جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم الجغرافيا

النفايات السائلة في مدينة نابلس

" دراسة في جغرافية البيئة "

إعداد الطالبة :

كفاية خليل إبراهيم أبو الهدى

إشراف الدكتور :

محمد عبد الرحمن أبو صفط

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافيا

كلية الآداب في جامعة النجاح الوطنية

٢٠٠١

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بسم الله الرحمن الرحيم

نوقشت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الماجستير في الجغرافيا البيئية – كلية الآداب ، بتاريخ ٢٠٠١/٤/٨ وأجيزت بنجاح .

أعضاء لجنة المناقشة :-

١- د. محمد أبوصفط ..... رئيساً

٢- د. عثمان شركس ..... ممتحناً خارجياً

٣- د. منصور أبوعلي ..... ممتحناً دتخلياً

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بسم الله الرحمن الرحيم

" يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أتوا العلم درجات "

صدق الله العظيم

سورة المجادلة(١١)

الإهداء

للشهداء الذين ضحوا بأنفسهم فداءاً للوطن

لأسرى الحرية

إلى من يعشق أرضة ويسعى للحفاظ عليها

إلى والدي الذي علمني أن الحياة مثابرة وكفاح

إلى والدتي التي علمتني أن الحياة صبر وعطاء

إلى جميع أشقائي وشقيقاتي

إلى جميع صديقاتي

إلى كل طالب علم

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع

كفاية أبوالهدى

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكر والتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل والعظيم إلى الله سبحانه وتعالى الذي أعانني على إنجاز هذا العمل . ويطيب لي أن أتقدم بجزيل شكري وعظيم امتناني من أستاذي الفاضل المشرف د. محمد عبد الرحمن أبو صفط لما قدمه ليّ من رعاية واهتمام ونصح وإرشاد لتحقيق أهداف الرسالة .

وأتقدم بالشكر إلى جميع العاملين في مكتبة جامعة النجاح الوطنية ، ومكتبة بلدية نابلس ، الذين كانوا عوناً لي في الوصول إلى المراجع والدوريات وغيرها . كما أتقدم بالشكر إلى بلدية نابلس ، وأخص بالذكر العاملين في قسم المياه والصرف الصحي ، وقسم الهندسة والتخطيط الذين لم يبخلوا عليّ بما احتجت إليه من بيانات متعلقة بموضوع البحث . وأتقدم بخالص الشكر والتقدير للدكتور محمد سليم إشتيه على توجيهاته الثمينة ، والدكتور رضوان زيد الكيلاني – مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل في جامعة النجاح وما قدمه من نصح وإرشاد وأعطاني الكثير من وقته .

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع أساتذتي الأفاضل في قسم الجغرافيا بجامعة النجاح الوطنية على ما قدموه من مساعدة أثناء دراستي الجامعية . ولا يفوتني أن أقدم شكري إلى المهندس عبد الحليم الفقهاء ، وما قدمه ليّ من مساعدة في إجراء الفحوصات اللازمة في مختبرات كلية الهندسة في جامعة بير زيت . كما أقدم شكري إلى السيد فارس الجابي – وزارة الزراعة في نابلس ، وتكرمه بالسماح لي بعمل فحوصات التربة في المختبر الخاص بالوزارة والتابع لهم . وأتقدم بالشكر أيضاً إلى سلطة المياه الفلسطينية التي زودتني بالبيانات المتعلقة بموضوع البحث ومنحت لي فرصة الإطلاع على الكتب والمراجع والنشرات الموجودة في مكتبتها .

ومن المؤسسات الخارجية أقدم شكري إلى العاملين في مكتبة اليرموك والجامعة الأردنية ، وقسم البيئة وعلوم الأرض في جامعة اليرموك ، الذين قدموا ليّ الكثير من المساعدة والاهتمام ومنحوني من وقتهم الكثير . وأتقدم إلى جمعية البيئة الأردنية وخاصة السيد خالد المجالي وما أبدى من اهتمام ومساعدة ، ومركز الجليل لبحوث البيئة والصحة العامة – شفا عمرو .

ويطيب لي أيضاً أن أتقدم بالشكر والعرفان لكل من ساعدني وأفادني بأية معلومة حول الموضوع ، وآملة أن يصل شكري هذا إلى كل واحد منهم .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
- الإطار النظري للدراسة	٢
- أهميّة الدّراسة ومبرراتها	٤
- أهداف الدراسة ومنهجيتها	٥
- مشكلة الدراسة	٧
- فرضيات الدراسة	٨
- الدراسات السابقة	٨
- الفصل الأول	١٣
الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة	١٣
١- الموقع الجغرافي والموضع	١٣
٢- أهمية موقع المدينة الجغرافي	١٣
٣- حدود المدينة	١٤
٤- جيولوجية المنطقة	١٤
٥- مصادر المياه في المدينة	١٨
أ٠ مياه الأمطار	٢٠
ب٠ مياه الينابيع	٢٢
ج٠ الآبار الجوفية (الارتوازية)	٢٧
الفصل الثاني :	٣٦
- كمية النفايات السائلة وتباينـاتها المكانية والزمانية والعوامل المؤثرة فيها	٣٧
- حجم المدينة وأتساعها العمراني	٤٥
- معدل استهلاك الفرد من المياه	٤٧
- العوامل المؤثرة في كمية النفايات السائلة المنزلية :	٦٢
١- حجم السكان	٦٢
٢- المستوى الاجتماعي والثقافي	٦٧
٣- أثر الدخل العام	٧٢
- تباينات كميات النفايات السائلة في مدينة نابلس	٧٦
١- التباينات الزمانية لكميات النفايات السائلة في منطقة الدراسة	٧٦
٢- التباينات المكانية لكميات النفايات السائلة في منطقة الدراسة	٧٩
- النفايات السائلة الصناعية	٨١
١- المياه العادمة الصناعية	٨١
٢- الصناعات القائمة في المدينة	٨١

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣- العاملين في الصناعة ٨٢
٤- مساحة الأرض الصناعية ٨٣
٥- استهلاك الصناعة من المياه ٨٧
٦-وضع المياه العادمة الصناعية في مدينة نابلس ٨٩

- التباينات اليومية في حجم المياه العادمة الصناعية ٩٢
- كميات المياه اللازمة للصناعة ٩٣

- اثر الأنشطة الصناعية على البيئة والمياه العادمة ٩٨
- النفايات الطبية في منطقة الدراسة ١١٦
- أنواع المخلفات الطبية السائلة ومخاطرها الصحية ١١٧
- كيفية التخلص من النفايات الطبية السائلة ومعالجتها ١٢١
- كميات المخلفات الطبية في منطقة الدراسة ١٢٣
- الأمطار والمياه السطحية ١٢٤
- مياه غسيل الشوارع والساحات ١٣١
- **نوعية المياه العادمة ومكوناتها** ١٢٦
١- المياه العادمة المنزلية ١٢٧
٢- المياه العادمة الصناعية ١٣٦

الفصل الثالث : نظام وتطور شبكة الصرف الصحي في نابلس ١٤٠
- نظام وتطور شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس ١٤٠
١- لمحة تاريخية عامة لشبكة الصرف الصحي ١٤٠
٢- شبكة الصرف الصحي ونظامها ١٤٤
٣- أنظمة شبكات الصرف الصحي ١٤٥
٤- أقسام شبكة الصرف الصحي وطبيعة المجرى ١٤٨
٥- المشاكل التي تعاني منها خطوط شبكة المجاري في المدينة ١٥٣

الفصل الرابع : مظاهر التلوث الناجم عن مصادر النفايات السائلة ١٥٦
١- مشكلة الروائح الكريهة وانتشار البعوض والحشرات ١٥٧
٢- الأمراض الناجمة عن التلوث بالمياه العادمة ١٥٨
٣- الزراعة على المياه العادمة غير المعالجة ١٦٥
٤- تلوث المياه السطحية والجوفية ١٦٨
٥- تلوث التربة ١٦٩

الفصل الخامس : استخدامات المياه العادمة ١٧٤
- معالجة المياه العادمة ١٧٥
- مجالات استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ١٧٦
أولا: إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة ١٧٦
١- مساحة الأراضي الزراعية في المناطق المحيطة بالمدينة ١٧٩
٢- الزراعة الشجرية ١٧٩
٣- كمية تدفق المياه العادمة الخارجة من محطات التنقية المخطط لاقامتها ١٨٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤- المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية لإعادة إستخدام المياه العادمة في الزراعة ١٨١
٥- المشاكل الناجمة من جراء إستخدام المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات ١٨٣
٦- الأبعاد الاجتماعية في مشاريع استخدام المياه العادمة ١٨٣

ثانياً : استعمال المياه العادمة في ري المساحات الخضراء ١٨٤
ثالثا : استخدام المياه العادمة المعالجة في الصناعة ١٨٥
رابعاً : استعمال مخلفات الرواسب الطينية "الحمأة " Sludge في تسميد الأراضي الزراعية ١٨٥
خامساً : تربية الأحياء المائية ١٨٨

الفصل السادس : الخاتمة والتوصيات ١٩٠
الخاتمة ١٩١
التوصيات ١٩٣
المراجع العربية ١٩٧
المراجع الأجنبية ٢٠٠
المصادر الأجنبية ٢٠٣
المصادر العربية ٢٠٤

الملاحق ٢٠٦
ملخص الرسالة باللغة الإنجليزية ٢٣٠

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

فهرس الجداول

رقم الجدول	محتوى الجدول	رقم الصفحة
جدول (١)	بعض ينابيع مدينة نابلس وتصريفها المائي	٢٢
جدول (٢)	معدل تصريف الينابيع الخمسة الرئيسية في المدينة لسنوات مختلفة	٢٣
جدول (٣)	تطور مساحة المخطط الهيكلي لمدينة نابلس	٢٧
جدول (٤)	كميات المياه الواردة لمدينة نابلس عام ١٩٩٤ و ١٩٩٥ حسب مصادرها المختلفة	٣٣
جدول (٥)	عدد المحلات التجارية والخدماتية في مدينة نابلس والمسجلة لدى قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس بمختلف تصنيفاتها لغاية ١٠/٧/ ١٩٩٩	٣٨
جدول (٦)	عدد الورش والمصانع في مدينة نابلس والمسجلة لدى سجلات قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس لعام ١٩٩٩	٣٩
جدول (٧)	استهلاك بعض المدارس والجامعات والمعاهد لكميات المياه لبعض الأشهر من عامي ١٩٩٨/١٩٩٧	٤١
جدول (٨)	معدل إنتاج المياه العادمة الموجودة في بعض مناطق الضفة الغربية وقطاع غزة لعام ١٩٩٨	٤٣
جدول (٩)	كميات المياه العادمة المحتملة في عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٤٠ في مدن الضفة الغربية وقطاع غزة	٤٤
جدول (١٠)	كميات استهلاك المدينة الكلي من المياه من الفترة ما بين ١٩٩٠-١٩٩٩	٤٧
جدول (١١)	معدل الاستهلاك المنزلي لكل فرد في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦	٥٢
جدول(١٢)	توقعات استهلاك الفرد من المياه لتر/الفرد/اليوم في مدينة نابلس ١٩٩٧-٢٠٢٩	٥٣
جدول (١٣)	مقدار الطلب على المياه للعديد من النشاطات المختلفة والفعاليات التي يقوم بها سكان المنازل الخاصة	٥٧
جدول (١٤)	أهم الأدوات الصحية الموجودة في منطقة الدراسة حسب العينة المأخوذة منها لعام ١٩٩٩	٥٨
جدول (١٥)	معدل الاستهلاك الشهري المنزلي للأدوات الصحية في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦ ، م٣ / الشهر / للأسرة في منطقة الدراسة	٥٩
جدول (١٦)	أنماط السكن والمساكن في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦	٦٣
جدول (١٧)	أنماط السكن والمساكن وأعداد السكان في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦	٦٥
جدول (١٨)	العلاقة بين كميات المياه بالمتر المكعب ، والدخل الشهري الإجمالي للأسرة بالشيكل لعام ١٩٩٩	٧٣
جدول (١٩)	استهلاك المياه المنزلي في مدينة نابلس للفترة الواقعة بين عامي ١٩٩٧-١٩٩٩	٧٨
جدول (٢٠)	المعدل الشهري لعدد مرات استخدام المرافق المختلفة لصرف المياه للأسرة في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦	٧٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول (٢١)	كميات الاستهلاك الصناعي الشهري من المياه للعديد من الصناعات المختلفة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٨٨
جدول (٢٢)	كميات إنتاج المياه العادمة الصناعية بالمتر المكعب شهرياً للعديد من الصناعات المختلفة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٩٣
جدول(٢٣)	أعداد المصانع في منطقة الدراسة ، وإجمالي استهلاكها الشهري من المياه للمصانع المختلفة ، والإجمالي الشهري لتصريفها من المخلفات الصناعية حسب الأنشطة الإقتصادية بالمتر المكعب لعام ١٩٩٩	٩٥
جدول(٢٤)	تركيز بعض العناصر الكيماوية للمياه الخارجة من مصانع دباغة الجلود في مدينة نابلس /(ملغم/لتر) ، وذلك حسب المواصفات الأردنية للمياه العادمة الصناعية المطروحة في الأودية والسيول (ملغم/ لتر)	١٠٣
جدول(٢٥)	أحمال التلوث القصوى في الملوثات السائلة للصناعات الأساسية في صناعة دباغة الجلود ، بناءاً على نتائج تجارب المعالجة وإمكانيات الصناعة . كجم/الطن من المنتج والمواد الخام	١٠٥
جدول(٢٦)	طبيعة المخلفات السائلة لبعض الصناعات في مدينة نابلس	١١٣
جدول(٢٧)	نوعية المياه العادمة في مدينة نابلس للفترة الواقعة بين عامي ١٩٩١-١٩٩٧	١٣٢
جدول(٢٨)	نموذجاً لتركيب المياه العادمة المنزلية الخام (غير المعالجة) ، ودرجة تركيزها	١٣٣
جدول(٢٩)	تركيز الملوثات في المياه العادمة في مدينة نابلس في صيف عام ١٩٩٨-١٩٩٩ ، وفي شتاء عام ١٩٩٩-٢٠٠٠	١٣٥
جدول (٣٠)	أهم الأمراض التي تنتقل بواسطة مياه الشرب الملوثة	١٥٩
جدول (٣١)	عدد المصابين بالأمراض المختلفة في منطقة نابلس ، والتي تنتشر عن طريق تناول الأطعمة أو المياه الملوثة ، وري المزروعات بالمياه العادمة غير المعالجة للفترة ما بين ١٩٩٨-١٩٩٩	١٦٢
جدول (٣٢)	بعض عناصر ومكونات تربة وادي الساجور شرق مدينة نابلس لعام ١٩٩٩	١٧٢
جدول (٣٣)	قيمة العناصر الناتجة عن المياه العادمة المعالجة " بدون تحديد نوع المعالجة " ، وعن مياه المجاري غير المعالجة "الخام " ، والمياه العادمة المعالجة بيولوجياً	١٧٨
جدول (٣٤)	مساحة الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون والمحاصيل الحقلية في كل من المنطقة الشرقية والغربية لمدينة نابلس لعام ١٩٩٦	١٨٠
جدول (٣٥)	الدلائل الصحية لنوعية المياه العادمة الموصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية WHO	١٨٢

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

قائمة بالأشكال

رقم الشكل	محتوى الشكل	رقم الصفحة
شكل (١)	موقع منطقة الدراسة	١٥
شكل (٢)	موقع مدينة نابلس والمناطق المحيطة بالمدينة	١٦
شكل (٣)	التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة	١٩
شكل (٤)	معدل الأمطار الشهرية في مدينة نابلس (المعدل مأخوذ لسنوات ١٩٣٥-١٩٩٩.	٢١
شكل (٥)	شوارع وينابيع نابلس الرئيسية	٢٦
شكل (٦)	مراحل توسعة حدود بلدية نابلس	٢٩
شكل (٧)	مناطق تجميع شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس	٣٠
شكل (٨)	مصادر المياه الرئيسية في مدينة نابلس	٣٢
شكل (٩)	كمية المياه التي اشترتها بلدية نابلس في فصول الصيف الجافة لسنوات عدة من شركة مكروت	٣٥
شكل (١٠)	عدد المحلات التجارية والخدماتية والمكاتب في مدينة نابلس والمسجلة لدى قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس بمختلف تصنيفاتها لغاية ١٩٩٩/٧/١٠	٤١
شكل (١١)	النسبة المئوية لعدد المرات التي يتم فيها غسيل السيارة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٥٦
شكل (١٢)	استهلاك الفرد من المياه (لتر/اليوم) لمنطقة الدراسة حسب نوع السكن لعام ١٩٩٦	٦٤
شكل (١٣)	النسبة المئوية للأطفال دون سن الخامسة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٦٦
شكل (١٤)	النسبة المئوية للمستوى التعليمي في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٦٨
شكل (١٥)	النسبة المئوية للطريقة التي يتم فيها تنظيف البيت حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٦٩
شكل (١٦)	النسبة المئوية لعدد مرات تنظيف البيت حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٧١
شكل (١٧)	النسبة المئوية لعدد مرات التي يتم فيها غسل السيارة في البيت شهرياً حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩	٧٢
شكل (١٨)	النسبة المئوية لإجمالي الدخل الشهري للأسرة مجتمعة في مدينة نابلس ، بالشيكل لعام ١٩٩٩	٧٥
شكل (١٩)	التباين اليومي في استهلاك المياه خلال اليوم الواحد في منطقة الدراسة	٧٧
شكل (٢٠)	أهم الصناعات المنتجة للمياه العادمة والمتركزة في وسط المدينة ،والمنطقة الصناعية في شرق مدينة نابلس	٨٤
شكل (٢١)	أهم الصناعات المنتجة للمياه العادمة والمتركزة في غرب	٨٥

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مدينة نابلس
شكل (٢٢) النسب المئوية لتوزيع الصناعات حسب موقعها في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ ٨٦
شكل (٢٣) النسب المئوية للاستهلاك الصناعي من المياه للعديد من الصناعات في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ ٨٩
شكل (٢٤) توزيع المصانع حسب المنطقة المقام بها المصنع في مدينة نابلس لعام ١٩٩٩ ٩١
شكل (٢٥) توزيع الصناعات المنتجة للمياه العادمة الخطرة ٩٩
شكل (٢٦) مناطق توزيع شبكة المجاري الرومانية التي توجد في البلدة القديمة من مدينة نابلس ١٤٣
شكل (٢٧) شبكة المجاري المغلقة والمكشوفة في مدينة نابلس ١٥٤

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

فهرس الصور

رقم الصورة	محتوى الصورة	رقم الصفحة
صورة (١) :	أجزاء من شبكة تصريف مياه المجاري الرومانية الأصل الموجودة في البلدة القديمة في مدينة نابلس لغاية الآن	١٤١
صورة (٢) :	عامل صيانة يعمل على تنظيف شبكة المجاري الرومانية في البلدة القديمة في مدينة نابلس	١٥٥
صورة (٣) :	المجرى الغربي المكشوف لمياه المجاري في منطقة وادي التفاح غرب مدينة نابلس	١٥٦
صورة (٤) :	المجرى الشرقي المكشوف لمياه المجاري الذي يجري في السهول الزراعية لوادي الساجور في الجهة الشرقية لمدينة نابلس	١٥٦
صورة (٥) :	بقدونس مروي بالمياه العادمة غير المعالجة في منطقة وادي الساجور	١٦٤
صورة (٦) :	الزراعة على المياه العادمة غير المعالجة في منطقة وادي الساجور شرق مدينة نابلس	١٦٦
صورة (٧) :	الأوحال والرواسب الطينية " الحمأة"	١٨٧
صورة (٨) :	رواسب طينية جافة	١٨٧

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

فهرس الملاحق

رقم الملحق	محتوى الملحق	رقم الصفحة
ملحق (١)	استبانه المسح البيئي المنزلي لمنطقة الدراسة	٢٠٦
ملحق (٢)	استبانه النفايات الطبية والخطرة في مدينة نابلس	٢٠٩
ملحق (٣)	استبانه المسح البيئي الصناعي لمنطقة الدراسة	٢١١
ملحق (٤)	الشكل(٢٨) : أجزاء شبكة الصرف الصحي في الحوض الغربي لمدينة نابلس	٢١٤
ملحق (٥)	الشكل(٢٩) : أجزاء شبكة الصرف الصحي في الحوض الشرقي لمدينة نابلس	٢١٥
ملحق (٦)	صورة للمخرج الشرقي لشبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس	٢١٦
ملحق (٧)	صورة لملابس والكثير من النفايات الصلبة الملقاة في المخرج الشرقي لشبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس	٢١٦
ملحق (٨)	صورة لخضار مروية بالمياه العادمة غير المعالجة في السهول الواقعة بين مخيم عسكر الجديد والقديم في الجهة الشرقية من المدينة	٢١٧
ملحق (٩)	معدل الأمطار الشهرية في مدينة نابلس (المعدل مأخوذ لسنوات ١٩٦٥- ١٩٩٩ م)	٢١٨
ملحق (١٠)	كميات هطول الأمطار السنوية خلال الفترة الممتدة بين عام (١٩٢٦-١٩٩٩)	٢١٩
ملحق (١١)	معدل التصريف السنوي لبعض الينابيع في مدينة نابلس لعدة سنوات	٢٢٠
ملحق (١٢)	الإنتاج الشهري لأهم خمسة ينابيع رئيسية في مدينة نابلس لعام ١٩٩٤	٢٢١
ملحق (١٣)	التصريف السنوي لأهم الينابيع في مدينة نابلس (١٠٠٠ م٣) للفترة الواقعة بين عام (١٩٩٧٠-١٩٩٤)	٢٢٢
ملحق (١٤)	كمية المياه التي اشترتها بلدية نابلس للمدينة في فصول الصيف الجافة لسنوات عدة من شركة مكروت	٢٢٣
ملحق (١٥)	وضع وكمية المياه العادمة في بعض مدن الضفة الغربية ، ومدن قطاع غزة لعام ١٩٩٥	٢٢٤
ملحق (١٦)	كميات الاستهلاك الصناعي من المياه داخل حدود بلدية نابلس من عام ١٩٩٤-١٩٩٩	٢٢٥
ملحق (١٧)	النسبة المئوية لمختلف الطفيليات في منطقة نابلس للفترة الواقعة بين عام ١٩٨١-١٩٨٦	٢٢٦
ملحق (١٨)	أكبر تسجيل لتلوث المياه ب Total Coliform/100 ml في منطقة الدراسة عام ١٩٩٨-١٩٩٩	٢٢٧
ملحق (١٩)	عدد القولونيات الغائطية في تربة السهول الفيضية لوادي الساجور (سهل عسكر) ووادي الزومر (وادي التفاح ومنطقة عين بيت الماء) ، القيمة عدد القولونيات في غرام تراب (Fecal C. g of soil) للعام ١٩٩٨ ، ١٩٩٩	٢٢٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الملخص باللغة العربية

تعالج هذه الرسالة الجامعية جزءا هاما من جغرافية البيئة وهو النفايات السائلة في مدينة نابلس ، من حيث العوامل المؤثرة عليها ، ومجالات الاستفادة منها بعد المعالجة .

اعتمدت هذه الدراسة لتحقيق أهدافها ثلاثة استبيانات ، وزعت على المناطق السكنية ، والمنشآت الصناعية، والمراكز الصحية والمستشفيات والمختبرات ومراكز البحث العلمي .

وقد تمت معالجة الدراسة باستخدام أسلوب الإحصاء الوصفي عن طريق إدخال البيانات إلى الحاسوب باستخدام برنامج SPSS . **وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :-**

- معدلات استهلاك الفرد من المياه في مدينة نابلس منخفضة ، مما ينعكس ذلك على نوعية المياه العادمة وعلى قوة تركيزها .
- كمية الملوثات العضوية لBOD بلغت أعلى نسبة لها في معاصر الزيتون .
- إن الخصائص الاقتصادية والاجتماعية والسكانية والديموغرافية ، أثر نوعا ما في حجم النفايات السائلة .
- هناك تباينا واضحا في نوعية المياه العادمة بين فصول السنة ، حيث يقل تركيز المواد العضوية والملوثات في فصل الشتاء بسبب اختلاط مياه المجاري بمياه الأمطار فتعمل على تركيزها ؛ بينما في فصل الصيف فإن تركيز المواد العضوية والملوثات تزداد ؛ بسبب انخفاض معدل استهلاك الفرد من المياه في المدينة .
- العائلات النووية "الصغيرة" والتي تمتلك عدة مراحيض وغسالات أتوماتيكية والعديد من الأجهزة الصحية التي هي الأكثر استهلاكا للمياه .
- الفضلات الصناعية السائلة هي من أخطر الملوثات على الموارد المائية في المنطقة ، وتسربها إلى المياه الجوفية سوف يؤدي إلى تلوث المخزون المائي الجوفي في منطقة الدراسة .
- نظرا لمحدودية الموارد المائية وازدياد الطلب عليها فان معالجة مياه المجاري تعمل على سد بعض تلك الاحتياجات .

وبناءا على النتائج فقد أوصي ما يلي :-

- إلزام السلطات المختصة بالبيئة أصحاب المصانع والشركات باعتماد ميزانية خاصة لمكافحة التلوث .
- ينبغي أن تعالج المياه العادمة الصناعية الملوثة ومياه المسالخ والمدابح ومدابغ الجلود قبل صرفها إلى الأودية المجاورة .
- العمل على نشر الوعي البيئي بين السكان وخاصة بين أصحاب المصانع التي تسبب خطرا كبيرا على البيئة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

- ضرورة فصل الفضلات السائلة الصناعية عن المنزلية .
- إلزام المصانع بإيجاد محطات تنقية محلية خاصة بها .
- المعالجة المسبقة لمنتجات الصناعات الضارة تعتبر من الشروط الأساسية التي يجب أن تسبق أي مشروع عند إنجازه وتطبيقه .
- توعية المزارعين للأخطار الصحية الناجمة عن استخدام المياه العادمة السوداء في ري المحاصيل الزراعية خاصة التي تؤكل بدون طبخ . وكذلك تشجيعهم بإستخدام المياه العادمة بعد معالجتها بالطرق السليمة في ري محاصيلهم الزراعية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-١ الإطار النظري للدراسة

١-٢ أهمية الدراسة ومبرراتها

١-٣ أهداف الدراسة ومنهجيتها

١-٤ مشكلة الدراسة

١-٥ فرضيات الدراسة

١-٦ الدراسات السابقة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-١٠ الإطار النظري للدراسة

تعرضت بيئة فلسطين لغزو شتى أنواع الملوثات الضارة هذا بالإضافة إلى زيادة استنزاف مواردها الطبيعية . أصدر الاحتلال الإسرائيلي العديد من القوانين العسكرية في عام ١٩٦٧ ، ومنها التي نصت " أن الأرض والمياه هي تحت تصرف القوات الإسرائيلية " .
وظروف البيئة المدمرة التي خلفها الاحتلال من نقص في خدمات البنية التحتية في مدينة نابلس وكافة فلسطين ، خاصة خدمات الصرف الصحي وكيفية التخلص منها ومعالجتها ، وعدم شمول المدينة بالكامل بخدمات شبكة الصرف الصحي واستخدام الحفر الامتصاصية في المناطق التي تفتقر لشبكات الصرف ، وما لها من مخاطر على المياه الجوفية ، بالإضافة إلى العديد من المشكلات البيئية وما يصاحبها من مخاطر صحية وبيئية . وعانت مدينة نابلس من نقص في إمداد السكان بمياه الشرب خاصة في فصول الصيف الحارة الجافة . كل هذا دفع الباحثة إلى الاهتمام بموضوع النفايات السائلة وتأثيراتها البيئية وما لها من أبعاد على المستوى الجغرافي والبيئي .

والنفايات السائلة هي جميع المياه العادمة المنزلية ، والصناعية ، ومياه الأمطار ، وتشمل الفضلات الآدمية ومياه الاستحمام ، وفضلات المطبخ السائلة ، ومياه الغسيل ، بالإضافة إلى المواد العضوية، والفضلات الورقية المستعملة في الحمامات ، والدهون، وغالباً ما تشكل الفضلات الصلبة ٠,١% من الوزن الكلي للفضلات السائلة ، و ٩٩,٩% من الوزن المتبقي عبارة عن مياه.

تقع مدينة نابلس ضمن الإقليم الجاف وشبة الجاف ، الذي يعاني من قلة مواردها المائية ، خاصة في فصل الصيف الجاف الحار ، فكان لابد من البحث عن مصادر بديلة لتفي حاجة الأعداد المتزايدة من السكان ومتطلبات النمو الصناعي والزراعي في المنطقة .
وازداد الاهتمام بالسنوات الأخيرة بالمخلفات البشرية السائلة وتلوثها نظراً للزيادة المستمرة في معدلات استخدام المياه والتي ترتبط بعوامل مختلفة منها : زيادة عدد السكان ، والتقدم الصناعي ، وزيادة مساحة الأراضي المروية ، والتي يصرف جزء منها مع المخلفات السائلة كل هذه العوامل جعلت من المخلفات السائلة مشكلة كبيرة تتفاقم أثارها عاماً بعد عام .
ويصحب الزيادة في استهلاك المياه خروج الملوثات مع المخلفات السائلة ، كذلك انتشار الأمراض المختلفة، وتلوث المياه السطحية والجوفية ؛ لان مياه الصرف الصحي تحتوي في الغالب على جميع الملوثات ، ووصول هذه الملوثات إلى المصادر المائية مما يؤدي إلى تلويثها ومنع أو حّد من استخدام هذه المصادر ، كما أن اختلاط مياه الصرف الصحي (المياه السوداء) غير المعالجة بالمياه الأخرى قد يجعلها غير صالحة للشرب والزراعة أو تربية الأسماك أو للاستخدامات الصناعية الأخرى . لذا من الضروري معالجة المخلفات السائلة السوداء والرمادية منعا

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لوصول الملوثات إلى مصادر المياه الجوفية ذات الجودة العالية والتي تستخدم لأغراض الشرب والصناعة وللاستخدامات المنزلية ، ويترتب عليها تنقية البيئة المحلية وتوفير كميات كبيرة من المياه بعد معالجتها بعد معالجتها واستخدامها في مجالات مختلفة .

وتطرح مياه فضلات المدينة الصناعية والمنزلية ، المعالج منها وغير المعالج في الموارد المائية المختلفة القريبة من المدينة والتي تعمل على تغيير صفاتها وخصائصها ، تبعاً لنوعية الملوثات المطروحة وكمياتها في المورد المائي ، وقد يكون التغير بسيطاً أو كبيراً . والمياه السطحية هي من اسهل المناطق التي يتم التخلص فيها من نفايات المدن السائلة . بينما المياه الجوفية على الرغم من تواجدها في الطبقات تحت السطحية والتي تمد السكان بالمياه النقية فإنها لم تسلم من الملوثات التي تتسرب من خلال الشقوق والفواصل الصخرية والانكسارات . لذلك تعتبر المياه العادمة ذات تأثير سلبي على البيئة المحيطة بنا بسبب نشاطات الإنسان الصناعية حيث تعتبر الملوثات الصناعية من أخطر الملوثات التي تطرح في الموارد المائية . وقد نهانا الإسلام عن إلقاء المخلفات الإنسانية في البيئة المجاورة وفي موارد المياه ويستدل على ذلك قول رسول الله صلى الله علية وسلم " اتقوا الملاعن الثلاث : البراز في المورد ، وقارعة الطريق ، والظل " [1] وهذا توجيه عظيم بأن تبقى موارد الماء وقارعة الطريق نظيفة من أجل المحافظة على نظافة المياه وعدم تلويثها ، كما أن هناك ضرورة كبيرة بإبعاد المجاري الصحية عن مجاري المياه من أجل حمايتها من التلوث .

تكونت الدراسة من ستة فصول تناول الأول منها أجزاء منطقة الدراسة وخصائصها الجغرافية ومدى تأثيرها على النفايات السائلة ، كما تناول الفصل الثاني كمية النفايات السائلة وتبايناتها الزمانية والمكانية ، وتناول مصادر النفايات السائلة المنزلية والصناعية والمياه الصادرة عن مراكز البحث العلمي والمستشفيات والمراكز الصحية ، بالإضافة إلى مياه الأمطار ومياه غسيل الشوارع ، كما تناول هذا الفصل نوعية المياه العادمة في المدينة ومكوناتها ، أما الفصل الثالث فقد تناول نظام تجميع النفايات السائلة في المدينة ، والتطور التاريخي لشبكة الصرف الصحي فيها ، وأقسام شبكة الصرف الصحي وأهم المشاكل التي تعاني منها تلك الشبكة ، وتناول الفصل الرابع أهم مظاهر التلوث الناجم عن مصادر النفايات السائلة من الروائح الكريهة المزعجة وتوالد البعوض والحشرات ، والأمراض السارية، والزراعة على المياه العادمة غير المعالجة ، وتلوث المياه السطحية والجوفية ، وتلوث التربة ، وتناول الفصل الخامس آفاق استخدامات المياه

---

[1] الصاحب ، محمد : المنهج الإسلامي في حماية البيئة والمحافظة عليها ، جامعة النجاح الوطنية، مركز الدراسات البيئية والمائية ، أوراق عمل المؤتمر الدولي حول : دور الإسلام في حفظ البيئة وحمايتها ٢٢-٢٣ أيار ١٩٩٧ ، نابلس – فلسطين ، ص ٢٨.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

العادمة المعالجة من ري للمزروعات ، وفي صناعة مواد البناء ، واستخدام الحمأة المعالجة في صناعة الأسمدة ، بالإضافة إلى إمكانية توليد غاز الميثان بالمعالجة اللاهوائية للحمأة . أما الفصل السادس والأخير فيشمل الخاتمة والتوصيات .

١- ٢ ٠ أهمّية الدّراسة ومبرراتها

نظراً لأهمية المياه العادمة في فلسطين بصفة عامة وفي مدينة نابلس بصفة خاصة فان قلة المياه وصعوبة الحصول عليها قد عملا على التركيز على المياه العادمة لسببين : الأول كون هذه المياه العادمة تشكل مشكلة بيئية للمدينة والمناطق المجاورة ، والثاني إمكانية تكرير هذه المياه وفتح المجال أمام سد بعض الإحتياجات المائية .

ونظراً لأهمية المياه العادمة من الناحية البيئية والاقتصادية ، فإن البحث سوف يقوم بدراسة هذه المشكلة لمحاولة الحد من آثارها السلبية القائمة أو المحتمل وقوعها في المستقبل ، بالإضافة إلى وقوع المدينة وظهيرها الزراعي والسكاني ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعاني من شح في الموارد المائية ، ونظراً للنمو السكاني المتزايد وزيادة الطلب على المياه للاستخدام المنزلي والزراعي والصناعي وارتفاع أسعار المياه في المنطقة ، فان إعادة استخدام هذه المياه بعد معالجتها يتخذ أهمية كبيرة . وهو أحد الحلول للمشاكل المائية التي تعاني منها منطقة البحث مما يعمل على تخفيف الضغط على الموارد المائية المتاحة ، وذلك باستخدام المياه المعالجة في زراعة الأنواع الملائمة لذلك ، بالإضافة إلى استخدامها في الصناعة وفي مجالات أخرى .

وتنبع أهمية هذه الدراسة من كونها الدراسة الأولى التي تعالج النفايات السائلة في مدينة نابلس ، من حيث تناولها للموضوع من وجهة نظر جغرافية ، وقد جاءت هذه الدراسة لتسد الفراغ الحاصل في هذا الفرع من الجغرافيا البيئية .

إن الرغبة والحاجة الملحة إلى تحسين نوعية البيئة في الأراضي الفلسطينية المحتلة تتزايد بشكل مضطرد ؛ بسبب النمو العمراني والصناعي وزيادة أعداد السكان الطارئة بحيث أصبحت إعادة إستعمال المياه العادمة بالطرق الملائمة من الأمور الأكثر إلحاحاً من أجل تحسين نوعية البيئة . وتعد المياه العادمة غير المعالجة من أهم مصادر تلوث المياه السطحية والجوفية في مدينة نابلس وفي الضفة الغربية وقطاع غزة ، وغالباً ما تترك هذه المياه تتدفق في قنوات مكشوفة خارج التجمعات السكانية ومناطق البلدية وفي الأودية المجاورة وعبر أراضي زراعية وأحياناً عبر مناطق مأهولة بالسكان بعد أن يتم جمعها بواسطة شبكات الصرف الصحي . وتعد عمليات تصريف المياه العادمة ومعالجتها وإعادة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

استخدامها من الأمور الملحة التي تستوجب إيجاد الحلول المناسبة لها . ويجب أن ينظر إلى المياه العادمة كمورد اقتصادي ثمين لا يجوز التساهل في عدم استغلاله لخدمة أغراض الاقتصاد الوطني نظراً لأهميتها الاقتصادية في الآونة الأخيرة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة . واستخدام هذه المياه في عدة مجالات نتيجة لشح الموارد المائية في الضفة الغربية ، والنمو السكاني الكبير وزيادة الطلب على المياه في الاستخدام المنزلي والصناعي والزراعي ، وارتفاع أسعار المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة في ظل الصراع الدائر على مصادر المياه في المنطقة ؛ وذلك من خلال عمليات معالجة المياه وإعادة استخدامها لحل جزء من المشكلة المائية التي تعاني منها منطقة البحث في فترة الجفاف مما يعمل على تخفيف الضغط على الموارد المائية المتاحة ، وتتخذ إعادة استخدام هذه المياه أهمية كبيرة ، حيث يمكن استغلال هذه المياه وتحقيق الفوائد التالية :-

١. المياه العادمة الرمادية والسوداء المعالجة مصدر دائم رخيص الثمن (في حال احتساب أثمان المياه) .
٢. التوسع في الأنشطة الاقتصادية من خلال استعمال المياه المعالجة في التوسع الزراعي والصناعي .

١- ٣ . أهداف الدراسة ومنهجيتها

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مشكلة النفايات السائلة كمشكلة جغرافية وبيئية من كافة جوانبها البشرية والطبيعية والاقتصادية مع التركيز على الجوانب البيئية ووضع الحلول المناسبة لها . وتتطلب هذه المشكلة دراسة مفصلة لكافة عناصرها من اجل إظهارها بأبعادها المختلفة مما يسهل وضع حلول مناسبة تساهم في التقليل من مخاطرها الصحية والبيئية .
يمكن استغلال المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات المقيدة ، وبعض الخضار التي تؤكل مطبوخة ، وزراعة الأعلاف الخضراء ، والحبوب كالشعير والذرة العلفية ، والبرسيم المعمر ، ويمكن زراعة المحاصيل في الأراضي القريبة من محطة التنقية المنوي تنفيذها ، كذلك يمكن الاستفادة منها في أغراض مختلفة أخرى مثل ري الأشجار والحدائق العامة ، وغسيل الشوارع ،.... ، الخ .

لقد تم اتباع كل من المنهج الوصفي الكمي والتحليلي في دراسة حجم النفايات السائلة ، من خلال توزيع ثلاث إستبانات في مدينة نابلس ، وقد صممت الإستبانات من أجل الحصول على المعلومات المطلوبة من مجتمع الدراسة :-

١. استبانه خاصة بالنفايات السائلة المنزلية ، يُجيب عليها رب أو ربة الأسرة.
٢. استبانه خاصة بالنفايات السائلة الصناعية - يُجيب عليها صاحب المنشأة أو المدير المسؤول عن المنشأة الصناعية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣. استبانه خاصة بالنفايات الصادرة عن مراكز البحث العلمي ، والمستشفيات والعيادات الطبية العامة والخاصة والمختبرات الطبية ومختبرات الأشعة ، والصيدليات.

واستكمل البحث من خلال الدراسة الميدانية التي تم خلالها أخذ عينات في فصل الصيف وأخرى في الشتاء من المياه العادمة المختلفة الأنواع والمصادر، وتم إجراء التحليلات الكيميائية والبيولوجية لها ، وعينات من مصادر المياه العذبة (الينابيع) والآبار في مدينة نابلس ، وأخرى فحص للتربة المروية بالمياه العادمة غير المعالجة من أجل معرفة تركيز الأملاح والمعادن فيها ، لفحص صحة فرضيات الدراسة المتعلقة بمظاهر التلوث الناجمة عن مصادر النفايات السائلة . كما اعتمدت الباحثة على استكمال بيانات الدراسة من عدة مصادر أهمها :-

١- المصادر المكتبية الممثلة بالنشرات والإحصاءات الصادرة عن العديد من الدوائر الرسمية ، إضافة إلى المراجع المكتبية ذات الصلة بموضوع النفايات السائلة .
٢- النشرات والتقارير الصادرة عن المؤسسات الرسمية مثل الغرفة التجارية والصناعية ، والبلدية ، ووزارة البيئة ، ومجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين ، ودائرة الإحصاء الفلسطينية المركزية ، ومركز الدراسات البيئية والمائية التابع لجامعة النجاح الوطنية ، ووزارة التخطيط ، ومركز الدراسات البيئية والمائية التابع للجامعة الأردنية ، وجمعية البيئة الأردنية، وسلطة المياه الفلسطينية ، وجمعية الجليل لبحوث البيئة والصحة العامة - شفا عمرو .
٣- الرسائل الجامعيّة والأبحاث المنشورة في الدوريات العلمية .
٤- الأدبيات المنشورة عن المنطقة بجميع تفرعاتها الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية .
٥- الدراسة الميدانية .
٦- الصحف والمجلات .
٧- المقابلات الشخصية مع المختصين والمهتمين بموضوع الدراسة .
٨- الكتب والمجلات والموسوعات والدراسات ذات العلاقة بالموضوع .
٩- الخرائط الجيولوجية ، والطبوغرافية .
١٠- الاستفادة من خدمة الإنترنت للحصول على الحديث من المعلومات والدراسات والأبحاث . ومن أجل ذلك فقد قامت الباحثة بزيارة العديد من المكتبات الجامعية والعامة .
١١- وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الحاسوب من خلال برنامج SPSS الإحصائي .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-٤ . مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة بالتلوث البيني الناتج عن انسياب المياه العادمة السوداء والرمادية شرقا وغربا والمتمثل بتلويث المياه السطحية والجوفية . بالإضافة إلى الروائح الكريهة المنبعثة دوماً عنها ، واستخدام بعض السكان المحليين للمياه العادمة غير المعالجة في الري وخاصة الخضروات الورقية "خضراوات السلطة" التي تؤكل غير مطبوخة ونيئة ، مثل الخس والبقدونس والنعناع ،...، وغيرها ؛ لعدم توفر المياه الصالحة للري في فترات الجفاف ، وارتفاع أسعار المياه في المنطقة ، مما ينتج عنها مشاكل صحية وبيئية عديدة ، تشكل خطراً على المستهلكين لتلك الخضراوات لما تحمله هذه الخضروات من فيروسات وطفيليات وبكتيريا وملوثات وجراثيم . وهذا يفسر انتشار الأمراض الطفيلية بشكل واسع في هذه المناطق .

والمياه العادمة المنسابة شرق وغرب المدينة يمكن أن تلوث مصادر مياه الشرب الرئيسية للمدينة ، حيث توجد آبار الباذان والفارعة في شرق المدينة ، وآبار دير شرف في الغرب ، وإذا ما تركت المياه المنسابة دون معالجة ، هناك إمكانية لتلوث الينابيع الطبيعية وأحواض المياه الجوفية . وتتجلى المشكلة بشكل واضح عندما تختلط المياه السطحية المنسابة بينابيع الباذان والفارعة مع مياه المجاري المنسابة من شرق المدينة عبر وادي الساجور قرب جسر الملاقي ، وتعمل على تلويث المياه السطحية .

واختلاط المياه العادمة في صيف عام ١٩٩٨ في مخيم عين بيت الماء بالمياه العذبة كان بسبب إهتراء الشبكة وما سببته هذه الحادثة من بلبلة وإصابة العديد من المواطنين بحالات من التسمم الناتجة من شرب المياه الملوثة . كذلك تكررت نفس الحادثة في الثمانينات في البلدة القديمة من المدينة (في حوش النصر والمسلماني في سوق البصل) ، بسبب إهتراء الشبكة وانتهاء عمرها الافتراضي واختلاط المياه العادمة بمياه الشرب .

لذلك فان تخطيط تصريف المياه العادمة ومعالجتها وإعادة استعمالها في المدينة والمناطق المجاورة ، ضرورة ملحة من اجل الصحة العامة وتحسين نوعية البيئة فيها ، وتستوجب إيجاد الحلول المناسبة لها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١-٥ ٠ فرضيات الدراسة

تستند هذه الدراسة إلى الفرضيات التالية :-

١. تلوث المياه السطحية بواسطة المياه العادمة وتأثيرها على استخدامات الأرض .
٢. زيادة تلوث المياه الجوفية بازدياد كمية المياه العادمة - وخصوصاً الينابيع وخزانات المياه الجوفية .
٣. تلوث الهواء بالروائح الكريهة وانزعاج المواطنين بها ، وتكاثر الحشرات كالبعوض .
٤. تعمل على التلوث الغذائي من الخضروات التي تروى بمياه الصرف الصحي .
٥. قلة الوعي ساهم في تفاقم المشكلة .
٦. التوسع العمراني والصناعي وتنوعه يتطلب المزيد من تخطيط خطوط الصرف الصحي وفرض قوانين حماية المخلفات السائلة لبعض الصناعات .
٧. وجود بعض الأمراض المرتبطة بالتلوث المائي .
٨. تأثير المستوى الاقتصادي والتعليمي والاجتماعي ودرجة الوعي الصحي ، وما له من علاقة في إنتاج المياه العادمة .
٩. تأثير المستوى التعليمي ودرجة الوعي الصحي وما يترتب على ذلك من إستهلاك كميات كبيرة من المياه ، وإنتاج كميات كبيرة من المياه العادمة .
١٠. إن المياه المنسابة خطرة جداً ؛ بسبب اختلاط المحتوي منها على الملوثات الكيماوية السامة مع الملوثات العضوية مما يفرض صعوبات بالغة في جدوى معالجتها .

١- ٦ ٠ الدراسات السّابقة

تعددت الدّراسات التي تناولت موضوع النفايات السائلة (المياه العادمة) بشكل عام ، بحيث عالج بعضها مشكلة النفايات السائلة وأثرها السيئ على البيئة ، كذلك تناولت بعض الدراسات تصميم محطات التنقية من أجل إعادة استعمال المياه العادمة والتخلص من آثارها البيئية ، كذلك ناقشت بعض الدراسات الجدوى الاقتصادية لإعادة استعمال المياه العادمة للأغراض الزراعية .

وفيما يلي عرض موجز لبعض الدراسات التي تمت في فلسطين :-

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

دراسة ماجدة النشاشيبي [١]: أشارت الباحثة إلى أن نسبة الكلورايد مرتفعة في المياه العادمة في كل من مدينة نابلس ، وجنين ، وبيت لحم ، والخليل . وهي متوسطة في كل من مدينة رام الله ، والبيرة وجباليا ، ومدينة غزة ، ورفح .
وقد قدمت الباحثة العديد من الاقتراحات للاستفادة من المياه العادمة المعالجة ، كما اقترحت استغلال هذا المصدر غير التقليدي ، وطالبت بوجود محطة التنقية في المناطق التي لا يوجد بها .

دراسة دعاس ، ومسعود ، والسعد [٢]، ومن نتائج هذه الدراسة ما يلي :

١. إن قيمة ونسبة Biological Oxygen Demand [٣] في مدينة نابلس مستقرة تقريباً وتتراوح بين ٣٥٠ - ٤٥٠ ، وهذه النسبة مأمونة ولا يوجد أي أخطار من هذه النسبة .
٢. إن نسبة Chemical Oxygen Demand [٤] و Total Suspended Solid [٥] تبلغ أعلى نسبة لها في المنطقة الغربية ؛ حيث أن المنطقة الغربية يوجد فيها العديد من الصناعات وخاصة مصانع الحلويات .
٣. إن الأسر النووية[٦]هي أكثر الفئات التي تخرج منها مياه عادمة من منازلهم .

دراسة قنام [٧] : لقد عالجت هذه الدراسة تأثر خزانات المياه الجوفية بالمياه العادمة ، حيث أظهر التقييم البيولوجي لمصادر المياه الجوفية قليلة العمق بأنها ملوثة بالبكتيريا القولونية " البرازية " وبحاجة إلى تعقيم . كما بينت الدراسة أن العناصر الكيماوية تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية والمعايير الأردنية لمياه الشرب باستثناء النترات . ويمكن أن

٥٤٩٠٥٧

---

[١] Nashashibi, Majda .M :"Wastewater Treatment Strategies in Palestine," Delft, The Netherlands, Master Thesis, 1995.

[٢]Da'as ,etall : Wastewater Quality And Quantity of Nablus, Course in Water Supply And Environmental Sanitation , Birzet University, August –1994.

[٣] BOD الأكسجين الحيوي : وهو كمية الأكسجين اللازمة لأكسدة المادة العضوية وتحويلها إلى مركبات غير عضوية ، وهو معيار لقياس المواد العضوية القابلة للذوبان والتي يتم تصريفها .

[٤] CODاحتياجات الأكسجين الكيماوي : وهي عبارة عن طريقة لتقدير كمية الأكسجين اللازمة لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المخلفات السائلة أو المياه الملوثة .

[٥] إجمالي المواد الصلبة العالقة .

[٦] الأسرة النووية وهي : الأسرة البسيطة المكونة من الأب والأم والأولاد .

[٧]Qannam, ziad Saleh : Environmental Status and Water Quality Evaluation of the Ground Water Resources in Bethlehem – Hebron Region, Palestine, Master Thesis, Jordan University, July- 1997 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

يعزى إلى الصرف الكثيف للمياه العادمة في الوديان ، والاستخدام الواسع للحفر الامتصاصية .

دراسة شهاب[1]: لقد تركزت هذه الدراسة على المظاهر الهيدروكيميائية للحوض المائي العلوي في منطقة طولكرم – قلقيلة . ومن نتائج الدراسة ما يلي : أن التقييم الفيزيائي والكيماوي جاء به أن معظم العناصر الكيماوية تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب ، حيث أن ١٦% من العينات تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ، ويعزى السبب إلى الاستخدام الواسع للحفر الامتصاصية ومياه الصرف الصحي المنسابة في الأودية .

دراسة قام بها قسم الهندسة – بلدية نابلس [2]: قام قسم الهندسة في بلدية نابلس بدراسة عن المياه العادمة في مدينة نابلس من حيث كمية استهلاك الفرد للمياه ، وقد قدر استهلاك الفرد من المياه للفترة ما بعد سنة ١٩٩٧ ٤٠ لتر / للفرد / يومياً . وترتب على النقص في معدل الاستهلاك ارتفاع نسبة التلوث ب BOD ، وازدياد تركيز المواد الصلبة العالقة TSS . وفي هذه الدراسة تم عرض لأقسام المياه العادمة وأقسام شبكة الصرف الصحي ، حيث توجد شبكتين رئيسيتين لجمع المياه العادمة تسير باتجاهين وذلك حسب الطبيعة الطبوغرافية والجغرافية للمدينة ، وحسب الانحدار الطبيعي للمدينة .

دراسة قام بها قسم المياه والمجاري – بلدية نابلس [3]: في هذه الدراسة تم عرض المقاييس المختلفة لأجزاء شبكة الصرف الصحي المستخدمة في المناطق المختلفة من المدينة . وقد أظهرت نتائج الدراسة أن ٧٠ % من مياه المجاري تنساب إلى الأودية في الجانب الغربي على طول الطريق الرئيسي نابلس – طولكرم ، و ٣٠% من مجاري المدينة تنساب إلى الجانب الشرقي إلى وادي الساجور على الحدود الشرقية للمدينة . كما وتناولت الدراسة أقطار الأنابيب المستخدمة في المجاري ، وأنواعها ، وأطوالها، وتوزيعها على مناطق المدينة .

---

[1] Shahab, Sana'a Kamel :" Hydrochemical and Environmental Aspects of the Upper Aquifer System in Tulkarm- Qalqeelya Area, Palestine", Maser of Thesis , Jordan University, December – 1997 .

[2] بلدية نابلس – قسم الهندسة : المياه العادمة في مدينة نابلس ، تقرير غير منشور ، بدون تاريخ نشر .

[3] بلدية نابلس : Sewerage System in the City Nablus ، قسم المياه والمجاري ، تقرير غير منشور ، بدون تاريخ نشر .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الدراسة الألمانية – حجاوي [1]: وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة كميات المياه العادمة الناتجة عن جانبي المدينة ؛ من أجل تنفيذ محطتي التنقية التي سيتم تنفيذها في كل من المنطقة الغربية أولاً ثم الشرقية ، والتخلص السليم للمياه العادمة في المدينة والقرى المجاورة . وتهدف التخفيف من المخاطر الصحية للسكان .

[1] Beitelsmann and GmbH : Sewerage Master Plan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus. Inception Report, Final Version (Rep. 1), 1996.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الأول

الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة

١. الموقع والموضع الجغرافي

٢. أهمية موقع المدينة الجغرافي

٣. حدود المدينة

٤. جيولوجية المنطقة

٥-٠١ مياه الأمطار

٥-٠٢ مياه الينابيع

٥-٠٣ الآبار الجوفية (الارتوازية)

٥-٠٣٠١ بئر الباذان

٥-٠٣٠٢ بئر دير شرف

٥-٠٣٠٣ بئر اودلة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الأول

الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة

١- الموقع والموضع الجغرافي

تقع مدينة نابلس على دائرة عرض ١٣َ:٣٢ً شمال خط الإستواء ، وعلى خط الطول ١٦َ:٣٥ً شرقي غرينتش . وتنتشر مباني المدينة على ارتفاع يتراوح بين ٤٥٠- ٩٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر [١] . ويشمل الموضع الوادي المحصور بين جبلي عيبال وجرزيم والإمتدادات الشرقية والغربية .

٢- أهمية موقع المدينة الجغرافي

تتميز مدينة نابلس بموقع استراتيجي هام حيث أنها تشكل حلقة وصل بين مدن شمال الضفة وجنوبها ، فهي المحطة الواصلة بين القدس من جهة وطولكرم وجنين من جهة أخرى ، وهي ثاني أكبر مدن الضفة الغربية بعد القدس .
كما تحتل المدينة موقعاً متوسطاً بالنسبة لمدن شمال الضفة الغربية وتتوسط كذلك إقليم المرتفعات الجبلية الفلسطينية بصفة عامة وجبال نابلس بصفة خاصة ، وقد كان لموقعها المذكور سبب في شهرتها ، فقد كانت محط القوافل القادمة من الشرق والذاهبة إلى البحر في الغرب ، أو القادمة من الشمال وإلى الجنوب فقد كانت القوافل مضطرة للمرور بالمدينة ولكونها تشغل الممر الذي يصل الغور بالبحر [٢].
ووقوع المدينة على مفترق الطرق الطولي الذي يمر من وسط المدينة ويؤدي إلى القدس جنوباً ، وإلى عمان والأغوار شرقاً ، وإلى حيفا وجنين وطولكرم وقلقيلية غرباً .

وتقع مدينة نابلس على بعد ٤٢كم شرق ساحل البحر المتوسط ، وعلى بعد ١١٤ كم غرب مدينة عمان ، في حين تقع على بعد ٧٠ كم شمال مدينة القدس ، وعلى بعد ٤٦ كم جنوب جنين . وتشكل المدينة عقدة مواصلات برية حيث تتفرع منها عدة طرق معبدة إلى جميع الاتجاهات . أنظر الشكل (١).

---

[١] May–Shav–Water and Sewage @Engineering Ltd.: Treatment And Disposal of Nablus Sewage, An Intermediate Summary Report, The Civil Administration For Judea @ Samaria Offices of Environment Services, 1994, P1.

[٢] عارف ، عبد الله : مدينة نابلس دراسة إقليمية ، رسالة جامعية لنيل إجازة الآداب ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة دمشق ، ١٩٦٣-١٩٦٤ ، ص ١٢ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لقد بنيت المدينة في الوادي المعروف بالوادي الأخضر والمحصور بين جبلي عيبال من الشمال (٩٤١ م) فوق مستوى سطح البحر وجرزيم من الجنوب (٨٧٠ م) فوق مستوى سطح البحر ، وتتحدر مياه الأمطار من وسطه إلى الشرق عبر وادي الباذان والفارعة إلى البحر الميت ، وإلى الغرب عبر وادي الزومر إلى البحر المتوسط .

٣- حدود المدينة

يقع خط تقسيم المياه في وسط المدينة (على امتداد مكتب التربية والتعليم حالياً) . وقد بنيت المدينة على أقدام وسفوح جبلي عيبال وجرزيم ، والمنطقة المنبسطة بينهما ، وقد حددت الظروف الطبوغرافية عرض منطقة البناء حوالي ١٢٠٠ متر (وهي مدينة قليلة العرض) [١]، وأجبرت المدينة دائماً على التطور بشكل طولي ، على امتداد الوادي الأخضر الذي تزخر جوانبه بالينابيع .

ويحد المدينة من الشمال جبل عيبال وأراضي قرية عصيره الشمالية ، ومن الجنوب جبل جرزيم ، وقرى كفر قليل، وروجيب ، وبورين ، وعراق بورين ، وتل . ومن الشمال الغربي والغرب قرى زواتا ، وبيت وزن ، وبيت آيبا ، وصره . ومن الشرق والشمال الشرقي يحدها كل من عسكر ، وبلاطة، ووادي الباذان ، وقرى سالم ، وعزموط ، ودير الحطب ، وبيت فوريك . (شكل ٢) .

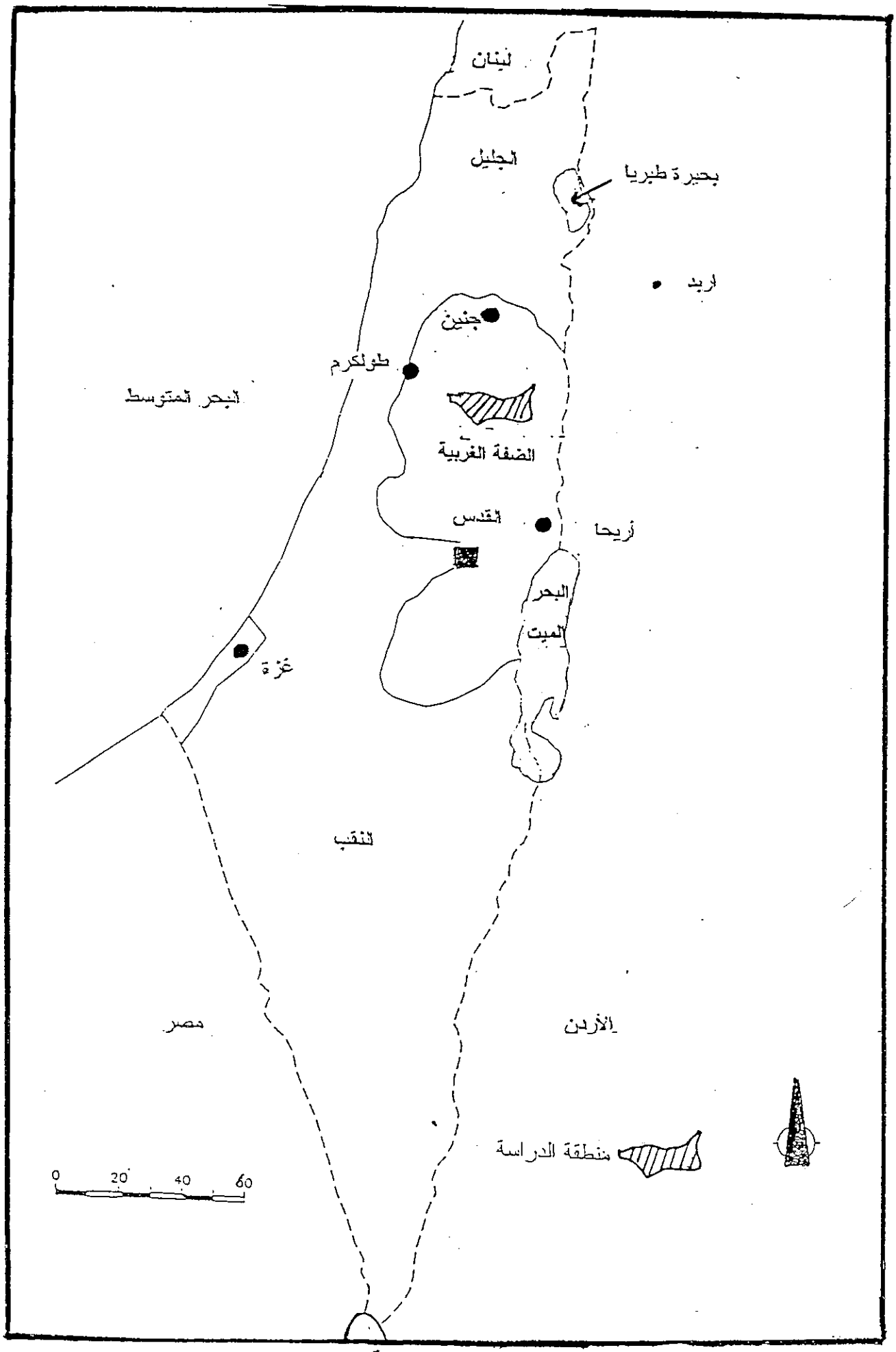
٤- جيولوجية المنطقة

تعود الطبيعة الطبوغرافية الحوضيه لمدينة نابلس إلى فعل العمليات التكتونية التي انتابت المنطقة في الزمن الثالث ، وقد تزامن ذلك مع حدوث الأخدود الإفريقي العظيم ، وتقسم المدينة حسب أنظمة الجريان السطحي الطبيعي إلى منطقتي تصريف : الحوض الشرقي والذي تتجه مياهه عبر الأودية والمناطق المنخفضة من وسط المدينة باتجاه الشرق حيث تختلط مياه الصرف الصحي بمياه ينابيع الباذان والفارعة والينابيع الأخرى ، والحوض الغربي التي تجري مياهه من الجانب الغربي من المدينة وتمر عبر وادي الزومر (وادي التفاح) ، وتتجه غرباً حيث تمر المياه العادمة من مدينتي عنبتا

---

[١] وقد وصفها ياقوت الحموي والقزويني " بأنها مدينة مشهورة بأرض فلسطين بين جبلين مستطيلة ، لا عرض لها ، كثيرة المياه لأنها لصيقة في جبل ، أرضها حجر ، ... "، الخ .

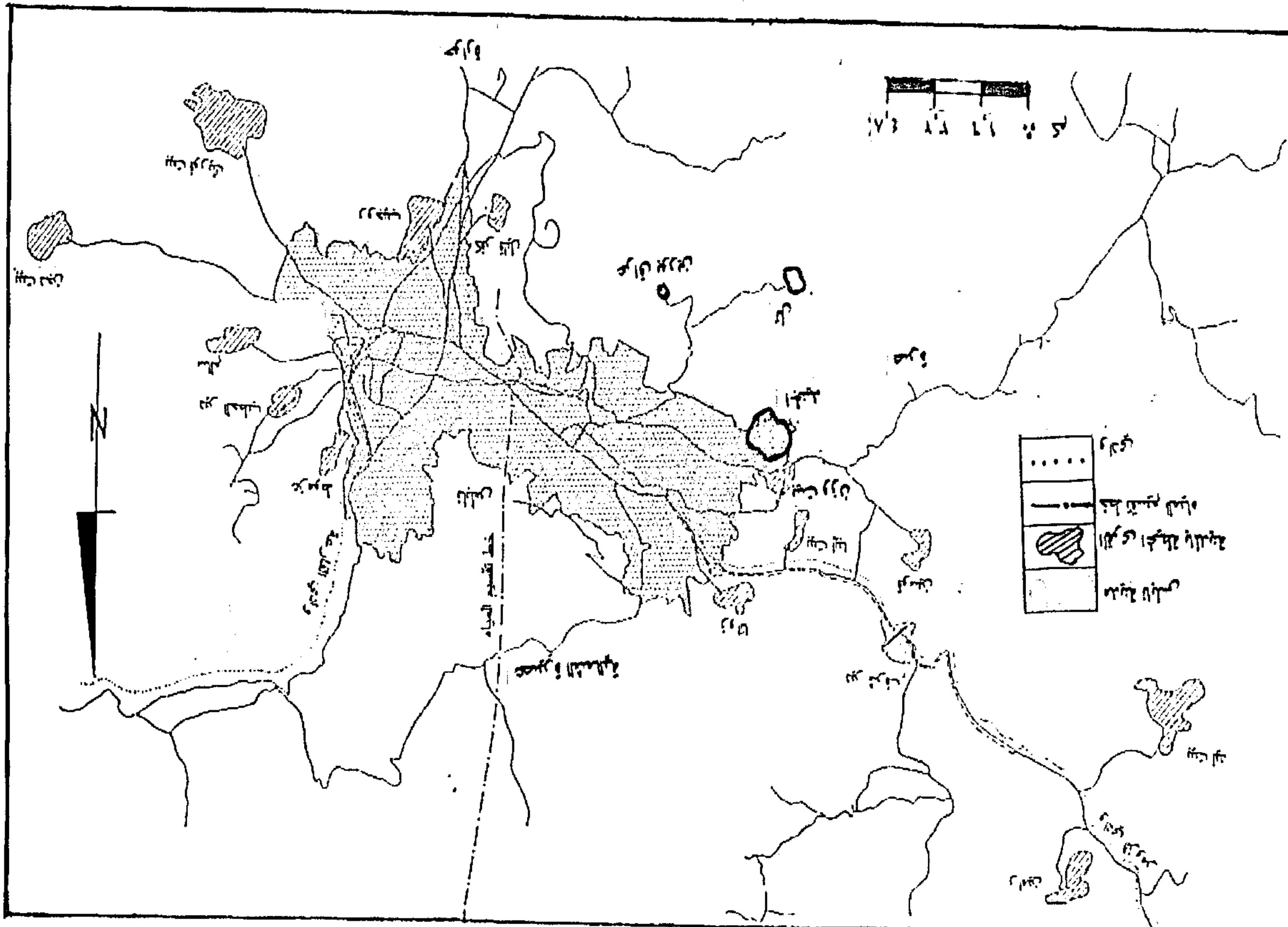
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



الشكل (١) موقع منطقة الدراسة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل (٢): موقع مدينة نابلس والمناطق المحيطة بالمدينة



All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وطولكرم . وتقع المدينة ضمن الحوض الممتد بين نابلس – جنين والمعروف " بالحوض الايوسيني " في الطرف الجنوبي منه [١]. وهذا الحوض المقعر متصل بمحدبين أحدهما يمتد لعنبتا غرباً ، والآخر لوادي الفارعة شرقاً . تتكون صخور المنطقة أساساً من الصخور الكربونية البحرية الرسوبية التي تعود إلى الحقبة الممتدة ما بين الكريتاسي الأعلى والأيوسين . ويبدأ عمر اقدم الطبقات من العصر الكريتاسي الأعلى ، والايوسيني وتشكيلات السينوني[٢]، وحتى تشكيلات العصر الحديث . وتتشكل صخور هذه المنطقة من الحجر الجيري والدولوميت ، والمارل ، والطباشير ، وبعض التداخلات الطينية .

ويتضح أن هناك العديد من التشكيلات الجيولوجية في منطقة الدراسة ، ومن هذه التشكيلات ما يلي : -

١. تكوينات الكريتاسي : وهي أكثر الصخور المتكشفة شيوعاً وتنسب صخور الكريتاسي إلى الزمن السينوماني والتوروني، ومن هذه الصخور الدولوميت، والصخور الكلسية مع بعض المارل والطباشير .
٢. تكوينات الزمن الثالث : وغالباً ما تعود لصخور الايوسين ، وتتألف من الطباشير و Limestone وأحياناً الصوان غير النقي . وتتكشف صخور هذا الزمن في جبلي عيبال وجرزيم.
٣. تكوينات اللحقيات الرباعية الحديثة : وتوجد هذه التكوينات في الوادي الذي أقيمت علية المدينة الحالية ، وصخور هذه المنطقة اشتقت من منحدرات الجبال المجاورة . حيث توضعت في منطقة التفريغ بين جبلي عيبال وجرزيم ، وهذه التكوينات تعود لزمن الهولوسين [٣].

تتكون صخور العصر الرباعي التي ملأت الوادي من الطمي والطين وفتات الصخور الكلسية ، كما تظهر تكوينات الطباشير السينونية وتكوين الناري [٤].

---

[١] شركة تاهال الهندسية المحدودة : الخطة الرئيسية لمشروع مياه نابلس الكبير ، ترجمة (حمدي القصص) ، ١٩٧٣ ، ص ٢١ .

[٢] عابد ، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر : جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة- ، مجموعة الهيدرولوجين الفلسطينيين ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٩ ، ص ١٩٩.

[٣] عارف ، عبد الله : مدينة نابس دراسة إقليمية ، مرجع سابق ، ص ٢٨ .

[٤] عليوي ، أمجد.وشاحي، صايل . وأخرون : التحليل ، التصميم والتحليل الكيميائي . لبئر دير شرف رقم ٣ أ وتقييم خصائص حوض بيت كاحل العلوي في منطقة نابلس ، الهيدرولوجين الفلسطينيين بالتعاون مع بلدية نابلس (مشروع إدارة المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة) وجامعة نيوكاسل ، ١٩٩٥ ، ص ٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتقع المدينة ضمن الحوض المائي الشمالي – الشرقي (حوض نابلس– جنين) شمالي الضفة الغربية ، ويضم مدينتي نابلس وجنين . وهذا الحوض يستغل العديد من الأنظمة المائية ، من أهمها: تكوين بيت لحم Bethlehem Formation ويعود هذا التكوين إلى الكريتاسي الأعلى Upper Cretaceous ، ويحتوي هذا التكوين على صخور الدولوميت والجير والطباشير والمارل . وتكوين القدس Jerusalem Formation يعود هذا التكوين إلى الزمن التوروني ، ويحتوي على العديد من الكتل الجيرية الضخمة والدولوميت وأحياناً الطباشير. وتكوين جنين Jenin Subseries Formation تتشكل صخور هذا التكوين من الصخور الكلسية والطباشير حيث تعتبر الصخور الكلسية من الطبقات المائية الجيدة في شمال الضفة الغربية ، الذي يغذي ينابيع نابلس ، وسبسطيه ، والباذان - والفارعة [1]. انظر الشكل (٣) .

كما أن وجود الصدوع والشقوق والفوالق الكبيرة في بعض التكاوين الحاملة للمياه خاصة المتكشفة على السطح تعمل على تسرب المياه العادمة إلى هذه التكاوين المائية من خلالها. والتكاوين المائية السالفة الذكر هي من أفضل التكاوين المائية في منطقة الدراسة ، وتعتبر من المناطق ذات الحساسية المائية Sensitive Area، نتيجة قربها من الينابيع التي يمكن أن تتسبب في إفسادها ؛ لذا يجب حمايتها من التلوث والحفاظ عليها . وتتكشف الطبقات الصخرية المحتوية الحاملة للمياه Aquiferفي المنطقة الشرقية والمنطقة الغربية من المدينة على السطح وتكثر فيها الشقوق والفواصل ، مما يُسّهل تسرب ووصول المياه العادمة والملوثات إلى هذه الطبقات وتلويثها . وقد سجلت بعض الآبار في المنطقة الغربية ارتفاع في النيتريت الذي تجاوزت نسبته ١٠٠ ملغم/ لتر ، وفي بعض الأحيان أكثر من ٢٠٠ ملغم /لتر [2]، في حين أن النسب المسموح بها عالمياً هي ٤٥ ملغم / لتر، ، ويعود إرتفاع النيتريت إما إلى الاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية ، أو إلى تسرب المياه العادمة إليها .

٥- مصادر المياه في المدينة

تتوفر المياه في المدينة من خلال العديد من المصادر أهمها الينابيع التي تكثر في مدينة نابلس ، والتي تعتبر المورد الثاني للمياه ، بعد الآبار الجوفية (الارتوازية) التي تزود المدينة بالمياه . وفيما يلي عرض لأهم مصادر المياه في المدينة :-

---

[1] Ministry of Planning International Cooperation: Sensitive Water Resources Recharge Area in The West Bank Governorate" Emergency National Resources Protection Plan", Second Edition, Jerusalem , Palestine , December , 1988 , P.10.

[2] أيضاً وقد وصلت هذه النسبة في بعض الأحيان إلى ٢٠٠ ملغم/لتر ، والنسبة المسموح بها ٤٥ ملغم / لتر ، وارتفاع نسبة النيتريت ناجمة عن تسرب المياه العادمة إلى هذه التكوين المائية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل (٣) : التكوينات الجيولوجية في منطقة البحث

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٥-١ مياه الأمطار:

يبدأ موسم هطول الأمطار في الضفة الغربية في شهر تشرين أول بنسبة منخفضة ثم تبدأ بالارتفاع خلال تشرين ثاني وتصل أوجها في أشهر الشتاء كانون أول ، كانون ثاني، شباط ، ثم تأخذ بعدها بالتدني في شهر آذار ثم نيسان، أيار، لتتعدم نهائياً خلال أشهر حزيران ، وتموز ، وآب ، وأيلول. ويعتبر شهر كانون ثاني أكثر الأشهر مطراً ، ويهطل ما نسبته ٨٠% من الأمطار السنوية بين شهري تشرين أول وآذار . ملحق (٩) والشكل رقم (٤) ، ويبلغ معدل عدد الأيام الماطرة سنوياً في مدينة نابلس ٤٥ يوم.
وتبين من الملحق (٩) أن هناك تبايناً واضحاً في كميات الأمطار في الشهر الواحد ، وفي عدد الأيام الماطرة ، حيث بلغت أعلى كمية مطر شهري سقطت على المدينة في عام ٩٢/١٩٩١ ، في شهر شباط والتي بلغت ٣٨٤,٧ملم ، وهي أعلى كمية سقطت على المدينة لنفس العام ، وتختلف الكمية الساقطة لنفس الشهر عن المتوسط المطري والذي بلغ ٢٦٦ ملم. وبلغت أقل كمية نزلت على المدينة للعام ١٩٩٢/١٩٩١ كانت في حزيران ٠,٥ ملم . وهناك اختلاف واضح في التركز الشهري واليومي لكميات الأمطار ، فأحياناً تبلغ الذروة في شهر كانون أول ، وأحياناً أخرى في شهر كانون ثاني . وتتذبذب كميات الأمطار من عام لآخر، ومن شهر لآخر ، بفوارق كبيرة ، ويبلغ المعدل السنوي لسقوط الأمطار على المدينة ٦٤٥ملم/ السنة في موقع منطقة الأرصاد الجوية [١].

وتجدر الإشارة إلى أن كمية الأمطار تتفاوت من جهة لأخرى داخل نابلس ، إذ تتلقى قمم الجبال كميات أكبر من المناطق المنخفضة المتمثلة في المناطق الشرقية الواقعة في مناطق ظل المطر مثل عسكر البلد ، والمساكن الشعبية الشرقية ، وكفر قليل ، وشارع القدس ، وعراق التايه ، حيث لا يزيد معدل كميات الأمطار فيها عن ٥٢٠ ملم/ السنة [٢] . ويمكن التعرف على كميات الأمطار السنوية الهاطلة على المدينة في الفترة الممتدة بين عام ١٩٢٦-١٩٩٩ . ملحق(١٠) .
وتبين من الملحق (١٠) أن أعلى الكميات هطلت في عام ٩٢/٩١ وبلغت ١٣٨٧,٦ ملم ، في حين كانت أقل الكميات الهاطلة في عام ٣٦/٣٥ وبلغت ٢٥٢,٥ ملم .

---

[١] مقابلة شخصية مع مدير دائرة الأرصاد الجوية – نابلس ، نيسان ١٩٩٩ .

[٢] حنني ، رائد إبراهيم : النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة " ، رسالة ماجستير غير منشورة – قسم الجغرافيا – جامعة النجاح الوطنية- فلسطين، ١٩٩٩، ص ١٣ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شكل رقم (٤) : معدل الأمطار الشهرية في مدينة نابلس (المعدل مأخوذ لسنوات ١٩٣٥-١٩٩٩

٢-٥ مياه الينابيع

تتميز مدينة نابلس بغناها بمياه الينابيع التي تتبثق في القسم الأوسط والهوامش الجنوبية للمدينة ؛ حيث يوجد فيها تسع ينابيع تتفجر جميعها من الحجر الأيوسيني الكونغلوميراتي (تكوين جنين) . وقد كان للتراكيب ونوع الصخور والصدوع دور واضح في ظهور تلك الينابيع جدول (١) .

جدول رقم (١)
بعض بيانات ينابيع مدينة نابلس وتصريفها المائي

اسم النبع	ارتفاع فتحة النبع فوق مستوى سطح البحر/ متر [١]	سبب تفجر النبع[١]	معدل إنتاجيه النبع م٣/ الساعة [٢]	معدل الناتج السنوي مليون م٣ [٣]
عسكر	٥٥٠	صدوع	--	٠،١٣
العسل	٥٥٠	البنية	٢٨	٠,١٦
بلاطه	٥١٠	صدوع	--	,٠٧
عين بيت الماء	٤٦٠	صدوع	٨٠	٧
دفنة	٥٥٠	الصخور	٣٠	,٠٩
القريون	٥٥٠	البنية	٧٠	,٦٢
رفيديا	٥٠٠	صدوع	-	-
رأس العين	٦٠٠	البنية	٦٠	,٤
عين الصبيان	٥٥٠	الصخور	-----	-
الشريش		الطبوغرافيا وركام السطح	[٤]	.١٦
الفؤاد		الطبوغرافيا وركام السطح	٢٠ [٤]	

(1) Rofe @ Raffety: West Bank Hydrology, Nablus District Water Resources Survey , Geological and Hydrological Report , 1965 , P 86 .

[٢] بلدية نابلس– قسم المياه والمجاري : تقرير غير منشور ، بدون سنة نشر .

[٣] Tahal Consulting Engineering LTD.: Municipal Corporation Of Nablus: City Of Nablus Master Plan For Water Supply, Haifa, 1973, P. 27.

[٤] تعتبر هذه الينابيع نزازات .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

حسين		الطبوغرافيا وركام السطح (٤)	(٤)	
اللوز		الطبوغرافيا وركام السطح (٤)	(٤)	
القصب		الطبوغرافيا وركام السطح (٤)	(٤)	

من الجدول السابق (١) يمكن التعرف على كمية الناتج السنوي لمياه ينابيع المدينة التي وردت في الجدول ، إضافة إلى معدل إنتاجية هذه الينابيع من المياه بالمتر المكعب في الساعة ، ويتضمن الجدول أيضاً سبب تفجر ونشأة هذه الينابيع . ويمكن التعرف على الإنتاج الساعي لمياه الينابيع الخمسة الرئيسية في المدينة لسنوات عدة . من خلال الجدول (٢) ، ويمكن التعرف على حجم التصريف السنوي لبعض الينابيع في المدينة لسنوات مختلفة من الملحق (١١) .

الجدول رقم (٢)

معدل تصريف الينابيع الخمسة الرئيسية في المدينة لسنوات مختلفة .

السنة / النبع	١٩٨٦/١/٢ معدل الإنتاج م٣ / الساعة[١]	١٩٨٧/١/١ معدل الإنتاج م٣ / الساعة[١]	١٩٩٤ معدل الإنتاج م٣ / الساعة [٢]
القريون	١٨	١٣٨,٥	٨٠
رأس العين	١٥	١٣٨,٥	٤٠
عين بيت الماء	٢١	١٠٠	٦٩
نبع العسل	٨	١٨	٢٢
عين دفنة	١٠	١٨	٢٠
المجموع	٧٢	٤١٣	٢٣١

---

[١] بلدية نابلس : نشرة تصدرها بلدية نابلس ، نابلس ، كانون ثاني ١٩٨٧ .

[٢] OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P 11.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن الجدول (٢) تبين أن أعلى كمية إنتاج لمياه للينابيع الخمسة الرئيسية كانت في عام ١٩٨٧ ، بينما عام ١٩٩٤ كان العام الذي يليه من حيث سنوات الإنتاج المختارة .
ويختلف معدل الإنتاج الساعي لمياه هذه الينابيع ما بين الفصل الجاف والرطب ، وقد بلغ إنتاج نبع القريون في الفصل الجاف ٣٧ م٣ /الساعة لعام ١٩٩٤، و١١٠ م٣/الساعة في الفصل الرطب ، وبلغ إنتاج نبع رأس العين من المياه في نفس العام ٢٧ م٣/الساعة في الفصل الجاف ، و٥٠ م٣/الساعة في الفصل الرطب ، وبلغ إنتاج نبع عين بيت الماء في الفصل الجاف ٣٦ م٣/ الساعة ، بينما بلغ ٩٢ م٣ /الساعة في الفصل الجاف ، أما نبع عين العسل فقد بلغت إنتاجيته ١٣ م٣/الساعة في الفصل الجاف ، وفي الفصل الرطب ٢٩ م٣/الساعة لنفس العام ، وبلغ إنتاج نبع عين دفنة ١١ م٣/الساعة في الفصل الجاف ، و٢٧ م٣/الساعة في الفصل الرطب لنفس العام .

تعتبر الينابيع والمياه الجوفية (الآبار الارتوازية) من المصادر الرئيسية التي تزود مدينة نابلس بالمياه ، وأهم الينابيع القريون ، وعين بيت الماء ، والعسل ، ورأس العين ، ودفنة . وتقع الينابيع الخمسة في الجنوب عند أقدام جبل جرزيم ، بينما نبع عين بيت الماء أبعد إلى غرب المدينة . ويبلغ معدل تدفق الينابيع الخمسة ٢٠٠ م٣ / الساعة [١] ، و٤٨٠٠ م٣ / اليوم لكل سنة [٢] . بالاضافة إلى الآبار الرئيسية دير شرف ، والفارعة ، والباذان ، وأودلة . وهناك مصدر آخر للمياه يأتي من شركة ميكوروت الإسرائيلية .
ويبلغ الإنتاج الشهري لمياه الينابيع الخمسة الرئيسية في المدينة لعام ١٩٩٤من خلال دراسة الملحق (١٢) ، يتبين لنا أن معدل إنتاج الينابيع الخمسة السابقة بلغت ٢٣٠ م٣ / الساعة لعام ١٩٩٤ .

تعتبر مدينة نابلس من أغنى المدن الفلسطينية بالمياه ، منها ما يشرب منه السكان ، وهي الينابيع المرتفعة مثل رأس العين ، العسل ، القريون ، اللوز ، أما المنخفضة فتستخدم في ري البساتين وهي عين بيت الماء ، حسين ، الفؤاد ، الشريش ، الصبيان ، دفنة ، القصب [٣] ، ومن المعروف أن عدد الينابيع في

---

[١] OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P34.
[٢] OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P 11.
[٣] النمر ، إحسان : تاريخ جبل نابلس والبلقاء ، الجزء الأول حوادث عهد الإقطاع ، مطبعة ابن زيدون ، ١٩٣٨ , ص ٤٢.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مدينة نابلس يبلغ٢٢ ينبوعاً[١]. حيث كانت هذه الينابيع في السابق تدير الطواحين المائية .

وتنساب مياه الينابيع التي تخرج من جبل جرزيم إلى داخل المدينة ؛ بسبب ميل الطبقات باتجاه وسط المدينة ، بينما الينابيع التي تنحدر من الشمال من جبل عيبال فإنها تنحدر إلى الغرب والشرق بسبب ميل الطبقات . أنظر الشكل (٥) لتوزيع الينابيع في المدينة .

لقد أنشئت أول شبكة توزيع للمياه في المدينة عام ١٩٣٤ ، وقد تم الاعتماد بشكل كامل على ينابيع (رأس العين ، والعسل ، والقريون) الموجودة ضمن حدود البلدية آنذاك ، وكانت هذه الشبكة مصممة لتزويد سبعة عشر ألفاً من السكان كانوا يعيشون داخل البلدة القديمة ، وكانت مياه الينابيع تكفي حاجة السكان في تلك الفترة . ونتيجة لنمو المدينة وزيادة عدد سكانها وزيادة حاجة السكان في مطلع الستينات للمياه فقد تم التوسع في الشبكة لتستخدم مياه عين دفنة في المنطقة الشرقية من المدينة ، ونبع عين بيت الماء في المنطقة الغربية ، حيث كانت مياه هذين الينبوعين تستخدم في ري المزروعات ، وقد كانت هذه الينابيع غير كافية لسد حاجة المدينة من الماء نظراً لتزايد أعداد السكان وتقدم أحوالهم المعيشية والصحية ، والتوسع الصناعي والخدماتي خاصة بعد ضم أراضي عسكر وبلاطة ورفيديا لحدود مدينة نابلس في مطلع الستينات ، فاصبح من الضروري البحث عن مصادر جديدة لسد حاجة السكان من المياه . ويمكن التعرف على حجم التصريف السنوي لأهم الينابيع في المدينة في الفترة الواقعة بين ٧١/٧٠ و ٩٤/٩٣ في المدينة . ملحق (١٣).

تبين من الملحق (١٣) أن هناك تبايناً في كميات المياه المصروفه من النبع، ويعود ذلك إلى عدة عوامل طبيعة كالمناخ والشكل الهيدروغرافي ويظهر ذلك من خلال النبع الواحد ، فنبع عين دفنة يشكل أقل كمية للمياه في إذ وصلت في عام ٧٧/٧٦ (١٥٠٠ م٣)، بينما بلغ انتاجيته في عام ٩٢/٩١ (٤٨٩٠٠٠ م٣)، وبلغ تصريف نبع رأس العين (١٨٣٠٠٠ م٣) في عام ٨٦/٨٥ ، وإلى ١,١١٨,٠٠٠ م٣ في عام ٩٠/٨٩.

يزداد صبيب الينابيع في الشتاء ، ويبلغ أقصى تدفق لها خلال أشهر شباط وآذار ونيسان ، وذلك لارتفاع منسوب الطبقة المائية الجوفية ، بينما يقل صبيبها وغزارتها في فصل الصيف نظراً لقلة الأمطار التي تسبب تناقص في

---

[١] الآغا ، نبيل خالد : مدائن فلسطين دراسات ومشاهدات ، الطبعة الأولى ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، ١٩٩٣ ، ص ٢٩٦ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٥) : شوارع وينابيع نابلس الرئيسية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الطبقة المائية الجوفية ، في حين يصل أدنى مستوى له خلال أشهر الخريف وحتى موسم هطول الأمطار المقبلة . ويلاحظ في سنوات الجفاف أن هناك نقصاً شديداً في مستوى المياه المتدفقة من هذه الينابيع .

تعود ملكية هذه الينابيع للبلدية وتستغلها في الشرب وللصناعة ، ويتم سحب مياه بعضها بواسطة أنابيب إلى الخزانات المنتشرة في أرجاء المدينة حيث يتم ضخها مرة أخرى لتغطي احتياجات المدينة من الاستخدامات المختلفة.

٥-٣ الآبار الجوفية (الارتوازية)

لقد تم حفر مجموعة من الآبار شرق وغرب المدينة للاستفادة من مياهها لتغطية حاجات المدينة المتزايدة سنوياً . فهي تعتبر بالإضافة إلى الينابيع المصدر الرئيسي للمياه في المدينة ، وتمتلك البلدية الآبار الجوفية التالية : الباذان والفارعة ودير شرف وأودلة . وتقوم البلدية بشراء المياه أيضاً من بئري (حوارة وبيت إيبا) اللذين تشرف عليها شركة مكروت .

لقد مرت المدينة بعدة توسعات لمخططها الهيكلي ، وكان أولها عام ١٩٥٥ . أنظر الجدول رقم (٣) الذي يبين الزيادة في مساحة المدينة خلال كل توسعة لمخططها الهيكلي .

الجدول رقم (٣)
تطور مساحة المخطط الهيكلي لمدينة نابلس [١] .

السنة	مساحة المدينة كم ٢	مقدار التوسعة
١٩٥٥	٤٦٣٥ كم٢	
١٩٦٣	١٥٣٣٦ كم٢	١٠٧٠١ كم٢
١٩٨٤	١٦٦٨٠ كم ٢	١٣٤٤ كم٢
١٩٨٦	٢٦٥٣٤ كم٢	٩٨٥٤ كم٢

ومن الجدول السابق (٣) يتبين لنا أن المدينة قد مرت بعدة توسعات وكان أخرها عام ١٩٨٦. أنظر الشكل (٦) .

تبلغ إجمالي مساحة الحوض الغربي من خط تقسيم المياه ١٤ كم ، ويمثل (٥٣%) من إجمالي مساحة المدينة ، بينما الحوض الشرقي والذي يقع إلى الشرق

[١] بلدية نابلس ، قسم الدراسات والتخطيط ، ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

من خط تقسيم المياه١٢,٥ كم٢ ، ويمثل (٤٧ %) من إجمالي مساحة المدينة .أنظر الشكل رقم (٧) .

لقد تركز السكن والعمران داخل البلدة القديمة ، وترتب على زلزال ١٩٢٧ أثر كبير في تطور المدينة ونموها إلى خارج حدود البلدة القديمة ، واستمر نمو المدينة وتوسعها حتى وصل إلى أكبر اتساع له عام ١٩٨٦ ليغطي مساحة (٢٦,٥٣٤) كم٢ ، وهناك نية لتوسعة جديدة للمدينة ، ولكن لم تتم بعد .
لقد رافق زيادة مساحة المدينة تطور في أعداد السكان وازدياد حاجتهم للمياه ، فقد كان نصيب الفرد من المياه عام ١٩٨٧ حوالي ٩٠ لتر / الفرد / اليوم ، وكان عدد سكان المدينة لنفس العام ١١٥,٠٠٠ نسمة [٢]، وهذه الكميات ستزداد مع زيادة أعداد السكان .
فعلى الصعيد العالمي يتراوح معدل استهلاك الفرد بين (١٣٠-٢٠٠٠) لتر / الفرد / اليوم) أما المعدل العام فهو ٣٠٠ لتر / الفرد / اليوم ، حسب عوامل وظروف مختلفة[١] .
لقد تم ضم العديد من المناطق إلى حدود المدينة بعد التوسعة الأخيرة التي حصلت في الستينات ، ومع ازدياد أعداد سكان المدينة أصبح من الضروري البحث عن مصادر مائية جديدة للتزود بالمياه ، حيث أصبحت البلدية تشرف على الآبار التالية :-

٥-٣-١٠ بئر الباذان :

يقع على بعد ٨ كيلومترات إلى الشرق من مدينة نابلس ، كما يقع على إرتفاع ٢١٠ م فوق مستوى سطح البحر ، ويبلغ إنتاجية البئر ٢٠٠ م٣ / الساعة [٢] . (الشكل ٨) .

٥-٣-٢٠ بئر الفارعة :

يقع على بعد ١٠ كيلومترات إلى الشرق من مدينة نابلس ، ويقع على إرتفاع ١٠٠م ، ويبلغ إنتاجية البئر ٢١٠ م٣ / الساعة [٣] . وقد تم حفر البئر من قبل بلدية نابلس ، ولم تتمكن من تشغيله إلا في عام ١٩٨٧ (بسبب الأوضاع السياسية التي كانت سائدة نتيجة إقالة المجلس البلدي عام ١٩٨٢ . (الشكل ٨) .

---

[٢] البيطار، شكور : مقترحات محطة التنقية لمدينة نابلس، دراسة غير منشورة ، بدون سنة نشر ، ص ١٦ .

[١] البيطار، شكور : مقترحات محطة التنقية لمدينة نابلس، مرجع سابق ، ص ١١.

[٢]OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P 35.

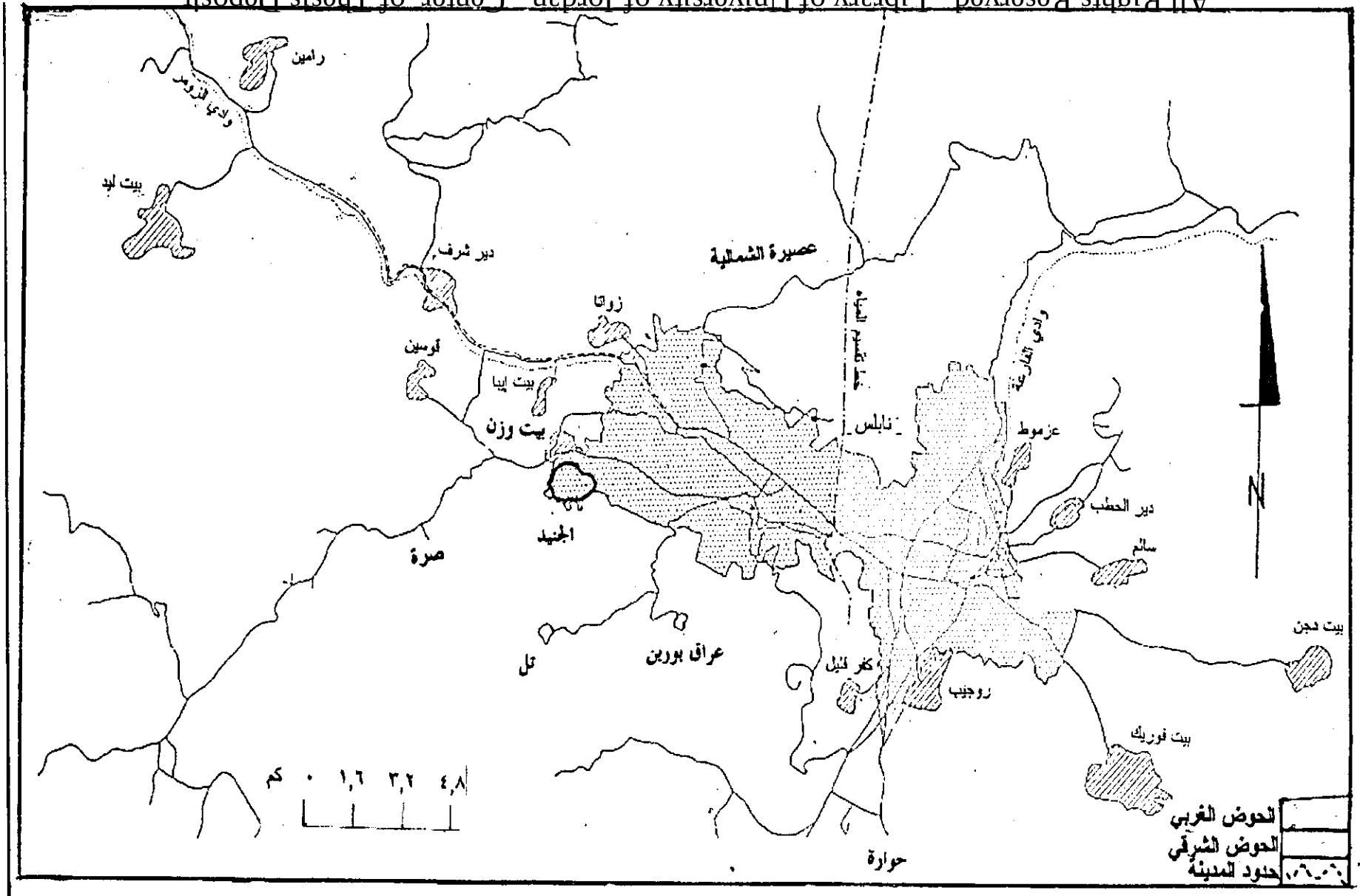
[٣]OTH International : Opcit , P 35.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٦) : مراحل توسعة حدود بلدية نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



الشكل رقم (٧) : مناطق تجميع شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس

٥-٣-٠٣ بئر دير شرف :

يقع بئر دير شرف على بعد ٩ كيلومترات غرب المدينة ، ويقع على ارتفاع ٣٢٥ م فوق مستوى سطح البحر، وهناك بئرين لمياه الشرب في منطقة دير شرف . دير شرف رقم-١ قد تم حفره في عام ١٩٦٤. وبئر دير شرف رقم –٢ تم حفره في عام ١٩٦٦، والطاقة الإنتاجية لكل من البئرين ٥٠ م٣ / الساعة . وقد تم توقف الضخ من بئر دير شرف في أوائل الثمانينات لاسباب فنية .
وقامت البلدية بحفر بئر جديد في نفس المنطقة دير شرف رقم – ٢أ ، وقد حصلت البلدية بتفويض بحفر البئر في عام ١٩٩٤ ، حيث يبلغ تصريفه١٥٠م٣ / الساعة وذلك من أجل تطوير مصادر جديدة للمياه لسد حاجات المدينة [٤]. (الشكل ٨) .

٥-٣-٠٤ بئر أودلة :

وقد قامت بلدية نابلس بحفر هذا البئر في عام ١٩٩٨ جنوب نابلس ، بطاقة إنتاجية تبلغ ٣٠٠ م٣ / الساعة[١]. كما تم حفر بئر جديد في منطقة بيت دجن شرقي نابلس بطاقة إنتاجية تصل ٣٠٠ م٣ / الساعة . ولا توجد أية معلومات عن البئر الجديد . كل هذا من أجل تغطية النقص في كميات المياه اللازمة لسد احتياجات السكان بسبب اتساع المدينة وانتشارها العمراني . (الشكل ٨) .
وفي صدد الحد من أزمة المياه في المدينة في فصول الصيف الجافة ، فان بلدية نابلس تقوم بشراء المياه شهرياً من "شركة مكروت" الإسرائيلية ، حيث تم الإتفاق على تزويد المدينة بكمية من المياه تبلغ ١٥٠ م٣ / الساعة من بئر حوارة (الذي تستغله شركة مكروت الإسرائيلية) ، وتشتري كذلك ما يقارب ٦٠ م٣ / الساعة من بئر بيت آيبا . الملحق (١٤) .

---

[١] OTH International : Opcit , P 35.

[١] بلدية نابلس – قسم المياه والمجاري ، ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٨) : مصادر المياه الرئيسية في مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتبين لنا من الملحق (١٤) والشكل(٩) ، أن كميات المياه المشتراة من شركة مكروت ترتفع في فصول الصيف الحارة ، وتزداد هذه الكميات في السنوات التي تنخفض فيها كميات الأمطار الساقطة على المنطقة ، وتقل كمية المياه المشتراة في حالة نزول كميات وفيرة من الأمطار على المنطقة ، ويمكن مقارنته هذا الملحق بالملحق (١٠) .

والجدول التالي (٤) يمكن التعرف على كميات المياه المنتجة للعام ١٩٩٤ و ١٩٩٥ للمدينة من كافة المصادر التي يتم الحصول عليها .

الجدول رقم (٤)

كميات المياه الواردة لمدينة نابلس عام ١٩٩٤ و ١٩٩٥ حسب مصادرها المختلفة [١]

الآبار والينابيع	سنة ١٩٩٤			سنة ١٩٩٥	
	م٣ / الساعة [٢]	م٣ / اليوم	م٣ / السنة	م٣ / الساعة	م٣ / اليوم
الينابيع الخمسة الرئيسية	٢٠٠	٥٥١٨	٢٠١٤٠٥٦	٢٣١	٥٥٤٨
ميكوروت	٤٥	١٠٦٨	٣٨٩٧١٠	٧٠	١٦٨٠
بئر دير شرف	١٥٠	٦٨٥	٢٥٠٠٠٠	١٥٠	٣٦٠٠
بئر الفارعة	٢١٠	٤٧٥٢	١٧٣٤٤٨٠	١٤٣	٤٦٣٢
بئر الباذان	٢٠٠	٤٨٠٠	١٧٥٢٠٠٠	٢٠٠	٤٨٠٠
بئر أودلة	٣٠٠	٧٢٠٠		٣٠٠	
المجموع	١١٠٥	٢٣٧٢٣	٦١٤٠٢٤٦	١٠٩٤	٢٠٢٦٠

يتبين من الجدول (٤) أن كمية المياه المشتراة من شركة مكروت والتي تعتمد عليها المدينة لتغطية العجز الذي تعاني منه المدينة في فصول الصيف الحارة ، وتتفاوت هذه الكميات من سنة لأخرى وفقاً لكميات الأمطار الساقطة على المدينة، وتشكل الكمية المشتراة من شركة مكروت في عام ١٩٩٤ (٥,٦%) من إجمالي المصادر الرئيسية التي تزود المدينة بالمياه.

---

[١] OTH International , Opcit , P 37.

[٢] Al-Masri , Imad Farouq M : Water Supply Management And Strategies For The City Nablus , Msc in Water resource System Engineering , university of Newcastle Upon Tyne , 1996, P 25.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تشكل الاستخدامات المنزلية ٨٥ % من مجموع المياه الواردة للمدينة ، في حين أن النسبة الباقية تستخدم في الاستخدامات التجارية والأماكن العامة والمؤسسات الصناعية . وجدير بالذكر أن إقامة محطات التنقية سوف تزيد من نسبة المياه المتاحة للاستخدامات المنزلية بسبب استخدامات المياه المنقاة في الصناعة والزراعة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٩) : كمية المياه التي تشترتها بلدية نابلس للمدينة في فصول الصيف الجافة لسنوات عدة من شركة مكروت

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثاني

- كمية النفايات السائلة وتبايناتها المكانية والزمانية والعوامل المؤثرة فيها
- التباينات المكانية والزمانية لكميات النفايات السائلة في مدينة نابلس
  ١-التباين الزماني لكميات النفايات السائلة في منطقة الدراسة
  ٢-التباينات المكانية
- النفايات السائلة الصناعية
  ١- الصناعات القائمة في المدينة
  ٢- العاملين في الصناعة
  ٣- مساحة الأرض الصناعية
  ٤- استهلاك الصناعة من المياه
  ٥ - وضع المياه العادمة الصناعية في مدينة نابلس
- التباينات اليومية في حجم المياه العادمة الصناعية
  - كميات المياه اللازمة للصناعة

- أثر الأنشطة الصناعية على البيئة والمياه العادمة
- كمية النفايات الطبية السائلة في منطقة الدراسة
  - أنواع المخلفات الطبية السائلة ومخاطرها الصحية
  - كيفية التخلص من النفايات الطبية السائلة ومعالجتها
  - كميات المخلفات الطبية السائلة في منطقة الدراسة
- مياه الأمطار والمياه السطحية
- مياه غسيل الشوارع والساحات
- نوعية المياه العادمة ومكوناتها

أ- مكونات المياه العادمة المنزلية ب- المياه العادمة الصناعية :

١- مياه عادمة صناعية عضوية ٢- مياه عادمة صناعية غير العضوية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثاني

١- كمية النفايات السائلة وتباياتها المكانية والزمانية والعوامل المؤثرة فيها

تنتج النفايات السائلة في مدينة نابلس ، من خلال العديد من المصادر المختلفة . كالنفايات المنزلية ، والصناعية ، والنفايات الصادرة عن الوحدات الصحية ومراكز البحث العلمي ، والنفايات السائلة الصادرة عن المساحات المفتوحة والشوارع (المجاري) .
وتتأثر النفايات السائلة بالعديد من العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي تحدد درجة مساهمتها في الحجم والتركيب النوعي للنفايات .

لابد من دراسة التباينات اليومية والشهرية والفصلية لمعرفة حجم النفايات السائلة في مدينة نابلس ، وعلاقتها بالنمو السكاني ، والتوسع العمراني للمدينة ، لما لها من أثر واضح في حجم وكمية النفايات السائلة الصادرة عن المدينة .

تتكون النفايات السائلة في مدينة نابلس مما يلي :-
- نفايات المنازل .
- نفايات المصانع .
- نفايات المحلات التجارية .
- نفايات الكراجات وأماكن غسيل السيارات والورش .
- نفايات المؤسسات العلمية .
- نفايات المستشفيات .

تتباين حجم النفايات السائلة من مصدر لآخر ، تبعا لخصائص كل مصدر فنلاحظ أن النفايات السائلة المنزلية Domestic Waste Water تحتل أعلى حجم من إجمالي النفايات السائلة الصادرة عن المدينة حيث تخرج هذه النفايات من ١٨٦٤٧ مسكنا في مدينة نابلس [١] . وتنتج عن العديد من النشاطات البشرية المختلفة ، كالطهو ، والشرب ، وغسيل الملابس ، وتنظيف البيت ، والاستحمام ، واستخدام المرحاض ، والنظافة الشخصية . كذلك تنتج المياه العادمة المنزلية عن البنايات العامة والتجارية ، وغسيل السيارات ، وغسيل المحلات ، والاستراحات ، والمراحيض العامة ، وأماكن العبادة ، والمسابح والنوادي ، ومكاتب الخدمات

---

(١)حنني ، رائد إبراهيم عبد الرحيم : النفايات الصلبة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة " ، أطروحة الماجستير في الجغرافيا بكلية الآداب – جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين ، ١٩٩٩ ، ص ٢٦ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

العامة [1] . تضاف إليها مياه الأمطار ، والمياه المستخدمة في بعض الورش والكراجات ، وبعض المصانع الصغيرة التي تقع داخل حدود المدينة وتلقي ببعض مخلفاتها في شبكة الصرف الصحي في المدينة . وتصدر النفايات التجارية عن المحال التجارية المختلفة والدكاكين والمقاهي والمطاعم ، ومكاتب التاكسيات ، والصيدليات ، ومكاتب أصحاب الحرف الحرة ، والبنوك ، والسينما ، والمتاجر ، والكراجات ، والمطابع ، والمخابز ، والمخايط ، ومصانع الباطون ، والصابون ، والأغذية ، والمشروبات الخفيفة . ويمكن التعرف على أعداد المحلات التجارية والمكاتب والورش والمصانع الصغيرة في المدينة لعام ١٩٩٩من خلال الجدولين (٥) و (٦) والشكل رقم (١٠) والمسجلة لدى قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس ، والتي تسهم في إنتاج المياه العادمة الصادرة عن المدينة .

الجدول رقم (٥)

عدد المحلات التجارية والخدماتية والمكاتب في مدينة نابلس والمسجلة لدى قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس بمختلف تصنيفاتها لغاية ١٠/٧/ ١٩٩٩ [2].

محلات التجارية والمكاتب	العدد
دكاكين	١٦٠٣ [3]
مكاتب خاصة	٣٨٨
محلات صرافة	٥٢
ملاهي ودور سينما	٢٩
بنوك	١٧
مقاهي ومطاعم	٢٢١
أدوات كهربائية	١٠١
الصيدليات، مراكز تعليم السواقة، متاجر الملابس والأحذية ،صنع أحذية	٩٧٨
صالونات تجميل	٧٧

[1] GTZ) GmbH :Waste Water Technology Origin Collection , Treatment an Analysis of Waste Water, Edited by , Institute Fresenius GmbH And Forschungsinsititut Fuir, Springer- Verlag Heidelberg Newark, London , Paris, 1989, P 12

[2] بلدية نابلس – سجلات قسم الحرف والصناعات ، تقرير غير منشور ، نابلس ، ١٩٩٩ .

[3] وتشمل محلات بيع الخضار والفواكه ، البقالة، وإطارات السيارات ، وقطع غيار السيارات ، بيع الألبان والجبن، بيع المرطبات والشراب ، والسجائر والتنباك، وبيع الأدوات المنزلية ، وبيع الهدايا ، وبيع الزهور، وبيع المشروبات الروحية ، وبيع المواد الزراعية ، الخ ....، .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مواد تنظيف ، أدوات زينة وعطور	٤٠
محلات ذبح طيور داجنة	٦٤
غسيل وتشحيم سيارات	٩
فنادق وبنسيونات	٦
مختبرات طبية	٢١
بيع بترول وزيوت معدنية	٣٦
المجموع	٣٦٤٢

الجدول (٦)

عدد الورش والمصانع في مدينة نابلس والمسجلة لدى سجلات قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس لعام ١٩٩٩ [١].

الورش والمصانع	العدد
صنع مخللات	٢
معامل حوامض معدنية	٥
متاجر	٢٦٤
كراجات لإصلاح المركبات	٢٦٥
صناعات مختلفة [٢]	١١٢٨
صنع بيرة وكحول	٣
حلويات ومعجنات	١١٣
صنع الصابون	٢٤
المجموع	١٨٠٤

[١] بلدية نابلس – سجلات قسم الحرف والصناعات ، تقرير غير منشور ، نابلس ، ١٩٩٩ .

[٢] صناعات مختلفة مثل : مواد تنظيف ، مرتديلا ، ملابس ، معاصر السمسم ، نيكل ، ورش ميكانيكية ، ومصانع الملابس " الخياطون" ، مصانع التنك ، الخ ...، .

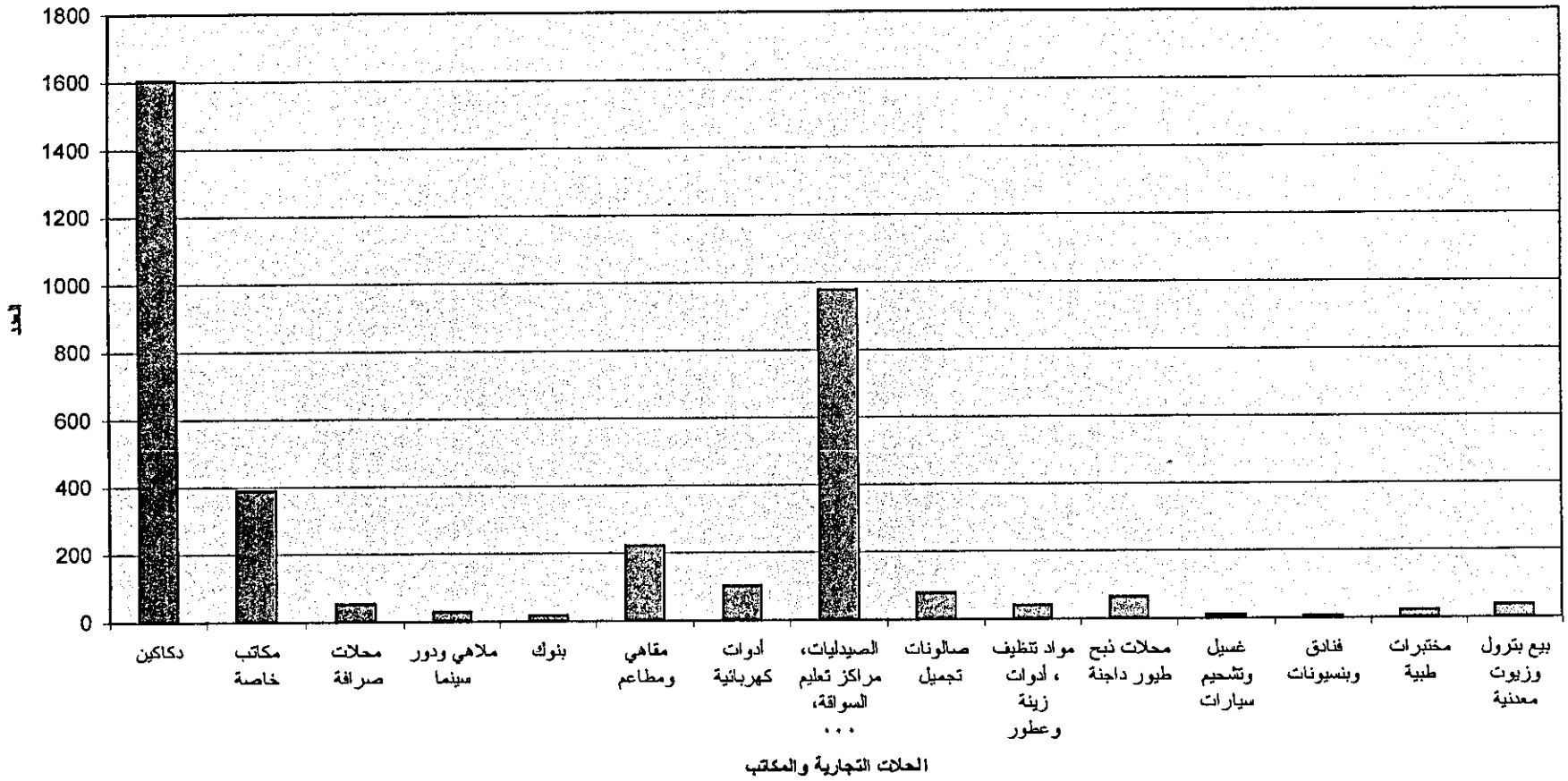
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن الجدولين (٥) و (٦) هناك الكثير من المحلات التجارية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه وينتج عنها كميات كبيرة من المياه العادمة المنزلية ، وينتج بعضها القليل من المياه العادمة المنزلية ، والبعض الآخر ينتج عنها كميات متوسطة من المياه العادمة ، ويتبع ذلك كميات المياه المستهلكة لهذه المحلات .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١٠) :

عدد الحلات التجارية والخدماتية والمكاتب في مدينة نابلس والمسجلة لدى قسم الحرف والصناعات في بلدية نابلس بمختلف تصنيفاتها لغاية ١٩٩٩/٧/١٠



All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كذلك الأمر بالنسبة للورش والمصانع الصغيرة المنتشرة في وسط المدينة والتي تتباين كميات المياه العادمة الناتجة عنها وفقاً لكميات المياه المستهلكة.

تنتشر الكثير من الورش والمصانع الصغيرة التي تقع في وسط المدينة ضمن المناطق السكنية ، والتجارية ، والحكومية ، والطبية . وتصرف مياهها العادمة في شبكة الصرف الصحي المنزلية ، وعلى الرغم من أن هناك العديد من الورش الصغيرة ، وبعض الصناعات الواردة في الجدولين (٥) و (٦) ، مثل المطابع ، والمشاحم ، وكراجات السيارات ، والتي يصدر عنها مخلفات ضارة على البيئة ، وهذه المخلفات يتم تصريفها في شبكة الصرف الصحي . منها مشاحم السيارات التي يتم فيها تغيير زيت السيارات ، ويتخلف عنها بقايا الزيت المعدني ، إضافة إلى البنزين الذي يعتبر من المواد الضارة بالبيئة . كذلك المطابع التي يصدر عنها مخلفات الحبر الحاوية على المواد الرصاصية التي يتم تصريف مخلفاتها في شبكة الصرف الصحي .

وتعتبر نفايات المدارس من النفايات الموسمية ، التي تظهر فقط في فترة معينة من السنة وهي دوام المدارس الذي يمتد من شهر أيلول حتى كانون الثاني ، ومن شباط حتى نهاية أيار. وتتمثل نفايات المؤسسات الأكاديمية السائلة في مدينة نابلس في المياه المستهلكة عن مجموعة المدارس والجامعات والمعاهد الموجودة ، والجدول (٧) تم عرض أسماء بعض المدارس والجامعات والكليات في مدينة نابلس للتعرف على كميات استهلاك هذه المؤسسات الأكاديمية في مدينة نابلس لبعض أشهر السنة لعام٩٧ /١٩٩٨ ، وقد صنفت مياهها ضمن المياه العادمة المنزلية.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم(٧)

استهلاك بعض المدارس والجامعات والمعاهد لكميات المياه لبعض الأشهر من عامي ٩٧ / ٩٨ [١] .

اسم المدرسة / الجامعة / المعهد	كميـــة الاســـتهلاك(م٣) لشهر ٩٧/١	كمية الاستهلاك(م٣) لشهر ٩٨/٥
جامعة النجاح الوطنية	٩٧٢	١١٧٢
جامعة القدس المفتوحة	٥	١٤
كلية الروضة	٨١	٦٦
مدرسة بنات نابلس الثانوية	١٤	٢١
العائشية الثانوية	١٠	١٧
جمال عبد الناصر الثانوية	١٤	٢٩
كمال جمبلاط الثانوية	٢٧	١٣
معزوز المصري الثانوية	٩٠	١٤٦
المجموع	١٢١٣	١٤٧٨

يتبين من الجدول (٧) أن كميات المياه المستهلكة تتباين من مدرسة لأخرى ؛ ويعود ذلك للاختلاف في أعداد الطلاب من مدرسة لأخرى ومن جامعة لأخرى ، إذ أن المياه التي يسجلها عداد المياه يتحول في النهاية إلى مياه عادمة تتصرف إلى شبكة الصرف الصحي ، ويتضح التباين أيضاً في أشهر الشتاء والأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة حيث تزداد كميات المياه المستهلكة في الشهور الأخيرة .

تقدر كمية المياه العادمة في الضفة الغربية في المناطق البلدية التي تصلها خدمات الصرف الصحي بنحو(٨,٥) مليون متر مكعب في عام ١٩٩٤ ، حيث تشكل ٥٠% من المناطق المأهولة بالسكان في المناطق البلدية . وستبلغ في عام ٢٠١٠ (٩٢) مليون متر مكعب ، (باعتبار أن معدلات استهلاك الفرد من المياه للأعوام ١٩٩٤ و ٢٠١٠على التوالي نحو ٦٢ لتر و ١٢٢ لتر/اليوم على أساس أن الزيادة السنوية هي ٢% على افتراض أن ٨٥% مما يستهلكه الفرد من المياه يتحول إلى مياه عادمة [١] . علماً بأن إفرازات الإنسان من البول والغائط ١,٤ كغم لكل فرد في اليوم [٢].

---

[١] بلدية نابلس ، قسم المياه ، ١٩٩٩ .

[١] إشتية ، محمد سليم . حمد ، علي خليل : مرجع سابق ، ص ٨٧ –٨٨ .

[٢]GTZ (GmbH) : Waste Water Technology Origin, Collection, Treatment , and Analysis of Waste Water, Past Reference, P13 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تباينت الدراسات في تقدير كميات المياه العادمة الناتجة في مدينة نابلس ، وقد أشارت دراسة إسرائيلية في عام ١٩٩٤ أن إنتاج المياه العادمة للمدينة ٥٠,٠٠٠ م٣ /اليوم . وبناء على نتائج الدراسة الميدانية التي أجراها مجموعة من الباحثين ١٩٩٤ في مدينة نابلس حول كميات ونوعية المياه العادمة في المدينة فقد بلغ معدل إنتاج الشخص الواحد من المياه العادمة في مدينة نابلس (٧٢،٦٦) لتر / الفرد / اليوم [٣] . وفي عام ١٩٩٥ تبين أن معدل إنتاج المدينة من المياه العادمة ٤٢٨٠ م٣ / اليوم ، وإنتاج الفرد من المياه العادمة فقد بلغ ٤٥ لتر / الفرد / اليوم . وقد بلغت نسبة السكان المشتركين بشبكة الصرف الصحي ٧٠% من إجمالي السكان ، كما أن هذه الكميات سوف تزداد في عام ٢٠٠٥ وستبلغ ٦٠ لتر / الفرد / اليوم ، و ٧٩٧٠ م٣ / اليوم للمدينة بالكامل [٤]. أما تقديرات إجمالي استهلاك المياه في مدينة نابلس اليومية لعام ١٩٩٨ فقد بلغ ٥٣٠٠ م٣ / اليوم [٥]
توجد تقديرات لكميات المياه العادمة في مدينة نابلس وتطور تلك الكميات حسب السنوات كما يلي [١] :

- أقل من ٥٠ لتر / للشخص الواحد/ لعام ١٩٩٤ .
- ١٠٠لتر/ للشخص الواحد لعام ٢٠٠٣ .
- ١٧٠ لتر/ للشخص في عام ٢٠١٣ (التخمة السكانية) .

ومن خلال الربط المكاني لكمية النفايات في المدينة مع مثيلاتها في المدن الفلسطينية ، فإن المدينة تعد من المدن الكبرى التي ترتفع فيها نسبة المياه العادمة، ارجع للملحق (١٥) . وتعد مدينة نابلس من أكبر المدن في إنتاج المياه العادمة ، وبالرغم من قلة عدد المشتركين في شبكة الصرف الصحي للمدينة في عام ١٩٩٥ ، وإذا ما قورنت بمدينة بيت لحم ٨٥% [٢] ؛ وذلك يعود إلى طبيعة التوجهات الاقتصادية لمشروع بيت لحم ٢٠٠٠ .

---

[٣] Da'as,, A. Etal. And others: Waste Water Quality And Quantity of Nablus City This Study is accurse of Water Supply And Environmental Sanitation, BirZet University, August, 1994, P22.

[٤]Nashashibi, Majda : Wastes Water Treatment Strategies In Palestine, Master of Science in Sanitary Engineering, Delfat, The Netherlands, 1995, P22-25 .

[٥]Palestinian Water Authority: Water Tariff Study, Volume2, Annexes to Draft Final Report, Norconsult NCG-FAFO-CEP, January 1998, P42.

[١]May- Shav- Water and Sewage Engineering LTD :Treatment and Disposal of Nablus Sewage, An Intermediate Summary Report, the Civil Administration of Judea, Project No 107-9341, 1994, P1.

[٢]Nashashibi, Majda : Opcit , P 25 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٨)
معدل صرف المياه العادمة الموجودة في بعض مناطق الضفة الغربية وقطاع غزة لعام ١٩٩٨[٣].

المدينة	كمية المياه العادمة م٣ / اليوم
رفح	٢٣٠٠
جباليا	٦٨٠٠
نابلس	٥٣٠٠
جنين	٩٠٠
طولكرم	٢٥٠٠
بيت لحم	٢٧٠٠
القدس	٧٦٠٠
قلقيلية	١٠٠٠
الخليل	٢٢٠٠
رام الله	٩٠٠
البيرة	١٤٠٠
المجموع	٣٣٦٠٠

يتبين من الجدول (٨) والملحق (١٥) أن مدينتي نابلس وشرق القدس في الضفة الغربية من أكثر مدن الضفة الغربية سكاناً ، وأعلى كميات استهلاك للمياه موجودة في المدينتين المذكورتين ، كما أن أعلى كمية مياه عادمة تنتج عن المدينتين . ومن الملاحظ في قطاع غزه أن نسبة السكان المشتركين بشبكة الصرف الصحي أقل منها في مدن الضفة الغربية ، كما أن مدن القطاع تفتقر لشبكات الصرف الصحي .

تتباين كميات المياه العادمة تبعاً لاختلاف أعداد السكان ؛ فمثلاً تعتبر مدينة القدس من أكثر مناطق الضفة الغربية سكاناً ومساحة ، وتعتبر من أكثر مناطق فلسطين (الضفة الغربية وقطاع غزة) إنتاجاً للمياه العادمة ، وتليها مدينة جباليا ثم مدينة نابلس ، وتزداد كميات المياه العادمة من سنة لأخرى بسبب الزيادة في أعداد السكان وما يترتب عليها من زيادة في استهلاك للمياه .

ومن الضروري معرفة كميات المياه العادمة الموجودة حالياً والتقديرات المستقبلية لهذه الكميات ؛ من أجل تحديد حجم المياه المراد معالجتها وإعادة استخدامها مستقبلاً في المجالات المختلفة والتي أهمها في القطاع الزراعي ؛ وكم

[٣]Palestinian Water Authority: Water Tariff Study, Opcit, P42.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ستبلغ هذه المياه مستقبلاً في مدن الضفة الغربية وقطاع غزة لعامي ٢٠٢٠ و ٢٠٤٠.

الجدول رقم (٩)
كميات المياه العادمة المحتملة في عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٤٠ في مدن الضفة الغربية وقطاع غزة [١].

المدينة	السنة ٢٠٢٠		السنة ٢٠٤٠	
	الكميات التي سيتم جمعها مليون م٣ / السنة	الكميات المتوقع الانتفاع بها مليون م٣/ السنة	الكميات التي سيتم جمعها مليون م٣/السنة	الكميات المتوقع الانتفاع بها مليون م٣ / السنة
الخليل	٢٠	١٤	٣٩	٢٨
بيت لحم	٩	٧	١٨	١٣
جنين	١٢	٩	٢٤	١٧
طولكرم	١٢	٩	٢٣	١٧
نابلس	٢٠	١٤	٣٨	٢٧
رام الله	١٧	١٢	٣٣	٢٤
أريحا	٢	١	٤	٣
القدس	١٥	١١	٣٠	٢٢
المجموع للضفة الغربية	١٠٧	٧٧	٢٠٨	١٥١
قطاع غزة	٥٨	٤٢	١١٣	٨١

من المتوقع أن يتم تجميع أعلى كميات للمياه العادمة في كل من مدينتي الخليل ونابلس في عام ٢٠٢٠ باعتبار أن مدينة نابلس من المدن الكبرى في الضفة الغربية ، والثانية بعدد سكانها بعد مدينة القدس من ناحية ، ولازدياد النشاط الصناعي في المنطقة في ذلك العام من ناحية أخرى . وتعتبر مدينة الخليل من المدن الكبرى التي ستشهد تطوراً في المجال الصناعي في السنوات القادمة وهذا سيؤدي إلى زيادة استهلاك المياه وزيادة إنتاج المياه العادمة في السنوات القادمة. وفي عام ٢٠٤٠ستبقى مدينة الخليل في مقدمة مدن الضفة الغربية في إنتاج المياه العادمة ثم تليها مدينة نابلس .

وتوجد العديد من العوامل الرئيسة التي تؤثر على كمية النفايات السائلة ومكوناتها في مدينة نابلس ومن أبرزها مايلي :-

[١] Palestinian Water Authority: Water Tariff Study, Volume 2, Annexes to Draft Final Report, Norconsult NCG-FAFO-CEP, January 1998, P 42.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١- مستوى الدخل الشهري للأسرة مجتمعة والذي يبلغ ٣٥٠ دينار أردني [١]، مما يؤثر على تحديد مستوى المعيشة واستخدامات المياه . وكلما زاد الدخل الفردي كلما زاد استهلاكه للمياه وزادت كمية المياه العادمة الرمادية والسوداء .
٢- التوسع العمراني في المدينة .
٣- التزايد المستمر في حجم وأعداد السكان، وتبلغ نسبة الزيادة السكانية ٣،٥% [٢].
٤- التنظيم الهيكلي للمدينة وتنوع استخدامات الأرض فيها .
٥- كثافة الأنشطة الاقتصادية وتركزها في مناطق معينة ومحددة .
٦- معدل استهلاك الفرد من المياه .
٧- التباينات الزمانية والمكانية وأثر هذا التباين في كمية مكونات النفايات السائلة من مكان إلى آخر في أجزاء منطقة الدراسة .

٢- حجم المدينة واتساعها العمراني

امتدت المدينة من المركز نحو الأطراف على طول الطرق التي تخرج من قلبها نحو الخارج ، وكان الأسرع في الاتجاه الطولي شرق غرب ، لذلك اتخذت المدينة الشكل الشريطي الطولي ، وتأخر امتداد المدينة في الاتجاهين الشمالي والجنوبي بسبب وجود بعض العوائق الطبيعية المتمثلة بشدة الانحدارات إضافة إلى الكلفة العالية للامتداد . ولكن الامتداد نحو الجنوب كان الأسرع بسبب توفر المياه والينابيع .

وقد كان لزلزال ١٩٢٧ أثراً في خروج الأهالي من البلدة القديمة وتوسعها خارج الحدود القديمة . ومع ازدياد أعداد السكان والأنشطة الاقتصادية الملحوظة، كان عاملاً في ازدياد حجم المدينة واتساعها . وبلغت مساحة البلدة القديمة في عام ١٩١٨ (٤٨٤) دونم ، حيث غطت مساحة طولها (٨٨٠ م) طول ، وعرضها (٥٥٠ م) في حين بلغ اتساعها في عام ١٩٩٨ (٢٨٨٠٠) دونم وتشمل هذه المساحة المناطق السكانية إضافة إلى المناطق التجارية والمرافق العامة والمساحات الخضراء [٣] . وفي عام ١٩٦١ جرى توسعة للمدينة بضم قرى عسكر وبلاطة وكفر قليل شرقاً ، ورفيديا غرباً . أنظر الشكل رقم(٦) .

وقد مرت المدينة بعدة توسعات لحدودها الهيكلية ، وأول مخطط هيكلي للمدينة كان في عام ١٩٤٦ ، وأخر مخطط هيكلي كان في عام ١٩٨٦ ، وتم إضافة

---

[١] الدراسة الميدانية التي أجرتها الباحثة لعام ١٩٩٩ .

[٢] دائرة الإحصاء المركزية الفلسطينية : التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت ، ١٩٩٧ .

[٣] بلدية نابلس : التنظيم الهيكلي لمدينة نابلس ، مرجع سابق ، ١٩٩٥ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بعض المساحات لأخر مخطط هيكلي في منطقة الجنيد وأراضي صرة وعراق بورين . وجدير بالذكر أن البلدية تنوي زيادة مساحة حدود البلدية لتصل ٤٤٠٠٠ دونم .
و تطورت المدينة عمرانياً بشكل ملحوظ ومرت بعدة توسعات لحدودها الهيكلية ، كما أن تطورها كان في الاتجاهات الأربعة ، مع مراعاة الوضع المورفولوجي والطبوغرافي للمدينة أثناء هذا التطور . وقد تم مراعاة الانحدارات الطبيعية أثناء البناء ، واثناء مد شبكات الصرف الصحي في المدينة ، والمعروف أن هناك اتجاهين طبيعيين للانحدارات يمتد الأول إلى الشرق ، والآخر إلى الغرب وهي نفس الاتجاهات الرئيسية لمد شبكات الصرف الصحي ، كما أن الخطوط الفرعية كان معظمها موازياً للشبكات الرئيسية ، والمتفقة في امتدادها الشريطي للمدينة .

لقد تزايدت كميات استهلاك المدينة من المياه ، بسبب تزايد النشاط العمراني ، والتزايد في أعداد السكان ، والتطور في الأنشطة الاقتصادية والتجارية ، فتركزت الصناعة في الجهتين الشرقية والغربية من المدينة ، وانتشر التوسع العمراني في كل من الجهة الشرقية والغربية بداية ثم انتشرت في جميع اتجاهات المدينة . كما اهتمت البلدية بالمناطق المفتوحة والخضراء ، إضافة إلى اهتمامها بالجانب الحدائقي ضمن ساحات وشوارع وميادين المدينة ، وتشغل الحدائق مساحة تبلغ ٢٠٨،٠٢ دونم[٢]. كل هذه العوامل أدت إلى زيادة الطلب على المياه وبالتالي زيادة كميات المياه المستهلكة وزيادة المياه العادمة الناتجة . جدول (١٠) .

[٢] بلدية نابلس : التنظيم الهيكلي لمدينة نابلس ، مرجع سابق ص ١٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (١٠)

كميات استهلاك المدينة الكلي من المياه من الفترة ما بين ١٩٩٠ ــ١٩٩٩ [١].

السنة	كمية الاستهلاك م٣ [٢]	عدد السكان [٣]
١٩٩٠	٢،٤٦٣،٥٩٣	١٢٠،٥٥٥
١٩٩٦	٣،٣٣٣،٣٣١	١٢٢،٤٦٢
١٩٩٧	٣،٥٥٣،٨٨٥	١٢٦،٨٠٤ [٤]
١٩٩٨	٣،٨٤٨،٣١٦	١٢٩،٧٨٩ [٤]
١٩٩٩	٤،٩٢٦،٥٧٠	١٣٤،٨٧٠ [٤]

من الجدول (١٠) نلاحظ التزايد الواضح في أعداد سكان المدينة ، كذلك هناك تزايداً واضحاً في استهلاك المدينة من المياه ، وقد تم حساب استهلاك الفرد الواحد بقسمة مجموع الاستهلاك على عدد الأفراد . وقد بلغ استهلاك المدينة من المياه لعام ١٩٩٠ (٢,٤) م م٣ ، بينما تزايدت الكميات المستهلكة في عام ١٩٩٦ حيث بلغ إنتاج المدينة (٣,٣) م م٣، وبلغت كمية الإنتاج في عام ١٩٩٧ و ١٩٩٨ و ١٩٩٩ على التوالي (٣،٥) م م٣ و (٣,٨) م م٣ و (٢, ٢) م م٣ لغاية الأول من حزيران من العام المذكور من المياه ، وكميات المياه تتزايد من عام لآخر تبعاً لزيادة أعداد السكان في المدينة .

٣- معدل استهلاك الفرد من المياه

وهو مجموع استهلاك المدينة من المياه مقسوماً على عدد السكان في وقت معين . ويزداد استهلاك المياه مع التقدم الاقتصادي والاجتماعي والرفاه الإنساني ومع ازدياد نسبة الاستهلاك تزداد نسبة التلوث . وهناك العديد من العوامل المهمة التي تؤثر في كميات استهلاك الأفراد للمياه وهي :-

---

[١] الجدول من إعداد الباحثة ،١٩٩٩ .

[٢] بلدية نابلس- قسم المياه ، ١٩٩٩ .

[٣] Al-Masri , Imad Farouq M : Water Supply Management And Strategies For The City Nablus , Msc in Water resource System Engineering , university of Newcastle Upon Tyne , 1996, P33.

[٤] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني : سكان التجمعات الفلسطينية ١٩٩٧-٢٠١٠ ، كانون أول/ديسمبر ١٩٩٩ ، ص ٤١.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١- اختلاف درجات الحرارة : تباين درجات الحرارة ما بين فصل الصيف والشتاء يؤدي إلى تباين في مقدار استخدام كمية المياه . حيث إن درجة الحرارة تزداد في فصل الصيف في مدينة نابلس مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الفرد الواحد من المياه . وتشجع شدة الحرارة في فصل الصيف الحار الجاف على الاستحمام ، ويزداد استهلاك المياه كذلك في مناطق الاستجمام والحدائق العامة ، في حين يقل استهلاك المياه في فصل الشتاء بسبب برودة الجو . وقد سجلت أعلى درجات حرارة في مدينة نابلس في فصل الصيف في شهر أيلول ٣٧° درجة مئوية لعام ١٩٩٩ ، بينما سجلت أدنى درجات حرارة في نفس العام في شهر كانون ثاني ٣,٤° درجة مئوية [١] .

٢- اختلاف حجم الطلب على المياه في المنطقة :- من المؤكد أن كمية الاستهلاك تقل إذا كانت المدينة قليلة السكان ، من ناحية أخرى فان العديد من الاستخدامات الأخرى للمياه مثل الصناعة تحتاج إلى استهلاك عالٍ من المياه . ويمارس سكانها العديد من النشاطات المختلفة ، يجعل استهلاكهم للمياه كبير .

٣ - الوضع الاقتصادي للسكان يحدث العديد من الاختلافات الواضحة على حجم ومقدار الطلب على المياه ، كما أن الاختلاف في مقدار استهلاك المياه تظهر واضحة وجلية في نفس المجتمع الواحد . ارجع للجدول (١٦)، بالإضافة إلى أن المناطق السكنية في المدينة ويبلغ الاستهلاك المنزلي في نابلس ٥٥,٧٣% من مجمل الاستهلاك العام ، حيث يبلغ استهلاك الفرد ٧٣ لتر/الفرد/اليوم لعام ١٩٩٧[٢]. كما أن نوعية المهن التي يزاولها السكان تؤثر على كميات استهلاك المياه ، ويلعب الوضع المادي للأفراد ومستواهم المعيشي دوراً لا يمكن تجاهله ، ومع ارتفاع مستواهم المعيشي يزداد استهلاكهم للمياه ، ويقل بانخفاض مستواهم المعيشي .

---

[١] وزارة النقل والمواصلات – الأرصاد الجوية ، البيانات المناخية الفلسطينية ، تشرين أول ١٩٩٩ .

[٢] Masri, M. N: Design of Optimal Water Distribution Network Linking Linear Programming to the Gradient Method with Application to the Nablus Water Supply System, Msc Thesis in Water and Environmental Engineering, An-Najah National University, Nablus – Palestine, 1997, P11.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤ - أسعار المياه :- تقل كميات استهلاك المياه بارتفاع أسعار المياه ويبلغ سعر متر المياه في بلدية نابلس للفئة الأولى من(١-٥) كوب ٢,٥ شيكل للكوب الواحد ، بينما بلغت أسعار المياه التي تزيد عن ٥ كوب إلى ١٠ كوب ٣,٢٠ شيكل لكل كوب ماء . وبلغت سعر المياه للاستخدام الصناعي والزراعي ٦-٨ شيكل لكل كوب .

٥ - التقدم الصناعي :- يؤثر مستوى ونوع الصناعة على معدلات استهلاكها من المياه ، ولذلك تزداد هذه المعدلات في المناطق الصناعية التي يوجد بها صناعات تعتمد اعتماداً كبيراً في خطوط إنتاجها على المياه مثل صناعة الألمنيوم والمواد الغذائية . ومن الضروري دراسة وتقدير حجم الصناعات الموجودة حالياً واستهلاكها الفعلي من المياه ، واحتمالية وجود مصانع جديدة مستقبلا في المدينة وخاصة الصناعات المستهلكة للمياه ، فوجود النشاط الصناعي في المدينة له تأثير كبير على مجمل استهلاك المدينة من المياه ، وقد بلغت نسبة استهلاك القطاع الصناعي والتجاري في نابلس ٤،٥٨% من الاستهلاك العام لعام ١٩٩٧[1].

٦- شبكات الصرف الصحي : تؤثر شبكات الصرف الصحي في حال وجودها، فتزداد كمية المياه المستعملة ، ولكن تقل في حال عدم وجود شبكات للصرف الصحي .

٧- حجم المدينة : تزيد معدلات استهلاك الفرد من المياه كلما زاد حجم مدينة نابلس وأعداد ساكنيها وإقامة المصانع المعتمدة على المياه بدرجة كبيرة . بالإضافة إلى أعمال البلدية واقامة الحدائق وتشييد الطرق وتحسين المنازل وارتفاع مستوى المعيشة .

إضافة إلى أن هناك العديد من العوامل المختلفة الأخرى التي يتوقف عليها حجم استهلاك المياه ، مثل أعداد السكان وعاداتهم وتقاليدهم ومدى وعيهم ، كما تعتمد على توفر المياه من مصادر مختلفة ، ونسبة المساحات الخضراء التي تحتلها الحدائق العامة والخاصة

---

[1] Masri, M. N.: Opcit, P 11.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتقدر كمية المياه العادمة المنزلية على أساس كمية استهلاك الفرد من المياه في اليوم ، ويشمل احتياج الفرد جميع المياه المنصرفة عن المباني السكنية أو الخدمات المرافقة لها ماعدا مياه الأمطار والرشح والصناعة ، و يُعتمد عليها في تحديد كمية المياه المنسابة إلى شبكات الصرف الصحي العامة .

ويؤثر معدل استهلاك المياه على كميات التلوث وتركيزها ، حيث يؤثر على تركيز المواد العالقة والراسبة في المياه العادمة ، فعلى الصعيد العالمي يتراوح استهلاك الفرد للمياه ما بين ١٣٠- ٢٠٠ لتر/ للفرد/ اليوم [١] ، وفي معظم المجتمعات المتقدمة تتراوح ما بين ٣٠٠- ٥٠٠ لتر/الفرد/اليوم [٢].
وفي العالم العربي فان استهلاك الفرد من المياه قد ارتفع في بعض الدول الفقيرة في مواردها المائية مثل السعودية والبحرين إلى ٤٠٠ لتر/الفرد/اليوم [٣]، وهذه من النسب العالية التي مردها الارتفاع في المستوى المعيشي في هذه الدول ، والتزايد في الاستهلاك المنزلي والترفيهي والتجاري .

أما استهلاك الفرد من المياه في الضفة الغربية فانه يصل إلى ٥٨ لتر/الفرد/اليوم وهذا المعدل منخفض مقارنة بمعدل استهلاك الفرد في إسرائيل والذي يبلغ ١٥٠-٢٥٠ لتر/الفرد/اليوم [٤].
ويبلغ معدل استهلاك الفرد في المخيمات الفلسطينية ٢١لتر/الفرد/اليوم ، والحد الأدنى حسب معايير منظمة الصحة العالمية يجب أن لا يقل عن ١٣٠لتر/الفرد/اليوم ، للإبقاء على الإصحاح الجسمي والبيئي للمواطنين [٥]، ومعدل استهلاك الفرد في القرى يصل إلى ٢٠ لتر يومياً ، وفي القرى التي ينتشر فيها تربية المواشي ، يرتفع هذا المعدل إلى ٤٠ لتر /اليوم[٦]. وهذه الأرقام منخفضة مقارنة بمعدل استهلاك الفرد من المياه في المدن الفلسطينية . ولكن

---

[١] أبو العلا . محمد توفيق : هندسة المدن والبيئة ، عمان- الأردن ، ١٩٨٨، ص ٢٣٦ .

[٢] May– Shav – Water and Sewage & Engineering Ltd. OPcit. P12.

[٣] خلف ، داوود شحادة : مبادئ الهندسة الصحية " مياه ومجاري "، مطبعة النور النموذجية ، عمان- الأردن ، ١٩٩٢ ، ص ٨٠.

[٤] وقد أشارت دراسة البنك الدولي مؤخراً في عام (١٩٩١) ، أن معدل استهلاك المياه في الضفة الغربية (١٤م٣) سنوياً ، وفي غزة (٩م٣) سنوياً ، وهذه المعدلات متدنية جداً ، وتشير الدراسات إلى مستوى صحي متدن ، حيث تبلغ هذه النسب في بعض الدول (٥٠م٣) سنوياً ، وفي إسرائيل (٤١م٣) سنوياً .

[٥] مجلة مياه الأرض المقدسة : الاستهلاك الفلسطيني المائي ، كانون أول/٩٥ – شباط/١٩٩٦ ، ص ٢٣ .

[٦] المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة : الينابيع في فلسطين "إمكانية استخدام الطاقة المتجددة لضخ مياه الينابيع في المناطق الريفية ، القدس ، شباط-١٩٩٦ ، ص ٧ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بناءً على الدراسة التي قام بها كلاً من الباحثين مروان حداد وسمير أبو عيشة لعام ١٩٩١ ، فقد تم حساب معدل الاستهلاك الفعلي ٣٢,٩ لتر/الفرد/اليوم [٧] .

أما بالنسبة لاستهلاك الفرد من المياه في مدينة نابلس ، فقد تم تنفيذ العديد من الدراسات التي تم من خلالها حساب معدل استهلاك الفرد في المدينة ، ومن هذه الدراسات : الدراسة التي قامت بها شركة تاهال الإسرائيلية في عام ١٩٧٣ حيث تم حساب معدل استهلاك الفرد من المياه ٨٥ لتر/الفرد/اليوم [١] . وبناءً على الدراسة الإسرائيلية التي قامت بها شركة May-Shav لهندسة المياه والمجاري في عام ١٩٩٤ ، فقد قُدر معدل استهلاك الفرد ١٢٠ لتر/الفرد/اليوم في المدينة [٢] .

وفي نفس العام قامت مجموعة من الباحثين بعمل دراسة ميدانية لمعرفة حجم وكمية ونوعية المياه العادمة في مدينة نابلس ، وكان من نتائج الدراسة الميدانية حساب معدل استهلاك الفرد من المياه في المدينة ٨٧,٢٨ لتر/الفرد/اليوم [٣] .

وفي عام ١٩٩٦ قام الباحث عماد المصري بحساب معدل استهلاك الفرد المنزلي الذي يتراوح مابين ٥٠ لتر/الفرد/اليوم (اعتماداً على فواتير المياه) إلى ١٠٩ لتر/الفرد/اليوم (بالإضافة إلى حساب نسبة الفاقد) وهذه الأرقام لا تعطي انعكاساً حقيقياً لكميات المياه المستهلكة الفصلية ، وبناء على هذه الدراسة فقد بلغ نصيب الفرد ٨٥ لتر/الفرد/اليوم حالياً وسيصل مستقبلاً ١٦٥ لتر/الفرد/اليوم وتشمل كافة الاستهلاكات المنزلية والصناعية والتجارية [٤] .

وقام الباحث عماد المصري بحساب معدل استهلاك المدينة من المياه لعام ١٩٩٦، حسب مكان السكن وحجم الأسرة ، ومعدل استهلاك الفرد من المياه في كل منطقة. ومن خلال الجدول (١١) يمكن التعرف على التباينات في الاستهلاك. وبناء على الدراسة الميدانية التي أجرتها الباحثة في عام ١٩٩٩ فقد بلغ معدل استهلاك الفرد من المياه في مدينة نابلس ٨٥ لتر/الفرد/اليوم ، وهو المعدل الفعلي للفرد بناءً على المعطيات والدراسات ، لكن إذا أخذ بعين الاعتبار مصادر المياه وأوجه الصرف فان هناك خللاً واضحاً يرفع من معدل استهلاك الفرد من ٨٥ /

---

[٧] حداد ، مروان . أبو عيشة ، سمير : أزمة المياه في الضفة الغربية الوضع الراهن وتوجهات المعالجة ، مجلة دراسات فلسطينية ، العدد ١٠ ، ١٩٩٢ ، ص ٦٧.

[١] Tahal Consulting Engineering LTD.: Municipal Corporation Of Nablus: City Of Nablus Master Plan For Water Supply, Haifa, 1973, P 1.

[٢] May – Shav – Water and Sewage & Engineering Ltd. Opcit, P12.

[٣] Da'as, A.Etal.: Waste Water Quality And Quantity of Nablus City, This Study is accurse of Water Supply And Environmental Sanitation, BirZet University, August, 1994, PP 22-24.

[٤] Al- Masri, Immad Farouq: Opcit, 1996, P12.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لتر/ اليوم - ١٣٦ لتر/ للفرد / اليوم . وهذا يتطلب دراسة تفصيلية للبحث عن هذا الفرق .

الجدول رقم (١١)
معدل الاستهلاك المنزلي من المياه للفرد الواحد في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦ [١].

الاستخدام	منطقة أ	منطقة ب	منطقة ج	المخيمات
المجموع م٣/الشهر	٤٣	٢٢	٨	١٣
حجم الأسرة	٧,٤	٧	٤	٩,٢
معدل استهلاك الفرد من المياه لتر/الفرد/اليوم	١٤٠	١٠٤	٦٦	٤٧

ويتبين من الجدول (١١) أن كمية استهلاك الفرد من المياه تبلغ أعلى نسبة لها في المنطقة (أ) ، ثم تليها المنطقة (ب) ،ثم المنطقة (ج) ، وأقل المعدلات موجودة في المخيمات .

وبناءً على الدراسة التي قام بها الباحث حسام جرار في عام ١٩٩٨ فان مقدار الطلب على المياه في المدينة يتراوح بين ١٢٠-١٤٠ لتر / الفرد / اليوم [٢]. وحاجة المدينة السنوية من المياه تتراوح بين ٧-٨ مليون متر مكعب ، وتتزود المدينة ب ٦,٥ مليون متر مكعب من المياه فقط ، ولكن لا يصل المستهلكين سوى ٥ مليون متر مكعب والباقي يتسرب في الشبكة .

وقد تم تقدير استهلاك الفرد من المياه فيما بين ١٩٩٧ وعام ٢٠٢٩ في مدينة نابلس بناء على الدراسة الألمانية التي قامت بتنفيذها مؤسسة حجاوي الهندسية في عام ١٩٩٦ ، لإعداد الدراسات من أجل إنشاء محطتين لتنقية المياه العادمة في مدينة نابلس ، الأولى في شرق والأخرى غرب المدينة. ومن خلال الجدول (١٢) يمكن التعرف على مقدار هذه الكميات .

---

[١] Al-Masri, I.F : Opcit , P 21 .

[٢] Jarrar, Husam A : The Evaluation of The Hydraulic Performance of Water Distribution System Under The Action of cycle Pumping, Msc Thesis in Water and Environmental Engineering Faculty , An-Najah university , Nablus-Palestine, 1998, P23.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم (١٢)
توقعات معدل استهلاك الفرد من المياه لتر/الفرد/اليوم في مدينة نابلس ١٩٩٧-٢٠٢٩ [١].

السنة / نوع الاستخدام	١٩٩٧	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠٢٠	٢٠٢٥	٢٠٢٩
منزلي	٧٩,٥	٨١	٨٣,٤	٨٦	٨٨,٦	٩١,٣	٩٤	٩٦,٣
صناعي	٤,٢	٤,٣	٤,٤	٤,٥	٤,٧	٤,٨	٥	٥,١
استخدام عام +تجاري	٦,٢	٦,٣	٦,٥	٦,٧	٦,٩	٧,١	٧,٤	٧,٥
المجموع	٩٠	٩١,٦	٩٤,٤	٩٧,٢	١٠٠,٢	١٠٣,٢	١٠٦,٤	١٠٨,٩

يتبين من الجدول (١٢) أن معدلات الزيادة في استهلاك الفرد سوف تزداد بنسبة ١٨,٩% في عام ٢٠٢٩ عن عام ١٩٩٧ ، ويعتبر الاستخدام المنزلي من أعلى القطاعات المستهلكة للمياه ، الاستخدام العام والتجاري هو من القطاعات قليلة الاستهلاك للمياه ، وأقل استخدام هو الاستخدام الصناعي والذي يبلغ ٥,١ لتر/الفرد/اليوم لنفس العام . وسوف يزداد معدل استهلاك الفرد من المياه في المدينة بسبب العديد من العوامل :-

١- من المتوقع ارتفاع مستوى المعيشة وبالتالي فان حصة ونصيب الفرد من المياه قد تزداد.
٢- التطور الحضاري الذي تشهده المدينة ، وما يتضمن من زيادة متطلبات الاستعمالات العامة والتجارية والمؤسسات المختلفة .
٣- نشوء العديد من الصناعات الحديثة التي تحتاج إلى مياه كثيرة حسب نوع الصناعة .
٤- زيادة أعداد السكان نتيجة عودة المواطنين الفلسطينيين من الخارج بعد توقيع معاهدة السلام بين الفلسطينيين والإسرائيليين ، ونتيجة للهجرة من المدن المجاورة ومن المناطق والقرى المجاورة إلى المدينة ، لكون مدينة نابلس مركزاً لإقليم شمال الضفة الغربية .
٥- توقع زيادة عدد السكان حسب الزيادة الطبيعية والبالغة ٣,٥ % .

---

[١] Beitelsmann Und Partner GmbH, Nablus Municipal :Sewage Master Plan and Feasibility Study for Water Project Nablus ,Final Report (Report 3) Volume 1 , Waste Water Collection and Transport System, Hijjawi Engineering Center , 19996 , P 10.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وازدادت كميات المياه المستهلكة في المدينة منذ منتصف عام ١٩٩٧ من (٢,٩٧٢,٣٠٥) م٣ ، إلى (٤,٥٦٨,٠٦٢) م٣ في عام ١٩٩٨[١] ، وتعود هذه الزيادة إلى التوسع عمرانياً والزيادة الطارئة في أعداد السكان ، كذلك قدرة العدادات الحديثة من نوع "كنت" في ضبط كميات المياه المستهلكة فعلياً.

تبين من الدراسة الميدانية والمسح البيئي الذي قامت به الباحثة أن هناك علاقة وثيقة بين وجود حديقة في المنزل وكمية المياه المستهلكة ، وقد تبين إحصائيا من خلال اختبار العلاقة بين وجود حديقة في المنزل واستهلاك الأسرة من المياه بمعامل الارتباط البسيط ، وقد بلغ معامل الارتباط ١٠٦٨,- عند مستوى الدلالة ٠٥, وكانت العلاقة طردية وقوية ، وقد بلغت قيمة P = ٠،٠١ أقل من ٠,٠٥ .

وبلغ عدد البيوت التي تمتلك حديقة في منازلها ٢٩,٧ % من حجم العينة وتمثل ٢٩٧ منزل ، في حين كانت نسبة الحدائق الموجودة في منطقة الدراسة ولا يتم سقايتها ٧٥,٨% في كل من الحوضين الشرقي والغربي في المدينة ، أما نسبة الحدائق التي يتم سقايتها مرة واحدة في الأسبوع وتشكل أعلى نسبة وتبلغ ٦١,٢% في الحوض الشرقي ، و ٣٨,٨ % في الحوض الغربي ، كما تبلغ نسبة الحدائق التي يتم سقايتها مرتين في الأسبوع ٥٥,١% في الحوض الغربي ، وتبلغ ٤٤,٩% في الحوض الشرقي .

ويعود السبب في ارتفاع نسبة وجود الحديقة المنزلية في الحوض الشرقي إلى اتجاه البناء إلى منطقة الضواحي مثل إسكان الأطباء والمساكن الشعبية الشرقية وإسكان روجيب واتساع مساحة الأراضي في هذه المناطق .

في أغلب منازل العينة المأخوذة من منطقة الدراسة تبلغ مساحة الحديقة المنزلية فيها أقل من ١٠٠ متر مربع ، و معظمها تسقى بأقل من متر مكعب من المياه وتشكل ٢٨,٥ % من حجم العينة . ومعظم الحدائق تبلغ عدد مرات سقايتها ٢-٣ مرات في الأسبوع . وتستهلك الحدائق والمناطق الخضراء في كل مرة سقاية ٥-٧ لتر في اليوم للمتر المربع مساحة . بينما يبلغ متوسط استهلاك الحدائق العامة ١,٤ لتر/ متر مربع / في اليوم[٢]. وفي إسرائيل تم تخصيص ٦, ٠ المتر المكعب من الماء لري متر واحد مربع للحدائق والمناطق الخضراء ، وهذه النسب قليلة نسبياً ، وتم تخصيص ٣٠٠ – ٥٠٠ متر مكعب سنوياً للحدائق ما بين نيسان وتشرين ثاني ، وهي كمية قليلة ويتم إضافتها ضمن استهلاك المياه المنزلي [٣]

---

[١] بلدية نابلس – قسم المياه ، ١٩٩٩ .

[٢] عبد السلام، علي زين العابدين . عرفات، محمد بن عبد المرضى: تلوث البيئة ممن للمدنية ، المكتبة الجامعية، القاهرة، ١٩٩٢ ، ص١٤٥ .

[٣] Ministry of Agriculture- Water : Help Consumption Drop, Tel Aviv, 1999, P15.

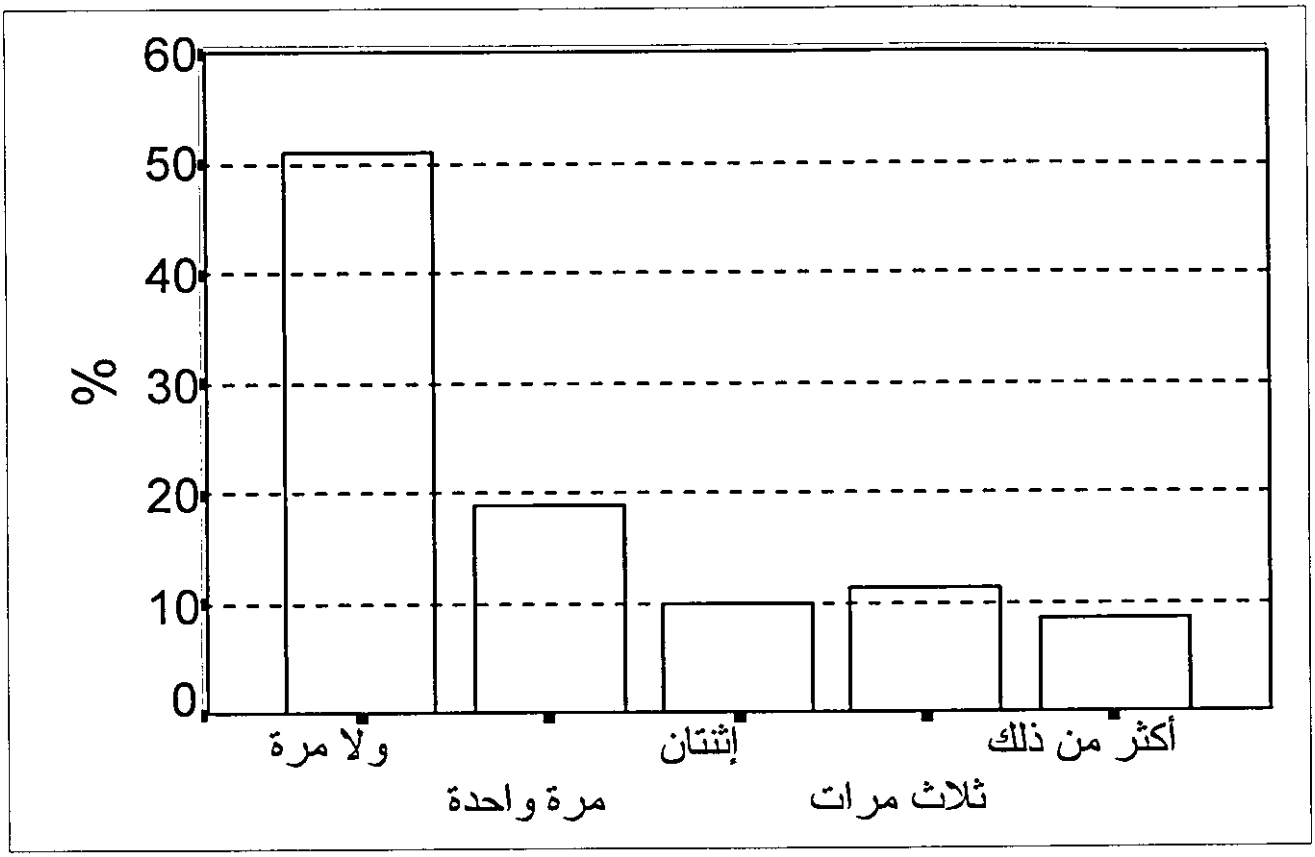
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وقد تم دراسة تأثير كل من عدد السيارات التي تمتلكها الأسرة على استهلاك المياه وعدد المرات التي يتم غسيل السيارة في البيت خلال الشهر الواحد، إضافة إلى وجود أو عدم وجود الموكيت في المنزل . فقد تم إجراء اختبار معامل الارتباط البسيط لمعرفة تأثير كل من استهلاك الأسرة من المياه على عدد السيارات التي تمتلكها الأسرة ، فكانت العلاقة ضعيفة ولا أهمية لتأثير وجود العديد من السيارات في المنزل على استهلاك المياه .
بينما تأثير استهلاك المياه بعدد مرات غسيل السيارة في البيت فقد بلغ معامل الارتباط البسيط ١٦٩٦, ٠ على مستوى الدلالة ٠٥, والعلاقة طردية وقوية . وبلغت ٠،٠٠ فتم دراستها .

وطريقة غسيل السيارة وعدد المرات التي يتم بها الغسيل ، لهما علاقة قوية في كمية استهلاك المياه ، وقد تبين من الدراسة الميدانية أن ٥٠% تقريباً من عدد سيارات العينة لا يتم غسلها في البيت ، كما أن معظم السيارات التي يتم غسلها في البيت فقط لمرة واحدة في الأسبوع وتبلغ ١٩% من العينة ، و١٠,٠% من حجم العينة يغسلون سيارتهم مرتين فقط في الأسبوع ، بينما ١١,٥% من حجم العينة يغسلون سياراتهم ثلاث مرات فقط ، و ٨,٥ % يغسلون سياراتهم أكثر من ثلاث مرات في الأسبوع ، الشكل (١١) . وتبين من الدراسة الميدانية أن ٣٠,٢% من عدد السيارات يتم غسل سياراتهم بواسطة جردل ماء، بينما ٩,٣% من السيارات يتم تنظيفها بواسطة الضخ من الحنفية ، و ٨,٥ % من السيارات يتم تنظيفها بالاثنين معاً . ويجدر الإشارة إلى أن عملية غسيل السيارة بالدلو تستهلك من ٢٠-٤٠ لتر/ لكل مرة غسيل ، وعملية الغسيل بخرطوم المياه تستهلك من ١٠٠-٢٠٠ لتر/ لكل مرة غسيل .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١١)
النسبة المئوية لعدد المرات التي يتم فيها غسيل السيارة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩



يرتفع حجم مياه الصرف وتركيبها في الظروف العادية من خلال استخدام الأجهزة الشخصية والنشاطات الخاصة بسكان المنازل ، خاصة الأجهزة الصحية التي لها صلة مباشرة بنظام الصرف الصحي ، منها الطهو والشرب ، وجلاية الأواني ، والاغتسال بكافة أشكاله بالدش أو بحوض الاستحمام " البانيو" أو غسالة الملابس اليدوية أو الأوتوماتيكية أو نصف الأوتوماتيكية ، بالإضافة إلى وجود الجاكوزي . ومن خلال الجدول التالي (١٣) يمكن معرفة مقدار الطلب على المياه واستهلاك هذه الأجهزة للمياه لمعرفة حجم المياه العادمة المتخلفة عن الاستعمالات المختلفة لكل من الأجهزة المذكورة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم (١٣)

مقدار الطلب على المياه للعديد من النشاطات المختلفة والفعاليات التي يقوم بها سكان المنازل الخاصة [١].

النشاط	استهلاك المياه لكل مرة تشغيل/ باللتر
غسيل الأواني "الصحون" لوجبة ٤-٦ أشخاص : ١- يدوي ٢- أتوماتيك	١٠-٢٥ ٢٠-٤٥
غسيل الملابس: وزن "أربعة كيلو" يدوياً غسيل الملابس بالغسالة وزن "أربعة كيلو"	٢٥٠-٣٠٠ ١٠٠-١٨٠
تنظيف البيت باستخدام دلو أو سطل ماء	٨-١٠
النظافة الشخصية – غسيل اليدين	٢-٥
الاستحمام بالدش	٤٠-٨٠
الاستحمام بالبانيو "بدون ملء البانيو	٨٠-١٤٠
الاستحمام بالبانيو مع ملء بالبانيو	٢٠٠-٢٥٠
حوض استحمام الأطفال	٣٠-٤٠
غسيل السيارة بالدلو	٢٠-٤٠
غسيل السيارة بخرطوم المياه	١٠٠-٢٠٠
ري الأعشاب الخضراء لكل ١ متر مربع	٥-١٠

يتبين من الجدول (١٣) أن غسيل الأواني أتوماتيكياً بواسطة غسالة الأواني تستهلك كميات أكبر من المياه عن الغسيل اليدوي ، وغسيل الملابس بالغسالة الأتوماتيكية أقل استهلاكاً للمياه من الغسيل اليدوي ، ويستهلك تنظيف البيت سواء بالشطف أو باستخدام دلو ماء أو استخدام طريقة المسح بدلاً من الشطف جميعها كميات أقل من استخدام الشطف بخرطوم المياه ؛ لأن الأخيرة تستهلك كميات أكبر من الطرق السابقة المذكورة ، واستخدام الدوش للاستحمام هو من أقل الطرق المستخدمة استهلاكاً للمياه ، ويعتبر الاستحمام بالبانيو وهو ممتلئ من أكثر الطرق المستخدمة استهلاكاً للمياه . كما أن غسيل السيارة بالبيت واستخدام الدلو أثناء الغسيل هو اقل استهلاكاً فيما لو تم استخدام خرطوم المياه أثناء عملية الغسل .

---

[١] GTZ, Institute Fresenius GmbH, and others : Opci , P 16

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

و يمكن التعرف على مقدار استهلاك كل من الأجهزة الصحية من المياه في منطقة الدراسة من خلال الجدول (١٤) ، وبالتالي يمكن تقدير كميات المياه العادمة الناتجة عن كل من هذه الأدوات ، والناتجة عن الاستهلاك اليومي والساعي للعديد من النشاطات المختلفة للشخص الواحد .

الجدول رقم (١٤)
أهم الأدوات الصحية الموجودة في منطقة الدراسة حسب العينة المأخوذة منها لعام ١٩٩٩[1].

المتغيرات	الحوض الشرقي	الحوض الغربي	المجموع
الاغتسال بالدوش	٣٠٧	٣٦٨	٦٧٥
النسبة المئوية %	٦٥,٢	٦٩	٦٧,٤
مرحاض عربي بدون نيجارا	٢٦٦	٢٨٧	٥٥٣
النسبة المئوية %	٥٦,٤	٥٣,٨	٥٥,١
مرحاض عربي مع نيجار	١٥٧	١٨٤	٣٤١
النسبة المئوية %	٣٣,٣	٣٤,٤	٣٣,٩
حوض استحما م" بانيو"	١٩٦	٢٣١	٤٢٧
النسبة المئوية %	٤١,٦	٤٣,٤	٤٢,٦
مرحاض أفر نجي	٢٦٣	٣٣٩	٦٠٢
النسبة المئوية %	٥٥,٧	٦٣,٩	٦٠,١
غسالة أوتوماتيك	١٥٧	٢٦٠	٤١٧
النسبة المئوية %	٣٣	٤٨,٦	٤١,٨
غسالة نصف أوتوماتيك	٨٧	٩٥	١٨٢
النسبة المئوية %	١٨,٣	١٧,٧	١٨,٠
غسالة عادية	٦٦٣	٢٢٠	٤٨٣
النسبة المئوية %	٥٥,٥	٤١,٢	٤٨,١
جلاية أواني" صحون"	١٧	١٨	٣٥
النسبة المئوية %	٣,٦	٣,٤	٣,٥

[1] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ويتبين من الجدول (١٤) أن الأدوات الصحية الموجودة في منطقة الدراسة ترتفع نسبة وجودها في الحوض الغربي عنها في الحوض الشرقي، ومعنى ذلك أن كمية استهلاك المياه في الحوض الغربي أعلى عنها في الحوض الشرقي ، وهذا ينعكس على كمية المياه العادمة الناتجة . وبمقارنة ما يتخلف عن الأجهزة المستخدمة في أجزاء منطقة الدراسة بالجدول (١٣) ويمكن حساب كمية المياه العادمة الناتجة عن هذه الأجهزة المستخدمة في أجزاء منطقة .
ويتبين من الدراسة الميدانية أن نسبة عالية من السكان في منطقة الدراسة الذين يمتلكون حوض استحمام بانيو ، ولكن لا يتم الاستحمام به وهو ممتلئ وبلغت نسبتهم ٧٦,٥% من عينة الدراسة ، و١٣ % من عينة الدراسة يستحمون مره واحدة في الأسبوع ويتم ملء البانيو فيها، حيث أن هذه العملية تستهلك ٢٠٠-٢٥٠ لتر لكل مرة استحمام .

وقد تم حساب معدلات الاستهلاك الشهري المنزلي من المياه للأسرة الواحدة من خلال حصر التجهيزات الصحية التي تحتويها المنازل ومعدل استخدامها ومقدار استهلاكها للمياه في كل مرة ، حيث قسمت منطقة البحث إلى عدة مناطق وهي : المنطقة (أ) والتي تمتد من الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الغربية من البلدة القديمة ، بالإضافة إلى المنطقة الغربية من المدينة . والمنطقة (ب) تمتد من الأجزاء الشمالية من البلدة القديمة . والمنطقة (ج) تمتد شرق وغرب البلدة القديمة . الجدول (١٥) [١].

الجدول رقم (١٥)
معدل الاستهلاك الشهري المنزلي للأدوات الصحية في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦ ، م٣ /الشهر/ للأسرة في منطقة الدراسة[٢].

نوع الاستخدام / م٣ في الشهر	استهلاك المياه في المنطقة أ م٣	استهلاك المياه في المنطقة ب م٣	استهلاك المياه في المنطقة ج م٣	استهلاك المياه في منطقة المخيمات م٣	إجمالي معدل الاستهلاك م٣/الشهر
مرحاض م٣/ الشهر	٦,٤	,٧	١,٥	٣,٢	٤,٢
المياه الناتجة عن غسالة الأواني م٣ / الشهر	٩،٠	٥،٥	٢,٥	٢,٧	٤,٦
غسالة ملابس م٣ / الشهر	٣,٤	٢,٧	١.٩	١,٦	٢,٥

[١] Al –Masri, I. F.: Opcit, 1996, PP 21-25.
[٢] Ibid, P 21.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الاستحمام بالدوش م٣ / الشهر	١١,٦	٧،٠	,٥	٤,٥	٦,٢
الري م٣ / الشهر	٢,١	,٣	-	-	.٦
تنظيف الأرض م٣ / الشهر	٣	٢	١١	١,١	١,٩
الجاكوزي م٣ / الشهر	٢,٥	-	-	-	.٦
المجموع م٣ / الشهر	٣٨	١٨,٢	١٧,٤	١٣,١	٢٢

إن كميات مياه الصرف الصحي الناتجة تعتمد على مقدار استهلاك الفرد من المياه في المناطق السكنية ، وأكثر المناطق المستهلكة للمياه هي المناطق التي تمتاز بمستوى معيشي مرتفع ، إذ يزداد الطلب على المياه فيها. وقد تبين من الجدول (١٥) أن هناك تبايناً في كميات استهلاك الأدوات الصحية للمياه ، مثل المرحاض مع نيجارا ، والدوش ، وغسالة الأواني التي ينتج عنها كميات كبيرة من المياه العادمة ، بالإضافة إلى الجاكوزي . وتتباين معدلات وجود هذه الأدوات الصحية في مناطق منطقة الدراسة المختلفة ، حيث سجلت أعلى نسبة لوجود هذه الأدوات في المنطقة " أ " وأقلها في المنطقة " ج " ومناطق المخيمات.

ومع ازدياد أعداد السكان في المدينة وازدياد استهلاكهم للمياه وارتفاع مستواهم المعيشي الاقتصادي والاجتماعي ؛ فانعكس ذلك على كمية المنظفات الكيماوية المختلفة المشتراة ، فازدادت بسبب ازدياد مستوى دخل الأفراد والتطور الثقافي والاجتماعي الذي انعكس على زيادة استهلاكهم للمواد الكيميائية في عمليات الغسيل ، وما كان لهذه الزيادة أثر في ارتفاع نسبة الحموض الكيميائية في مياه الصرف الصحي المنزلي مثل منظفات غسالات المنازل والأطباق والأواني المنزلية ، والمنظفات الخاصة بدورات المياه وفاتح المجاري ، والشامبوهات المستخدمة في غسيل الشعر ، بالإضافة إلى المنظفات التي تعمل على إزالة اللون والتي تعرف بالمبيضات " مثل الكلور" ، وغيرها ،إضافة إلى المنظفات الصناعية التي تستعمل في الصناعات المختلفة ، وتعتبر من الملوثات الخطيرة لتواجدها بكميات كبيرة في مياه الصرف الصحي . فهي تحتوي على مبيضات ومزيلات للألوان ، وقد تحتوي على مواد مختلفة لحفظ اللون ، وقد تحتوي على أنزيمات تعمل على تحلل المواد العضوية ، والكثير من هذه المنظفات يحتوي على مواد فوسفاتية ضارة بالصحة العامة ، تؤثر على المياه والنبات سلباً وعلى المزروعات في حال الزراعة على المياه العادمة في حال وجودها بكميات كبيرة في مياه الصرف الصحي . كما تعمل على زيادة نسبة الكلورين في مياه الصرف الصحي ، وتقوم المواد الكيماوية المتخلفة في مياه الصرف الصحي على قتل البكتيريا المهمة في عملية تحلل المواد العضوية في مياه الصرف الصحي ، وهي الأساس التي تقوم عليها محطات المعالجة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن المواد الكيماوية المستخدمة في الغسيل والجلي وتنظيف البيت ،الكلور الذي يستخدم في تبييض الملابس ، كما يدخل في مركبات الكثير من المنظفات الصناعية لغسيل الملابس ، ويستخدم في تطهير مياه الصرف الصحي . ومن المساحيق المستخدمة في عملية غسل الملابس ، " التايد" الذي بلغ نسبة استعماله ٥٠% من حجم العينة لعام ١٩٩٩ ، و ٢٠% من حجم العينة يستخدمون قطع الصابون الصلبة ، بينما ٢٥% من حجم العينة يستخدمون سائل الكلور في غسيل ملابسهم من أجل تبيضها ، كما أن ٥% من حجم العينة يستخدمون مواد أخرى غير التي ذكرت .

بلغت كمية مواد التنظيف الصلبة المستخدمة في غسيل الملابس شهرياً لعام ١٩٩٩ في منطقة الدراسة حوالي ٧١,٦% من حجم العينة يستخدمون أقل من ٥ كيلو غرام من مواد التنظيف ، و ١٩,٤% من حجم العينة يستعملون من (٥-٩) كيلو غرام من مواد التنظيف شهرياً ، و ٦,٥% من حجم العينة يستعملون أكثر من ١٠ كيلو غرام من مواد التنظيف شهرياً .، و ٢,٥ % لا يستخدمون مواد كيماوية للتنظيف صلبة في الغسيل . وبلغت نسبة استهلاك الحوض الشرقي ٤٧,٠ % من إجمالي الكميات المستهلكة من هذه المواد، بينما بلغ نصيب الحوض الغربي ٥٣,٠ % من إجمالي الكمية المستهلكة من المواد المذكورة .

أما مواد التنظيف السائلة المستعملة في عملية غسيل الملابس فكانت كالاتي: ٢٤,٦% من حجم العينة يستخدمون أقل من ٥ ليترات / شهرياً ، و ١٧,٨% من حجم العينة يستعملون من (٥-٩) ليترات / شهرياً من مواد التنظيف ، و٤,٢% من حجم العينة يستعملون أثر من ١٠ ليترات /شهرياً ، و ٥٣,٤% لا يستعملون مواد كيماوية سائلة في غسيل ملابسهم .

ومن مواد التنظيف المستعملة في الجلي مسحوق التايد وبلغت نسبة استعماله ١٥,٢% من حجم عينة الدراسة ، والبعض الآخر يستعمل معجون الجلي في تنظيف الأواني وبلغت نسبة استعماله ٥٥% من حجم العينة ، والبعض الآخر يستخدم قطع الصابون في تنظيف الأواني وبلغت نسبة استخدامها ١٧,١% من حجم العينة ، والبعض يستخدم أنواع أخرى من مواد التنظيف غير التي ذكرت ونسبتهم ١٢,٧% من حجم العينة .

وتطرح المواد الكيماوية المستعملة في تنظيف المغاسل في حال إغلاقها في شبكات الصرف الصحي ، والتي لها تأثير ضار على البيئة . وبالنسبة لطريقة التنظيف المتبعة في تنظيف المغاسل في حال إغلاقها فان ١٨,٦ % من حجم العينة يقومون بتنظيف مغاسلهم بطريقة التنظيف اليدوي ، أما ١٥,١% من حجم العينة فانهم يستعملون السلك في تنظيف مغاسلهم ، و ٥٠% يستعملون المواد الكيماوية في التنظيف ، و ١٦،٣% من حجم العينة تستعمل جميع الطرق التي تم ذكرها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أما أنواع المواد الكيماوية المستخدمة في تنظيف المغاسل ، فان ٤٥,٨% يستخدمون المدهش ، و١٧,٢% يستعملون الصودا الكاوية ، و ١٢,٥% يستعملون المدهش والصودا الكاوية معاً في عملية التنظيف ، و ٢٤,٥% يستعملون أنواع أخرى غير التي سبق ذكرها .

هناك العديد من الأسر في منطقة الدراسة التي تقوم بتربية الدواجن ، والماعز والغنم ، والأبقار ، وهذه الحيوانات تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه ؛ من أجل الشرب ، ومن أجل تنظيف الحظائر ، فتربية الدواجن تحتاج إلى٠, ٩ لتر في اليوم للرأس الواحد ، والماعز يحتاج إلى ١٣,٦ لتر/الرأس/اليوم ، البقرة تحتاج إلى ٦٨,٢٥ لتر/ للرأس/ اليوم [١].

العوامل المؤثرة في كمية النفايات السائلة المنزلية

١- حجم السكان .
٢- المستوى الاجتماعي والثقافي .
٣- معدل استهلاك الفرد من المياه .
٤- مستوى الدخل العام .

لقد أثرت العوامل السابقة على التوزيع المكاني والزماني لكمية النفايات السائلة المنزلية في أجزاء منطقة الدراسة .

١- حجم السكان

دراسة حجم السكان من الأمور الهامة التي يجب تناولها بالبحث والدراسة، لأنه العامل الحاسم في تحديد إجمالي حجم وكمية المياه العادمة المنزلية ، كما أنه يجب دراسة نوعية المهن التي يزاولها الأفراد ، والوضع الاقتصادي للسكان ، ومقدار الزيادة السكانية السنوية للتنبوء بأعداد السكان المستقبلية ، بالإضافة إلى نوعية السكان ومقدار الوعي بينهم .

يتناسب الحجم الإجمالي للنفايات السائلة طردياً مع الزيادة في أعداد السكان فكلما إزادت أعداد السكان كلما إزدادت كمية النفايات السائلة الناتجة عنهم . والزيادة في أعداد السكان في مدينة نابلس لم تخضع لزيادة طبيعية محددة نتيجة الاضطرابات السياسية المختلفة التي مرت بها المدينة ، ولم يعتمد التطور في أعداد السكان إلى زيادة منتظمة ، وقدرت أعداد السكان في مدينة نابلس بالإضافة إلى

---

[١] عبد السلام ، ع . عرفات ، م : تلوث البيئة لمن للمدنية ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة – مصر ، ١٩٩٢ ، ص ١٤٤.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المخيمات الموجودة في داخل حدود البلدية لعام ١٩٩٨ حسب تقديرات دائرة الإحصاء المركزية الفلسطينية ١٢٦،٤٧٢نسمة [١]. حيث تعتبر من أكبر مدن الضفة الغربية سكاناً .
وبلغت نسبة الزيادة السكانية السنوية من عام ١٩٦٧-١٩٧٢ (٤,٧٥)% سنويا ، في حين بلغت هذه الزيادة السنوية في عام ١٩٤٨ (٢,٢٥%) ، ولم يتجاوز في عام ١٩٥٢ (٩.%) فقط .

لقد كشفت الدراسة عن أن هناك اختلافاً واضحاً في حجم الأسرة بين أجزاء منطقة الدراسة في كل من الحوض الشرقي والغربي من المدينة ، حيث بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة في الحوض الشرقي (٧) فرد ، بينما بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة في الحوض الغربي (٦,٦) فرد ، أما في المخيمات فقد بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة (٧,٤) فرد .
وهناك تبايناً واضحاً في حجم السكان وكثافاتهم بين المناطق (أ) و (ب) و (ج) و (المخيمات) وأثر ذلك على استهلاكهم للمياه حسب التقسيم الذي قام به الباحث عماد المصري . ويمكن التعرف على هذه التباينات من الجدول (١٦) .

جدول رقم (١٦)
أنماط السكن والمساكن في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦ [٢].

نوع السكن	الكثافة السكانية شخص / دونم	معدل الدخل الشهري	عدد السكان	متوسط استهلاك الفرد للمياه لتر/اليوم
أ	٢٠- ٥٢٠	دخل مرتفع	٣١٢٨٧	١٤٠
ب	٥٩٠ – ١٠٤٠	دخل متوسط	٢٣٦٥٦	١٠٤
ج	١٦٠٠ – ٢٢٠٠	دخل منخفض	٥٠٥١٣	٦٦
المخيمات	٦٢٠٠	دخل منخفض	٣١٨٦٤	٤٧
المجموع	--	---	١٣٧٣٢٠	٨٩,٢٥

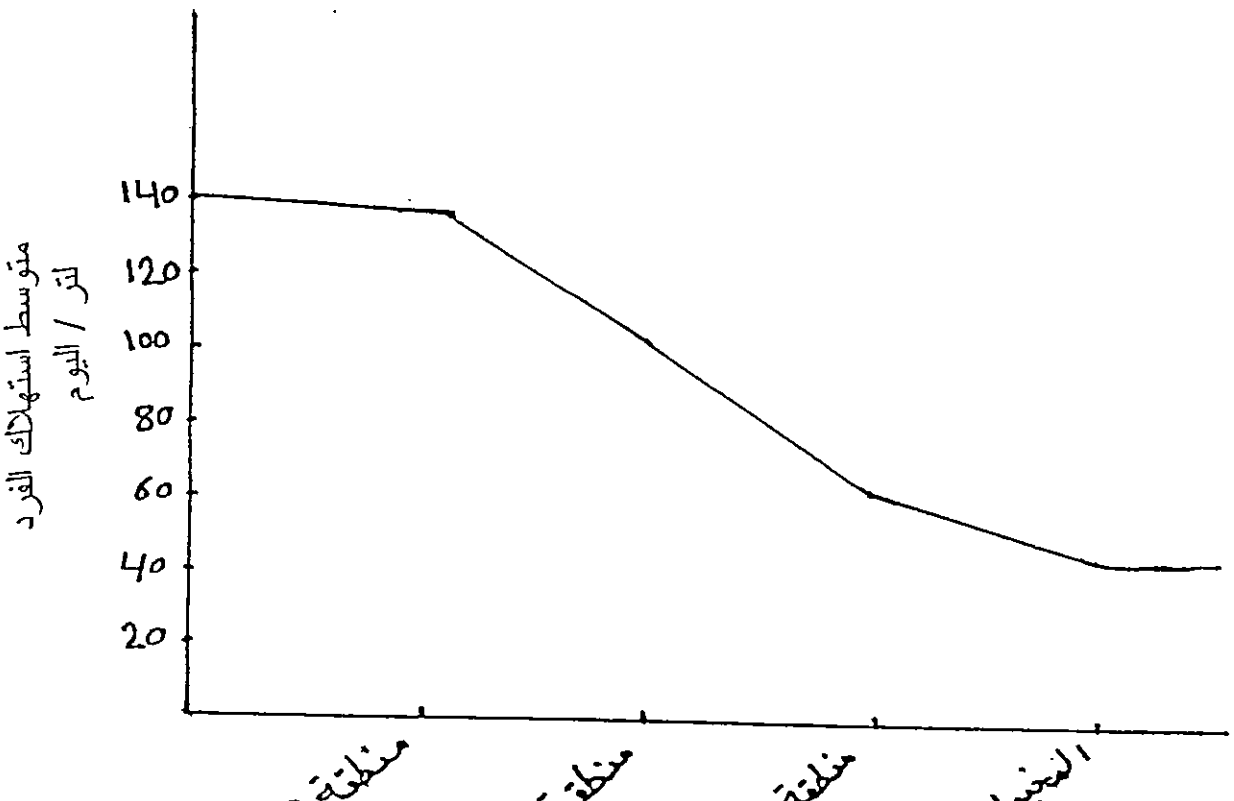
١- منطقة السكن أ : وتبلغ الكثافة السكانية ١٢,٥ شخص/ للدونم، ودخلهم ومستواهم المعيشي مرتفع ، وارتفاع نسبة استهلاكهم للمياه .
٢- منطقة السكن ب :- تمتد من الأجزاء الشمالية من البلدة القديمة ، ويمتاز سكان هذه المنطقة بدخولهم المتوسطة ، وإضافة إلى معدل الكثافة السكانية التي تزيد عن ٢٥ شخص/ للدونم الواحد .
٣- منطقة السكن ج :- وتبلغ الكثافة السكانية ٤٠-٥٥ شخص/ للدونم .

[١] دائرة الإحصاء المركزية الفلسطينية : التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت ١٩٩٧ .
[٢] Al - Masri, I. F.: Opcit, 1996, P16.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤- بينما سكان المخيمات فتبلغ كثافتهم السكانية اكثر من ١٥٠ شخص/ للدونم ويمتاز سكان المخيمات بانخفاض مستواهم المعيشي وانخفاض نسبة استهلاكهم للمياه . الشكل (١٢) .

الشكل (١٢)
استهلاك الفرد من المياه (لتر/اليوم) لمنطقة الدراسة حسب نوع السكن لعام ١٩٩٦



وبازدياد أعداد السكان وارتفاع مستواهم المعيشي يزداد استهلاكهم للمياه ، ويمتاز سكان المنطقة (أ) بارتفاع مستواهم المعيشي واستهلاكهم للمياه ، الذي يبلغ ٦٩% من إجمالي استهلاك المدينة ، والمنطقة (ب) يستهلكون ٢٠% من الحصاد المائي للمدينة ، وأقل المناطق استهلاكا هي المنطقة (ج) والتي يبلغ استهلاكها ١١% من استهلاك المدينة من المياه [١].

[١] منطقة المخيمات لم يشملها البحث في الدراسة ، بالنسبة لاستهلاكهم للمياه .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ويزداد استهلاك المياه في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة ، ويقل مع ارتفاع الكثافة السكانية، كما أنه يزداد مع ازدياد عدد الغرف في المنزل وحجم السكان في المنزل ، وارتفاع دخلهم . ويمكن ملاحظة هذه التباينات من خلال الجدول التالي (١٧) . حيث أن معدل عدد الغرف في المنطقة (أ) تبلغ ٥,٣ غرفة ثم تليها المنطقة (ب) والتي تتشابه مع كل من المنطقة (ج) والمخيمات في معدل عدد الغرف ، وهذا يدل على ارتفاع المستوى المعيشي للمنطقة الأولى

الجدول رقم (١٧)
أنماط السكن والمساكن وأعداد السكان في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦[٢].

نوع السكن	معدل عدد الغرف	الدخل	حجم السكان في المنزل	جمع المياه %
أ	٥,٣	مرتفع	٧,٤٤	%٦٩
ب	٤,٢	متوسط	٧	%٢٠
ج	٣,٢	منخفض	٤	%١١
المخيمات	٣,٧٥	منخفض	٩,٢٥	-------
المجموع	٤,١	--------	٧,٦	%٣٣,٣

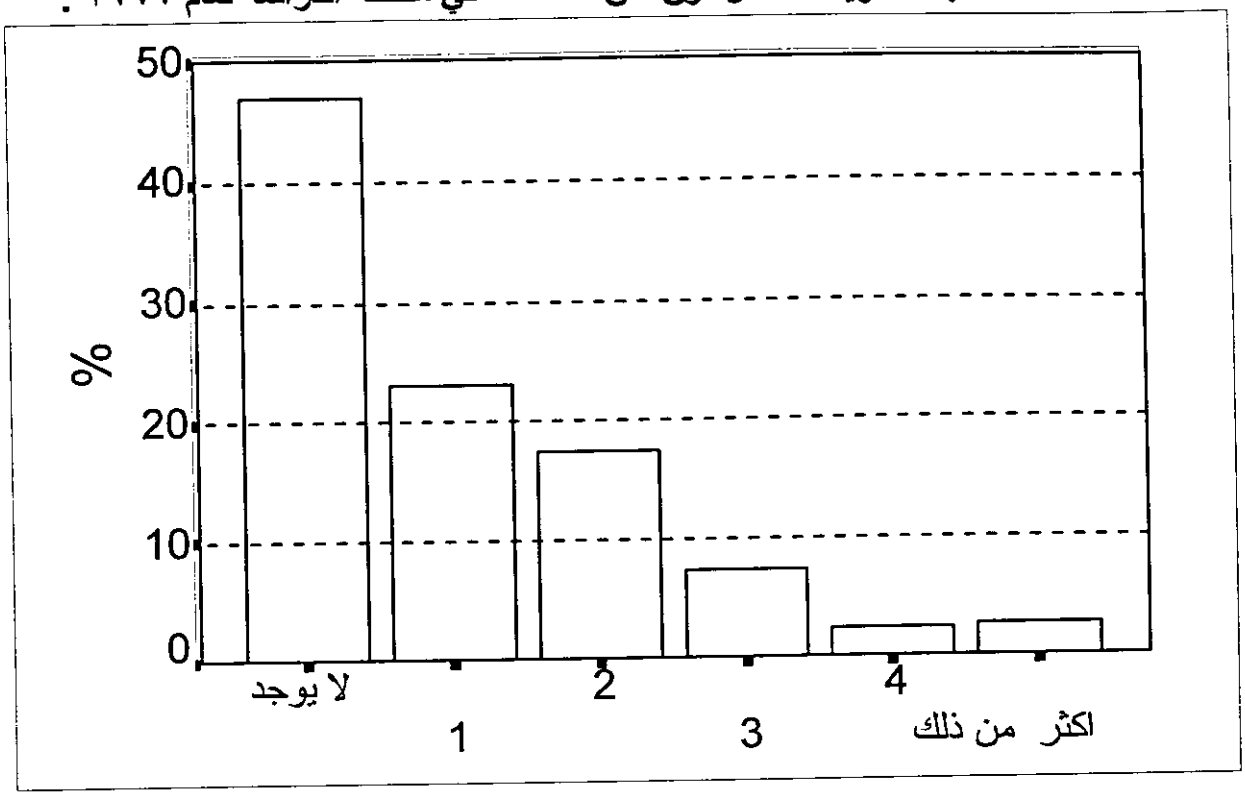
وتلعب الخصائص الديموغرافية للسكان في زيادة حجم النفايات السائلة وترتبط بوجود صغار السن دون سن الخامسة في المنزل ، حيث أن وجود هذه الفئة في المنزل يعمل على زيادة استهلاك الأسرة من المياه ؛ حيث تضطر الأم إلى الغسيل المستمر للأطفال ، وتنظيف البيت باستمرار .
وقد تم دراسة العلاقة بين وجود الأطفال دون سن الخامسة ونسبة استهلاك المياه ، وقد كانت العلاقة قوية بين عدد الأطفال دون سن الخامسة واستهلاك الأسرة من المياه ، حيث تم دراسة تأثير استهلاك المنزل من المياه بعدد الأطفال دون سن الخامسة الموجودة فيه ، فقد بلغ معامل الارتباط البسيط ٠،٧٨٥ عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ ، والعلاقة طردية وقوية وتدرس العلاقة لأنها أقل من ٠,٠٥ . وتبين من الدراسة الميدانية والتي كانت أداتها الاستمارة أن متوسط الأطفال دون سن الخامسة يبلغ ١٠٣٠ طفل ، وبلغ عدد الأطفال في منطقة الدراسة ١٠٣٢ طفل من إجمالي حجم العينة والذين يبلغ مجموعهم ٢٧١٣ طفل ، وتبلغ نسبتهم ٥٣% من إجمالي السكان ، وتنعكس أثر هذه الأعداد من الأطفال على زيادة حجم المخلفات السائلة الناتجة عن المنزل الذي فيه عدد كبير من الأطفال دون سن الخامسة.الشكل (١٣) .

---

[٢]Al-Masri, I. F: Opcit, 1996, P19

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١٣)
النسبة المئوية للأطفال دون سن الخامسة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ .



وتبين من الشكل (١٣) أن نسبة الأسر التي ليس لديها أطفال دون سن الخامسة بلغت ٤٧% من حجم العينة ، بينما ٥٣% من حجم العينة لديهم أطفال دون سن الخامسة ، وغالبية الأسر لديهم طفل واحد دون سن الخامسة وتبلغ نسبتهم ٢٣% من حجم العينة ، كما أن ٢% من حجم لديهم أربع أطفال دون سن الخامسة ، و ٣% من حجم العينة لديهم أكثر من أربع أطفال في الأسرة وتوجد في البيت الذي يسود فيه نمط الأسرة الممتدة والتي يوجد فيها أكثر من ابن متزوج ولدية أطفال صغار السن .

لقد تبين أن كميات ونوعية المياه العادمة في مدينة نابلس تعاني من اختلافات واضحة تبعاً لنوع السكن ، وأن أكبر كميات من المياه العادمة والتي تصدر عن منازل العائلات النووية [1] والتي تمتلك العديد من المراحيض ، والغسالات الأوتوماتيك ، بالإضافة إلى العديد من الأجهزة الصحية التي يستخدم فيها المياه بشكل كبير .

[1] الأسرة النووية وهي التي تتكون من الأب والأم والأولاد .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣- أثر العوامل الاجتماعية والثقافية في حجم النفايات السائلة في مدينة نابلس

اعتبرت الباحثة من خلال فرضيات الدراسة أن للعوامل الاجتماعية من عادات وتقاليد وأعياد دينية ووطنية علاقة قوية في حجم مياه الصرف الصحي اليومية الصادرة عن المنازل ، وأن هناك زيادة في حجم الكميات الناتجة في المناسبات الخاصة بالعائلة ، والأعياد الدينية ، وتعتبر هذه النفايات موسمية . حيث تزداد أعمال البيت من التنظيف والطهو والغسيل ، والتنظيف الأسبوعي والفصلي تزداد معه كمية إنتاج مياه الصرف الصحي .

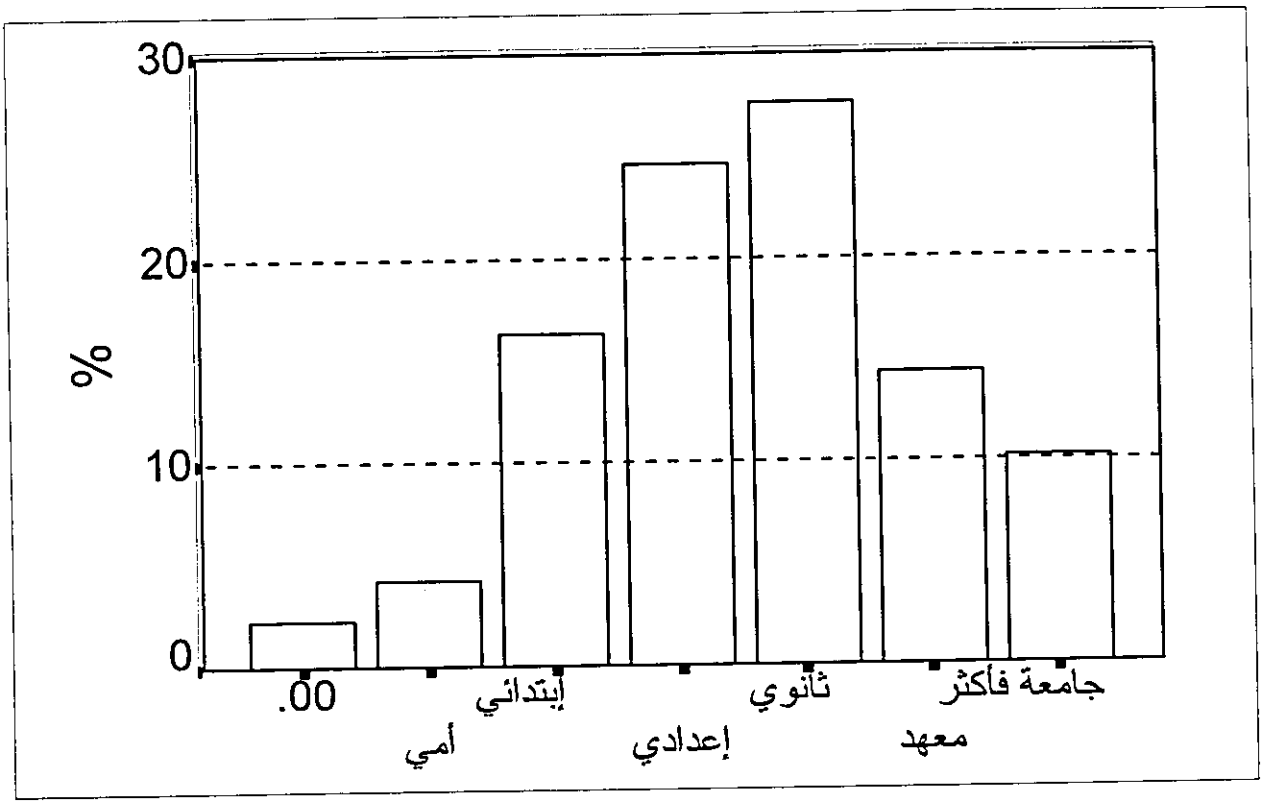
كما أن النواحي الثقافية لها دور فعال في تحديد حجم النفايات السائلة ، وعدد سنوات التعليم لكل من رب وربة وأفراد الأسرة لهم دور مهم في حجم إنتاج مياه الصرف الصحي ، ومن خلال تحليل البيانات المتعلقة بمتوسط عدد سنوات الدراسة الكلي لكل من رب وربة الأسرة على التوالي ، وهي (٩,٧) سنة تعليم ، و(٧,٩) سنة تعليم ، وفي منطقة المخيمات تتميز بمستويات تعليمية منخفضة ، إذ يبلغ معدل السنوات التعليمية لرب الأسرة (٧,٣) سنة تعليم، في حين يبلغ عدد السنوات لربة الأسرة ٦,٦ سنة تعليم .

بناءاً على الدراسة الميدانية لمنطقة الدارسة تبين من خلال دراسة العلاقة بين المستوى التعليمي لربة الأسرة ، أن ٢,٣% من ربات الأسر غير متعلمات ، كما أن ٤,٣% من حجم العينة تسود بينهم الأميّة ، و ١٦,٥ % هم من الذين درسوا للمرحلة الابتدائية ، و٢٤,٧% هم ممن درسوا للمرحلة الإعدادية ، و٢٧,٦ % درسوا لغاية المرحلة الثانوية وهم يشكلون أعلى نسبة بين الفئات الأخرى ، و ١٤،٥% من ربات البيوت قد أنهين دراسة الدبلوم بعد الثانوية العامة ، و١٠,٢ % من ربات البيوت قد وصلن لمستوى عالٍ من التعليم بكالوريوس ودراسات 'عليا. الشكل (١٤) .

و انعكست نسبة التعليم لربات البيوت على كميات استهلاك الأسرة من المياه ، وقد تم دراسة المستوى التعليمي لربة الأسرة وكمية استهلاك المياه للأسرة ، وتبين أن العلاقة طردية وقوية بين المستوى التعليمي لربة الأسرة وكمية استهلاك المياه ، فقد بلغ معامل الارتباط البسيط ٠,٨٧١ وكانت قيم p = ٠،٠٠ عند مستوى الدلالة ٠،٠٥ ، وندرس العلاقة ولا نهملها لوجود ارتباط قوي بين المستوى التعليمي لربة الأسرة وكمية استهلاك الأسرة من المياه .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

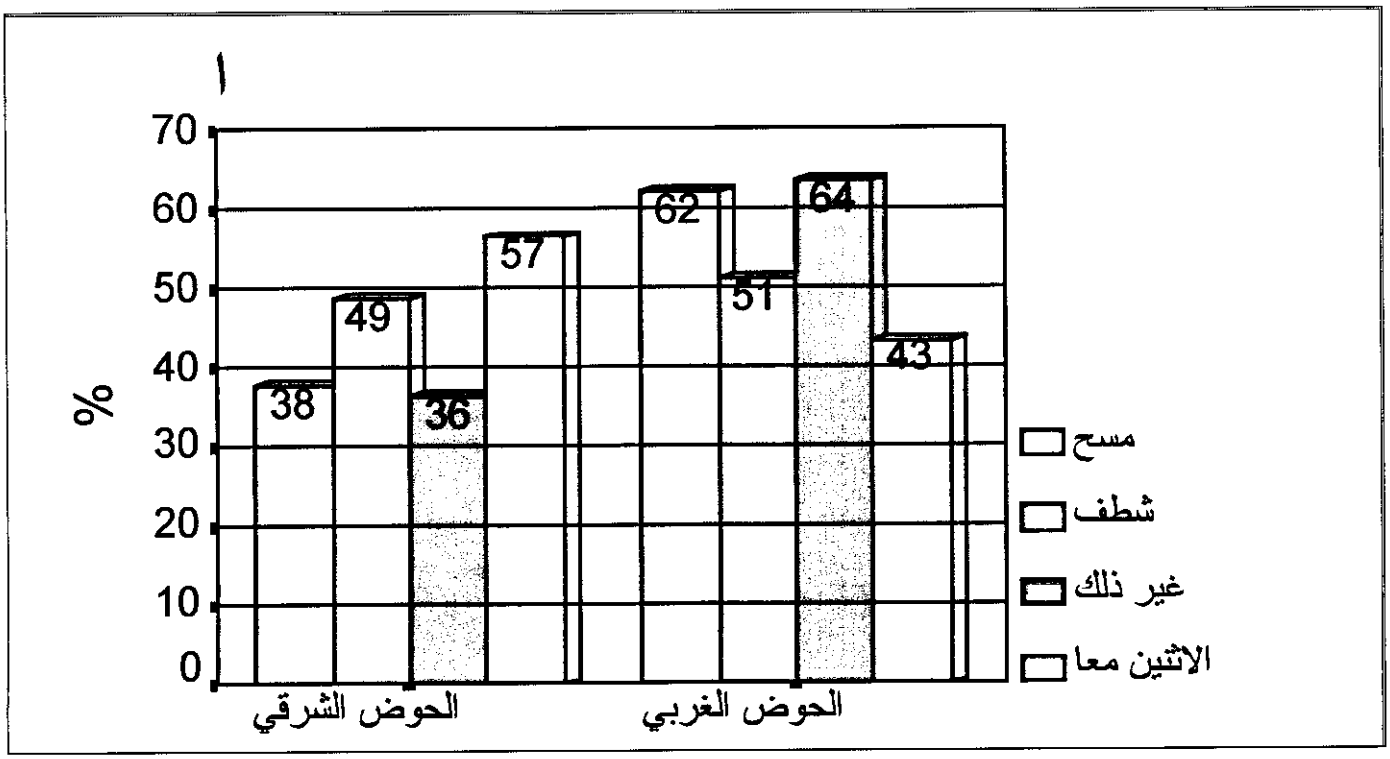
الشكل رقم ١٤)
النسبة المئوية للمستوى التعليمي لربة الأسرة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ .



ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تم التوصل إلى وجود علاقة ما بين المستوى التعليمي لربة الأسرة وعدد مرات تنظيف البيت ، وكانت العلاقة قوية وطردية حيث بلغ معامل الارتباط البسيط ٤٤١١, وكانت قيمة P = ٠،٠٠ ، وندرس العلاقة ولا نهملها لوجود ارتباط قوي بين عدد مرات تنظيف المنزل والمستوى التعليمي لربة الأسرة . وقد تم حساب عدد المرات التي يتم فيها تنظيف المنزل ، وطريقة تنظيفه في كل من أجزاء منطقة الدراسة ، الشكل (١٥) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١٥)
النسبة المئوية للطريقة التي يتم فيها تنظيف البيت حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ .



ويتبين من الشكل (١٥) أن أكثر الطرق المتبعة في تنظيف البيت في منطقة الدراسة هي طريقة الشطف ، وهي من أكثر الطرق التي تستهلك كميات كبيرة من المياه ، أكثر من طريقة المسح ، وقد بلغت نسبة اتباع ربات البيوت لهذه الطريقة ٥١% في الحوض الغربي و ٤٩% في الحوض الشرقي ، بينما طريقة المسح فقد بلغت نبتها ٦٢% في الحوض الغربي و ٣٨% في الحوض الشرقي ، ويعتبر استخدام طريقة الشطف والمسح معا من أقل الطرق المتبعة في تنظيف البيت في منطقة الدراسة .

وتبين من الدراسة الميدانية أن نسبة اتباع طريقة المسح في منطقة الدراسة بلغت ١٩,٧% من إجمالي طرق التنظيف المتبعة في منطقة الدراسة ، بينما بلغت طريقة الشطف٦٧,٢% من إجمالي الطرق المتبعة في التنظيف ، وبلغت طريقة اتباع الاثنين معا (الشطف والمسح) ٣,٣% ، ومن الطرق الأخرى المستخدمة المكنسة الكهربائية (غير ذلك) وبلغت نسبة استخدامها ٩,٨% في المنازل التي فرشت أرضيتها بالموكيت في منطقة الدراسة . وجدير بالذكر أن التنظيف بطريقة الشطف باستعمال خرطوم المياه تستهلك ٢٠ لتر/ للغرفة الواحدة ، أما التنظيف

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بالشطف بالطريقة العادية تستهلك ١٠ لتر / للغرفة الواحدة ، أما بطريقة المسح فتستهلك ٥ لتر / للغرفة الواحدة [١].

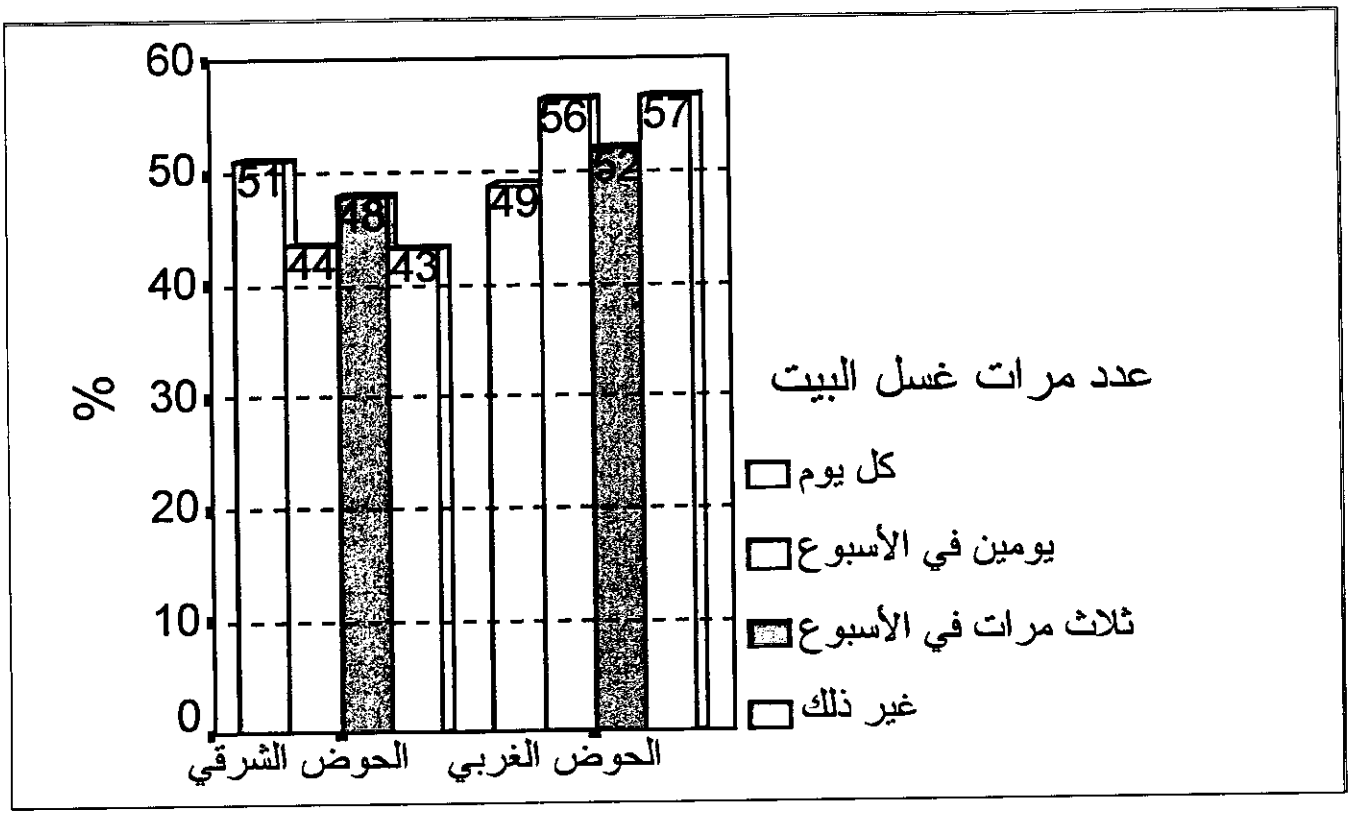
وتبين من الدراسة الميدانية أن هناك علاقة قوية بين عدد مرات تنظيف المنزل وكمية استهلاك المياه في منطقة الدراسة أثناء عملية التنظيف، فقد بلغت نسبة اللواتي يقمن بتنظيف البيت يومياً ٣١% من إجمالي العينة المدروسة ، بينما ٣٢% من إجمالي عينة الدراسة يقمن بتنظيف البيت مرتين في الأسبوع ، وبلغت نسبة اللواتي يقمن بتنظيف البيت ثلاث مرات ٢٥،٨% من إجمالي العينة ، و١١،٢ % من إجمالي العينة تعمل على تنظيف البيت أكثر من ثلاث مرات في الأسبوع . والشكل (١٦) : يبين النسبة المئوية لعدد مرات تنظيف البيت حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ ، فقد تبين أن مرتين في الأسبوع هي المرات الغالبة في عدد المرات التي يتم فيها تنظيف البيت وقد بلغت نسبتها في الحوض الشرقي ٤٤% ، بينما في الحوض الغربي فقد بلغت نسبتهم ٥٦% من حجم العينه ، بينما بلغت نسبتها في الحوض الغربي ٥٧%. ويتبين من الدراسة أن عدد مرات تنظيف البيت لدى سكان الحوض الغربي نسبتهم أعلى في منطقة الدراسة ، وهذا ينعكس على كمية استهلاك المياه في أن الحوض الغربي أكثر استهلاكاً للمياه وإنتاجاً للمياه العادمة الصادرة عن منازلهم.

---

[١] Al-Masri, Immad Farouq: Opcit, P17.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١٦)
النسبة المئوية لعدد مرات تنظيف البيت حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩

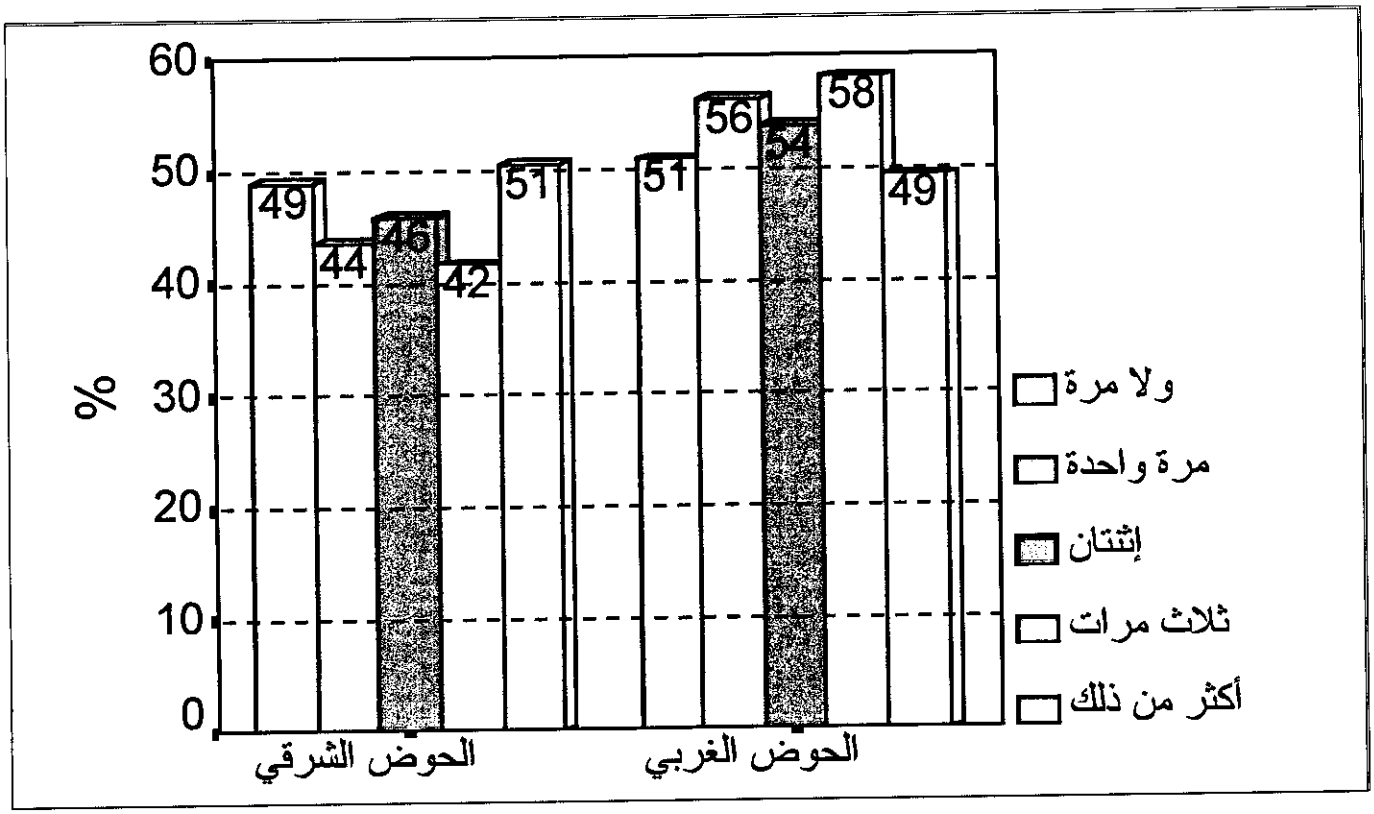


وهناك علاقة قوية وطردية بين عدد مرات غسيل السيارة شهريا في البيت واستهلاك المياه ، حيث بلغ معامل الارتباط البسيط ١٦٩٦, وكانت قيمة P = ٠،٠٠ وندرس العلاقة ولا نهملها لوجود ارتباط قوي بين عدد مرات غسيل السيارة في البيت في الشهر الواحد واستهلاك المياه.

وقد تبين من نتائج الدراسة الميدانية أن ٥١% ممن يمتلكون سيارات لا يغسلونها في البيت بل في مغسلة السيارات ، و ١٩% يغسلون سياراتهم مرة واحدة في الشهر ، بينما ١٠% ممن يمتلكون سيارات يغسلون سياراتهم مرتين في الشهر في منازلهم ، و ١١,٥ % يغسلونها ثلاث مرات في الشهر ، و ٨,٥% من حجم العينة يغسلون سياراتهم أكثر من ثلاث مرات في الشهر . ومن الشكل (١٧) يمكن التعرف على عدد المرات التي يتم فيها غسل السيارة في البيت حسب مكان السكن من أجل تقدير حجم المياه العادمة الناتجة عن غسيل السيارات في منطقة الدراسة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (١٧)
النسبة المئوية لعدد المرات التي يتم فيها غسل السيارة في البيت شهرياً حسب مكان السكن في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩



ومن الشكل (١٧) يتبين لنا أن عدد مرات غسيل السيارات في المناطق الغربية أعلى منها في المناطق الشرقية ، حيث تبلغ النسبة في المناطق الغربية ٥٣% ، وتبلغ النسبة في المناطق الشرقية ٤٧% ممن يغسلون سياراتهم في منازلهم. كما أن أغلب السيارات التي يتم تنظيفها لمرة واحدة في الشهر بلغت نسبتها في الحوض الغربي ٥٦,٣%، بينما في الحوض الشرقي فقد بلغت٤٣,٧% ، والنسبة التي تليها غسل السيارات ثلاث مرات في الشهر ، وفي الحوض الشرقي تبلغ ٤١,٧ % أما الحوض الغربي فيبلغ ٥٨,٣% .

أثر الدخل العام

للدخل تأثير كبير في زيادة حجم النفايات السائلة في منطقة الدراسة ، وقد تم دراسة تأثير كل من الدخل الشهري للأسرة مجتمعة على كمية استهلاك المياه ، وقد كانت العلاقة قوية وطردية فقد بلغ معامل الارتباط البسيط٠٨٤٠, وكانت قيمة P = ٠،٠٠ على مستوى الدلالة ٠,٠٥ ، وتبين أن هناك تأثير كبير بين الدخل الشهري وكميات استهلاك المياه

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن خلال الجدول (١٨) يمكن التعرف على العلاقة بين كميات استهلاك المياه بالمتر المكعب وبين الدخل الشهري للأسرة مجتمعة بالشيكل .

الجدول رقم (١٨)

العلاقة بين كميات استهلاك المياه بالمتر المكعب ، والدخل الشهري الإجمالي للأسرة بالشيكل لعام ١٩٩٩ [١].

شيكل / م٣	أقل من ١٠٠٠ شيكل	١٠٠١-٢٠٠٠ شيكل	٢٠٠١- ٣٠٠٠ شيكل	٣٠٠١-٤٠٠٠ شيكل	اكثر من ٤٠٠٠ شيكل
١	١٦,٧	٢٠,٤	١٥,٣	١٥,٣	١٢,٥
١,١٧	٨,٣	٣,٦	٢,٩	٢,٥	٢,٩
١,٣٣	٤,٢	٤	٥,٢	٣.٣	٢,٩
١,٥٠	٨,٣	١٢,٣	١٥,٦	١٥,٦	١٥,٤
١,٦٧	٨,٣	٤,٩	٤,٩	٨,٣	٦,٧
١,٨٣	------	٢,٥	٣,٦	٢,٥	٢,٩
٢	٢٠,٨	١٠,١	٩,٧	٩,٧	٨,٧
٢,١٧	------	٢,٩	٣,٦	..٣	٢,٩
٢,٣٣	------	٤,٧	٣,٢	١,٧	١
٢,٥٠	١٦,٧	١٢,١	١٥,٣	١٥,٣	٢١,٢
٢,٦٧	------	٢,٥	١,٩	١,٧	١,٩
٢,٨٣	٤,٢	٢,٥	٢,٩	-----	٣,٨
٣	٤,٢	٢.٢	٢,٩	١,٧	١,٩
٣,١٧	------	١,٦	,٦	١,٧	١,٩
٣,٣٣	٤,٢	١,٣	١	-----	١
٣,٥٣	٤,٢	٤,٧	٥.٥	٦,٧	٢,٩
٣,٦٧	-----	,٩	١,٣	,٨	----
٣,٨٣	-----	,٧	,٣	-----	----
٤	-----	١,٣	,٣	١,٧	١.١
٤,١٧	-----	,٤	------	.٨	----
٤,٣٣	-----	-----	,٣	,٨	٤,٨
٤,٥٠	-----	٢,٩	١,٩	,٨	١
٤,٦٧	-----	,٤	,٦	-----	-----
٤,٨٣	-----	,٤	,٣	-----	١
٥	-----	-----	,٣	,٨	١
٥,١٧	-----	,٢	----	-----	١
٥,٣٣	-----	,٢	----	-----	----
٥,٥٠	-----	-----	,٣	١,٧	----

[١] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتبين من الجدول (١٨) ان فئة الدخل ١٠٠١-٢٠٠٠شيكل هي أكثر الفئات المستهلكة للمياه وبنفس الوقت يستهلكون من المياه من الفئة ٢,٥٠ م ٣ ، وهي أكثر الفئات المستهلكة للمياه ، بالإضافة إلى فئة الدخل ٣٠٠٠ -٤٠٠٠ شيكل ، تعتبر الفئة الثانية المستهلكة للمياه وبنفس الوقت تستهلك من المياه من الفئة ١,٥٠م٣ من المياه . ومن أجل ذلك فقد تم ضغط فئات كميات استهلاك المياه إلى فئات محددة تسهيلاً للدراسة وإجراء العمليات الإحصائية وهي كالآتي :-

١- الفئة ١ أقل من ١٥م٣ .
٢- الفئة ٢ من ١٥-٣٤ م٣ .
٣- الفئة ٣ من ٣٥-٤٤ م٣ .
٤- الفئة ٤ من ٤٥-٥٤ م ٣.
٥- الفئة ٥ من ٥٥-٦٤ م٣ .

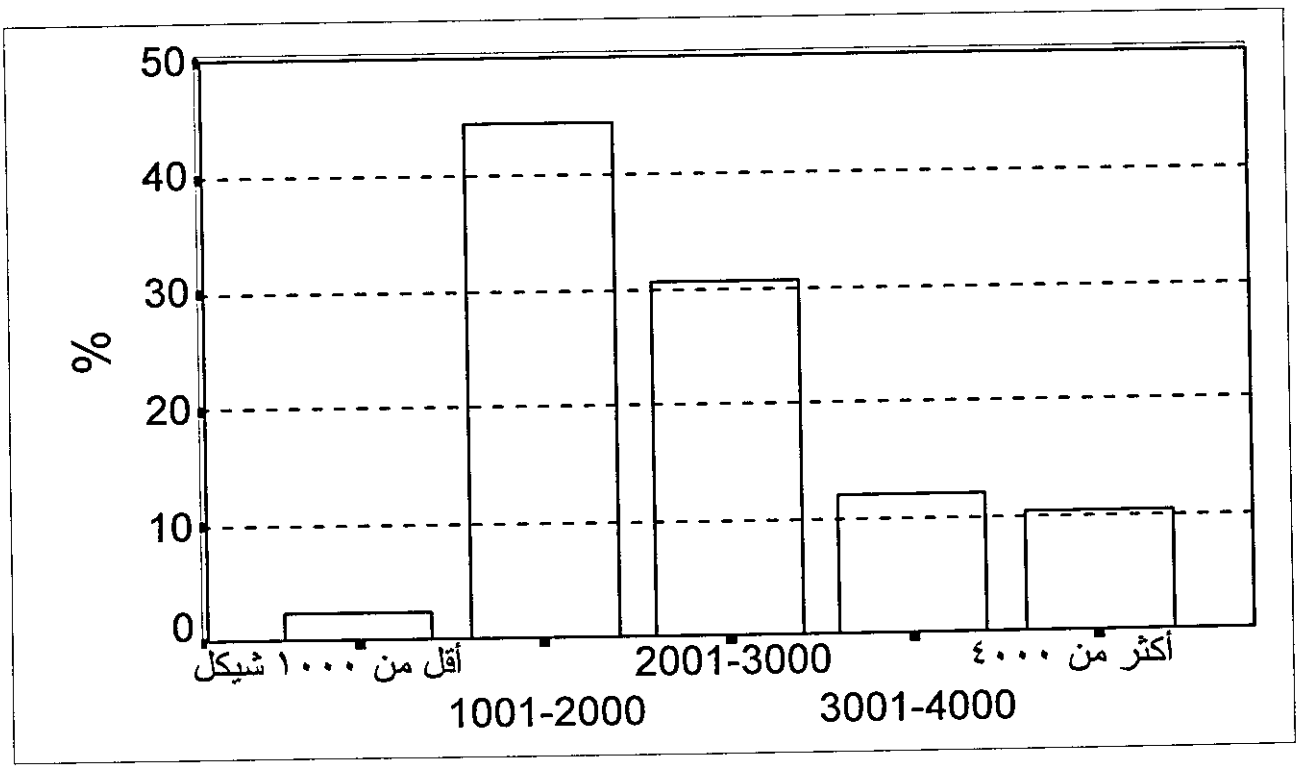
ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تم حساب متوسط الدخل الشهري للأسر مجتمعة ٣٢٧ دينار ، ومتوسط عدد أفراد الأسر في منطقة الدراسة حسب مكان السكن لعام ١٩٩٩ ، حيث بلغ معدل الدخل الشهري في الحوض الشرقي من المدينة ٢٩٥ دينار ، وفي الحوض الغربي من المدينة فقد بلغ المعدل ٣٦٥ دينار أردني ، أما منطقة المخيمات فقد بلغ المعدل ٢٠٥ دينار أردني . وقد تم تحليل البيانات والتوصل إلى أن العلاقة طردية بين الاستهلاك والدخل الشهري للأسرة ؛ حيث تزداد كمية استهلاك المياه مع ازدياد الدخل الشهري ؛ ومن الملاحظ أن الكميات الكبيرة من الاستهلاك لا تظهر في الأسر ذوي الدخل المحدود ، بينما الاستهلاك الكبير من الأمتار المكعبة تظهر في الأسر ذات الدخل المرتفع .
بالرجوع إلى الجدول (١٨) فقد تم دراسة تأثير العلاقة بين معدل الدخل الإجمالي لأسرة وكمية استهلاك المياه ، حيث أن معامل الارتباط أظهر علاقة قوية.

كما أن امتلاك الأسرة لعدد من السيارات تعتبر مؤشراً على ارتفاع الدخل ، وقد بلغت نسبة الأسر الذين لا يمتلكون سيارة ٤٨,٢% من حجم العينة ، و ٤٠,٦% من حجم العينة يمتلكون سيارة واحدة وتبلغ نسبة مالكي السيارات في الحوض الشرقي ٤٩,٧% ممن يمتلكون سيارة واحدة ، بينما ٤٦,٩% من أسر الحوض الغربي يمتلكون سيارة واحدة . وتبلغ نسبة السكان المالكين لسيارتين في منطقة الدراسة ٥,٨% من إجمالي سكان منطقة الدراسة ، وتبلغ نسبتهم في الحوض الشرقي ٣٩,٥% ، أما سكان الحوض الغربي فتبلغ نسبة الذين يملكون سيارتين ٤١,٦% من حجم العينة . أما الذين يمتلكون أكثر من سيارتين فبلغت نسبتهم ٢,٨% من حجم العينة ، وبلغت نسبتهم ٨,٨% في الحوض الشرقي ، و٥,٣% في الحوض الغربي .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والشكل (١٨) يمكننا التعرف على العلاقة بين المستوى الاقتصادي ومكان السكن ، وقد تبين أن المستوى الاقتصادي لسكان الحوض الغربي أعلى من سكان الحوض الشرقي ، فقد بلغت نسبته في الحوض الغربي ٥٣% من إجمالي الدخول ، بينما السكان القاطنين في المناطق الشرقية من المدينة فقد بلغت نسبته دخولهم ٤٧% من إجمالي الدخول .

الشكل رقم (١٨)
النسبة المئوية لإجمالي الدخل الشهري للأسرة مجتمعة في مدينة نابلس ، بالشيكل لعام ١٩٩٩ .



ويتبين من الشكل (١٧) أن نسبة السكان الذين دخلهم أقل من ١٠٠٠ شيكل بلغت نسبتهم ٢% ، وأغلب سكان المدينة يتراوح دخلهم الشهري بين ١٠٠١ – ٢٠٠ شيكل وبلغت نسبتهم ٤٥% من إجمالي الدخول ، أما الذين تتراوح دخولهم بين ٢٠٠١ –٣٠٠٠ شيكل فقد بلغت نسبتهم ٣٠% من إجمالي الدخول وتأتي هذه الفئة في ترتيبها الثانية بعد الفئة السابقة ، أما فئة السكان الذين دخلهم أكثر من ٤٠٠ شيكل فقد بلغت نسبتهم ١٠ % من أجمالي حجم العينة وهي أقل الفئات المذكورة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثانيا : تباينات كميات النفايات السائلة في مدينة نابلس

١- التباين الزماني لكميات النفايات السائلة في منطقة الدراسة

تتعرض مياه الصرف الصحي إلى العديد من تذبذبات يومية ، وشهرية وفصلية وسنوية ، وتعود التباينات تلك إلى عوامل طبيعية مثل المناخ ، بالإضافة إلى العديد من العوامل الاجتماعية والمناسبات التي تلعب دورا هاما في التباين في كمية استهلاك المياه وبالتالي التذبذب في كمية المياه العادمة الناتجة عنهم .

إن معدلات استهلاك المياه ليست ثابتة ، وتتغير تبعا للمواسم ، ويحدث التغير في معدل تدفق الفضلات السائلة إلى شبكة الصرف الصحي يوميا ، على مدى ساعات النهار، كما وتكون أقل كمية مياه عادمة يومية من الساعة العاشرة مساء حتى الساعة السادسة صباحا وقد بلغت أقل كمية تدفق للمياه العادمة في المدينة عام ١٩٩٤ (٢,٠٣) لتر/ الفرد/ اليوم في هذه الفترة [١] .
ثم يبدأ تدفق مياه الصرف الصحي الصادرة عن الوحدات السكنية بالزيادة من الساعة السادسة إلى الثامنة صباحا ، عندما يتأهب الناس للذهاب إلى أعمالهم ، وفي مدينة نابلس بلغت أعلى كمية تدفق لمياه الصرف الصحي في الساعة الثامنة والربع صباحا في فصل الصيف وكانت أعلى كمية تدفق ١٧٩,٣٣٢ لتر/ فرد / في هذه الفترة [٢] ، ثم يزداد التدفق بشكل واضح في ساعات الصباح حتى الساعة الواحدة ظهرا ، ثم يبدأ بالتناقص تدريجيا مرة أخرى ، ثم يأخذ بالازدياد في الفترة مابين الساعة الرابعة وحتى الساعة السادسة مساء حيث يعود الناس من أعمالهم أو يستيقظون من قيلولة ما بعد الظهر . وبعد قمة الاستهلاك التي وصلت إليها المدينة في الساعة الثامنة والربع بعد ذلك يصبح معدل كمية التدفق ثابتا . شكل (١٩) .

أما التغير الأسبوعي فيشير إلى زيادة في الاستهلاك في بداية الأسبوع بسبب توجه ربات البيوت إلى أعمال التنظيف والغسيل وتزداد كمية مياه الصرف الصحي بسبب غسيل الملابس والتنظيف ، وفي يوم الجمعة وهو يوم الصلاة والاغتسال ، فتزداد كمية المياه العادمة بسبب زيادة استهلاك المياه. بينما في المناطق الصناعية فان كمية المياه العادمة تنخفض بشكل ملحوظ في نهاية الأسبوع بسبب توقف المصانع عن العمل في يوم الجمعة .
وتحدث التغيرات الفصلية في كمية المياه العادمة المنزلية في المناطق السياحية والمناطق القليلة السكان مثل الجامعة ، بالإضافة إلى مناطق مزاولة النشاطات الصناعية والتجارية .

---

[١] Da'as ,etall : Opcit, P 22.

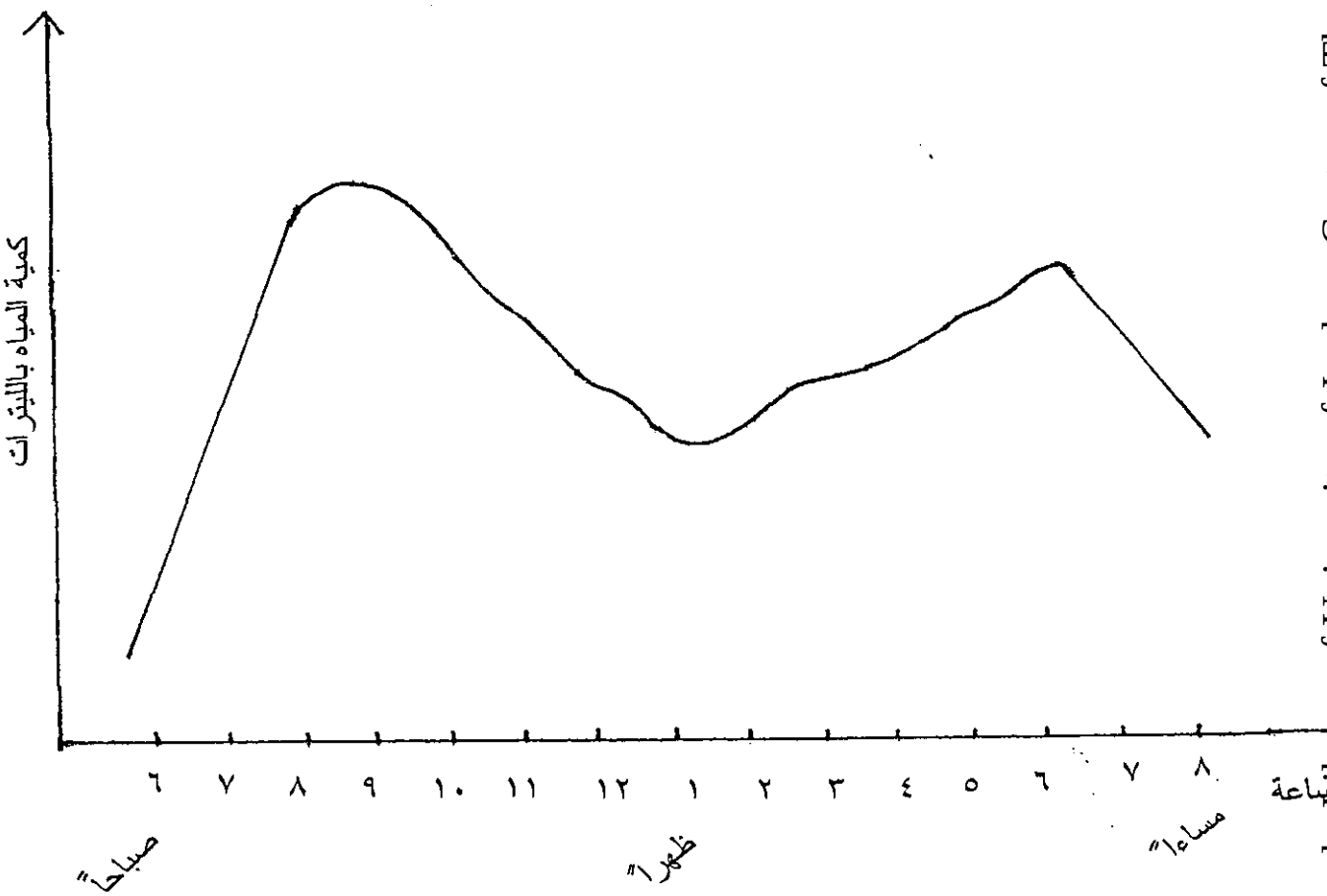
[٢] Ibid , P 22.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وتحدث التغيرات الفصلية في كمية المياه العادمة المنزلية في المناطق السياحية والمناطق القليلة السكان مثل الجامعة ، بالإضافة إلى مناطق مزاولة النشاطات الصناعية والتجارية .

الشكل رقم (١٩)

التباين اليومي في استهلاك المياه خلال ساعات اليوم الواحد في منطقة الدراسة



ويختلف معدل استهلاك الفرد الواحد من المياه من شهر لآخر ، فيرتفع المعدل صيفاً وينخفض شتاءً ثم يعتدل في فصل الربيع والخريف ، ويعتبر أعلى استهلاك للفرد في مدينة نابلس من المياه في شهري تموز وآب وأيلول . وتتذبذب كميات المياه العادمة حسب فصول السنة بين العمل اليومي والعطل والإجازات ، فتقل كميات المياه العادمة في فصل الشتاء ويضعف الإنتاج في هذا الفصل من السنة. والجدول رقم (١٩) يبين كميات استهلاك المياه المنزلي في داخل حدود البلدية للفترة ما بين عامي ١٩٩٧-١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (١٩)

استهلاك المياه المنزلي في مدينة نابلس للفترة بين عامي ١٩٩٧-١٩٩٩ [١].

الشهر	السنة ١٩٩٧ استهلاك / م٣	السنة ١٩٩٨ الاستهلاك / م٣	السنة ١٩٩٩ الاستهلاك / م٣
١	٢٧٢،٤٥٢	٣٠٨،٢٥٩	٤٣٢،٥٩٢
٢	٢٢٩،٢٥٢	٢٩٠،٥٢٧	٣٠١،٦٦٩
٣	٢١٢،٩٧٤	٢٨٣،٥٠٠	٣٢٣،٧٨٥
٤	٢٨٥،٧٨١	٣٤٣،٨٢٧	٤٣٨،٦٥١
٥	٢٦٩،٠٦٧	٣٧٥،٤٧٣	٤٠٠،٨٦٨
٦	٣١٨،٢٤٦	٤٠٥،٢٣٩	٤٤٨،٥٣٨
٧	٣٦٢،٨٢٥	٤٥٣،٧٤٣	٥٣٢،٩٠٩
٨	٣٥٨،٣٦١	٤٥٨،٧٠٤	٤٧٦،٧٣٥
٩	٣٤٢،٠٥٢	٤٥٧،٨١٧	٤٧٣،٢٧٣
١٠	٣٢١،٢٩٥	٤٣٠،٤٢٦	٤٣٣،٩٠٣
١١	٣١٧،٨٥١	٤١٠،٨٢٥	٤٢٣،١١٢
١٢	--	٣٣١،٦٧٩	٣٥٣،١٨٦
المجموع	٢،٩٧٢،٣٠٥	٤،٥٦٨،٠٦٢	٤،٩٢٦،٥٧٠

يتبين من خلال الجدول رقم (١٩) أن هناك تباينا في كميات المياه المستهلكة من شهر لآخر ومن فصل لآخر ومن سنة لأخرى ، ففي فصل الصيف تزداد كميات استهلاك المياه ، وفي فصل الشتاء تقل الكميات المستهلكة . كما ازدادت كميات المياه المستهلكة في عام ١٩٩٩ عن العام ١٩٩٧ بسبب زيادة استهلاك السكان للمياه .

[١] بلدية نابلس ، قسم المياه ، تموز ، ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢- التباينات المكانية

تختلف النفايات السائلة في منطقة الدراسة من مكان إلى أخر ، ويعود ذلك لاختلاف الخصائص الجغرافية والاقتصادية المؤثرة في حجم النفايات السائلة في استهلاك المياه .

وتشتمل منطقة الدراسة العديد من الضواحي والأحياء والمخيمات المتباينة في خصائصها الديموغرافية والاقتصادية والثقافية ، بحيث أعطت هذه التباينات اختلافا واضحا في كميات المياه العادمة الصادرة عن هذه الأماكن

يمكن ملاحظة هذه التباينات من منطقة لأخرى تبعا لامتلاكها واستخدامها للأدوات الصحية، وعدد مرات الاستخدام ، واختلاف المستوى الاقتصادي للأسر في أحياء المدينة المختلفة ؛ وهذه التباينات يمكن ملاحظتها من خلال الجدول (٢٠) . فالمنطقة (أ) والتي تشمل الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية من البلدة القديمة . والمنطقة الغربية من المدينة . والمنطقة (ب) والتي تمتد من الأجزاء الشمالية من البلدة القديمة .المنطقة (ج) والتي تشمل شرق وجنوب البلدة القديمة .

جدول رقم (٢٠)

المعدل الشهري لعدد مرات استخدام المرافق المختلفة لصرف المياه للأسرة في مدينة نابلس لعام ١٩٩٦ [١].

نوع السكن	التواليت	غسالة أواني	غسالة ملابس	دوش	رشاش للري	ري الحديقة	جاكوزي
أ	٨٦	٩٠	١٧	٣١	١٤	٦,٩	٦,٤
ب	٨٥	٧٩	١٧,٨	٢٥	١٣,٧	١,٧	---
ج	٧٢,٥	٦١,٨	١٤,٣	١٥,٦	١١	---	---
المخيمات	٧١	٦٧,٥	١٦	١٦,٢	١٠	---	---
المجموع	٧٨	٧٤	١٦	٢٢	١٢	٣	٢

ويتبين من الجدول (٢٠) أن المنطقة (أ) هي أكثر المناطق استخداما للأدوات الصحية ، وهي الأكثر استهلاكا للمياه حيث تستهلك ٦٩% من إجمالي الاستهلاك في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٦ ؛ ويرجع ذلك لارتفاع المستوى الاقتصادي والثقافي لسكان هذه المنطقة ، ويلاحظ أن منطقة المخيمات والمنطقة (ج) هم أقل المناطق استخداما للأدوات الصحية وبالتالي تعتبر هذه المناطق أقل المناطق استهلاكا للمياه وإنتاجا للمياه العادمة .

---

[١] Al-Masri, Immad Farouq: Past Reference, P 21.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وجدير بالذكر أن كمية المياه التي تستخدم في كل مرة استخدام التواليت هي ١٠/ لتر في حال سحب السيفون ، بينما يستهلك ٥ لتر في حال استخدام الطريقة التقليدية في كل مرة استخدام . وتستهلك غسالة الأواني الأتوماتيكية ١٠٠ لتر/في كل مرة استخدام / للأسرة ، ويستهلك تنظيف الأواني بالطريقة التقليدية "اليدوية" ٤٠ لتر/ في كل مرة استخدام / للأسرة . وتستهلك غسالة الملابس الأتوماتيكية ٢٠٠ لتر / في كل مرة استخدام / للأسرة ، أما الغسالة العادية ١٠٠ لتر / في كل مرة استخدام / للأسرة . ويستهلك الاستحمام بالدوش ٥٠ لتر /في كل مرة استخدام / للشخص ، أما الطريقة التقليدية تستهلك ٣٠ لتر/ للشخص في كل مرة استخدام ، وتنظيف البيت بطريقة الشطف باستعمال الخرطوم تستهلك ٢٠ لتر / للغرفة الواحدة ، ويستهلك ري الحديقة باستعمال خرطوم المياه ٢٠٠ لتر / م٢، أما يدويا فتستهلك ١٠٠ لتر / م٢ [١].

---

[١] Al-Masri, Immad Farouq: Past Reference, P17.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

النفايات السائلة الصناعية

١. المياه العادمة الصناعية

وهي المياه الناتجة عن الاستعمالات الصناعية المختلفة ، وتحتوي حسب مصدرها على مواد كيماوية ضارة لا يسمح أن تنقل مع المياه العادمة المنزلية لخطورتها .
وتحتوي المياه العادمة الصناعية على مواد عضوية وغير عضوية بنسب متجانسة ، بالإضافة إلى مواد سامة صعبة التحلل حسب مصدرها ، على عكس المياه العادمة المنزلية التي تحتوي على ملوثات عضوية وغير عضوية بنسب غير متجانسة ويسهل تحللها .

وتقسم المياه العادمة الصناعية إلى :

أ. المياه العادمة الصناعية العضوية : وتنتج عن العديد من الصناعات المختلفة مثل دباغة الجلود ، والمنظفات الكيماوية ، وصناعة الدهانات، والأصباغ ، وطلاء المعادن الكهربائي تحتوي على مواد معدنية مثل الكادميوم ، والرصاص والكروم .

ب. المياه العادمة الصناعية غير العضوية : وتنتج عن الكسارات ، ومناشير الحجر والرخام ، والمياه العادمة الصناعية الناتجة عنها تحتوي على مواد رملية ناعمة وغروية وعالقة ، والمياه المتخلفة عن هذا النوع من الصناعات تكون مرتفعة التركيز بالمواد الصلبة العالقة Suspended Solid في منطقة نابلس بسبب كثرة وجود هذه الحرفة بالمنطقة .

٢. الصناعات القائمة في المدينة

وتعد المصانع والورش الصناعية والمنشآت الصناعية من أهم مصادر إنتاج المياه العادمة الصناعية في منطقة الدراسة، ويمكن تعريف المصنع على أنه وحدة إنتاجية تتميز بقطاع تحويلي ديناميكي يملك وينتج وسائل وسلع الاستهلاك وقد اعتبرت كل وحدة إنتاجية ، وتشغل ثلاثة عمال فما فوق مصنعاً ، مثل مصنع الألمنيوم، ومصنع الكرتون، في حين تعرف الورش الصناعية Work Shop على أنها وحدة إنتاجية تقدم خدمات صناعية معينة وخدمات إنتاجية معينة وباستطاعتها استيعاب عدد من العمال مثل ورش الحرفيين وورش غيار زيت، ومغاسل

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

السيارات. والمنشأة الصناعية Establishment وهي مؤسسة أو جزء من المؤسسة تقع في موقع وحيد يُمارس فيه نشاط إنتاجي واحد [١].

وعلى الرغم من قلة الصناعات الموجودة في المدينة فقد تم استعراض جميع الصناعات والمصانع المسجلة بغرفة التجارة والصناعة، سواء أكانت صناعات صغيرة أو كبيرة، أو مصانع من الدرجة الممتازة . وقد تم اختيار الصناعات المستهلكة للمياه والتي ينتج عنها مياه عادمة صناعية ، أو مياهها العادمة ذات تأثير ضار على البيئة. ومن خلال المسح الميداني للمصانع فقد تم تصنيف أهم الصناعات المنتجة للمياه العادمة الصناعية في المدينة وهي على النحو التالي:

١- صناعة دباغة الجلود .
٢- صناعة الصابون .
٣- الصناعات الإنشائية (مناشير الحجر ، والبلاط ، والطوب) .
٤- صناعة الطباعة .
٥- صناعة معاصر الزيتون .
٦- الصناعات الغذائية (الطحينة، والبوظة، والسكاكر، والحلويات، والزيوت النباتية، والمخللات) .
٧- صناعة الألمنيوم .
٨- صناعة طلاء المعادن الكهربائي (الغلفنة) .
٩- مصانع غسيل الملابس بالحجر (الجينز) وصباغتها .
١٠- صناعة الكرتون .

وقد بلغ عدد المصانع في مدينة نابلس كمصادر لإنتاج المياه العادمة الصناعية ٥٠٠ مصنعاً لغاية ١٩٩٤ [٢] ، و١٥٠٠ مصنعاً وورشة صناعية في عام ١٩٩٧ [٣]. الشكل رقم (٢٠) و(٢١) .

٣. العاملين في الصناعة

تعتمد أغلبية الصناعات في المدينة على الأيدي العاملة الرخيصة مثل صناعة الطحينة، وقطع الحجارة و الملابس والمخايط. وقد بلغ عدد العاملين في الصناعة أكثر من ٤٠٠٠ عامل في عام ١٩٩٠ ونسبتهم ٢٠,١% ، وستصل نسبة

---

[١] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني :النتائج النهائية لتقرير المنشآت – ١٩٩٧ ، سلسلة التقارير الإحصائية (٠٠١) ، ١٩٩٨ ، ص٢٠ .

[٢] May- Shave : Treatment and Disposal of Nablus Sewage, Opcit, P.6 .

[٣] حنيني، رائد إبراهيم عبد الرحيم : النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة "، مرجع سابق، ص٤٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الذين سيعملون بالصناعة في عام ٢٠١٥ إلى ٢٣% من القوى العاملة والمشتركة بالعمل وسيشكلون ١٥٠٠٠ عامل [١].

٤. مساحة الأرض الصناعية

تنتشر الصناعات بشكل مبعثر في أماكن مختلفة داخل حدود بلدية نابلس، ويقع جزء منها خارج حدود بلدية نابلس ، ولأن هذه المصانع تقوم بتصريف مخلفاتها في نفس شبكة المجاري العامة للمدينة، أو في الأودية المجاورة التي تقع خارج حدود المدينة ونظراً لأهمية دراسة هذه المخلفات وتأثيراتها البيئية الضارة، وتأثيرها على مدى فاعلية محطات معالجة المياه العادمة المنوي إنشاءها في المنطقة الغربية والشرقية ، فقد تم دراستها على الرغم من وقوعها خارج المنطقتين الغربية والشرقية .

إن كثيراً من المواد والمكونات الضارة الناتجة عن بعض الصناعات يمكن أن تؤثر سلباً على عمل محطة التنقية مستقبلاً وتقلل من فاعليتها ؛ حيث أن مصانع الألمنيوم والصباغة الواقعة خارج حدود البلدية والتي تصرف مياهها إلى المحطة ويتطلب إجراء معالجات خاصة لمياهها في مواقعها .

وتتركز الصناعات في القسم الشرقي من المدينة وحيث تستحوذ على ٥٤% من مجموع الصناعات في نابلس ، في حين ينتشر في القسم الغربي من المدينة ٣١% من الصناعات ، وينتشر ٩ % من الصناعات في وسط المدينة ، في حين يتبعثر الباقي في أماكن مختلفة نسبة ٦% . أنظر الشكل رقم (٢٢) .

وتبلغ مساحة المنطقة الصناعية في المدينة ٨٠٠ دونم [٢] ، وهناك حاجه لإضافة أراضي جديدة للمنطقة الصناعية الحالية لتخدم التطور الصناعي مستقبلاً [٣]، والتوسع يكون بإضافة مساحات جديدة للمنطقة الصناعية الموجودة حالياً ، وإضافة مناطق صناعية جديدة إضافية للمنطقة الصناعية القديمة . وستصل مساحة المنطقة الصناعية الحالية في عام ٢٠١٥ إلى ٢٢٠٠ دونم .

---

[١] قسم الهندسة والتخطيط ، بلدية نابلس، ١٩٩٩.

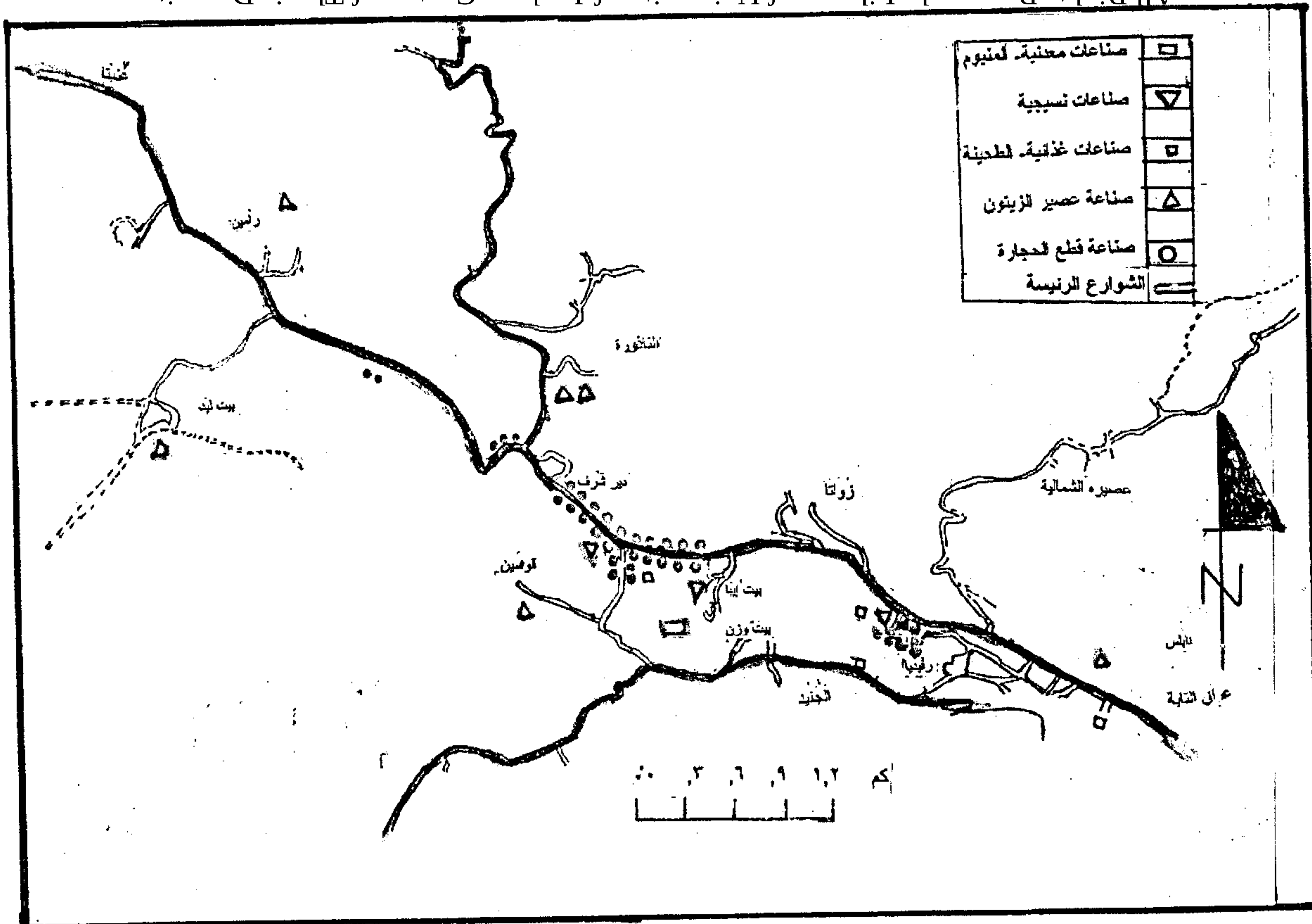
[٢] بلدية نابلس:التنظيم الهيكلي لمدينة نابلس، مرجع سابق، ص ٨١.

[٣] المنطقة الصناعية Industrial Area : عبارة عن قطعة من الأرض مناسبة الموقع من وجهة نظر التنمية الصناعية تقوم إحدى الهيئات بتولي مسؤولية تقسيمها وتخطيطها وفقاً لخطة شاملة من أجل الاستغلال الصناعي مع تزويدها بالبنية التحتية وتوفير الخدمات اللازمة لها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٢٠) : أهم الصناعات المنتجة للمياه العادمة والمتمركزة في وسط المدينة والمنطقة الصناعية في شرق مدينة نابلس

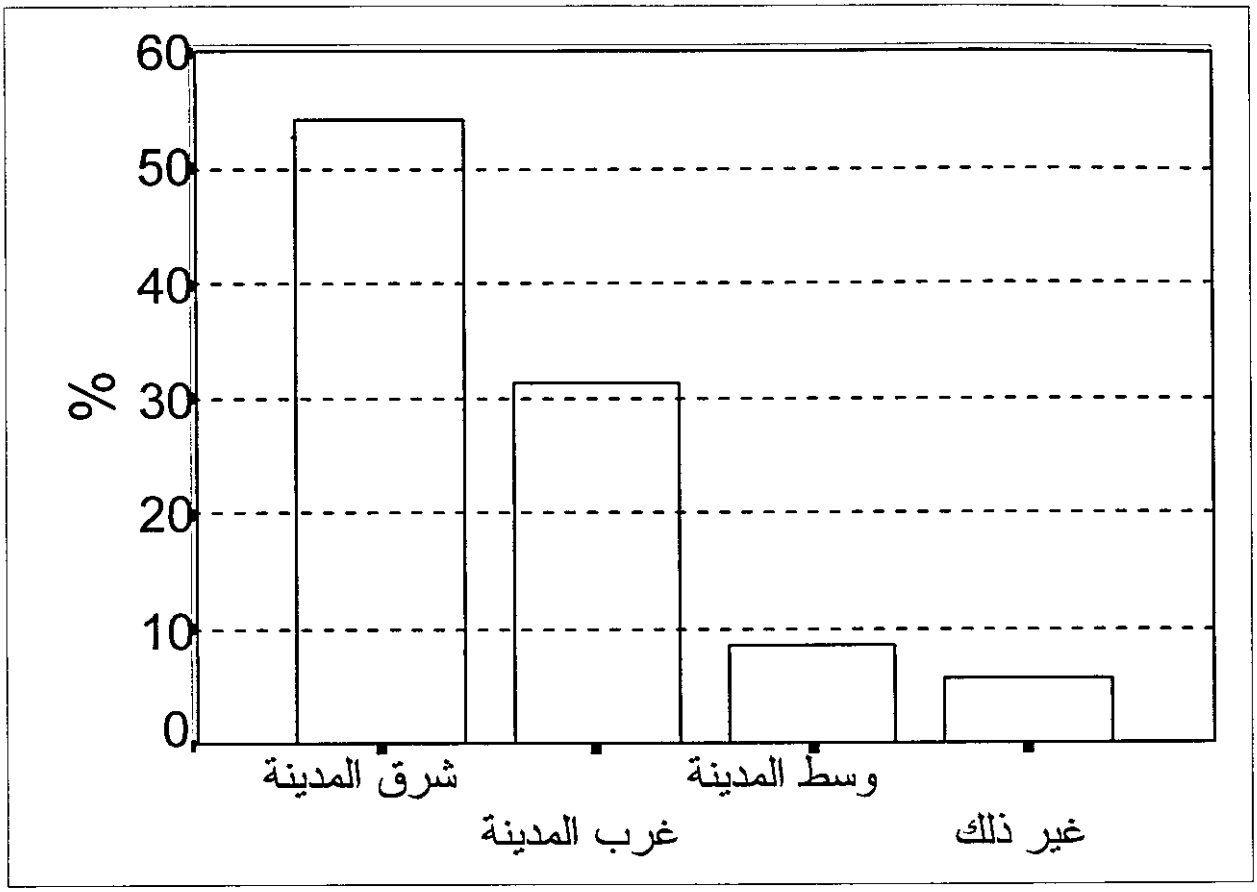
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



الشكل رقم (٢١) : أهم الصناعات المنتجة للمياه العادمة والمتمركزة في غرب مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٢٢)
النسب المئوية لتوزيع الصناعات حسب موقعها في منطقة البحث لعام ١٩٩٩ .



ويتبين من الشكل (٢٢) أن غالبية المصانع تنتشر في المنطقة الصناعية في شرق المدينة ، بالإضافة إلى أن بعض الصناعات تتركز في الجزء الغربي من المدينة في منطقة بيت آيبا ، وزواتا ، ودير شرف ، وبعض الصناعات الحرفية والورش تنتشر في وسط المدينة ضمن مناطق تجارية وتجارية سكنية .

وهناك توجه لعمل منطقة صناعية مستقبلاً جنوب شرق نابلس في كل من أراضي بيتا وزعترة وستبلغ مساحتها ١٢٠٠ دونم [1]، لتغطية توقعات تطور القطاع الصناعي في منطقة نابلس في السنوات القادمة بسبب تقدم العمليات السلمية ، وسيترتب على هذا التطور زيادة في حجم الطلب على المياه للقطاع الصناعي .

[1] بلدية نابلس : قسم الهندسة والتخطيط ، ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٥. استهلاك الصناعة من المياه

عملية تقدير استهلاك المياه للمصانع من المعلومات الحيوية والهامة لصانعي القرار ؛ خاصة في المناطق التي تعاني من نقص في التزود بالمياه ، وقلة مياه الأمطار الساقطة عليها ، وهذه المعلومات تعطينا فكرة شاملة لاستهلاك المصانع من المياه العذبة في المنطقة .

وتحتل المياه العادمة الصناعية المرتبة الثانية من حيث كمية النفايات السائلة الصادرة عنها ، وفي عام١٩٩٤ لم تتعدى نسبة الاستهلاك الصناعي من المياه ٢% من استهلاك المدينة الإجمالي من المياه [١]. وفي عام ١٩٩٧ بلغ الاستهلاك الصناعي والتجاري من المياه في مدينة نابلس ٦ لتر/الفرد/اليوم للعاملين في مجال الصناعة والتجارة ، وهذا يشكل ما نسبته ٤,٥٨% من إجمالي الاستهلاك العام [٢].

ومن الملحق رقم (١٦) يمكن التعرف على الكميات التي تم استهلاكها في قطاع الصناعة داخل حدود المدينة للفترة الواقعة بين عام ١٩٩٤- ١٩٩٨. وقد تبين منه أن كمية استهلاك القطاع الصناعي من المياه ازداد من ٧٠٢٤٢ متر مكعب في عام ١٩٩٤ إلى ٨٦٩١٢ متر مكعب من المياه في عام ١٩٩٩. وتعود الزيادة في الاستهلاك نتيجة لدخول أنواع جديدة من الصناعات المستهلكة للمياه وتطور الصناعات القائمة والزيادة في كمية الإنتاج التي رافقت التغيرات السياسية في فلسطين .

وتتميز الصناعات الغذائية والإنشائية بأنها أكثر الصناعات استهلاكاً للمياه ، في حين تعتبر صناعة طلاء المعادن الكهربائي (الغلفنة) وتحميض الأفلام الفوتوغرافية أقلها استهلاكاً للمياه . الشكل (٢٠) . وأكثر الصناعات المستهلكة للمياه في المدينة هي الصناعات الغذائية ومشتقاتها ، خاصة صناعة الطحينة والمشروبات الخفيفة والعصائر المركزة ، وأكثر المصانع في المدينة استهلاكاً للمياه هي : مصنع الزيوت النباتية حيث يستهلك ٤٦٠٠م٣/السنة في حال عمله بدون انقطاع وبكامل طاقته الإنتاجية، ولكن في حال التعطيل يستهلك المصنع ٣٦٠٠م٣/السنة [٣] . ويستهلك مصنع بوظة الأرز ١٥٦٠ متر مكعب شهرياً ، ويستهلك المصنع سنوياً ١٣٦٨٠ متر مكعب ، حيث يعمل المصنع بطاقة كاملة من شهر ٢-١٠ ، بينما يعمل بطاقة جزئية من شهر ١١-١ . ويستهلك مصنع

---

[١] OTH International France : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Nablus , Opcit, P 15 .

[٢] Mohammed, M. : Opcit, P11.

[٣] هذه الكميات المستهلكة جميعها ليست من الشبكة العامة للمياه ، لأن الشركة تمتلك مصدر آخر للمياه من الينابيع التي اشترتها الشركة – نبع بلاطة وعسكر .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الزهراء للمشروبات المركزة شهرياً ١٠٠٠/ م٣ من المياه ، سنوياً ٣١٢،٠٠٠م٣، كما تستهلك معاصر الزيتون ١٧٠٠م٣/شهرياً ، وإجمالي ما تستهلكه معاصر الزيتون الموجودة في المنطقة ٣٤٠٠م٣/السنة (خلال شهري تشرين أول وتشرين ثاني) .

كما ويعتمد استهلاك المياه الصناعية على عوامل مختلفة سنقوم بتفسيرها لاحقاً ، مثل حجم المصنع ، ونوعية الصناعة ، وكمية الإنتاج وأسعار المياه .

ويمكن التعرف من خلال الجدول (٢١) والشكل (٢٣) على كمية الاستهلاك الشهري من المياه المستخدمة في الصناعة لأنواع مختلفة من الصناعات في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ التي تم اختيارها في هذه الدراسة والتي ينتج عنها مياه عادمة صناعية .

الجدول (٢١)

كميات الاستهلاك الصناعي الشهري من المياه للعديد من الصناعات المختلفة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ [١].

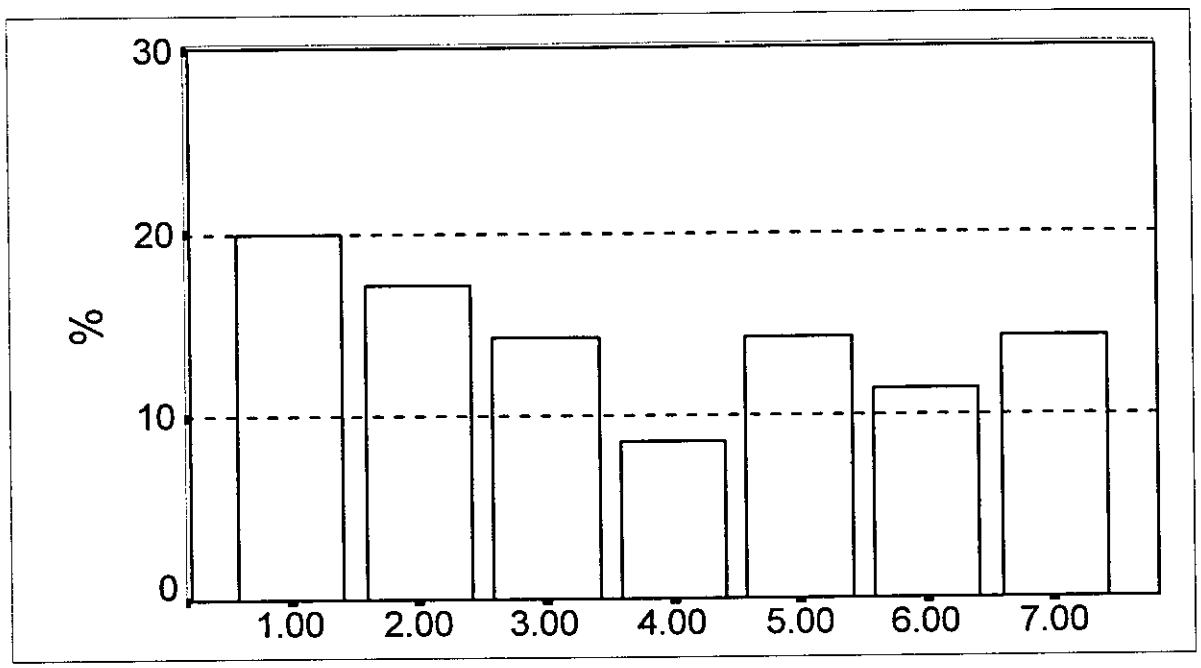
#	قيمة الاستهلاك م٣	عدد المصانع	النسبة المئوية %
١	أقل من ١٠	٧	٢٠,٠
٢	١٠ – ٩٩	٦	١٧,١
٣	١٠٠ – ١٩٩	٥	١٤,٣
٤	٢٠٠ – ٢٩٩	٣	٨,٦
٥	٣٠٠ – ٣٩٩	٥	١٤,٣
٦	٤٠٠ -٤٩٩	٤	١١,٤
٧	أكثر من ١٠٠٠	٥	١٤,٣
المجموع		٣٥	١٠٠%

وقد تبين أن المتوسط الحسابي للاستهلاك الشهري من المياه للصناعات المختلفة في منطقة الدراسة كان من الفئة (١٠٠-١٩٩ م٣) . كما أن أكثر الفئات استهلاكاً كانت من هذه الفئة وقد بلغت نسبتها ١٤,٣% من حجم العينة

[١] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٢٣)
النسبة المئوية للاستهلاك الصناعي من المياه للعديد من الصناعات في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩



٦. وضع المياه العادمة الصناعية في مدينة نابلس

غالباً لا يتم معالجة المياه العادمة الصناعية التي تخرج من المصانع المختلفة، ويتم تصريفها إلى شبكة الصرف الصحي مباشرة . وقليل جداً من الصناعات تقوم بمعالجة أولية لمياهها العادمة بواسطة برك الترسيب، مثل مصنع الكرتون ومناشير الحجارة ؛ حيث يتم فيها خزن المياه العادمة الناتجة عن الصناعة ، وبعد عملية الترسيب للمياه العادمة، يعاد ضخها مرة أخرى واستخدامها في الصناعة.

يجب أن تتم معالجة المخلفات الصناعية عند مصدرها حسب المواصفات المعتمدة للمحافظة على الصحة والسلامة العامة. كما أنه لا يوجد منهجية من قبل الجهات المختصة بإجبار أنواع معينة من الصناعات بعمل معالجة أولية قبل طرح مخلفاتها من المصنع- بالقوة.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن المتوقع بعد التغيرات السياسية أن تزيد كميات المياه العادمة الصناعية والتي تحتاج إلى معالجة موضعية لمياهها العادمة [1]، ومن المتوقع أن تتطور أيضاً الكثير من الصناعات، ومنها الصناعات التي تبرز فيها مياه المجاري المؤذية، والتي يجب أن يتم لها معالجة أولية قبل أن يتم تصريفها إلى شبكات الصرف الصحي .

وتتميز شبكة الصرف الصحي الموجودة في مدينة نابلس بأنها من النوع المشترك Combined System ؛ حيث يتم فيها جمع المياه العادمة الصناعية والمنزلية ومياه الأمطار معاً ، وتختلف المياه العادمة المنزلية عن المياه العادمة الصناعية ، وتحتوي المياه العادمة المنزلية على ملوثات عضوية وغير عضوية بنسب غير متجانسة وسهلة المعالجة ، في حين أن بعض المياه العادمة الصناعية تحتوي على تركيزات من المركبات السامة العضوية وغير العضوية ، وهذا يعني أنه لن يكون هناك معالجة فعالة لمياه الصرف الصحي المنزلي في حالة معالجتها .

ولهذه الملوثات أهمية كبيرة بالرغم من عدم وجود صناعات كبيرة في المدينة ، ولكن يجب أن لا نهمل تأثير كل من الورش الصغيرة التي تساهم في تلويث البيئة ، بالإضافة إلى الصناعات المتوسطة الحجم مثل تحميض الأفلام الفوتوغرافية ، ومعامل الطلاء الكهربائي (الغلفنة) ، ومعامل دباغة الجلود؛ حيث تنتج هذه الصناعات ملوثات ذات تأثير وأخطار على البيئة والإنسان على حد سواء .انظر إلى الجدول رقم (٢٦) .

وقد نشأت صناعات عديدة بالقرب من المناطق السكنية والمرتبطة بشبكات الصرف الصحي ؛ مثل المطابع ومعامل تحميض الأفلام ، ومختبرات البحث العلمي ، والمختبرات الطبية الخاصة ؛ حيث أن هذه المعامل تحمل رخص عمل تجارية وتنتج مياه عادمة خطيرة وليست صناعية ، فمعظم هذه المعامل توجد في وسط البلد ضمن مناطق سكنية ، وهذا يعني اختلاط مياهها العادمة مع المياه العادمة المنزلية .

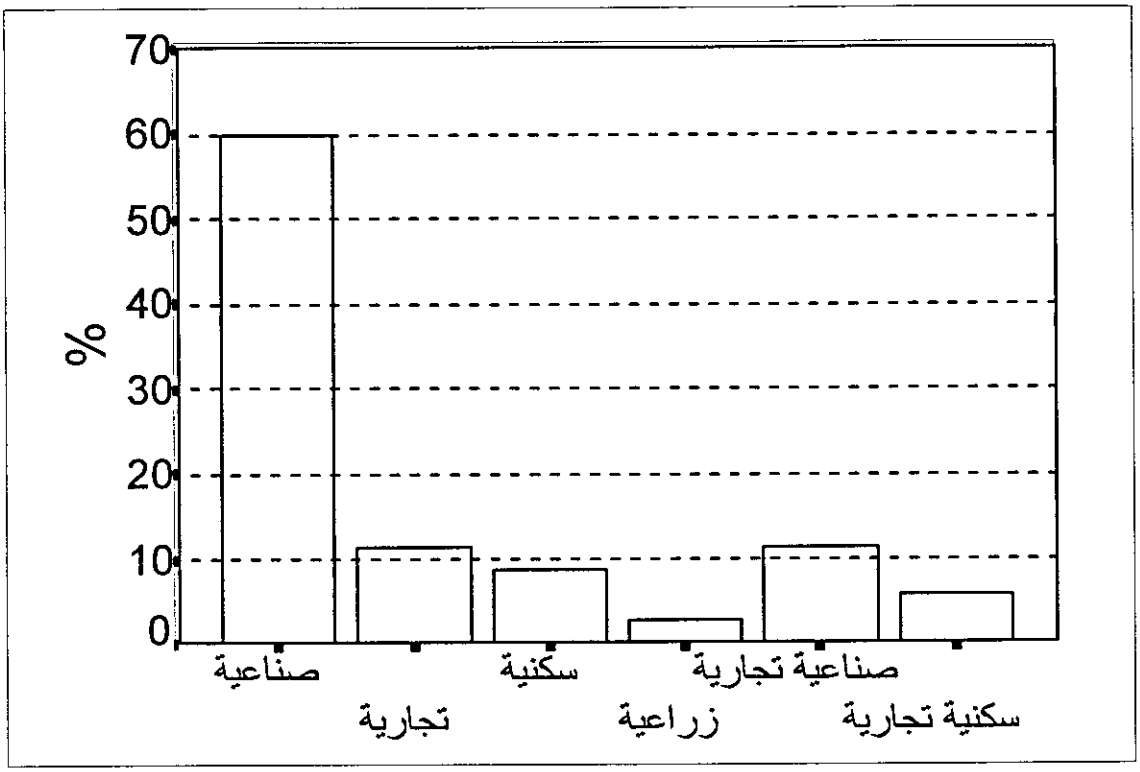
تتركز غالبية الصناعات في المنطقة الصناعية التي تشتمل على ٦٠% من المصانع ، وتنتشر ١١,٤% من المصانع في المنطقة الصناعية –التجارية ، و٥,٧% في مناطق تجارية سكنية ، و ١١,٤% من المصانع تنتشر في مناطق تجارية ، و ٨,٦% تنتشر في مناطق سكنية ، و ٢,٩% من المصانع تنتشر في المناطق الزراعية .انظر الشكل (٢٤) .

---

[1] May- Shave : Treatment and disposal of Nablus Sewage, Opcit, P11.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٢٤)
توزع المصانع حسب المنطقة المقام بها المصنع في مدينة نابلس لعام ١٩٩٩(%)



ولا يسمح أن تتم معالجة المياه العادمة الصناعية مع المياه العادمة المنزلية؛ لاحتواء مخلفاتها على مواد كيماوية ضارة ولاحتواء الأولى على نسب مرتفعة من المواد السامة والأحماض الضارة بمنشآت المجاري ، لذلك وضعت لها المعايير والمواصفات التي يجب توفرها للتخلص منها في الكتل المائية أو شبكة المجاري . وغالبية المصانع في المدينة تتصرف مياهها العادمة في شبكة الصرف الصحي الرئيسية ، حيث تقوم (٦٨,٦%) من المصانع بالتخلص من مياهها العادمة الصناعية في شبكة المجاري العامة ، و (١٧,١%) تتخلص من مياهها العادمة في حفر امتصاصية ، و١٤,٣% من المصانع لديها معالجة خاصة مثل برك ترسيب في المصنع . ويبلغ حجم المياه الصناعية ١٢٩٦٧٨م٣ / يومياً [1].

التباينات اليومية في حجم المياه العادمة الصناعية

---

[1] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تستخدم المياه في الصناعة كمادة خام، أو مادة مساعدة في الإنتاج، أو في عمليات التبريد في بعض الصناعات، وبعد استعماله يخرج على هيئة مياه عادمة صناعية. وقد يكون مصدر المياه من شبكة المياه العامة، أو من آبار وينابيع يمتلكها المصنع. ومن خلال عينة الدراسة فقد تبين أن (٩١,٤%) يحصلون على المياه من شبكة المياه العامة، و(٢,٩%) يحصلون على المياه ينابيع اشتراها المصنع ، و (٢,٩%) يحصلون عليها من مصادر أخرى. كما أنه لا يوجد أي مصنع في العينة المدروسة يمتلك آبار خاصة به .

إن التنبؤ بمقدار كميات تصريف المياه العادمة الصناعية هو أمر في غاية الصعوبة، حيث أن عملية التدفق تتغير بشكل ملحوظ حيث يقل التدفق عندما يكون الجو صحواً ويزداد عندما يكون الجو ممطراً أو عند فترة الاستراحة، أو أثناء تعليق الدوام . أو عند إغلاق المصنع، وبالتالي تقل كمية المياه العادمة الناتجة عن الصناعة. كما أن أي تطور يحدث في المصنع يؤدي إلى زيادة في كمية المياه العادمة الصناعية.
وترتفع كمية مياه الصرف الصحي مع تقدم أسلوب حياه السكان ، والتقدم في الإنتاج الصناعي والخدمات الصناعية والتجارية، كما أن التدفق في كميات مياه الصرف الصحي يحدث معظمة في ساعات النهار بمعدل ثابت[1]. (جدول ٢٢) .

الجدول (٢٢)
كميات إنتاج المياه العادمة الصناعية بالمتر المكعب شهرياً للعديد من الصناعات المختلفة في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٩ [2].

#	كميات إنتاج المياه العادمة م٣	عدد المصانع	النسبة المئوية %
١	أقل من ١٠	٢	٢٢,٩
٢	١٠ ــ ٩٩	١٠	٢٨,٦
٣	١٠٠ ــ ١٩٩	٥	١١,٥
٤	٢٠٠ ــ ٢٩٩	٥	١٤,٢
٥	٣٠٠ ــ ٣٩٩	١	٢,٩
٦	٤٠٠ فاكثر	٧	١٧,١
٧	الحالات المفقودة	١	٢,٩
المجموع		٣٧	%١٠٠

يتضح من الجدول (٢٢) أن أكثر الفئات المنتجة للمياه العادمة هي الفئة الثانية (١٠-٩٩ م٣) ونسبتها ٢٨,٦% من حجم العينة . وبلغ معدل إنتاج المياه

[1] أحمد، عصام عبد الماجد : الهندسة البيئية ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان-الأردن ، ١٩٩٥ ص ٢٥٠.

[2] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

العادمة الصناعية بالمتر المكعب شهرياً في منطقة الدراسة من الفئة (١٠٠-١٩٩ م٣) شهرياً .

١ - كميات المياه اللازمة للصناعة

تعتمد احتياجات الصناعات المختلفة من المياه على عدة عوامل من أهمها:-

١- نوعية الصناعة التي ينتجها المصنع :- تتباين كمية المياه المستهلكة حسب نوع الصناعة ، فهناك أنواع من الصناعات تستهلك كميات كبيرة من المياه مثل صناعة الطحينة وذلك في الصناعات التي يدخل الماء فيها كمادة خام . ومعاصر الزيتون، والصناعات الغذائية ، ٠٠٠الخ ، وبعضها لا يحتاج إلى مياه كثيرة . كما ترتبط بنوعية الصناعة كمية الإنتاج فكلما زادت كمية الإنتاج زادت معها كمية المخلفات الصناعية الناتجة عنها ، وتختلف نوعية الملوثات حسب نوعية الصناعة ، فمثلاً الملوثات الناتجة عن صناعة دباغة الجلود تختلف عن الملوثات الناتجة عن صناعة الطحينة.

٢- حجم المصنع وعدد العاملين فيه لإظهار دقة نفاياتهم .

٣- اختلاف عمليات التصنيع:- تختلف كميات المياه العادمة الصناعية حسب الطريقة المستخدمة في العمليات الصناعية المختلفة ، مثل استخدام الطريقة الجافة أو الرطبة ، وينعكس هذا على كميات المياه العادمة الصناعية الناتجة عن الصناعة مثل المسالخ ومصانع المشروبات [١] .

٤- أساليب الإنتاج المتبعة في نفس الصناعة، فكلما تنوعت الأساليب المختلفة في التصنيع ينجم عنها كميات مختلفة من المياه العادمة الصناعية [٢].

٥- نظام التشغيل في المصنع، وعدد ساعات العمل فيه :- تزداد كميات المياه العادمة مع زيادة ساعات العمل وورديات.

٦- الأوضاع المحلية:- ارتفاع أسعار المياه ، وصراحة القوانين البيئية ، فكلما زادت أسعار المياه وزادت قوة وصرامة القوانين البيئية أدى ذلك إلى الحد

---

[١] Institute Fresenius GmbH. Forschungsinsititut Fuer: wastewater Technology Origin, Collection, Treatment and Analysis of wastewater, Opcit, P44.

[٢] غرايبة ،سامح . الفرحان ، يحيى :مدخل إلى العلوم البيئية ، الطبعة الثانية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان- الأردن ، ١٩٩٦ ، ص ٢٨١.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

من كميات المياه المستهلكة والعمل على تدوير المياه العادمة الصناعية والاستفادة منها.

٧- النشاطات الفعلية:- هناك الكثير من الصناعات التي تنشط في فصول معينة مثل معاصر الزيتون التي تعمل شهرين إلى ثلاثة شهور في السنة تشرين أول وتشرين ثاني وكانون أول ، وفي فترة تصنيع هذه السلع ترتفع كميات استهلاك المياه لها ، وترتفع كميات المياه العادمة الصناعية الناتجة عنها.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٢٣)

أعداد المصانع في منطقة الدراسة وإجمالي استهلاكها الشهري من المياه للمصانع المختلفة ، والإجمالي الشهري لتصريفها من المخلفات الصناعية السائلة حسب الأنشطة الاقتصادية بالمتر المكعب لعام ١٩٩٩(١)

العدد	نوع الصناعة	عدد المصانع	استهلاك المصنع الواحد الشهري من المياه (م٣)	إجمالي الإستهلاك الشهري للمصانع مجتمعة من المياه بالم٣	تدفق المياه العادمة الصناعية من المصنع الشهري الواحد ب (م٣)	الإجمالي الشهري لتدفق المياه العادمة الصادرة عن المصانع مجتمعة ب (م٣)/شهريا
١-	صناعة الصابون	٦ منهم عاملة	٩٠ م٣ /إنتاج مصنع عالي ١٠ م٣/ إنتاج مصنع منخفض	٥٤٠ ٦٠	١٠ ٢	٦٠ ١٢
٢-	صناعة المنظفات الكيماوية	٧	١٤٠	٦٨٠	٤٠	٤٢٠
٣-	صناعة المسالخ	١	١٣٠٠-١٦٠٠	١٥٠٠	١٣٦٠-١٧٠٠	١٥٠٠
٤-	صناعة دباغة الجلود	٢	٩٠٠-١١٠٠	٢٠٠٠	٩٠٠-١١٠٠	٢٠٠٠
٥-	صناعة الكرتون	١	٣٦٦	٣٦٦	١٣٠	١٣٠
٦-	معامل غسيل الملابس وصباغتها	٤	٤١٠٠	١٦٤٠٠	٤١٠٠	١٦٤٠٠
	الصناعات الغذائية					
٧-	صناعة معاصر الزيتون	٤	١٧٠٠	٦٨٠٠	١٧٠٠	٦٨٠٠
٨-	صناعة الزيوت النباتية والسمن النباتي	٣	١٩٢٠- في حال التعطيل ٤٢٩٠ في حالة الدوام الكامل	٥٧٦٠ ١٢٨٧٠	١٨٧٠ في حال التعطيل ٤١٢٤ – في حال دوام كامل	٥٦١٠ ١٢٣٧٢

(١) نتائج المسح الميداني الذي أجرته الباحثة لعام ١٩٩٩ .

٩-	صناعة المشروبات (العصير المركز)	١	١٠٠٠	١٠٠٠	٥٠	٥٠
١٠-	صناعة المشروبات الخفيفة	١	٣٤٠	٣٤٠	٢٠٠	٢٠٠
١١-	صناعة البوظة	١	١٥٦٠	١٥٦٠٠	٩٣٠	٩٣٦
١٢-	صناعة الطحينة	١٥	٢٦٧٠	٤٠٠٥٠	٢٦٧٠	٤٠٠٥٠
١٣-	منتجات اللحوم (مرتديلا)	١	١٠٠	١٠٠	٩٩	٩٩
١٤-	صناعة الألمنيوم	١	٤٣٢	٤٣٢	٢٤٠	٢٤٠
١٥-	صناعة طلاء المعادن الكهربائي(الغلفنة)	٢	١٠-١٥	٢٤	٥-٧,٥	١٢,٥
١٦-	صناعة المطابع الورقية	٥	٢٠٠	١٠٠٠	١٥٠	٧٥٠
١٧-	صناعة تحميض الأفلام الفوتوغرافية	٦	٧	٤٢	٧	٤٢
١٨-	صناعة الدهانات	١	٩٠	٩٠	١٥	١٥
	الصناعات الإنشائية					
١٩-	صناعة الطوب و البلاط	٢٧				
٢٠-	مناشير الحجارة	٢٩*				

* يوجد في داخل حدود بلدية نابلس ٢٩ منشار حجر ، أما في المحافظة فيبلغ عددها ٩٢ لعام ١٩٩٧ ، حيث أن كثير من المناشير تقع خارج حدود المدينة في شرقها وغربها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

يتبين من الجدول (٢٣) أن إجمالي استهلاك الصناعات غير الخطرة شهرياً من المياه بلغت ٣٧٩،٦٩٥ م٣/ شهرياً ، من المياه ، بينما بلغ إجمالي تدفق المياه العادمة الصناعية عن هذه المصانع لهذا النوع من الصناعات ٣٠٨،٨٦٩ م٣ / شهرياً . وبلغ إجمالي استهلاك الصناعات الخطرة من المياه شهرياً ٢١٥٣٤ م٣/ شهرياً . بينما بلغ إجمالي تدفق المياه العادمة الصناعية عن الصناعات الخطرة ٢٨٢٩١,٥ م٣ /شهرياً .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أثر الأنشطة الصناعية على البيئة والمياه العادمة

تعد المخلفات السائلة الناتجة عن الأنشطة الصناعية من أخطر العوامل التي تؤثر على المياه الجوفية وعلى المجال الحيوي إلى جانب المخلفات السائلة المنزلية . وقد أدى تنوع الصناعات في مدينة نابلس إلى تنوع المخلفات السائلة الناتجة عنها ؛ وتحتوي تلك المخلفات على عناصر تلوث مختلفة مثل : الأكاسيد ، والقلويات ، والأملاح غير العضوية ، والمواد العضوية ، والمواد العالقة ، ومياه ساخنة (حرارية) ، وألوان وأصباغ (سموم كيميائية) ، ومواد عضوية دقيقة .
وتساهم كثير من الصناعات في إنتاج قدر كبير من المخلفات ، وتزداد هذه المخلفات حسب تطور الصناعة وكمية الإنتاج ، كما أن هناك العديد من الصناعات التي تنتج مخلفات خطرة لها تأثيرات ضارة على البيئة منها قطاع الصناعات الكيماوية ، وصناعة الطباعة والتغليف ، والصناعات الجلدية ، والصناعات البلاستيكية. ومن خلال الجدول رقم (٢٦) يتضح لنا أن كثيرا من مخلفات المصانع السائلة لها خطورة على البيئة وتنتج مياه عادمة لها أضرار بيئية.

ومن هذه الصناعات التي تعتبر من الصناعات الخطرة ما يلي:أنظر الشكل(٢٥) .

أولا : صناعة دباغة الجلود :

تعتبر عملية الدباغة من عمليات التصنيع المصاحبة للتصنيع الغذائي ، وتكون مواقع هذه الصناعة بالقرب من المسالخ . ويتم تحويل جلود الحيوانات الخام بعد مرورها بعدة خطوات من التنظيف والصباغة إلى جلود مدبوغة ، وفي كل مرحلة يتم استخدام مواد مختلفة ، ويدخل في عملية التصنيع عدد من المواد الكيماوية التي يكون لها أثر سلبي في حالة خروجها وطرحها بتركيز مرتفع عبر السيول والأودية ، والتي يمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية ، أو يمكن أن تختلط بالمياه السطحية وبالتالي يحد هذا من استخدامها وذلك بسبب تلوثها . ولا يوجد في المدينة سوى مصنعين لدباغة الجلود في الجزء الشرقي من المدينة في المنطقة الصناعية . ويوجد مصنع آخر قيد التجهيز في المنطقة الغربية خارج حدود البلدية – طريق زواتا- شارع طولكرم . وآخر في نفس المنطقة تم إغلاقه والآن يقوم بتجهيز الشحوم الحيوانية.

ويستعمل الكروم في عملية الدباغة بالإضافة إلى أنواع مختلفة من المواد الكيماوية تقريبا (٣٠) مادة كيماوية : مثل رماد الصودا ، وكبريتات الصوديوم ، وأكسيد الكالسيوم ، كبريتات الكروم ، فورمات الكالسيوم ،

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل رقم (٢٥) : توزيع الصناعات المنتجة للنفايات الخطرة في مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثاني أكسيد التيتانيوم ، وحامض الكبريتيك، والزيوت النباتية ، والسلفايد [1] ، و بعض المواد الكيماوية التي تدخل في عملية التصنيع لها أثر بيئي سلبي . كما أن المياه العادمة الناتجة عن الصناعة تؤدي إلى توضع الكثير من الفضلات الملوثة والأوحال المترسبة والناتجة عن المواد البروتينية المحملة بالكروم والتي يصعب التخلص منها ، سيما أن جميع مراحل التصنيع هي مصادر للتلوث ؛ مما يجعل من عملية معالجة مياهها العادمة في غاية الصعوبة والتعقيد ، لكون هذه الصناعة تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه وبالتالي يصدر عنها الكثير من الملوثات . وتعتبر فضلات الدباغة من الفضلات السامة حسب تقرير اللجنة التقنية لتصريف الفضلات لعام ١٩٧٠ [2]. وتحمل المياه العادمة الناتجة عن الصناعة أيضا مواد سامة تؤثر على المياه السطحية والمياه الجوفية والتربة وتنتقل إلى المزروعات عن طريق الزراعة ، وتتصرف دون معالجة إلى وادي الباذان والفارعة وتؤدي إلى تلوثها ؛ مستغلة سهولة تسربها ووصولها للمياه الجوفية عبر الشقوق والفواصل والصدوع ؛ خاصة أن المنطقة تمتاز بكثرة تشققاتها وكسورها وتكشف الطبقات فيها ، مما يسمح بتسرب المياه العادمة من خلالها إلى المياه الجوفية . ومن تأثيراتها الضارة والسلبية على البيئة أيضا أن هذه المياه التي تصرف إلى الوديان دون معالجة حيث يتم بها سقاية المزروعات ، مما يؤدي إلى العديد من الأمراض للمستهلكين .

والمياه المستخدمة في صناعة دباغة الجلود تستهلك كلها في غسيل الجلود ، ويحتاج ١ كغم من الجلد الخام إلى ٥٠-٧٠ لتر من المياه ، ويقدر احتياج الطن الواحد من الجلد المعالج ٧٠ متر مكعب من المياه [3] ، و ١% فقط من إجمالي المياه المستخدمة في الصناعة لترطيب الجلد ، كما أن المياه الناتجة عن صناعة دباغة الجلود مياه ملوثة ذات رائحة كريهة ، وتكون عكرة اللون ، وتحتوي على كميات كبيرة من الشعر والدم والأملاح والمواد الصلبة، والمواد العضوية ، وكمية BOD لهذه المياه عالية . كما أنها تحتوي على مخلفات خطيرة مثل الكروم ومواد عضوية أخرى [4] ، ومحاليل الكروم المستهلك في صناعة دباغة الجلود ذات تأثير

---

[1] المصنع الواحد تقريباً يستهلك ما لا يقل عن ١٢٥٠ كيلو غرام من السلفايد شهرياً ، على اعتبار أن كل ٣٠٠ قدم من الجلود الخام تحتاج إلى ٢٥ كغم من السلفايد .

[2] العطيات ، أحمد الفرج : البيئة الداء والدواء ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان- الأردن ، ١٩٩٧ ، ص ١٤٤ .

[3] درويش، رمضان محمد : السكان والبيئة في الجمهورية العربية السورية ، رسالة دكتوراه في الاقتصاد في قسم الإحصاء ، جامعة دمشق ، رسالة غير منشورة ، ١٩٩٧، ص ١٧٨ .

[4] Nemerow , Nelson L. Agardy, Frank j: Past Reference, P650.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

سام وذات تأثير تراكمي في السلسلة الغذائية [1] . وينتج عن هذه الصناعة (٩٠٠-١١٠٠) م٣ شهريا من المياه العادمة .

ولمعرفة محتويات أنواع المياه العادمة المتخلفة عن صناعة الجلود في مدينة نابلس قامت الباحثة بأخذ عينات للمياه العادمة الناتجة عن صناعة الجلود، حيث أخذت عينة من المخرج الرئيسي لمصنع الجلود المقابل للمسلخ البلدي قبل اختلاطها بالمياه العادمة العامة ، في نهاية صيف عام ١٩٩٨ ، وقد كانت النتائج كتالي : نسبة الأوكسجين الحيوي BOD5 ٢٠٧٠ ملغم / لتر ، والأوكسجين الكيماوي COD ١٢٩٩,٥ ملغم / لتر ، وإجمالي المواد المذابة TDS ٩٧٦,٠٢ ملغم / لتر[2]. و تبلغ الحدود القصوى للتلوث في الملوثات السائلة الصناعية لهذا النوع من الصناعة حسب المواصفات الأردنية. بالرجوع إلى الجدول (٢٥) الذي يبين الحدود القصوى المسموح بها للملوثات الموجودة في هذا النوع من الصناعة من المواد العالقة ، والزيوت والأكسجين الكيماوي والأكسجين الحيوي ، وبالإضافة إلى أنواع أخرى من الملوثات .

كما قامت مجموعة الهيدورلوجين بدراسة التأثير البيئي لمصانع دباغة الجلود في منطقة نابلس ، وقد تبين من التحاليل أن تركيز الأمونيا قد وصل إلى ٦٨١ ملغم / لتر ، والزرنيخ ٠,٨٩ ملغم / لتر ، والفوسفات ١٠٢ ملغم / لتر . ويمكن الرجوع إلى الجدول (٢٤) للتعرف على نتائج التحاليل والتي تم مقارنتها بالمعايير الأردنية .

وينتج عن الصناعة فضلات تسبب التلوث البيئي للمنطقة ؛ منها مياه عادمة حامضية ، وفضلات صلبة ضارة ، وغازات سامة . كما يمكن أن تعمل المواد الصلبة والشعر المتخلف عن الصناعة على سد مواسير المجاري . كما أن هذه المخلفات تسبب تلوثاً شديداً للمياه ؛ حيث أن الفضلات الخارجة عن عملية التصنيع من كل مرحلة من مراحل الصناعة تعتبر ملوثاً شديداً للبيئة ، وينتج عند صرف الجير المتخلف عن الصناعة في شبكة الصرف الصحي ، المواد الكيماوية المستهلكة في

---

[1] اشتية ،محمد سليم . وحمد، علي خليل : حماية البيئة الفلسطينية ، مرجع سابق ، ص ٩١-٩٢.

[2] نتائج التحاليل التي قامت بعملها الباحثة في نهاية صيف ١٩٩٨، في مختبرات مركز علوم صحة البيئة -كلية الهندسة في جامعة بيرزيت . وقد تم أخذ هذه العينة من المجرى الذي يخرج مباشرة من مصنع الدباغة المقابل للمسلخ البلدي ، وبعد ذلك تم إغلاق المجرى المكشوف من قبل البلدية ، ولم تستطع الباحثة بعد ذلك من أخذ نفس العينة من نفس المكان الذي تم أخذ العينة الأولى منه .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

عملية الدباغة من الفينول والألوان والكروم [1]، وقد تؤدي المياه المنصرفة إلى إفساد التربة على المدى البعيد . لذلك يجب أن تعالج المياه العادمة قبل صرفها إلى شبكات الصرف الصحي للتخفيف من تأثيرها الضار على البيئة ؛ وتعتبر فضلات هذه الصناعة من أخطر الملوثات لاستخدامها بعض المواد الكيماوية السامة . لذا يجب أن يوجد محطات تنقية في مصانع دباغة الجلود للتخلص من المواد الكيماوية ، والقطع الكبيرة المتبقية في الماء .

ويمكن التعرف على تركيز العناصر الكيماوية الخارجة من مصانع دباغة الجلود من خلال الجدول التالي (٢٤) ، ومقارنتها بالمواصفات الأردنية للمياه العادمة المطروحة في السيول والأودية المجاورة .

---

[1] الفينول والكروم من الملوثات الصناعية الخطرة والتي يجب أن لا تزيد الكميات المصروفه في شبكات الصرف الصحي عن الكميات المسموح بها وهي على النحو التالي : يبلغ أعلى تركيز مسموح به للأولى ٥,٠ ملغم / لتر ، والثانية ٥ ملغم / لتر .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٢٤)

تركيز بعض العناصر الكيماوية للمياه الخارجة من مصانع الدباغة / نابلس (ملغم / لتر) ، وذلك حسب المواصفات القياسية الأردنية للتراكيز المسموح بها لبعض العناصر في المياه العادمة الصناعية ، والتي يمكن استخدامها للأغراض المختلفة ، ويمكن طرحها في الأودية والسيول [١] .

العنصر	المصنع الأول في المنطقة الشرقية قرب المسلخ (*)	المصنع الثاني في المنطقة الغربية في زواتا - شارع نابلس – طولكرم (**)	التغذية الطبيعية للمياه الجوفية(***)	إعادة الاستعمال لأغراض الري	الصرف إلى السيول والأنهار والأودية والتجمعات المائية
إجمالي المواد الصلبة المذابة TDS	٢٢١٨٠	٩٥٩	١٥٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠
الحموضة PH	٣,٥٧	٧,٣٢	٦,٥ – ٩,٠	٦,٥ – ٨,٤	٦,٠ – ٩,٠
كالسيوم Ca	٥٤.٢٠	٤,٢٠	٤٠٠ >	٤٠٠ >	٤٠٠ >
مغنيسيوم Mg	٩,٨٠	١,٦٠	٦٠ >	٦٠ >	٦٠ >
صوديوم Na	٤٢,١٥	٨,٤٥	٢٣٠ >	٢٣٠ >	٢٣٠ >
بوتاسيوم K	١,٧٨	٠,١١			
كلوريدات Cl	٤٢٤,٦٣	٨,٣٧	٥٠٠	٣٥٠	٥٠٠
مجموعة الكبريتات SO4	٦٥,٩٨	٠,٢٧	٥٠٠	٤٠٠	٥٠٠
مجموعة النترات NO3 -N	١٥,٠٢	٠.١٩	١٢	٣٠	٢٥
خارصين Zn	٧,٨٨	٠,١٣	١٥	٢	١٥

[١] وشاحي ، صايل : الآثار البيئية لمصانع الدباغة في منطقة نابلس ، مجموعة الهيدرولوجيين، بحث غير منشور ، ١٩٩٧ ، ص ٨-٩ .

(*) يقع المصنع الأول في المنطقة الشرقية من المدينة ، ويقوم بجميع مراحل الدباغة ، ويطرح فضلاته في الأودية المجاورة للمنطقة الشرقية .

(**) يقع المصنع الثاني في المنطقة الغربية من المدينة في منطقة زواتا شارع طولكرم قبل إغلاقه ، ويقوم بالمرحلة الأولى من الدباغة ، ويطرح فضلاته في وادي الزيمار غرب المدينة .

(***) المواصفات الأردنية تمثل الحدود القصوى المسموح بها لمياه الصناعية المطروحة في السيول والأودية ، ويجب أن لا تزيد عن هذه الحدود .

كروم Cr	٠,٠٩٠	٠,٠١	٠,٠٥	١	٠,١
كادميوم Cd	٠,١٢٩	<٠,٠٠٥	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠١
نيكل Ni	٠,٨٩٦	<٠,٠٠٥	٠,١	٠,٢	٠,٢
زرنيخ As	٠,٨٩٦	<٠,٠٠٥	٠,٠٥	٠,١	٠,٠٥
منغنيز Mn	<٠,٠٠٥	<٠,٠٠٥	٠,٢	٠,٢	٠,٢
مجموعة الفوسفات PO4	١٠٢,٥٦	٠,٠٠	---	---	١٥
مجموعة الأمونيوم NH4	٦٨١,٧٢٠	١,١٩٠	٥	٥	٥

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن نتائج تحاليل العناصر السامة في المياه العادمة المتخلفة عن الصناعة تبين أن المصنع الأول يحتوي على مواد سامة جدا مثل الكروم والكادميوم والزنك والنيكل والفوسفات والأمونيا والسلفايد أو الزرنيخ والمنجنيز ، لا يمكن استخدامها لأية نشاط بشري أو حتى إلقائها في المسطحات المائية أو السيول والأودية ، والتي ينجم عنها العديد من الأمراض التي يصعب معالجتها (مثل الشلل وأمراض الأنسجة الدماغية وأمراض الجهاز العصبي وغيرها) ، كما أنها تسبب آثارا سلبية على البيئة.

الجدول رقم (٢٥)

أحمال التلوث القصوى في الملوثات السائلة للصناعات الأساسية في صناعة دباغة الجلود ، بناء على نتائج تجارب المعالجة وإمكانيات الصناعة . كجم / طن من المنتج والمواد الخام [١].

الصناعة	الوحدات	أوكسجين حيوي BOD5	أوكسجين كيماوي COD	مواد عالقة SS	زيوت	ملوثات أخرى
مواد الصباغة	كجم/ طن	٥	٢٠,٠	٢,٠	٠,١	كروميوم١٥ مجم/لتر
الزيوت	كجم/ طن	٠,٨	٢,٥	٠,٨	٠,٣	كروميوم١٠ مجم/لتر
مدابغ	كجم/ طن٣	١٠,٠	٢٠,٠	١٠,٠	١,٠	---
المياه الغازية	كجم/ طن	١٠٠	١٣٠	٤٠	١٠	---

ثانيا: مصانع الجلفنة (الإكساء الكهربائي المعدني)

يوجد في المدينة معملين لطلاء المعادن ، الأول في شارع عمان – بلاطة ، والآخر أصغر حجما من الأول في المنطقة الصناعية الشرقية ، وهناك مصنع ثالث شرق قوصين . شكل رقم (٢٠) وتحتوي طريقة إكساء المعادن (الجلفنة) على كميات من الحموض والسيانيد . وتصنف هذه الصناعة ضمن الصناعات التي تنتج عنها مواد خطرة ، مثل نحاس ، والهيدروكربون ، والسيانيد والكروم، والرصاص ، والزنبق ، والسيلينوم [٢]. وتعتبر مصانع وورش الطلاء الكهربائي أحد مصادر التلوث الهامة

---

[١] عوض، عادل رفقي : إدارة التلوث الصناعي " النفايات السائلة " ، الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان – الأردن ، ١٩٩٦ ، ص ٢٣٢.

[٢] Nemerow , Nelson L. Agardy, Frank J: Strategies of Industrial and Hazardous Waste. Management, Vanostrand Reinhold, New York – U.S.A, 1998, P651.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

للمياه والتربة والبيئة بصورة عامة [1] . وتبلغ الحدود المسموح تصريفها من هذه المواد في شبكة الصرف من السيانيد ٠,٥ ملغم/لتر [2]. لذا يجب معالجة هذه النفايات قبل طرحها في شبكة الصرف الصحي أو في المجاري المائية . كما وتبلغ كميات المياه العادمة المتدفقة من هذه الصناعة (٥- ٧,٥) م٣ / شهريا ، وتعتبر كمية المخلفات السائلة الناتجة عن هذه الصناعة قليلة ؛ لكون عملية الطلاء تتم في أحواض كبيرة مليئة بالمياه والمواد اللازمة للطلاء ، ويتم استخدمها لفترة من الزمن ولعدة مرات قبل أن يتم التخلص منها .

ثالثا : معامل غسيل الملابس وصباغتها

يوجد في المدينة أربعة معامل لغسيل الملابس ، الأول في المنطقة الصناعية شرق المدينة والبقية خارج حدود المدينة في الجزء الغربي من المدينة ، شكل (٢٠) و (٢١) ، والمياه العادمة الناتجة عن هذه الصناعة تحتوي عاده على الصابون ومواد غسيل قلوية أخرى .

وقد قدر مركز الخدمات والصحة العامة الأمريكية أن معدل استهلاك غسيل الملابس وإنتاج المياه العادمة أربعة غالون لكل باوند من الملابس [3] ، وينتج عن هذه المعامل مياها ملونة شديدة القلوية ناتجة عن الغسيل ، وتحتوي على كميات كبيرة من الصابون ، والشحوم ، والصودا ، أما الصقل والصباغة فتنتج نسبة من BOD حول المعدل ، وتحتوي المياه العادمة على نسبة عالية من الكلورين . كما أن المياه العادمة لها تأثيرات سامة على البكتيريا . وتسهم هذه الصناعة في إنتاج ٤١٠٠ م٣ / شهريا من المياه العادمة والمتخلفة عن الصناعة في منطقة البحث .

رابعا : نفايات تحميض الأفلام

تنتج كميات كبيرة من النفايات عن تحميض الأفلام أو من طباعتها حيث أنها تستهلك كميات من المواد المظهرة والمثبتة ، وينتج عنها مركبات الفضة كما تحتوي محاليلها على مواد قلوية ، وعلى أنواع مختلفة من المواد العضوية . وبعد الانتهاء من عملية التحميض يتم تصريف مخلفاتها إلى شبكة صرف المياه العادمة المنزلية (البلدية) [4]. وعند معالجة نفايات تحميض الأفلام الفوتوغرافية وكذلك تحميض صور الأشعة يستخلص معدن الفضة ، ولكن بقية المواد والسوائل المتخلفة يتم تصريفها في شبكة الصرف الصحي . وتنتج هذه الصناعة ٧ م٣ /

---

(١) كنعان ، فضل الله : معالجة المياه الصناعية الملوثة بالشوارد المعدنية الناتجة عن درس الطلاء الغلفاني ، مجلة المهندس العربي العدد ١٢٢/١٩٩٦.

(٢) عوض، عادل رفقي : إدارة التلوث الصناعي " النفايات السائلة " ، مرجع سابق ، ص ٢٢٧.

(٣) Nemerow , Nelson L .Agardy , Frank j: Opcit , P656.

(٤) Nemerow, Nelson L .Agardy, Frank J, Opcit, P466.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

شهريا . ونلاحظ أن استهلاك هذه الصناعة من المياه قليل ، ولكن الخطر من مخلفات هذه الصناعة يكمن في المحاليل والأحماض المتخلفة عن الصناعة . وتعتبر فضلات التصوير الفوتوغرافي من الفضلات السامة حسب تقرير اللجنة التقنية لتصريف الفضلات لعام ١٩٧٠[١].

خامسا : صناعة الدهانات

يوجد مصنع للدهانات في المنطقة الصناعية الواقعة شرقي المدينة الشكل (٢٠) ، كما يوجد مصنع آخر أهمل من الدراسة لأن العمليات الموجودة فيه لا تعدو كونها أكثر من تعبئة للدهانات فقط والمادة تأتي جاهزة من الأردن . ويستهلك المصنع من المياه شهريا ١٠٠ م٣ ، ويبلغ إنتاج المصنع من المياه العادمة شهريا ١٥ م٣ . ومن الملاحظ أن المصنع غير مربوط بشبكة المجاري العامة ، وله حفرة امتصاصية .
وينتج عن صناعة الدهان العديد من المخلفات الخطرة مثل الكادميوم ، والكروم ، والنحاس ، والسيانيد ، والسيلينيوم ، ومواد عضوية ، وزئبق [٢]. وتعتبر فضلات مواد الطلاء والورنيش والأصباغ من الفضلات السامة [٣] .

سادسا : صناعة الغزل والنسيج

المخلفات السائلة الناتجة عن عمليات الصباغة والطباعة والتبييض هي أكثر صعوبة في معالجتها من تلك المخلفات الصادرة عن عمليات غزل الألياف الصناعية ونسج الأقمشة فقط . وتحتوي المياه العادمة الناتجة عن مخلفات الصناعة على مختلف المواد العضوية وملوثات الصناعات المشتقة من الكروم والصودا الكاوية والكيماويات الأخرى الداخلة في عمليات التنظيف ، ومياهها العادمة تكون عكرة وتحتوي على ألوان وروائح ، وهي غير صالحة للاستعمال الآدمي .

سابعا : المسلخ

يقع المسلخ البلدي في القسم الشرقي من المدينة في شارع الزيوت ، وتبلغ كمية الإنتاج في منطقة الدراسة من اللحوم ٧-١٠ طن يوميا. ويبلغ متوسط عدد الأبقار المذبوحة ٢٠ رأس يوميا ، وشهريا ٥٢٠ رأس . بينما يصل عدد الخراف المذبوحة ١٠٠ رأس يوميا ، وشهريا

---

[١] العطيات ، أحمد الفرج : البيئة الداء والدواء ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان- الأردن ، ١٩٩٧ ، ص ١٤٤ .

[٢] Nemerow , Nelson L .Agardy , Frank j: Opcit , P 630.

[٣] العطيات ، أحمد الفرج : البيئة الداء والدواء ، مرجع سابق ، ص ١٤٤ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢٦٠٠ رأس من الخراف . كما بلغت كمية الدم الناتجة عن عملية الذبح ٧٠٠-٨٠٠ لتر / يوميا (للخراف والأبقار) ، وتبلغ كميات الدم المتخلفة عن عملية الذبح شهريا ١٧٥٠٠ لتر / شهريا [١]. وقد تم تجهيز المسلخ ببرك لاهوائية لمعالجة النفايات الصادرة عن عملية الذبح ، ويتم تجميع الدم الناتج عن عملية الذبح داخل صهاريج خاصة ويتم معالجته ثم ضخة إلى منطقة تجميع النفايات والباقي يعامل كنفاية صلبة في طريقة التخلص منه . وتشكل نفايات الجلود الصلبة ٥٥٠ كغم / يوميا من مخلفات المسلخ البلدي ، وهذه تباع إلى مصانع الدباغة في منطقة الدراسة . ونوع النفايات المتخلفة عن الصناعة كميات كبيرة من الشحوم ، والمواد العضوية ، بالإضافة إلى الدماء ، والمواد العالقة. ويمكن لمياه التلوث المتخلفة عن هذه الصناعة أن تحتوي تقريبا على (٣٠٠٠ ملغم / لتر) ٠ من BOD5 ، و (١٠٠٠) ملغم / لتر من الشحوم والمواد الدهنية مع كميات معقولة من الآزوت والدم [٢] .

ولا تتم أية معالجة أولية لدماء الحيوانات المريضة (والمتخلفة عن عملية الذبح) ، حيث يتم التخلص من دماء الحيوانات في أنابيب المجاري التابعة للمسلخ .

ثامنا : المنظفات الكيماوية

وتعتبر المنظفات الكيماوية Chemical detergent ومساحيق الغسيل ملوثا رئيسيا للمياه ، وتأمن مصانع المنطقة ٨٠% من حاجة السوق . وينتج عن هذه الصناعة ٤٠ م٣ / شهريا من المياه العادمة . والمنظفات هي تركيبات كيماوية تحتوي على مواد مستحلبة تعمل على تفتيت الدهون وانتشارها في الوسط المائي . تستعمل المنظفات بكميات كبيرة نسبيا في الاستخدام المنزلي ، وتسوق المنظفات الكيماوية على صورة مساحيق أو سوائل مثل الشامبو والصابون السائل لغسيل أدوات الطعام ، والأواني المنزلية ، وفاتح المجاري . ومن المنظفات التي تعمل على إزالة اللون وتعرف بالمبيضات (الكلور) .

وحديثا حلت المنظفات الكيماوية محل الصابون بشكل جزئي ، وساعد على انتشارها انخفاض أسعارها مقارنة بأسعار الصابون . وفعلا انخفضت أعداد مصانع الصابون العاملة في المدينة من ٥٠ مصنعا إلى ٣٠ مصنعا ثم إلى ٦ مصابن عاملة لغاية الآن .

---

[١] السجلات الرسمية الصادرة عن المسلخ البلدي في مدينة نابلس .

[٢] عوض، عادل رفقي : إدارة التلوث الصناعي " النفايات السائلة " ، الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان – الأردن ، ١٩٩٦ ، ص ١٤٢.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

توجد مادة البورون في مساحيق الغسيل التي تستعمل في الغسالات ، حيث أن مادة البورون ضارة جدا على الحمضيات ، وتوضع لتكثيف الرغوة في المساحيق ، وينتج عن صناعة المنظفات أيضا المواد الفوسفاتية التي تدخل في هذه الصناعة وتعتبر بعض المواد الفوسفاتية من المواد المسرطنه [1].

تاسعا : معاصر الزيتون

هذه الصناعة ليست من الصناعات الخطرة ولكنها تستهلك كميات كبيرة من المياه خلال فترة عملها التي لا تزيد عن شهرين في السنة ، وينتج عن هذه الصناعة مخلفات ذات تركيز عالي .

إن كل طن من الزيت ينتج ١,٥ طن من المياه العادمة ذات تراكيز عالية من الأكسجين البيولوجي (BOD) وتصل إلى ٤٢٠٠٠ملغم / لتر/ BOD ، و٦٥٠٠٠ ملغم/لتر/ TSS (إجمالي المواد العالقة) [2]. كما وتختلف كمية المخلفات الناتجة تبعا لموسم الزيتون الذي يختلف من سنة لأخرى .

ومن الناحية الاقتصادية فإن معاصر الزيتون مهمة في اقتصاد الضفة الغربية ، ويوجد في منطقة نابلس خمسة معاصر واحدة منها في وسط المدينة والباقي موزعة بمواقع مختلفة ، واحدة في كل من قوصين وبيت وزن وجيت والناقوره ودير شرف .

وتتمثل المياه العادمة الناتجة عن هذه الصناعة بالمياه المستخدمة في غسيل الزيتون ، بالإضافة إلى المواد السائلة المتخلفة عن عصر الزيتون والمعروفة بالزيبار ، ويتم تصريف المخلفات السائلة لهذه المعاصر في الأراضي المجاورة أو في شبكة الصرف الصحي .

ومن الصناعات التي تسبب أخطار بيئية صناعة تكرير الزيوت المعدنية والذي يقع مصنعها بالقرب من منطقة دير شرف ، ويتم التخلص من مخلفاته من المواد الكيماوية وسكبها في مجرى الوادي الذي يمر بالقرب منه ، على الرغم من أن التخلص من الزيوت العادمة في المجاري أو مجاري المياه السطحية ممنوع عالميا لأن عوادم الزيوت المعدنية تعتبر من الملوثات الخطرة على البيئة . والمشكلة تكمن في أن المصنع يعمل على سكب ثاني أكسيد الكبريت في مجرى الوادي المجاور للمصنع حيث تتصاعد روائح الغاز والتي تسبب الإزعاج للسكان المجاورين للمصنع ، وتصل هذه الروائح إلى بلدة عنبتا والقرى المجاورة.

---

[1] مساعده ، عدنان : كيمياء التلوث البيئي ، الطبعة الأولى ، جامعة العلوم والتكنولوجيا – وزارة الثقافة ، عمان – الأردن ، ١٩٩٧ ، ص ١٤٧ .

[2] Applied Research Institute Jerusalem: Environmental Profile for Ramallah District, Jerusalem , 1996, P80 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

لا يتم معالجة المخلفات السائلة الناتجة عن المصنع معاملة كاملة لتخليصها من العناصر والمواد الخطرة قبل تحويلها إلى مجرى وادي الزومر . وقد تسبب هذا الأمر في وصول هذه المخلفات إلى آبار مياه الشرب التابعة لبلدة عنبتا ، والذي تسبب عنه تسمم العديد من سكان البلدة في عام ١٩٩٩. كما أن مياه المجاري التي تخرج من المصنع والمصانع التي تقع في المنطقة الغربية من المدينة تختلط مع مياه مجاري مدينة نابلس التي تمر بالقرب من البساتين وأشجار الزيتون الأمر الذي يزيد من فرصة تلوث التربة والمياه الجوفية ، كما لوحظ تقزم أشجار الزيتون القريبة من المصنع ، ويجب زراعة أشجار الكينا على جانبي الوادي من أجل امتصاص المياه وتخفيف حدة المشكلة .
وينتج عن المصنع مخلفات صلبة يتم التخلص منها كنفاية عادية في المكبات العادية .

ومن خلال تحاليل المياه العادمة فان تركيز المياه قوي جدا ، وتركيز المواد الصلبة العالقة مرتفع بسبب وجود مناشير الحجارة في المناطق القريبة من المدينة . كما تنتشر مصانع الطحينة ومعاصر السمسم بشكل واسع في شرق وغرب مدينة نابلس وترتفع نسبة الكلورايد ونسبة المواد العضوية BOD فيها [1]، كما ينجم من انخفاض نسبة استهلاك الفرد من المياه ارتفاع تركيز المياه العادمة بالملوثات BOD و COD ، كما ترتفع نسبة المواد العضوية BOD في المواد الكيماوية الناتجة عن صناعة الدهانات والأصباغ التي يتم تصريفها في شبكة الصرف الصحي .

يعتبر التلوث بالمعادن الثقيلة مثل الرصاص والكروم والسيانيد والزئبق والكادميوم وغيرها من أقوى أنواع الملوثات وأشدها ضررا على الإنسان والبيئة . وإن كانت موجودة بنسبة ضئيلة جدا ، أي ما يقارب الميكروغرام أو حتى النانوغرام باللتر الواحد . وهذه المواد خطيرة جدا ولو أن نسبتها كانت ضئيلة وهذه تتجمع في جسم الإنسان في الأنسجة الحية ، كما أن مادة الرصاص تتخزن في الهيكل العظمي لجسم الإنسان ، بينما الكادميوم يخزن في الكلى والأمعاء ، أما الزئبق فيخزن في خلايا الأعصاب .وأكثر المعادن الثقيلة خطرا على صحة وحياة الإنسان هو السيانيد السام جدا ، وهذه الكميات لا يتعدى تحمل الإنسان أكثر من غرامين لقتله .

وتضاف الملوثات إلى مصادر المياه عن طريق المياه العادمة الصناعية ، وتكمن أخطارها في كون المياه العادمة الصناعية تتصرف إلى الأودية المجاورة

---

[1] Applied Research Institute Jerusalem, The Status of the Environment in the West Bank, Jerusalem – Palestine, October 1997, P 222.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وإلى شبكات الصرف الصحي دون معالجة ، حيث أن إمكانية تسربها إلى المياه الجوفية وتلويثها ، كما أن خطورة المياه العادمة الصناعية المحتوية على المعادن الثقيلة والتي تتمثل بالتجمع في السلسلة الغذائية وتتركز في أنسجة النبات التي تروى بهذه المياه ، وتنتقل إلى الإنسان والحيوان من خلالها .

ومن أهم المعادن الثقيلة التي تنتج عن بعض الصناعات الموجودة في المدينة والتي لها تأثيراتها الضارة على صحة الإنسان :

١- الرصاص

تحمل مركبات الرصاص إلى المياه بواسطة المياه العادمة الصناعية ، أو عن طريق عوادم وسائل النقل أو ما يترسب منها على سطح الأرض أو على جوانب الطريق وتنتقل إلى المياه السطحية والجوفية والسطحية والأودية والأنهار [١].

ويدخل في صناعة حبر الطباعة ، والبنزين ، وصناعة الأصباغ والجلفنة ، ومواسير المياه والبطاريات .

ويعتبر من المواد السامة حيث يتركز في عظام الإنسان بدل الكالسيوم لتصبح هشة . والكميات المسموح بها كحد أعلى في مياه الشرب خمسون جزء من البليون [٢] .

٢- الزئبق

يعتبر من المواد شديدة السمية ويمتاز بخاصية التراكم والتجمع في سلسلة الغذاء . ويدخل في صناعة تعبئة الكلور ، ويستخدم في صناعة البطاريات والدهان والأدوية والبلاستيك والمبيدات الزراعية وأجهزة ومعدات قياس الحرارة والمعدات الطبية وغيرها [٣].

والتلوث بالزئبق ينتج عن طريق المياه العادمة الصناعية ، والكميات المسموح بها جزء واحد من البليون على الأكثر في مياه الشرب [٤]. وتتركز تأثيراته على الجهاز العصبي ، كما يمكن أن يدمر أغشية الدماغ ، ويسبب تلف الكلى في الحالات الشديدة ، والزئبق اللاعضوي يسبب السرطان .

---

[١] تعتبر البطاريات في الضفة الغربية وقطاع غزة من مصادر التلوث بسبب التخلص العشوائي لها ، وتحطيم البطاريات القديمة من أجل بيع مادة الرصاص .

[٢] سلامة ، الياس : التلوث الصناعي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إدارة العلوم – بالتعاون مع الجمعية الملكية الأردنية لحماية الطبيعة ، تونس ، ١٩٨٢ ، ص ١٨ .

[٣] اشتية ، محمد سليم . حمد ، خليل : حماية البيئة الفلسطينية ، مرجع سابق ، ص ٨١ .

[٤] سلامة، الياس :التلوث الصناعي ،مرجع سابق، ص ١٨ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣- النيترات NO2

إن المخلفات الصناعية تضيف كميات من مركبات هذه المجموعة ، والكمية المسموح بوجودها في مياه الشرب ٤٥ جزءا من المليون طبقا لمقاييس منظمة الصحة العالمية . وتؤدي زيادتها عن هذا الحد إلى اختزال الهيموجلوبين في الدم [١] ، والنترات يمكن أن تصيب الأطفال وتتسبب في وفاتهم ، كما وأن أية زيادة عن هذا الحد يكون مصدرة من المخلفات الصناعية .

٤- الكادميوم

التركيز المسموح به في مياه الشرب حسب معايير منظمة الصحة العالمية (١٠) أجزاء في البليون ، والتجاوز عن هذا الحد يؤدي إلى مرض (ايتي-ايتي) الذي يصيب الهيكل العظمي وتلف في الدماغ ، ومن أعراض التسمم بالكادميوم هي إضطراب في العظام وفقر الدم وغيرها .

التلوث بالكادميوم مصدرة المخلفات الصناعية المنبعثة من صناعة الدهانات ، ومواد اللحام ، وطلاء الفلزات ، والصباغة ، وطباعة الأقمشة ، والأسمدة الكيماوية ، ومعامل الطلاء الكهربائي الغلفنة ، ويدخل كمثبت في مواد البلاستيك وفي البطاريات) .

٥- الكروم

يدخل في تصنيع سبائك الكروم والطلاء الكهربائي ، وفي تصنيع الأصباغ ، وفي صناعة النسيج ، والخزف ، وفي صناعة دباغة الجلود ،كما يستخدم حامض الكروميك في الطلاء الكهربائي ، ويدخل في التصوير الضوئي . وتكون نسبة الكروم الموجودة في الماء ٩,٧ ملغ / اللتر ، ونادرا ما تزيد نسبة الكروم في الماء عن ٢٥ ملغ/ اللتر . ومن أضراره انه يسبب التهابا وتورما وأكلانا شديدا كما يسبب التقرحات ، ويسبب التهابا في الأنف وثقوب في الحاجز الأنفي وفي الرئة وقد يؤدي إلى إصابتها بالسرطان .

٦- الزرنيخ

يسبب وجوده في مياه الشرب بكميات أكثر من ١٠ أجزاء من البليون تقرحات في الجلد والكبد وتلف في الأعصاب ، وهو من الفلزات السامة إن وجدت في أنسجة النبات أو الحيوان .

---

[١] سلامة، الياس : التلوث الصناعي ،مرجع سابق ، ص ١٧.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن خلال الجدول (٢٦) يمكن التعرف على أهم المخلفات الناتجة عن بعض الصناعات وتأثير هذه المخلفات على البيئة .

الجدول رقم (٢٦)
طبيعة المخلفات السائلة لبعض الصناعات في مدينة نابلس .

نوع الصناعة	نوعية الملوثات في المياه العادمة الناتجة عن الصناعة
صناعات كيماوية	مواد كيماوية ، عضوية ، معادن ثقيلة ، مواد صلبة معلقة ، سيانيد
صناعة الدهانات	مواد سامة ، كمية عالية من المواد المذابة ، عناصر ثقيلة مثل (السيانيد) ،مادة الرصاص ، مواد كيماوية ، مواد صلبة ، كما تشتمل المياه العادمة الناتجة عن الأصباغ على مواد معدنية مثل الكروم والرصاص والكادميوم حيث يستخدم بعض مركبات هذه العناصر في عملية التلوين التي تتضمنها عملية التصنيع المذكورة ، زيوت ودهون .
المنظفات الكيماوية	أحماض – مواد مذابة ، عنصر البورون ، فوسفات ، ارتفاع في نسبة BOD و COD ، تلوث بالرصاص- مواد كيماوية – زيوت وشحوم ، مواد صلبة عالقة SS.
الصناعات الغذائية	نسبة عالية من المواد المترسبة ، نسبة عالية من الدهون ومن الملوثات العضوية- أكاسيد- قلويات- مواد ملونة- مواد حافظة- مواد عضوية عالقة ، .
صناعة السمن النباتي	أحماض- مواد مذابة- زيوت ودهون .
مشروبات خفيفة	ارتفاع في نسبة الأحماض ، مواد صلبة عالقة ، ارتفاع بسيط في نسبة BOD ، مواد قلوية مرتفعة ، ارتفاع نسبة المواد الصلبة ، مواد عضوية ، أكاسيد، مواد عضوية عالقة .
صناعة الزيوت النباتية	أحماض- زيوت ودهون- كميات كبيرة من المواد المذابة العالقة ، ملوثات عضوية BOD5 و COD ، .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

معاصر الزيتون	نسبة عالية من المواد المترسبة .
صناعة الطحينة	مياهها العادمة تحتوي على نسبة عالية من أملاح الصوديوم ، دهون وزيوت .
منتجات اللحوم- المرتديلا والبسطرما	زيوت ودهون- مواد عضوية BOD5 .
صناعة المخللات	كمية كبيرة من المواد العضوية ، مواد مذابة ، أحماض ، تحتوي المخلفات السائلة على كميات كبيرة من الشوائب غير العضوية الناتجة عن غسيل الخضار .
معامل غسيل الملابس (Dry Clean)	تلوث حراري ، منظفات كيماوية .
صناعة دباغة الجلود	مياه قذرة ، كبريتات الكالسيوم ، مواد سامة ، كمية عالية من المواد المذابة ، دهون وزيوت ، مواد صلبة معلقة ، عناصر ثقيلة ، مواد قلوية ، كمية عالية من المواد المترسبة ، كروم ، مواد عضوية ، نسبة عالية من BOD5 ، أحماض ، روائح كريهة جدا ، شعر ولحوم ، مذيبات كيماوية ، ارتفاع في إجمالي المواد الصلبة- سلفايد ، ارتفاع في نسبة الحموضة في المياه العادمة ، الشعر المقصوص والمحتوي على الكروم ، بواقي لحم ، أصباغ .
صناعة الصابون	أحماض- صودا كاوية ، أمونيا ، مواد عضوية مرتفعة BOD5 زيوت ودهون ، مواد قلوية .
غسيل الملابس بالحجارة وصباغتها	مياه عادمة عالية العكورة – (مواد قلوية وحمضية ، أملاح ، أصباغ ، مواد دهنية ، كلورين ، أحماض ، قواعد ، تلوث حراري ، أحماض المياه الناتجة)، ولون المياه الناتجة زرقاء .
تحميض الأفلام الفوتوغرافية	مواد قلوية ، مواد عضوية وغير عضوية ، عناصر ثقيلة ، ملوثات حمضية ومعدنية ثقيلة ، مذيبات كيماوية ، كميات كبيرة من المحاليل الكيماوية المظهرة والمثبتة للصورة .
صناعة الألمنيوم	مواد كيماوية ، عناصر سامة ، معادن ثقيلة ، قواعد ، زيوت كروم ، نيتريت ، سلفايد (كبريتات) ، خارصين ، نحاس،

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

	زيوت وشحوم ، مواد صلبة عالقة SS ، أحماض ، بودرة بوليستر ، .
صناعة الكرتون	مواد عضوية BOD5 ، خيوط ، طين صيني ، تيتانيوم ، أصباغ ، أملاح الزئبق .
المطبوعات الورقية والطباعة	ملوثات حمضية ومعدنية ثقيلة ، مذيبات كيماوية ، زيوت + ملوثات سائلة تحتوي على مادة الرصاص، كما تنتج عن المياه العادمة الناتجة عن غسيل الآلات والأرضيات نسبة مرتفعة من BOD ، والمواد الصلبة المعلقة .
الصناعات الإنشائية	تحتوي المياه العادمة الناتجة عنها على مواد صلبة كبيرة الحجم .
(الطوب- المناشير وقطع الحجارة والبلاط)	(الروبة) كثيفة ، تنتج مواد كلسية دقيقة قاتلة للتربة ، مواد مذابة ، مواد عالقة بتركيزات كبيرة .
المسالخ	كميات كبيرة من الشحوم ، مواد عضوية .
طلاء المعادن الكهربائي (الجلفنة)	الكروم – السيانيد – كادميوم – قصدير – خارصين – نحاس- زنك .
الزيوت المعدنية	رصاص- أكاسيد الكبريت- كبريتيد الهيدروجين

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

النفايات الطبية في منطقة الدراسة

مقدمة

ويمكن تعريف النفايات الطبية بأنها جميع المخلفات التي تنتج عن الأنشطة المختلفة من مختبرات التحاليل والمستشفيات والمصحات وغرف العمليات الجراحية وعيادات الأطباء ودوائر الصحة والمراكز والمؤسسات الطبية والصيدليات . وتعد أخطر أشكال النفايات خطرا على الصحة لما تحمله من أمراض وجراثيم ، حيث أن هذه المخلفات تحمل الكثير من الجراثيم والسميات [١].

لقد كانت النفايات الطبية مهملة في الأراضي الفلسطينية طوال فترة الاحتلال الإسرائيلي ، حيث أن عملية عزل النفايات الطبية ، أو تخزينها ونقلها والتخلص منها لم تكن تتم وفق معايير وتوصيات منظمة الصحة العالمية [٢]. أما مسئوليتها فتقع حاليا على عاتق المؤسسات الصحية بالتعاون مع السلطات المحلية.
ولم يتطرق لهذا الموضوع بالدراسة إلا القليل من الباحثين [٣] . أما بالنسبة للنفايات الطبية السائلة فلا توجد أي دراسات عن الضفة الغربية أو منطقة الدراسة حول كمياتها وكيفية التخلص .

تتحدد مصادر النفايات السائلة الطبية في منطقة الدراسة ، بالمستشفيات الخاصة كالاتحاد النسائي والإنجيلي والمستشفى التخصصي بفرعية في منطقة رفيديا وشارع الجامعة ، والمستشفيات الحكومية المتمثلة بالمستشفى الوطني ورفيديا ، ، والمختبرات الطبية الخاصة التي يبلغ عددها ٢١ مختبر [٤]، ومختبرات البحث العلمي في جامعة النجاح الوطنية كمختبرات قسم الكيمياء والتحاليل الطبية والعلوم الحياتية ، والمستوصفات والمراكز العلاجية ، والعيادات الصحية الحكومية ، ويبلغ إجمالي المراكز الصحية والعيادات العامة والخاصة والمستشفيات والمختبرات المختلفة

---

[١] شرف ، عبد العزيز طريح : التلوث البيئي حاضره ومستقبله ، مركز الإسكندرية للكتاب ، الإسكندرية ١٩٩٩ ، ص ٥٥-٥٦ .

[٢] Najjar, Taggred. H: Clinical Waste Management In the West Bank, Msc Thesis, Newcastle University, September – 1996, P. 204

[٣] حنيني ، رائد إبراهيم عبد الرحيم : النفايات الصلبة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة " ، مرجع سابق ، ص ص ٩٣-١٠٣.

[٤] بلدية نابلس : المخطط الهيكلي لمدينة نابلس ، مرجع سابق ، ص ٩٢ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

(٧٥٠) مركزا في منطقة الدراسة [١]، بالإضافة إلى الصيدليات والبالغ عددها ٦٧ [٢].

أنواع المخلفات الطبية السائلة ومخاطرها الصحية

إن النفايات الطبية تدخل ضمن المياه العادمة المنزلية ، حيث تنتج مخلفات خاصة وملوثة ، ولكن الجانب المقلق من هذه المخلفات هو احتواءها على إمكانية نقل الأمراض المختلفة ، خاصة النفايات البيولوجية الملوثة بالجراثيم . كما أن عينات الدم والصديد والبراز والبصاق تعتبر من المخلفات الطبية الملوثة والخطرة . وتمثل المخلفات الملوثة بيولوجيا عاده أقل من ١٠% من إجمالي مخلفات المستشفيات [٣].

وتتحدد مخاطر النفايات الطبية في كونها تلوث الماء والتربة عن طريق إلقاء براز أو بول المرضى في وحدات الحجر الصحي أو عند انتشار وباء حيث تنتهي الممرضات إلى المجاري . كما أن المواد الكيماوية التي تستعملها المؤسسات الطبية والتي تلقى عادة في المجاري تعمل على تلوث التربة والمياه .وفيما يلي أنواع هذه المخلفات :

١. قسم غسيل الكلى :-

وتشمل المواد المتخلفة عن جسم الإنسان عند غسل الكلى (وهي عبارة عن أملاح وبروتينيات وأحماض أمينية) تخرج أثناء عملية الغسيل مباشرة ، وهذه المخلفات تخرج من جهاز الغسيل إلى شبكة الصرف الصحي مباشرة دون أدنى معالجة . ومن أجل الحفاظ على سلامة البيئة والصحة العامة يجب التعامل مع هذه المخلفات بحذر شديد لخطورتها، و يجب تخزينها واتلافها بالطرق التي تحافظ على سلامة البيئة . وفي حالة تجميع هذه السوائل وإتلافها في الأراضي الفارغة ، فإن أخطارها أكبر بكثير من التخلص منها في الحالة الأولى في شبكة الصرف الصحي .

---

[١] حنيني ، رائد إبراهيم عبد الرحيم : النفايات الصلبة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة " ، مرجع سابق ، ص ٤٣ .

[٢] بلدية نابلس – قسم الحرف والصناعات ، ١٩٩٩ .

[٣] Nemerow , Nelson L . Agardy, Frank JOpcit, 1989, P640.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والسوائل المتخلفة هي مواد سامة وخطرة على البيئة لاحتوائها على البكتيريا ، وخطورتها كبيرة على الإنسان في حالة الزراعة في هذه الأراضي ، بالإضافة إلى احتوائها على مواد سامة على التربة [1] ، والموظفون في وحدات غسيل الكلى معرضون للإصابة بفيروس تليف الكبد Hepatitis-B .

ويمكن تحديد كميات المخلفات السائلة الناتجة عن قسم غسيل الكلى (وهو القسم الوحيد في منطقة نابلس ويوجد في المستشفى الوطني الحكومي) ؛ وتتباين كميات السوائل المسحوبة من جسم المريض ؛ ويتم الاعتماد على وزن المريض نفسه وليس هنالك كمية محددة من السوائل يتم سحبها من جسم كل مريض ، فكل مريض تختلف كميات السوائل المسحوبة منه ، كما أن كل مريض له وزن معين يعتمد عليه في تحديد كمية السوائل المسحوبة من الجسم . وتتراوح الكميات المسحوبة من المريض الواحد ما بين ٢-٦ لتر في كل جلسة ، وقد تم حساب معدل الكميات المسحوبة للشخص الواحد ٤ لتر يوميا ، ويتم غسيل الكلى ل ٣٠-٣٢ مريض يوميا طيلة أيام الأسبوع . وتبلغ كميات السوائل الناتجة عن هذا القسم ١٢٤ لتر/ يوميا .
و يتم تزويد جهاز غسيل الكلى ب Soft Water الخالية من الكلس تعمل على تنقية الدم .

٢. مختبرات الأشعة :-

إن مختبرات الأشعة لا تشكل أية خطورة على المياه العادمة ، ولكن تحميض أفلام الأشعة تحتوي على محاليل كيماوية منها Fixer يتم تجميعها من الجهاز بعبوات خاصة لاستخلاص مادة الفضة منها ، بينما السوائل المتخلفة عن جهاز التحميض والسوائل المتخلفة عن المواد المظهرة Developer يتم تصريفها مباشرة من الجهاز إلى شبكة الصرف الصحي مباشرة . وتبلغ كمية المواد المظهرة ٣١٢٠ لتر/ شهريا تصدر عن أجهزة مختبرات الأشعة في منطقة الدراسة[2] . وخطورة هذه المحاليل هي مواد كيماوية ملوثة للبيئة . أنظر الجدول رقم (٢٦) .

---

[1] مقابلة شخصية مع الممرضة المسؤولة في قسم غسيل الكلى – مستشفى الوطني ، ١٩٩٩ .

[2] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ الذي قامت به الباحثة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣. مخلفات المختبرات

وتتكون من عينات الدم والبول والبراز والبصاق والحيوانات المنوية وصحون الزراعة بعد الانتهاء منها. عينات البول مثل فحص السكري يتم سكبها في شبكة مياه الصرف الصحي ولا يوجد لها أي مشاكل بيئية ، وفي بعض المختبرات يتم تجميع عينات البول مع البراز في أوعية خاصة ويتم وضع نصف الوعاء من المواد المعقمة والمطهرة مثل الديتول والكلور، وغالبية المختبرات يتم التخلص من عينات البول في شبكة الصرف الصحي ، كما أن أغلب المختبرات يتم فيها تجميع عينات البراز في أكياس خاصة ويتم التخلص منها في الحاوية العادية دون أن يتم لها أية معالجة حرارية . وإضافة المواد المعقمة والمطهرة تقتل البكتيريا التي تساعد على تفكك المياه العادمة ، وقتل البكتيريا يقلل من فاعلية عمل محطات التنقية وفشل عملها . وفي أغلبية المختبرات يتم سكبها في شبكات الصرف الصحي .

بينما عينات الدم التي تعتبر أخطرها على الإطلاق ، وذلك لأن كل عينة تحمل فيروس أو بكتيريا مرض معين يمكن أن تنتقل إلى الإنسان . ويتم التخلص من عينات الدم والبراز وصحون الزراعة وعينات الإيدز والتيفويد بمعالجتها حراريا بالاتوكليف . وعينات الدم المنتهية صلاحيتها يتم التخلص منها في بعض المستشفيات في شبكة الصرف الصحي ، والبعض الآخر يتم التخلص منها بوضعها في أوعية بلاستيكية وإضافة كميات معينة من الديتول والكلور عليها وصبها في شبكة الصرف الصحي . أما إذا كانت العينات تحمل مرض معين فيتم معالجتها حراريا . والملوثات الناتجة عن مختبرات المستشفيات ومراكز البحث العلمي فهي بكتيريا ، ومواد متخلفة كيميائية وإشعاعية فعالة . وتبلغ كميات المواد المتخلفة عن المختبرات الطبية في منطقة الدراسة ٣٧٠٢,٣ لتر/ اليوم [1]، وتشمل عينات البول ، والسوائل والمتخلفة عن جهاز فحص الدم الشامل CBC ، وجهاز الكيمياء العضوية"الحيوية" ، بالإضافة إلى المواد الكيماوية المستخدمة في المختبر .

٤. القلويات والمواد الكيماوية المخففة التي تستخدم في مختبرات البحث العلمي والمدارس والجامعات ، وهذه المواد يتم إلقاؤها في شبكة الصرف الصحي ، كما أن غسيل الأدوات المستخدمة في

---

[1] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ الذي قامت به الباحثة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المختبرات والمواد العالقة فيها ، والمواد المتفاعلة في التجارب الكيميائية مصيرها شبكة الصرف الصحي . ولكن بعض نتائج التحاليل مثل الكيمياء العضوية يتم الاحتفاظ بها في المختبر .
الأحماض والقلويات والمواد الكيماوية المركزة يتم التخلص منها بعد تخفيف تركيزها بالماء في شبكة الصرف الصحي . وهذه المواد هي خطرة على صحة الإنسان يمكن أن تصل إليه عن طريق الزراعة والنبات . والمواد الكيماوية المستخدمة في المختبرات الطبية قليلة وأغلبها تستخدم في أجهزة فحص الدم الشامل ، وجهاز فحص الكيمياء العضوية .

٥. المياه المتخلفة عن أجهزة المختبرات الطبية ، خاصة جهاز فحص الدم الشامل CBC والسوائل المتخلفة تتكون من (منظفات كيماوية سائلة تستخدم لغسيل جهاز الفحص بالإضافة إلى عينات الدم المتخلفة والملوثة) ، والسوائل المتخلفة عن جهاز فحص الكيمياء الحيوية (تتكون من مواد كيميائية وبلازما الدم) يتم تجميعها في عبوات بلاستيكية متصلة بالجهاز ويتم سكب هذه السوائل في شبكة الصرف الصحي ، في بعض المختبرات تصب هذه السوائل بدون إضافة أي كمية من الكلور أو المواد المطهرة عليها ، والبعض الآخر يتم فيه وضع كمية من الكلور والمواد المطهرة في داخل العبوة من أجل تخفيف ضررها . وأخطار هذه السوائل أنها تحتوي على دماء ملوثة ، ولها أخطار بيولوجية على شبكة الصرف الصحي .
وتبلغ كميات السوائل المتخلفة عن أجهزة المختبر كالتالي : جهاز فحص الدم الشامل CBC ٧١٧,٥ لتر / يوميا ، بينما جهاز الكيمياء العضوية "الحيوية" فان السوائل المتخلفة عنه تبلغ ٥٦٥,٨ لتر / اليوم [١].

٦. الأدوية السائلة المنتهية صلاحيتها سواء في صيدليات المستشفيات والمستوصفات يتم إتلافها بواسطة لجنة مشرفة تتألف من طبيب صحة البلدية ومفتش الصحة ويتم نقلها ليتم دفنها في حفرة صماء خاصة لذلك . بينما في الصيدليات الخاصة جزء من الأدوية السائلة يتم التخلص منها في شبكات الصرف الصحي والجزء الأخر يتم تسليمه إلى مستودع الأدوية وهي مسؤولة عن إتلافه .

---

[١] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ الذي قامت به الباحثة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٧. سوائل الدم المنتهية فعاليتها من بنك الدم .

وتعد المخلفات الطبية السائلة من النفايات الخطرة على الصحة العامة للمجتمع وسلامة البيئة ، وذلك لكونها تحمل عدوى كثير من الأمراض الخطيرة .

كيفية التخلص من النفايات الطبية السائلة ومعالجتها

١- شبكة الصرف الصحي .
٢- جهاز الأتوكليف (معقم بالبخار تحت ضغط مرتفع) .
٣- المعالجة الكيميائية .
٤- الحرق بالمحرقة الطبية .

<u>طرق التخلص :</u>

١- عينات البول لفحص السكري يتم التخلص منها في شبكة الصرف الصحي لأنها ليس لها أضرار بيئية .
٢- عينات الدم والسوائل الناتجة عن البراز وصحون الزراعة والحيوانات المنوية والبصاق ، جميعها توضع بنفس عبواتها ويتم حرقها ومعالجتها حراريا في المختبر، ثم يتم التخلص منها كنفاية عادية ليس لها أضرار صحية بعد تعقيمها ، بالفرن الحراري "الأتوكليف"، ويتم إرسالها إلى الحاوية الطبية . والبعض الآخر يتم فيه تجميع مخلفات الدم في عبوات بلاستيكية سعة ٤ ليتر فيها كلور وديتول ثم يتم التخلص منها في مكب النفايات الصلبة العادية كنفاية عادية ، والبعض الآخر يتم فيه التخلص من العينات المذكورة في أكياس من النايلون العادية بنفس عبواتها ، ويقوم صاحب المختبر بتوصيلها بنفسه وإلقاؤها في أقرب حاوية للنفايات .

٣- السوائل المتخلفة عن أجهزة بعض المختبرات تقوم بتجميعها في أوعية بلاستيكية خاصة وتقوم بصبها مباشرة في شبكة الصرف الصحي بعد امتلائها ، والبعض الآخر يقوم بوضع ديتول وكلور في

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

هذه الأوعية وبعد امتلائها يتم التخلص منها بشبكات الصرف الصحي [1].

٤- الأحماض والقلويات والمواد الكيماوية يتم إلقاؤها في شبكة الصرف الصحي بعد تخفيفها بالمياه .

٥- الأدوية المنتهية صلاحيتها يتم التخلص جزء من العينات السائلة في شبكات الصرف الصحي ، وهذه طريقة غير صحيحة .

٦- السوائل المسحوبة من الجسم مثل الكبد أو أي جزء آخر يتم التعامل معه بالتعقيم الحراري وإلقائه في الحاوية الطبية . بينما السوائل التي تخرج من جسم الإنسان عند غسيل الكلى يتم تصريفها مباشرة في شبكة الصرف الصحي .

٧- السوائل الناتجة عن تحميض أفلام صور الأشعة يتم التخلص منها في شبكات الصرف الصحي .

٨- المذيبات العضوية (مثل الأسيتون والكلوروفورم) يتم تجميعها في أوعية خاصة بالتنسيق مع جهاز الإطفائية وجهاز الصحة التابع لبلدية نابلس ويتم إتلافها من قبلهم . والمذيبات العضوية هي مواد خطرة على البيئة والإنسان والحيوان والتربة .

إن التخلص من النفايات الطبية السائلة في شبكات الصرف الصحي تعتبر طريقة غير مناسبة ، إلا في ظروف استثنائية على أن تكون غير قابلة للاشتعال وأن تكون كميتها قليلة ، وأن تكون قليلة التركيز وإذا كانت عالية التركيز يجب أن يتم تخفيفها بالماء ثم إتلافها على فترات وليس مرة واحدة .

---

[1] ومن الأمور التي لفتت انتباه الباحثة قيام عمال النظافة بجمع مخلفات المختبر من الدم والبول والبراز ، والشاش ، والقطن ، وجمعها في أكياس نايلون عادية وبدون لبس كفوف ، ويتم إرسال هذه المخلفات إلى الحاوية الطبية ، والأكياس المستخدمة في جمع المخلفات الطبية الصلبة والسائلة من دون عملية فرز للنفايات الطبية عن النفاية العادية ، و لم يتم استخدام الأكياس الخاصة الصفراء للنفايات الطبية . والعمال هم عمال النظافة التابعين إلى شركات تقوم على تنظيف المستشفى وسألت عن الأكياس الصفراء ، وقد فوجئت أنها موجودة في بعض المستشفيات التي قمت بزيارتها ولا يتم استخدامها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن طرق معالجة النفايات الطبيــة طريقـة الحـرق ، ويتـم ذلـك فـي المحرقة الطبية الواقعة على بعد ٣ كم في شرق المدينة ويتم حـرق حاويـة طبية واحدة يوميا ، حيث أن درجة حرارة الفرن تصل إلى ١٠٠٠ درجة ثم تتدرج إلى ٥٠٠-٧٠٠ درجة مئوية .
ومن سلبيات موقع المحرقة :- أنها موجـودة فـي منـاطق مكتظـة بالسـكان ؛ حيث يتضرر السكان من الغازات المنبعثة عنها مثل غـاز الفلـور والكلـور اللذان يؤثران على الجهاز التنفسي . وقد ترتب على احتجاجات السكان أن توقفت المحرقة المذكورة ، وتم نقلها إلى مكان بعيد .

كميات المخلفات الطبية السائلة في منطقة الدراسة

وترتبط كمية النفايات الطبية الصادرة عن منطقة الدراسة بعدد من العوامل الرئيسية :-

أ. طبيعة الأمراض .
ب. عدد المرضى الموجودين داخل المستشفيات .
ت. عدد المراجعين للعيادات داخل المستشفيات والمراكز العلاجية في المدينة.

بلغ عدد المرضى في المستشفيات ٢٥٠ مريض تقريبا للعام ١٩٩٨-١٩٩٩ ، وبلغ متوسط عدد المراجعين لكل وحدة صحية ١٧ مريض / اليوم بغض النظر عن نوع الوحدة ، وهذا العدد في ازدياد مسـتمر نتيجـة لزيـادة عدد المراجعين من المرضى من منطقة نابلس والمناطق المجاورة لها [١].

ومن الصعب تحديد كمية المخلفات الطبية السائلة في منطقة الدراسة ، كما أن هناك تباينا في كمية المخلفات الطبية السائلة مـن مكـان لآخـر فـي منطقـة الدراسـة . ومثـلا تبلـغ معـدل كميـة المخلفـات الطبيـة السـائلة فـي المستشفى الواحد ٣٥ لتر/اليوم من الدم والبول والمواد الكيميائية والسـوائل الناتجة عن أجهزة المختـبر . وقـد كـان مـن الصعـب تحديـد كميـة السـوائل والمخلفات الناتجة من قسم غسيل الكلى خاصة السوائل الخارجة مـن جسـم المريض يوميا ؛ ولكن يتم يوميا مراجعة ٣٠-٣٢ مريض لـهذا القسـم طيلـة أيام الأسبوع . كما أن كمية المخلفات الطبية الناتجة عن أحد المراكز الطبية ٤٠٠ مليلتر من جميـع المـواد الكيماويـة المسـتخدمة فـي المختـبر، كمـا أن السوائل المتخلفة من أجهزة المختبر من نفس المركز الصحي بلغ ١٠ليـتر/ كل أسبوع عن جهاز فحص الدم الشامل ، و(٢٥%) لتر/ كـل أسـبوع مـن مخلفات جهاز فحص الكيمياء الحيوية . وقد بلغت القيمة الإجمالية لمخلفات

[١] حنيني ، رائد إبراهيم عبد الرحيم : مرجع سابق ، ص ٤٤ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المختبرات الطبية الصادرة عن أجهزة المختبر والمواد الكيماوية المستخدمة وعينات البول ٣,٧ م٣ / يوميا [١] .

والتلوث الصادر عن المستشفيات هو تلوث بيولوجي وكيميائي . وتقوم به بعض المؤسسات بإضافة المعقمات والمطهرات عند التخلص من عينات الدم أو السوائل المتخلفة عن أجهزة المختبر في شبكة الصرف الصحي ، لتقليل الأضرار المباشرة على الإنسان ، ولكنها تعمل على تركيز نسبة الكلور في مياه المجاري والتي تعمل على قتل البكتيريا ، والتي تؤثر على فاعلية عمل محطات التنقية المزمع إقامتها مما يعمل على إفشالها في العمل.

أما مخلفات مراكز البحث العلمي في المدارس والجامعات ، فقد تم تقدير حجم المواد الكيماوية المستخدمة في مختبر مدرسي بمعدل ١٠٠ مليلتر/ شهريا من المواد الكيماوية وجميع مخلفات التجارب يتم التخلص منها في شبكة الصرف الصحي . وتتباين كمية هذه المخلفات من مختبر علمي لآخر ؛ حيث أن مختبرات جامعة النجاح الوطنية كان من الصعب بسبب ضخامة عدد الطلاب المستفيدين من هذه المختبرات لجميع المراحل الدراسية في الجامعة ، كان من الصعب تحديد كمية المواد المستخدمة في التجارب العلمية . ونواتج هذه التجارب من الأحماض والمواد الكيماوية والقلوية والمواد المتخلفة عن غسيل أدوات المختبر جميعها تتصرف في شبكة الصرف الصحي . ونظرا لخطورة المذيبات العضوية مثل الكلوروفورم والأسيتون الناتجة عن مختبرات قسم الكيمياء في جامعة النجاح ، فان لهما معالجة خاصة حيث تجمع بأوعية خاصة تقوم بلدية نابلس بإتلافها .

الأمطار والمياه السطحية

وفي مدينة نابلس يتم تصريف مياه الأمطار الساقطة على المناطق السكنية والشوارع في شبكة الصرف الصحي حيث أن الشبكة الموجودة صممت كشبكة صرف منفصلة ، ولكن تم العمل بها بالنظام المشترك حيث يتم تصريف مياه الأمطار والمياه السطحية والمياه العادمة المنزلية والصناعية معا ، وفي بعض الشوارع الصغيرة في المدينة لا زالت هذه الشوارع غير مربوطة بشبكة الصرف الصحي .

---

[١] نتائج المسح الميداني لعام ١٩٩٩ الذي قامت به الباحثة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كما أن كثير من شوارع المدينة تتعرض كثيرا لفيضان مياه الأمطار المستمر في الأيام الماطرة لأنها لا تستطيع أن تستوعب مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار ، كما وأن نظام تجميع مياه الأمطار قد أنجز في كل من شارعي حيفا ويافا في الجزء الغربي من المدينة [1].

مياه غسيل الشوارع والساحات

تحتوي المياه الناتجة عن غسيل الساحات العامة والشوارع على مواد مختلفة وزيوت ، إضافة إلى المواد الصلبة العالقة من تراب وفحم وغيره ، ومقدار تلوث هذه المياه يختلف بشكل كبير بين المدن الصناعية وغير الصناعية ، كما أنها تختلف من فصل لآخر ، إضافة إلى العامل الحضاري . كما أن زيوت السيارات التي تتسكب في الشوارع تجد طريقها إلى شبكة الصرف الصحي عند نزول المطر .
ترتفع نسبة الرصاص المتخلفة عن عوادم السيارات في الأراضي المجاورة للشوارع حيث تغسلها مياه الأمطار فتجد طريقها إلى المسطحات المائية والأودية ويمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية فيما بعد.

وتبلغ كمية مياه غسيل الشوارع بناءا على معدل سقوط الأمطار في المدينة والبالغ ٦٣٢ ملم ، فانه يمكن حساب كمية مياه غسيل الشوارع وفقا لمعرفة المساحة الإجمالية للمواصلات بكافة أشكالها في منطقة الدراسة ، والبالغة ٢ كم٢ بعد إجراء دراسة كارتوغرافية للخارطة الهيكلية للمدينة . ووفقا لهذه المعلومات تبلغ كمية مياه غسيل الشوارع حوالي ١,٦٦٦,٠٠٠ م٣ من المياه في فصل المطر . وجدير بالذكر أن الجهات المختصة في موضوع النظافة لا تستخدم نظام الغسل ، وإنما تملك بعض التراكتورات المزودة بمكانس لتنظيف الشوارع ، وبناءا على ذلك فقد تم حساب المعدل اليومي لكمية المياه التي تصرف من الشوارع يوميا حوالي ٣٤٦٣ م٣ من المياه العادمة .

---

[1] Beitelsmman Und Partner GmbH : Sewage Master Plan and Feasibility Study for the Sewage project Nablus, Inception Report, Final Version (Report 1) , Hijjawi Engineering Center, Nablus- Palestine, 1996, P 26 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

نوعية المياه العادمة ومكوناتها

تتكون المياه العادمة من المياه التي استعملت واحتوت على بعض عناصر استعمالها من شوائب تختلف حسب مصدرها سواء كانت من مخلفات الاستعمالات المنزلية أو الصناعية أو مياه الأمطار ، وتختلف الشوائب في المخلفات الصناعية حسب نوع الصناعة ، وكمية المياه المستهلكة ، والمواد الخام الداخلة في الصناعة .
وتتكون مياه الصرف الصحي من خليط من مواد ذائبة وغروية وجسيمات عضوية وغير عضوية ، إضافة إلى كائنات صغيرة من الميكروبات البكتيرية والفيروسات والبروتوزوا ، والديدان . ولا تقتصر مياه الصرف الصحي على مخلفات الإنسان بل تضم إليها مياه التنظيف والاستحمام والصابون والمنظفات الصناعية . كما تصب مياه الصرف الصناعي في شبكة الصرف الصحي فتزداد تلوثها بالمواد الكيماوية وغالباً ما تصب إليها مياه غسيل السيارات وتشحيم السيارات بما تحتويه من زيوت معدنية.

وتتكون مياه الصرف الصحي من الماء والذي يشكل ما نسبته (٩٩,٩%) ، بالإضافة إلى الفضلات والمخلفات الأخرى الصلبة بنسبة (٠,١%) [1] . وبشكل عام يمكن تقسيم الفضلات إلى أنواع مختلفة ، ومن هذه المخلفات ما تحتوي على ملوثات من المواد الصلبة العضوية أو غير العضوية ، أو العالقة ، أو الذائبة ، كما تحتوي على الكثير من البكتيريا الهوائية واللاهوائية والكائنات الحية الميكروسكوبية والتي توجد كل منها بالآلاف في كل مليلتر من هذه المياه . وهناك العديد من العناصر التي تحتويها المياه العادمة خاصة المنزلية والتي لها أهمية خاصة في الزراعة وضرورية لنمو النبات ، مثل البوتاسيوم والفسفور والمواد العضوية والنيتروجين .
والمحتوى العضوي من المياه العادمة هو العامل الرئيسي في تلوث مياه الصرف الصحي . تتكون المواد العضوية في مياه الصرف الصحي من المواد البروتينية والكربوهيدراتية والدهون والزيوت .

كما تحتوي المياه العادمة على العديد من الأملاح الأخرى من أهمها :- أملاح الكلوريدات ، النيتروجين ، والفسفور ، والبوتاسيوم ، وأملاح الصوديوم ، وكربونات الكالسيوم التي تسبب عسر الماء ومجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء .

---

[1] المحالي ، خالد : المياه العادمة المعالجة واستخداماتها في الري ، المؤسسة العامة لحماية البيئة- قسم حماية المياه ، عمان- الأردن ، ١٩٩٨ ، ص ١٠.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١- مكونات المياه العادمة المنزلية

تتكون المياه العادمة المنزلية من (البول والبراز) وتكون عكرة اللون مائلة إلى الاصفرار أو داكنة ، كما تحتوي على بقايا الطعام والورق . ويمكن تقسيم أنواع الفضلات والملوثات التي تحتويها المياه العادمة إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :

١. الملوثات البيولوجية :-
وتحتوي المياه العادمة على العديد من الكائنات الحية والتي تقسم بيولوجياً إلى أربعة مجموعات :

أ. الفيروسات .
ب. البكيتريا .
ت. البروتوزوا .
ث. الديدان المعوية .

ووجود الملوثات البيولوجية في المياه العادمة تكمن في أنها تسبب العديد من الأمراض لوجود الكائنات الدقيقة الممرضة فيها .

٢. الملوثات الكيماوية :
توجد الملوثات الكيماوية على هيئة مواد عضوية وغير عضوية في المياه العادمة . والمواد غير العضوية تشمل الكلورايد ، والنيتروجين ، والفسفور، والمركبات السامة ، والعناصر الثقيلة ، ووجودها في المياه العادمة يسترعي الاهتمام والانتباه إليها . والمواد العضوية المتواجدة في المياه العادمة تتكون من البروتينيات والتي تشكل (٤٠-٦٠%) ، والكربوهيدرات وتشكل (٢٥-٥٠%) ، بينما الدهون والشحوم تشكل (١٠%) .

٣. والملوثات الفيزيائية :
وتقاس بالمواد الذائبة ، ودرجة الحرارة ، والمواد الصلبة العالقة ، واللون .

ومن خلال المواد الصلبة العضوية يمكن التعرف على درجة تركيز المياه العادمة وتلوثها حيث تم تقسيم درجة تركيز المياه العادمة المنزلية إلى مياه عادمة قوية (ونسبة المواد العضوية والعالقة فيها مرتفعة) ، والمياه العادمة متوسطة التركيز (ونسبة المواد العضوية والعالقة فيها متوسطة) ، والمياه العادمة الضعيفة (ونسبة المواد العضوية والعالقة فيها قليلة) انظر إلى جدول رقم (٢٨) .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كما ويمكن أن يصل إلى شبكات الصرف الصحي مخلفات صلبة من المفترض أن توضع في صناديق القمامة ، ولكنها تصل إلى شبكات الصرف الصحي وتسبب العديد من المشاكل للشبكة .
تتكون المياه العادمة الناتجة من المطابخ والحمامات من السوائل ، والمواد العالقة مثل الورق ، والقطع الصغيرة من الأخشاب ، وعيدان الثقاب ، وقشور الخضار والفواكه وتكون طافية على السطح ، كما تتكون أيضاً من المواد النشوية والدهنية والزلالية القابلة للتحليل السريع .

ومن أهم الخصائص التي تتميز بها المياه العادمة المنزلية ما يلي :-

١- أنها تتحلل وتتعفن بدرجة عالية جداً.
٢- يصدر عنها غازات وروائح كريهة بعد تحللها وتعفنها وتبقى لفترة طويلة ، ومن الغازات الناتجة ، كبريتيد الهيدروجين H_2S ذو الرائحة الكريهة ، وغاز الميثان CH_4 سريع القابلية للاشتعال ، وغاز النشادر Ammonia .
٣- احتواؤها على أعدد كبيرة من الميكروبات الضارة خاصة البكتيريا التي توجد بكميات هائلة وتعيش في أمعاء الإنسان ، كما تحتوي على الفيروسات وبيوض بعض الطفيليات .
٤- تحتاج إلى إزالة سريعة من مصدرها بسبب آثارها الضارة وروائحها الكريهة
٥- تشبه في منظرها مياه الغسيل القذرة التي أضيف إليها بعض المواد الطافية ، وبراز الإنسان الصلب وعيدان الثقاب والشحومات وبقايا الخضروات وقشور الفواكه .

وتكون المياه العادمة المنزلية حديثة الخروج من المباني السكنية رمادية اللون Gray Water ورائحتها ضعيفة ، أما إذا استمر وجودها لفترة طويلة فإنها تتحلل وتتعفن ويصدر عنها روائح كريهة نفاذة لوجود غاز كبريتيد الهيدروجين ويخرج منها فقاقيع الهواء ، ويصبح لونها أسود Black Water .

وتحتوي مياه المجاري المنزلية على المواد المؤثرة على الصحة العامة التالية :

١. عصيات القولون (البكتيريا القولونية) : ويعتبر وجودها في مياه الشرب دليلاً وكاشفاً عن التلوث البرازي.
٢. البكتيريا الممرضة : مثل التيفويد ، والباراتيفويد، والكوليرا ، والزحار .
٣. الفيروسات : مثل فيروسات شلل الأطفال والتهاب الكبد الوبائي .
٤. الطفيليات : مثل الإسكارس والزحار الأميبي .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٥. الغازات : وأهم الغازات في المجاري إذا خزنت لفترة طويلة هي كبريتيد الهيدروجين H2S ، وثاني أكسيد الكربون CO2 ، والميثان CH4.

ويستخدم الأكسجين الحيوي BOD كمقياس لتركيز المواد العضوية في مياه المجاري . كما يعتبر هذا المؤشر مع الأكسجين الكيميائي COD من المؤشرات الهامة التي تحدد درجة تلوث المياه والمياه العادمة ، ومدى قابلية المياه العادمة للمعالجة ، ويعتبر مؤشراً لمعرفة كفاءة درجة معالجة مياه الصرف . كما أن كمية الأكسجين المستهلك تبلغ (٤٠-٧٨) جزء/ المليون للشخص الواحد ، لأن وحدة القياس جزء في المليون للشخص الواحد . والمواد العالقة والذائبة يرجع وجودها تبعاً لنظام الصرف الموجود في المنطقة ، ومستوى المعيشة ، ومعدلات استهلاك المياه للفرد ، ومكونات مياه الصرف الصحي [١].

وفي نهاية الثمانينات قامت بلدية نابلس بدراسة عن المياه العادمة في المدينة حيث تم تقدير نسبة التلوث بالمياه العادمة ب ٧٥٠ ملغم/ لتر من الأكسجين الحيوي BOD أي ما يعادل ٧٥٠٠كغم /اليوم[٢]. وهي من النسب المرتفعة والتي تجعل من عملية تنقية المياه العادمة أمراً صعباً .
وقدرت المحتويات العضوية في عام ١٩٩٤ ب٦٥٠٠ كغم /اليوم من الأكسجين الحيوي BOD ، ومن المتوقع أن تصل هذه الكمية إلى ٥٥٠٠ كغم / اليوم في عام ٢٠٠٣. وفي عام ٢٠١٣ من المتوقع أن تصل هذه الكميات إلى ١٢،٠٠٠ كغم /اليوم عند وصولها إلى حالة التخمة السكانية[٣]. وقد حُسب إجمالي أحمال المواد الصلبة العالقة TSS على أساس أن أحمال الشخص الواحد ٦٠ غم/الشخص/اليوم في المرحلة الأولى ١٩٩٤ وقد بلغت إجمالي أحمال المواد الصلبة العالقة ٧٨٠٠ كغم/اليوم ، و ١١٨٨ ملغم / للتر الواحد ، وسوف تزداد هذه الكمية إلى ٦٥ غم /الشخص/اليوم ، وفي عام ٢٠٠٣ حيث من المتوقع أن يصل إجمالي الأحمال إلى٧٨٠٠ كغم / اليوم ، وفي عام ٢٠١٣ من المتوقع أن يصل إجمالي الأحمال إلى ١٣،٠٠٠ كغم/اليوم [٤].

وقد بلغ إنتاج الأكسجين الحيوي BOD في مدينة نابلس لعام ١٩٩٥ ٦٠ غم /الفرد/اليوم ، ويبلغ استهلاك الفرد من المياه ٦٠ لتر / للفرد / اليوم ، وبلغ إنتاج الفرد من المياه العادمة ٥٠لتر / الفرد / اليوم لنفس العام . وهي نفس الكمية التي يحتاجها الفرد من الأكسجين الحيوي عالمياً و ١١٨٥ ملغم/ لتر من

---

[١] العدوي ، محمد صادق : مبادئ في هندسة الصرف الصحي ، مرجع سابق ، ص ٧.

[٢] بلدية نابلس : المياه العادمة في مدينة نابلس ، تقرير غير منشور ، نابلس بدون سنة نشر ، ص ٣ .

[٣] May – Shav – Water and Sewage Engineering Ltd.: Opcit, PP 12-14.

[٤] Ibid .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الأكسجين الحيويBOD، كما أن نسبة المواد المترسبة للشخص الواحد بلغت ٤٠ غم / الفرد [١] . ويعتبر رقماً عالياً مقارنة بمدن الضفة الغربية وقطاع غزة ؛ حيث بلغت أقل المناطق إنتاجا للأكسجين الحيوي BOD في فلسطين في مدينة رام الله ٣٠غم/الفرد/اليوم ، وفي مدينة غزة وجباليا فقد بلغت نسبة الأكسجين الحيوي BOD ٣٥ غم/الفرد/اليوم .
وستبلغ نسبة الأكسجين الحيوي في عام ٢٠١٢ ، ٨٧٠٠ كغم / اليوم ، أما في عام ٢٠٢٩ فستبلغ نسبة الأكسجين الحيوي في المياه العادمة الناتجة عن المدينة ١٧٤٠٠ كغم / اليوم [٢].

ويبلغ إنتاج الفرد في مدينة نابلس من الأكسجين الكيماوي COD لعام ١٩٩٥ ٢١١٥ ملغم / للتر الواحد منها ، و١٠٥ غم/الفرد/اليوم وهي من النسب المتوسطة مقارنة مع باقي مدن الضفة الغربية وقطاع غزة ، ويبلغ متوسط إنتاج الفرد في مدينة بيت لحم ١٥٠ غم/الفرد/اليوم وهي من أعلى النسب في فلسطين ، وأقل النسب كانت في مدينة طولكرم وبلغت ٢٠ غم/الفرد/اليوم ، ويبلغ التركيز الحقيقي لمعدل إنتاج الأكسجين الكيماوي COD في مدينة نابلس لنفس العام ٧٥ غم /الفرد/اليوم ، وكميات الأكسجين الكيماوي المتوقعة للمدينة لنفس العام ١٦٧٠ ملغم / لتر ، وإجمالي الأحمال من COD ٧١٥٠ كغم / اليوم [٣] .
ومن المتوقع أن يصل معدل إنتاج الفرد من الأكسجين الكيماوي COD في عام ٢٠٠٥ إلى ٨٠غم / الفرد / اليوم ، و ١٣٣٠ ملغم / لكل لتر . وسيبلغ إجمالي أحمال الأكسجين الحيوي BOD في نفس العام ١٠٦٠٠ كغم/ اليوم للمدينة [٤] .

وتعود هذه الزيادة لوجود نشاطات صناعية فيها لعام ٢٠٠٥ ، على اعتبار أن الزيادة السكانية هي ٢% لكل سنة .
إن معدلات استهلاك الفرد في مدينة نابلس منخفضة مقارنة بالمدن الإسرائيلية والدول المتطورة ، ويعزى ذلك للعديد من الأسباب التي تم ذكرها سابقاً ، وانعكس انخفاض معدلات استهلاك المياه على نوعية المياه العادمة الناتجة وعلى قوة تركيزها .

---

[١] Institute Fresenius GmbH, Forshungsinsititut Fuer : Wastewater Technology . Organic, Collection, Treatment and Analysis of Wastewater, Opcit, P 33.

[٢] Beitelsmann and GmbH, Sewerage MasterPlan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus. Inception Report, Drafet Version (Rep.3), 1999, P12-15.

[٣] Nashashibi, M.: Opcit, PP33- 34.

[٤] Nashashibi, M.: Opcit, P35.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وقد تم حساب المعدل العام للأكسجين الحيوي BOD لمدينة نابلس في الفترة ما بين ١٩٩١ ولغاية ١٩٩٧ ولسنوات متفرقة وليست متتالية حيث بلغت ٦٢١,٩٥ ملغم /لتر (راجع الجدول ٢٧) وبمقارنتها بالجدول(٢٨) نلاحظ أن المياه العادمة في المدينة قوية التركيز وتفوق الدول المتطورة التي يتراوح فيها التركيز بين ٢٠٠-٣٠٠ ملغم / لتر [١]. وسبب ذلك أن الدول المتطورة يرتفع فيها نسبة استهلاك الفرد من المياه فتقل فيها نسبة تركيز الملوثات في المياه العادمة ، أما في مدينة نابلس فان قلة مصادر المياه السطحية والاعتماد على المياه الجوفية فقط ونقص هذه المصادر ونقص معدل استهلاك الفرد من المياه، تؤدي إلى إنتاج مياه عادمة عالية التركيز تفوق المعايير العالمية. الجدول رقم (٢٩) .

---

[١]Applied Research Institute Jerusalem : The Status of the Environment in the West Bank, Jerusalem – Palestine, October 1997, P172.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٢٧)

نوعية المياه العادمة في مدينة نابلس لعدة سنوات من العام ١٩٩١- ١٩٩٧ .

المقياس	١٩٩١[١]	١٩٩٤ [٢]	١٩٩٤ [٣]	١٩٩٤[٤]	١٩٩٥[٥]	١٩٩٧[٦]	المعدل العام لعدة سنوات
	المعدل ملغم / لتر	المعدل ملغم/لتر	المعدل ملغم / لتر	المعدل ملغم / لتر	المعدل ملغم / لتر	المعدل ملغم / لتر	المعدل ملغم / لتر
الحموضة PH	٧,٣٨	٦,٢٥	٧,٥			٧,٧٨	٧,٢٣
الأكسجين الحيوي BOD	٦٠٥	٥٨٠	٢٧٥	٣٤٠	١١٨٥	٧٤٦,٧١	٦٢١,٩٥
الأكسجين الكيميائيCOD		١١٤٦	١٠٥٠	٧٠٨	٢١١٥	١٧٠٦,٥٠	١٣٤٥,١
المواد الصلبة العالقة TSS		٦٦٤	٥٩٢	٥٣٢	١١٨٨	٥٢٨,٥٠	٧٠٠,٩
الكلورايد Cl	٢٨	١١٨٠	٦٠٠		١١٥٥	٦٦١,٦٠	٧٢٤,٩٢
مجموعة الفوسفاتPO4					٧,٥	٢,٩٥	٥,٢٣
الكبريتات SO4	٣٩		١٧		١٣٧	٣٣,١١	٥٦,٥٣
إجمالي المواد الصلبة المذابة TDS	١٥٢٠						١٥٢٠
فوسفات Phosphate		٥٤,٥	١٧				٣٥,٧٥
فسفور Phosphorus		١١٠٨					١١٠٨

(١) حداد ، مروان : إعادة المخلفات السائلة البلدية في الزراعة ، مجلة المهندس ، العدد ٢١ ، حزيران- ١٩٩١ ، ص ٢١ .

(٢) Gearheart, R. AL- Hamaidi, M. S: Wastewater Treatment And Reuse Strategy For Gaza And West Bank And Waste water Sector, for BECDAR, December 1994, P 38.

(٣) May- Shav- Water and Sewage Engineering LTD :Treatment and Disposal of Nablus Sewage, An Intermediate Summary Report, the Civil Administration of Judea, Project No 107-9341, 1994, P 11.

(٤) Da'as, A. Etal. And others: Past reference, P7.

(٥) Nashashibi, Majda : Wastes Water Treatment Strategies In Palestine, Master of Science in Sanitary Engineering, Delfat, The Netherlands, 1995, P33.

(٦) Water And Environmental Studies Center (WESC) :Nablus Wastewater Treatment and Reuse Demonstration Project , Interpration Report , Submitted to (UNDP) , An-Najah National University, Nablus- Palestine, October 1997, P 7.

لقد كشف الجدول (٢٧) عن نسب عالية جدا من الأكسجين الحيوي BOD والأكسجين الكيماوي COD ، والمواد الصلبة العالقة TSS ، وكذلك نسبة الكلوريدات .

والجدول رقم (٢٨)
يوضح نموذجا لتركيب المياه العادمة المنزلية الخام (غير المعالجة) ، ودرجة تركيزها [١].

المقياس	التركيز ملغم / لتر		
	قوي	متوسط	ضعيف
قيمة الحموضة PH	٨ – ٧	٨ – ٧	٨ – ٧
إجمالي المواد الصلبة المذابة TDS	٨٥٠	٥٠٠	٢٥٠
إجمالي المواد الصلبة TS	١٢٠٠	٧٠٠	٣٥٠
إجمالي المواد الصلبة العالقةTSS	٣٥٠	٢٠٠	١٠٠
نيتروجين N	٨٥	٤٠	٢٠
فسفور P	٢٠	١٠	٦
كلوريدات Cl	١٠٠	٥٠	٣٠
الأكسجين الحيوي BOD	٣٠٠	٢٠٠	١٠٠
الأكسجين الكيماوي COD	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠
مواد قلوية	٢٠٠	١٠٠	٥٠
Total Coliform Bacteria /١٠٠ملغم م/ $(١٠)^{٦}$	$(١٠)^{٧}$ - $(١٠)^{٩}$	$(١٠)^{٧}$ – $(١٠)^{٨}$	أقل من$(١٠)^{٧}$

وقد قامت الباحثة بأخذ عينات من مناطق مختلفة في شتاء ١٩٩٨-١٩٩٩، كما قامت بأخذ عينات من نفس المناطق في صيف عام ١٩٩٩، وبالرجوع للجدول (٢٨) يمكن التعرف على نوعية المياه العادمة لمدينة نابلس للفترة الواقعة بين عامي ١٩٩٨-١٩٩٩.

---

(١) Water and Environmental Studies Center Association Jerusalem Branch. Haddad, Marwan. And others :Appropriate Technology in Water Works ,An international Seminar made possible by Cooperative Activity of, Nablus-Palestine, May 17-18, 1995, P 119.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ولكشف تباينات تركيز الملوثات في مدينة نابلس حسب اختلافات استخدام الأرض فيها فقد تم أخذ عينات خلال موسم صيف ١٩٩٨/١٩٩٩، وشتاء عام ١٩٩٩/ ٢٠٠٠من المواقع التالية :

١. الحوض الشرقي- نهاية المخرج الشرقي- مياه عادمة صناعية .
٢. الحوض الشرقي- عينة من مخرج مصنع دباغة الجلود+ المسلخ - مياه عادمة صناعية .
٣. الحوض الشرقي- الموقع شرق المدينة من ساحة المقاطعة – والمياه قادمة من الأحياء الشرقية مثل حي العامود ومنطقة الحرش وغيرها – مياه عادمة منزلية .
٤. الحوض الغربي - من المنهل الرئيسي للمستشفى الوطني الحكومي .
٥. الحوض الغربي – وادي التفاح - من المجرى المكشوف – صناعي+ منزلي .
٦. الحوض الغربي – جامعة النجاح الوطنية – المنهل الرئيسي – مياه عادمة منزلية .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٢٩)

تركيز الملوثات في المياه العادمة في مدينة نابلس في صيف عام ١٩٩٨-١٩٩٩ ، وفي شتاء عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ [١] .

الموقع / وحدة القياس ملغم / لتر	الموقع-١	الموقع ـ ٢	الموقع-٣	الموقع-٤	الموقع-٥	الموقع-٦	المعدل
	صيف عام ١٩٩٨/١٩٩٩						
الحرارة	٢٥,٢	٢٥,٢	٢٥,٢	٢٥,٣	٢٥,٢	٢٥	٢٥,٢
الحموضةPH	٧,٣٢٨	٧,١٧٩٥	٧,٣٧٨	٧,٧٣	٧,٢٢٥	٧,٩٧٨	٧,٤٦٩٧
الأكسجين الكيماوي COD	١٢٧٢	١٢٩٩,٥	١٤٢١,٨٣٣	٧٦٣,٣٣	١٥٧٠,٦٦٧	١٣٠١,٥	١٢٧١,٤٧٢
الأكسجين الحيوي BOD	٢٠٨٠	٢٠٧٠	٢٠٤٠	٩٩٠	١١١٠	١٧٤٠	١٦٧١,٦٦٦
أمونيا NCH		٢٢٠١,٥٥٤	١٤٣٧,٠٤	٣٨٧,٣٦٧٣	١٧٣٣٥٤٩,	١٢٧٥,٧٧	٤٥٢٧,٤٤٤
نيتروجينN	٧٩,٨	٥١,٨	٨٨,٢	٢٢,٤	٧٢,٨	٦٨,٦	٦٣,٩٣٣
أجمالي المواد الصلبة المذابة TDS	٩٨٠,٨٧	٩٧٦,٠٢	٩٨٨,٣٩	١٠٠٦,٠٦	٩٨١,٩٢	٩٨٥,٤٦	٩٨٦,٤٥٣٣
فوسفات	١٤٩٤	١٣٧٣,١	١٩٦١	٣٢٥,٤	١٥٤٤,٨	٦٨١	١٢٢٩,٨٨٣
	شتاء عام ١٩٩٩/٢٠٠٠						
الحرارة	٢٤	[٢]	٢٣,٥	٢٤	٢٣	٢٣,٥	٢٣,٦
الحموضةPH	٧,٩٩		٦,٩٢	٧,٩٥	٨,٢٤	٧,١٩	٧,٦٥٨
NTU	٩٨٢		١٠٠٠	٤٦	٢١٧	١٠٥٠	٦٥٩,٠٠
أجمالي المواد الصلبة المذابة TDS	٩٥٠		١١٠٠	١٦٧٠	٨٩٠	١٤٩٠	١٢٢٠,٠
% Salinity	١		١.١	١,٧	٠,٩	١,٥	٣٠٣٧٦
أمونيا NCH	٧,٠٢		٧,٦٤	٦,١٧	٦,٣٨	٦,٧	٦,٦٤٢
الأكسجين الكيماوي COD	٨٥٠,٦٧		٩١٩	١٤٠,٦٧	٣٦٠,٦٧	٧٦٢,٢٤	٦٠٦,٦٥٠
الأكسجين الحيوي BOD	٥١٠,٤٠٢		٥٥١,٤	٨٤,٤٠٢	٢١٦,٤٠٢	٤٥٧,٤٠٤	٣٦٤,٠٠٢

[١] نتائج الفحوصات التي قامت بها الباحثة لمناطق مختلفة من المدينة ولأنواع مختلفة من المياه العادمة .

[٢] لم يتم أخذ عينة الشتاء للعام ١٩٩٩/٢٠٠٠ من المجرى المكشوف المقابل لمصنع الدباغة ؛ لقيام البلدية بإغلاق المجرى في هذا الموقع .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

يتبين من الجدول (٢٩) أن هناك تباينا شديدا بين النتائج في الجدول السابق (٢٧) والجدول النموذجي (٢٨) . ويرجع انخفاض نسبة الأكسجين الحيوي BOD في فصل الشتاء إلى اختلاط مياه المجاري بمياه الأمطار التي تخفف من تركيز الملوثات فيها ، وبمقارنة النتائج بالجدول (٢٨) النموذجي للمياه العادمة الخام نلاحظ معدل نسبة الأكسجين الحيوي BOD للمواقع الستة المختلفة التي أخذت من المدينة ، حيث كان معدل الأكسجين الحيوي عاليا في فصل الشتاء [٢] ، بينما في فصل الصيف كان تركيز المواد العضوية عالية جدا بسبب قلة المياه الناتج عن انخفاض استهلاك الفرد من المياه في هذا الفصل الناتج عنه .

كما أن معدل نسبة الأكسجين الكيماوي COD كان عاليا جدا في فصل الصيف ، بينما في فصل الشتاء فقد كان فوق النسبة المتوسطة . ومعدل نسبة المواد الصلبة المذابة TDS في فصل الشتاء في أغلب المواقع ترتفع عن نسبتها عنها في فصل الصيف ، بسبب ذوبان العديد من المواد والعالقة في مياه الأمطار ، كما ترتفع النسبة صيفا وشتاء وتعتبر النسبة عالية .

وتنخفض درجة حرارة المياه العادمة في فصل الشتاء بسبب برودة الجو ، بينما في فصل الصيف ترتفع درجة حرارة المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، وتعتبر درجات الحرارة عادية ولا يوجد تلوث حراري لأن المقياس المعياري لدرجات الحرارة يتراوح بين ٢٢ -٢٥ ، وتتباين درجات الحرارة من موقع لآخر في كلا الفصلين . أما درجة الحموضة pH فهي حول معدلها الطبيعي في كلا الفصلين ، وفي المناطق المختلفة التي أخذت منها العينات .

- المياه العادمة الصناعية

تنتج المياه العادمة الصناعية عن الاستخدامات الصناعية المختلفة التي ينتج عنها مواد كيماوية يتباين نوعها حسب مصدرها .

والمياه العادمة تحتوي على ملوثات عضوية وغير عضوية ، كما وتحتوي على مواد صعبة التحلل حسب مصدرها ، وتقسم المياه العادمة الصناعية إلى ما يلي:

---

[٢] في شتاء عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ كان سنة جفاف و لم تسقط كميات كبيرة من الأمطار التي بدورها تخفف من تركيز الملوثات العضوية في المياه العادمة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أ. **مياه عادمة صناعية عضوية :-**

وتنتج عن صناعة الأدوية ، وتصنيع الأصباغ ، وصناعة دباغة الجلود ، وعصير الزيتون ، والورق ، ونفايات المصانع من المذيبات العضوية ، المنظفات الكيماوية .

وقد بلغت كمية الملوثات العضوية التي يكشف منها مقدار BOD لبعض الصناعات في مدينة نابلس كما يلي [1]: -

١. الصناعات النسيجية فقد تراوحت نسبة الأكسجين الحيوي BOD بين ٤٠٠ – ٨٠٠ ملغم / لتر .
٢. صناعة الطحينة فقد بلغت نسبة الأكسجين الحيوي BOD تقريبا ٧٠٠ ملغم / لتر .
٣. صناعة عصير الزيتون فقد بلغت نسبة الأكسجين الحيوي BOD تقريبا وخلال ٣٥ – ٥٠ يوم عمل في السنة ٢٠٠٠٠ ملغم / لتر .
٤. صناعة الألمنيوم فقد بلغت نسبة الأكسجين الحيوي BOD تقريبا ١٣٠٠٠ ملغم / لتر .

ب. **المياه العادمة غير العضوية :-**

وتنتج عن الكسارات ومناشير الحجر والخلاطات الإسمنتية ومعامل الرخام ، ومعالجة المعادن وغيرها من الصناعات . وتحتوي المياه العادمة الناتجة عن الصناعات المختلفة على تركيز عال من المواد المترسبة والذائبة ، وتشتمل المياه العادمة الناتجة عن تصنيع الأصباغ على مواد معدنية مثل الكروم ، والكادميوم ، والرصاص ، كما تشتمل المياه الناتجة عن معامل مناشير الحجارة على مواد رماية وكلسية ناعمة جدا وكثيفة تعمل على رفع نسبة المواد العالقة . ولا توجد أي طرق متبعة للتخلص منها سوى تكديسها على جانبي الطرق وبالقرب من الأودية والمخارج الرئيسية للمياه العادمة .

ولمقارنة المياه العادمة الناتجة عن مصادرها المختلفة من صناعية ومنزلية مع بعضها البعض ومن أجل حساب الملوثات الناتجة عن كل مصدر يجب

---

[1] Beitelsmann and GmbH ,Sewerage MasterPlan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus. Inception Report, Drafet Version (Rep.3), 1999, P12-15.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

حساب ما يعرف بالمكافئ السكاني Population Equivalent [1].
ويختلف مقدار المكافئ السكاني من بلد لآخر حسب المناخ واستهلاك الفرد من المياه ، كما يخضع إلى ذبذبات يومية وموسمية .
ويبلغ المكافئ السكاني للشخص الواحد ٦٠ غم من الأكسجين الحيوي BOD5 في اليوم ، وفي الدول الأوروبية يقدر ب ٥٤ غم / الفرد / اليوم ، وفي الولايات المتحدة يبلغ المكافئ السكاني ٨٠ غم / الفرد /اليوم [2].

ومن مميزات حساب المعادلة السكانية تقدير التغيرات في المياه العادمة الصناعية وحساب حجم المياه العادمة الصناعية ، ويعتبر مؤشرا هاما لتقدير قوة المياه العادمة الصناعية من أجل عمليات المعالجة .

---

[1] وهي كمية الأكسجين اللازمة لتحليل المواد العضوية (الملوثات) الناتجة عن الشخص الواحد المقدرة ب الأكسجين الحيوي BOD5. وفي المدن الصناعية تكثر المخلفات عالية التركيز للأكسجين الحيوي ، فكثيرا ما يلجأ لإيجاد تعداد السكان الذي يعطي مخلفات سائلة تتساوى مع الأكسجين الحيوي المستهلك في المخلفات الصناعية وهو ما يطلق بالمكافئ السكاني .

[2] غرايبة، سامح . الفرحان ، يحيى : المدخل إلى العلوم البيئية ، مرجع سابق ، ١٩٩٦ ، ص٢٢٨ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثالث

نظام وتطور شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس

١. نظام تجميع النفايات السائلة
٢. التطور التاريخي لشبكه الصرف الصحي .
٣. شبكه الصرف الصحي ونظامها .
   أ. أقسامها
   ب. طبيعة المجرى
   ت. المواد المنقولة
   ث. مشاكلها

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الثالث

نظام وتطور شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس

تعود مدينة نابلس إلى العهد الروماني (١٨٠٠ سنة قبل الميلاد) ، وخلال حكمهم دمرت المدينة وأعيد بناؤها مرة أخرى ، ومن الأجزاء المتبقية للمدينة الرومانية في مدينة نابلس الأقنية المائية التي استخدمت لإمداد المدينة الرومانية بالمياه ، ثم استخدمت لاحقاً لتصريف مياه مجاري البلدة القديمة والجزء المركزي للمدينة ، ولا تزال آثارها ماثلة لغاية الآن [١]. صورة رقم (١) .

بدء العمل في مد شبكات تصريف المخلفات السائلة في المناطق البلدية في فلسطين عامة بعد الحرب العالمية الأولى ، فمثلاً مدينة بيت لحم تعتبر من أوائل المدن الفلسطينية في تمديد شبكات الصرف الصحي في عام ١٩١٨ [٢] . إلا أن غالبية مدن وقرى الضفة الغربية لا تزال تفتقر إلى شبكات تصريف المخلفات السائلة .

تعتبر شبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس ذات كفاءه عالية في تصريف الفضلات السائلة في المدينة ؛ حيث أن ٩٠% من المدينة مشمولة بخدمات هذا القطاع من البنية التحتية [٣]، بينما النسبة المتبقية ١٠% يستخدمون الحفر الامتصاصية .

١- لمحة تاريخية عامة لشبكة الصرف الصحي

عرفت أقدم شبكة للصرف الصحي في المدينة ، في الفترة ما بعد الحكم الروماني . حيث كانت في البداية عبارة عن أقنية مائية بناها الرومان لإمداد المدينة بالمياه . وبقيت هذه الأقنيه تستخدم لفترة طويلة من الزمن للغرض ذاته، حتى استخدمت تلك الأقنية للمياه الرومانية فيما بعد للصرف الصحي ،

---

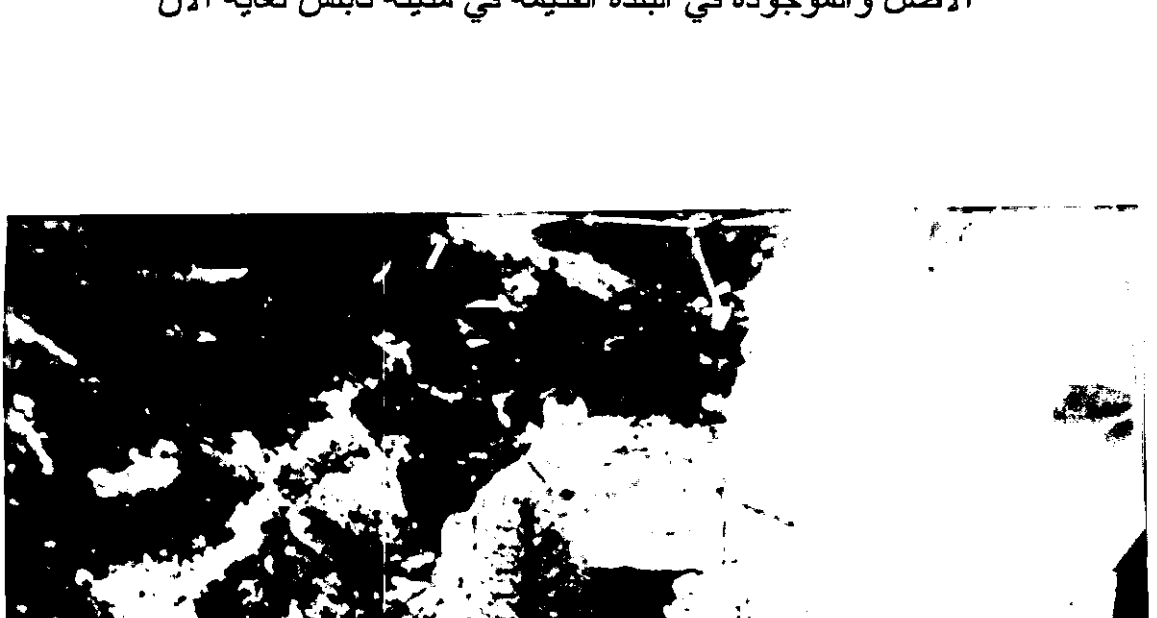
[١] Haddad, Marwan : Wastewater Treatment and Reuse Pilot Plant Design for Nablus Municipality, Submitted to Water Resources Action program (WRAP) , East Jerusalem, March 1995, P4.

[٢] حداد ، مروان : النفايات السائلة في الأراضي الفلسطينية المحتلة ، مجلة شؤون تنموية ، المجلد الثالث ، العدد الثالث ، ١٩٩٣ ، ص ٩٦.

[٣] Beitelsmann Und Partner GmbH: Sewerage Master Plan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus, Report 1, Association with Hijjawi Engineering Center, Palestine-Nablus, 1996, P 22.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الصورة رقم (١) : أجزاء من شبكة تصريف مياه المجاري الرومانية
الأصل والموجودة في البلدة القديمة في مدينة نابلس لغاية الآن



All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ولا يزال أجزاء من هذه الشبكة موجودة لغاية الآن في المواقع الآتيـة :- شكل (٢٦) .

١. مُلتقى عين العسل والمدَمسة (من بداية طلعة الطور في رأس العيـن) ، وهي عبارة عن نفق روماني يستعمل لنقل مياه الأمطار سابقاً ، ويستخدم الآن لنقل مياه الصرف الصحي . ونفس الخط يمتد إلى حارة الياسمينة ، ومنها إلـى السوق القديم "خان التجار" - حتى محل عميرة للفواكـه- وتنتهي في سوق البصل . ومعظم أجزاء هذه الشبكة تم تنظيفها وتجديدها وصيانتها.
٢. مجرى الجامع الكبير روماني الأصل ، يمتـد ليلتقـي هذا المجرى مع مدخل شبكة حارة الفقوس وشارع حطين .
٣. مجرى جامع الخضر يلتقي مع الخط النازل من طلعة الطور ويمتـد إلـى منطقة باب الساحة عند بوابة البيك ، ثم يمتد هذا الخط ليصل إلى منطقة باب الساحة ، ويستمر امتداد هذا الخط إلى المركز التجاري للالتقاء بخط سينما العاصي الخارج إلى شارع حطين (خـط حـارة الفقوس والشيخ مسلّم والجامع الكبير).
٤. خط يمتد من ساحة القريون (في حارة القريون) إلى باب الساحة (عند جامع النصر) ، ثم يلتقي مع بداية خط شارع حطين ليلتقـي مع الخط السابق ذكره .
٥. خط يمتد من بـاب الساحة عبر درج النصر إلـى السوق التجاري فـي المدينة ، ثم يخرج إلى المركز ومنه ليلتقـي بـالخط الواصل إلـى سينما العاصي .
٦. قناة تبدأ من رأس العين ثم تمتد عبر درج العقبة – فـي البلدة القديمة – وتستمر إلى خلف الجامع الكبير . وقد تم تطوير الجزء العلوي منها .
٧. مجمع شبكة مجاري يمتد من حي الفقوس مروراً بحي الحبلة ويصل إلى شارع حطين حتى سينما العاصي . وقد تم تطوير هذا الجزء من الشبكة في عام ١٩٨٦ وتنظيفه ، وهذه الشبكة لا تزال تعمل لغاية الآن في هذين الحيين . كما تم استبدال أجزاء من الشبكة وتركيب مواسير ٢٠إنش في بعض المناطق من هذين الحيين ، والجزء الآخر من هذه الشبكة تم صيانته وتجديده .
٨. قناة مائية تبدأ من مدخل السوق الشرقي في البلدة القديمة- أمام الجامع الكبير- وتصل إلى سوق البصل ، والمخرج لها من بئر الدولاب في حارة القيسارية . وهناك بعض الأقنية الرومانية الموجودة لغاية الآن ولم تستغل لتصريف مياه الصرف الصحي للمدينة قناة مائية تحت مدرسة ظافر المصري – في وسط البلدة القديمة - وموجودة لغاية الآن وقناة أخرى مخرجها من بئر سالم (بئر ماء) في شرق المدينة بالقرب من دائرة السير .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل (٢٦) : مناطق توزيع شبكة المجاري الرومانية التي توجد في البلدة القديمة من مدينة اربد

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أغلب شبكات الصرف الصحي في منطقة رأس العين والبلدة القديمة في المدينة رومانية الأصل ولا تزال تعمل لغاية الآن ، وقد تم عمل الصيانة اللازمة لها وتطوير وتنظيف جزء كبير منها . الصورة رقم (٢) .

استخدمت الأقنية الرومانية لتصريف مياه الأمطار المنحدرة من الجبال المجاورة منعاً لحدوث فيضانات في المدينة وغرقها ؛ لكون مدينة نابلس القديمة بنيت في منطقة منخفضة في الوادي المحصور بين جبلي جرزيم وعيبال ، كان لا بد من وجود شبكة لتصريف مياه الأمطار المنحدرة من المرتفعات والتخلص من مخلفات المدينة السائلة ، فتم استبدال الشبكة المائية وتحويلها إلى شبكة لتصريف مخلفات المدينة السائلة ومياه الأمطار .

وفي الأربعينات تم استغلال شبكة الأقنية الرومانية لتصريف مياه الصرف الصحي ، وفي الخمسينات تم البدء في تنظيم شبكات الصرف الصحي في المدينة كشبكة صرف مشتركة Combined System . وأضيفت خطوط جديدة للشبكة خلال الحكم الأردني . وأقتصر تطوير الشبكة خلال الاحتلال الإسرائيلي على عمل صيانة لها .

أما بعد مجيء السلطة الفلسطينية فقد عملت على إعادة تطوير واستبدال قطاعات كبيرة من البنية التحتية، وخاصة في قطاع المياه والصرف الصحي في مختلف أنحاء مناطق السلطة الفلسطينية ، علماً بأن قطاع المياه لا يزال تحت سيطرة الاحتلال الإسرائيلي .

وتعاني خطوط المجاري في البلدة القديمة من ضيقها خاصة الخطوط الفرعية، وتعرضها المستمر للإنسدادات ؛ نتيجة الضغط المستمر عليها من قِبل أعداد السكان ، وتقاطع شبكة الصرف الصحي (الأقنية) في البلدة القديمة مع أنابيب مياه الشرب خلق العديد من المشاكل منها تسرب مياه المجاري لخطوط وأنابيب المياه ، وما حصل في الثمانينات وعمل على تلوث المياه في المنطقة ، ونجم عنها حالات تسمم ، وإصابة المواطنين بالعديد من الأمراض في تلك الفترة .

٢- شبكة الصرف الصحي ونظامها

تتكون شبكة الصرف الصحي من مجموعه من الأنابيب والقنوات ، التي تستخدم في نقل الفضلات السائلة والمياه العادمة بعيداً عن المنازل والمصانع والمؤسسات . وتكون منظومة المجاري على نوعين : مجتمعة ومنفصلة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ومن أهداف إنشاء شبكات المجاري ما يلي :-

١- جمع الفضلات السائلة ونقلها إلى مناطق المعالجة ، أو مناطق التخلص منها.

٢- المحافظة على الصحة العامة ، ورفاهية المنطقة المأهولة بالتجمعات السكانية ، وهذا ضروري لسلامة البيئة النظيفة.

إن شبكة مجاري نابلس صممت كنظام منفصل ، ولكن تم تشغيلها كنظام مشترك Combined لتصريف مياه الأمطار لذلك . وهناك توجه من بلدية نابلس لفصل الأمطار عن مياه المجاري بخطوط منفصلة Separate System وخاصة في الشوارع الجديدة والمحيطة بالمدينة ومنها شارع القدس . وقد تم فصل الشبكة في شارعي حيفا ويافا .

٣- أنظمة شبكات الصرف الصحي :-

أ. شبكة الصرف المنفصلة Separate system .

يقصد بهذا النظام وجود نظامين منفصلين من المجاري لنقل المياه غير المرغوب فيها ، مياه الأمطار والمياه العادمة ، وتستخدم مجاري المياه العادمة لجمع ونقل الفضلات السائلة المنزلية والتجارية الصناعية ، في هذا النظام تستخدم مجاري الأمطار المنفصلة للتخلص من المياه السطحية Surface water ، ومياه الأمطار Run off . أما الفضلات السائلة الصناعية ، والتجارية ، المنزلية والحمأة ، فيتم التعامل معها بواسطة شبكة مجاري أخرى تسمى بالمجاري الصحية Sanitary sewers .

ويفضل استعمال هذا النظام المنفصل في الظروف التالية [١] :-

١- إذا كان هطول الأمطار شديداً أو كثير التكرار .

٢- إذا كانت مياه المجاري ضعيفة التركيز ولا تحتاج إلى خلطها بمياه الأمطار لتخفيفها .

٣- إذا كانت تكاليف علاج المخلفات السائلة مرتفعة ، من المستحسن في هذه الحالة فصل مياه الأمطار ، عن المخلفات الأخرى للتخلص منها بدون معالجة .

٤- إذا كانت كمية الفضلات السائلة والحمأة الداخلة للمعالجة قليلة .

٥- عندما تكون شبكة تصرف مياه الأمطار موجودة أصلاً قبل إنشاء شبكة لتصريف المخلفات السائلة فيجب الإبقاء عليها لتقوم بنفس الغرض الذي

---

[١] خلف، شحادة : مبادىء الهندسة الصحية "مياه ومجاري" ، الطبعة الأولى ، مطبعة النور النموذجية ، عمان ، ١٩٨٢ ، ص٨١-٨٢ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أنشئت من أجله ، ثم إنشاء شبكة جديدة لصرف المخلفات السائلة الأخرى.

أما النظام المنفصل Separate System لتصريف مياه الأمطار ، فهو ذا طول أقصر ، وقطر أكبر ، بسبب إمكانية تصريف مياه الأمطار إلى أقرب موقع لمسار الماء .

ومن مساوئ هذا النظام ما يلي :-

١- تكلفة شبكتين أو نظامين من المجاري أكثر من تكلفة نظام واحد .
٢- يحتاج إلى ثنائية الوصل بالمنزل .
٣- كما أن وجود شبكتين للمجاري في الطريق تقود إلى اضطرابات المرور عند القيام بعمليات الترميم والإصلاح .

ب. شبكة الصرف المشتركة Combined System

يتميز هذا النظام بوجود شبكة صرف موحدة لاستقبال المخلفات السائلة بجميع أنواعها سواء كانت مخلفات منزلية ، أو صناعية ، أو مياه الأمطار . مما يجعل هذا النظام اقل تكلفة في البناء والإنشاء من نظام الشبكة المنفصلة ، حيث يتم وضع خط واحد بدل خطين ، إضافة إلى أنه يأخذ حيز أصغر ، خاصة في الشوارع الضيقة والطرقات المزدحمة بالخدمات العامة ، ومواسير المياه وكوابل الكهرباء والتلفونات ، ومما يميز هذا النظام تعرضه للغسل بمياه الأمطار [١].

يفضل إتباع نظام تصريف مياه الأمطار ومياه المجاري في مجرى واحد ، في الظروف التالية:-

١- إذا كانت مياه المجاري شديدة التركيز ، فتقوم مياه الأمطار بتخفيفها . وتتميز مياه المجاري في مدينة نابلس بالتركيز الشديد .
٢- إذا كانت درجة حرارة المنطقة عالية، ويخشى من تحلل المخلفات السائلة أثناء سيرها مسافة طويلة في شبكة المواسير ، وتفادياً لهذه الحالة تستعمل طريقة الصرف المشتركة ، مما يزيد من سرعة جريان الماء ويمنع تحللها قبل وصولها إلى محطة التنقية ، وتمتاز مدينة نابلس بارتفاع درجات الحرارة فيها خلال فصل الصيف .
٣- إذا كانت كمية الأمطار السنوية قليلة ، مما يجعل إنشاء مصارف خاصة بها أمر غير اقتصادي .

---

[١] GTZ, GmbH :Waste Water Technology "Organic, Collection , Treatment , and Analysis of Waste Water,Edited by Institute Fresenius GmbH, and by Forschungsinsitut Fur, Springer-Verlag Heidelberg , London , Paris, 1989, P 241.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤- تقوم مياه الأمطار بتخفيف الحمأة مما يساعد في سهولة معالجتها على محطات التنقية.
٥- تقلل مياه الأمطار من اقتصاديات المعالجة .
٦- يقلل هذا النظام من أعمال الوصل المنزلية ، ويتفادى تصميمه عمل شبكتين.
٧- إذا كان هطول الأمطار بكثرة وغزارة ،وحجم المخلفات المنزلية والصناعية قليلة وبسيطة مما يشجع دمجها مع بعض دون أن يؤثر ذلك على حجم وتكاليف إنشاء شبكة مواسير مياه الأمطار .

إن شبكة المجاري المستعملة في مدينة نابلس هي مجاري مشتركة Combine Sewer أي أنها تشتمل كل من :-

١- المياه الناتجة عن المخلفات المنزلية Domestic Waste Water .
٢- مياه الأمطار المنسابة في فصل الشتاء والتي تختلط بالمياه العادمة لعدم وجود نظام منفصل لتجميع مياه الأمطار Storm Water .
٣- المياه الناتجة عن مخلفات الصناعات الصغيرة والمتوسطة الموجودة في المدينة Industrial Waste Water .

إن جميع المخلفات المذكورة تنساب عبر مجرى واحد ، ولم تجر أية محاولة لفصل هذه المخلفات عن بعضها البعض ، بحيث تكون مجاري خاصة لكل نوع من الأنواع الثلاثة ، ولم يجر أي نوع من المعالجة لأي نوع منها ؛ وهذا يرجع بالطبع للتكلفة الاقتصادية والتخطيط الجديد للمدينة ، مما يستدعي هدم الكثير من منشآت الشبكة.

إن شبكة مجاري نابلس صممت كنظام مستقل ومنفصل ، ولكن تم تشغيلها كنظام مشترك System Combined. وهناك نية لفصل مياه الأمطار عن مياه المجاري بخطوط منفصلة Separate System وخاصة في الشوارع الجديدة والمحيطة بالمدينة ، كذلك لا بد من الاستمرار في تطبيقها في الشوارع المجمعة لمياه الأمطار . وقد بُوشر بتنفيذ خطوط منفصلة لمياه الأمطار ، وخاصة في المنطقة الشرقية – شارع الحسبة – قرب مصنع الباطون ، وشارع الزيوت في المنطقة الشرقية ، وفي وادي التفاح أيضاً ، والشارع الجديد الموازي لشارع فيصل ، وشارع حيفا ويافا ، وشارع صلاح الدين ، وشارع رفيديا الرئيسي ، والمركز التجاري [1]، وشارع القدس مستقبلاً ، والشارع الرئيسي في مخيم عين بيت الماء بالقرب من العيادة الطبية في المخيم ؛ لكون مياه الأمطار تنساب من المناطق المرتفعة والشوارع التي يعلو منسوبها منطقة

[1] بلدية نابلس : عطاء متواصل ونشاط متجدد- نابلس ، نشرة تصدرها بلدية نابلس ، تمـــوز ، ١٩٩٤- كانون أول ١٩٩٦، ص ٤٣ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

عين بيت الماء مما يؤدي إلى تجمع مياه الأمطار وفيضان الشوارع الرئيسية في المخيم في فصل الشتاء [1].
وعملية الفصل في شبكة الصرف مكلفة من ناحية اقتصادية ، ولكنها تعمل على تخفيف الملوثات . خاصة أن مياه الصرف الصحي لا يتم فيها فصل المياه العادمة المنزلية عن المياه العادمة الصناعية ، وهي عملية مهمة وضرورية من اجل ضمان فاعلية عمل محطة المزمع إقامتها .

من الأفضل الإبقاء على شبكة الصرف المشتركة للاعتبارات التالية [2]:-

١. طبيعة الأمطار ونظام سقوطها حيث لا يزيد عدد الأيام الماطرة عن ٥٠ يوم/ السنة . وإذا استخدم النظام المنفصل فان ٣٠٠ أو ٣١٠ يوم ستكون الشبكة فارغة ، وسوف تكون مرتعاً للقوارض .
٢. الكلفة العالية في تنفيذ المشروع وأعمال الصيانة اللازمة .
٣. إذا استخدم النظام المنفصل سيكون له تأثير سلبي من ناحية هندسية على مياه الصرف الصحي (وخاصة في فصل الصيف ؛ حيث أن معدل سريان المياه العادمة يكون أقل ما يكون له ، وفي بعض الأماكن يساعد على ترسيب المواد العالقة ضمن مجرى شبكة الصرف ، ولان منع عملية الترسيب تحتاج إلى سرعة معينة في التدفق للمياه تبلغ ١,٦ م / الثانية ، وتحتاج إلى منسوب معين .
٤. عندما توجد شبكة لتصريف مياه الأمطار أصلاً قبل إنشاء شبكة صرف للمخلفات السائلة ، يحسن الإبقاء عليها من أجل أن تقوم بالغرض الذي أنشئت من أجله ، ثم إنشاء شبكة جديدة لصرف المخلفات السائلة الأخرى .
٥. ومن أجل ضمان فاعلية محطة التنقية يجب أن يتم فصل الشبكة الصرف جزئياً وليس كلياً ، وتم تحقيق ذلك في شارع حيفا .

٤- أقسام شبكة الصرف الصحي وطبيعة المجرى

نظراً للطبيعة الجغرافية للمدينة ، والتي فرضت إنشاء شبكتين منفصلتين لجمع المياه العادمة في المدينة ، ووفقاً للميول الطبيعية فقد تم تقسيم المدينة إلى حوضين رئيسيين ، وذلك حسب موقع كل منها من خط تقسيم المياه الكائن قرب مكتب مديرية التربية والتعليم حالياً . الأول شرق خط تقسيم المياه 'عرف

---

[1] مقابلة شخصية مع مهندس المسؤول عن صيانة شبكة الصرف الصحي لمدينة نابلس .

[2] مقابلة شخصية مع المهندس جواد شاهين مستشار بلدية نابلس لقسم المياه والصرف الصحي ، أيلول ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

"بالحوض الشرقي" وينصرف من خلال هذا الحوض ٤٢,٦% من مخلفات المدينة السائلة[١] . أنظر الشكل (٦) .
ويتم فيه جمع المياه العادمة من المنازل والمصانع الموجودة في المنطقة الشرقية ، بانحدارها الطبيعي نحو الشرق بحيث تجمع المياه بخط رئيسي لتصب في وادي الساجور الذي تنساب فيه المياه العادمة بشكل مكشوف نحو وادي الباذان .
أما الحوض الأخر" الغربي" الذي يقع غرب خط تقسيم المياه وينصرف من خلال هذا الحوض ٥٧،٤% من مخلفات المدينة السائلة [٢] . والذي يتم فيه جمع المياه من المنازل والمصانع الموجودة في المنطقة الغربية ، بانحدارها الطبيعي نحو الغرب بحيث تجمع المياه بخط رئيسي لتصب في وادي نابلس أو وادي التفاح الذي تنساب فيه المجاري المكشوفة للمدينة ، ومن منطقة وادي التفاح نحو وادي الزومر ، ومنها إلى البحر المتوسط غرباً .انظر الشكل (٦) .

يرتبط حالياً (٩٠ %) تقريباً [٣] من منازل المدينة بشبكة الصرف الصحي العامة ، وبلغ طول شبكة المجاري العامة التي غطت المدينة في عام ١٩٩٥ (٧٠) كيلومتر [٤]، والتي غطت ٧٠% فقط من منازل المدينة لعام ١٩٩٥، وتم بناء (٦٠) كيلو متر في نهاية الثمانينات ، بينما (١٠) كيلو متر المتبقية تم تركيبها في السنوات ١٩٩٤ و ١٩٩٥ . أما الأجزاء المتبقية من المدينة (١٠%) فيتم التخلص من مخلفاتها في الأودية المجاورة مباشرة .

وصلت أطوال خطوط شبكة المجاري لعام ١٩٩٩ (٩٦٠٧٢) كيلومتراً لكامل المدينة [٥]، بالإضافة إلى (٤٠٢٨) غرفة تفتيش . وقد تم تقسيم المدينة إلى حوضين شرقي وغربي ، وقد قسمت المنطقة الغربية إلى تسع مناطق : المنطقة الأولى طول خطوط المجاري فيها ٥١١٧ م ، وعدد غرف التفتيش ٢٤٤ . والمنطقة الثانية شبكة المجاري فيها ٩٥٨٩متر ، وعدد غرف التفتيش ٣٧٦ / غرفة تفتيش . والمنطقة الثالثة طول شبكة المجاري فيها ٢٠٣١٣ متر ، وفيها ٨٤٦ غرفة تفتيش . والمنطقة الرابعة شبكة المجاري فيها ٦٢٢٨ متر ، و فيها ٣٠٥ غرفة تفتيش . والمنطقة الخامسة فقد بلغت الشبكة فيها ٣١٢٤ متر ، وفيها ١٢٩ غرفة تفتيش . فقد بلغت أطوال الشبكة ٧٩٨٩ متر في المنطقة السادسة ، وفيها ٤٠٩ غرفة تفتيش . وأما المنطقة السابعة فيوجد فيها ٧٣٦ متر

---

[١] بلدية نابلس – قسم المياه والمجاري ، مشروع Sky Map ، تقرير غير منشور ، حزيران – ١٩٩٩ .

[٢] نفس المرجع السابق .

[٣] بلدية نابلس – قسم الهندسة والتخطيط ، ١٩٩٩.

[٤] Applied Research Institute , Environmental Profile for the West Bank , Nablus District , Volume 5 , Jerusalem , August 1996 , P86.

[٥] بلدية نابلس – قسم المياه والمجاري ، مشروع Sky Map ، تقرير غير منشور ، حزيران ، ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

طول لشبكة المجاري ، و١٧ غرفة تفتيش . كما وبلغت الشبكة في المنطقة الثامنة ٥٥١٦٧ متر ، وفيها ٢٣٦٥ غرفة تفتيش . والمنطقة الأخيرة فقد بلغت الشبكة فيها ٢٠٧١ متر ، وفيها ٣٩ غرفة تفتيش . وقد بلغ إجمالي طول الشبكة في الحوض الغربي (٥٥١٦٧) كيلومتر من أنابيب المجاري ، وتبلغ نسبتها ٥٧,٤ % من إجمالي طول الشبكة ، و (٢٣٦٥) غرفة تفتيش ، وتبلغ نسبتها ٥٨،٧% غرف تفتيش مجموع المدينة .

أما الحوض الشرقي فقد تم تقسيمه إلى ست مناطق من أجل تسهيل عملية الدراسة . وقد بلغت أطوال الشبكة في المنطقة الأولى ٨٤٩١ متر طول ، وفيها ٣٦٤ غرفة تفتيش. أما المنطقة الثانية فقد بلغت أطوال الشبكة ٥٠٣٥ متر طول ، وفيها١٨٢ غرفة تفتيش . والمنطقة الثالثة فقد بلغت أطوال الشبكة ٦٣٩٠ متر طول ، وفيها ٥٦٠ غرفة تفتيش . أما المنطقة الرابعة فقد بلغت أطوال الشبكة ١٣٥٧٥ متر طول وفيها ٥٦٠ غرفة تفتيش . وفي المنطقة الخامسة فقد بلغت أطوال الشبكة فيها ٧٤٠٩ متر طول ، وفيها ٣١٠ غرفة تفتيش . والمنطقة الأخيرة فقد بلغت أطوال الشبكة فيها ٤٠٩٠٠ متر طول ، وفيها ١٦٦٣ غرفة تفتيش . أما إجمالي أطوال شبكة المجاري القائمة في الحوض الشرقي فقد بلغت (٤٠,٩) كيلومتر طول وتبلغ نسبتها ٤٢,٦ % من أجمالي طول الشبكة ، و(١٦٦٣) غرفة تفتيش ونسبتها ٤١,٣% من مجموع المدينة .

وتتراوح أعماق أنابيب المجاري بين (٠,٥ -٢ م) . وتتصرف مياه مجاري المدينة في أنابيب مغطاة [1] ، عبر غرف تفتيش رئيسية Manhole ، إلى المخرج الرئيسي الشرقي أو الغربي للمدينة ثم يتم التخلص النهائي منها في الأودية المجاورة .

وغرف التفتيش المستخدمة هي من الإسمنت بأقطار تتراوح بين ١ إلى ١,٢ متر للمجاري الصغيرة ، أما أغطيتها بالطرق الرئيسية فهي فولاذية لتحمل حركة سير المركبات . بينما في الأرصفة والممرات والطرق التي لا يوجد بها حركة سير قوية ، فإن أغطيتها تكون من الباطون المسلح . وعادة تكون فتحة غطاء غرفة التفتيش ٦٠٠ إلى ٩٠٠ ملم . وتوضع غرف التفتيش على مواقع محددة بين كل تقاطع على طول الشوارع بحيث تسمح بوصول المياه إلى خط المجاري العام ، وتوضع في مكان تُسَهل فيه عملية النظافة ، وتستعمل لصيانة المجاري عند الطوارئ . وتوضع غرف التفتيش عادةً على

---

[1] مدينة نابلس لا يوجد بها مجاري مكشوفة مطلقاً ضمن حدودها حتى بداية عام ١٩٨٧ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

مسافات ٩٠ إلـى ١٥٠ متر ، وعلى مسافات ١٥٠ إلـى ٣٠٠ متر للمجاري الكبيرة.

تبلغ نسبة المشتركين بشبكة الصرف الصحـي فـي المدينـة حاليـا ٩٠% من مجموع المنازل وهي نسبة عالية نسبياً بين مدن الضفة الغربية التي تتراوح نسبة المشتركين فيها بشبكة الصرف الصحي ٥٠ - ٨٥ % .

تتكون شبكة الصرف الصحي من الأنابيب ذات الأقطار التي تتراوح من ٢٠ ــ ٣٠ سم ، وأنابيب PVC البلاستيكية وهي من الأنابيب التكميلية بأقطـار تتراوح من ٢٠ إلى ٣٠ سم ، ولا يزال يوجد أنـابيب مـن الأسـمنت ، أقطارهـا تتراوح ٤٠×٦٠ سم .

وتتكون شبكة المجاري في الجانب الغربي من أنابيب إسمنتية ، قطرها ١٠٠ سم . أما مخرج هذا الجانب فهو مربع بأبعاد ٤٠×٨٠ سم .
أما في الأجزاء الشرقية والمناطق حديثـة البنـاء فيـها ، فقد تـم ربطـها بشبكة مجاري تتراوح أقطارها ٧٠×٨٠ سم من الأنابيب الإسـمنتية . كمـا أن هنـاك بعض المناطق غير الهامة التي تتصرف مياه مجاريها في الوادي المجاور فـي الأجزاء الشمالية الشرقية مـن المدينـة ، وأجـزاء مـن المنطقـة الصناعيـة غـير متصلة بشبكة الصرف الصحي . كمـا تتجـه مجـاري القسم الشـرقي مـن جبـل جرزيم باتجاه المجرى الرئيسي شرق المدينـة قاطعـة شـارع عمـان إلـى وادي الساجور ، وتتراوح أقطار أنابيب هذا الجزء بين ٢٠ ــ٣٠ سم ونظـراً لكونـها حديثة فإنها تتكون من البلاستيك .

أن حصة ونصيب البلدة القديمة من شبكة الصرف الصحي ، هـي أكبر من باقي أجزاء المدينة ، وهي من النوع المشترك من (إسـمنت وبلاسـتيك) ، وتختلف أقطارها داخل البلدة القديمة وتتراوح بيـن ٣٠ ــ٥٠ سـم ، و٤٠×٦٠ سم وبارتفاع ٥٠ سـم . وإلـى ٦٠×٨٠ سـم وبارتفـاع ١ مـتر ، و٨٠×٧٠ سـم وإلى ١×١ متر من الأنابيب الأسمنتية [١]. إضافة إلى وجود الأقنية المبنية مـن الحجارة والتي تتراوح أقطارها ٢,٥×٢,٥ م وهي رومانية الأصل .

أما الأجزاء الجنوبية الواقعة على سفح جبل جرزيم ، فإن معظم أنابيب المجاري فيها تتجه مياهها إلى غرب المدينـة ، فـي شبكة أخـرى فـوق الشـبكة الرئيسية . بأقطـار تـتراوح بيـن ٢٠ ــ ٣٠ سـم ، وأنـابيب بشـكل مكـافئ مـن الإسمنت تتراوح أقطارها ٧٠×٨٠ سم. أما المناطق التي تقع إلى الشمال مـن شارع فيصل ، فيتم تصريف مجاريها إلى المجرى الغربي الرئيسي إلى شـارع سفيان (في منطقة الدوار) .

---

[١] بلدية نابلس- قسم الهندسة : المياه العادمة في مدينة نابلس ، تقرير غير منشور ، بدون سنة للنشر .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تم وصل مخيمات اللاجئين التي تقع ضمن حدود البلدية بشبكة الصرف الصحي حديثاً وتم بناؤها في التسعينات . وتم تغطية جميع مخيم عين بيت الماء بشبكة الصرف الصحي . ويصل المخرج الرئيسي لشبكة الصرف الصحي من المخيم بالخط الغربي للمدينة بخط شارع حيفا . وفي مخيم بلاطة أعيد بناء شبكة الصرف الصحي في عام إلى ١٩٩٣. وتنتهي شبكة الصرف الصحي للمخيم بمخرج غرب المسلخ الموجود شرق مدينة نابلس .
أما في مخيم عسكر فقد تم بناء الشبكة عام ١٩٩٤. وجزء من شبكة المخيم تم وصله بالقناة الرئيسية لشرق نابلس ، أما الجزء الآخر فقد تم وصلها مباشرة في الوادي المجاور للمدينة .
ولا يوجد نظام لجمع مياه الأمطار الساقطة على الشوارع وأسطح المنازل في المخيمات المذكورة ، حيث يتم التخلص مباشرة من مياه الأمطار في شبكة الصرف الصحي .
معظم المياه التي يتم جمعها بوسطة شبكات الصرف الصحي تترك تتدفق خارج حدود البلدية في قنوات مكشوفة ، ولكن شبكة الصرف الصحي في المدينة جميعها مغطاة ومحكمة الإغلاق من خلال غرف التفتيش والأنابيب مختلفة الأقطار . أنظر الشكل (٢٤) .

يبدأ الخط الغربي المكشوف من مفرق وادي التفاح ، حيث يصل مياهه العادمة حتى طولكرم ثم تختلط هذه المياه شتاءاً بمياه وادي الزومر ، مما يعمل على تلويثها . أما الخط الشرقي المكشوف فيبدأ بعد المسلخ بقليل ، ويستمر حتى وادي الباذان شرقاً ثم ينساب إلى البحر الميت . وبالنسبة لخطوط المجاري المكشوفة فقد بلغ طولها داخل حدود بلدية نابلس ٧،٥ كيلومتر (شرق وغرب المدينة). أنظر للصورة رقم (٣) و (٤) .

أما أقسام الشبكة فهي كما يلي [١] :-
يمكن تقسيم شبكة الصرف الصحي في المدينة حسب نوع المواد المستعملة إلى شبكة إسمنتية وأخرى بلاستيكية ، وهناك نوع آخر من الإسبست ، ونظراً لكون الأسمنت أكثر تحملاً فان أقطاره أكبر ، حيث تتراوح أقطارها بين ٨-٢٠ أنش . كما أن هناك بعض أنابيب المجاري المبنية بأشكال مستطيلة أبعادها ٦٠×٨٠ سم بالإضافة إلى العَبارات ذات الأبعاد ٢,٥×٢,٥ م .
أما الأنابيب البلاستيكية المستعملة في الشبكة تتراوح أقطارها ٨-١٢أنش ، وتنتشر بشكل أقل من الأنابيب الاسبستية في مناطق شارع عسكر ومخيم بلاطة وبأقطار تتراوح بين ٤-١٦ أنش .

[١] مقابلة شخصية مع المهندس وفا العاصي ، قسم المياه والمجاري – بلدية نابلس ، حزيران ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٥- المشاكل التي تعاني منها خطوط شبكة المجاري في المدينة

تعاني شبكة الصرف الصحي في نابلس من مشاكل عديدة وهي كما يلي : -

١. سوء تنفيذ عملية ربط الخطوط الفرعية لشبكة المجاري من قبل المواطنين مع الخطوط الرئيسية ، وبالتالي يتم انتقال هذه المشاكل إلى المجرى العام.

٢. حدوث الفيضانات المستمرة للمجاري ، بسبب الخطوط القديمة ، وطبيعة شبكة الصرف الحالية المشتركة، ونتيجة الضغط المستمر على خطوط الشبكة .

٣. عدم وجود الوعي الكافي عند السكان ، فمثلاً منطقة خلة العامود يوجد بها أفضل الخطوط الممتدة في المدينة ، ولكنها من أسوء الخطوط الموجودة في المدينة ، بسبب الإتسدادات المستمرة الناجمة عن قلة الوعي لدى السكان .

٤. الترسبات التي تحصل لخطوط الشبكة .

٥. تحطيم غرف التفتيش وذلك بسبب المركبات التي تسير في الشوارع ، والحفريات المستمرة فيها .

٦. الفيضانات المستمرة لمياه المجاري في فصل الشتاء

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الشكل (٢٧) : شبكة المجاري المغلقة والمكشوفة في مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الصورة رقم (٢) : عامل صيانة يعمل على تنظيف شبكة المجاري الرومانية في البلدة القديمة في مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الصورة رقم (٣) : المجرى الغربي المكشوف لمياه المجاري في منطقة وادي التفاح غرب مدينة نابلس

الصورة رقم (٤) : المجرى الشرقي المكشوف لمياه المجاري والذي يجري في السهول الزراعية لوادي الساجور في الجهة الشرقية لمدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الرابع

مظاهر التلوث الناجم عن مصادر النفايات السائلة

١. الروائح الكريهة وتوالد الحشرات والبعوض
٢. الأمراض السارية
٣. الزراعة على المياه العادمة
٤. تلوث المياه الجوفية والسطحية
٥. تلوث التربة

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الرابع

أدى الوضع الحالي للمياه العادمة في المدينة ، إلى خلق العديد من المشاكل البيئية والمخاطر الصحية التي تؤثر على الصحة العامة في المدينة ؛ فعدم توفر المعالجة الكافية للمياه العادمة ، والفصل بين المياه العادمة الصناعية والمنزلية ؛ يؤدي إلى تلوث التربة المروية بمياه المجاري ، وتركيز المعادن الثقيلة في السلسلة الغذائية للنبات .

ومن المخاطر الصحية الناجمة عن عدم معالجة المياه العادمة : تلوث سطح التربة والمزروعات من الري بالمياه العادمة غير المعالجة ، وتلوث المياه الجوفية والسطحية ، وتوالد وتكاثر الحشرات والذباب التي تساعد على نقل الأمراض ، والآثار الضارة بالقيم الجمالية والذوق العام .

أولاً : مشكلة الروائح الكريهة وانتشار البعوض والحشرات

تعتبر مجاري المدينة المكشوفة في كل من أجزاء المدينة الشرقية والغربية بيئة خصبة لتكاثر وانتشار البعوض الذي يسبب الأذى والإزعاج للسكان القاطنين في المناطق المجاورة لهذه الأودية ؛ والروائح الكريهة المنبعثة من مياه المجاري المكشوفة . والمسافرون الخارجون من المدينة والمتوجهون إلى الجهة الغربية عبر شارع نابلس – طولكرم يلاحظون شدة الروائح المزعجة والكريهة الصادرة عن مياه المجاري المكشوفة.

ونظراً لكون مياه المجاري منزلية المصدر والأصل فإنها تحتوي على الكثير من المواد العضوية المعقدة من أهمها المواد النشوية والزلالية والدهنية التي تتعرض للتحلل السريع أثناء جريانها في شبكات وأنابيب المجاري . ويصدر عنها العديد من الغازات مثل كبريتيد الهيدروجين والميثان والأكسجين وغيرها من الغازات .

وفي حال خروج مياه المجاري من مصادرها فان رائحتها تكون قليلة ولونها رمادي ، ومع مرور الوقت عليها يصدر عنها الروائح الكريهة وفي حالات التعفن تحلل بفعل البكتريا اللاهوائية . أما في حال عدم وجود الأكسجين ، فيصدر عنها غاز الميثان ، وتصدر عنها الروائح الكريهة المزعجة ، ويصبح لونها أسود .

ومن أجل المحافظة على الصحة العامة يجب أن تكون الفضلات بعيدة عن متناول الحشرات والحيوانات التي تنقل العدوى مثل الذباب والصراصير ، حيث

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أن الحشرات تجد في المياه العادمة المكشوفة بيئة خصبة لنقل العديد من الأمراض ، ويعتبر الذباب أحد عوامل نقل الأمراض للإنسان

ثانياً- الأمراض الناجمة عن التلوث بالمياه العادمة

تعتبر مياه المجاري أسهل الطرق لنقل الأمراض المختلفة خاصة الطفيلية منها ، وذلك بطرق مباشرة أو غير مباشرة ، فينتقل للأفراد بشكل مباشر خاصة للذين يتعرضون لمياه المجاري بأي شكل من الأشكال سواء عن طريق ري التربة بمياه المجاري وتلوثها ، أو التعامل مع النباتات الملوثة والتي سقيت بمياه المجاري ، أو تناول لحوم الماشية التي ترعى في المراعي التي رويت بمياه المجاري حيث أن هذه الأعشاب ملوثة وتحمل العديد من الديدان "وخاصة الشريطية" ، وتنتقل الديدان من خلال الأعشاب إلى الحيوان ومنها إلى الإنسان ، أو نتيجة لشربها المياه العادمة الخام .
وتعتبر منطقة نابلس من أكثر المناطق التي ترتفع فيها نسبة الإصابات بالأمراض الطفيلية بشكل غير طبيعي [1] .

يعتبر البراز الحيواني والبراز البشري عاملاً رئيسياً لنقل الأمراض . وتحتوي الفضلات خاصة "البرازية" والتي تعتبر الأخطر ؛ لكونها ملوثة بإفرازات الإنسان التي تحتوي على الكثير من الميكروبات والطفيليات والفيروسات بأنواعها المسببة للأمراض ، ولكونها أكثر قابلية للتخمر والتعفن فتتصاعد منها الغازات الكريهة الضارة ويتوالد منها البعوض والذباب . ويشكل الري على المياه العادمة غير المعالجة مكرهة صحية خطيرة ،حيث أن المزروعات التي يتم ريها بالمياه العادمة غير المعالجة قد تؤدي إلى إصابة من يأكلها من الحيوان والإنسان بالعديد من الأمراض السارية .

ومن أهم الكائنات الحية الدقيقة التي تنتقل عن طريق مياه الشرب مثل "السالمونيلا" و "الكولاي E.Coli ، ومن الأمراض التي تنقل بواسطة المياه الكوليرا والتيفويد، الحميات المعوية Typhoid Fever ، والدوسنتاريا الباسيلية Dysentery ، والكوليرا Cholera ، والباراتيفويد Paratyphoid ، وشلل الأطفال Polio ، والأميبا ، والنزلات المعوية(الاسهالات)، والتهاب الكبد الوبائي Hepatitis- A ، والعقديات الغائطية ، والديدان مثل ، الإسكارس والشريطية

---

[1] Shtayeh, M.S.A. Hamdan,A.H.Y., and others: Prevalence and Seasonal Fluctuation of instinal parasitic infections in the Nablus area WestBank of Jordan, Annals of Tropical Medicine and Parasitology, Vol. 33, No.1, 67-72, 1989, PP. 67-69.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والشصية . وهذه الأمراض تنتقل عن طريق الفم بواسطة الخضراوات الملوثة ، أو عن طريق الجلد مسببة بعض الأمراض الجلدية مثل البلهارسيا والديدان ، وأمراض العيون، والأذن ، والحلق . وتتواجد البكتيريا بكميات هائلة في المياه العادمة ، بالإضافة إلى الطفيليات المسببة للعديد من الأمراض .

الجدول رقم (٣٠)

أهم الأمراض التي تنتقل بواسطة مياه الشرب الملوثة [١].

#	نوع الكائن الحي	اسم المرض
١-	البكتريا Bacteria	أ- التيفويد Typhoid
		ب- الكوليرا Cholera
		ج- الدوسنتاريا Dysentery
		د- الالتهابات المعوية Enteritis
٢-	الفيروسات Viruses	أ- التهاب الكبد الفيروسي Infectious Hepatitis
		ب- شلل الأطفال Poliomyelitis
٣-	الكائنات الحية الأولية البروتوزا Protozoa	الأميبا المعوية
٤-	الطفيليات Parasites	أ- الإسكارس
		ب- الديدان الشعرية والشريطية

وتحتوي المخلفات السائلة على العديد من الكائنات الحية الدقيقة المجهرية الحاملة للعديد من الأمراض ، ويحتوي بول وبراز شخص مصاب على مليون – ١٠٠ مليون من الفيروسات والبكتيريا في كل غرام من البراز ، كما أن عدد البيوض المتحوصلة تتراوح من ١٠٠-١٠،٠٠٠ بيضة متحوصلة في الغرام الواحد من البراز ، وتتراوح عدد الأوليات في براز الإنسان المصاب ١٠،٠٠٠ – ١٠٠،٠٠٠ كائن أولي في الغرام الواحد [٢] ، وقد تم التعرف على أكثر من ١٠٠ نوع من الفيروسات في كل غرام من غائط الشخص المصاب [٣].

---

[١] غرايبة ، سامح . الفرحان ، يحيى : مدخل إلى العلوم البيئية ،مرجع سابق، ص ٢٩٣ .

[٢] إشتية ، محمد سليم علي . حمد ، علي خليل: حماية البيئة الفلسطينية ، مرجع سابق ، ص ٩٥ .

[٣] Shtayeh, M.S.A. , etall : Opcit, PP. 67-69.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تعتبر الطفيليات المعوية السبب المباشر لأمراض الإسهال عند الأطفال ، وكثير منها تسبب آلام في البطن وانقباض في الأمعاء . كما أن الحالات الشديدة المصاحبة لها ، مثل الدوسنتاريا يصاحبها دم ومخاط في البراز .

ويعاني العديد من السكان من الأمراض المختلفة من جراء تلوث المياه والغذاء . كما أن هناك عدد كبير من المصابين في المدينة لديهم أميبيا متحوصلة [1]، وهناك أسر بأكملها تعاني من الديدان المعوية . ومعظم القرى الفلسطينية تعاني من الديدان المعوية بسبب عدم كلورة المياه ، وافتقار معظم القرى إلى شبكات المياه ، وتزويد السكان بالمياه بواسطة صهاريج للمياه.

وفي دراسة للأمراض المعوية في منطقة نابلس للفترة ما بين ١٩٨١-١٩٨٧ ، والتي أعدها الباحث اشتية وآخرون ، حيث تم فحص ٢٢٩٧٠ عينة من عينات البراز المسجلة في المختبر الطبي المركزي لمدينة نابلس ، وقد وجد في العينات المفحوصة أن أكثر الطفيليات المعوية شيوعاً هي أنتاميبا هستوليتيكا والتي تشكل (٢٢,٩%) ، والجارديا لامبليا (وتشكل ٧,٣%) ، والإسكارس لمبريوكويدس وتشكل (٥,٧%) . كما وجد أيضاً أن هناك العديد من الطفيليات المعوية الأخرى الأقل شيوعاً مثل تانياسا جيناتا ، والانتروبيوس ، هيمنوليبس نانا ، وتريكو ماناس هومناس ، وتريكوريس تريكوريا .
كما أن نسبة الإصابة بالأنتاميبا هستوليتيكا(٧١%) من مجمل العينات الإيجابية الحاملة للمرض من العينات المفحوصة ، والجارديا لامبليا وتشكل (٢٣%) ، والإسكارس لمبريكوريدس (١٨%) ، كما أن نسبة الإصابات البرتوزوية (٩٥,٥%) من حجم العينة المفحوصة ، ونسبة الإصابات بالديدان شكلت (٢٢,٤%)[2]. ويرجع السبب في شيوع هذه الطفيليات إلى تلوث التربة أو المياه أو الأغذية أو الخضراوات الورقية ومحاصيل السلطة التي زرعت على المياه العادمة غير المعالجة وهي أهم طرق انتقالها للإنسان . ومن نتائج هذه الدراسة أيضاً أن الإصابة بالاميبيا المعوية هي من أعلى المعدلات في العالم ، وأن دودة الإسكارس لميريكويدس تنتقل عن طريق التربة وقد تضاعفت نسبتها من ١٣,٢% في عام ١٩٨١ إلى ٢٢,٦ % في عام ١٩٨٦ ، ويعود السبب لهذه الزيادة إلى التوسع في استخدام المياه المعالجة في ري المزروعات .

لقد تزايدت نسبة الإصابة بالطفيليات المعوية في الفترة ما بين ١٩٨١-١٩٨٦ من ٢٤,٦% إلى ٣٧,٨% ، حيث سجلت الطفيليات المعوية أعلى

---

[1] وزارة الصحة : الطبيب المسؤول في قسم الوبائيات ، نابلس ، ١٩٩٩ .

[2] Shtayeh, M.S.A. : Opcit, PP 67-69.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

انتشار لها في فصل الصيف وأوائل الخريف ، وأدنى انتشار لها في فصلي الشتاء والربيع ، ويعزى السبب إلى أن فصلي الشتاء والربيع هما فصلي سقوط المطر حيث تسجل أدنى درجات الحرارة في فصل الشتاء وبالتالي يقل استخدام المياه العادمة في الري ، بينما يزداد استخدام المياه العادمة غير المعالجة في الري صيفاً ، لذلك فقد سجلت فترة الصيف وأوائل الربيع أعلى نسبة إصابة بهذه الطفيليات لهذه الفترة من السنة ، ولكن في الفصليين المتبقيين سجلت أدنى نسبة إصابة بهذه الطفيليات للأسباب التي تم ذكرها سابقاً ، وهذه المؤشرات تدعم العلاقة بين استخدام المياه العادمة في الزراعة وانتشار الأمراض في فترات معينة من السنة. ملحق (١٧) ، ويتضح منه أن أعلى نسب للإصابة بالديدان بين السكان للفترة المذكورة هي بالأنتاميبا هستولكاتيكا والجارديا.

وفي أوائل التسعينات تم دراسة المخلفات السائلة الجارية والمكشوفة في مخيم بلاطة والتي تسببت في إتلاف شبكة أنابيب مياه الشرب في المخيم ، كما تبين من نتائج فحوصات المياه التي أخذت من حنفيات مياه الشرب في بيوت المخيم أن ٢٦ عينة ملوثة من بين ٢٧ عينة مفحوصة ، كما أن خمس عينات تحتوي على أكثر من ١٠٠٠ قولون غائطي في ١٠٠ مليلتر [١] . وقد تكررت هذه الحادثة بعد ذلك عدة مرات في المخيم المذكور ولكن أقتصر التلوث على بعض الأحياء في المخيم .

[١] حداد ، مروان : تصريف المخلفات السائلة في الأراضي الفلسطينية المحتلة ، مجلة شؤون تنموية ، البنية التحتية في فلسطين ،مج ٣ ، ع٣ ، أيلول –١٩٩٣ ، ص ١٠٠ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

والجدول التالي رقم (٣١) :
يبين عدد المصابين بالأمراض المختلفة في منطقة نابلس والتي تنتشر عن طريق تناول الأطعمة ، أو المياه الملوثة ، وري المزروعات بالمياه العادمة غير المعالجة للفترة ما بين ١٩٩٨-١٩٩٩[١].

اسم المرض	عدد الأشخاص المصابين في عام ١٩٩٨	عدد الأشخاص المصابين في عام ١٩٩٩
الأميبا	٨٢٢	٢٦٩
السالمونيلا	١٣	١٢
الإسهالات	١٥	٨٣
التهاب الكبد الفيروس- أ	٣٨٢	٤٨٢
التيفويد	٣	٦
شلل الأطفال	--	--
البلهارسيا	--	---
التسمم الغذائي	٧٨	١١٢
الكوليرا	---	---

ومن الجدول (٣١) نلاحظ أن بعض الأمراض مثل الكوليرا وشلل الأطفال والبلهارسيا لم تسجل أي حالة إصابة في العامين المذكورين . بينما حالات الكبد الفيروسي –أ قد تزايدت عدد الإصابات فيها بسبب تلوث المياه أو الأطعمة، أو قلة النظافة ، والزراعة على المياه العادمة غير المعالجة .

[١] وزارة الصحة : ملفات دائرة الصحة المركزية ، قسم الوبائيات ، نابلس ، تشرين أول- ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كما أن عدد حالات الإصابة بالأميبا قد تناقصت في عام ١٩٩٩ ، ولكن لا يعتبر هذا مؤشراً حقيقياً على تناقص الحالات فعلياً ؛ ومن المعروف أن الأميبا تنتشر بشكل واسع جداً في بيئتنا المحلية ، ولكن التبليغ عن حالات الإصابة بها اصبح قليلاً لكثرة عدد حالات الإصابة بها . وتزايدت نسبة الإصابة بالتيفويد من ٣ حالات عام ١٩٩٨ إلى ٦ حالات ، وتزايدت نسبة الإصابة بالإسهالات من ١٥ حالة إلى ٨٣ حالة ، بينما السالمونيلا بقيت على حالها تقريباً .

وفي أواخر شهر آب وأوائل أيلول من عام ١٩٩٨ حدثت حالات تسمم للمياه من جراء تسرب المياه العادمة إلى شبكات مياه الشرب في مخيم عين بيت الماء ، وتعطيل جهاز كلورة المياه عن العمل ، وقد تم فحص نسبة الكلور في مياه الشرب ، وكانت النتيجة أن نسبة الكلور في الأجزاء الشمالية قليلة جداً ، وبعضها معدوم بناءاً على نتائج اختبارات المياه التي تم عملها لمنطقة المخيم ، وكانت نسبة الكلور في الأجزاء الجنوبية عادية .
وقد كانت حالات التسمم الناتجة عن تلوث المياه وتسرب المياه العادمة في منطقة المخيم ما يقارب 'خمس سكان المخيم البالغ عدد سكانه خمسة آلاف نسمة .
وتنتقل الكثير من الأمراض عن طريق براز الإنسان إلى مياه المجاري أو إلى مصادر المياه الأخرى . كما تحدث العدوى غالباً عن طريق تلوث المياه أو الخضار الورقية (خضار السلطة) مثل الخس والبقدونس وغيرها والتي تؤكل طازجة ، وتتلوث هذه الخضار ببكتريا الأمراض المختلفة أثناء ريها بمياه المجاري ، لذا يجب منع استعمال المياه العادمة كلياً في ري الخضروات الورقية صورة رقم (٥) . ومن هذه الأمراض التي تنقلها ما يلي :

أولاً: التهاب الكبد الفيروسي Hepatitis Viruses

يصنف هذا الفيروس ضمن مجموعة من الفيروسات المعوية ، ويتميز فيروس الكبد -أ بسرعة انتشاره ، والعدوى تكون عن طريق تناول ماء الشرب أو المواد الغذائية التي تؤكل طازجة ، أو بملامسة الأيدي الملوثة بالفيروس . ويبقى الفيروس حياً في درجات الحرارة المنخفضة أثناء وجوده في المياه والأطعمة الطازجة الملوثة ، كما يقاوم درجات الغليان لمدة خمس دقائق ، وأشعة الشمس لمدة ثلاثة أيام تقريباً .
ومن مظاهر المرض التي تصيب الصغار والبالغين هي اليرقان ويصبح لون البول غامقاً والبراز فاتحاً مائلاً إلى الإصفرار .
وعدد المصابين بهذا المرض في مدينة نابلس ٣٨٧ مصاب لعام ١٩٩٨ ، و٤٨٢ مصاب في عام ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة رقم (٥) : بقدونس مروي بالمياه العادمة غير المعالجة في منطقة وادي الساجور

ثانياً : التيفويد Typhoid

ينتقل هذا المرض من خلال ملامسة الشخص الحامل للمرض بطريقة مباشرة ، أو قد تكون غير مباشرة ، وذلك عن طريق تناول الطعام الملوث ، خاصة الخضروات التي تؤكل طازجة غير مطبوخة ،أو المياه الملوثة .
ويعتبر براز الأشخاص المصابين بالإضافة إلى مياه المجاري العامة بؤراً خفية تساعد على انتشاره.
وهذا المرض هو أحد الأمراض الحادة المعوية التي تصيب الأمعاء الدقيقة وتشمل التيفويد والباراتيفويد أ-ب-ج . ويكون على شكل إسهال في بداية المرض ويتحول إلى إمساك ، والحالات الصعبة والحادة تزيد شدة المرض والهلوسة والهذيان مع هبوط في القلب ونزيف أو انثقاب معدي . وعدد الإصابة بهذا المرض في منطقة الدراسة ٣ حالات لعام ١٩٩٨ و ٦ حالات لعام ١٩٩٩

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثالثاً : الإسهالات

ومن البكتريا التي تسبب الإسهالات السالمونيلا Salmonella والشغيلا Shigella وهما من عائلة البكتريا المعوية المعدية ، وتنتشر العدوى المباشرة بالسالمونيلا من شخص إلى آخر، أو بواسطة طرح بكتيريا السالمونيلا في البراز مما يؤدي إلى تلوث إمدادات مياه الشرب عن طريق الحفر الامتصاصية أو المجاري العامة. وبلغ عدد المصابين بالسالمونيلا ١٣ حالة في عام ١٩٩٨ و ١٢ حالة في عام ١٩٩٩.

رابعاً : الانتاميبا هستولكتيكا والجارديا

وهي من الأمراض المنتشرة بشكل واسع جداً في منطقة نابلس ، وقد أظهرت نتائج دراسة اشتية أن نسبة الإصابة بالأميبيا والجارديا قد بلغت ٩٠% من الحالات المصابة ، وأن نسبة الإصابة بالإسكارس قد تضاعفت ٦ مرات خلال فترة الدراسة التي قام بها الباحث .

ويعتبر براز الإنسان المصدر الرئيسي لعدوى الجارديا المعوية ، وتنتشر أوبئة الجارديا في مياه الشرب الملوثة بالبراز البشري ، كما أن مصدرها الرئيسي يكون في المياه السطحية .
وتخرج الجارديا مع براز الإنسان فتبقى متكيسة وحية ما بين عدة أيام إلى عدة أشهر في المياه السطحية ، كما أنها تبقى حية في حال معالجة المياه بالكلورين .

ويمكن الوقاية من أغلب الأمراض المنقولة بواسطة الماء ، بعدم شرب الماء الملوث أو تناول الخضروات الورقية (النعناع والبقدونس والخس والجزر والفجل) إلا بعد تنظيفها جيداً بالماء النظيف والمعالج بالكلور ، كما يجب أن تطبق أنظمة صحية عامة تمنع تلوث مياه الشرب والنباتات الورقية بمياه .

ثالثاً : الزراعة على المياه العادمة غير المعالجة

ينتشر هذا النوع من الزراعة في مدينة نابلس في كل من أراضي وادي الساجور ووادي الزومر ، والسبب في انتشار هذا النوع من الزراعة في منطقة نابلس هو عدم كفاية المياه المتاحة لري المزروعات .

يمثل الري بالمياه العادمة غير المعالجة ظاهرة واسعة الانتشار في مدينة نابلس والمناطق المجاورة لها ، وهي الأراضي التي تقع على امتداد ٢٥ كم من وادي الزومر وتشمل وادي التفاح وأجزاء من أراضي (بيت ايبا ودير شرف) حيث تروي بالمياه التي يتم تجميعها وتصريفها من الحوض الغربي للمدينة ، بينما المياه العادمة التي يتم تجميعها وتصريفها من الحوض الشرقي للمدينة فان

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة رقم (٦) : الزراعة على المياه العادمة في منطقة وادي الساجور شرق مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

أسباب استخدام المياه العادمة غير المعالجة في الري:

هناك العديد من الأسباب التي أدت إلى استخدام المزارعين لمياه المجاري غير المعالجة في ري مزروعاتهم : منها مرور المجاري المكشوفة عبر الحقول أو بالقرب منها ، وشجع هذا الكثير من المزارعين على ري أراضيهم بمياه المجاري غير المعالجة . كما أن الارتفاع الفاحش لأسعار الأسمدة الكيماوية والعضوية بكافة أشكالها شجع المزارعين على الري بمياه المجاري لغناها بالمواد العضوية ، واحتوائها على بعض العناصر الضرورية للمزروعات والتي تزيد من إنتاجية المحاصيل الزراعية ، فلجأ الكثير من المزارعين إلى التقليل أو الاستغناء عن استخدام الأسمدة . ومن الأسباب الأخرى من وراء استخدام مياه المجاري قلة توفر الموارد المائية في المنطقة وارتفاع أسعار المياه فيها . كما ساعد غياب السلطة الوطنية في السابق على انتشار هذا النوع من الزراعة في الماضي بشكل واسع والتي تقوم بمراقبة المزارعين ومتابعة من يقوم بالري على مياه المجاري ومعاقبتهم .

ومن الإجراءات التي اتخذتها بلدية نابلس للحد من الزراعة على المياه العادمة غير المعالجة :

١. سقف خط المجاري ضمن حدود الجزء الغربي من المدينة بالإسمنت .
٢. استعمال أسلوب الحرق الكيماوي للمزروعات ، ويقضي بإلقاء الأدوية التي تعمل على حرق المزروعات في مياه المجاري ليلاً .
٣. جرف المزروعات واتلافها بمساعدة الشرطة وصحة البلدية ووزارة الصحة ، حيث تم إتلاف جميع المزروعات التي تم ريها بمياه المجاري في كل من المنطقة الشرقية والغربية ، ومخالفة المزارعين المخالفين .

وتقوم وزارة الصحة ودائرة الزراعة بعمل العديد من فحوصات التربة وللخضار المزروعة بكترولوجياً وللعناصر الموجودة في التربة ، من أجل التأكد من عدم استمرارية المزارعين في ري مزروعاتهم بمياه المجاري .

كما وتقوم بعمل الفحوصات البكترولوجية بين الفترة والأخرى للخضروات المختلفة والمزروعة على مياه المجاري ؛ من أجل معرفة تركيز القولونيات الغائطية في جذور هذه الخضروات مثل الخس، والبقدونس ، والبصل ، والزهرة ، والباذنجان ، وغيرها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

رابعا : تلوث المياه الجوفية والسطحية

تتمركز مدينة نابلس في قلب منطقة عالية الحساسية المائية ومصدر هذه الحساسية أن المدينة تقع في منطقة يغلب عليها تكوينات من الصخور الجيرية مثل اللايمستون العالية النفاذية عبر تشققاتها ، بالإضافة إلى تكوينات الدولومايت والمارل والطباشير العائدة إلى الزمن الكريتاسي الأعلى ، بالإضافة إلى أن صخورها تحتوي على نسبة عالية من الشقوق والفواصل . وتتصف هذه المنطقة بطبيعتها الكارستية والصدعية الحاملة للمياه . وتعتبر المناطق ذات الطبيعة الكارستية ومناطق الشقوق والفواصل والصدوع خاصة في التكاوين الحاملة للمياه والمتكشفة منها ذات الحساسية المائية العالية في كل من شرق وغرب المدينة ، بسبب تكشف الطبقات الصخرية الحاملة للمياه فيها ، وتزداد إمكانيات تسرب المياه العادمة من خلال الشقوق والفواصل إلى الطبقات الحاملة للمياه واختراقها للطبقات المائية وبالتالي تلوثها .

إن استمرار تدفق مياه المجاري غير المعالجة في الأودية المجاورة ، واستخدام مياه المجاري غير المعالجة في ري المحاصيل الزراعية يؤدي إلى تفاقم مشكلة تلوث المياه الجوفية وتلوث التربة، في كل من المناطق الشرقية والغربية من المدينة ، ويسبب انتشار العديد من الأمراض المعدية واليرقان . ويشكل خطرا كبيرا على آبار مياه الشرب في منطقة دير شرف ، وبيت ايبا في الأجزاء الغربية من المدينة ، وآبار الباذان والفارعة في المنطقة الشرقية من المدينة ، ويمكن أن يصل إليها التلوث من خلال الشقوق والفواصل .

وقد تتلوث المياه الجوفية بالبكتيريا البرازية والفيروسات الموجودة في المياه العادمة غير المعالجة ، وتحتوي المياه العادمة على ملوثات أخرى محتملة مثل المنظفات الكيماوية والنترات والكلورايد . وارتفاع نسبة النيتريت NO3 والكلورايد والقولونيات الغائطية Fecal Coliform ، تعتبر من أهم مصادر تلوث المياه الجوفية .

ومن الأدلة على تسرب المياه العادمة إلى الطبقات الحاملة للمياه من خلال الشقوق والفواصل ارتفاع نسبة النتريت والكلورايد في بعض آبار بلدة عنبتا المجاورة لمدينة نابلس من الجهة الغربية والواقعة على المجرى الاوسط من "وادي الزومر" فقد سجلت ارتفاعا ملحوظا في السنوات العشر الأخيرة (من عام ١٩٨٢-١٩٩٢) لنسبة النتريت والكلورايد فيها ، حيث ارتفعت نسبة النيتريت من ٨٠ ملغم / لتر إلى ١٢٠ ملغم / لتر ، كما ارتفعت نسبة الكلورايد من ٩٠ملغم / لتر إلى ١٦٥ ملغم / لتر [١] ، وقد يعود السبب إلى تسرب مياه المجاري المنسابة

---

[١] May-Shave Water and Sewage Engineering Ltd. : Treatment and Disposal of Nablus Sewage, Opcit, P5.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

في وادي الزومر القريب من الآبار دون معالجة ، أو الاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية في المناطق المجاورة .

وحسب توصيات منظمة الصحة العالمية لعام١٩٧٧ فإن معدل وجود النيتريت في مياه الشرب يجب أن لا يزيد عن ٥٠ ملغم / لتر، وأن الحدود غير المقبولة أكثر من ١٠٠ملغم / لتر من النيتريت [١] . وتعتبر النسبة أكثر من ٥٠ ملغم / لتر من النيتريت للأطفال الرضع من النسب غير المقبولة . وقد كشفت فحص عينات مصادر مياه نابلس من تلوثها ، الملحق (١٨) ، وتبين منه أن أكثر الينابيع عرضة للتلوث هو نبع عين بيت الماء وقد سجلت القولونيات الغائطية (٩٩٠) في عام ١٩٩٩ في كل من شهري أيار وتموز ، وفي عام ١٩٩٨ سجلت عدد القولونيات الغائطية(٨٨٠) في شهري أيلول وتشرين أول وكانون أول ؛ كما سجلت القولونيات الغائطية في منطقة الدوار في عام ١٩٩٨ في شهر أيلول (٩٩٠) ، و (٨٨٠) في شهري أيار وتموز ، وفي الأطراف الشمالية من الدوار سجلت (٩٩٠) من القولونيات الغائطية في شهر تموز من عام ١٩٩٩ ، وسجلت القولونيات الغائطية في مخيم عين بيت الماء في شهر أيلول (٩٩٠) من عام ١٩٩٨ من خلال عينات أخذت من حنفيات بعض المنازل من منازل المخيم .

خامساً : تلوث التربة

تتوزع الترب في مدينة نابلس بناء على تحليل خارطة التربة كالتالي : تنتشر تربة التيراروزا الحمراء في المناطق الجنوبية والغربية من المدينة، أما تربة الغابات البنية " الرندزينا " وتربة التيراروزا الحمراء تنتشر في الأجزاء الشمالية من المدينة ، وفي الأجزاء الشرقية تنتشر التربة الطمية الغرينية [٢].

---

[١] Hills, Michael: Nitrates And Nitrites in Food And Water, Ellis Horwood, New York, P35.

[٢] تحليل خارطة التربة لمنطقة نابلس .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

تحتوي المياه العادمة المنزلية على العديد من المواد التسميدية والعناصر الغذائية المهمة والضرورية لنمو النبات مثل النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم ، وتوجد هذه العناصر بنسب مرتفعة جداً في مياه المجاري ، وتقدر نسبة وجود هذه العناصر في المياه العادمة لكل شخص في العام كالتالي [1] :

٢,٥٠ – ٣ كغم	نيتروجين (N)
٠,٨٠ – ١ كغم	فسفور (P2O5)
١,٣٠ – ١,٦٠ كغم	بوتاسيوم (K2O2)
١٠ – ١٢ كغم	مواد عضوية

وبوجود هذه العناصر في مياه المجاري يمكن الاستغناء جزئياً أو كلياً عن استخدام الأسمدة الكيماوية والعضوية في حال ري المحاصيل بمياه المجاري .

ويؤدي استخدام المياه العادمة غير المعالجة في الزراعة إلى تركيز الأملاح بنسب مرتفعة مثل الصوديوم، والذي يعمل على إغلاق مسامات التربة ويؤثر على نفاذيتها مثل التربة الطينية ، ويؤدي إلى تراجع التربة وتلفها مع مرور الزمن كانسداد مساماتها نتيجة لترسب المواد الدقيقة على سطحها لما تحمله من أملاح فتتراكم محدثة خللا في تركيب التربة ، ويمكن تفادي هذه المشاكل بالاهتمام بالتصريف الجيد والترشيح المناسب للتربة ، والعناية الصحيحة بالأرض ، كما أن تجمع الأملاح والمواد الجامدة في التربة قد يؤدي إلى تغير الخواص الطبيعية للتربة مما يقلل ويمنع الارتشاح وامتصاص النبات للعناصر الغذائية الموجودة في التربة .

وكمية العناصر الغذائية الناتجة عن الشخص الواحد في منطقة الدراسة قريبة من النسب السابقة ، ويمكن الاستغناء جزئيا أو كليا عن استخدام الأسمدة الكيماوية والعضوية في حال ري المحاصيل بمياه المجاري ؛ لارتفاع نسبة المواد الغذائية الموجودة في مياه المجاري. وينتج الدونم من المياه العادمة المعالجة من المواد الغذائية في منطقة الدراسة ما معدلة ١٩ كغم من النيتروجين ، و٧ كغم من الفسفور ، و١٢,٥ كغم من البوتاسيوم والتي يمكن أن تستبدل بدلا من المخصبات الكيماوية[2].

والجدول (٣٢) يبين تركيز بعض العناصر الغذائية والأملاح غير العضوية في تربة وادي الساجور شرق المدينة والتي تروى بمياه المجاري غير

---

[1] العدوي ، محمد صادق : النظم الهندسية للتغذية والمياه والصرف الصحي ، مرجع سابق ، ص ٤٨٣ .

[2] PECDAR ,Wastewater treatment And Reuse Strategy For Gaza And West Bank Water And Wastewater ,Opcit, P48.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المعالجة ، وقد قامت الباحثة بأخذ العديد من عينات للتربة لمنطقة وادي الساجور في منتصف شهر كانون أول من عام ١٩٩٩، وقد زرعت الأرض بأنواع مختلفة من الخضروات الورقية وغير الورقية والتي رويت بمياه المجاري .

ومن خلال فحص التربة تبين أن نسبة الكلور والصوديوم مرتفع جدا في التربة وقد تجاوزا الحدود المسموح بها ، ويعزى السبب في ارتفاع هذين العنصرين للاستعمال الواسع للمنظفات الكيماوية الصناعية في المصانع بأنواعها المختلفة والمنازل وما ينتج عنها من مخلفات عن بعض الصناعات . وتكمن الخطورة هنا من استعمال مياه المجاري غير المعالجة في ري المزروعات لعدم فصل العادمة المنزلية عن المياه العادمة الصناعية ، بالإضافة إلى طبيعة شبكة المياه العادمة المنزلية والمياه العادمة الصناعية المشتركة .

وتعود قلوية التربة الزائدة إلى ارتفاع تركيز الصوديوم في التربة الذي يعمل على زيادة ملوحتها . كما وترتفع نسبة النترات NO3 والفسفور PO4 في مكونات التربة وتتجاوز الحدود المسموح بها ، ويعود ذلك الارتفاع إلى غنى مياه المجاري وتوفرها بنسب مرتفعة ، وري المزروعات على مياه المجاري يؤدي إلى تراكم هذه العناصر في التربة .

واستخدام مياه ذات تركيز عال من النترات يؤدي إلى تجميع النترات في أنسجة النبات وخاصة في أوراقه ، ويعتبر هذا الأمر بالغ الخطورة على صحة الإنسان بسبب سمية النترات على الإنسان ؛ حيث تتراكم النترات في أوراق الخضروات الورقية مثل الخس والبقدونس والنعناع في حال ري هذه الخضروات على مياه المجاري .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول (٣٢)

نتائج تحليل تربة وادي الساجور شرق مدينة نابلس لعام ١٩٩٩[١]

رقم العينة	العمق / سم	التوصل الكهربائي	القساوة جزء في المليون	مغنيسيوم Mg جزء في المليون	كلور Cl جزء في المليون	النترات NO3 جزء في المليون	فسفور PO4 جزء في المليون	بوتاسيوم K جزء في المليون	الكالسيوم Ca جزء في المليون	صوديوم Na جزء في المليون	الحموضة PH
١	٠ — ١٠	٤,٥	١٤	٥,٨	٦٠٢,٢٥	٧٠٠	٢٢٢,٠	٥٤	٨,٢	٧٠٠	٨,٢٨
٢	٠ — ٢٥	٥,٠	١٩	٧,٤	٦٧٣,٥٥	٤٤٥	٣٧٧,٨	٢٤	١١,٦	٥٩٠	٨,٠٧
٣	٢٥-٤٠	٧,٠	٣٩	١١,٤	٨٨٦,٢٥	٣٠٠	٤٤٤,٤	٣٧	٢٧,٤	٧٢٠	٨,٠٧
حدود قليا تسموح ا		٢,٥	عالي	عادي	٤٥٠	١٢٠	٦٠	عادي	عادي	٢٠٠	قلوي

[١] تم تحليل العينات في مختبر بيتا المركزي التابع لوزارة الزراعة ، دائرة نابلس ، كانون أول ١٩٩٩ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

يتضح من الجدول (٣٢) أن التربة التي تروى بالمياه العادمة غير المعالجة تعاني من ارتفاع بعض العناصر فيها كما أنها تجاوزت الحدود المسموح بها، مثل الصوديوم والفسفور والنترات والكلور والتوصيل الكهربائي ، والتربة تمتاز بتماسكها الزائد .

تعتبر بكتيريا القولونيات الغائطية Fecal Coliform في التربة دليلاً على تلوث التربة من جراء استعمال مياه المجاري غير المعالجة في الزراعة .
والملحق (١٩) يبين عدد القولونيات الغائطية في تربة السهول الفيضية لوادي الساجور (سهل عسكر) والزومر (وادي التفاح ومنطقة عين بيت الماء) التي يتم فيها استخدام مياه المجاري غير المعالجة في زراعة الخضروات ، للعام ١٩٩٨و١٩٩٩ . وتقوم دائرة صحة البيئة بعمل العديد من الفحوصات البكترولوجية للتربة .

ويتضح من الملحق (١٩) أن عدد القولونيات البرازية لمنطقة وادي الساجور عالية في شهر تموز وأيلول في عام ١٩٩٨ و تشرين ثاني من عام ١٩٩٩ والسبب في إرتفاع عدد القولونيات هو قيام المزارعين بري مزروعاتهم بالمياه العادمة غير المعالجة . أما عدم وجود القولونيات الغائطية في ١٢ أيلول من عام ١٩٩٨ هو عدم قيام المزارعين وانقطاعهم في فترة أخذ هذه العينة عن الري بالمياه العادمة ، وهو الدليل الذي تتأكد من خلاله الجهات المسؤولة من عدم قيام المزارعين بالري على المياه العادمة . أما في نتائج تحليل العينات المأخوذة لوادي الزومر في ١٢ أيلول من عام ١٩٩٨ فان النتائج تشير إلى ارتفاع عدد القولونيات الغائطية في المناطق التي تروى بالمياه العادمة غير المعالجة ، أما العينات المأخوذة بتاريخ ٢٠ أيلول من نفس العام فتشير إلى ارتفاع عدد القولونيات وهذا يشير إلى استمرار سكان المنطقة في الري بمياه المجاري .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الخامس

استخدامات المياه العادمة المعالجة

١. معالجة المياه العادمة **WasteWater Treatment**
٢. المجالات التي تستعمل فيها مياه الصرف الصحي المعالجة

أ. إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة
ب. استعمال المياه العادمة المعالجة في ري الساحات الخضراء
ت. استخدام المياه العادمة المعالجة في الصناعة
ث. استعمال مخلفات الرواسب الطينية " الحمأة" **Sludge** في تسميد الأراضي الزراعية
ج. تربية الأحياء السمكية

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل الخامس

استخدامات المياه العادمة المعالجة

أولاً : معالجة المياه العادمة WasteWater Treatment

نظراً لحدة مشاكل تلوث مصادر المياه في العالم وعدم قدرة هذه المياه على التخلص من الملوثات بواسطة عملية التنقية الطبيعية Self Purification أصبح من الضروري معالجة المياه العادمة بأنواعها المختلفة وذلك للمحافظة على البيئة والصحة العامة والحد من تلوث مصادر المياه .

وتعني المعالجة التخلص من المواد غير المرغوب فيها عن طريق الترسيب أو تجفيف تلك المياه . والتي تسبب مشاكل للمياه أو التربة أو الهواء بحيث نتمكن من طرح المياه المعالجة إلى مصادر المياه السطحية والجوفية واستخدامها في الزراعة دون آثار ضارة .

وتهدف عملية المعالجة إلى إزالة الملوثات المائية ، من مواد عالقة أو ذائبة ، وأكسدة المواد العضوية والتخلص من المسببات المرضية كالبكتيريا والطفيليات . والهدف الرئيسي من المعالجة تجنب خطر تلوث المياه السطحية والجوفية وذلك عن طريق تخفيف نسبة وجود الأكسجين الحيوي BOD الموجود في مياه الصرف الصحي . وتسعى عملية المعالجة إلى تحسين خواص المياه من خلال معالجتها الطبيعية والبيولوجية والكيميائية لكي يمكن إعادة استخدامها بدون أضرار . وتعتمد درجة المعالجة ومستواها على نوع الاستخدام الذي ستستعمل فيه هذه المياه وتتحدد نوع المعالجة على ضوء العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية بالإضافة إلى الاستعمال النهائي للمياه المعالجة .

وتوجهت كثير من الدول إلى معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها في مجالات مختلفة ، وازدادت الحاجة إلى المعالجة ونمت مع نمو المدن وازدهرت في مناطق الاستيطان البشري .
وقد تعددت الأسباب والدوافع لمعالجة مياه الصرف الصحي السائلة وإعادة استخدامها في مجالات مختلفة ، وقد تكون هذه الأسباب والدوافع إما مادية أو اقتصادية أو بيئية أو اجتماعية أو ثقافية أو صحية . والتي تعود علينا بالعديد من المزايا المادية والاجتماعية والإنسانية. ومن أسباب إعادة استخدام المياه المعالجة إلى قلة توفر الموارد المائية ، وارتفاع أسعار الأسمدة ، والسيطرة على إمكانيات التلوث .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ثانياً : مجالات استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة

هناك العديد من الاستخدامات التي يمكن أن تستخدم فيها مياه الصرف الصحي المعالجة : يمكن استخدامها في ري المحاصيل الزراعية ، وفي تبريد الآلات وتدخل المياه المعالجة في بعض الصناعات مثل صناعة قص الحجارة ، وتستخدم في ري الحدائق العامة والمساحات الخضراء والملاعب الرياضية ، وزرع الأشجار الحرجية حول المدينة ، ويمكن أن تستعمل في رش الشوارع وغسيل المراحيض العامة أيضاً، وفي الأغراض الترفيهية وتربية الأسماك ومكافحة الحرائق . وفي بعض الدول يتم حقن المياه الجوفية وزيادة المخزون الجوفي من المياه ذات المعالجة العالية ، وتستخدم في إنتاج الطاقة وتوليد غاز الميثان (الغاز الحيوي) CH_4 الذي ينتج من معالجة المخلفات السائلة عن طريق البكتريا اللاهوائية ، وغيرها من ضروب الاستخدامات المناسبة خاصة في المناطق التي تعاني من نقص المصادر المائية العذبة حيث يمكن استخدامها كمصدر بديل للمياه العذبة .

أ- إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة

لقد ازداد استعمال المياه العادمة في الآونة الأخيرة في ري المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة نتيجة لقلة موارد المياه البديلة ، وتم الاهتمام بالمياه المعالجة كمورد اقتصادي ثمين من أجل تلبية احتياجاتهم وسد الفجوة الحاصلة نتيجة لشح المصادر المائية من ناحية أخرى ، والحاجة إلى زيادة الإنتاج المحلي من المواد الغذائية ، وغنى المياه العادمة بالعناصر الغذائية التي تزيد من إنتاجية المحاصيل الزراعية . وتوجهت كثير من الدول إلى استخدام المياه المعالجة والاستفادة منها كطريقة لحماية الطبقات المائية الجوفية والسطحية من التلوث ، واستخدامها بديلاً للمياه العذبة التي تعتبر من الطرق المستخدمة في ترشيد استهلاك المياه العذبة .

وقد استخدمت كثير من دول العالم المياه المعالجة في ري المزروعات ومنها الأردن وإسرائيل وسوريا والعراق والولايات المتحدة وغيرها من الدول ، واختلفت أنواع المزروعات المروية بالمياه العادمة من دولة لأخرى ، ففي الأردن استخدمت المياه العادمة في ري الأشجار والخضروات التي تؤكل مطبوخة (من المزروعات المقيدة) . بينما في إسرائيل فقد استخدمت مياه الصرف المعالجة بشكل كبير في أغراض الري والزراعة . وتعتبر إعادة المخلفات السائلة سياسة وطنية معلنة لموارد المياه في إسرائيل حيث تم تنفيذ ٢٥٠ مشروعاً للري وتستخدم أكثر من ٧٠% من إجمالي المخلفات السائلة التي تستخدم في زراعة القطن والعلف ، وقد تم زراعة حقول القطن في منطقة الجليل الغربي ورويت بطريقة التنقيط ، وقد استخدمت الطرق البيولوجية في المعالجة . في إسرائيل تم استخدم ما يزيد عن

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٦٠×(١٠)^{٦} م٣ /السنة من المياه العادمة في القطاع الزراعي في عام ١٩٨٤ [١]، ومن المتوقع أيضاً أن تزداد كمية المياه العادمة المعالجة إلى ١٤٠×(١٠)^{٦} م٣ / السنة ، وتحتل المياه العادمة في الصناعة ٣٠% من إجمالي المياه المعالجة ، و ٧,٥ % تساهم في حقن المياه الجوفية في نفس العام [٢]. وقد بلغت مساحة الأراضي الزراعية المروية بالمياه العادمة في عام ١٩٨٩ حسب تقديرات منظمة الصحة العالمية في تقريرها لعام ١٩٨٩ ، ٨٨٠٠ هكتار في مدن مختلفة في إسرائيل .

وتتجلى القيمة التسميدية بشكل واضح في المياه العادمة ، وبالرجوع إلى الجدول (٣٣) يمكن تقدير كمية العناصر الغذائية الناتجة عن مياه الصرف الصحي المعالجة . وتزود المياه العادمة المحاصيل الزراعية بالسماد المستخلص منها ما قيمته ٥م ٣ / الأسبوع بشكل تجاري ما يكافئ ٢٣٣ كغم لكل هكتار من النيتروجينN ، و ٢٢٤ كغم من الفوسفات P_2O_5 ، و ٢٥٤ كغم من البوتاس K_2O [٣]. جدول (٣٣) .

---

[١] Row, Donald R. , Abdle-magid, I. M.: Wastewater Reclamation and reuse, Hand book, CRC Press, New York, 1995, P6.

[٢] Ibid, P6.

[٣] El-Jundi, Z. A.: Reuse of Wastewater for Irrigation, Master Thesis in Civil Engineering, Middle East Technical University, January, 1991, P21.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول (٣٣)
قيمة العناصر الغذائية الناتجة عن المياه العادمة المعالجة "بدون تحديد نوع المعالجة" ، وعن مياه المجاري الخام والمياه العادمة المعالجة بيولوجياً [١] .

العنصر	مياه مجاري معالجة بدون تحديد نوع المعالجة ملغم / لتر [٢]	مياه مجاري خام غرام / الشخص / اليوم	المياه العادمة المعالجة بيولوجياً غرام / الشخص / اليوم
نيتروجين Nitrogen - N	٢٠ – ٦٠ ملغم/لتر	١٨,٨	١٠,٩
فوسفات P_2O_5	٦ – ١٥ ملغم /لتر	٣,٥	٢,٨
البوتاسيوم K_2O	١٠ – ٦٠ ملغم /لتر	٧,٠	٦,٧
مواد عضوية	-----	٥٥	١٩,٠

يتضح من الجدول (٣٣) أن قيمة العناصر الغذائية الموجودة في المياه العادمة الخام أعلى منها في المياه العادمة المعالجة ، فتنخفض قيمة العناصر الغذائية مع معالجة المياه العادمة .

ومن المعايير التي تحدد درجة تركيز الملوثات في مياه الصرف الصحي نسبة الأكسجين الحيوي BOD والمواد الصلبة المذابةTDS والقولونيات الغائطيةColiform Organism وقد حددت المعايير أن العدد الكلي للقولونيات ١٠٠ كائن حي في ١٠٠ مللتر بعد المعالجة [٣]. وعند استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة يجب التقيد بمقاييس معينة عند إجراء المعالجة وهي المقاييس التي ستتبع عند معالجة مياه الصرف الصحي في المدينة في المحطات المنوي العمل بها : وهي أن تكون نسبة الأكسجين الحيوي BOD ٢٠ ملغم / لتر ، ونسبة المواد الصلبة العالقة T SS ٢٠ ملغم / لتر [٤].

---

[١] Al-Jundi, Z. A.: Opcit, P21.

[٢] Gearheart ,Robert. Al- Hmaidi, M. S.: Wastewater Treatment and Reuse Strategy For Gaza And West Bank, Water Wastewater Sector, PECDAR, December 1994, P49.

[٣] Row, D. R. etal , : Opcit, P50.

[٤] Beitelsmann Und Partner GmbH :Opcit , P58.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١- مساحة الأراضي الزراعية في المناطق المحيطة بالمدينة

تبلغ مساحة الأراضي الزراعية المحيطة في المدينة في كل من الجهة الشرقية والغربية والتي يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ريها ٨٥٠٠ دونم في منطقة حوض التصريف الشرقي للمدينة و٦٤٠٠ دونم في المنطقة الغربية من حوض التغذية . وتبلغ المساحة الإجمالية في كل من الجهتين الشرقية والغربية ١٤٩٠٠ دونم [١].

٢- الزراعة الشجرية

تنتشر زراعة الزيتون بشكل واسع في منطقة نابلس ، بالإضافة إلى أنواع مختلفة من الفواكه مثل الخوخ والتفاح والأجاص والكرز وما شابه ذلك . والخضروات التي تروى بمياه الأمطار في فصل الشتاء ، وهناك أنواع مختلفة من الخضروات التي تروى بمياه الينابيع وكذلك أنواع أخرى من الخضروات التي تروى بالمياه العادمة غير المعالجة في فصل الصيف . ويستخدم بعض المزارعين في بعض المناطق من الجهة الشرقية والغربية للمدينة المياه العادمة غير المعالجة في ري الخضروات .
تزرع المحاصيل الحقلية في المناطق الشرقية من المدينة الواقعة بين دير الحطب وسالم وبيت فوريك التي تروى بمياه الأمطار في فصل الشتاء ، ومياه الينابيع في فصل الصيف ، وغالباً ما تزرع بالشعير والقمح ، وتزرع أشجار الزيتون حول قرى سالم وشمال دير الحطب . أما في سهل عسكر الواقع شرق مدينة نابلس فتروى محاصيله بالمياه العادمة غير المعالجة ويتم زراعة أنواع مختلفة من الخضروات مثل القرنبيط والخس واللفت والباذنجان .
و في الأراضي المحاذية لطريق طولكرم – نابلس يتم زرع أنواع مختلفة من الخضروات مثل اللفت والباذنجان والقرنبيط والخس والملفوف ، التي تروى بالمياه العادمة غير المعالجة ، وتزرع أشجار الزيتون في أراضي قرى دير شرف وزواتا وبيت ليد ورامين .

وتبلغ مساحة الأراضي الحقلية وأشجار الزيتون في كل من المنطقة الشرقية والغربية كما في الجدول التالي .

---

[١] Beitelsmann Und Partner GmbH :Opcit , P79.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الجدول رقم (٣٤)
مساحة الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون والمحاصيل الحقلية في كل من المنطقة الشرقية والغربية لمدينة نابلس لعام ١٩٩٦[١].

	غرب المدينة	شرق المدينة
المحاصيل الحقلية	٨٨٠ هكتار	٨٢٠ هكتار
أشجار الزيتون	٤٣٠ هكتار	٢٨٠ هكتار
المجموع	١،٣١٠ هكتار	١،١٠٠ هكتار

ومن الجدول (٣٤) يتبين لنا أن المناطق الغربية من المدينة والمزروعة بأشجار الزيتون والمحاصيل الحقلية أكبر منه في المناطق الشرقية ،على الرغم من اتساع الأراضي الزراعية في المناطق الشرقية .

٣- كمية تدفق المياه العادمة الخارجة من محطات التنقية

سوف تبلغ كمية تدفق المياه العادمة في عام ٢٠٠٠ من محطة التنقية الغربية ٦٥٠٠ م٣/اليوم ، وستبلغ كميات التدفق في عام ٢٠١٢ لنفس المحطة ١٣٠٠٠م٣/ اليوم ،كما ستبلغ كمية التدفق في عام ٢٠٢١ و٢٠٢٩ على التوالي ١٦٠٦٠ م٣/ اليوم و ٢٧١٤٨ م٣ / اليوم لنفس المحطة . مع العلم أن الكميات التي ستدخل إلى المحطة الشرقية قريبة جداً من هذه الأرقام .

ويمكن أن تروي هذه الكميات ٤٠٠٠ دونم تقريباً في عام ٢٠٠٠ ، وفي عام ٢٠١٢ يمكن أن تروي المياه العادمة المعالجة ٨٠٠٠ دونم تقريباً للمحطة الغربية ، وفي عام ٢٠٢١ يمكن أن تروي ١٠٠٠٠ دونم ، وفي عام ٢٠٢٩ يمكن أن تروي المياه المعالجة ١٧٠٠٠ دونم تقريباً لنفس المحطة ، وتقديرات المحطة الثانية سوف تكون قريبة جداً من هذه الأرقام [٢]. يبلغ احتياج الدونم من المياه سواء الري بالتنقيط أو بالرش ٣٠٠ م٣/ للدونم للمحاصيل الحقلية و ٧٠٠-٧٦٠ م٣ / الدونم لأشجار الحمضيات وأنواع أخرى من الأشجار [٣].

---

[١]Beitelsmann Und Partner GmbH: Opcit, P 31 .

[٢] لقد اعتمدنا أن احتياج الدونم من الري ٦٠٠ متر مكعب .

[٣]Gearheart ,R. etal : Wastewater Treatment and Reuse Strategy For Gaza And West Bank, Water Wastewater Sector, Opcit , P45.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٤- المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية لإعادة استخدام المياه العادمة في الزراعة

أوصت منظمة الصحة العالمية أنه يجب أن تتم معالجة مياه الصرف الصحي بيولوجياً وأن يتم التعقيم الكافي لها من أجل تخفيض عدد القولونيات الغائطية [١] ، بحيث لا تزيد عن ١٠٠ عصية من بكتيريا القولون / ١٠٠ مللتر في المياه العادمة المعالجة ويجب أن يتم التعقيم الكافي لمياه الصرف الصحي ، وبذلك تكون المياه العادمة محدودة الخطر إذا استعمل الري غير المقيد للمحاصيل الزراعية Unrestricted Irrigation [٢]. والهدف من وضع المعايير البكترولوجية هو الحد من الخطر الحقيقي المحتمل عند تواجد الكائنات البرازية ، ووضع المعايير لتحديد أعداد البكتيريا التي يمكن اكتشافها بالفحص . ويوضح جدول (٣٥) توصيات وإرشادات منظمة الصحة العالمية لنوعية المياه العادمة من الناحية البكترولوجية لدى استعمال المياه العادمة المعالجة في الزراعة .

ومن المقاييس التي وضعتها منظمة الصحة العالمية WHO ما يتعلق بأعداد بيوض الديدان المعوية مثل : الإسكارس ، النيكاتور ، انسيلوستوما ، ترايكورس ، ويجب أن لا تحتوي المياه العادمة المعالجة على بيضة واحدة من هذه الديدان في اللتر الواحد [٣].

وتبلغ كمية الأوكسجين الحيوي في المياه العادمة المعالجة المستخدمة في الري BOD أكثر من ١٠٠ملغم / لتر ضمن الحدود المسموح بها ، والجدول (٣٥) يعطينا ملخص للمتطلبات المستخدمة في بعض الدول في الزراعة ، وجميع هذه المتطلبات يجب أن تلتقي مع نظام تصميم المعالجة [٤] .

---

[١] الجراثيم القولونية هي زمرة من الجراثيم التي توجد في القناة المعوية للثدييات ، وتنتمي إلى فصيلة الجراثيم المعوية ، وعادة ما يوجد بعضها ، وبالذات القولونيات البرازية في براز الإنسان والحيوانات وتستخدم كمؤشر للتلوث البرازي .

[٢] WHO :Health guidelines for the use of WasteWater in agriculture and Aquaculture. Technical Report Series 778, 1989, Geneva.

[٣] WHO : Opcit, P14.

[٤] Arceivala, Soli : Wastewater Treatment For Pollution Control, Second Edition, Tata McGraw- Hill, New Delhi, 1998,P 276.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جدول رقم (٣٥)

الدلائل الصحية لنوعية المياه العادمة الموصى بها للري من قبل منظمة الصحة العالمية WHO [1] .

فئة المحاصيل	أنواع المزروعات المروية	الفئة المعرضة للمياه العادمة	الديدان المعوية النيماتود	عدد القولونيات البرازية	دودة النيماتود المعوية (العدد لكل لتر)	المعالجة للمياه التي يتوقع أن تحقق النوعية الميكربيولوجية المطلوبة
أ	المزوعات التي تؤكل غير مطبوخة ، الملاعب الرياضية الحدائق العامة ، المروج الخضراء للفنادق	عمال الزراعة الجمهور والعامة	أ قل من ١/لتر أثناء فترة الري	أقل من ١٠٠٠ لتر(*) أثناء فترة الري	أقل من ١	
ب	ري المزروعات الصناعية ، المزروعات العلفية المراعي الأشجار ، محاصيل الحبوب	العمال الزراعيين	أقل من ١/لتر	لا يوجد مقياس	أقل من ١	إبقاء المياه في برك ترسيب مدة ٨-١٠ أيام، أو معاملة تحقق نفس النتيجة لإزالة الديدان المعوية والميكروبات البرازية
ج	نظام الري موضعي لمحاصيل من (الفئة الثانية) إذا أمكن تجنب تعرض العمال والعامة للمياه	لا أحد	غير قابلة للتطبيق	غير قابلة للتطبيق		معالجة مبدئية كما تتطلبه طريقة الري ، ولكن ليس أقل من ترسيب ابتدائي

[1] Row, Donald R. , Abdle-magid, I. M.:Opcit , P51.

- (*) بالنسبة للحدائق العامة وحدائق الفنادق من الأنسب وضع خطة توجيهية أكثر صرامة مثلاً أقل أو يساوي ٢٠٠ قولونيات برازية لكل ١٠٠ مللتر .
- في حالة ري الأشجار والفواكه لا بد من وقف الري لمدة أسبوعين قبل جني الفواكه ، كما يمنع أخذ الفواكه الملقاة على الأرض ، ويمنع استخدام الري بالرش.

٥- المشاكل الناجمة من جراء استخدام المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات

إن استخدام مياه المجاري في الري يؤدي إلى مجموعة من المشاكل البيئية التي من أهمها ما يلي :-

١. على الرغم من أن المياه المعالجة يتم التخلص من كميات كبيرة فيها من الطفيليات والميكروبات ، إلا أن هذه المياه لن تكون خالية تماماً من الميكروبات والتي يمكنها أن تعيش حية لفترة طويلة من الزمن في التربة قد تتراوح من أيام إلى عدة أعوام .
٢. تتلوث المياه الجوفية بالنترات والطفيليات والميكروبات .
٣. تزداد كمية العناصر الثقيلة بالإضافة إلى ارتفاع ملوحتها وسميتها والتي تتراكم في الطبقة السطحية للتربة .
٤. انتشار الأمراض بين العمال القائمين على زراعة الأراضي المروية بمياه الصرف المعالجة .
٥. من المنتظر أن تتراكم المنظفات الصناعية في التربة والتي تعتبر سامة للنبات ، إذا زاد تركيزها عن ٨٠ ملغم / اللتر . وتركيز عنصر البورون من العناصر التي تضر كثيراً بالنبات .
٦. من المتوقع أن تحدث تغيرات كيماوية وطبيعية لمحتوى التربة نتيجة تراكم الأملاح والصوديوم بكميات كبيرة في التربة .
٧. من المتوقع انتشار البعوض والذباب في المناطق المروية بالمياه العادمة المعالجة .

٦- الأبعاد الاجتماعية في مشاريع استخدام المياه العادمة

إن تقبل المجتمع يعتبر هاماً جداً لنجاح مشاريع المياه العادمة المعالجة في الري . ويجب إعداد البرامج من أجل تهيئة وتوعية الجماهير لتقبل فكرة استخدام المياه المعالجة في الري ، ولكن مدى تقبل الجمهور للمياه العادمة المعالجة لهو أسهل كثيراً من تقبلهم لاستخدام المياه العادمة غير المعالجة في ري المحاصيل . مع العلم أن هناك بعض الدول الإسلامية تستخدم المياه العادمة غير المعالجة خاصة الدول التي تعاني من شح في الموارد المائية الصالحة للري ، ويعتبر العامل الاقتصادي هنا هو العامل المحدد للاستخدام وليس العامل الديني أو الاجتماعي .

وتؤثر العوامل الاجتماعية والثقافية والعوامل الدينية على جدوى تقبل مشاريع استعمال المخلفات السائلة ، وفي بعض الدول يعتبر استعمال المخلفات السائلة الخام مقبولاً على نطاق واسع ، ولكن في الدول الإسلامية تحظر القيود

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الدينية والثقافية على ملامسة البراز الآدمي ، ولكن السلطات أفتت بأن استعمال المخلفات السائلة المعالجة والتي أحسنت تنقيتها يعتبر ممارسة مقبولة .

وفكرة تقبل الناس لاستخدام المياه العادمة المعالجة لكون هذه المياه نجس من الممكن أن يكون أسهل بكثير لأسباب عدة :-

١. إن عملية المعالجة وإعادة استخدام المياه المعالجة تتحول فيها المياه من صورة إلى صورة اكثر قبولاً من ناحية اجتماعية، وغير مؤذية أو ضارة .
٢. عملية تحويل بعض المخلفات إلى أسمدة توفر على المزارعين المبالغ الطائلة ، وتوفر لهم الأسمدة الرخيصة الثمن والمقبولة اجتماعياً بين المزارعين .
٣. إن المعالجة المتقدمة والعالية للمياه العادمة تفرض على السكان وتجبرهم على تقبل إعادة استخدام المياه العادمة .

ب- استعمال المياه العادمة المعالجة في ري الساحات الخضراء

يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري الأحزمة الخضراء حول المدن ، أو ري مساحات من الأشجار الخشبية ، وفي ري الساحات الخضراء Green Space ، والملاعب والحدائق العامة ، وهذا الأمر يحتاج إلى عناية خاصة من الأخطار التي تنجم من خلال التلامس مع الأعشاب والأشجار والأشياء الملوثة . ويفضل استخدام المياه ذات المعالجة الثلاثية لرش الشوارع والجوانب الخضراء والجزر وأحواض الزهور في الشوارع العامة . ويكون الرش بواسطة مواسير وصهاريج متنقلة ، كما وتستعمل الرشاشات أو الري بالخرطوم بشكل نموذجي لري هذه الساحات الخضراء .

وقد اهتمت بلدية نابلس بزيادة المساحات الخضراء خاصة ، فقد روعي في المخطط الهيكلي الجديد للمدينة تخصيص مساحات كافة للحدائق العامة والمناطق المفتوحة ، وقد تم تخصيص المساحات الخضراء بواقع نسبة ٢,٥ متر مربع للفرد ، وسيتم تخصيص ٢٩٢ دونم إضافة إلى الحدائق الموجودة حالياً والتي تبلغ مساحتها ٢٠٨,٠٢ دونم لتغطي حاجة المدينة [١]. قامت بلدية نابلس بزراعة الأحواض المزروعة بالزهور وبناء البرك التي كان لها دوراً كبيراً في إضفاء الصبغة الجمالية للمدينة . وراعت بلدية نابلس الجانب الحدائقي في المدينة فأنشأت

[١] بلدية نابلس : المخطط الهيكلي لمدينة نابلس ، مرجع سابق ، ص ٩٤ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

كلاً من حدائق جمال عبد الناصر وحدائق الملك فيصل ، وخصصت مواقع حدائقية في مناطق مختلفة.

ت- استخدام المياه العادمة المعالجة في الصناعة

يمكن استخدام المياه العادمة المعالجة في العديد من الصناعات ، ولكن يجب أن تكون المياه المستخدمة على درجة عالية من المعالجة الثلاثية . وفي بعض الدول استخدمت المياه المعالجة في تبريد الآلات . وفي ممنطقة نابلس يمكن استخدام المياه المعالجة في صناعة قطع الحجارة المنتشرة على طول الطريق الشرقي والغربي المؤدية للمدينة ، ومن المعروف أن هذه الصناعة تستهلك كميات كبيرة من مياه البلدية ، وبالإمكان توفير المياه التي تحتاجها في حال استخدام المياه المعالجة في هذه الصناعة .

ث- استعمال مخلفات الرواسب الطينية " الحمأة" Sludge في تسميد الأراضي الزراعية

تدعى الرواسب المترسبة في أحواض الترسيب الابتدائي والنهائي " بالأوحال" أو "الحمأة " وهي التي تنتج عن عمليات معالجة المخلفات السائلة ، وتتألف من مواد صلبة مترسبة وتحتوي على كميات كبيرة من المياه التي تتراوح بين ٩٥-٩٩% ، وتحتوي هذه الرواسب على كم هائل من الكائنات الدقيقة النشطة والطفيليات والفيروسات ناقلة الأمراض ، لذا يجب التفكير ملياً قبل التخلص من هذه الرواسب نهائياً ؛ لما تشكله من خطر يهدد الصحة العامة ، إذا لم يتم التخلص منها بطريقة سليمة .

وتمثل الحمأة المشكلة الأولى في عمليات معالجة المخلفات السائلة ، لتركز الشوائب التي أمكن فصلها خلال مراحل عملية المعالجة المختلفة وخاصة أحواض الترسيب الابتدائي والنهائي فيها . وعلى الرغم من أن الحمأة لا تشكل أكثر من ١% من تصريف المخلفات السائلة التي تمر خلال محطة المعالجة ، إلا أن تكاليف معالجتها وتجفيفها باهظة الثمن ؛ وتحتاج إلى مساحات كبيرة من الأرض للأعمال الإنشائية وأحواض التجفيف ، وأجهزة التخمير .

وتعني معالجة الحمأة تخفيض نسبة الرطوبة الموجودة في الأوحال والرواسب الطينية وتحويل المواد العضوية المترسبة فيها إلى مواد ثابتة بواسطة البكتيريا الهوائية واللاهوائية وينتج عن عملية المعالجة ما يلي :-

١. مواد صلبة لزجة فحمية وآزوتية .
٢. مواد سائلة تحتوي على بعض الأحماض العضوية .
٣. غازات طيارة تنتج عن عملية تحلل المواد العضوية ومن أهمها الميثان Methane والذي يشكل ٧٠% من كميتها، وغاز الفحم الذي يشكل ٣٠% ،

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

بالإضافة إلى غـازات أخـرى مثل كـبريت الـهيدروجين والآزوت . وتتجمـع المواد الصلبة في قاع حوض المعالجة ، ويطفو الماء في الجزء العلوي منـها ، وتنطلق الغازات المذكورة سابقاً في أعلـى حـوض التجميـع . وتقـدر حجـم الغـازات المنطلقـة فـي الحـوض وفـي اليـوم حوالـــي ٠،٠٢ – ٠،٠٣ لـتر / للشخص الواحـد [١]. وتبلـغ القيمـة الحراريـة لغـاز الميثـان ١٩٠٠٠ وحـدة حرارية إنجليزية في المتر المكعب [٢].

ويستفاد مـن الحمـأة المعالجـــة بعـد ترسـيبها وتجفيفـها كسـماد عضـوي للأغراض الزراعية ، وتقدر قيمة الحمأة السمادية من حيث مـدى الاسـتفادة منـها في تسميد الأرض الزراعية ، بكميـة البوتاسيوم والفسفور والآزوت فيـها ، وهـي تعمل على زيادة إنتاجية الأرض الزراعية وكمية المحاصيل . ويرفـع مـن درجـة خصوبتها، وتأثيرها كمحسن للتربة ، وتقوم بنفس الـدور الـذي تقـوم بـه الأسـمدة الكيماوية . وتباع للمزارعين في المنـاطق المجـاورة أو تـوزع عليـهم مجانـاً فـي محاولة للتخلص منها .

ويحدد محتوى الحمأة من النترات مدى مساهمتها واستخدامها في الأغراض الزراعية ، فكلما ارتفعت كمية النترات في التربة كلما زادت إمكانية تسـربها إلـى المياه الجوفية وتعمل على تلوثها ، كما يجب الانتباه إلى محتوى الحمأة مـن المـواد الكيماوية والعناصر الثقيلة لخطـورة هـذه المـواد ، وصفتـها التراكميـة فـي أنسـجة النبات والسلسة الغذائية للنبات .

وتبلغ كمية الغـازات الناتجـة مـن تحلـل المـواد العضويـة فـي الحمـأة بفعـل البكتيريا اللاهوائية كالآتي [٣]:-

٦٠-٧٠%	غاز الميثان Methane	CH4
٢٥-٣٠%	ثاني أكسيد الكربون Carbon dioxide	CO2
١,٥-٣%	نيتروجين Nitrogen	N2

وتتصـاعد الغـازات المختلفـة مـن أحـواض التحليـل والتخمـير ومنـها غـاز الميثان الذي يمكن سحبة من خزانات التخمير وتجميعه ، والذي تبلـغ ٢٠,٥ لـتر / اليوم من غاز الميثان من الحمأة السائلة .

---

[١] أصفري ، أحمد فيصل : الهندسة الصحية والبلديات ، جامعة حلب – كليـــة الهندســة ، مديريــة الكتــب والمطبوعات الجديدة ، ١٩٧٢ –١٩٧٣ ، ص ٢٠٥ .

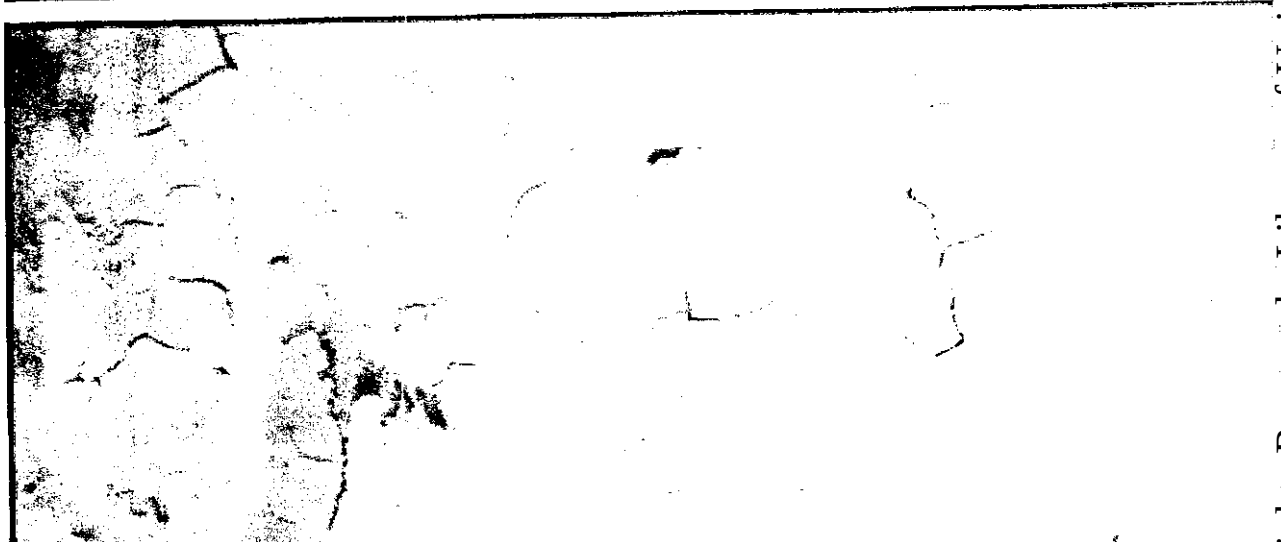
[٢] نفس المرجع سابق ، ص ٢٠٥

[٣] فرج، محمد علي علي : الهندسة الصحية ، مرجع سابق ، ص ٦٠٤ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة (٧) : الأوحال والرواسب الطينية "الحماة "

صورة (٨) : رواسب طينية جافة



All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ج- تربية الأحياء المائية

يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في تربية الأحياء المائية والنباتات المائية للاستهلاك الآدمي أو علف للحيوان ، فضلاً عن تغذية الأسماك . وتستفيد كثيراً من دول العالم من مياه الصرف المعالجة جزئياً أو كلياً في تربية الأسماك ، وهي من الطرق الشائعة والقديمة في بعض دول العالم مثل الصين . ويمكن الاستفادة من المياه الراكدة في البحيرات بعد معالجتها لانتاج الثروة السمكية بعد القضاء على الطفيليات والفيروسات الموجودة في مياه الصرف الصحي . ويمكن عمل بحيرات خاصة بتربية الأسماك تحتوي على نصف أو أكثر من مياهها مخلوطة بمياه المجاري المعالجة في بحيرات الأكسدة، وهذا يزيد من إنتاجية هذه البحيرات من الأسماك مقارنة بنظيرتها التي تستخدم مياه سطحية فقط . كما يفضل كثير من الباحثين نقل الأسماك التي تم تربيتها في مياه مخلوطة إلى بحيرات من المياه العذبة النظيفة من أجل تنظيف الأسماك وخياشيم الأسماك وجوف الأسماك ، كما أن بقاء الأسماك لفترة طويلة في بحيرات الصرف الصحي يعمل على تلوث عضلات الأسماك التي يزداد تلوثها بالجراثيم والبكتيريا .

لقد تبين من التجربة المصرية أن الفدان الواحد يمكن أن يعطي ٤ أطنان من السمك التي تم تربيتها في مياه الصرف الصحي المعالجة ، وكان نقاء الأسماك أعلى من الأسماك التي تم تربيتها في مياه نهر النيل ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة معالجة مياه الصرف الصحي ، ولكن هذه الأسماك لم تطرح في الأسواق لعوامل وأسباب نفسية لذلك فقد تم استخدامها كأعلاف .

ومن أجل حماية المستهلكين لهذه الأسماك فتؤكد منظمة الصحة العالمية WHO على ضرورة إيجاد برامج صحية تتعلق بالبرك السمكية وكيفية الحفاظ على الصحة العامة للمشتغلين بها والمستهلكين لانتاجها . ومن أجل الحفاظ على السلامة العامة يجب عمل التحليلات الكيماوية والبيولوجية للحوم الأسماك التي تم تربيتها في مزارع مياه الصرف الصحي قبل طرحها في الأسواق وأن تكون التحليلات دورية . كما يجب الاهتمام بكميات وجود القولونيات الغائطية Fecal Coliform الموجودة في مياه الصرف الصحي المعالجة في البرك السمكية وأن لا تزيد أعدادها عن ١٠٠ قولونية لكل ١٠٠ مللتر أو ما يعادلها [١].

ويمكن الاستفادة من الخلايا الطحلبية التي تنمو في البرك السمكية في صناعة الأعلاف "خاصة في بحيرات الأكسدة " في تربية الأسماك والأحياء السمكية ، وتضاف الخلايا الطحلبية إلى التربة وتعمل كسماد مفيد للتربة . ويقدر

---

[١] فرج، محمد علي علي : الهندسة الصحية ، مرجع سابق ، ص ٦٠٤

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

إنتاج الفدان الواحد من بروتين الطحالب ما يزيد عن ١٠,٠٠٠ دولار [١]، والتي يمكن الاستفادة منها بعد تجفيفها للحفاظ على محتوياتها من البروتين ، كما يمكن خلطها بالعلائق لتغذية الحيوان ، كما يمكن إنتاج البروتين من الكائنات الدقيقة التي تعيش في مياه المجاري من فيروسات وبكتيريا والتي تتكاثر بمعدل مليون خلية في نصف الساعة [٢]، لاحتواء مياه المجاري على كثير من العناصر ، وتكاثر الخلايا الطحلبية يحتاج إلى ظروف معينة من الحرارة والحموضة لإنتاج كميات هائلة من البروتين الذي يستعمل كعلائق مركزة للحيوانات والدواجن .

---

[١] العدوي ، محمد صادق : النظم الهندسية للتغذية والمياه والصرف الصحي ، الطبعة الأولى ، منشورات دار الراتب الجامعية ، ١٩٨٥ ، ص ٤٨١ .

[٢] عبد الجواد ، أحمد عبد الوهاب : تكنولوجيا تدوير النفايات ، مرجع سابق ، ص ٤٠٤-٤٠٦ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل السادس

الخاتمة والتوصيات

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الفصل السادس

الخاتمة

١. حجم النفايات السائلة :

أ. ينتج عن شطف البيوت في منطقة الدراسة باستخدام خرطوم المياه ١٠٧٩ م٣/ يومياً / معدل غرفة واحدة في المنزل، وفي حال تنظيف البيوت باستخدام الدلو فيستهلك ٥٣٩٤٨ م٣ / يومياً / معدل غرفة واحدة في المنزل، و ٢٦٩٧٤ م٣ / اليوم / للغرفة الواحدة في حال استخدام طريقة المسح .

ب. مياه المراحيض (٣٥٠٧) م٣ / اليوم في حال سحب السيفون ، و (١٧٥٤) م٣/اليوم بالطرق التقليدية .

ت. ينتج مياه عادمة عن الاستحمام (٤٩٤٦) م٣ /اليوم في حال استخدام الدوش ، (٢٩٦٧) م٣ يومياً في حال عدم استخدام الدوش.

ث. تبلغ كميات المياه الناتجة عن غسيل الشوارع حوالي ١,٦٦٦,٠٠٠ م٣ في فصل المطر ، وتم حساب المعدل اليومي لكمية المياه التي تصرف من الشوارع يومياً حوالي ٣٤٦٣ م٣ من المياه العادمة .

ج. بلغ إجمالي استهلاك الصناعات غير الخطرة شهرياً من المياه ٣٧٩٦٩٥ م٣/ شهرياً ، وإجمالي تدفق المياه العادمة الصناعية عن هذا النوع من الصناعات ٣٠٨٨٦٩ م٣/شهرياً . وبلغ إجمالي استهلاك الصناعات الخطرة من المياه شهرياً ٢١٥٣٤ م٣/شهرياً ، و بلغ تدفق المياه الصناعية الخطرة ٢٨٢٩٢م٣/شهرياً من إجمالي المياه العادمة الصناعية للصناعات الخطرة . وبلغت كميات المياه الصناعية الناتجة يومياً (٣٣٧١٦١) م٣.

ح. بلغت المياه العادمة الصادرة عن المختبرات الطبية ٤م٣ / اليوم ، من عينات البول ، والسوائل والمتخلفة عن جهاز فحص الدم الشامل CBC ، وجهاز الكيمياء العضوية"الحيوية" ، بالإضافة إلى المواد الكيماوية المستخدمة في المختبر. وبلغت كمية المواد المظهرة الناتجة عن مختبرات الأشعة ١٠٤,٣ لتر/ يومياً والتي تصدر عن أجهزة مختبرات الأشعة في منطقة الدراسة .

خ. تنتج مستشفيات المدينة بمعدل (١٥٥,٠٥) م٣ / اليوم من المياه العادمة ، مع العلم أن استهلاك المستشفيات بمعدل ٩٣٠,٣ م٣ يومياً من المياه . وتبلغ المياه العادمة الطبية الصادرة عن قسم غسيل الكلى ١٢٤ لتر/اليوم .

٢- الملوثات :

أ. بلغ معدل الأكسجين الحيوي BOD ١٦٧١,٦٦٦ ملغم / لتر في فصل الصيف ، و٣٦٤,٠٠٢ ملغم / لتر في فصل الشتاء .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ب. بلغت نسبة الأكسجين الكيماوي COD ١٢٧١,٤٧٢ملغم / اللتر في فصل الصيف وهي من النسب المرتفعة جداً ،، كما بلغ نسبته ٦٠٦,٦٥٠ ملغم / لتر في فصل الشتاء .

ت. بلغ معدل تركز المواد الصلبة المذابة TDS ٩٨٦,٤٥٣٣ملغم /للتر في فصل الصيف ، كما بلغت نسبتها في فصل الشتاء ١٢٢٠ ملغم / لتر وهي من النسب المرتفعة جداً .

ث. بلغت كمية الملوثات العضوية BOD أعلى نسبة لها في معاصر الزيتون.

٣- معدلات استهلاك الفرد من المياه في مدينة نابلس منخفضة فانعكس ذلك على نوعية المياه العادمة وعلى قوة تركيزها .

٤- بلغ معدل إنتاج الفرد من المياه العادمة ٨٥ لتر/الفرد/اليوم في مدينة نابلس لعام ١٩٩٩ .

٥- العائلات النووية "الصغيرة" والتي تمتلك عدة مراحيض وغسالات أتوماتيكية والعديد من الأجهزة الصحية هي الأكثر استهلاكاً للمياه .

٦- هناك تبايناً واضحاً في نوعية المياه العادمة بين فصول السنة ، حيث يقل تركيزها في فصل الشتاء بسبب اختلاط مياه المجاري بمياه الأمطار فتعمل على تخفيف تركيزها ، بينما في فصل الصيف فان تركيز المواد العضوية والملوثات تزداد ،؛ بسبب انخفاض معدلات استهلاك الفرد من المياه في مدينة نابلس ، فانعكس ذلك على ارتفاع نسبة الملوثات فيها .

٧- يتأثر حجم النفايات السائلة بالمستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي للسكان.

٨- نظراً لمحدودية الموارد المائية وازدياد الطلب عليها فان معالجة مياه المجاري تعمل على سد بعض تلك الاحتياجات .

٩- الفضلات الصناعية من أخطر الملوثات على الموارد المائية في المنطقة ، وتسرب الملوثات إلى المياه الجوفية سيقضي على المخزون الجوفي الذي يعتبر المصدر الوحيد في المنطقة ، كما قد تصل المواد السامة إلى جسم الإنسان من خلال السلسلة الغذائية للنبات .

١٠- تعتبر الفضلات الصناعية من أخطر الملوثات على الموارد المائية في المنطقة .

١١- إن اختلاط المياه العادمة الصناعية مع الموارد المائية السطحية سيؤدي إلى تلوثها بشكل كبير مما يجعلها غير صالحة لأي استخدام بشري .

١٢- قد تصل المواد السامة إلى الجسم البشري من خلال السلسلة الغذائية للنبات .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

التوصيات

١. نظراً للاختلاف الكبير في التركيب الكيماوي لمحتوى مياه الصرف الصحي الصناعي الناتج عن الصناعات المختلفة ، حيث أن مخلفات كل صناعة تختلف عن الأخرى ، فمثلاً مخلفات صناعة الزيوت والصابون تختلف عن مخلفات صناعة دباغة الجلود ، عن مخلفات صناعة الدهان أو الألمنيوم ، لذا من الأفضل معالجة مياه الصرف الصناعي محلياً في كل صناعة على حده على أن تصب في شبكة الصرف العام بعد إتمام معالجتها من المواد الكيميائية الضارة حتى تكون خالية من الملوثات قبل خروجها من المصنع . لذا يجب تركيب نظام معالجة داخل المصنع خاصة في الصناعات التي تستخدم مواد كيماوية خطرة ومتابعتها من قبل الجهات المختصة .

٢. ضرورة فصل الفضلات السائلة الصناعية عن المنزلية .

٣. إلزام المصانع بإيجاد محطات تنقية محلية .

٤. سن التشريعات التي تكفل كفاءة وديمومة عمل محطات التنقية .

٥. ينبغي معالجة المياه العادمة الصناعية عند مصادرها وعدم السماح بإلقائها في شبكة الصرف الصحي البلدية. وينبغي أن تكون هذه المعالجة عند المصدر بحسب المواصفات المعتمدة للمحافظة على الصحة والسلامة العامة.

٦. فرض الرقابة الحكومية على المنشآت الصناعية للتأكد من إلزام هذه المصانع بشروط السلامة البيئية .

٧. إلزام السلطات المختصة بالبيئة أصحاب المصانع والشركات باعتماد ميزانية خاصة لمكافحة التلوث .

٨. ينبغي أن تعالج المياه العادمة الصناعية الملوثة ومياه المسلخ والمدابغ قبل صرفها إلى الأودية المجاورة .

٢. المعالجة المسبقة للصناعات الضارة تعتبر من الشروط الأساسية التي يجب أن تسبق أي مشروع عند إنجازه وتطبيقه .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٣. يراعى في عملية تمديد أنابيب مياه الشرب أن تكون في مستوى أعلى من أنابيب المجاري منعاً لتسرب مياه الصرف الصحي من الشبكة ، وعدم تقاطع الشبكتين معاً عند التمديد .

٤. إعادة تأهيل وإصلاح شبكة الصرف الصحي القديمة وتطوير الشبكة خوفاً من حدوث تسرب للمياه العادمة ، والصيانة المستمرة لها ، وتبديل الخطوط المهترئه من الشبكة ، وتطويرها من أجل تغطية كامل أجزاء المدينة ، والتخلص من الحفر الامتصاصية نهائياً .

٥. العمل على نشر الوعي البيئي بين السكان وخاصة بين أصحاب المصانع التي تسبب خطراً كبيراً على البيئة .

٦. استخدام المياه العادمة المعالجة في للزراعة على أن تحقق الشروط الصحية المطلوبة ، ولتقليل تعطيل الأرض الزراعية ، وأهمية هذه المياه تزداد في المناطق التي تعاني من شح في المياه إذ بالإمكان استبدال مياه الشرب المستخدمة للزراعة بالمياه العادمة بهدف توفير مياه الشرب .

٧. تعظيم الفوائد المحتملة من مياه الصرف الصحي كإنتاج الطاقة الكهربائية من الغازات المنطلقة في حالة وجود الهاضمات اللاهوائية .

٨. تشجيع البحث العلمي لتطوير تقنيات وأساليب جديدة تؤدي إلى درجة الإتقان في العمل في مرافق الصرف الصحي .

٩. إعداد البرامج المختصة التي تبدي وتظهر المخاطر الناجمة عن وجود الحفر الامتصاصية في المناطق التي لا تغطيها شبكة الصرف الصحي في المدينة ، والمناطق التي تقع خارج المدينة وفي القرى المجاورة لها .

١٠. ايلاء موضوع الصرف الصحي الأهمية اللازمة وهذا يشمل إنشاء شبكات الصرف الصحي للتجمعات السكانية ومنع تصريف المياه العادمة غير المعالجة إلى البيئة أو استخدامها لأي غرض .

١١. توعية المواطنين (وخاصة المزارعين) للخطر الصحي لاستخدام المياه العادمة غير المعالجة وكذلك تبيان الطرق السليمة لاستخدام المياه المعالجة .

١٢. الاستفادة من مخلفات المناشير وصناعة قص الحجارة للأغراض الصناعية أو الطبية ، خاصة في صناعة الطباشير والاستفادة من مخلفاتها من مادة CaCo3 المتخلفة عنها .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١٣. إن المحرقة الطبية فكرتها جيدة ويجب تفعيلها بشكل أكبر وأن يكون نظامها إجباري وأن تتوسع آلية تنفيذها في جميع المختبرات ، وتضع البلدية رسوم معينة للمؤسسات خاصة للمختبرات والمؤسسات الطبية التي تستعملها .

١٤. الإسراع بعمل محطة معالجة للمياه العادمة ؛ نظراً للأضرار التي تسببها للمنطقة وللمياه الجوفية والسطحية والتربة .

١٥. يجب تركيب نظام معالجة خاص داخل المصانع التي تستخدم مواد كيماوية خطيرة ، ومتابعتها من قبل الجهات المختصة .

١٦. القيام بدراسات وأبحاث على المزروعات المروية بالمياه العادمة .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المراجع والمصادر

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

قائمة المراجع العربية

- أصفري ، أحمد فيصل : الهندسة الصحية والبلديات ، جامعة حلب – كلية الهندسة، مديرية الكتب والمطبوعات الجديدة ، ١٩٧٢ –١٩٧٣ .
- المجالي ، خالد ، المياه العادمة المعالجة واستخداماتها في الري ، المؤسسة العامة لحماية البيئة- قسم حماية المياه ، عمان- الأردن ، ١٩٩٨ .
- أحمد، عصام عبد الماجد:الهندسة البيئية ، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان-الأردن ، ١٩٩٥.
- العدوي ، محمد صادق، مبادئ في هندسة الصرف الصحي، الراتب للأبحاث والدراسات الجامعية ، ١٩٨١.
- العدوي ، محمد صادق ، النظم الهندسية للتغذية والمياه والصرف الصحي ، الطبعة الأولى ، منشورات دار الراتب الجامعية ، ١٩٨٥.
- المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة ، الينابيع في فلسطين "إمكانية استخدام الطاقة المتجددة لضخ مياه الينابيع في المناطق الريفية، القدس ، شباط- ١٩٩٦ .
- أبو العلا . محمد توفيق ،هندسة المدن والبيئة ، عمان- الأردن ، ١٩٨٨ .
- الآغا ، نبيل خالد ، مدائن فلسطين دراسات ومشاهدات ، الطبعة الأولى ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، ١٩٩٣ .
- التل ، سفيان عارف . سارة ، ياسر محمد ، حالة البيئة في الأردن ، وزارة الشؤون البلدية والقروية – دائرة البيئة ، بحث غير منشور ، بدون تاريخ نشر.
- إشتية ، م . حمد ، ع، حماية البيئة الفلسطينية ، الطبعة الأولى ، مركز الحاسوب العربي ، نابلس – فلسطين ، ١٩٩٥ .
- الحميدي ، محمد سعيد . كسبري ، سمعان ، استخدام مياه المجاري والمياه العادمة في الري "دليل المرشد الزراعي" ، دائرة صحة المجتمع – جامعة بيرزيت ، تموز ١٩٩٣.
- الصاحب ، محمد : المنهج الإسلامي في حماية البيئة والمحافظة عليها، جامعة النجاح الوطنية، مركز الدراسات البيئية والمائية ، أوراق عمل المؤتمر الدولي حول : دور الإسلام في حفظ البيئة وحمايتها ٢٢-٢٣ أيار ١٩٩٧ ، نابلس – فلسطين .
- العطيات ، أحمد الفرج ، البيئة الداء والدواء ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان- الأردن ، ١٩٩٧.
- إسلام ، احمد مدحت ، التلوث مشكلة العصر، سلسلة عالم المعرفة (١٥٢) المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت ، آب-١٩٩٠ .
- بلدية نابلس ، التنظيم الهيكلي لمدينة نابلس ، قسم الهندسة والتخطيط ، تقرير غير منشور ، ١٩٩٥.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

- بلدية نابلس ، عطاء متواصل ونشاط متجدد- نابلس ، نشرة تصدرها بلدية نابلس ، تموز ، ١٩٩٤- كانون أول ١٩٩٦.
- بلدية نابلس ، نشرة تصدرها بلدية نابلس ، كانون ثاني ، ١٩٨٧.
- حداد ، مروان ، تصريف المخلفات السائلة في الأراضي الفلسطينية المحتلة ، مجلة شؤون تنموية ، البنية التحتية في فلسطين ،مج ٣ ، ع٣ ، أيلول –١٩٩٣.
- حداد ، مروان ، النفايات السائلة في الأراضي الفلسطينية المحتلة ، مجلة شؤون تنموية ، المجلد الثالث ، العدد الثالث ، ١٩٩٣ .
- حداد ، مروان . أبو عيشة ، سمير ، أزمة المياه في الضفة الغربية الوضع الراهن وتوجهات المعالجة ، مجلة دراسات فلسطينية ، العدد ١٠ ، ١٩٩٢.
- حنني ، رائد إبراهيم عبد الرحيم ، النفايات الصلبة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة " ، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا ، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين ، ١٩٩٩.
- خلف، شحادة ، مبادئ الهندسة الصحية "مياه ومجاري" ، الطبعة الأولى ، مطبعة النور النموذجية ، عمان- الأردن ، ١٩٨٢ .
- درويش، رمضان محمد ، السكان والبيئة في الجمهورية العربية السورية ، رسالة دكتوراه ، جامعة دمشق ،١٩٩٧ .
- سلامة ، الياس ، التلوث الصناعي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إدارة العلوم – بالتعاون مع الجمعية الملكية الأردنية لحماية الطبيعة ، تونس ، ١٩٨٢ .
- شركة تاهال الهندسية المحدودة ، الخطة الرئيسية لمشروع مياه نابلس الكبير ، ترجمة (حمدي القصص) ، ١٩٧٣.
- شرف ، عبد العزيز طريح ، التلوث البيئي حاضرة ومستقبلة ، مركز الإسكندرية للكتاب ، الإسكندرية ١٩٩٩ .
- غرايبة ، س ، الفرحان، ي ، المدخل إلى العلوم البيئية ، الطبعة الثانية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان –الأردن ،١٩٩٦.
- مساعده ، عدنان ، كيمياء التلوث البيئي ، الطبعة الأولى ، جامعة العلوم والتكنولوجيا – وزارة الثقافة ، عمان – الأردن ، ١٩٩٧ .
- كنعان ، فضل الله : معالجة المياه الصناعية الملوثة بالشوارد المعدنية الناتجة عن درس الطلاء الغلفاني ، مجلة المهندس العربي العدد ١٩٩٦/١٢٢.
- عابد ، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر : جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة- ، مجموعة الهيدرولوجين الفلسطينيين ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٩.
- عوض، عادل رفقي ، إدارة التلوث الصناعي " النفايات السائلة " ، الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، ١٩٩٦ .
- عبد السلام ، ع . عرفات ، م ، تلوث البيئة ثمن للمدنية ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة – مصر ، ١٩٩٢ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

- عبد الجواد ، أحمد عبد الوهاب ، تكنولوجيا تدوير النفايات ، موسوعة بيئة الوطن العربي ، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة- مصر ، ١٩٩٧.
- عبد السلام، علي زين العابدين . عرفات، محمد بن عبد المرضى، تلوث البيئة ثمن للمدنية ، المكتبة الجامعية، القاهرة، ١٩٩٢.
- مجلة مياه الأرض المقدسة ، استهلاك الفلسطيني المائي ، كانون أول/٩٥ – شباط/١٩٩٦ ، ص ٢٣ .
- عليوي ، أمجد.وشاحي، صايل . وأخرون ، التحليل ، التصميم والتحليل الكيميائي . لبئر دير شرف رقم ٣ أ وتقييم خصائص حوض بيت كاحل العلوي في منطقة نابلس ، الهيدرولوجين الفلسطينيين بالتعاون مع بلدية نابلس (مشروع إدارة المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة) وجامعة نيوكاسل،١٩٩٥ .
- فرج ، محمد علي علي ، الهندسة الصحية، جامعة الإسكندرية ، بدون دار للنشر ، ١٩٩٠.
- نقابة المهندسين الإداريين لجنة البيئة (البيئة)، إدارة النفايات الطبية ، نشرة دورية ، العدد الثامن ، السنة الرابعة ، شباط ١٩٩٥ .
- المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة ، الينابيع في فلسطين "إمكانية استخدام الطاقة المتجددة لضخ مياه الينابيع في المناطق الريفية، القدس ، شباط-١٩٩٦ .
- مجلة مياه الأرض المقدسة ، الاستهلاك الفلسطيني المائي ، كانون أول/٩٥- شباط/١٩٩٦.
- وشاحي ، صايل ،الآثار البيئية لمصانع دباغة الجلود في منطقة نابلس ، مجموعة الهيدرولوجين ، بحث غير منشور ، ١٩٩٧ .
- الدقاق، ابراهيم . حليلة ، سمير . وأخرون : المياه في الأراضي الفلسطينية "دليل الينابيع في الضفة الغربية" ، مجلة شؤون تنموية ،الملتقى الفكري العربي ، القدس ، آذار ١٩٨٨.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

References

- Applied Research Institute Jerusalem, Environmental Profile for Ramallah District, Jerusalem, 1996.
- Applied Research Institute, Environmental Profile for the West Bank, Nablus District, Volume 5, Jerusalem, August 1996.
- Applied Research Institute Jerusalem, The Status of the Environment in the West Bank, Jerusalem – Palestine, October 1997.
- Arceivala, Soli, Wastewater Treatment For Pollution Control, Second Edition, Tata McGraw- Hill, New Delhi, 1998.
- Al-Masri, I. F. M, Water Supply Management And Strategies For The City Nablus, Msc in Water resource System Engineering, University of Newcastle Upon Tyne, 1996.
- Al-Masri, M. N, Design of Optimal Water Distribution Network Linking Linear Programming to the Gradient Method with Application to the Nablus Water Supply System, Msc Thesis in Water and Environmental Engineering, An-Najah National University, Nablus – Palestine, 1997.
- Berzeit University, International Institute for Infrastructure-Hydraulic and Environmental Engineering, etall, Strategy for Water Sector Capacity Building in Palestine, 1995.
- Center Bureau of Statistic, Statistic Abstract of Israel, N 48, 1997.
- El-Jundi, Z. A., Reuse of Wastewater for Irrigation, Master Thesis in Civil Engineering, Middle East Technical University, January, 1991.
- GTZ, Middle East Regional Study on Water Supply and Demand Development, Draft –Report 2, Water and Environmental Studies Center An – Najah University, July 1996.
- (GTZ) GmbH ,Waste Water Technology Origin Collection , Treatment an Analysis of Waste Water, Edited by , Institute Fresenius GmbH And Forschungsinsititut Fuir, Springer- Verlag Heidelberg Newark, London , Paris, 1989 .
- Gearheart, R. AL- Hamaidi, M. S, Wastewater Treatment And Reuse Strategy For Gaza And West Bank And Waste water Sector, for BECDAR, December, 1994.
- Hills, Michael, Nitrates And Nitrites in Food And Water, Ellis Horwood, New York.
- Jarrar, Husam A., The Evaluation of The Hydraulic Performance of Water Distribution System Under The Action of cycle pumping, Msc

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

Thesis in Water and Environmental Engineering Faculty, An-Najah University, Nablus –Palestine, 1998.
- OTH International. Municipality of Nablus, Preliminary Potable Water Supply Study for the City Nablus, November 1995.
- Palestinian Water Authority, Water Tariff Study, Volume2, Annexes to Draft Final Report, Norconsult NCG-FAFO-CEP, January 1998.
- Qannam, ziad Saleh, Environmental Status and Water Quality Evaluation of the Ground Water Resources in Bethlehem – Hebron Region, Palestine, Master Thesis, Jordan University, July- 1997.
- Ministry of Planning International Cooperation, Sensitive Water Resources Recharge Area in The West Bank Governorate" Emergency National Resources Protection Plan", Second Edition, Jerusalem, Palestine, December – 1998.
- Ministry of Agriculture- Water, Help Consumption Drop, Tel Aviv, 1999.
- Nuseibeh, M, Taher, N, Palestinian Fresh Water "Springs Description, Flow and Water Quality 1970-1994", Palestine Consultancy Group (PCG), The Commercial Press Jerusalem, 1995, PP18-46.
- Nashashibi, Majda, Wastes Water Treatment Strategies In Palestine, Master of Science in Sanitary Engineering, Delfat, The Netherlands, 1995.
- Najjar, Taggred. H, Clinical Waste Management In the West Bank, Msc Thesis, Newcastle University, September – 1996.
- Nemerow, Nelson L. Agardy, Frank J, Strategies of Industrial and Hazardous Waste. Management, Vanostrand Reinhold, New York – U.S.A, 1998.
- Rofe @ Raffety, West Bank Hydrology, Nablus District Water Resources Survey, Geological and Hydrological Report, 1965.
- Row, Donald R., Abdle-magid, I. M., Wastewater Reclamation and reuse, Hand book, CRC Press, New York, 1995.
- Shahab, Sana'a Kamel, ydrochemical and Environmental Aspects of the Upper Aquifer System in Tulkarm- Qalqeelya Area, Palestine", Maser of Thesis, Jordan University, December – 1997.
- Shtayeh, M.S.A., etall, Prevalence and Seasonal Fluctuation of instinal parasitic infections in the Nablus area WestBank of Jordan, Annals of Tropical Medicine and Parasitology, Vol. 33, No.1, 67-72, 1989.
- Tahal Consulting Engineering LTD., Municipal Corporation Of Nablus, City Of Nablus Master Plan For Water Supply, Haifa, 1973.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

- Water and Environmental Studies Center Association Jerusalem Branch. Haddad, Marwan. And others, Appropriate Technology in Water Works, An international Seminar made possible by Cooperative Activity of, Nablus- Palestine, May 17-18, 1995
- WHO, Health guidelines for the use of WasteWater in agriculture and Aquaculture. Technical Report Series 778, Geneva, 1989.
- FAO, Wastewater Treatment and Use in Agriculture, Food And Agriculture Organization Of the United Nations Rome, Paper 47, 1992.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المصادر الإنجليزية

- Beitelsmann Und Partner GmbH, Sewerage MasterPlan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus. Inception Report, Final Version (Rep. 1), Association with Hijjawi Engineering Center, Palestine-Nablus, 1996.
- Beitelsmann Und Partner GmbH, Sewerage MasterPlan and Feasibility Study for the Sewerage Project Nablus. Inception Report, Drafet Version (Rep.3) Volume 1,Wastewater Collection and Transport System, Hijjawi Engineering Center, 1999.
- Haddad, Marwan, Wastewater Treatment and Reuse Pilot Plant Design for Nablus Municipality, Submitted to Water Resources Action programs (WRAP), East Jerusalem, March, 1995.
- May–Shav– Water and Sewage & Engineering Ltd, Treatment And Disposal of Nablus Sewage, An intermediate Summary Report, the Civil Administration Of Judea And Samaria Office of Environment Services, 1994.
- Da'as, Etall, Wastewater Quality And Quantity of Nablus, This Study is accurse in Water Supply And Environmental Sanitation, BirZet University, August -1994.
- Water And Environmental Studies Center (WESC), Nablus Wastewater Treatment and Reuse Demonstration Project, Interpration Report, Submitted to (UNDP), An-Najah National University, Nablus- Palestine, October 1997.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

المصادر العربية

- بلدية نابلس – قسم الهندسة ، المياه العادمة في مدينة نابلس ، تقرير غير منشور ، نابلس - بدون تاريخ نشر .
- بلدية نابلس ، Sewerage System in the City Nablus ، قسم المياه والمجاري ، تقرير غير منشور ، بدون تاريخ نشر .
- بلدية نابلس – قسم المياه والمجاري ، مشروع Sky Map ، تقرير غير منشور ، حزيران - ١٩٩٩ .
- البيطار، شكور ، مقترحات محطة التنقية لمدينة نابلس، دراسة غير منشورة ، بدون سنة نشر .
- وزارة النقل والمواصلات – الأرصاد الجوية ، "البيانات المناخية الفلسطينية" ، تشرين أول ، ١٩٩٩ .
- عارف ، عبد الله ، مدينة نابس دراسة إقليمية ، رسالة جامعية لنيل إجازة الآداب ، بحث غير منشور ، قسم الجغرافيا ، جامعة دمشق ، ١٩٦٣-١٩٦٤.
- النمر ، إحسان ، تاريخ جبل نابلس والبلقاء ، الجزء الأول حوادث عهد الإقطاع ، مطبعة ابن زيدون ، ١٩٣٨ .
- أصلان، محمد زكي ، مشروع مياه بلدية نابلس ، الجزء الأول – دراسة وتحليل، بلدية نابلس ، نيسان - ١٩٧٠.
- وزارة الزراعة – رام الله ، ملفات الوزارة ، ١٩٩٩ .
- دائرة زراعة نابلس ، مقابلة شخصية .
- قسم تحليل التربة - وزارة الزراعة – نابلس .
- محطة الأرصاد الجوية – نابلس .
- وكالة الغوث وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين .
- غرفة التجارة والصناعة – نابلس .
- دائرة صحة نابلس – مقابلة شخصية .
- دائرة الإحصاء المركزية الفلسطينية ، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت ١٩٩٧.
- الجهاز المركزي الإحصاء الفلسطيني : سكان التجمعات الفلسطينية ١٩٩٧-٢٠١٠ ، كانون أول/ديسمبر ،١٩٩٩، ص ٤١ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

الملاحق

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جـامعـة النجـاح الـوطنيـة
كليـة الـدراسات العليـا – قسـم الجغرافيا

بسم اللـــه الرحمـن الـرحيـم

إن هذا البحـث يعالـج النفايات السائلة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة " وهـذا يتطلـب معـرفة بعض البيانات التـي سـوف تؤخـذ مـن هـذه الإستبـانة فالرجـاء تعبئـة الإستبـانة بكل دقـة وسوف تعالـج البيانات الواردة فيها بموضوعية وسرية تامة . ولغايات البحث العلمي .

تتـألف هذه الإستبـانـة مـن قسميـن ، القسـم الأول تتعلق بـأسئلـة عـامة ، والقسم الثاني يتعلـق بأسئلة إختياريه . الرجاء الإجابة علـى كـلا القسمين .

وشـكراً لـكـم تعـاونكـم

البـاحثـة : كفـايـة أبوالهـدى

الـمسـح البيـئي المنـزلـي

أ – أرجـــو الإجـابـة علـى الأسئلـة التـاليـة :

١- مكـــان السكن (إسم الحي (أو إسم الشارع) ---------- .
٢- عـدد أفراد الأسـرة فـي المسكن ---------- .
٣- هل طـرأ أي زيادة أو نقصان على الأفراد المستهلكين من المياه (أو مـن أفـراد الأسرة) خلال الإثني عشر شهراً الماضي----------.
٤- عدد الأطفال دون سن الخامسة ---------- .
٥- الدخل الشهري الإجمالي للأسرة ---------- .
٦- المستوى التعليمي لكل من أفراد الأسرة :
أ- رب الأسرة ---------- .
ب- ربـة الأسرة ----------.
ج- عدد أفراد الأسرة دون شهادة الثانوية العامة (التوجيهي) ----------.
د- عدد أفراد الأسرة ما بعد الثانوية العامة ---------- .
٧- هل يوجد للمسكن حديقة: ١- نعم ٢- لا
٨- إذا كانت الإجابة بنعم فكم تبلغ مساحتها ---------- م٢ .
٩- كم مرة يتم سقاية الحديقة بالأسبوع ----------، وفي السنة---------- ،

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

وكم متر مكعب تستهلك في كل مرة سقاية ---------- م٣.
١٠- كم يبلغ مساحة المسكن ---------- م٢

ب - ضـــع دائرة حول الإجابـة الصحيحة :

١١- هل يوجد موكيت دائم في المنزل ١- نعم ٢- لا .
١٢- ما هي الطريقة المتبعة في تنظيف المسكن : ١- مسح ٢- شطف ٣- غير ذلك .
١٣- إذا لم يوجد في المنزل موكيت ، فكم مرة يتم غسل البيت في الأسبوع :-
١- كل يوم ٢- يومين في الأسبوع ٣ – ثلاث مرات في الأسبوع
٤- غير ذلك.
١٤- طبيعة المسكن ١- مستقل ٢- طوابق .
١٥- إذا كان المنزل طوابق فكم يبلغ عددها ---------- .
١٦- مادة بناء المسكن : ١- حجر ٢- طوب ٣- باطون ٤- طين ٥- صفيح.
١٧- مصدر المياه في المسكن ١-شبكة بلدية ٢- أبار جمع ٣-عيون وينابيع ٤- غير ذلك
١٨- تصريف المياه بالمسكن ١- شبكة مجاري ٢- حفر إمتصاصية ٣- في العراء ٤- غير ذلك
١٩- أي من الآتية يوجد في المسكن : ١- دوش ٢- مرحاض عربي بدون نيجارا ٣- مرحاض عربي مع نيجارا ٤ ـ حوض استحمام (بانيو) ٥- مرحاض أفرنجي ٦- غسالة أتوماتيك ٧- غسالة نصف أتوماتيك ٨- غسالة عادية ٩- جلاية صحون.

٢٠- إذا كانت الأسرة تمتلك حوض إستحمام (بانيو) . ما هي سعته _____ .
وكم عدد المرات التي يتم الإستحمام فيها في البانيو خلال الأسبوع الواحد : ١ - مرة ٢- مرتين ٣- أكثر من ذلك.

٢١- كم عدد السيارات التي تمتلكها الأسرة : ١- لا يوجد ٢- واحدة ٣- إثنتان ٤- أكثر من ذلك .
٢٢- كم مرة يتم غسل السيارة في البيت خلال الشهر :- ١- مرة واحدة ٢- ثنتان ٣- ثلاث مرات ٤- أكثر من ذلك .
٢٣- في حالة غسل السيارة في البيت ، ما هي الطريقة الصحيحة التي يتم بها ذلك :
١- جردل ماء ٢- بواسطة الضخ من الحنفية ٣- الإثنين معاً .
٢٤- ما هي كميات إستهلاك المياه في المنزل حسب الفاتورة السابقة :
أ- شهر حزيران ----------م٣ .
ب- شهر تموز ---------- م٣

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ج- شهر أب -------- -------- م٣
د- شهر كانون أول (السابق) ---------- م٣ .
ه- شهر كانون ثاني (السابق) --------- م٣ .
و- شهر شباط (السابق) --------- م٣ .

٢٥- ما هي أنواع المنظفات الكيماوية المستعملة في الغسيل :١- تـــايد ٢- صـابون ٣-كلور ٤- غير ذلك .
٢٦- ما هي الكميات المستعملة شهرياً (بالكيلو غرام) ---------- .
٢٧- ما هي أنواع المنظفات المستعملة في الجلي : ١- تايد ٢- معجون جلي ٣- صابون ٤ - غير ذلك .
٢٨- الكمية المستعملة شهرياً بالكيلو غرام (للمواد الصلبة واللزجة) --------، وباللترات/ للمواد السائلة ---------- لتر .
٢٩- في حال إغلاق المغاسل كيف تتم المعالجة :- ١- تنظيف يدوي ٢- تنظيف بسلك
٣- تنظيف بمادة كيماوية . في حال التنظيف بالمواد الكيماوية, أي المواد التالية تستخدم: - ١- مدهش ٢- صودا كاوية ٣- غير ذلك
٣٠ /أ- في حال استعمال البند الثالث ، كم مرة يتم التنظيف بالمادة الكيماويـــة شـهرياً:- ١- مرة ٢- مرتين ٣- ثلاث مرات .
٣١/ب – ما هي الكمية المستعملة في كل مرة (بالليتر) ---------- ، أو بالكيلو غرام ---------- .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

إستبـانـة النفايات الطبية والخطرة في مدنية نابلس

١- إسم المؤسسة ---------- .
٢- كيف يتم التخلص من هذه المواد الخطرة ----------
------.
٣- هل يتم التخلص منها في شبكة الصرف الصحي ، أم تتم عملية التخزين لـهذه المخلفات الخطرة ، ومن ثم يتم التخلص منها بشكل سليم ----------
---
---------- .
٤- هل هناك طاقم مدرب يقوم بإتلاف هذه المواد الخطرة---------- .
٥- هل الأشخاص الذين يقومون بنقل وإتلاف هذه المواد الخطرة يعرفون خطورة هذه النفاية ----------.
٦- هل يتم القاء المواد الكيماوية في مياه المجاري خاصة الأحماض والقلويات ، أم يتم تخفيف المحاليل والتخلص منها في شبك الصرف الصحي ----------
---
----------.
٧- هل يتم إلقاء محاضرات للقائمين على التخزين ، والقائمين على نقل هذه المواد الخطرة ، لاطلاعهم على خطورة هذه المواد ومن أجل نشر الوعي بينـــهم ،----------
---
----------.
٨- هل يتم إعطاء جرعات أو طعم لمن يقوم بتخزين أو نقل وإتلاف هذه النفاية--
----------.
٩- كيف يتم التخلص من بقايا المختبرات ، وبنك الدم ، (من بصاق المرضى والفضلات الأخرى)----------
---
----------.
١٠- هل يتم التخلص من المواد ذات النوعية القابلة للاشتعال في شبكة الصرف الصحي ، وهل هناك خطورة أثناء إلقائها في شبكة المجاري ------
---
---------- .
١١- العينات السائلة المنتهية صلاحيتها من الأدوية كيف يتم التخلص منها : في شبكة الصرف الصحي مثلاً ،----------
---
---------- .
١٢- الأدوية المنتهية صلاحيتها أو التالفة في المستشفى أو في الصيدليات الخاصة ، كيف يتم التخلص منـها ----------
---
---------- .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

١٣- وحدات غسيل الكلى والسرطان أين تلقي بمخلفاتها السائلة والمواد المتخلفة عنها ، ---------- ، كمياتها ----------، وأثارها على الصحة والبيئة----------
---------- .

١٤- ما هي أسماء المواد المستخدمة ،----------
---------- ، وكمياتها اليومية----------والشهرية--------،
وأخطارها على البيئة والصحة العامة ----------
----------.

١٥- نوعية المواد التي يتم التخلص منها ----------
----------.

١٦- تصنيف المواد الخطرة على الإنسان ، والبيئة ، وعلى الكائنات الحية،-
----
---------- .

٥٤٩٠٥٧

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا – قسم الجغرافيا

بسم الله الرحمن الرحيم

إن هـذا البحـث يعـالج موضـوع النفـايـات السـائـلة فـي مدينـة نـابلس "دراسـة في جغرافية البيئـة " ، وهـذا يتطلب معرفة بعـض المعلومـات والبيانـات التي سوف تؤخذ من هذه الإستبانة فالرجاء تعبئة الإستبانة بكل دقة ، وسوف تعـالـج البيانات الواردة فيهـا بموضوعيـة وسريـة تـامـة ' ولغـايات البحـث العلمـي فقـط .

وشكرا لكـم تعـاونكـم

البـاحثة : كفـايـة ابوالهدى

المسح البيئي الصناعي

١- إسم المصنع : ---------- الفرع (نوع الصناعة\طبيعة الصناعة) ---------- .
٢- عنـوان المـصـنـع : ---------- .
٣- مكان المصنع : ١- شرق نـابلـس ٢- غرب نـابلس ٣- وسط نـابلس ٤ - غير ذلك.

٤- تاريخ إنشاء المصنع :---------- .
٥- المصنـع مقـام فـي منطقـة : ١- صناعية ٢- تجـارية ٣-سكنية ٤- زراعيـة ٥- صناعية تجارية ٦- سكنية تجارية .

٦- المصنع : - ١- ملك ٢- مستأجر .
٧- عدد أيام العمل في الأسبوع ---------- فـي الشهـر--------- في السنة ---------- .
٨- موسم الإنتاج : ا- يعمل المصنع على مدار السنة ٢- يعمل المصنع خلال الأشهر (حدد)----------٣- عدد العمال في المصنـع :----------.

١٠- هل تطـور المصنـع : ١- نـعم ٢- لا .
١١- إذا كـانت الإجـابـة عـلـى هـذا السؤال بنعـم ، فأرجـو الإجابة على هذا السؤال : نوع التطور : أ – كميـة الإنتاج ---------- .
ب – عـدد العمـال ---------- .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ج – نوع الإنتاج ---------- .
د – مساحة المصنع ---------- م٢ .
ه – غير ذلك---------- .

١٢- كمية الإنتاج ---------- .
١٣- المواد الأولية المستخدمة في الصناعة (اذكرها جميعها) ----------
---------- .
١٤- المواد المساعدة----------
---------- .

١٥- مصدر المياه : ١- أبار ملك للمصنع ٢- شبكة المياه العامة ٣-ينابيع اشتراها المصنع ٤- غير ذلك.
١٦- استهلاك المياه بالمتر المكعب (الكمية الكلية) : يوميا -------- شهريا --- ------ سنويا-------- .
١٧- الاستهلاك المنزلي بالمتر المكعب (المكاتب، الحمامات ،غرفة الطعام ، الخ) يوميا" ---------- شهريا---------- سنويا"---------- .

١٨- الاستهلاك الصناعي بالمتر المكعب يوميا---------- شهريا ---------- سنويا----------.

١٩- إنتاج المياه العادمة الصناعية بالمتر المكعب : يوميا"---------- شهريا"----- ------ سنويا"---------- .
إنتاج المياه العادمة المنزلية بالمتر المكعب : يوميا---------- شهريا---------- سنويا------
هل يوجد فصل بين المياه العادمة المنزلية والمياه العادمة الصناعية:-
١- نعم ٢- لا .

٢٢- كيفية التخلص من المياة العادمة :- ١- بشبكة مجاري عامة ٢- محطة معالجة محلية خاصة ٣- تتساب المياه إلى الوادي المجاور ٤- تتساب المياه في الأرض المجاور .

٢٣- في حالة المعالجة المحلية الخاصة يرجى بيان نوع الحل مثل :-
١- برك ترسيب ٢-حفر امتصاصية ٣-أخرى .

٢٤- هل هناك تدوير للمياة العادمة الناتجة عن الصناعة (اعادة إستخدام)----------
--------.

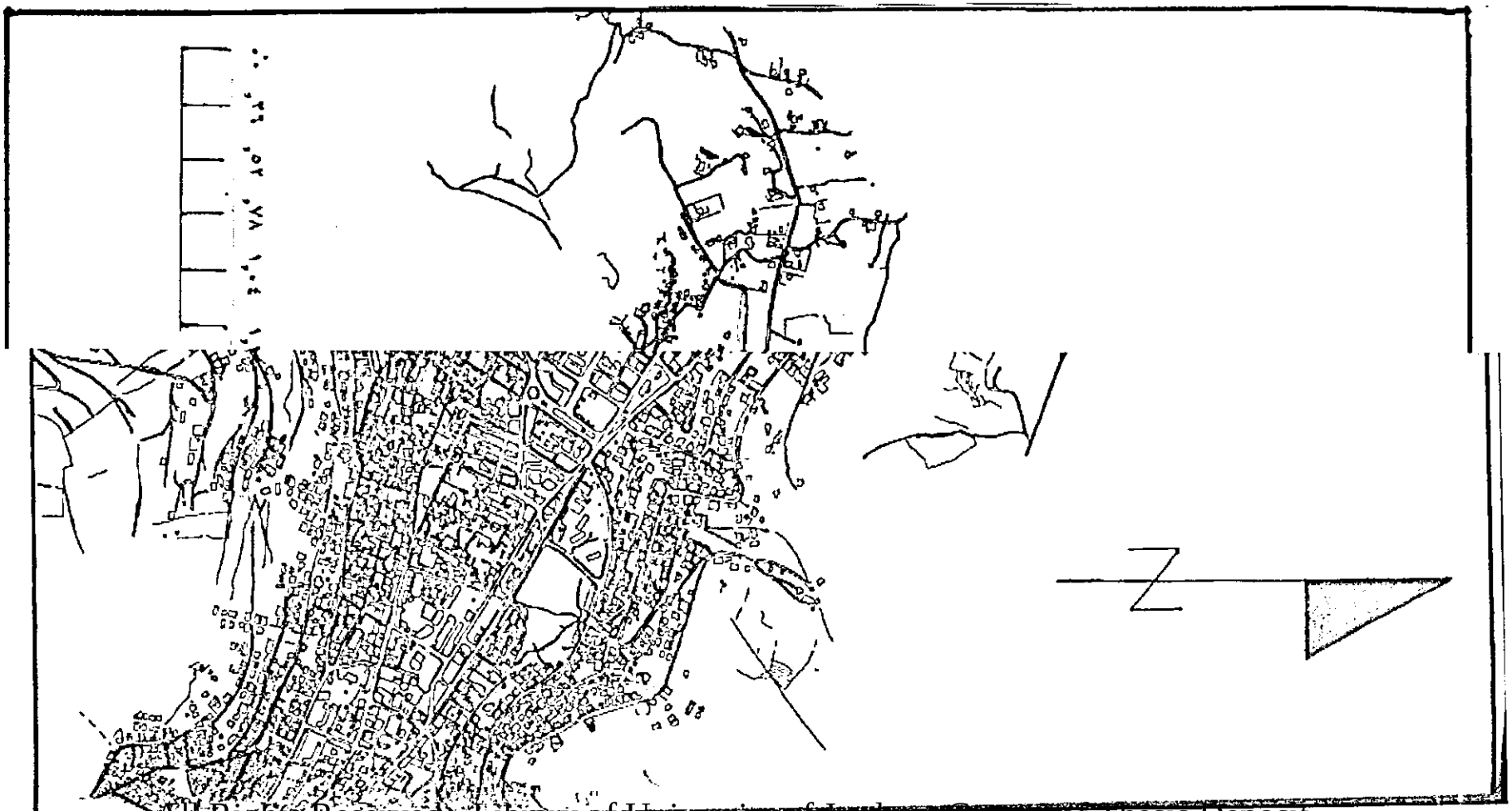
All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

٢٥- في حالة وجود محطة معالجة محلية ، هل يتم تنفيذ برنامج فحص دوري ، واخذ عينات للمياه الناتجة عن الصناعة نفسها : ١- نعم ٢- لا .
٢٦- إذا كان الإجابة بنعم للسؤال السابق ، ما هي طريقة المعالجة المتبعة :-
ا- برك ترسيب ٢- حفر إمتصاصية ٣- و غير ذلك .

٢٧-في حال وجود أي نوع من المعالجة في المصنع ، كيف يتم التخلص من المواد المترسبة :- ١- تتك نضخ ٢- تبق كما هي ٣- غير ذلك .

٢٨- ملاحظات تحب أن تضيفها للبيانات الوارده في الاستبانة ----------
---
---.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit



All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة(٩) : المخرج الشرقي لشبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس

صورة (١٠) : ملابس والكثير من النفايات الصلبة ملقاة في المخرج الشرقي لشبكة الصرف الصحي في مدينة نابلس

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

صورة (١١) : خضار مروية بالمياه العادمة غير المعالجة في السهول الزراعية الواقعة بين مخيم عسكر القديم والجديد

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (٩)
معدل الأمطار الشهرية في مدينة نابلس (المعدل مأخوذ لسنوات١٩٣٥ ــ ١٩٩٩م) [١]

الشهر	معدل المطر (ملم)	أقل كمية مطر لعام ١٩٣٦/١٩٣٥ [٢]	أكثر كمية مطر لعام ١٩٩٢/١٩٩١	مقدار التباين بالنسبة المئوية عن المتوسط
أيلول	١,٨		---	١,٨ -
تشرين أول	١٨,٥		---	١٨,٥ -
تشرين ثاني	٦٥,٨		٨٤,٩	١٩,١
كانون أول	١٢٩,٣		٣٦٠,٩	٢٣١,٦
كانون ثاني	١٥١,٠		٢٦١,١	١١٠,١
شباط	١١٨,٧		٣٨٤,٧	٢٦٦
آذار	١٢٨,٥		٦٩,٧	٥٨,٨ -
نيسان	٢٦,٩		٤,٧	٢٢,٢ -
أيار	٥,٨		٢٨,٥	٢٢,٧
حزيران	-		٠,٥	٠,٥
المجموع	٦٤٦,٣	٢٥٢,٥	١١٩٥,٠	٥٤٨,٧

[١] السلطة الوطنية الفلسطينية: وزارة النقل والمواصلات- الأرصاد الجوية ، محطة نابلس ، ١٩٩٩.

[٢] لم تتوفر بيانات عن التوزيع الشهري لكميات الأمطار الساقطة على المدينة في هذه السنة ، وانما يوجد إجمالي الكمية الساقطة خلال العام المذكور فقط . وقد بلغ معدل سقوط الأمطار على المدينة ما بين سنتي ١٩٠١-١٩٤٠ ، ٦٣١,٧ ملم .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٠)
كميات هطول الأمطار السنوية خلال الفترة الممتدة بين عام (١٩٢٧-١٩٩٩) في مدينة نابلس [١].

السنة	الكميات	السنة	الكميات	السنة	الكميات
٢٧	٨٧٥,٣	٥٢/٥١	٣١٥,٥	٧٦/٧٥	٦٠٣,٠
٢٨	٥٤٣,٩	٥٣/٥٢	٨٨٤,٦	٧٧/٧٦	٦٠٦,٢
٣٠	١٠٢٤,٤	٥٤/٥٣	٧٥٥,٥	٧٨/٧٧	٥٠٨,٧
٣١	٥٨٥,٩	٥٥/٥٤	٤٧٠,٠	٧٩/٧٨	٣٤٩,٢
٣٢	٣٧٩,١	٥٦/٥٥	٧٥٩,٧	٨٠/٧٩	٨٩٥,٦
٣٣	٣٣٩,٠	٥٧/٥٦	٥٨٠.٥	٨١/٨٠	٦٤٣,٧
٣٤	٤٦٩,٠	٥٨/٥٧	٦٥٦,٠	٨٢/٨١	٥٥٧,٨
٣٥	٧٢١,٠	٥٩/٥٨	٤٤٥,٣	٨٣/٨٢	١١٢٣,٥
٣٦	٢٥٢,٥	٦٠/٥٩	٣٥٩,٢	٨٤/٨٣	٦٥٦,٤
٣٧	٧٤١,٠	٦١/٦٠	٥٧٤,٠	٨٥/٨٤	٤٦٨,٣
٣٨	--	٦٢/٦١	٦٦٧,٠	٨٦/٨٥	٥٢٦,٨
٣٩	--	٦٣/٦٢	٥٠٦,٦	٨٧/٨٦	٧٥٧,١
٤٠	--	٦٤/٦٣	٧٩٩,٦	٨٨/٨٧	٨٢٩,٨
٤١	٧٥٩,٠	٦٥/٦٤	٨١٨,٢	٨٩/٨٨	٥٦٦,٦
٤٢	١٠٤٦,٠	٦٦/٦٥	٨٠٤,٦	٩٠/٨٩	٥٨٨,٧
٤٣	--	٦٧/٦٦	٩٤٤,٣	٩١/٩٠	٥٠٤,٩
٤٤	--	٦٨/٦٧	٥١٦,٥	٩٢/٩١	١٣٨٧,٦
٤٥	--	٦٩/٦٨	٦٥٨,٠	٩٣/٩٢	٧٩٨,٩
٤٦	--	٧٠/٦٩	٥٢٥,٤	٩٤/٩٣	٥٠٩,٢
٤٧	٥٩٥,٠	٧١/٧٠	٦٠٢,٧	٩٥/٩٤	٧٠٢,٢
٤٨	٣٨٠,٠	٧٢/٧١	٦١٩,٥	٩٦/٩٥	٧٠٦,٩
٤٩	٦٣١,٠	٧٣/٧٢	٤٠٥,٦	٩٧/٩٦	٨٦٧,٧
٥٠	٧٠٨,٥	٧٤/٧٣	٧٧٢,٠	٩٨/٩٧	٦٦٣,٠
٥١	٨١٢,٤	٧٥/٧٤	٥٢٨,٧	٩٩/٩٨	٣٤١,١

[١] السلطة الوطنية الفلسطينية: وزارة النقل والمواصلات- الأرصاد الجوية ، محطة نابلس ، ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١١)

معدل حجم التصريف السنوي لبعض الينابيع في مدينة نابلس لعدة سنوات [١].

السنة / اسم النبع	حجم التصريف السنوي ١٠٠٠م			معدل التصريف السنوي ١٠٠٠ م		
	٧٧/٧٦	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٧٧/٧٦	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣
رأس العين	٣٣٧	٥٥٢	٢٩٠	١١	٤٦٨	٤٥٨
العسل	١١٨	٢١٥	١٤١	٣,٧	١٧٧	١٧٥
القريون	٤٠٤	٤٩٤	٣٦٦	١٣	٥٨٤	٥٧٠
عين بيت الماء	٤٣٣	٨٠٠	٤٨٢	١٤	٥٨٢	٥٧٨
فؤاد	٩١	٢٣١	١٧٦	٢,٨	١٣١	١٣٥
بلاطة	١١٦	٣٧٨	٩٦	٣,٧	١٣٦	١٣٤
الصبيان	١٨٠	٢٣٤	٢٢٩	٥,٦	١٧٨	١٨٠
دفنة	٥٤	٢٢٢	١٤٠	١,٧	١٠٤	١٠٦

[١] الدقاق، ابراهيم . حليلة ، سمير . وأخرون : المياه في الأراضي الفلسطينية "دليل الينابيع في الضفة الغربية" ، مجلة شؤون تنموية ،الملتقى الفكري العربي ، القدس ، آذار ١٩٨٨ ، ص ١٦-١٧ .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٢)
الإنتاج الشهري لبعض الينابيع الرئيسية في مدينة نابلس لعام ١٩٩٤ [٣] .

١٩٩٤	القريون	راس العين	عين بيت الماء	عين العسل	عين دفنة	المجموع	المجموع
	م٣/ الساعة	م٣/ الساعة	م٣/الساعة	م٣/ الساعة	م٣/الساعة	م٣/الساعة	م٣/ السنة
كانون ثاني	٦٠	٢٩	٨٠	٢٤	٢٢	٢١٥	١٥٩٩٦٠
شباط	١٥٠	٨٠	٩٠	٤٠	٣٩	٣٩٩	٢٦٨١٢٨
آذار	١١٢	٩٠	١١٢	٣٠	٣٥	٣٧٩	٢٨١٩٧٦
نيسان	٦٩	٥٦	٩٠	٢٨	٢٨	٢٧١	١٩٥١٢٠
أيار	٥٥	٤٣	٧٠	٢٢	٢٠	٢١٠	١٥٦٢٤٠
حزيران	٤٥	٣٧	٥٥	١٨	١٥	١٧٠	١٢٢٤٠٠
تموز	٤٠	٣٠	٤٣	١٥	١٣	١٤١	١٠٤٩٠٤
آب	٣٦	٢٣	٣٠	١٢	١٠	١١١	٨٢٥٨٤
أيلول	٣٤	٢٣	٢٧	١٠	٨	١٠٢	٧٣٤٤٠
تشرين أول	٣٠	٢٠	٢٥	٩	٧	٩١	٦٧٧٠٤
تشرين ثاني	١٦٣	٢٧	٩٠	٣٠	٢٥	٣٣٥	٢٤١٢٠٠
كانون أول	١٦٤	٢٤	١١٢	٢٨	٢٢	٣٥٠	٢٦٠٤٠٠
المعدل م٣/الساعة	٨٠	٤٠	٦٩	٢٢	٢٠	٢٣١	٢٠١٤٠٦٥
المعدل في الفصل الجاف	٣٧	٢٧	٣٦	١٣	١١	١٢٣	٤٥١٠٣٢
المعدل في الفصل الرطب	١١٠	٥٠	٩٢	٢٩	٢٧	٣٠٨	١٥٦٣٠٢٤
المعدل م٣/ اليوم	١٩١٦	٩٦٤	١٦٤٨	٥٣٢	٤٨٨	٥٥٤٨	

[٣] OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P34 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٣)

بيين التصريف السنوي لأهم الينابيع في مدينة نابلس للفترة ما بين عام ١٩٧٠-١٩٩٤.

السنة	دفنة	رأس العين	العسل	القرون	الشريش	فوار	بيت الماء	الصبيان	بلاطة
٧١/٧٠	٩٠	٤٩٨	١٥٣	٥٩٧	-	-	٥٥٦	١٧٨	١٠٨
٧٢/٧١	١٣٧	٥٤٢	٢٢٣	٦٣٣	-	-	٧٣٦	١٨٦	١٣١
٧٣/٧٢	٦٣	٣١٥	١١١	٤١٢	-	-	٣٣٩	١٧٠	٨١
٧٤/٧٣	١٠٣	٤٠٦	١٨١	٥٦٧	-	-	٦٠٠	١٩٤	١٧٥
٧٥/٧٤	٩٠	٣٨٨	١٦٢	١٣٦	٢٣٩	١٠٨	٥٣٢	١٨١	١٢٠
٧٦/٧٥	٢٠	٣٤٣	١٣٤	٤٢١	١٨٩	٩١	٤٤٢	١٨٧	١٠٢
٧٧/٧٦	١٥	٣٢١	١١٣	٣٩١	١٨١	٨٩	٤١٢	١٧٦	١٢٩
٧٨/٧٧	١٨	٣١٧	١٢٥	٣٧٥	١٠٤	٤٨	٣٢٧	١٦٣	٥٧
٧٩/٧٨	-	-	-	-	٧٣	٥٠	-	١٣٧	٦٩
٨٠/٧٩	٣٤٨	١١٨٠	٥٢٨	١٢٨٤	٤٢٤	٢٥٩	١١٨٩	١٧٦	٣٣١
٨١/٨٠	١٢٨	٣٦٣	١٨٩	٥٢٠	١٨٤	١٤٨	٦٦٢	١٨٤	٣٤٤
٨٢/٨١	١٢٥	٤٢٤	١٣٤	٦٢٢	١٢٤	١٢٠	٤٨٢	١٨٩	١٩٧
٨٣/٨٢	١٨٩	٤٦٥	٢١٣	٥٥٧	٣٢٦	٢٤٢	٧١٧	٢٣٤	٣٨٦
٨٤/٨٣	١٤٢	٤٣٨	١٣٩	٣٦٨	١٤٥	١٧٣	٥٠٥	٢١٥	٩٧
٨٥/٨٤	١١٠	٢٢١	٩٥	٢٧٣	١١٨	١٧٩	٣٩٢	٢١٥	١٠٥
٨٦/٨٥	٧٩	١٨٣	٨٩	١٩٨	١١٨	١٣٥	٢٨٤	١٩٧	٤٩
٨٧/٨٦	١٤٢	٦١٢	١٥٢	٦١٢	٢٤٤	١٢٦	٦٦٥	٢٢١	٢٥٨
٨٨/٨٧	١٤٨	٤٩٨	١٥٢	٥٢٣	٢٧٦	١٧٦	٦٨ ٧	٢١٨	٢٨١
٨٩/٨٨	١٦٣	٤٥٧	١٦٣	٥٢٣	١٦٣	١٣٢	٦٧٥	١٩٨	٢٨٧
٩٠/٨٩	١٨١	٤٦٢	١٨٧	٥٨٣	١٩٤	١٨١	٦٦٠	٢٠٢	٢٠٠
٩١/٩٠	١٢١	٣٦٣	١٤٧	٤٣٤	١٨٣	١٣٩	٤٧٣	١٩٢	١٠٧
٩٢/٩١	١٦٨	٣٥٢	٢١٢	٤٨٩	٥٧٩	٣٠١	٦٥٢	٢٢١	٥٥٠
٩٣/٩٢	٤٨٩	٣٦٤	٢٤٢	٥٠٨	٤٤٢	٢٥٥	٦٣٥	٢٢١	٣٧٦
٩٤/٩٣	١٥٨	٣٣٥	١٨٢	٤٩٧	١٨٩	١٣٩	٤٨٩	٢٠١	١٦٦

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٤)

كمية المياه التي اشترتها بلدية نابلس للمدينة في فصول الصيف الجافة لسنوات عدة من شركة مكروت [١].

السنة / الشهر	١٩٨٧/١٩٨٦	[٤]١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥
	م٣ [٢]	م٣	م٣	م٣	م٣
كانون ثاني	٢٨٩٧٠				
شباط	٥٨٩١٠				٩٨٠
آذار	٧٤٤١٠				١٧٠
نيسان	[٣]٨٨٣١٠			٥٤٥١٠	٢٢٦٠
أيار	١٠٠٢٧٠			٦٢٦٨٠	٢٢٥٤٠
حزيران	٩٤١٨٠	٩٥٠٠	٣٦٧٠٠	٦٨١٤٠	
تموز	٨٩٥٩٠	٤٨٠١٠	٤٥٤٣٠	٦٣٦٥٠	
آب	٩٢٤٤٠	٥٢٥٨٠	٥٢٤٠٠	٤٢٩٤٠	
أيلول	٩٤٤٦٠	٤٥٣٠٠	٥٥٦١٠	٤٠١٤٠	
تشرين أول	١٠٧٩٤٠	٧٧٣٨٠	٤٤٦٢٠	٤٧١٩٠	
تشرين ثاني	٩٢٣٣٠	٥٩٧٢٠	٦٢٨١٠	١٠٤٦٠	
كانون أول	٤٠٩٤٠	٣١٤٥٠	٥٨٢٣٠		
المجموع	٩٦٣٧٥٠	٣٢٣٩٤٠	٣٥٥٨٠٠	٣٨٩٧١٠	٢٥٩٥٠
المعدل م٣ / اليوم		٨٨٨	٩٧٥	١٠٦٨	٧١

[١] OTH International : Preliminary Potable Water Supply Study For The City Of Nablus, Opcit , P 36.

[٢] البيطار ، شكور : مقترحات محطة تنقية لمدينة نابلس ، مرجع سابق ، ص ١٣ .

[٣] كميات المياه المشتراة من ١٩٨٦/٤/١ – ١٩٨٧/٣/٣١ .

[٤] بلغت كمية المياه المشتراة يومياً من شركة مكروت ٣٦٠٠ م٣ (وهي الكمية التي تم شراءها لعام ١٩٨٦.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٥)

معدلات الصرف للمياه العادمة في بعض مدن الضفة الغربية ، ومدن قطاع غزة لعام ١٩٩٥ [٢]

اسم المنطقة	عدد السكان ب١٠٠٠	استهلاك المياه(لتر/فرد / اليوم	إجمالي استهلاك المياه (م٣ / اليوم)	المشتركين بشبكة الصرف الصحي %	إنتاج المياه العادمة (م٣/ باليوم)
الضفة الغربية					
الخليل	١٥٠	٢٥	٣٧٥٠	%٥٥	١٦٥٠
رام الله	٣٠	٨٠	٢٤٠٠	%٧٠	١٣٧٠
البيرة	٢٥	٨٠	٢٠٠٠	%٦٠	٩٨٠
نابلس	١٣٦	٥٥	٧٨٤٠	%٧٠	٤٢٨٠
جنين	٢٨	٥٥	١٥٤٠	%٦٠	٧٦٠
طولكرم	٢٦	٥٥	١٤٣٠	%٦٥	٧٦٠
بيت لحم	٣٨	٨٠	٣٠٤٠	%٨٥	٢١٠٠
شرق القدس	١٣٦	٨٠	١٠٨٨٠	%٧٠	٦٠٠٠
قلقيلية	٢٢	٥٠	١١٠٠	%٥٠	١٨٠
قطاع غزة					
مدينة غزة	٢٣٥	٨٠	١٨٨٠٠	%٤٠	٦١١٠
رفح	١١٠	٨٠	٨٨٠٠	%٣٥	٢٥٠٠
جباليا	١٦٩	٨٠	١٣٥٢٠	%٧٠	٧٦٩٠
خان يونس	١٠٧	٦٠	٦٤٢٠	%٣٠	١٥٤٠
دير البلح	٣٥	٦٠	٢١٠٠	%٢٠	٣٣٦

[٢] Nashashibi, Majda : Wastes Water Treatment Strategies In Palestine, Opcit , P 25 .

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٦)

كميات الاستهلاك الصناعي من المياه داخل حدود بلدية نابلس للفترة الواقعة بين عامي ١٩٩٤-١٩٩٩[٣].

الشهر	كمية استهلاك المياه لعام ١٩٩٤(م٣)	كمية استهلاك المياه لعام ١٩٩٧(م٣)	كمية استهلاك المياه لعام ١٩٩٩(م٣)
كانون ثاني	٥،٣٥١	٩،٧٢٢	٨٢٥٥
شباط	٥،٠٣٢	٦،٢٦٦	٥٢٤٢
آذار	٤،٠٤٨	٦،٢٧٨	٦٨٦١
نيسان	٦،٥٤٢	٧،١٨٤	٧٤٤٩
أيار	٦،٦٩١	٦،٥٥١	٦٩٢٣
حزيران	٧،٤٦٧	٦،٤٣١	٧٠٣١
تموز	٥،٩٩٩	٨،٦١٦	٨٢٥٤
آب	٧،٢٤٤	٧،٢٩٠	٨٢١٥
أيلول	٦،٢٦٨	-----	٧٨٦٤
تشرين أول	٧،١٤٣	٦،٩٤٠	٧٢٦٦
تشرين ثاني		٥،٨١٨	٧٩٥٩
كانون أول	٨,٤٥٧	٣،٤٣٥	٥٥٩٣
المجموع	٧٠،٢٤٢	٧٤،٥٣١	٨٦٩١٢

[٣] بلدية نابلس : فواتير اشتراكات المياه ، قسم المياه ، ١٩٩٩.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٧)

النسبة المئوية لمختلف الطفيليات في منطقة نابلس في الفترة الواقعة ما بين ١٩٨١-١٩٨٦ (١)

السنة	مجموع الحالات المدروسة	مجموع الحالات الإيجابية	النسبة المئوية %	النسب المئوية للحالات الإيجابية في الطفيليات المفردة						
				انتاميبا هستولكتيكا	جارديا لمبريكويدس	إسكارس لمبريكويدس	هيمنولبس نانا	تريكوماتياس هومنس	تريكوريس تريكوريا	انتروبيوس فيرمكولاريس / تانيا ساجيناتا
١٩٨١	٣٧٦٩	٩٢٩	٢٤,٦	٦٨	٣١,١	١٣,٢	١,٢	٣,٧	٢,٨	٠ / ٤,	٠,٤
١٩٨٢	٢٩٢١	٨٠١	٢٧,٤	٧٠,٢	٢٨,٨	٨,٦	١,٤	٢,٤	٢,٩	٤ / ٦,	١.
١٩٨٣	٣٤٦٧	١٠٤٦	٣٠,٢	٧٢,٧	٢٢,٣	١٥,٣	٢,٧	٢	١,٩٨	٢ / ٧,	٠
١٩٨٤	٣٨٥٩	١٢٩٠	٣٣,٤	٦٦,٥	٢٥,٣	٢١,٨	٢,٩	٥,	١	٤ / ٦,	٠
١٩٨٥	٤١٦٠	١٥٣٢	٣٦,٩	٦٨,٣	٢٠,٨	١٧,٥	٢,٩	٤,	٦.	٥ / ٧,	٠
١٩٨٦	٤٨٠٤	١٨١٤	٣٧,٨	٤٤,٢	١٥,٣	٢٢,٦	٢,٥	١,٤	٠	٧ / ٧,	٠
المجموع	٢٢٩٧٠	٧٤١٢	٣٢,٣	٧٠,٩	٢٢,٧	١٧,٧	٢,٤	١,٥	٢,٢٨	٢,٢ / ٣,٧	١,

(1)Shtayeh, M.S.A.: Etall, Opcit, 1989, P 68.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٨)

أكبر تسجيل لتلوث المياه ب Fecal Coliform 100/ml [*] في منطقة الدراسة عام ١٩٩٨،١٩٩٩[١] .

النبع / الشهر ١٩٩٨	نبع راس العين	عين دفنة	نبع عين بيت الماء	بئر دير شرف	منطقة الدوار	أطراف البلدة القديمة الغربية والوسطى	عين العسل	محطة القريون	نبع بلاطة	مخيم عسكر القديم	الأطراف الشمالية للدوار	نبع القريون	بئر الباذان	بئر الفارعة	مخيم عسكر الجديد	المتنزهات الموجودة في وادي الباذان	مخيم عين بيت الماء / منزل	نبع عسكر
كانون ثاني		٠		٠	١		٠	٠										
شباط،آذار نيسان،أيار حزيران	٠	٠	٠		٠	٠												
تموز					١		٠				٠							
آب					٠		٠	٠								٥٠	٢٠	
أيلول	٠	٠	٨٨٠	١	٩٩٠		٠			٢	٠		٠	٠	١٥		٩٩٠	٨٨٠
تشرين أول		٠	١٠٠	٠			٠		٠	٠	٠		٠	٠	٠			
تشرين ثاني	٥٠	٥٠	٨٨٠	٨٨٠	٧	٠	٣٣	٢٨	١		٠							
كانون أول	٠	٠	٣	٠	٠		٠	٠	٧									
الشهر/ ١٩٩٩																		
كانون ثاني		٠	٢٠	٠	٠		٠	٠					٠				٦	
شباط	٠	٠	٥٠	٠	٠	٠	٠	٠			٠		٠	٠				
آذار			١٤	٠									٠	٠			٠	

[*] وجود البكتيريا القولونية في المرحلة الأولى من الاختبار دليلاً على تلوث المياه بالمخلفات السائلة .

(١)وزارة الصحة : دائرة صحة البيئة –نابلس ، ١٩٩٩.

نيسان	٠	٠	٩٩٠			١																					
أيار	٠	١٠٠	١٤	٦	٨٨٠	٠																					
حزيران	٧	٠		١٠	٤٠	٠																					
تموز	٠	٨٨٠	٩٩٠	٠	٨٨٠	٠			٢٠					٩٩٠													
آب	٠	٠	٨٨٠	١٠٠	٠	٨٨٠																					
أيلول	٠	٠				٠			٠																		
تشرين أول	٠	٠	٨٨٠																								
تشرين ثاني	٠	٠	١٠٠																								
كانون أول	٠	٠	٧٧٠																								

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

ملحق (١٩)

عدد القولونيات الغائطية في تربة السهول الفيضية لواديي الساجور (سهل عسكر) ووادي الزومر (وادي التفاح ومنطقة عين بيت الماء) ، القيمة عدد القولونيات الغائطية في غرام تراب (Fecal C. / g of soil) للعام ١٩٩٨،١٩٩٩ [١] .

	المنطقة	عدد القولونيات الغائطية ١٩٩٨/٧/١٩	عدد القولونيات الغائطية ١٩٩٨/٩/١٢	عدد القولونيات الغائطية ١٩٩٨/٩/٢٠	عدد القولونيات الغائطية ١٩٩٩/١١/٢٤
المنطقة الشرقية وادي الساجور	الجزء الأعلى من وادي الساجور سهل عسكر	عينة ١- ٩٩٥ عينة ٢- ٣٢٠ عينة ٣- ٠		عينة ١- ٩٩٠ عينة ٢ – ٩٩٠ عينة ٣- ٩٩٠ عينة ٤- ٩٩٠	عينة ١- ٩٩٠ عينة ٢- ٩٩٠ عينة ٣- ١٠٠
المنطقة الغربية (وادي الزومر)	عين بيت الماء ووادي التفاح		عينة ١- ٠ عينة ٢- ٨٨٠ عينة ٣- ٠ عينة ٤- ٠ عينة ٤- ٠ عينة ٥- ٢٤ عينة٦- ٢٤ عينة ٧- ٠ عينة ٨- ٠	عينة ١- ٨٨٠ عينة ٢- ٠ عينة ٣- ٣٢ عينة ٤- ٩٩٠	

[١] وزارة الصحة : دائرة صحة البيئة –رام الله ، تقرير غير منشور ، تشرين ثاني – ١٩٩٩.

Abstract

This academic letter is a field study of ecology's geography treating all aspects, uses after recycling, and factors affecting liquid letters in Nablus City.

The study was based on three questionnaires distributed on residential areas, industrial constructions, medical care centers, hospitals, labs, & science research centers.

Using Descriptive Statistics Style treated the study, by data entry into SPSS computer program. And the results were as follow: -

- The averages of individuals water consumption in Nablus city show low rates, this thing reflect the quality and concentration of Wastewater.
- The Biological Oxygen Demand " BOD" (Pollutant organic) resulting quantities show the highest rates at olive presses.
- Economic, social, population, & demographic characteristic somehow affect the quantity of Wastewater.
- There is a clear difference of the Wastewater qualities through the year seasons; organic materials and pollutants are less concentrated at summer, since the average of individual's water consumption is low.
- Small families owning several bathrooms and automatic washers and other sanitary equipment show the highest rates of water consumption.
- Industrial wastewater is considered the most dangerous pollutants of the water sources in the region, and its leakage to groundwater will diminish the reserved quantities of the region.
- Because of the increasing demand and limited water sources, treated wastewater would be one way of meeting current needs.

Based on the results the researcher recommended the following: -

- Ecology relevant authorities should oblige factories & companies owners to allocate a specified budget for stopping pollution.
- Industrial, Exhaust, polluted water & slaughterhouses and tanning water should be treated before flowing into the neighbor valleys.
- Spreading ecological awareness among inhabitant specially factories owners threatening the surrounding areas.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit

- The necessity of separating industrial Wastewater from household litters.
- Obliging factories to construct their own Local Purification stations.
- Pretreatment of harmful industrial products is an essential priority of applying any project.
- Warning inhabitants (especially farmers) of the dangerous effects of using untreated sewage water, illustrating the suitable ways of using sewage water.

All Rights Reserved - Library of University of Jordan - Center of Thesis Deposit