



تحليل جغرافي لمواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي وامكانية استثمارها في انتاج الطاقة الكهربائية*

م. م صلاح عدنان مجول
أ. د نظير صبار حمد الحمدي
جامعة الانبار - كلية الآداب
جامعة الانبار - كلية التربية للعلوم الانسانية
المستخلص :

تهدف الدراسة ، الى دراسة مواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي ، كون أن مشكلة النفايات الصلبة هي المشكلة الرئيسية التي تحظى باهتمام إدارة المجالس البلدية جميعها وخاصة المدن ، بسبب ضيق رقعة الأرض وكمية وحجم النفايات الصلبة الهائل ، والتبعات السلبية ، على الصحة العامة، ربط استعمالات السكان بكميات النفايات المتولدة في مدينة الرمادي ووضحت التوزيع الجغرافي لمواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي والتأثير البيئي على مدينة الرمادي و شملت الدراسة الدراسات الخاصة باستخلاص الطاقة من النفايات الصلبة وكمية الطاقة الناتجة من النفايات الصلبة في مدينة الرمادي اذ بلغت حسب المعادلة التالية (القيمة الحرارية للمادة = $(10^{-3} \times \text{kJ/kg})$) ، اذ بلغت القدرة الحرارية للنفايات الصلبة في مدينة الرمادي ٥٢٥٠٩٧.٣٣٣١٠٥ (kW.h/year) كيلو واط ساعة. الكلمات المفتاحية : النفايات الصلبة، الطمر الصحي، الحركة المرورية ، القدرة الحرارية، القيمة الحرارية .

Ageographical Analysis of landfill Sites in the City of Ramadi and the Possibility of Investing in the Production of Electrical Energy

Assistant teacher Salah A. M
University Of Anbar
College of Arts
Prof. Dr. Nazeer S. H
University Of Anbar
College of Education for Humanities
Ed.natheer.sbar@uoanbar.edu iq

Abstract:

The study aims to study sanitary landfill sites in the city of Ramadi, as the problem of solid waste is the main problem that is of concern to the management of all municipal councils, especially cities, due to the narrow land area, the amount and size of massive solid waste, and negative consequences, on public health, linking the uses of



the population The quantities of waste generated in the city of Ramadi, and showed the geographical distribution of landfills in the city of Ramadi and the environmental impact on the city of Ramadi. The study included studies on extracting energy from solid waste and the amount of energy generated from solid waste in the city of Ramadi Y reached by the following equation (thermal value of the material = (kj / kg)] × 10-3), as the total heat capacity of solid waste in the city of Ramadi 525,097.333105 (kW.h / year) kWh.

Keywords : solid waste ، Sanitary landfill ، Traffic traffic ، Thermal capacity ، Calorific value

منهجية البحث :

المقدمة :

تعد المدينة من اهم الظواهر البشرية التي شيدت على يد الانسان باعتبارها انشطة وظيفية فاعلة على سطح الارض الا ان هذه الانشطة وتعددتها ولدت مجموعة من المشكلات البيئية الخطرة على النظام البيئي وعلى صحة الانسان ومن هذه المشاكل النفايات الصلبة واثارها على البيئة والانسان وهذا نلاحظه في مدينة الرمادي ومن خلال استخدام الاساليب القديمة لطمر النفايات والتخلص منها وايضا امكانية تحويل هذه الكميات من النفايات الى طاقة كهربائية ، وجاءت هذه الدراسة على النحو التالي :

مشكلة البحث :

تتجسد مشكلة البحث في عدم استخدام الاساليب للتخلص من النفايات الصلبة من قبل مديرية بلدية الرمادي مما يؤدي الى زيادة التأثير السلبي على البيئة وعلى صحة الانسان وذلك في ظل الإنتاج المتزايد للنفايات ، وهو ما يستدعي البحث عن حلول مناسبة لهذه القضية ، ويمكن طرح مشكلة البحث من خلال الاسئلة التالية :

١- هل ان اساليب معالجة النفايات الصلبة تتوافق مع المعايير البيئية وهل يوجد ادارة سليمة ومتكاملة للتعامل مع النفايات الصلبة ؟

٢ -هل تتوفر فيها امكانات انتاج الطاقة من النفايات الصلبة ؟

فرضية البحث :

تعتمد الدراسة على العديد من الفرضيات التي تهدف الى الاجابة عن تساؤلات

الدراسة وهي :

١- لا يوجد ادارة سليمة ومتكاملة للتعامل مع النفايات الصلبة في ظل التخبط وقلة الدعم الحكومي ؟

٢- تتوفر امكانات انتاج الطاقة من النفايات الصلبة ؟

هدف البحث :

تهدف الدراسة الى وضع الحلول المناسبة في ظل الامكانات المتوفرة الحالية لتحسين ادارة قطاع النفايات الصلبة في مدينة الرمادي واستخدام الطرق الامثل لمعالجتها والتخلص منها من خلال استحداث مواقع طمر صحي للنفايات الصلبة تكون ضمن للمعايير البيئية العالمية والعراقية .

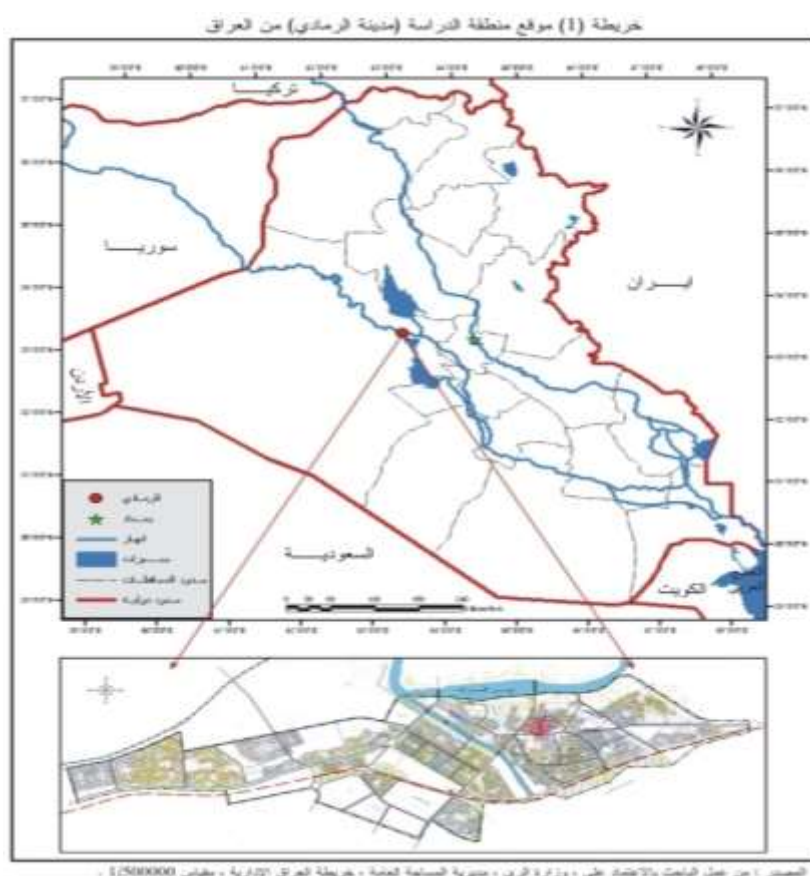
منهجية البحث :

اعتمد البحث عل البحث الميداني واستعمال المنهج الاحصائي والوصفي في عملية معالجة المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع الدراسة .

حدود الدراسة :

تتمثل حدود الدراسة بمدينة الرمادي حيث تحتل مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار وتقع فلكيا بين دائرتي عرض (٢٥-٣٢ °) و (٤١-٣٣ °) شمالاً وخطي طول (٢٧-٤٢ °) و (٣٨-٤٣ °) شرقاً .

مدينة الرمادي التي تمثل مركز محافظة الانبار التي تعد من أكبر محافظات العراق مساحة كما يبدو من الخريطة رقم (١) إذ تبلغ مساحتها (١٣٧٨٠٨) كم^٢ لتمثل نسبة (٣١,٧ %) والذي يلاحظ من الخريطة أن موقع المدينة يكاد يكون هندسياً بالنسبة للحدود الدولية والدول المجاورة ، ويظهر من الخريطة أن المحافظة تقع في القسم الغربي الأوسط من العراق وتحيط بها محافظات نينوى وصلاح الدين وبغداد وبابل وكربلاء من الشمال والشرق والجنوب الشرقي ، وكل من الأردن وسوريا والسعودية من الغرب والشمال الغربي والجنوب الغربي ، وهذه المميزات الموقعية كلها تعطي للمدينة نطاقاً وظيفياً إقليمياً يعمل على جذب السواح الى المدينة التي تتمتع بموقع وموضع لا يتهياً لكثير من مدن العالم ، ويظهر من الخريطة رقم (١)



أولاً: المعايير العلمية المعتمدة لمواقع طمر النفايات الصلبة : Approved standards for landfills Scientific

أن عملية اختيار مواقع الطمر ليست بالعملية الهينة فإيجاد افضل المواقع يتطلب وضع منطقة جغرافية قيد دراسة مستفيضة من دراسة جيولوجية من نوع الصخور المكونة للموقع ودراسة درجة الانحدار ودراسة المياه الجوفية والمناخ من درجة الحرارة والرطوبة والأمطار واتجاه الرياح وسرعتها ، اضافة الى الدراسات الهندسية والتخطيط له والمعايير الصحية والبيئية ، ومن الواضح في التخطيط انه لا يوجد شيء يتسم بالمثالية فلا يمكن ان نجد موقعا للطمر تتوفر فيه كل الايجابيات ويخلو من السلبيات ، كما يتطلب الامر وجود اشخاص اكفاء ذو خبرة ومشاركة واسعة من المختصين الجغرافيين والمهندسين ومختصين في مجال الكيمياء والتربة والقانون والدوائر والهيئات ذات العلاقة ، من ذلك كله تعد عملية

اختيار مواقع الطمر للنفايات الصلبة هي عملية تخطيط مستقلة عن استعمالات الارض ذات القيمة العالية كالاستعمال السكني والاستعمالات التجارية و الصناعية (١) .

وتقسم هذه المعايير الى الاتي :

١- المعايير التخطيطية المكانية : The standard of planning placing :

ان فهم طبيعة المعايير التخطيطية المكانية يعد امر غاية في الاهمية في تخطيط مواقع الطمر النفايات الصلبة لتحقيق مبدأ التوازن في توزيعها وتوفيرها لكل السكان وتجاوز كل العقبات والمشكلات بها وفقا للإمكانيات المادية والبشرية لتحقيق الهدف الالم هو التخلص من النفايات الصلبة المتولدة في المدن الناتجة عن الأنشطة المتعددة لاستعمالات الارض وما يحقق جانب من الراحة والصحة العامة والاهتمام بالناحية الجمالية للمدينة والحفاظ على المصادر الطبيعية من ماء وهواء وتربة وتحقيق التوازن البيئي، هنالك عدة معايير يجب الاخذ بها ومراعاتها عند اختيار مواقع لانشاء مواقع الطمر للنفايات الصلبة والتخلص منها التي يمكن الاشارة اليها بالاتي (٢) :

١-المعايير التخطيطية العالمية لاختيار مواقع طمر النفايات الصلبة :

وضعت منظمة الصحة العالمية العديد من الخطط والتوجيهات والارشادات لتطوير مواقع الطمر المستخدمة لردم النفايات الصلبة والتخلص منها من قبل البلديات وابرز هذه المعايير هي (٣):

أ- اختيار منطقة لا تصلح لاستخدام اخر او اي استعمال في الوقت الحاضر الا بعد بذل الموارد المالية والجهد الجسدي لتغيير الاستخدام او الاستعمال لهذه الارض من امثلتها مواقع التعدين السطحية ومواقع استخراج الرمل والحصى والحجر ومواقع استخراج التربة لصناعة الطابوق بعد استنفاد اهمية هذه المواقع .

ب- ان تكون بعيدة عن التجمعات السكانية والمجمعات السكنية المخطط لها مستقبلا وقد حددت منظمة الصحة العالمية ان تكون المسافة لمواقع طمر النفايات لا تقل عن (٥كم) عن اقرب تجمع سكاني .

ج-يفضل ان يكون موقع الطمر في اماكن تكوين وتولد النفايات وهو ما لا يمكن تطبيقه علميا بمعنى ان تكون مواقع الطمر ضمن الوحدات السكنية وان يكون الموقع قدر الامكان قريب للمدينة لتخفيض كلفة ادارة النفايات الصلبة من تجميع ونقل الى مواقع الطمر،

لان زيادة كيلو متر واحد بعيدا عن المدينة يعني زيادة (٢كم) في كل رحلة ذهابا وايابا بين مواقع التولد ومواقع الطمر ، لكن يجب ان يكون موقع الطمر بعيدا عن حدود المدينة بين (١٠ - ١٥ كم) ^(٤).

د- تكون مواقع طمر النفايات الصلبة قريبة من الطرق الرئيسية بمسافة لا تزيد عن (٢.٥ كم) الامر الذي يجنب اليات جمع النفايات ونقلها الى مواقع الطمر المرور داخل التجمعات السكنية و الابتعاد عن الازدحامات المرورية مما يقلل من وقت النقل الضائع الذي يقلل من كلفة نقل النفايات الصلبة ^(٥) .

هـ- تصميم الطرق السريعة والشوارع الشريانية بشكل يلائم اليات نقل النفايات الصلبة الكابسات والشاحنات والساحبات والجرافات حيث يجب ان تكون هذه الشوارع واسعة ولها قابلية استيعاب الاوزان الثقيلة لتلك اليات التي تتراوح حمولتها بين (٣ - ٣.٣٨ طن) من النفايات الصلبة .

و- ان تكون مواقع طمر النفايات بعيدة عن الاراضي الزراعية بمسافة لا تقل عن (٣ كم) لتجنب تلوث التربة والهواء والمياه سواء السطحية منها او الجوفية.

ي- ان يصمم موقع الطمر لمدة طويلة حيث يجب ان تكفي عملية الطمر فيه لمدة (٢٠ - ٢٥ سنة) وذلك من خلال حساب الحجم والمساحة المطلوبة للعمل .

ك- ان يصمم موقع الطمر بعيدا عن المطارات وخطوط الطيران ، لان مواقع الطمر تجذب الطيور التي تسبب الحوادث خاصة اثناء الطيران في ارتفاعات منخفضة ^(٦).

٢-المعايير التخطيطية العراقية لاختيار مواقع طمر النفايات الصلبة .

اصدرت دائرة حماية البيئة وتحسين البيئة في العراق في وزارة البيئة العراقية عام ١٩٩١ كراسا بيئيا للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية والمقررة من قبل مجلس حماية البيئة بالجلسة ٩/١٤ وزارة الصحة العراقية التعليمات والمعايير الخاصة بمواقع طمر النفايات الصلبة واهم هذه المعايير ^(٧) :

أ-المعايير الموقعية :

-اقامت المواقع طمر النفايات خارج الحدود البلدية بمسافة لا تقل عن (٤ كم) باتجاه الرياح السائدة ومسافة (٢ كم) في الاتجاهات الاخرى للرياح .

ب-يفضل اختيار المواقع المهجورة كالمخفضات الطبيعية ومقالع الحجر والرمل والحصى.

-استغلال الاراضي الزراعية الغير صالحة للزراعة عن طريق خفر الخنادق .
-يجب تجنب المواقع التي تكون فيها مناسب المياه الجوفية عالية .
-يجب ان تكون مواقع الطمر بعيدة عن الطرق العامة والرئيسية بمسافة لا تقل عن (٢ كم) .

ب-المعايير البيئية^(٨):

ان المعايير البيئية النهائية لاختيار مواقع طمر النفايات الصلبة هي عملية تقنية تحتاج التصميم الدقيق ووجود اشخاص اكفاء ذو خبرة علمية وعملية بالإضافة الى المشاركة الفاعلة الواسعة للعديد من القطاعات ذات الشأن كالجغرافيين والمهندسين والجيولوجيين والقانونيين والكيميائيين والإداريين وغيرهم ليكمل بعضهم عمل الاخر اضافة الى مشاركة العديد من الهيئات خاصة التنفيذية ، حيث تعتبر مواقع طمر النفايات سليمة اذا لم تضر بالصحة العامة والبيئة ، لذلك يجب التخطيط السليم لتحديد مواقع الطمر بشكل سليم وهذه المعايير وضعتها وزارة الصحة العراقية ضمن قانون حماية وتحسين البيئة رقم(٢٧) لسنة ٢٠٠٩ وهذه المحددات والمعايير هي كالآتي :

-ان تكون المسافة بين التجمعات السكنية ومواقع الطمر مسافة لا تقل عن (٢ كم) ومسافة لا تقل عن (١ كم) عن محرمات الطرق العامة .

-العمل وفق الاسس العلمية المتبعة بعملية معالجة النفايات الصلبة .
-تسييج مواقع طمر النفايات الصلبة بسور قبل المباشرة بالاستغلال مع ضرورة تشجير جوانب الموقع .

-انشاء الطرق داخل وخارج مواقع الطمر لتسهيل عمل وحركة اليات .
-توفير المعدات واليات اللازمة في مواقع الطمر لتسيير عملية الطمر بالشكل الصحيح.

ب-و-ترك المواقع التي استخدمت في ردم النفايات الصلبة لمدة (٢٠ سنة) واستخدامها بعد تسويتها بالتربة واعادة استخدامها لاستعمالات اخرى كمناطق خضراء او استعمالات خفيفة كساحات للسيارات او مخازن للمواد المختلفة .



- المعالجة بين فترة واخرى مشكلة انخفاض سطح التربة نتيجة تسرب العصارة وما تخلفه من مشاكل للتربة والمياه الجوفية .
- تجهيز المواقع بأنابيب التصريف لتصريف الترشيح المتكون من تحلل النفايات مع تبطين موقع الطمر بطبقة غير نافذة .
- تجهيز الموقع بأنابيب لاستخراج الغازات الناتج عن التحلل العضوي للنفايات^(٩).
- هناك ايضا معايير على اساس مقررات (اتفاقية بازل) وهي اتفاقية دولية تضع المعايير القياسية للتجارة العالمية في النفايات الخطرة والنفايات البلدية والمحارق ، وايضا معايير البنك الدولي ووكالة حماية البيئة الامريكية وتوجيهات الاتحاد الاوربي فيما يخص ادارة النفايات الصلبة الخطرة والنفايات البلدية وحسب اتفاقية بازل فانه يوجد ما يزيد عن (٣٠) معيارا يجب الاخذ بها عند اختيار مواقع طمر النفايات والتخطيط لها وتصميمها ، وقد استخدمت العديد من الدول هذه المعايير اساس في عملية اختيار الموقع المناسب للتخلص من النفايات الصلبة وهي موضحة في الجدول (١) .



جدول (١) المعايير التي تعتمد عليها الدول في اختيار مواقع الطمر الصحي حسب اتفاقية بازل

المعايير	المعايير الفرعية	المقاييس
المعايير المكانية والاقتصادية	استخدامات الارض	الارض البور والمناطق الملحية والصخرية الغير صالحة للزراعة تعد مواقع ممتازة لطرر النفايات بينما المناطق الزراعية الكثيف مواقع سيئة
	المسافة بين موقع الطمر والطرق الرئيسية السريعة	مسافة لا تقل عن (٥٠٠ متر)
	البعد بين المناطق السكنية	يبعد عن المناطق السكنية والمناطق المخطط لها مسافة لا تزيد عن (١٥٠٠ متر)
	البعد عن مصدر تولد النفايات	كلما قلت المسافة عن مركز تولد النفايات كانت المسافة مقبولة وتخدم التركيز السكاني ويقلل من تكاليف نقل النفايات الصلبة
	القدرة الانتاجية للأرض	تفضل الاراضي ذات القيمة الزراعية القليلة
المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية	التربة	اختيار التربة ذات نفاذية قليلة
	الطبوغرافية ودرجة الانحدار	اختيار الاراضي ذات الانحدار الخفيف (٥%) يعد انحدار مثالي ولا يزيد عن (٢٥%)
المعايير البيئية	الابار المستعملة	ان تكون المسافة بين موقع الطمر واقر بئر ماء مسافة لا تقل عن (٣٦٠ متر)
	البعد عن المجاري المائية	ان تكون المسافة عن المجاري المائية مسافة لا تقل عن (١٠٠ متر)
	البعد عن الينابيع	ان تكون المسافة عن الينابيع مسافة لا تقل عن (٣٦٠ متر)
	الاحواض المائية الجوفية	يفضل الاحواض ذات المخزون القليل ومناسيب المياه الاعمق
المعايير المناخية	اتجاه السفوح الجبلية	يفضل حجب مواقع الطمر عن الرؤيا والسفوح الواقعة عكس اتجاه الرياح
	كمية الامطار الساقطة	تفضل المناطق الاقل مطرا للتقليل من العصارة الناتجة من تحلل النفايات
	درجة الحرارة ومعدلات التبخر	تفضل المناطق الاعلى في درجات الحرارة مما يترتب عليه زيادة في معدلات التبخر للعصارة

المصدر (١٠): هيثم شاهين ، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة ، حالة دراسية لبعض المدن السورية ، العهد العالي لبحوث البيئة ، جامعة تشرين ، سوريا ، ص ٣.

ثانيا : التوزيع الجغرافي لمواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي :

لغرض اعادة التخطيط لمواقع طمر النفايات الصلبة بصورة متجانسة تلبي متطلبات السكان والمعايير البيئية العالمية والعراقية يجب دراسة التوزيع الجغرافي والمكاني لمواقع الطمر الذي هو من الموضوعات المهمة في اطار دراسة النفايات الصلبة وكيفية التخلص منها اذ تبرز الخارطة التخطيطية لمواقع طمر النفايات الصلبة مواضع الخل والنقص وما تحتاجه لكي تلبي حاجة السكان و تتلائم مع اعدادهم وكثافتهم وحجم النفايات التي تنتج عن نشاطات السكان المختلفة السكنية والتجارية والصناعية والصحية والزراعية والخدمات المرتبطة بحياة السكان من صحة وتعليم ومراكز ترفيهية ونقل واتصالات ، فضلا عن ارتباطها بمتغيرات طبيعية واقتصادية واجتماعية تتداخل هذه المتغيرات في شكل مترابط معقد لتبدو هذه المواقع هي نتاج النظم الحضارية والاقتصادية والاجتماعية ^(٥) . ان دراسة التوزيع الجغرافي لمواقع طمر النفايات الصلبة حسب مواقعها ومساحتها وبعدها وقربها من التصميم الاساس للمدينة وبعده عن الطرق الرئيسية والاراضي الزراعية وارتباطه بدراسة السكان ونموهم وكثافتهم خاصة في ظل المتغيرات الزمانية والمكانية التي تصيب دراسة السكان ونشاطاتهم التي يمارسونها الامر الذي يؤثر على مواقع طمر النفايات الصلبة وكمية النفايات الصلبة المتولدة .

تتوزع مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي في مواقع تقع خارج الحدود البلدية وهو امر جيد ويقع ضمن المعايير البيئية العالمية والعراقية الا انها لا تخضع للتخطيط البلدي لأنها مواقع مؤقتة غير رسمية بدون تخطيط منظم لذلك تكون عشوائية في طرق الردم والمعالجة .

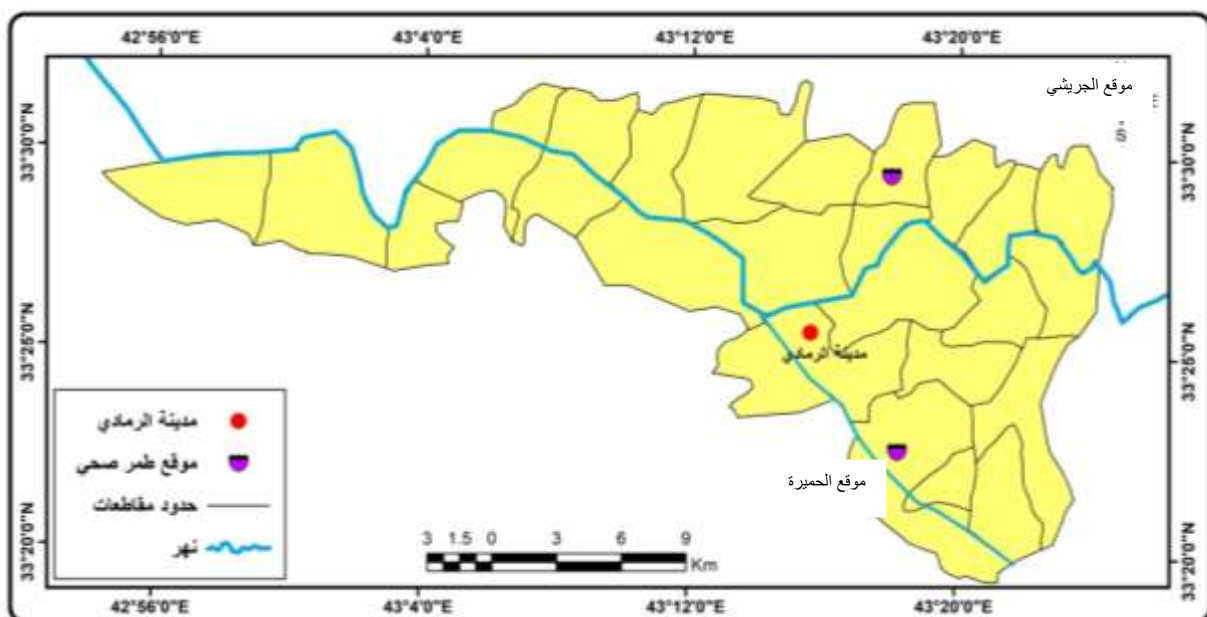
تتوزع مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي على النحو التالي :

تضم مدينة الرمادي مواقع عديدة لطمر النفايات الصلبة وذلك لكونها المركز الاداري لمحافظة الانبار الحجم السكاني الذي تتميز به وحجم النشاطات التي يمارسها سكانها من نشاط سكني وتجاري وصناعي وزراعي وخدمات تعليمية وصحية ونقل وغيرها وما ينتج من نفايات صلبة بكميات كبيرة تحتاج الى مواقع طمر كبيرة خاصة بعد ان شهدت المدينة عمليات تهجير وعمليات عسكرية داخل المدينة وما خلفته من مخلفات سواء كانت نفايات صلبة او انقاض الدور والمنازل التي هدمت نتيجة للأعمال العسكرية .



اول مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي هو موقع الجريشي القديم الواقع شمال مدينة الرمادي يبعد ٨ كم عن الحدود البلدية لمدينة الرمادي وهو غير محدد المساحة وغير مخطط له من قبل بلدية الرمادي وغير خاضع للمعايير البيئية العالمية والعراقية يعمل فيه ٤ عمال اضافة الى المعدات التي تتكون من جرافة شغل عدد (١) وبلدوزر تسوية عدد (١) ومسيج بجدار ترابي ، يتم ردم النفايات الصلبة بشكل عشوائي اما طريقة التخلص من النفايات فهي اما طريقة الاكوام المكشوفة او الحرق المباشر او من قبل النباشين المحليين مما يؤدي الى تلوث الهواء في موقع الطمر والمنطقة المحيطة بالموقع بالروائح والغازات السامة المطروحة منه خاصة في وجود المكونات العضوية للنفايات الصلبة ، ومن خلال المقابلة الشخصية للمهني منعم عودة صليبي مسؤول شعبة البيئة اوضح ان هناك مشروع انشاء موقع طمر للنفايات في نفس المنطقة يقع خارج التصميم الاساس لمدينة الرمادي قدمت دراسة الى وزارة البلديات من اجل استحصال موافقة على إقامته بمساحة (١٩٦ دونم) ويبعد عن الحدود البلدية لمدينة الرمادي مسافة (٨ كم) يكون ضمن المعايير العالمية والعراقية وفيه معمل تدوير ومعالجة النفايات الصلبة يبعد عن الطريق السريع مسافة (٦ كم) وعمق المياه الجوفية فيه (١٠ متر) ويبعد عن اقرب مصدر مائي (نهر الفرات) مسافة (٥ كم) اما طبيعة الارض فهي من الغرين والطين والرمل الناعم ، وان نسبة الطين فيها تتراوح ما بين (50-70%) من مكوناتها وهذا النوع من التربة ترتفع فيها المواد الكلسية كما ترتفع فيها نسبة الاملاح نتيجة لارتفاع مستوى المياه الباطنية اذ ترتفع كلما ابتعدنا عن ضفتي النهر حيث تنخفض الارض بحوالي (2-3) م ، اما الموقع الثاني هو منطقة الحميرة هو يقع جنوب مدينة الرمادي بمسافة ٣ كم وهو ايضا موقع مؤقت تقدر مساحته ب ١٦ دونم وتم استحداثه حديثا ابان العمليات العسكرية التي دارت في مدينة الرمادي من واستمر هذا الموقع باستقبال النفايات الصلبة المتولدة من المدينة حتى بعد هذه الاعوام تلقى به مخلفات متنوعة وطريقة التخلص من النفايات هي ايضا طريقة عشوائية طريقة الحرق المباشر والاكوام المكشوفة وتستقبل كلا الموقعين كمية نفايات تصل الى اكثر من ٨٥٠ طن يوميا من داخل مدينة الرمادي .

خريطة (٢) مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الري ، الهيئة العامة للمساحة فهرس مقاطعات قضاء الرمادي ١٩٨٩ .

ثالثاً-تقييم خصائص مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي :

لضرورة تقييم مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي وقياس مدى اثرها على استعمالات الارض ومدى مطابقتها للمعايير العالمية والعراقية او عدم مطابقتها ومطابقتها لمعايير اتفاقية بازل والاثار البيئية على البيئة المحيطة بهما فيجب دراسة كل الخصائص لهذه المواقع .

١- فبعدها اولاً عن التصميم الاساس هو ضمن المحددات العالمية التي حددت (٥ - ١٥ كم) وضمن المحددات العراقية (٢ - ٤ كم) حيث يقع موقع طمر الجريشي في مدينة الرمادي على بعد (٨ كم) عن المدينة وموقع طمر النفايات في الحميرة مسافة (٣ كم) كما انها تبعد عن الحدود البلدية للمدينة بنفس المسافة وعن اي تجمع سكني .

٢- وتبعد مواقع طمر النفايات عن مصادر المياه في مدينة الرمادي ببعد الجريشي (٥ كم) عن اقرب مصدر للمياه هو نهر الفرات وموقع الحميرة مسافة (٢ كم) وهي ضمن



المحددات والمعايير العالمية والعراقية وضمن معايير اتفاقية بازل التي حددت مسافة (١٠٠ متر) لذلك يكون تأثيرها بعيدا عن المصادر المائية .

٣- كما انها بعيدة عن طرق النقل السريعة والرئيسية حيث يبعد موقع الجريشي في مدينة الرمادي عن الطريق السريع والطرق الرئيسية مسافة (٦ كم) ويبعد موقع الحميرة مسافة (٣ كم) وهي ضمن الحدود والمعايير العالمية التي حددت (٢.٥ كم) والمحددات العراقية (١ كم) .

٤- يجب ان تخطط مواقع طمر النفايات الصلبة بعيد عن المناطق الزراعية فقد حدد المعايير العالمية المسافة ب(٣ كم) الا ان المعايير العراقية واتفاقية بازل لم تشر لهذه المحددات لذ ان نجد ان مواقع الطمر في مدينة الرمادي في موقع الجريشي فهو بعيد على المناطق الزراعية بمسافة (٤ كم) لذا فهو ضمن المحددات المعايير ، اما موقع الحمير فهو على العكس من ذلك قريب من الاراضي الزراعية بمسافة (١ كم) فهو خارج المعايير العالمية.

٥- ومن ناحية التربة فان افضل اختيار للتربة لإنشاء مواقع طمر النفايات الصلبة هي التربة الطينية ذات النفاذية القليلة والتربة التي تتصف بضعف مساميتها تؤدي الى تقليل التسرب الغازات كما تستخدم التربة لتغطية النفايات الصلبة في مواقع الطمر لتقليل تسرب الغازات الناتجة من تحلل النفايات ويقلل من تعرية النفايات جراء الرياح كما ان النفاذية العالية تسهم بتسرب العصارة المترشحة من النفايات الصلبة الى المياه الجوفية ، ان التربة في مواقع الطمر في مدينة الرمادي هي تربة احواض الانهار والتي هي جزء من السهل الرسوبي وهي مثل بقية التربة الرسوبية في وسط وجنوب العراق ، اخذت تعاني في الفترة الاخيرة من ارتفاع نسبة التملح نتيجة النظام الزراعي السائد وطرائق الري التقليدية ، وعدم وجود نظام صرف طبيعي او اصطناعي كفؤ ، كل هذه الاسباب يضاف اليها ارتفاع نسبة التبخر تحت ظروف الجفاف ادت الى ارتفاع منسوب المياه الجوفية وتتراكم الاملاح على سطح التربة . وان نسبة الطين فيها تتراوح مابين (50-70%) من مكوناتها وهذا النوع من التربة ترتفع فيها المواد الكلسية كما ترتفع فيها نسبة الاملاح نتيجة لارتفاع مستوى المياه الباطنية اذ ترتفع كلما ابتعدنا عن ضفتي النهر حيث تنخفض الارض بحوالي (2-3) م .



٦- من جانب المياه الجوفية ان انشاء مواقع طمر النفايات الصلبة بالقرب من مواطن المياه الجوفية يؤدي الى تلوث المياه الجوفية بالعصارة المترشحة من النفايات الصلبة وتلوث المياه بالمواد الكيميائية مما يؤثر على نوعية المياه التي يستخدمها السكان لنشاطاتهم المختلفة وعلى الصحة العامة ، لم تحد المحددات والمعايير العالمية واتفاقية بازل اي معيار او مقياس محدد للمياه الجوفية بينما المحددات العراقية حددتها ب(١٠ متر) عمق المياه الجوفية فنجد ان مواقع الطمر في مدينة الرمادي في الجريشي والحميرة تتباين حيث نجدها في موقع الجريشي تصل الى (١٠متر) لذا فهو ضمن المعايير العراقية اما موقع الحميرة بلغ عمق المياه الجوفية (٥ متر) وهو خارج المعايير العراقية فهو يؤثر على المياه الجوفية في تلك الاراضي .

٧- للرياح دور كبير في مواقع النفايات الصلبة اذ تتصاعد الغازات الناتجة من تحلل النفايات الصلبة من مواقع الطمر مما تشكل مضار على البيئة المحيطة بمواقع الطمر وتلوث الهواء الجوي ومضار صحية على صحة الانسان عند تعرضه الى هذه الغازات بتركيز عالية ولفترة زمنية طويلة مما يزيد من احتمال الاصابة بأمراض الجهاز التنفسي والتهاب القصبات وحتى الامراض السرطانية ، وتسهم الرياح بنقل هذه الغازات والروائح الكريهة من مواقع طمر النفايات الصلبة الى المناطق السكنية ولم تحد المعايير العالمية ولا اتفاقية بازل اي محدد لهذا العامل ، ونجد ان مواقع الطمر في مدينة الرمادي هي بعيدة عن المناطق السكنية وان الرياح السائدة هي الشمالية الغربية في مدينة الرمادي مما يبعد خطر حمل الرياح للروائح الكريهة والغازات الى المناطق السكنية عدى عن ذلك موقع الحميرة الذي يقع جنوب مدينة الرمادي الذي تحمل الرياح معها الروائح والغازات الخطر المتولدة من النفايات الصلبة الى المناطق السكنية .

٨- اما قرب وبعد مواقع الطمر عن خطوط الطيران والمطارات وما تخلفه من اثار خاصة في ظل تجمع النفايات الصلبة وتجمع الطيور ما لها من تأثير على حركة الطيران لم تشر المحددات والمعايير العالمية واتفاقية بازل وحتى المعايير العراقية اي محدد او مقياس لهذا العامل ومن خلال الدراسة الميدانية لمواقع الطمر في مدينة الرمادي وجد انها بعيدة عن مطار او تأثير على خطوط الطيران .



٩- ومن جانب الطبوغرافية ودرجة الانحدار تمثل كلا المنطقتين جزءا من السهل الرسوبي الذي يتميز بانبساطه وقل انحداره إن المظهر الطبوغرافي لموضع مدينة الرمادي يتسم بالاستواء والانبساط مع وجود بعض المرتفعات البسيطة وتقع مدينة الرمادي في اقليم سهلي منبسط ينحدر نحو الشرق يتراوح ارتفاع المناطق الثلاث المكونة لها من (٤٦ - ٦٣ م) فوق مستوى سطح البحر .

رابعا- طرق نقل النفايات الصلبة لمواقع الطمر في مدينة الرمادي :

تمثل المسافة التي تقطعها اليات ومعدات نقل النفايات الى مواقع الطمر الصحي والعودة الى مكان العمل من الفعاليات المهمة والرئيسية لنجاح عملية ادارة النفايات الصلبة فكلما كانت المسافة بين اماكن تولد النفايات واماكن الردم قصيرة كان لهذا الامر اثر كبير في تقليل تكاليف ادارة النفايات الصلبة وتكاليف ، يصل مجموع اطوال الطرق المعبدة داخل مدينة الرمادي (١٩٧ كم) منها (٦٧ كم) من الطرق الرئيسية ومنها (٧٣ كم) شوارع ثانوية و(٥٧ كم) طرق محلية ويوضح الجدول (٢) اصناف واطوال في مدينة الرمادي .

جدول (٢) اطوال شبكة الطرق في مدينة الرمادي

ت	اصناف شبكة طرق النقل	الطول
١	شوارع رئيسية	٦٧
٢	شوارع ثانوية	٧٣
٣	شوارع محلية	٥٧
المجموع		١٩٧ كم

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٣) وتم استخراج الأطوال والنسب بواسطة برنامج (ARC GIS 9.2):

خريطة رقم (٣) شبكة الشوارع في مدينة الرمادي



محافظة الانبار ، مديرية التخطيط العمراني ، الشعبة الفنية ، التصميم الأساسي لمدينة الرمادي

برقم (٦٩٣) لسنة ١٩٩٣ .

اذ تقطع الكابسات واليات جمع النفايات في مدينة الرمادي وصولا الى مواقع الطمر الصحي لاجل تفريغ النفايات الصلبة الموقع الاول في منطقة الجرايشي شمال مدينة الرمادي مسافة ٨ كم من مناطق جمع النفايات والموقع الاخر الذي استحدث في منطقة الحميرة تقطع الكابسات والليات مسافة ٢ كم عن مناطق التكوين وجمع النفايات .

خامسا-الحركة المرورية:

هي من العناصر المهمة والمؤثرة في عملية نقل النفايات الصلبة من مراكز المدن الى مواقع طمر النفايات والتخلص منها ويعد الازدحام المروري عقبة تواجه عملية ادارة النفايات الصلبة ^(١١) . فيلاحظ انتشار غالبية الحاويات الثابتة على طول الشوارع الرئيسية والفرعية اضافة الى تراكم كميات كبيرة ليست بالقليلة على الشوارع والازقة والارصفة ، حيث تظهر مشكلة تفريغ الحاويات مع حركة الكابسات واليات جمع النفايات الصلبة الامر الذي بدوره يؤثر على وصول الكابسات والشاحنات الى مواقع الطمر ويعيق عملها بشكل صحيح وغالبا ما تكون هذه الاوقات في اوقات الذروة المرورية اي اوقات الدوام للدوائر الحكومية

والعمل واوقات الدوام للمدارس والجامعات والمعاهد . لقد حددت المعايير العالمية والعراقية ومعايير اتفاقية بازل العديد من المحددات البيئية والفنية لتطوير مواقع الطمر فقد حددت هذه المعايير ان تكون المسافة بين موقع التكوين للنفايات الصلبة و موقع الطمر مسافة بين (١٠ - ١٥ كم) فيما حددت المعايير العراقية مسافة بين (٢ - ٤ كم) ، نجد من هذه المعايير ان مواقع الطمر في مدينة الرمادي تخضع لهذه المحددات العالمية منها. كما اشارت المعايير العالمية والعراقية ان يكون تصميم الشوارع الرئيسية والثانوية بما يلائم اليات ومعدات الجمع (الكابسات ، الساحبات ، والجرافات ، والشاحنات القلابات) اذ ينبغي ان تكون واسعة ولها قابلية على استيعاب الاوزان الثقيلة لتلك الاليات وقد وجد من خلال الدراسة الميدانية لمدينة الرمادي ان الشوارع هي ضمن المعايير العالمية والعراقية .

صورة رقم(٢) جمع النفايات الشوارع في مدينة الرمادي

صورة رقم(١) جمع النفايات الشوارع في مدينة الرمادي



المصدر : الدراسة الميدانية في مدينة الرمادي بتاريخ ٢٦ / ٢ / ٢٠١٩ عرض الشوارع

سادسا : معدل النفايات الصلبة المطروحة في مدينة الرمادي لعام ٢٠١٨ .

بناء على المعلومات التي تم استحصالها من مديرية بلدية الرمادي شعبة البيئة في مديرية بلدية الرمادي والحصول على بيانات بينت معدل النفايات الصلبة التي يم طرحها يوميا من مدينة الرمادي تتراوح بين (٧٠٠ - ٨٠٠) طن يوميا وهو معدل عالي جدا وذلك يرجع للكثافة السكانية داخل المدينة وارتفاع المستوى المعيشي والاجتماعي والثقافي وتعدد النشاطات التي يمارسها السكان من نشاطات تجارية متمثلة في السوق المركزي الذي يتوسط مدينة الرمادي والمحال التجارية لتجارة الجملة والمفرد سواء داخل السوق او على الشارع العام وشارع عمر عبد العزيز والتوسع العمراني الذي شهدته الضفة الشمالية لنهر الفرات (سدة البوعلون) وانتشار المطاعم والمقاهي والاسواق التجارية اضافة الى تحول جزء كبير من



شارع المستودع الى مراكز تجارية ومستشفى الرمادي العام ومستشفى الاطفال والمستوصفات والمراكز الصحية وعيادات الاطباء والمختبرات وفي المدارس والمعاهد وفي جامعة الانبار .

يقدر معدل المخلفات التي ينتجها الفرد الواحد في مدينة الرمادي في اليوم الواحد تتراوح بين (١٢٥٠ - ١٧٥٠) غرام ، وهي كمية كبيرة جدا مقارنة وهو معدل يفوق ما ينتجه الفرد في الدول النامية البالغ (٩٠٠) غرام الذي حددته منظمة الامم المتحدة ، وهذه النفايات التي يتم رفعها ونقلها الى المطامر الصحية التي تقع خارج التصميم الاساس لمدينة الرمادي لمحددات بيئية، حيث تتوزع بين النفايات الصلبة ورفع الانقاض خاصة للدور المهدمة في اغلب احياء المدينة بسبب الاعمال العسكرية ومخلفات الصرف الصحي ورفع السكراب ومن خلال الارقام المذكورة من نصيب الفرد من النفايات الصلبة وضربها في عدد ايام الشهر ومن خلال اعتماد ان عمليات الرفع وجمع النفايات تجري مرة واحدة كل يوم وفي بعض الاحياء والمناطق تجري اربع مرات باليوم والبعض مرتين في اليوم او مرتين خلال اسبوع واحد يتم استخراج ما تنتجه المدينة شهريا على مدار عام ٢٠١٨ كما هو مبين في الجدول رقم (٣) الخاص بكمية النفايات الصلبة في مدينة الرمادي .

جدول رقم (٣) كمية النفايات والانقاض والسكراب المرفوعة في مدينة الرمادي لعام ٢٠١٨

ت	الشهر	رفع النفايات	رفع الانقاض	رفع السكراب
١	كانون الثاني	١٤٧٣٠	٥٨٦٥	١٨٠
٢	شباط	١٤١٢٥	٥٤٥٨	١٩٦
٣	اذار	٢٢٧٨٥	٧٥٦٨	٣٦٢
٤	نيسان	٢٥١٢٩	٧٥٢٥	٣٥٨
٥	ايار	٢٧١٧٨	٨٥٢٤	٣٨١
٦	حزيران	٢٦٤٣٦	٨٨٥١	٣٣٩
٧	تموز	٢٦٣٢١	٨٦٢٣	٤٢٢
٨	اب	٢٦٥٨٠	٨٢٥٤	٤٩٧
٩	ايلول	٢٥١١٢	٨١٢١	٤٨٣
١٠	تشرين الاول	٢٧٥٤١	٧٢٤٩	٣١١
١١	تشرين الثاني	٢٨٢٥٨	٨٢٤٨	٤٥٢
١٢	كانون الاول	٢٩٤٧٥	٨٩٣٥	٣٦١
المجموع :		٢٩٣٦٧٠	٩٣٢٢١	٤٣٤٢
المجموع الكلي		٣٩١٢٣٣ طن سنويا		

المصدر: وزارة البلديات والاشغال ، مديرية بلدية الرمادي ،شعبة البيئة ، ٢٠١٨ ، بيانات غير منشورة.

سابعاً : الخصائص الفيزيائية والقيمة الحرارية للنفايات الصلبة في مدينة الرمادي :

١- التركيب الفيزيائي : Physical Compositin :

اعتمدت الطريقة للتعرف على التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة في مدينة الرمادي باستخدام برميل سعة (٢٠٠ لتر) ملئ بعينة من النفايات من احدى كابسات النفايات في مدينة الرمادي ومتابعتها الى حين وصولها الى مواقع الطمر في الرمادي في منطقة الجريشي حيث تم وزن محتوى البرميل ثم تم فصل النفايات الى مكوناتها سواء كانت فضلات طعام او ورقية وكارتون او بلاستيكية او معدنية او فضلات اخرى كالجلود والخشب تم وزن كل مكون على حدى ، لقد تم تحليل مكونات النفايات من العينة المختارة لمدة معينة لمدة سبعة اشهر لتغطية الاختلافات الموسمية بين فصلي الشتاء والصيف التي تنشأ بسبب الدورة المناخية للمنطقة امتدت هذه الفترة من شهر كانون الثاني ٢٠١٩ الى تموز ٢٠١٩ ، الجدول (٤) يوضح يبين التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة لمدينة الرمادي .

جدول رقم (٤) التركيب الفيزيائي لمكونات النفايات الصلبة لمدينة الرمادي

التاريخ	ك٢٠١٩/٢	شباط/٢٠١٩	اذار/٢٠١٩	نيسان/٢٠١٩	ايار/٢٠١٩	حزيران	تموز/٢٠١٩
درجة الحرارة	١٠.٤	١١.٢٥	١٢.٨	٢٧.٥	٢٨.٢	٣٢.٨	٣٦.٨
المكونات	النسبة المئوية من الوزن %						
فضلات الطعام	69	69.59	67.89	68.13	71.32	73.57	74.45
البلاستيك	5.13	4.56	4.82	5.66	4.87	3.86	3.21
الورق والكارتون	3.1	3.21	3.56	3.6	3.68	3.24	3.42
المعادن	7.15	7.21	6.31	6.85	6.5	6.45	6.31
الزجاج	4.13	4.28	4.72	3.33	3.22	2.53	2.32
الجلود	3.39	3.28	3.25	3.65	2.63	2.42	2.49
الخشب	2.6	2.38	3.78	3.28	2.95	3.33	3.2
مواد غير عضوية	5.5	5.49	5.67	5.5	4.83	4.6	4.6
المجموع	100	100	100	100	100	100	100

المصدر : الدراسة الميدانية لمواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي

٢- محتوى الرطوبة : Moisture Content :

هي النسبة المئوية لوزن الماء الذي يوجد في عينة من النفايات الى الوزن الكلي للنفايات وهذه النسبة تختلف حسب نوعية وطبيعة النفايات الصلبة النفايات وباختلاف فصول السنة كما انه يتغير بتغير الزمان والمكان وتبعاً للظروف الاجتماعية والاقتصادية^(١٣) ، تعبر الرطوبة عن نسبة الماء الموجود في المادة فالنفايات الصلبة نجد انها تحتوي على كمية من المياه بحيث ان المحتوى الاجمالي من المياه يتغير اساساً مع نسبة الماء في مركبات النفايات وهي تحسب حسب القانون التالي^(١٤):

محتوى الرطوبة % (وزن الماء الموجود في العينة / وزن النموذج الكلي) $\times 100$

لقد اعتمدت الدراسة على حساب عينات عشوائية في مناطق مختلفة (عمل تجربة) من مدينة الرمادي من ساحات رمي النفايات وواعية ثابتة ومتحركة وسيارات كابسة للنفايات خلال فترات متقطعة من السنة خلال فصول السنة المختلفة حيث تم اخذ اربع سيارات كابسات نفايات صلبة في مدينة الرمادي حجم العينة الواحدة ما تحمله الكابسة من نفايات (سعة ٨ م^٣) ومعدل كتلة هذه العينة هو (٢٢٥٠ كيلوغرام) حيث تم فصل المكونات التي تتكون منها كل عينة و وزن كل مكون من المكونات وهي رطبة قبل التجفيف كل مكون على حدى في فصل الشتاء شهر كانون الثاني وتركت هذه المكونات لتجف طبيعياً بالاعتماد على اشعة الشمس في شهر تموز اعيد وزن العينة ، حيث بينت النتائج ان محتوى الرطوبة يزداد خلال فصل الشتاء وخاصة في ازدياد نسبة الامطار السنوية وانخفاض درجات الحرارة وتزداد هذه النسبة ايضاً بازدياد فضلات الطعام كون اغلبها يحتوي على نسبة عالية من الرطوبة ويوضح الجدول (٥) محتوى الرطوبة في النفايات الصلبة من العينات في مدينة الرمادي .

جدول رقم (٥) محتوى الرطوبة في النفايات الصلبة لمدينة الرمادي

الشهر	درجات الحرارة	محتوى الرطوبة %
ك ٢	١٠.٤	٥٥
شباط	١١.٢٥	50
اذار	١٢.٨	61
نيسان	٢٧.٥	52
ايار	٢٨.٢	42
حزيران	٣٢.٨	36
تموز	٣٦.٨	31
		المعدل ٤٦.٧١

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية في موقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي

جدول رقم (٦) التركيب التقريبي ونسب النفايات الصلبة في مدينة الرمادي

المكون	كتلة المكون كغم	نسبة الرطوبة	كتلة الرطوبة كغم	نسبة المواد الجافة	كتلة المواد الجافة كغم	نسبة المادة الجافة النسبة الكلية للعينة
فضلات الطعام	915	0.31	402.2	0.86	698.3	0.9542
البلاستيك	329	0.314	61.65	0.958	252.8	0.1299
الورق والكرتون	231	0.239	45.62	0.9658	95.53	0.0985
المعادن	535	0.214	41.47	0.53	586.52	0.2365
الزجاج	63	0.063	2.35	0.965	35.36	0.0561
الجلود	31	0.028	1.85	0.523	19.36	0.0114
الخشب	33	0.369	1.96	0.57	41.55	0.0215
مواد غير عضوية	113	0.578	37.23	0.856	74.36	0.012
المجموع	2250		594.33		1803.78	1.5201

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية في مواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي

٣- كثافة النفايات : Density of waste

تتكون النفايات الصلبة من مكونات مختلفة ولكل مكون منها كثافة مختلفة بحسب محتوياتها ومدة التخزين ووقت قياس كثافتها خلال اختلاف الفصول في الشتاء والصيف وايضا درجة كبسها ورسها ومحتوى الرطوبة ^(١٥) . وطريقة اختيار النماذج للدراسة فقد تم استخدام نفس العينة التي اختيرت لمعرفة التركيب الفيزيائي لمعرفة كثافة النفايات الصلبة



اخذت نفس المكونات من البرميل (٢٠٠ لتر) لنفس المدة من شهر كانون الثاني الى شهر تموز لسنة ٢٠١٩ بدون ان يتم رص النفايات ورميها بالتربة حيث تم حساب كثافة كل مكون للنفايات الصلبة وقياس وزن كل المكونات ، وبعدها تم حساب حجم المكونات الاساسية للنفايات الصلبة وقياس وزن كل مكون وايجاد الكثافة لهذه المكونات والجدول (٧) يوضح قيمة الكثافة للمكونات التي تتكون منها النفايات الصلبة لمدينة الرمادي وتقدر قيمة هذه الكثافة بالكيلو غرام لهذه النفايات .

جدول (٧) كثافة النفايات الصلبة لمدينة الرمادي

الشهر	كثافة النفايات الصلبة في مدينة الرمادي كيلو غرام
ك ٢	٦٨٥
شباط	٥٦٥
اذار	596
نيسان	٣٦٥
ايار	528
حزيران	547
تموز	590
المجموع	576.85

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية في مواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي

٤- حساب القدرة الحرارية والقيمة الحرارية للنفايات الصلبة في مدينة الرمادي :

القدرة الحرارية هي كمية الحرارة المنبعثة من احتراق وحدة كتلة النفايات الصلبة الخام وكقاعدة عامة فانه بقدر ما يزداد الماء في النفايات بقدر ما تنخفض القدرة الحرارية ، ان عملية التخلص من النفايات الصلبة حملاً ثقيلاً يفوق إمكانيات المدن والبلديات بسبب الكميات الهائلة التي يخلفها سكان المدن ورائهم محملين عمال النظافة مهمة جمعها والتخلص منها دون أدنى مساعدة منهم رغم كونهم هم منتجي هذه المخلفات ^(٦). بالإضافة إلى ما تعانيه هذه البلديات من قلة الإمكانيات المادية والتقنية للحصول على المعدات المتطورة وتأمين اليد العاملة اللازمة لإنجاز الأعمال المطلوبة بصورة جيدة واختيار الطرق الأنسب في



عمليات التخلص من هذه المخلفات منذ تولدها وحتى التخلص النهائي منها، مع الأخذ بعين الاعتبار أنواع هذه المخلفات مثل المخلفات المنزلية والصناعية والتجارية والطبية والخطرة والتي يجب أن تعامل بطريقة خاصة مناسبة لهذا النوع⁽¹⁵⁾. كما ان الاستنزاف غير المرشد للثروات الطبيعية غير المتجددة في العقود الأخيرة إلى صعوبة في ايجاد بدائل للطاقة والمعادن التي تغذي الصناعات القائمة ومتطلبات العصر .

بالإضافة الى البحث عن مصادر طاقة جديدة صديقة للبيئة وبتكاليف اقل لذلك نرى التوجه الجديد في العديد من دول العالم الى انتاج الطاقة من النفايات الصلبة⁽¹⁶⁾ . لذلك يجب معرفة كمية الحرارة والقيمة الحرارية المتولدة من النفايات الصلبة في مدينة الرمادي للوصول الى النتيجة الالاهم حول امكانية إنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية تعمل على النفايات الصلبة الذي بدوره سينعكس بشكل ايجابي على نظافة المدن بالمرتبة الاولى وايضا التخلص من الكميات الهائلة من النفايات التي لها الاثر الكبير على بيئة المدن وصحة السكان ويوضح جدول (٨) كمية النفايات والمكونات المختلفة للنفايات في مدينة الرمادي ، كما يتضح الجدول (٩) ان لكل مكون من مكونات النفايات الصلبة قيمة حرارية خاصة به ، كما ان الجدول (١٠) يبين كمية الحرارة الناتجة عن حرق مكونات النفايات الصلبة التي ممكن ان تستغل في انتاج الطاقة الكهربائية في مدينة الرمادي .

جدول (٨) كمية النفايات والمكونات المختلفة للنفايات في مدينة الرمادي

كمية النفايات في مدينة الرمادي ٣٩١٢٣٣ طن سنويا	
المكون	
فضلات الطعام	109582.4
البلاستيك	64255.92
الورق والكرتون	79058.45
المعادن	98525.65
الزجاج	9589.654
الجلود	11157.16
الخشب	10138.56
مواد غير عضوية	8925.216
المجموع	391233

المصدر: وزارة البلديات والإشغال ، مديرية بلدية الرمادي ،شعبة البيئة ، ٢٠١٨ ، بيانات غير منشورة.

شكل (١) مكونات النفايات الصلبة لمدينة الرمادي

شكل (٢) القيمة الحرارية لمكونات النفايات الصلبة لمدينة الرمادي



المصدر : تم اعداد الشكل بالاعتماد على جدول رقم (٨) .

جدول (٩) القيم الحرارية لمكونات النفايات الصلبة

المكون	القيمة الحرارية (kj/kg)
فضلات الطعام	١٤٠٠٠
البلاستيك	٢٤٠٠٠
الورق والكرتون	15000
الجلود	15000
الخشب	16800

المصدر : 17-Alberto Bahillo,et al,2006,"No-x and N20,Emissions During Fluidized - Bad Combustion of Leather Wastes",Journal of Energy Resources .Techology,Vol.128.Issus2,99,pp5

١٨-شبكة الصين،اول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية من النفايات الصلبة في الصين في غوانغتشو ، ٢٠٠٥ . ١٠٤ - ٢٥ .

جدول (١٠) كمية الحرارة الناتجة عن حرق مكونات النفايات الصلبة

كمية النفايات في مدينة الرمادي ٣٩١٢٣٣ طن سنويا	
المكون	القيمة الحرارية MJ
فضلات الطعام	1534148600
البلاستيك	1542142080
الورق والكرتون	1185876750
الجلود	167357400
الخشب	170327808
المجموع	4599852638

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٨) وجدول (٩) وبالاغتماد على المعادلة الرياضية كمية الحرارة = كتلة المادة × (kg)

شكل (٢) القيمة الحرارية لمكونات النفايات الصلبة لمدينة الرمادي



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على جدول رقم (١٠)



جدول (١١) كمية الحرارة الناتجة عن حرق مكونات النفايات الصلبة

المدينة	كمية الحرارة الكلية (MJ)	القدرة (kW.h/year)
الرمادي	4599852638	٥٢٥٠٩٧.٣٣٣١٠٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٠) بالاعتماد على المعادلة الرياضية

$$\text{القيمة الحرارية للمادة} = [\text{kJ/kg}] \times 10^{-3}$$

(KW) تعني كيلو واط وهو يساوي ١٠٠٠ واط (Year تعني سنة h تعني

الساعة

وعليه فان الناتج من القدرة الحرارية من النفايات الصلبة في مدينة الرمادي بعد تقسيم كمية الحرارة الكلية على ٣٦٥ يوم و ٢٤ ساعة .

ولتحويل ال (KW كيلو واط) الى (MW ميغا واط) تقسم (KW الكيلو واط) على ١٠٠٠ لان الميغا واط الواحد يساوي ١٠٠٠ كيلو واط فتكون مدينة الرمادي كمية الطاقة المنتجة من النفايات تساوي ٥٢٥.١ ميغا واط سنوياً^(١٩) .

النتائج :

١- تقع مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي في مواقع تقع خارج الحدود البلدية للمدينة وهو امر جيد ويقع ضمن المعايير البيئية العالمية والعراقية الا انها لا تخضع للتخطيط البلدي لأنها مواقع مؤقتة غير رسمية بدون تخطيط منظم لذلك تكون عشوائية في طرق الردم والمعالجة .

٢- ان مواقع الطمر الصحية في مدينة الرمادي لا تخضع للمعايير العالمية والعراقية والبيئية حيث يتم التخلص من النفايات الصلبة بطريقة عشوائية والحرق المباشر .

٣- لا توجد في كل مواقع الطمر في مدينة الرمادي معامل لفرز النفايات الصلبة وإعادة تدوير النفايات سوى بعض الجماعات المحلية التي تبحث عن الورق والبلاستيك وبعض المعادن لغرض بيعها للمعامل الصغيرة لغرض إعادة استخدامها .

٤- اتضح من الدراسة ان معدل تولد النفايات الصلبة في مدينة الرمادي للفرد الواحد بلغ (١٢٥٠ - ١٧٥٠) .



- ٥- اظهرت الدراسة كفاءة طرق النقل تبعا للمسافة بين اماكن تولد النفايات الصلبة ومواقع الطمر في مدينة الرمادي وهي ضمن المعايير العالمية والبيئية والعراقية التي حددت المسافة مابين (١٠ - ١٥ كم) وان جميع الطرق ملائمة من حيث عرض الشوارع وسعتها .
- ٦- بينت الدراسة ان كمية النفايات المتولدة سنويا في مدينة الرمادي بلغت (٣٩١٢٣٣ طن سنويا) وهي كمية كبيرة تكفي لإنتاج طاقة كهربائية في ظل القيمة الحرارية لكل مكون من النفايات الصلبة .
- ٧- كشفت الدراسة ان القدرة الحرارية من نفايات مدينة الرمادي بلغت ٨٥٤٢٥٣٣٢١٩ (k.W.h/year) .
- ٨- بينت الدراسة انه بالإمكان انشاء محطات كهربائية تعمل على النفايات الصلبة في مدينة الرمادي بالنظر الى كمية النفايات المتولدة الكبيرة في المدينة .

التوصيات :

- ١-أنشاء مواقع طمر صحية للنفايات تكون ضمن المعايير العالمية والبيئية والعراقية مما يسهم من تقليل أثار البيئية على التربة والمياه الجوفية وعلى البيئة المحيطة بمواقع الطمر الصحي وعلى صحة الانسان .
- ٢-أنشاء معامل معالجة وتدوير النفايات الصلبة في مواقع الطمر الصحي لتقليل حجم وكمية النفايات الصلبة والاستفادة من بعض مكونات النفايات الصلبة خاصة الورق والبلاستيك وبعض المعادن .
- ٣-الاستفادة من المكونات العضوية للنفايات الصلبة لإعادة استعمالها كسماد زراعي في النشاط الزراعي وإعادة نشاط التربة .
- ٤-أنشاء معامل لجمع الغازات المتولدة في مواقع الطمر الصحي وخاصة غاز الميثان وغاز الايثانول لأستغلالها في توليد الطاقة الكهربائية .
- ٥-في ظل النقص الحاصل في معدل تجهيز الطاقة الكهربائية وحجم الكميات الكبيرة للنفايات الصلبة المتولدة في مدينة الرمادي والفلوجة وتعدد مكوناتها والقيمة الحرارية لكل مكون وتنتج عنها من قدرة حرارية هائلة لا بد من أنشاء محطات قريبة على مواقع الطمر الصحي تستعمل النفايات الصلبة كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية .



٦-أرى من الضروري إعطاء القطاع الخاص دوراً في عمليات جمع النفايات والتخلص منها كما يجب فتح مجال الاستثمار لإقامة محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية باستعمال النفايات الصلبة في مدينتي الرمادي والفلوجة مما يفسح المجال لتشغيل عدد كبير من العاطلين عن العمل جلب الاستثمارات الخارجية للمحافظة ككل .

الاحالات

١- اسماعيل التلاحمة ، عصام الخطيب ، المعايير التخطيطية الواجب اتباعها في المخططات الهيكلية الاقليمية لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية لمحافظة الخليل ، المؤتمر العربي الاول ، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين ، ٢٠٠٨، ص ٣٩٨.

2-George Tchobanoulous and Hilary Theisen and Samul vigil" Integ solid waste manaygmt ,Engineering principles and management issuss"McGraw Hill,inc,New York and other ,1993,p372.

٣- بشرى ياسين علي الدباس ، دور اساليب التعاقد على التلوث الناتج من النفايات الصلبة (منطقة الدراسة بلدية بغداد الجديدة) رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩، ص ١٩.

٤-سعاد عبد مهدي عكله ، تقييم الاثر البيئي لموقع طمر صحي مقترح ، بحث دبلوم عالي ، كلية الهندسة ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، ٢٠١٥ ص ١٥.

٥-سارة صبيح فليح الخزاعي ، التحليل الجغرافي لتوزيع مناطق الطمر الصحي في مدينة بغداد و تأثيرها على البيئة الحضرية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الانبار ، ٢٠١٤ ، ص ٩٣.

٦-محمد عبد الواسع الارياي ، دليل تأهيل واختيار مدافن النفايات في اليمن ، ٢٠٠١ ، ص ٧٣.

٧-وزارة الري ، مديرية المساحة العامة ، خرائط جيولوجية .

٨-وزارة البيئة ، التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية ، جمهورية العراق ، ١٩٩١، ص ٥٨.

٩-نعيم محمد علي ابراهيم ، جاسم طالب مهدي ، دراسة علمية وعملية لردم النفايات البلدية ، مجلة كربلاء العلمية ، المجلد ٨، العدد ٢، ٢٠١٠، ص ١٩٤.

١٠:- هيثم شاهين ، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة ، حالة دراسية لبعض المدن السورية ، العهد العالي لبحوث البيئة ، جامعة تشرين ، سوريا ، ص ٣.

1١- ابو بكر سالم ونبيل عبد المنعم ، التلوث المعضلة والحل ، مركز الكتب الثقافية ، لبنان، ١٩٨٩ و ص ١٦١-١٦٩.



- 12- p. Burning soil condition in Iraq , ministry of Agriculture , Baghdad , 1960 , p ,151.
- 13- محمد خميس الزوكه، التخطيط الاقليمي وابعاذه الجغرافية ، مطبعة دار الجماعات المصرية ، الطبعة الثانية ، مصر ، الاسكندرية ، ١٩٨٤، ص ٣٢.
- 14- عادل بودرياس ، اشكالية تسيير النفايات الحضرية الصلبة في المدن الكبرى (حالة سطيف) ، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة ، معهد تسيير التقنيات الحضرية ، جامعة ام البواقي ، الجزائر ، ٢٠٠٧، ص ٢٤ .
- 15- عثمان، ادهم جمال الدين احمد وشحاته، سلوى مصطفى السيد، تقييم تجربة محافظة الاسكندرية في مجال ادارة المخلفات الصلبة -مدخل للتنمية العمرانية، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنوفية، ٢٠٠١، ص ١٢١.
- 16-عبيد طلك فاضل ، دراسة امكانية الاستفادة من النفايات الصلبة في محافظة الانبار كوقود لانتاج الطاقة الكهربائية ، المجلة العراقية لدراسة الصحراء ، جامعة الانبار ، المجلد ٤، العدد ١ ، ٢٠١٢ ، ص ٢.
- 17-Alberto Bahillo,et al,2006,"No-x and N20,Emissions During Fluidized Bad Combustion of Leather Wastes",Journal of Energy Resources Technology,Vol.128.Issus2,99,pp5.
- 18-شبكة الصين ، اول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية من النفايات الصلبة في الصين في غوانغتشو ، ٢٠٠٥ . ١٠ - ٢٥.
- ١٩- الدراسة الميدانية في مدينة الرمادي .