إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق

د. جمعة أرحومة جمعة الجالي

أستاذ الجغرافية الطبيعية المساعد

رئيس قسم الجغرافيا ـ كلية الآداب ـ جامعة طبرق

Jumma.elgali@tu.edu.ly

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تقييم إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، والتعرف على كفاءة الأساليب المتبعة في عمليات جمع النفايات الصلبة ونقلها والتخلص النهائي منها. جُمعت البيانات عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع المسؤولين على خدمات النظافة بالمدينة، بالإضافة إلى الزيارات الميدانية والتقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية لأماكن تجميع النفايات والمكبات النهائية. وقد خلصت الدراسة إلى أن عملية جمع النفايات في المدينة ونقلها لا تُجرَى بالكفاءة المطلوبة؛ نظرًا لنقص الإمكانات والمعدات المتاحة لدى شركة النظافة، وعدم كفايتها لتتناسب مع عدد سكانها. وتُجرَى أعمال نظافة المدينة عن طريق جمع النفايات في حاويات، وتحميلها مباشرةً في شاحنات النقل، بالإضافة إلى جمعها أحيانًا في بعض الأماكن الخالية. كما أنه لا يوجد توافق في بعض الأوقات بين إخراج المواطنين لنفاياتهم مع وقت مرور شاحنات النقل، بالإضافة إلى عدم وجود متابعة ميدانية مستمرة لأعمال الجمع. وأما التخلص النهائي من النفايات فتُجرَى بطريقة تقليدية؛ وهي الرمي في مقلب مكشوف داخل مخطط المدينة، ثم الحرق والردم، ولكن بعد تضرر السكان وكثرة شكواهم أُغلق هذا المكب، وخُصص مكان آخر جنوب المدينة يبعد 70 كم تقريبًا، وهو –أيضًا–غير مطابق للمواصفات البيئية والصحية.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات الصلبة، التخلص من النفايات، حرق النفايات الصلبة، مدينة طبرق.

Abstract

This research aims to evaluate the management of domestic solid waste in the city of Tobruk by. The data of the study were collected by personal interviews with some officials on cleaning services in the city, field observation, and taking pictures of waste collection sites and the final dumpsites. Then, this data was analyzed using the descriptive method. The study showed that the waste collection process is not done with the required efficiency due to the lack of available capabilities and equipment to suit of population in the study area. The cleaning works in the city are carried out by collection waste in containers, direct loading in trucks, and to throwing sometimes in some empty places. Also, sometimes there is no concurrence between waste taking out with trucks passing, In addition to the absence of a continuous field follow-up of collection

work. As for the final disposal of waste, it is done in a traditional way, which is throwing in an open landfill inside the city plan, then burning and filling, but, after the residents were affected and their complaints abundant, this landfill was closed and another place was set aside about 70 km south of the city, which it is also inconsistent with environmental and health specifications.
key words: Solid waste management, waste disposal, waste burning, Tobruq city.

مقدمـة:

أصبحت دراسة المشكلات البيئية من أهم القضايا التي تستحوذ على اهتمام الباحثين والمؤسسات والمنظمات المهتمة بالشأن البيئي محليًّا ودوليًّا؛ نظرًا لارتباطها الوثيق بحياة الإنسان ورفاهيته، وتقدمه الاقتصادي والصحي، ومستوى وعيه البيئي والاجتماعي، فهي تمثل بعدًا رئيسًا من أبعاد التحديات التي تواجه العالم في ظل التخطيط للتنمية الشاملة المستدامة. وقد بدأت القضايا البيئية –التي من ضمنها التلوث البيئي– في الظهور مع الزيادة السريعة في النمو السكاني، التي صاحبها تقدم صناعي وتكنولوجي كبير؛ مما أثر سلبًا على الموارد الطبيعية، وأدي إلى اختلال توازن النظام البيئي.

والنفايات الصلبة لها أثر كبير في تفاقم قضايا تلوث البيئة بالمناطق العمرانية، حيث حتَّمت ظروف الحياة الحضرية إلى زيادة الاتجاه نحو تغليف المنتجات المختلفة في أوعية يسهل التخلص منها، وهذه بدورها تعد نفايات صلبة بعد التخلص منها، على الرغم من أنّها وسيلة للحفاظ على سلامة الصحة، ومع تزايد أعداد السكان ازداد اتجاههم نحو استخدام هذه المعلبات بمختلف أنواعها، في الوقت الذي تعجز فيه الإمكانات المتاحة للتخلص منها (نوفل،1991، ص78). ولم يُنتبه لمخاطر النفايات الصلبة إلا مؤخرًا مع استمرار نمو المشاكل البيئية الناجمة عنها، أما في الآونة الأخيرة فقد أصبحت عملية إدارة النفايات الصلبة ومعالجتها من أولويات الدول والمنظمات البيئية؛ بسبب زيادة كمياتها (أحمد، 1996، ص253)، ومن ثم محاولة إيجاد الطرائق المثلى الكفيلة للتعامل معها؛ لاحتوائها على مواد ضارة من جهة، ومواد نافعة من جهة أخرى.

تعاني مدينة طبرق –كغيرها من المدن الليبية– من تفاقم مشكلة النفايات الصلبة، حيث إنَّ المدينة شهدت نموا سكانيا وتطورًا عمرانيا ملحوظًا، لم يواكبهما بالوتيرة نفسها تطورٌ في برنامج إدارة النفايات الصلبة؛ مما تطلب إدارة بيئية فاعلة لتفادي الآثار التي قد تنجم عن هذه النفايات، المتمثلة في: انتشار الأمراض والروائح الكريهة، وتكاثر القوارض والحيوانات الضالة، والتلوث الهوائي الناجم عن حرق النفايات، بالإضافة إلى تشويه المنظر العام للمدينة، الأمر الذي يستدعي الوقوف على طرائق جمع النفايات الصلبة ونقلها والتخلص منها بمنطقة الدراسة.

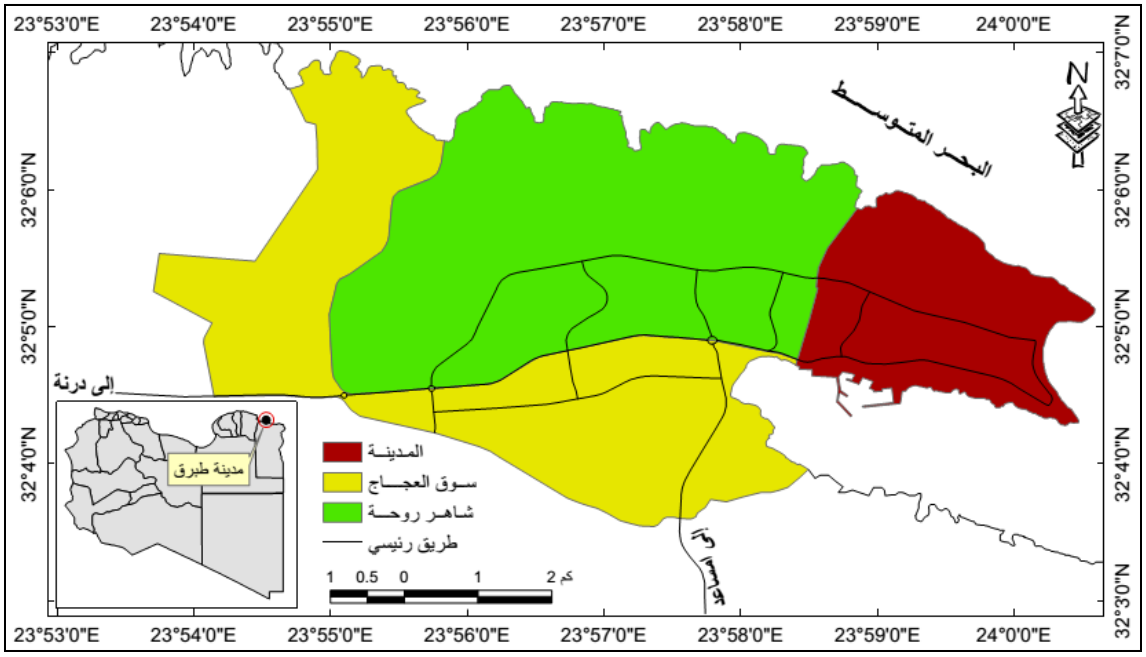
تهدف الدراسة إلى تقييم واقع إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، من خلال التعرف على كفاءة الأساليب المتبعة في التعامل مع النفايات الصلبة وتباينها من حيث عمليات الجمع والنقل والتخلص النهائي منها.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية هذه الدراسة في الوقوف على مشكلة التلوث الناجمة عن تكدس النفايات الصلبة داخل المناطق السكنية أو بالقرب منها، التي قد تسهم في خلق وعي بيئي لدى المواطنين والمسؤولين على حد سواء، وتنمية أساليب تعاملهم مع النفايات الصلبة وإدارتها بطرائق أفضل، والمحافظة على النظافة العامة بالمدينة ومظهرها العام؛ لما لها من قيمة دينية وبيئية وجمالية، ناهيك عن مواكبة أولويات الاهتمام العالمي التي تسعى دومًا إلى الاستفادة من النفايات الصلبة وإعادة تدويرها؛ لما تحويه من ثروة اقتصادية قيِّمة.

النطاق الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع مدينة طبرق –جغرافيًّا–في شمال شرق ليبيا، وتكاد تنحصر بين المنحدرات الشمالية لهضبة الدفنة وساحل البحر الأبيض المتوسط، الذي يحيط بمركزها من ثلاث جهات، مكونًا خليجها وميناءها الطبيعي القائمة عليه. تعد المدينة بوابة ليبيا الشرقية؛ إذ لا تبعد عن الحدود الليبية المصرية إلا مسافة 140 كيلومتر تقريبًا, في حين تبعد عن مدينة درنة بمسافة 170 كيلومتر تقريبًا ناحية الغرب. أما فلكيًّا فتقع المدينة على تقاطع دائرة عرض 05 ´ 32 ° شمالًا مع خط طول 58 ´ 24 ° شرقًا، (شكل 1). توجد المدينة ضمن نطاق المناخ الشبه الجاف، وتتمتع بسقوط أمطار شتوية متذبذبة، لا يزيد معدلها السنوي عن 162 ملم، ويبلغ متوسط درجة الحرارة السنوي بها 20°م تقريبًا، ويسود عليها هبوب الرياح الشمالية الغربية. وتعد المدينة –بحكم موقعها الجغرافي المميز–من المناطق الاقتصادية المهمة في ليبيا; فهي تُطلُّ على منفذ بحري وجوي وآخر بري، وهي من المراكز الحضرية الكبرى المهمّة في ليبيا بصفة عامة، وفي المنطقة الشرقية بصفة خاصة، ويبلغ عدد سكانها 105434 نسمة تقريبًا، حسب آخر تعداد رسمي في البلاد عام 2006م.



شكل رقم (1): النطاق المكاني لمنطقة الدراسة

منهجية الدراسة:

للوقوف على الظروف والمتغيرات الخاصة بإدارة النفايات الصلبة بمدينة طبرق فقد اعتُمِدَ في جمع بيانات الدراسة على بعض المصادر كالكتب والبحوث والرسائل العلمية التي لها علاقة بموضوع الدراسة، كما جُمعت بعض البيانات ميدانيًّا بواسطة تصميم استمارة مقابلة شخصية مع بعض المسؤولين بالشركة العامة لخدمات النظافة بالمدينة، تتضمن العديد من الأسئلة التي لها علاقة بأعمال إدارة النفايات الصلبة بالمدينة، من جمعٍ ونقلٍ وتخلصٍ، بالإضافة إلى الزيارات الميدانية والتقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية لأماكن تجميع النفايات بأنواعها المختلفة والمكبات النهائية، ومن ثم اعتُمِدَ على المنهج الوصفي التحليلي في بلورة بيانات الدراسة واستخلاص نتائجها.

الدراسات السابقة:

تتعدد وتتنوع الدراسات التي تناولت موضوع إدارة النفايات الصلبة محليًّا وعالميًّا من عدة جوانب؛ للوصول إلى هدف معين، ومن هذه الدراسات ما يأتي:

دراسة لامه (1990) عن النفايات الصلبة في مدينة بنغازي والأسلوب المتبع في نظافتها، وقد بينت الدراسة أهم الطرائق المتبعة في التخلص من أنواع المخلفات، حيث أكدت أن نسبة 5.6% من النفايات تعالج

بالطرق الحديثة، ويُستفاد منها بتحويلها إلى سماد عضوي، وأوصت الدراسة بفرز النفايات الصلبة قبل التخلص منها، والتعامل بحذر مع النفايات الخطرة، ونشر الوعي البيئي بين المواطنين.

قام زينهم (1994) بدراسة حول إمكانية تدوير الزجاج؛ بهدف الاستفادة من هذه المصادر واستثمارها في المجالات الصناعية. حيث قام بدراسة لأهم طرائق جمع مخلفات الزجاج ومعالجته، وأهم مستخدميه بعد إعادة تدويره، والطرائق التقنية والفنية المستخدمة في عمليات استثمار كسر الزجاج بعد تدويره. وتوصلت نتائج هذه الدراسة إلى إمكانية الحصول على نوعيات شفافة نقية وغير مختلطة بالشوائب من الزجاج، وتدخل هذه النوعية بنسبة 40% من مكونات العبوات الزجاجية، مما يوفر استخدام الطاقة والمواد الخام. كما يمكن استخدام الزجاج الشفاف المعاد تدويره في إنتاج التحف الزجاجية، وذلك بعد إضافة العناصر والأكاسيد الملونة.

تطرقت دراسة جمعة (2006) –في دراسة تحليلية–إلى النفايات الصلبة بمدينة درنة، وذكر أن عملية التخلص من المخلفات الصلبة تتمثل في رميها في مكب مكشوف، ثم تحرق في أحد الأودية بشرق المدينة وعلى مسافة قريبة من المناطق السكنية، أما مخلفات الهدم والإنشاء فتُطرَح على شاطئ البحر، الأمر الذي يهدد سلامة البيئة.

كما تقدم أبو العجين (2011) بدراسة لتقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح بفلسطين، والتعرف على العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة من حيث الكم والنوع، إلى جانب التباين الزماني والمكاني لها. وقد أوضحت الدراسة أن هناك عجزًا كبيرًا في أعداد الحاويات الخاصة بجمع النفايات، بالإضافة إلى تباينها بالنسبة لعدد السكان، إذ يصل المعدل إلى 110 نسمة/حاوية في مدينة دير البلح، و316 فردًا/حاوية في النصيرات، في حين يصل المعدل إلى 117 فردًا/حاوية في البريج ومخيمها، كما بينت الدراسة أن مواقع الحاويات في كثير من المناطق يخضع لتوافق السكان أكثر من حاجة المنطقة.

تطرقت دراسة بادي وآخرين (2017) إلى المشاكل البيئية المرتبطة بالنفايات الصلبة وطرائق معالجتها، حيث قدمت الدراسة مقترحًا للطرائق المثلى لمعالجة النفايات الصلبة في مدينة مصراتة، واستعرضت المعايير اللازمة لذلك، ولتحقيق ذلك استخدم الباحثون طريقة الوزن المتأرجح. وقد بينت الدراسة أن المعايير البيئية هي الأهم، تليها المعايير التقنية، ومن ثم كشفت الدراسة أن تقنية الهضم اللاهوائي هي الطريقة الأنسب.

تناولت دراسة الزردومي (2019) موضوع تحديد الموقع الأمثل لدفن النفايات الصلبة بمدينة بنغازي؛ بهدف تحديد مدى ملاءمة الموقع الحالي لدفن النفايات، وإنتاج خريطة لأفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات

نفايات صحية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وقد كشفت الدراسة أن النفايات الصلبة في المدينة يُتخلص منها عن طريق رميها في مكبات مفتوحة وحرقها عشوائيًّا، ثم ردمها بالتربة بطريقة غير صحية، الأمر الذي يترتب عليه مخاطر بيئية وصحية كثيرة. كما بينت الدراسة أن المواقع المثالية المقترحة لإقامة مدافن للنفايات في مدينة بنغازي تتركز في ثلاثة مواقع رئيسة، تقع في شمال المدينة وشرقها.

الإطار النظري للدراسة:

مفهوم النفايات الصلبة:

تعرف النفايات الصلبة بأنها "كل ما يتولد عن أنشطة الإنسان من مواد صلبة أو شبه صلبة مختلفة، ويريد التخلص منها؛ نظرًا لعدم حاجته لها، وبالتالي تعتبر من ملوثات البيئة إلا إذا أمكن التخلص منها بطرائق لا تترك آثارًا ضارة بصحة الإنسان وسلامة البيئة، أو يعاد استعمالها مرة أخرى" (شرف،2000، ص27).

كما تعرف –أيضًا–بأنها "مواد صلبة أو شبه صلبة، يُتخلص منها عند مصادر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة اقتصادية تستحق الاحتفاظ بها، وإن كان من الممكن أن يكون لها قيمة في موقع آخر وظروف أخرى، بما يوفر الأوضاع المواتية لعمليات إعادة الاستخدام أو الاسترجاع" (الرشيدي، 1999، ص6).

العوامل المؤثرة في كمية النفايات:

يعد تلوث البيئة بالنفايات الصلبة من القضايا المعقدة المتعددة الجوانب، تسبب في حدوثها وتزيد من تفاقمها مجموعة من العوامل المتشابكة من أهمها ما يأتي:

أ. النمو السكاني:

تزداد كمية النفايات الصلبة في أي منطقة بزيادة عدد السكان، حيث إنَّ النمو السكاني تترتب عليه زيادة في الأنشطة البشرية المختلفة، ويزداد معها الاستهلاك أيضًا، بغض النظر عن المستوى المعيشي للفرد، الأمر الذي يترتب عليه زيادة في كميات المخلفات الصلبة وأنواعها وخاصةً المنزلية منها؛ لأنها تنتج من السكان جميعهم، وهذا يوحي بوجود علاقة بين النمو السكاني وحجم الاستهلاك، وبالتالي زيادة كمية المخلفات الناتجة عن ذلك.

ب. المستوى المعيشي:

تختلف كمية النفايات الصلبة الناجمة عن الشخص الواحد من منطقة لأخرى حسب الوضع الاقتصادي السائد ومعدل الاستهلاك (بارود,2009, ص72), حيث تقل كمية المواد العضوية، وتزداد كمية الورق والزجاج

والمعادن في النفايات الصلبة بالدول المتقدمة اقتصاديًّا (عبد الوهاب،38،1997)؛ نتيجة لتطور الحياة العصرية، والاعتماد على الوجبات السريعة بدرجة كبيرة في مثل هذه الدول، حيث تتوجه بشكل واضح نحو استخدام الكثير من الأدوات مثل: الأواني، والكؤوس الورقية والبلاستيكية، وكذلك الأكياس المختلفة مرة واحدة فقط والتخلص منها مباشرة، كما تختلف وتتنوع مكونات النفايات الصلبة حسب الحياة الاجتماعية، وكذلك حسب فصول السنة، حيث تزداد كمية المواد الغذائية في الصيف والخريف (صالح، وأبو قرين،1992، ص298).

ج. التطور العمراني:

التطور العمراني السريع الذي لم يواكبه بالوتيرة نفسها تطورٌ في كفاية خدمات النفايات الصلبة وإدارتها؛ يؤدي إلى قصور الجهات المختصة بالنظافة عن أداء المهام المنوطة بها على أكمل وجه، الأمر الذي ينجم عنه آثار سلبية على البيئة الحضرية، وفي مقدمتها تكدس النفايات الصلبة وما يترتب عليها من آثار صحية وبيئية، ومن ثم زيادة تكاليف جمعها والتخلص منها. كما أن غياب التخطيط العمراني الجيد وزيادة نسبة البناء العشوائي يزيد من تفاقم المشكلة، حيث إن التداخل الكبير بين استخدامات الأرض المختلفة؛ كالسكنية والتجارية والصناعية يؤدي إلى زيادة كميات النفايات المنزلية والصناعية الصلبة، والنفايات ذات الأحجام كالسيارات والأثاث وغيرها بالقرب من المناطق السكنية، كما أن عدم مراعاة اتساع الشوارع بالقدر الكافي، وخاصة في المناطق الشعبية القديمة، يؤدي إلى صعوبة وصول آليات جمع المخلفات ونقلها لهذه المناطق. ويؤدي قيام بعض الجهات العامة بتنفيذ مشروعاتها دون التنسيق مع بعضها إلى تكرار أعمال الحفر والردم بالشوارع، وبالتالي زيادة كمية المخلفات بها، الأمر الذي يترتب عليه تفاقم المشكلة، وإثقال كاهل الجهات المسؤولة عن التصدي لها (صادق، 1994، ص ص101،102).

إدارة النفايات الصلبة:

يقصد بإدارة النفايات الصلبة عملية مراقبة النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها وتدويرها أو التخلص منها؛ للحد من آثارها السلبيَّة على الصحة والبيئة والمظهر العام للمناطق الحضرية. وتمر إدارة النفايات الصلبة بعدة مراحل: تبدأ بعملية جمع النفايات، ثم نقلها إلى المكبات التجميعية أو النهائية، ومن بعدها المعالجة النهائية والتخلص منها. وتُقيَّمُ كفاءة إدارة النفايات الصلبة عن طريق مدى قدرة تلك العمليات على التخلص من النفايات بالطرائق الصحيحة، بحيث لا تسبّب أيَّ مخاطر على صحة الإنسان وسلامة البيئة. وتختلف بلدان العالم في مدى إمكانية تطبيق تلك المراحل حسب إمكاناتها المادية واهتمامها البيئي، فنجد أن معظم الدول العربية تعتمد

على الجمع والنقل إلى المكبات دون معالجة، مما يؤدي إلى تفاقم المشكلة وخاصة في توفير مساحات خالية تصلح مكبات. كما تتأثر إدارة النفايات الصلبة بعدة عوامل منها: مورفولوجية المدينة، وطبيعة استخدامات الأرض، بالإضافة إلى بنيتها التحتية، وطبيعة الشوارع وتنظيمها. حيث يُخصص للمناطق الحضرية المخططة طريقة خاصة لجمع النفايات تختلف عن تلك التي تخصص للمناطق العشوائية وغير المنظمة، الأمر الذي يؤثر على عدد مرات الجمع، ومن ثم تكدس النفايات وزيادة مخاطرها (أبو العجين،2011 ،ص،ص 2، 80).

النتائج والمناقشة:

الجهة المسؤولة عن إدارة النفايات الصلبة بمدينة طبرق:

تعد الشركة العامة لخدمات النظافة هي الجهة المخولة رسميًّا بتنفيذ كافة أعمال النظافة وإدارتها بالمدينة، إذ يقع عليها عبء كبير جدًّا في إدارة النفايات الصلبة. وقد أُنشئت الشركة بموجب قرار رقم (186) لسنة 2005م، الصادر من قبل اللجنة الشعبية العامة سابقًا، ومن ثم نُقلت تبعيتها إلى وزارة الحكم المحلي بموجب قرار مجلس الوزراء رقم (55) لسنة 2012م (وزارة الحكم المحلي،2018). تضم الشركة العامة لخدمات النظافة عددًا من القوى العاملة، تتولى كافة خدمات الشركة وأعمالها، ويتوزعون إلى عدة فئات، كلٌ حسب العمل المنوط به، بالإضافة إلى عدد من الآليات والمعدات المستخدمة في كافة أعمال النظافة المسندة للشركة.

القوى العاملة بالشركة:

كما هو مبين في الجدول رقم (1)، نلاحظ أن القوى العاملة بالشركة تضم (466) شخصًا تقريبًا، منهم (40) موظفًا إداريًّا، تقتصر مهامهم على إدارة كافة شؤون الشركة الإدارية والمالية، بالإضافة إلى (6) مشرفين ميدانيين، يتولون متابعة كافة الأعمال الميدانية لنظافة المدينة والإشراف عليها، كما أن عدد الأشخاص بهاتين الفئتين كافٍ تمامًا لإنجاز الأعمال الموكلة إليهم على أكمل وجه. بينما السائقون فيصل عددهم إلى (70) سائقًا تقريبًا، مهمتهم قيادة كافة الشاحنات والآليات المستخدمة في أعمال النظافة. أما العمالة العادية فتقع على عاتقهم كافة أعمال النظافة بشكل مباشر، المتمثلة في جمع النفايات من أغلب أجزاء المدينة بطرائق مختلفة، وهذه الفئة عددها غير ثابت بشكل مستمر، وغير معينين بصفة رسمية لدى الشركة، ومعظمهم غير ليبيين يعملون بعقود مؤقتة، عددهم (350) عاملًا تقريبًا. ونظرًا لزيادة عدد سكان المدينة وتوسعها العمراني الملحوظ الذي يتبعه زيادة في كمية النفايات المتولدة يوميا، ناهيك عن قلة الإمكانات والحوافز المادية; فإن أعداد الفئتين

اللتين يقع عليهما عبء كبير في أعمال النظافة غير كافية لتأدية أعمالها بسهولة وعلى الوجه الأكمل؛ نظرًا لقلة مرتبات العاملين وتأخرها أحيانًا لفترات طويلة، وعدم وجود حوافز أو مكافئات مادية أو تأمين صحي لهم، الأمر الذي يترتب عليه تراكم النفايات الصلبة وخاصة المنزلية منها لعدة أيام، وهذا ينجم عليه آثار بيئية وصحية عديدة.

جدول رقم (1): يوضح التوزيع العددي لفئات العمالة المتخصصة بالنظافة في مدينة طبرق.

فئة العمالة	العدد	مدى الكفاية
عمال عاديون	350	غير كاف
سائقون	70	غير كاف
مشرفون ميدانيون	6	كاف
إداريون	40	كاف
المجمـــوع	466	

المصدر: الدراسة الميدانية، مارس 2020.

المعدات والآليات الخاصة بالنظافة:

لإنجاز أعمال إدارة النفايات الصلبة على الوجه الأكمل يجب أن يتوفر لدى شركات النظافة أسطول من الشاحنات المستخدمة في نقل النفايات الصلبة وبأحجام مختلفة، وكذلك آليات الهدم والتسوية (الجرافات)، وصناديق جمع القمامة (الحاويات)، بالإضافة إلى معدات الصيانة ومتطلباتها. وبالنظر إلى الجدول رقم (2) فإن الشركة يوجد بها عدد (12) شاحنة كبيرة الحجم، منها (2) ضاغطة، تصل حمولتها إلى (55) م^3، و(10) عادية بحجم 30م^3 منها (2) عاطلة، ومهمة هذه الشاحنات الكبيرة نقل النفايات من المكب التجميعي إلى المكب النهائي، أما الشاحنات الصغيرة الحجم فعددها (35) بين ضاغطة وعادية، وتستخدم لجمع النفايات داخل المدينة وتجميعها في المكب المؤقت، كما يوجد بالشركة عدد (6) آليات لجرف مخلفات الهدم والإنشاء وتسويتها، في حين يوجد تقريبًا (140) حاوية لجمع النفايات المنزلية، موزعة في بعض الأماكن العامة وكذلك الأحياء والشوارع التي يصعب على الشاحنات دخولها. وهذا العدد من الشاحنات والآليات والمعدات لا يكفي لتغطية كافة أعمال النظافة بالمدينة يوميًّا، ولا يتناسب مع حجمها؛ وذلك نظرًا لما تعانيه الشركة من ضعف الإمكانات، وقلة الدعم المالي، بالإضافة إلى تعذر صيانة العاطلة منها.

جدول رقم (2): يوضح التوزيع العددي للمعدات والآليات المستخدمة في إدارة النفايات الصلبة.

النوع	العدد	مدى الكفاية
شاحنات حجم كبير (ضاغطة)	02	غير كاف
شاحنات حجم كبير (عادية)	10	غير كاف
شاحنات حجم صغير (ضاغطة وعادية)	35	غير كاف
آليات الهدم والتسوية	06	غير كاف
حاويات (صناديق) جمع النفايات	140	غير كاف

المصدر: الدراسة الميدانية، مارس 2020.

واقع إدارة النفايات الصلبة بمدينة طبرق:

كفاءة أعمال جمع النفايات الصلبة ونقلها بالمدينة:

عملية جمع النفايات الصلبة بطرائقها المختلفة تعد من أهم ركائز إدارة النفايات الصلبة، فالإدارة لها مسؤوليات عدة في عملية الجمع، التي من بينها توعية المواطنين من أجل مشاركتهم السليمة والفاعلة، واحترام العمالة القائمة على جمع النفايات وتقديرها، كما أن الإدارة مسؤولة عن الإشراف على انتظام أعمال جمع النفايات الصلبة ومتابعتها، ولنجاح إدارة النفايات الصلبة في عملية جمع النفايات ونقلها; هناك عدة أمور يجب أن تؤخذ في الاعتبار (الضيافلة، ص42، 43) وتتمثل في الآتي:

أ. توزيع العمال بشكل يتناسب مع عدد السكان في كافة أنحاء المدينة، وتوعيتهم بمخاطر التلوث، بالإضافة إلى تجهيزهم بالمعدات اللازمة.

ب. تحديد مواقيت معينة لجمع النفايات ونقلها، وإعلام المواطنين بها عن طريق وسائل الإعلام المختلفة.

ج. توزيع حاويات جمع النفايات، وكذلك الشاحنات حسب حجم كل حي وكثافة سكانه.

د. الرفع من مستوى العمال معنويًّا وماديًّا وصحيًّا.

هـ. الاعتماد على الدراسات السكانية والاقتصادية والاجتماعية لإنجاح برنامج إدارة النفايات الصلبة والاستمرار عليها.

و. توعية المواطنين بأهمية النظافة من الناحية الدينية والصحية والبيئية، وتنبيههم بالآثار التي قد تنجم عن تكدس النفايات بمدينتهم، وذلك عن طريق وسائل الإعلام المختلفة.

ومن خلال الدراسة الميدانية، ولمعرفة مدى تطابق الوضع القائم بمدينة طبرق مع الأمور السالفة الذكر في مجال إدارة النفايات الصلبة تبين الآتي:

أ. عدم وجود أي نوع من الحوافز والمكافآت المادية أو المعنوية، ولا يوجد تامين صحي لعمال جمع النفايات.

ب. لا يُوزّع عمال جمع النفايات وكذلك المعدات والآليات المعدة لذلك حسب كثافة السكان، بل بطرائق عشوائية، الأمر الذي ينجم عنه –أحيانًا–تكدس النفايات لعدة أيام في بعض أجزاء المدينة.

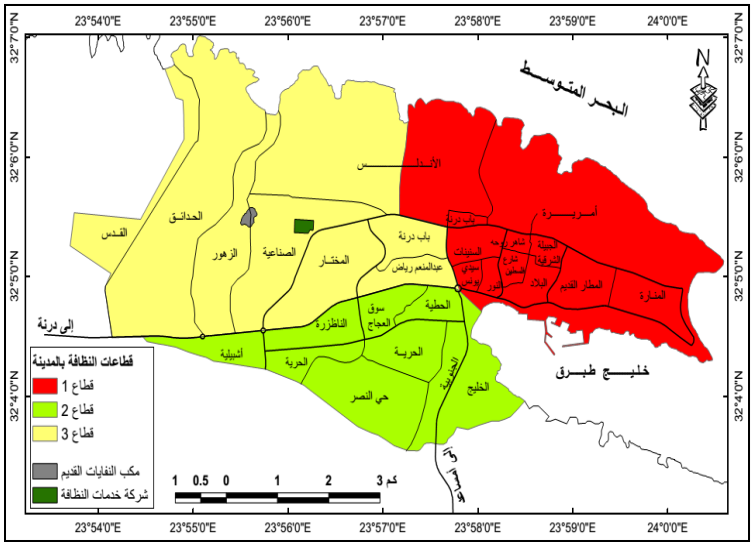
ج. ليس هناك وقت محدد ومعلوم لدى المواطنين بموعد مرور الشاحنات الخاصة بنقل النفايات، كما أنها قد تتأخر لعدة أيام في بعض الأحياء.

د. هناك نقص واضح في إمكانات شركة النظافة نفسها، ونقص المعدات وضآلة رواتب العاملين بها وتأخرها لفترات طويلة أحياناً، الأمر الذي يعيق عملية جمع النفايات والتخلص منها بالطرائق السليمة.

هـ. عدم وجود أي وسيلة لتوعية المواطن بأهمية النظافة، ولا تقوم الجهات المعنية بعقد المؤتمرات والندوات التي تحث على ذلك؛ من أجل مساعدة شركة النظافة والحد من مخاطر التلوث بالنفايات الصلبة.

آلية جمع النفايات الصلبة ونقلها بالمدينة:

قسَّمت شركة النظافة المدينة إلى ثلاثة قطاعات، شكل رقم(2)، وخَصَّصت لكل قطاع مشرفًا وعدةَ آليات ومجموعة من العمال؛ ليقوموا بجمع النفايات الصلبة المنزلية من الأحياء ومن أمام الأسواق بكل قطاع؛ وذلك لتنظيم أعمال جمع النفايات وتسهيلها، ومن ثم تنقل هذه النفايات إلى المكب المرحلي (التجميعي المؤقت) الموجود داخل سور الشركة العامة للنظافة. ومن خلال الملاحظة وإجراء مقابلات شخصية مع بعض المسؤولين عن النظافة بالشركة اتضح أن طرائق جمع النفايات الصلبة داخل المدينة تتمثل في الآتي:



المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على:
- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة.
- خريطة قطاعات النظافة بالمدينة من إعداد الشركة العامة للنظافة.

شكل رقم (2): قطاعات النظافة بمدينة طبرق

أ. الجمع في حاويات:

يقوم المواطنون بجمع نفاياتهم في حاويات (صناديق القمامة) موزعة بصورة عشوائية في بعض أجزاء المدينة، وخاصة المناطق التي يصعب فيها وصول الشاحنات؛ نتيجة ضيق شوارعها وعدم انتظامها وعشوائيتها، أو لصعوبة الطرق بها كالمناطق الموجودة بالقرب من الأودية، بالإضافة إلى المناطق المستحدثة على أطراف المدينة، وبعد مرور الوقت المتوقع لامتلائها تمر عليها الشاحنات الضاغطة لتجمع النفايات منها بطريقة آلية، ولكن غالبًا ما تمتلئ هذه الحاويات وتتكدس النفايات حولها؛ نتيجة لتأخر الشاحنات.

ب. الجمع في الحاويات المدفونة:

استُحدثت هذه التجربة في السنوات القليلة الماضية، وهي عبارة عن حاويات صغيرة الحجم، مثبتة بطريقة يكون جسمها مدفونًا في الأرض، وبها فتحة من الأعلى، تستخدم لرمي النفايات من خلالها، وبعد امتلائها تُفرغ في شاحنات النقل بطريقة آلية، كما هو موضح في الصورة رقم (1). حيث رُكبت 18 حاويةً تقريبًا؛ تجربة لمدى كفاءتها، معظمها في مركز المدينة. وقد كشفت الدراسة أن طريقة الجمع في الحاويات بنوعيها لم تثبت كفاءتها لعدة أسباب هي:

صورة رقم (1) توضح الحاويات المدفونة

- تدني مستوى الوعي البيئي لدى كثير من السكان، الذين يقومون –غالبًا–برمي النفايات جانب الحاوية بدلاً من وضعها داخلها، وبالتالي تكون عرضة لعبث الحيوانات الضالة، وأحيانًا يكلف الأطفال بهذه المهمة، والنتيجة تكون ذاتها.
- عدم قبول معظم السكان لوضع الحاويات بالقرب من بيوتهم؛ بسبب تراكم النفايات جانبها بعد امتلائها، وانتشار الروائح الكريهة منها، ناهيك عن كونها بؤرًا لتكاثر الحشرات الناقلة للأمراض.
- قلة عدد الحاويات وعدم توزيعها على كافة أحياء المدينة حسب كثافة السكان.
- بُعد المسافة بين بعض المساكن ومكان الحاوية.
- قيام السكان بحرق النفايات المتراكمة حول الحاوية، مما يترتب عليه حرق الحاوية ذاتها وإتلافها.

ج. تحميل النفايات مباشرةً في شاحنات النقل:

وهي أكثر طريقة يُعتمد عليها في عملية جمع النفايات ونقلها، وقد لجأت شركة النظافة إلى هذه العملية؛ نظرًا لعدم كفاءة طريقة الجمع في الحاويات، وذلك عن طريق مرور شاحنات النقل الصغيرة والمتوسطة الحجم من أمام البيوت والمحال التجارية لجمع النفايات ونقلها إلى المكب التجميعي المؤقت الموجود داخل مقر شركة النظافة بالمدينة. ونجاح هذه الطريقة تتأثر بعاملين: أولهما تحديد أوقات محددة من قبل شركات النظافة لمرور شاحنات النقل بكل حي، وإعلام السكان بها عن طريق وسائل الإعلام المختلفة، وثانيهما سلوكيات المواطن نفسه المتمثلة في مدى التزامه بوقت إخراج النفايات؛ ليتوافق مع فترة جمع النفايات، حيث إنه كلما توافق إخراج النفايات مع فترة جمعها كانت العملية أكثر نجاحًا. وفي منطقة الدراسة اتضح أن شركة النظافة لم تقمْ بإعلام المواطنين بمواقيت ثابتة ومحددة لمرور الشاحنات في أنحاء المدينة، كما تبين أن الشاحنات في الواقع وبعد خروجها الساعة الثامنة صباحًا غالباً لا تتبع المسار نفسه، ومن ثم لا تأتي لكل حي أو شارع في الوقت نفسه، حيث قد تأتي في وقت مبكر تسبق وقت إخراج النفايات من البيوت، وقد تتأخر، وهذا يترتب عليه بقاء تلك النفايات لفترة تصل –أحيانًا–إلى عدة أيام، وفي كلتا الحالتين ينجم عن ذلك تمزق أكياس حفظ القمامة، وتبعثر محتواها من قبل الحيوانات الضالة.

د. جمع النفايات على الأراضي الخالية:

الأماكن التي لا تمر عليها الشاحنات، ولا توجد بها حاويات، يقوم سكانها برمي النفايات في الأراضي الخالية بالقرب من مساكنهم أو بجانب الطرقات، الأمر الذي يترتب عليه تكدس النفايات وبقاؤها لفترة طويلة نسبيًّا، ثم بعد ذلك تجمع يدويًّا في الشاحنات، وأحيانًا باستخدام جرَّافات تنقلها في حملات نظافة تقوم بها

الشركة، ولكن غالبًا ما تترك بقايا من النفايات في مكانها، وخاصة في الأحياء المستحدثة على أطراف المدينة؛ مثل: حي القدس، والحدائق في غرب المدينة، وحي الأندلس، وأمريرة في شمالها وشمالها الشرقي.

2.7. 3. كمية النفايات الصلبة بالمدينة:

الوسيلة الرئيسة والمثلى لحماية الإنسان وبيئته من المخاطر والآثار الناجمة عن التلوث هو إيجاد إدارة حقيقية فاعلة وناجحة لقطاع النفايات الصلبة، ولتحقيق ذلك لابد من معرفة كمية النفايات المتولدة عن المدينة يوميًّا، وتقدير تطورها الكمي والنوعي مع مرور الزمن (الطيب، وحنان، 2016، ص101).

في مدينة طبرق قُدرت كمية النفايات الصلبة الناجمة عن الفرد الواحد بحوالي 1 كيلوجرام/يوم (حسن،2019، وربيع،2019)، وبناءً على ذلك فإن وزن النفايات المنزلية الصلبة الكلي بمنطقة الدراسة لسنة 2006م قد بلغ 105 أطنان/يوم تقريبًا، حسب عدد السكان في العام ذاته، البالغ 105434 نسمة تقريبًا (الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، 2006) ليكون الإجمالي على مدار سنة 2006: 38325 طنًّا. وفي عام 2014 وصل عدد سكان المدينة إلى (138282) نسمة تقريبًا (الطيب ،2017، ص82)، وبناءً علية فقد قُدرت كمية النفايات بالمدينة بما يزيد عن (50) ألف طن؛ أي بمعدل (138) طنًّا يوميًا تقريبًا. والجدير بالذكر أن كمية النفايات الصلبة التي تُجمع وتُخرج من المدينة بشكل يومي تعتبر تقريبية؛ وذلك لوجود كميات مفقودة نتيجة قيام بعض السكان –لاسيما في المناطق العشوائية وأطراف المدينة–برمي النفايات في الأماكن الخالية أو في الأودية المجاورة؛ بسبب افتقارها لخدمات شركة النظافة بشكل مستمر، بالإضافة إلى ترك عمال النظافة لجزء من النفايات في أثناء عملية الجمع اليدوي لها.

2.7. 4. طرائق التخلص النهائي من النفايات الصلبة بالمدينة:

تشكل النفايات الصلبة بمختلف أنواعها مشاكل كبيرة على المستوى العالمي؛ نظرًا لما تحويه من مواد ضارة من جهة، ومواد يمكن الاستفادة منها من جهة أخرى. الأمر الذي يستوجب إيجاد الطرائق الملائمة للتعامل مع هذه النفايات، والتخلص منها بطرائق آمنة (محمد، 1999، 217). وتعد طريقة الرمي في مقالب مكشوفة ثم الحرق العشوائي والردم غير الآمن صحيًّا وبيئيًّا هي الطريقة الوحيدة المستخدمة في مدينة طبرق، وهي من أقدم طرائق التخلص من النفايات وأسوئها.

المكب القديم: وهو مكب عشوائي، يقع في حوض وادي العودة بالجزء الشمالي الغربي، داخل المخطط العام للمدينة، ملاصقًا لأحد أحيائها السكنية والمنطقة الصناعية بها، وبالقرب من سوق الخضروات، كما أن هذا المكب لا تتوفر فيه معظم الشروط البيئية والصحية اللازمة لإنشاء المكبات. حيث تُجمع النفايات المنزلية

الصلبة وتُنقل بمكوناتها المتعددة وتُرمَى بهذا المكب، ومن حين لآخر تُحرق هذه النفايات، وقد تشتعل الحرائق ذاتيا؛ بسبب الحرارة المرتفعة، ووجود مواد قابل للاشتعال ضمن النفايات، بعد ذلك تُطرح النفايات في مجرى الوادي، وتُسوَّى بالجرافات وتُردم.

وبما أن المكب قريب من المنطقة السكنية، وأن الاتجاه السائد للرياح هو الشمالي الغربي، فقد نجم عنه عدة مشاكل بيئية وصحية ونفسية، منها ما يأتي:

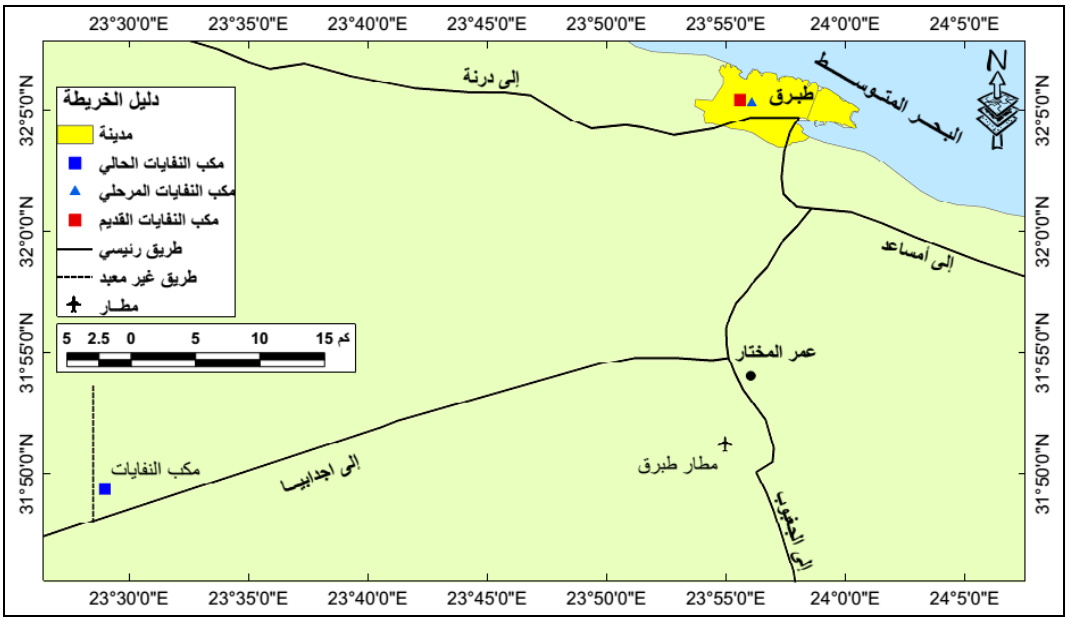
أ. انتشار الروائح الكريهة، وتكاثر الحشرات والميكروبات الناقلة للأمراض؛ نتيجة تحلل المواد العضوية.

ب. انتشار الحيوانات الضالة، وتكاثر القوارض بالمنطقة المحيطة.

ج. انتشار الدخان الكثيف بصورة شبه مستمرة باتجاه المدينة.

د. تذمر المواطنين القاطنين بالقرب من المكب، وشعورهم بالضيق والاشمئزاز.

وبعد الكثير من الاحتجاجات والشكاوي من قبل المواطنين من أجل غلق المكب، سعت البلدية بجدية إلى البحث عن موقع آخر ليكون مكبًّا للنفايات، وبعد الحصول على قطعة أرض مناسبة شُرع في تجهيزها حسب الإمكانات المتاحة، ورُدِم المكب القديم وأُغلق نهائيًّا، لتُغيِّر شاحنات نقل النفايات مسارها إلى الموقع الجديد على مرحلتين كما هو موضح بالشكل رقم (3):



شكل رقم (3) أماكن التخلص من النفايات الصلبة

المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على

- مرئية فضائية للمنطقة.
- تحديد موقع مكب النفايات الجديد بواسطة برنامج الخرائط (MAPS.MI).

أ.المكب المرحلي:

نظرًا لبعد مسافة المكب النهائي للنفايات عن المدينة، وللمحافظة على الشاحنات وتقليل تكلفة النقل، ولعدم توفر مكان قريب ليخصص موقعًا مرحليًّا لتجميع النفايات بصورة مؤقتة; فقد خصصت الشركة العامة لخدمات النظافة جزءًا داخل مقرها؛ ليستخدم موقعًا مؤقتًا لتجميع النفايات التي تُجمع من المدينة يوميًّا باستخدام الشاحنات الصغيرة والمتوسطة، قبل أن تُنقل في الشاحنات الكبيرة إلى المكب النهائي. وتجدر الإشارة إلى أن موقع هذا المكب المؤقت غير مناسب صحيًّا؛ لأنه قريب جدًّا من سوق الخضروات.

ب.المكب النهائي:

يقع المكب النهائي على مسافة (70) كيلو مترًا جنوب غرب مدينة طبرق، على الطريق الصحراوي الرابط بينها وبين مدينة أجدابيا، ويبعد عن منطقة الوتر (محلة عمر المختار) ومطار طبرق مسافة (45) كم تقريبًا جهة الغرب، وعلى مسافة لا تقل عن (35) كيلو مترًا عن الأراضي الزراعية. والمكب عبارة عن أرض حجرية تقدر مساحتها (250000) متر مربع، وحُفرت قنوات طولية بها. وقد بُدِئَ في نقل النفايات إلى هذا المكب فعليًّا اعتبارًا من عام (2018). حيث تُنقل النفايات من المكب المرحلي باستخدام الشاحنات الكبيرة الحجم في رحلة تصل إلى (140) كيلو مترًا ذهابًا وإيابًا، ثم تُقلب النفايات دون أي عملية فرز بالحفر المجهزة ثم تحرق وتغطى بالتربة بعد امتلائها، صورة (2,3).

صورة (2) رمي النفايات بالمكب

صورة (3) حرق النفايات بالمكب

مميزات المكب:

- يتميز المكب بكونه بعيدًا عن المناطق السكنية والزراعية.
- وقوعه عكس اتجاه الرياح السائدة.
- بعده عن مجاري الأودية الرئيسة بالمنطقة.

عيوب المكب:

- لم تُراعَ الشروط البيئية والصحية الواجب مراعاتها عند اختيار أي موقع ليكون مدفنًا للنفايات الصلبة.
- بعده المبالغ فيه عن المدينة، وصعوبة الطريق، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة في تكاليف النقل.
- لم يصمم المكب ليكون مدفنًا آمنًا صحيًّا وبيئيًّا.

الخاتمة:

سلطت هذه الدراسة الضوء على واقع إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق؛ للتعرف على كفاءة الأساليب المتبعة في التعامل معها. وقد كشفت الدراسة أن هناك ضعفًا في أداء الشركة في إدارة النفايات، ومرد ذلك هو قلة الإمكانات والدعم المالي للشركة، وكذلك عشوائية بعض أجزاء المدينة، وعدم رصف بعض شوارعها، مما يؤثر على حركة الشاحنات، بالإضافة إلى عدم وجود وقت محدد لمرور شاحنات جمع النفايات، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تكدس النفايات بالقرب من المساكن. كما أن قلة الوعي البيئي لدى المواطنين وعدم قيام شركة النظافة بالتوعية بأهمية النظافة زاد من حدة المشكلة. كما بينت الدراسة –أيضًا– أن طريقة التخلص من النفايات الصلبة المتبعة في المدينة هي الرمي في مقالب مكشوفة ثم الحرق والردم غير الآمن على الصحة والبيئة.

وبناءَ على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإنها توصي بالآتي:

1. تقديم الدعم المادي اللازم لشركة النظافة لتوفير معدات النظافة والسلامة اللازمة للعمال، بالإضافة إلى رفع أجورهم، وتوفير تأمين صحي لهم.
2. على شركة النظافة أن تقوم بإجراء دراسات؛ لتحديد مواعيد محددة لدورات جمع النفايات من أمام المنازل أو من الحاويات (صناديق جمع النفايات)، لتتناسب مع الوقت الذي يقوم فيه السكان بإخراج مخلفاتهم.
3. توعية السكان بأهمية المحافظة على بيئتهم من قبل الجهات المهتمة بشؤون البيئة، وذلك عن طريق وسائل الإعلام المختلفة.
4. ضرورة السعي والعمل على إنشاء مصنع لتدوير النفايات.
5. حث المواطنين على أهمية فرز النفايات من المصدر، وعلى الجهات المسؤولة أن توفر لهم أوعيةً أو أكياسًا ذات ألوان مختلفة خاصة، وذلك لتسهيل عمليات المعالجة بالطرائق الحديثة والآمنة، ومنها إعادة التدوير والاستخدام.
6. فتح المجال أمام التشاركيات الخاصة وإشراكها في عمليات إدارة النفايات الصلبة.
7. إجراء متابعة ومراقبة شاملة لأعمال النظافة؛ للتأكيد على إنجاز العمل على الوجه الأكمل.
8. ضرورة القيام بحملات رش للحاويات والشاحنات بالمبيدات الحشرية؛ للقضاء على الحشرات والميكروبات التي غالبًا ما تتكاثر بهذه الأماكن.

قائمة المصادر:

- أبو العجين، رامي عبد الحي سالم (2011)، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح "دراسة في جغرافية البيئة", قسم الجغرافيا، الجامعة الإسلامية، غزة.
- أحمد، فاضل حسن (1996)، هندسة البيئة (البيضاء: جامعة عمر المختار).
- بادي، إبراهيم احمد، وشتوان، علي قاسم، والعجيل، عبد الله إبراهيم (2017)، اختيار التقنية المثلى لإدارة النفايات الصلبة بمدينة مصراتة، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، المجلد4، العدد1.
- بارود, نعيم سليمان (2009) إدارة النفايات الصلبة في محافظة قطاع غزة "دراسة في جغرافية البيئة", مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) المجلد الثالث عشر،العدد 2.
- جمعة، جمعة ارحومة (2006)، التلوث البيئي بالمخلفات الصلبة في مدينة درنة "دراسة للأسباب والآثار الناجمة عنها وطرائق معالجتها"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قار يونس.
- حسن، الناجي عمر (2019)، رئيس قسم النظافة، مقابلة شخصية، طبرق: الشركة العامة لخدمات النظافة.
- ربيع، هاني (2019)، مدير مكتب المشروعات، مقابلة شخصية، طبرق: الشركة العامة لخدمات النظافة.
- الرشيدي، أحمد عبد العزيز (1999)، التخلص الآمن بيئيًّا من المخلفات الصلبة –دراسة حالة مدينة الشرق (رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الهندسة، معهد الدراسات والبحوث البيئية (القاهرة: جامعة عين شمس).

- زينهم، محمد علي (1994)، إعادة تدوير مخلفات الزجاج لاستغلالها في بعض المجالات الصناعية والفنية ، المؤتمر القومي الرابع للدراسات والبحوث البيئية " نحو بيئة أفضل " المجلد الرابع ، معهد الدراسات والبحوث البيئية (القاهرة : جامعة عين شمس).
- شرف، عبد العزيز طريح (2000)، التلوث البيئي – حاضره ومستقبله (الإسكندرية: مركز الإسكندرية للكتاب).
- صادق، عادل محمد (1994)، الخصائص الاجتماعية المتصلة بمشكلة القمامة بمصر. دراسة على حي شبرا بمدينة القاهرة،رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الدراسات الإنسانية، معهد الدراسات والبحوث البيئية (القاهرة: جامعة عين شمس).
- صالح، فؤاد حسن، وأبو قرين، مصطفى محمد (1992)، تلوث البيئة – أسبابه أخطاره – مكافحته (طرابلس : الهيئة القومية للبحث العلمي).
- الضيافلة، رياض مسعود علي (د ت)، إدارة النفايات الصلبة في مدينة المفرق، معهد علوم الأرض والبيئة والفضاء، جامعة آل البيت.
- الطيب، بشير محمد عبد السلام (2017)، مدينة طبرق بليبيا دراسة في جغرافية المدن، رسالة ماجستير غير منشورة،قسم الجغرافيا، جامعة المنصورة.
- الطيب، جابري محمد، وحنان، قدري (2016) إدارة النفايات الحضرية الصلبة المنزلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مدينة تبسة ـ دراسة حالة حي فاطمة الزهراء، رسالة ماجستير، قسم الجغرافية والتهيئة العمرانية، أم البواقي: جامعة العربي بن مهيدي.
- عبد الوهاب، أحمد(1997)، قضايا النفايات في الوطن العربي (القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع).
- لامه، محمد عبد الله(1990)، التلوث البيئي بالنفايات الصلبة في مدينة بنغازي، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قار يونس.
- محمد، عبد الله إبراهيم(1999)، مقدمة في علم السموم والتلوث البيئي (بنغازي: جامعة قار يونس).
- نوفل، محمد حسن(1991)، البيئة العمرانية وأخطار التلوث، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الأول، (جامعة أسيوط: مركز الدراسات والبحوث البيئية).
- الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق (2006)، النتائج الأولية لتعداد السكان والتعدادات الأخرى بشعبية البطنان.
- وزارة الحكم المحلي(2018)، الشركة العامة لخدمات النظافة، طبرق، تقرير شامل غير منشور عن سير العمل بالشركة.