مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
University of Anbar Journal for Humanities
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
المجلد ١٧– العدد ٢ – حزيران ٢٠٢٠ Volume 17– Issue 2– June 2020

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

م. م صلاح عدنان مجول
جامعة الانبار – كلية الآداب
أ. د نظير صبار حمد المحمدي
جامعة الانبار – كلية التربية للعلوم الانسانية
Ed.natheer.sbar@uoanbar.edu iq

DOI
10.37653/juah.2020.170880

تم الاستلام: ٢٠١٩/١٠/١٣
قبل للنشر: ٢٠٢٠/١/٧
تم النشر: ٢٠٢٠/٦/١

الكلمات المفتاحية
النفايات الصلبة
الطمر الصحي
الحركة المرورية
القدرة الحرارية
القيمة الحرارية

**الملخص:**

تهدف الدراسة ، الى دراسة مواقع الطمر الصحي في مدينة الرمادي ، كون أن مشكلة النفايات الصلبة هي المشكلة الرئيسة 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 واوضحت 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 اذْ بلغت حسب المعادلة التالية (القيمة الحرارية للمادة = (10−3) × [ (kj/kg) ] ، اذْ بلغت القدرة الحرارية للنفايات الصلبة في مدينة الرمادي٥٢٥٠٩٧.٣٣٣١٠٥ (kW.h/year) كيلو واط ساعة.

# 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**

**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**.**

Submitted: 13/10/2019
Accepted: 07/01/2020
Published: 01/06/2020

**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 وتعددها 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 تتوافر 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 :**

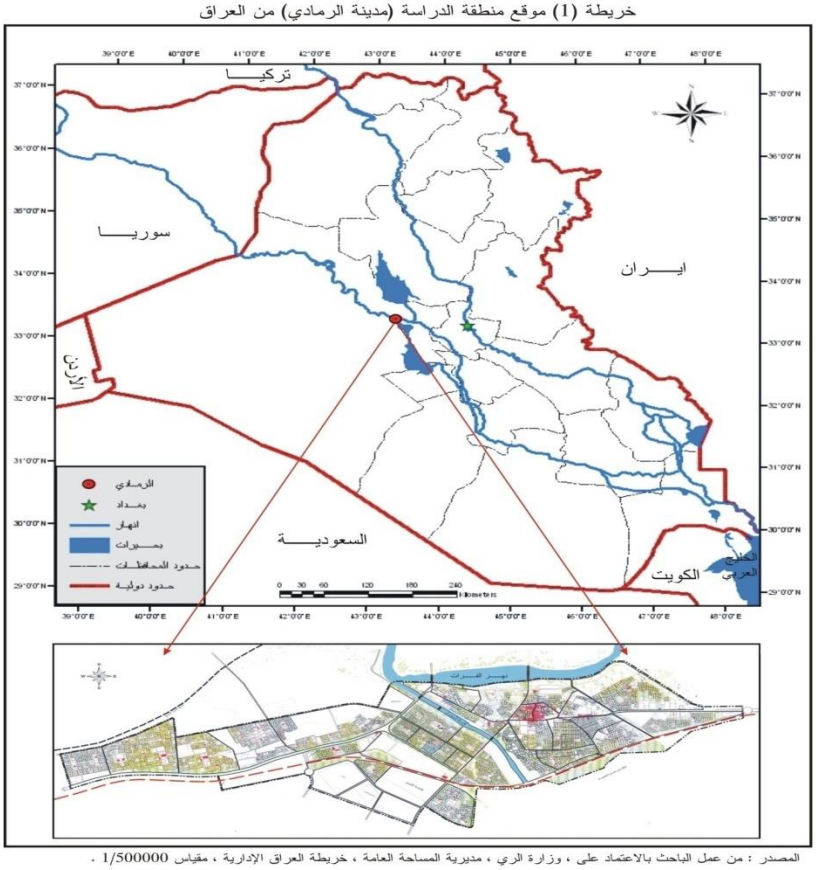
اعتمد البحث عل البحث الميداني واستعمال المنهج الاحصائي والوصفي في عملية معالجة المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع الدارسة .

**حدود الدراسة :**

تتمثل حدود الدراسة بمدينة الرمادي حيث تحتل مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار وتقع فلكيا بين دائرتي عرض (٢٥ـ٣٢° ) و( ٤١ـ ٣٣°) شمالاً وخطي طول ( ٢٧ـ ٤٢°) و (٣٨ـ ٤٣°) شرقا .

مدينة الرمادي التي تمثل مركز محافظة الانبار التي تعد من أكبر محافظات العراق مساحة كما يبدو من الخريطة رقم (١) إذ تبلغ مساحتها ( ١٣٧٨٠٨ ) كم٢ لتمثل نسبة ( ٧ر ٣١ % ) 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 يتهيأ لكثير من مدن العالم ، ويظهر من الخريطة رقم (١)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة (مدينة الرمادي) من العراق




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الري ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1/500000 .

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

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 والامطار 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 تتوافر 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 مبدا التوازن في توزيعها وتوفرها لكل السكان وتجاوز كل العقبات والمشكلات بها وفقا للإمكانيات المادية والبشرية لتحقيق الهدف الاهم هو التخلص من النفايات الصلبة المتولدة في المدن الناتجة عن الانشطة 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 استنفاذ 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 – ١٥كم) [٤].

د- تكون مواقع طمر النفايات الصلبة قريبة من الطرق الرئيسية بمسافة لا تزيد عن (٢.٥كم) 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 – ٣.٣٨طن) من النفايات الصلبة .

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

ي- ان يصمم موقع الطمر لمدة طويلة حيث يجب ان تكفي علمية 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 كالمنخفضات الطبيعية ومقالع الحجر والرمل والحصى.

-استغلال الاراضي الزراعية الغير صالحة للزراعة عن طريق خفر الخنادق .

-يجب تجنب المواقع التي تكون فيها مناسيب 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 والقانونين 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 كالاتي :

-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 .

-تسيج 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 تعتمدها 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 لطمر النفايات بينما المناطق الزراعية الكثيف مواقع سيئة |
| | المسافة بين موقع الطمر والطرق الرئيسية السريعة | مسافة لا تقل عن (٥٠٠متر) |
| | البعد بين المناطق السكنية | يبعد عن المناطق السكنية والمناطق المخطط لها مسافة لا تزيد عن (١٥٠٠متر) |
| | البعد عن مصدر تولد النفايات | كلما قلت المسافة عن مركز تولد النفايات كانت المسافة مقبولة وتخدم التركز السكاني ويقلل منن تكاليف نقل النفايات الصلبة |
| | القدرة الانتاجية للأرض | تفضل الاراضي ذات القيمة الزراعية القليلة |
| المعايير الجيولوجية | التربة | اختيار التربة ذات نفاذية قليلة |

| | | |
|---|---|---|
| والجيومرفولوجية | 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 واقرب بئر ماء مسافة لا تقل عن (٣٦٠متر) |
| | البعد عن المجاري المائية | ان تكون المسافة عن المجاري المائية مسافة لا تقل عن (١٠٠متر) |
| | البعد عن الينابيع | ان تكون المسافة عن الينابيع مسافة لا تقل عن (٣٦٠متر) |
| | 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 الخلل والنقص وما تحتاجه لكي تلبي حاجة السكان و تتلائم مع اعدادهم وكثافتهم وحجم النفايات التي تنتج عن نشطات 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 مؤقته غير رسمية بدون تخطيط منظم لذلك تكون عشوائية في طرق الردم والمعالجة .

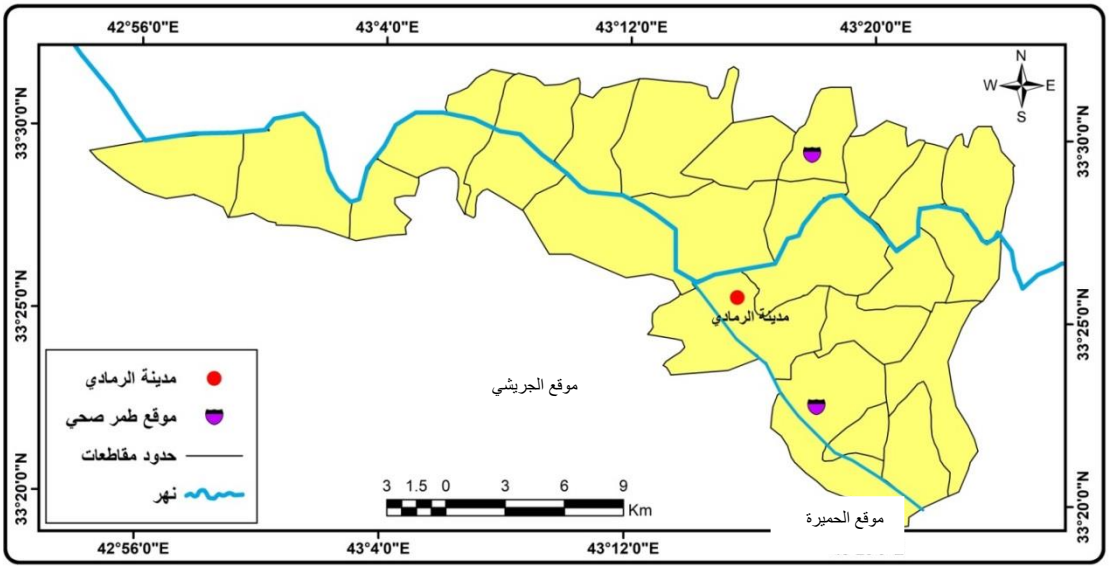
**تتوزع مواقع طمر النفايات الصلبة في مدينة الرمادي على النحو التالي :**

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 تعلمية 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 شفل 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 للمهندي 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 مآبين (70–50%) من مكوناتها وهذا النوع من الترب 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 .**

**ثالثا-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 مطابقتهما للمعايير العالمية والعراقية او عدم مطابقتها ومطابقتها لمعايير اتفاقية بازل والاثار البيئية على البيئة المحيطة بهما فيجب دراسة كل الخصائص لهذه المواقع .

١- فبعدها اولا عن التصميم الاساس هو ضمن المحددات العالمية التي حددت(٥ – ١٥كم) وضمن المحددات العراقية (٢- ٤كم) 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 يبعد 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 (١٠٠متر) لذلك يكون تاثيرها 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 الترب فان افضل اختيار للتربة لإنشاء مواقع طمر النفايات الصلبة هي الترب الطينية ذات النفاذية القليلة والترب 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 ترب احواض الانهار والتي هي جزء من السهل الرسوبي وهي مثل بقية الترب 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 مآبين (70–50%) من مكوناتها وهذا النوع من الترب 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 بتراكيز 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 والرئيسة 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 (١٩٧كم) منها (٦٧كم) من الطرق الرئيسية ومنها (٧٣كم) شوارع ثانوية و(٥٧كم) 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 والاليات 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 تواجة 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(١) جمع النفايات الشوارع في مدينة الرمادي**

**صورة رقم(٢) 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 البوعلوان ) 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.**

**سابعا : 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 معنية لمدة سبعة اشهر لتغطية الاختلافات الموسمية بين فصلي الشتاء والصيف التي تنشا 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 | ك٢/٢٠١٩ | شباط/٢٠١٩ | اذار/٢٠١٩ | نيسان/٢٠١٩ | ايار/٢١٠٩ | حزيران | تموز/٢٠١٩ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درجة الحرارة | 10.4 | 11.25 | 12.8 | 27.5 | 28.2 | 32.8 | 36.8 |
| 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 وتبعا 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 اساسا مع نسبة الماء في مركبات النفايات وهي تحسب حسب القانون التالي [١٤]:

**محتوى الرطوبة % (وزن الماء الموجود في العينة /وزن النموذج الكلي ) ×١٠٠**

لقد اعتمدت الدراسة على حساب عينات عشوائية في مناطق مختلفة (عمل تجربة) من مدينة الرمادي من ساحات رمي النفايات واوعية 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 (سعة٨ م$^{٣}$) ومعدل كتلة هذه العينة هو (٢٢٥٠ كيلوغرام ) حيث تم فصل المكونات التي تتكون منها كل عينه و وزن كل مكون من المكونات وهي رطبة قبل التجفيف كل مكون على حدى في فصل الشتاء شهر كانون الثاني وتركت هذه المكونات لتجف طبيعيا 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 ايضا 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 % |
|---|---|---|
| ك٢ | 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 من 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 والكارتون | 231 | 0239 | 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 | 0856 | 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 ورصها ومحتوى الرطوبة [١٥] . وطريقة اختيار النماذج للدراسة فقد تم استخدام نفس العينة التي اختيرت لمعرفة التركيب الفيزيائي لمعرفة كثافة النفايات الصلبة اخذت نفسن المكونات من البرميل (٢٠٠ لتر) لنفس المدة من شهر كانون الثاني الى شهر تموز لسنة ٢٠١٩ بدون ان يتم رص النفايات وردمها 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 |
|---|---|
| ك٢ | ٦٨٥ |
| شباط | ٥٦5 |
| اذار | 596 |
| نيسان | ٣٦5 |
| 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 وراءهم 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 الإمكانات 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 الاهم حول امكانية إنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية تعمل على النفايات الصلبة الذي بدورة 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**

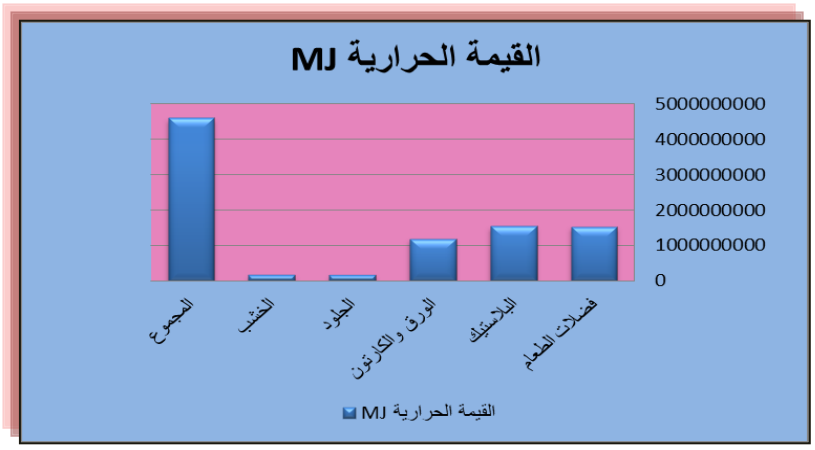
| كمية النفايات في مدينة الرمادي ٣٩١٢٣٣ طن سنويا | |
|---|---|
| المكون | |
| فضلات الطعام | 109582.4 |
| البلاستيك | 64255.92 |
| الورق والكارتون | 79058.45 |
| المعادن | 98525.65 |
| الزجاج | 9589.654 |
| الجلود | 11157.16 |
| الخشب | 10138.56 |

| | |
|---|---|
| مواد غير عضوية | 8925.216 |
| المجموع | 391233 |

المصدر: وزارة البلديات والاشغال ، 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 والكارتون | 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

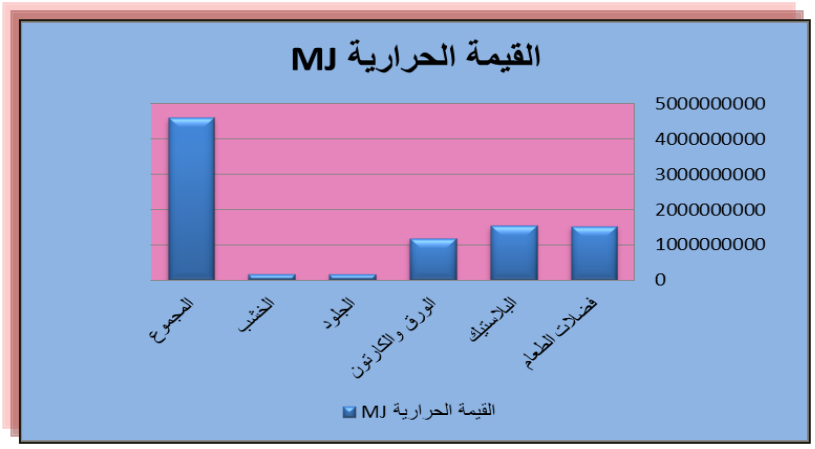
١٨-شبكة الصين،اول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية من النفايات الصلبة في الصين في غوانغتشو ، ٢٠٠٥. ١٠، - ٢٥.

**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 والكارتون | 1185876750 |
| الجلود | 167357400 |
| الخشب | 170327808 |
| المجموع | 4599852638 |

**المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٨) وجدول (٩) وبالاعتماد 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**

**القيمة الحرارية للمادة = [ (kj/kg) ] × ١٠$^{-٣}$**

(KW) تعني كيلو واط وهو يساوي ١٠٠٠ واط ) و 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 ( MWميغا 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 سنويا[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 مؤقته 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 واعادة تدوير النفايات سوى بعض الجماعات المحلية التي تبحث عن الورق والبلاستيك وبعض المعادن لغرض بيعها للمعامل الصغيرة لغرض اعادة 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 ألاثار 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 والأستفادة من بعض مكونات النفايات الصلبة خاصة الورق والبلاستيك وبعض المعادن .

٣-الأستفادة من المكونات العضوية للنفايات الصلبة لإعادة استعمالها كسماد زراعي في النشاط الزراعي واعادة 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 أعطاء القطاع الخاص دوراً في عمليات جمع النفايات والتخلص منها كما يجب فتح مجال الأستثمار 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 Tchobanolous and Hilary Theisen and Samul vigil" Integ solid waste managyment ,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 عكلة ، تقييم الاثر البيئي لموقع طمر صحي مفترض ، بحث دبلوم عالي ، كلية الهندسة ، الجامعة التكنلوجية ، 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 الارياني ، دليل تأهيل واختيار مدافن النفايات في اليمن ، ٢٠٠١ ، ص٧٣.

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، العدد٢، ٢٠١٠، ص١٩٤.

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

11- 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 وابعاده 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 Techology,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 .

**English Reference**

- Ismail Al-Talameh, Issam Al-Khatib, "The Planning Standards to be Followed in the Regional Structural Plans for Determining the Locations of the Health Waste Dumps in the Hebron Governorate", the first Arab conference, An-Najah National University, Palestine, 2008, pg. 398.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen and Samul vigil "Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues "McGraw Hill, Inc., New York,1993,p372.
- Bushra Yassin Ali Al-Dabbas, "The Role of Contracting Techniques for Pollution from Solid Waste (Study Area, New Baghdad Municipality), Unpublished MA Thesis, Higher Institute of Urban and Regional Planning, University of Baghdad, 2009, p. 19.
- Suad Abdul Mahdi Okla, "Environmental Impact Assessment of a Presumed Sanitary Landfill", High Diploma Research, College of Engineering, University of Technology, Baghdad, 2015 p. 15.
- Sarah Sobeih Falih Al-Khuzai, "Geographical Analysis of the Distribution of Sanitary Landfill Areas in the City of Baghdad and Their Impact on the Urban Environment", Unpublished MA Thesis, College of Arts, University of Anbar, 2014, p. 93.
- Muhammad Abd al-Was' al-Iryani, *A guide to Qualifying and Selecting Landfills in Yemen*, 2001, p. 73.
- Ministry of Irrigation, Directorate of Public Survey, "Geological Maps".
- Ministry of Environment, "Environmental Instructions for Industrial, Agricultural and Service Projects", Republic of Iraq, 1991, p. 58.
- Naim Muhammad Ali Ibrahim and Jassim Talib Mahdi, " A Scientific and Practical Study of Municipal Waste Dumping", Karbala Scientific Journal, Vol. 8, Issue 2, 2010, p. 194.
- Haitham Shaheen, "Criteria for Selecting Solid Waste Landfill Sites: A Case Study of Some Syrian Cities", the Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University, Syria, p. 3.

- Abu Bakr Salem and Nabil Abdel Moneim, *Pollution, the Problem and the Solution*, Cultural Books Center, Lebanon, 1989, pp. 161-169.
- Ministry of Agriculture, "Burning Soil Condition in Iraq", Baghdad, 1960, p. 151.
- Muhammad Khamis Al-Zawka, *Regional Planning and its Geographical Dimensions*, Dar Al-Jama`at Al-Masryah Press, 2nd edition, Egypt, Alexandria, 1984, p. 32.
- Adel Boudrias, "The Problem of Urban Solid Waste Management in Major Cities (Sétif Case), A Memorandum for Obtaining a State Engineer Certificate", Urban Technologies Management Institute, Oum El Bouaghi University, Algeria, 2007, p. 24.
- Othman, Adham Gamal El-Din Ahmed and Shehata, Salwa Mustafa El-Sayed, *Evaluation of the Alexandria Governorate's Experience in the Field of Solid Waste Management: An Introduction to Urban Development*, Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Menoufia University, 2001, p. 121.
- Obaid Talk Fadel, "Studying the Possibility of Utilizing Solid Waste in Anbar Province as Fuel for Electric Power Production", Iraqi Journal for Desert Studies, University of Anbar, Vol. 4, No. 1, 2012, p. 2.
- 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, p.5.
- China Grid, "The First Solid Waste Electric Power Plant in China in Guangzhou", 2005, pp.10-25.
- 19- A Field Study in the City of Ramadi.