# افاق التنمية وتحسين جودة الحياة في مدينة بغداد
# ( معالجة النفايات )

الاستاذ الدكتور/قاسم شاكر محمود
رئيس قسم الجغرافية-كلية المامؤن الجامعة
المهندس المدني /ليث قاسم شاكر
امانة بغداد

**الخلاصة**

ان النفايات لها أضرارا كثيرة على النبات والحيوان والإنسان ، فجميعنا نعيش في بيئة واحدة ، صعب التخلي عن أحد منا فيها ، فمثلا ؛ إذا تضررت النباتات سيتضرر الإنسان والحيوان ، وكي لا يتضرر أحدا منا، يجب أن نحاول على قدر المستطاع أن نحل مشكلاتنا البيئية التي من أهمها مشكلة النفايات.

وكي نتخلص منها يجب عدم وضع النفايات إلا في مكانها المخصص لها ، فلو وضعت في الطريق العام سيؤثر هذا على السير ، وإذا وضعت في أرض حديقة أو غابة ، فهذا سيضر النبات والحيوان والإنسان أيضا ، فلا ننسى كما قلنا في السابق أن جميع الكائنات الحية مترابطة فيما بينها ، ففي حال أن النبات والحيوان تضررا و أكل الإنسان منهما ، فهذا سيؤدي إلى أمراض ، ولذلك فإن وضع النفايات في مكانها المخصص لها يفيدنا إلى حد كبير ، لأن النفايات عندما تبدأ بالتحلل تفرز عصارة ضارة في بيئتنا تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون ، وقد يصبح لدينا أمراض عديدة بسبب النفايات وقد يصعب علينا أيضا التخلص من هذه الأمراض ، كما أن رؤية النفايات وهي على أرض بيئتنا ستكون رؤية مزعجتا غير جميلتا تضر بالعين.

لذلك فإن التخلص من النفايات ووضعها في مكانها المخصص قد يخلصنا من كل تلك المشاكل البيئية وهذه المشاكل لن تحل إلا إذا عملنا بجهد كي نتخلص من النفايات ونعيش في بيئة نظيفة خالية من الأمراض وخالية من النفايات وتريح ناظر العين فيها.

**المقدمة**

والفعاليات. على مدى التاريخ سبب تداول وادارة النفايات مشكلات للمجتمع فقد ادى طرح القمامة بطريقة غير مناسبة الى جذ الحشرات الحملة للمرض مثل الملاريا والتيفويد مما يشكل تهديدا خطيرا للصحة و مع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة من الأنشطة البشرية المختلفة و أصبحت عملية التخلص منها من ابرز المشاكل التي تواجه المدن و التجمعات البشرية نظراً لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة و مواردها الطبيعية و على صحة الإنسان و سلامته. لذلك فإن وضع نظام إدارة متكامل للنفايات الصلبة اصبح من أهم عناصر استراتيجيات تطوير المدن .

ومن هنا زاد الاعتماد على الطرح الارضي ، غالبا فوق الأرض التى يظن أنها منخفضة الخصوبة مثل الاراضى ألرطبة و سهول الفيضانات و المحاجر الصخرية المهجورة و فى غضون منتصف ألسبعينات ظهر اكتشاف المياه الجوفية من الطرح الارضى للنفايات الخطرة . ونتيجة لذلك بدأت الحكومات فى وضع برنامج شامل لتداول و إدارة النفايات قلل من كمية النفايات المتولدة و زاد من ألتدوير ووضع وسائل آمنة للطرح .

تتضمن الإدارة التقليدية للتخلص من النفايات البلدية الصلبة عمليات جمع النفايات و نقلها و ردمها أو حرقها. وقد تطور مفهوم التخلص من النفايات الصلبة خلال العقود السابقة و بدأت برامج إدارة النفايات تركز على عناصر أخرى تشمل الحد من إنتاج النفايات و تقليل إنتاجها، إعادة تصنيع بعض مكونات النفايات لاستعمالها مرة أخرى في إنتاج الطاقة والمواد المحسنة للتربة و غيرها من المنتجات من عمليات التحويل الحراري و الحيوي لبعض مكونات ألنفايات و الدفن الصحي للمواد المتبقية التي لا يمكن استرجاعها أو الاستفادة منه .

يعكس البحث الدراسات التي تم عملها والتي تتماشى مع متطلبات التصميم الحديث للمنشآت التي تعالج النفايات وطرق التخلص منها بصورة أكثر أمنا لصحة الإنسان والبيئة المحيطة ، وتتبنى هذه الخطة الانظمة والبرامج التالية:

1- عمل منطقة لردم النفايات البلدية الصلبة.
2- غلق منطقة الردم التي انتهى عمرها الافتراضي .
3- عمل مركز إدارة النفايات الصلبة.
4- وضع برنامج الكيس الأزرق للتدوير.
5- عزل الحاويات البلدية التي تجمع القمامة.
6- عمل منشآت لفصل النفايات وتدويرها.
7- عمل منشآت لتدوير المخلفات الناتجة عن البناء والهدم.
8- عمل منشأة لمعالجة المخلفات الخطرة.
9- عمل منطقة ردم المخلفات الخطرة.

**اهمية الموضوع و مشكلة البحث /** عدم استعمال الاساليب العلمية الصحيحة في معالجة النفايات والتخلص منها ، ومن ناحية اخرى عدم التخلص منها بصورة صحيحة سيؤدي الى تلوث البيئة واستنزاف المصادر الطبيعية .

**فرضية البحث /** اعتماد مبدأ الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات له اثاره الاقتصادية والبيئية على مدينة بغداد .

**هدف البحث /** يسعى البحث الى توفير قاعدة بيانات علمية و واقعية عن ادارة النفايات وسبل معالجتها مستقبلاً في مدينة بغداد .

**حدود منطقة الدراسة /** مدينة بغداد ، عاصمة جمهورية العراق تقع على خط طول 44ْ وخط عرض 33ْ، بلغ عدد سكانها حوالي 7.6 مليون نسمة في عام 2013.[1]

**تعريف النفاية**

بصفة عامة النفاية هى مادة ليس لها قيمة ظاهرة او واضحة او أهمية اقتصادية او منفعة للناس ... ولكن أن هذا التعريف مع الوقت و القوى الاقتصادية قد تغير و على سبيل المثال فقد كانت نفايات الورق على مدى السنوات الماضية تطرح فى حفر الردم الصحى ، فى حين يتزايد الطلب على تدويرها فى الوقت الحالي . ومن الجدير بالذكر إن بعض النفايات قد يكون لها قيمة مفيدة كبديل للمنتجات ، بينما يسبب استخدامها تهديدا اكبر لصحة الإنسان و للبيئة مثل حرق الزيوت المستعملة لاستعادة الطاقة ، و التى قد تبعث الرصاص الى الهواء و من ثم يجب أن تعامل كنفاية .

**أنواع النفايات**

- النفايات الصلبة
- النفايات السائلة
- النفايات المنزلية
- النفايات الطبية
- النفايات الخطرة

إن كمية النفايات التى يخلفها الفرد يوميا آخذة فى الازدياد نتيجة العوامل الاقتصادية و الاجتماعية و التطورات التقنية حسب التطور الذى طرأ على مستوى الحياة و الاستهلاك لبعض المواد المعبأة فى زجاج او بلاستيك او كرتون او علب و خلافها .

**انتاج مدينة بغداد للنفايات**

النفايات البلدية الصلبة هي المواد الصلبة و شبه الصلبة غير الخطرة المتولدة من المناطق السكنية و التجارية و الصناعية و المرافق الرئيسية و الخدمات البلدية و عمليات الإنشاء و ألهدم و التي يتخلص منها على أنها عديمة النفع و غير صالحة للاستعمال. و عادة ما تقوم امانة بغداد بالتعامل مع النفايات البلدية بجمعها و التخلص منها. أما النفايات الطبية و الصناعية الصلبة فلا تعد نفايات بلدية نظرا لخصائصها الخطرة. و عادة ما تمثل النفايات المنزلية و التجارية الجزء الأكبر من النفايات البلدية الصلبة حيث تتراوح نسبتها ما بين 50% إلى 75% بالوزن، و تتفاوت النسبة حسب حجم عمليات الإنشاء و الخدمات البلدية و المرافق الأساسية. تشمل أهم مكونات

[1] ويكيبيديا، الموسوعة الحرة

النفايات البلدية الصلبة المخلفات الغذائية و الورق و الزجاج و البلاستيك و المعادن و بعض المخلفات الخطرة من بطاريات و مطاط و حاويات المبيدات الحشرية و خلافه.
و تتفاوت نسب هذه المكونات حسب مستوى المعيشة و طبيعة المناخ و عوامل أخرى كثيرة.

تم تخمين معدل انتاج النفايات الصلبة السنوي للفرد حول العالم بما يعادل 200كغم /شخص من قبل

United Nations Environmental Program (UNEP) ," Solid Waste Management, CalRecovery , Inc. ,USA ,2005

إن التخلص من النفايات البلدية الصلبة مشكلة تواجه المسئولين في امانة بغداد و وزارة البيئة و وزارة الصحة في عاصمتنا الحبيبة و خاصة ان مدينة بغداد من المدن السريعة النمو حيث تتنوع و تزداد كمية النفايات المطلوب التخلص منها يوماً بعد يوم ، حيث بلغت معدل السنوي لإنتاج النفايات للفترة من سنة 2014 الى حدود نهاية الفصل الاول من سنة 2014 في مدينة بغداد تقدر بحوالي ( 7,200,000 ) م3 اي بحدود ( 3.600.000 ) مليون طن سنوياً وذلك بالاعتماد على بيانات دائرة المخلفات الصلبة والبيئة في امانة بغداد وقد تنوعات مصادرها كما مبين في الجدول ادناه .

جدول (1)

نسب حسب مصادر النفايات الصلبة في مدينة بغداد

| مصادر النفايات الصلبة | النسب المئوية % |
|---|---|
| النفايات المنزلية | 55- 65 |
| النفايات الصناعية | 10 - |
| النفايات التجارية | 10 - 15 |
| النفايات المؤسساتية | 3 - 5 |
| النفايات الطبية | 4 - 7 |
| النفايات الخدمات البلدية | 2 - 5 |
| نفايات الانقاض | 20 - 40 |
| غيرها | 1 - 5 |

المصدر : نعيم عبعوب مساعد ، تصميم نظام لإدارة النفايات الصلبة ضمن حدود مدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة سانت كليمنتس ، 2010 ، ص 81 .

**سبل معالجة النفايات البلدية**

ان عملية التخلص بالدفن تطورت و أصبحت أقل تلويثاً للبيئة من خلال تطبيق تصاميم هندسية تحد من تحرك الملوثات الناتجة من تحلل النفايات. كما أصبح بالإمكان استرداد غاز الميثان المتولد من تحلل النفايات داخل المدافن الصحية و استعماله كمصدر للطاقة. و تطورت كذلك عمليات التخلص بالحرق و أدخلت عليها تحسينات للاستفادة من الطاقة الناتجة من عملية الاحتراق إما لتسخين المياه أو لأغراض التدفئة أو لإنتاج الطاقة ألكهربائية أو لتحويل النفايات إلى مركبات أخرى كالغاز الطبيعي و زيوت و قطران و غير ذلك من المواد الممكن الاستفادة منها بشكل أو أخر .

تمر عملية التخلص من النفايات البلدية الصلبة بمراحل عدة و تبدأ بالجمع و النقل ثم التخلص النهائي. و تشمل أهم طرق التخلص التقليدية عمليات بسيطة مثل الحرق في مرامي مكشوفة خارج ألمدن و الدفن في مكبات غير مجهزة بوسائل لحماية البيئة المحيطة. و لكن هذه الطرق أسأت إلى الإنسان و البيئة و لوثت الهواء و الماء و التربة. و مع تزايد كميات و نوعيات النفايات البلدية الصلبة و تطور التكنولوجيا تطور مفهوم التخلص من النفايات و تطورت عمليات التخلص لتشمل إعادة التدوير و تقليل التلوث. و بالتالي لم يعد التخلص من النفايات هدفاً في ذاته .

ولكن قبل الغوص في كيفية معالجة تلك النفايات والاستفادة منها لابد من معرفة كمية النفايات الفعلية المنتجة في كل دائرة بلدية من دوائر امانة بغداد ونسب انتاج الفرد في كل بلدية لكي يتم وضع برنامج شامل لتداول و إدارة النفايات ووضع وسائل آمنة للطرح مستقبلاً وكما موضح في الجدول التالي :

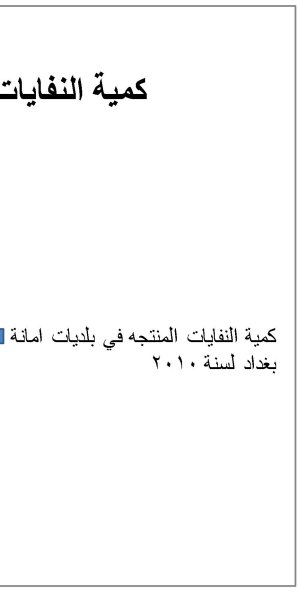
**جدول رقم (2) كمية النفايات المنتجه في بلديات امانة بغداد لسنة 2014**

| الدائرة البلدية | كمية النفايات / م3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الفصل الاول | الفصل الثاني | الفصل الثالث | الفصل الرابع | المجموع السنوي | النسبة المئوية |
| مركز الكرخ | 33428 | 37336 | 41456 | 49184 | 161404 | 3,1 |
| الشعله | 61248 | 96783 | 85791 | 68717 | 312539 | 6 |
| الكاظمية | 37018 | 67894 | 51651 | 45191 | 201754 | 3,87 |
| الدورة | 31601 | 53956 | 49003 | 57938 | 192498 | 3,7 |
| الرشيد | 113293 | 129403 | 113358 | 134569 | 490623 | 9,42 |
| المنصور | 91144 | 123809 | 174209 | 119798 | 508960 | 9,77 |
| الاعظمية | 74744 | 92693 | 85283 | 95964 | 348684 | 6,69 |
| الرصافة | 101409 | 20717 | 115631 | 118242 | 355999 | 6,83 |
| الشعب | 40091 | 75989 | 156806 | 165628 | 438514 | 8,42 |
| الصدر/2 | 86936 | 105666 | 171826 | 186882 | 551310 | 10,58 |
| الصدر/1 | 124215 | 144939 | 205827 | 225011 | 699992 | 13,44 |
| الغدير | 71050 | 76871 | 123146 | 101991 | 373058 | 7,16 |
| بغداد الجديدة | 77808 | 77809 | 84147 | 99733 | 339497 | 6,52 |
| الكرادة | 49519 | 42416 | 64299 | 77467 | 233701 | 4,49 |
| الـــمـــجمـــــوع | | | | | 5,208,533 | 100 |

المصدر الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات دائرة المخلفات الصلبة والبيئة في امانة بغداد لسنة 2014

حيث حين بلغ انتاج النفايات في مدينة بغداد ( 2.604.267 ) مليون طن سنوياً بالاعتماد على الجدول رقم (2) وفرضية ان معدل كثافة النفايات هو 500 كغم/م3 ،

حيث يبلغ نصيب الفرد بمـــعدل (0.94 كغم/شخص/يوم ) ، وقد تبين ان اعلى نسبة انتاج من النفايات كانت من نصيب بلدية الصدر الاولى بنسبة ( 13.44 % ) وكانت بلدية مركز الكرخ اقل نسبة من بين باقي البلديات الاخرى بنسبة ( 3.1 % ) من الانتاج السنوي لعام 2010 وذلك بسبب فرق الكثافة السكانية والمساحة الجغرافية بين البلديات .




ألمصدر/ الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم ( 2 ) .

حيث تبين ان معدل كمية انتاج النفايات في مدينة بغداد اخذ بالازدياد وذلك من خلال مقارنة كمية النفايات المنتجة لسنة 2014 وحسب الجدول التالي :

**جدول رقم (3)**

**الفرق بين كمية انتاج النفايات في بلديات امانة بغداد سنة 2010 و 2014**

| كمية انتاج النفايات / م3 لسنة 2010 | | | | | كمية انتاج النفايات / م3 لسنة 2014 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الفصل الاول | الفصل الثاني | الفصل الثالث | الفصل الرابع | المجموع السنوي | الفصل الاول | الفصل الثاني | الفصل الثالث | الفصل الرابع | المجموع السنوي |
| 993504 | 1146281 | 1522433 | 1546315 | 5208533 | 1112724 | 1306760 | 1735573 | 1762799 | 5980008 |

ألمصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات المتوفرة في دائرة المخلفات الصلبة والبيئة في امانة بغداد لسنة 2014 ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي العراقي من خلال احتساب معدل النمو السنوي في العراق .

شكل رقم (2)

مقارنة بين كمية انتاج النفايات في بلديات امانة بغداد سنة 2010 و 2014

ألمصدر/ الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم ( 3 ) .

من خلال ما تبين في الجدول رقم (3) والشكل رقم ( 2) اعلاه يتضح ان كمية النفايات المنتجة ارتفعت في سنة 2014 بنسبة تقدر بحوالي ( 14 % )عن سنة 2010 مما يدل على وجود نمو في كميات النفايات المنتجه في بغداد بحدود ( 4.6 % ) سنوياً ، مع ملاحظة ان انتاج الفرد من النفايات ازداد حيث يبلغ نصيب الفرد بمـــعدل (1.07 كغم/شخص/يوم ) .

اضافة الى ذلك ومن خلال عمل مقارنة بمدن العراق الاخرى لكمية انتاجها من النفايات حيث بلغ انتاج مدينة كركوك من النفايات بمعدل (0.44 كغم/شخص/يوم ) ، في حين ان مدينة النجف قد بلغ انتاجها من النفايات بمعدل (0.42 كغم/شخص/يوم ) ، وفي دراسة اجرتها مدينة الموصل اوضحت ان معدل انتاج النفايات بلغ ( 0.496 كغم/شخص/يوم ) .

جدول رقم (4)كمية النفايات المنتجه في بعض مدن العراق لسنة 2014

| المدينة | معدل انتاج الفرد ( كغم / شخص / يوم ) |
|---|---|
| بغداد | 1.07 |
| كركوك | 0.44 |
| النجف الاشرف | 0.42 |
| موصل | 0.496 |

المصدر الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على المسح البيئي في العراق لسنة 2014 المعد من قبل وزارة التخطيط /الجهاز المركزي للإحصاء .

جدول رقم (5)

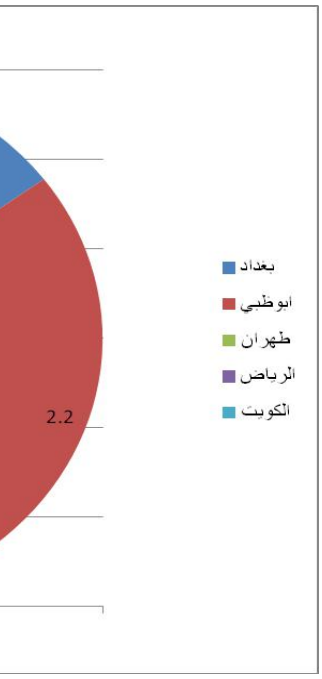
كمية النفايات المنتجه في بعض العواصم العربية لسنة 2014

| المدينة | عدد السكان / نسمة | معدل انتاج الفرد ( كغم / شخص / يوم ) |
|---|---|---|
| بغداد | 7.6 مليون | 1.07 |
| ابوظبي | 2.1 مليون | 2.2 |
| طهران | 8.5 مليون | 1.28 |
| الرياض | 5.25 مليون | 1.25 |
| الكويت | 0,7199 مليون | 1.4 |

المصدر الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الدليل الارشادي للإدارة النفايات في دول مجلس التعاون الخليجي 2014 ،ص7 .

شكل رقم (3)

كمية النفايات المنتجه في بعض العواصم العربية لسنة 2014




المصدر الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم ( 5 ) .

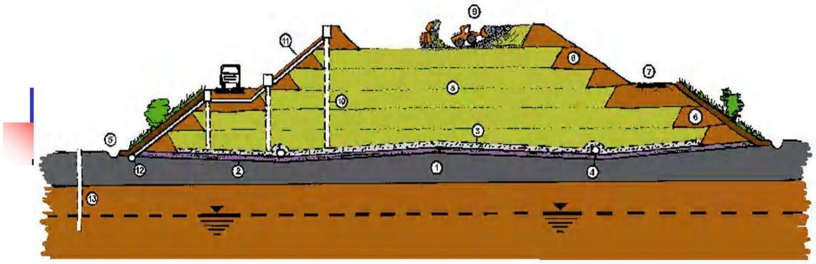
كما بينت بعض الدراسات المحلية ان اكثر فصول السنة انتاجاً للنفايات هو فصل الصيف بنسبة تزيد عن ( 20 % ) عن فصل الشتاء الذي يعد اقل الفصول انتاجاً للنفايات .

الطمر الصحي

يعد الطمر الصحي إحدى الطرق الحديثة لمعالجة النفايات الصلبة، حيث تحفر في الارض حفرة يعتمد عمقها وسعتها على طبيعة وكمية النفايات ألمتوقعة وفي بعض الاحيان تستعمل مقالع الحجر المهجورة لطمر النفايات إذا توافرت فيها الشروط الصحية والبيئة ألمطلوبة بحيث توفر تلك المقالع تكاليف ألحفريات وبعد تجهيز الحفرة يتم عزلها عن المياه الجوفية بطبقة عازلة من الاسمنت او معادن الطين او بنوع خاص من البلاستيك لحماية المياه الجوفية من ألتلوث كما وتجهز القاعدة بشبكة صرف للمياه الناتجة عن مياه الامطار وعمليات تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات ويوضع فوقها طبقة صلبة من الحصى والرمال لتسهيل عملية دخول المياه الى شبكة الصرف. وتوزع النفايات على قاعدة الحفرة وترص بطريقة خاصة حيث تصل كمية النفايات الصلبة المضغوطة من 0.8 - 1.0 طن لكل م2.

**شكل رقم (4)**

**مطمر حديث**
**مقطع عرضي تخطيطي**



١. حاجز جيولوجي
٢. بطانة أساس غير نفوذة
٣. طبقة التصريف
٤. نظام جمع الرشاحة
٥. خندق تصريف مياه العاصفة
٦. سدود حدودية
٧. طرق دوارة
٨. جسم المطمر
٩. الملئ والرص على طبقات
١٠. أنظمة منافذ الغاز
١١. نظام حماية التغطية
٢١. جامعات الغاز
٣١. التحكم بالمياهالجوفية
٤١. إعادة الزرع

١١

هذا وتوجد عدة أشكال للطمرالصحي ، ويتوقف ذلك على مصدر النفايات الصلبة وأبرز تلك الأشكال هي :

أ - طمر النفايات الصلبة الصناعية الخطرة بعد معالجتها للحد من خطورتها.

ب - طمر النفايات المنزلية والصناعية التي يمكن معالجتها مع النفايات المنزلية ودون أن تشكل خطرا على الصحة والسلامة العامة.

اهم الشروط التي يجب توافرها عند إختيار موقع طمر النفايات ما يلي :
1- ان تكون بعيدة عن المصادر المائية الجوفية والسطحية لضمان عدم تسربات الملوثات الى المصادر المائية.
2- ان تكون بعيدة عن التجمعات السكانية الحالية والمخطط لها في المستقبل، هذا وقد أوصت منظمة الصحية العالمية سنة 1971 بأن لا يقل بعد موقع طمر النفايات الصلبة عن 200م عن أقرب تجمع سكني وتطالب بعض الدول بأن لا تقل المسافة عن 500 متر.
3- ان تكون كمية التساقط (أمطار، ثلوج) قليلة في المنطقة.
4- الأخذ بعين الاعتبار إتجاه الريح السائدة في المنطقة.
ومن خلال عملية حسابية بسيطة معتمدة على مقدار النمو السنوي في انتاج النفايات والمقدر بحدود 6،4 % سنوياً نحتاج الى ان تتم عمليات الطمر بارتفاع قدره حوالي 20 متر تحت منسوب الارض الطبيعية و 18 متر فوق منسوب الارض الطبيعية حيث ان المساحة اللازمة لإنشاء مطمر صحي بعمر 25 سنة بحجم استيعاب معدل كمية انتاج نفايات ( 1 كغم /شخص/يوم ) هي بحدود ( 47 هكتار ) كما توجد امكانية زيادة العمر الافتراضي للمطمر الى 50 سنة من خلال القيام بعملية ضغط النفايات بكفاءة عالية جدا وذلك:
1- لإستيعاب أكبر كمية ممكنة من النفايات الصلبة.
2- لمنع تواجد فجوات يمكن ان تعيش وتتكاثر بها الحشرات والقوارض.
3- لمنع او الحد من عملية الاشتعال الذاتي.
بعد الانتهاء من عملية ضغط النفايات وعندما يصبح الارتفاع بعد عملية الضغط من 30-70 سم يوضع فوقها طبقة من نفايات الانشاءات او أتربة ويتم دكها على طبقة النفايات ألمضغوطة وعلى هذه الطبقة توضع طبقة ثانية من النفايات بنفس الطريقة وهكذا حتى يصل ارتفاع الموقع 30-50م ويتقلص ارتفاع الموقع خلال 20 سنة الى حوالي 30% من الارتفاع الأصلي ومن أهم المزايا الايجابية لهذه الطريقة ما يلي:
1- قلة التكلفة الاقتصادية.
2- إمكانية استيعاب كميات هائلة من النفايات الصلبة.
3- سهولة تطبيق هذه الطريقة نظرا لأنها لا تحتاج الى تقنية عالية.
4- تعد هذه الطريقة مكملة للطرائق الحديثة الاخرى (الحرق، التحلل الحراري، التحلل الحيوي) والتي ينتج عنها مواد غير قابلة للمعالجة والتي لا بد من التخلص منها.
5- إعادة زراعة المنطقة بالأشجار الحرجية.
6- إمكانية الاستفادة من غاز الميثان في موقع الطمر الصحي.

7- تعد طريقة مناسبة جدا لدول تمتاز بمناخ العراق الشبه صحراوي حيث ترامي الاراضي الشبه صحراوية غير الصالحة للزراعة او الرعي.

وفي المقابل توجد بعض السلبيات لهذه الطريقة والتي يمكن تجنبها او تقليلها الى الحد الادنى عند تطبيق طريقة الطمر الصحي حسب المواصفات العلمية وإختيار الموقع المناسب بعد دراسة الآثار البيئية ألمحتملة ومن أبرز تلك السلبيات ما يلي:

1- تسرب الغازات الملوثة للهواء وإمكانية حدوث فجوات في مواضع الطمر الصحي ومن أهم الملوثات الهوائية الناتجة عن أماكن طمر النفايات الصلبة هي الغازات مثل غاز الميثان ((CH4، وغاز ثاني أكسيد الكربون، والغبار الذي يمكن ان يحمل المواد الكيماوية السامة خصوصا عند هبوب الرياح القوية الى مسافات بعيدة، وكنتيجة لعمليات ضغط النفايات الصلبة تصبح هذه المواقع فقيرة بالأكسجين، لذا تقوم الكائنات الحية الدقيقة الهوائية أولا بإستهلاك الاوكسجين الموجود في مكان الطمر خلال الاسبوع الاول تقريبا ثم تتحول عمليات التحلل الهوائية الى عمليات تحلل لا هوائية ينتج عنها غاز الميثان وغيرها من الغازات التي تخرج من خلال الانابيب الخاصة لجمعة وفي حالة عدم توفرها تتصاعد الغازات من خلال الموقع.

وتختلف كمية الغازات الناتجة حسب نوعية وكمية النفايات الصلبة وعموما ينتج الطن الواحد من النفايات الصلبة المنزلية ما يعادل 130 مترا مكعبا من الغازات حيث كان معدل انتاج غاز الميثان من كمية النفايات المنتجة لسنة 2014 بحدود ( 388,700,520 ) مترمكعب مع العرض ان (1 م$^3$ ) من غاز الميثان ينتج ( 1,7 KW ) من الكهرباء .

2- إحتمالية تلوث مصادر المياه بالمياه العادمة الناتجة عن أماكن طمر النفايات ، وهي عبارة عن مياه عادمة ذات تركيزات عالية من الملوثات العضوية وغير العضوية الموجودة تنتج عن تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات ومياه الامطار التي تتسرب من مكان الطمر وتغسل في طريقها الملوثات العضوية وغير ألعضوية ويتراوح لون المياه العادمة الناتجة عن أماكن طمر النفايات الحديثة العهد بين الاخضر والبني ولها رائحة البيض الفاسد.

ان اختيار موقع المدفن تتطلب عملية تعيين موقع لدفن النفايات الصلبة اعتبار عوامل عدة تشمل:-

1- المسافة إلى الموقع و إمكانية الوصول إليه : تؤثر مسافة نقل النفايات من مصادر إنتاجها إلى المدفن في التكاليف الكلية لعملية ألتخلص و يفضل عادة إنشاء محطات تحويل عندما تزيد مسافة النقل على 20 كيلومتر و ذلك لتفريغ حمولة السيارات الصغيرة في سيارات أكبر. كما أن سهولة أو صعوبة الوصول إلى الموقع تؤثر على تكاليف التشغيل و نوعية وسيلة النقل

2- الخصائص الجيولوجية و الهيدروجيولوجية للأرض : و تعد من أهم العوامل التي تحدد ملائمة الموقع من الناحية البيئة و الهندسية. فهذه الخصائص تحدد طريقة الدفن و طريقة تصميم المدفن هندسياً للحد من تلوث التربة و المياه الجوفية و المناطق المجاورة بنواتج عمليات التحلل الحيوي التي تحدث للنفايات في المدفن (عصارة النفايات و غازات المدفن )

3- مجاري المياه ألسطحية إن معرفة انسياب المياه الجارية على السطح أثناء سقوط الأمطار و المجاري الطبيعية للمياه تحدد طريقة تصميم المدفن و الاحتياطات الواجب اتخاذها أثناء الدفن لتصريف المياه بعيداً عن موقع الدفن ..

4- طبوغرافية الأرض و خصائص التربة السطحية: تحدد طبوغرافية الأرض وخصائص التربة طريقة أو طرق الدفن الممكنة و متطلبات عملية الدفن من معدات وتربة الغطاء اليومي و تكلفة إعداد الموقع .

5- البعد عن المناطق المطورة: يحدد مدى بعد المدفن عن المناطق المطورة متطلبات تشغيل المدفن للحد من التأثيرات السلبية لعمليات الدفن كالضوضاء و تطاير الغبار والنفايات و انتشار الحشرات و القوارض و الطيور .

6- الأحوال الجوية: إن معرفة سرعة و اتجاه الرياح و درجة حرارة الجو و معدل سقوط الأمطار تحدد الإجراءات اللازمة لتشغيل المدفن لتفادي انتقال الروائح والمبعثرات إلى مسافات بعيدة، و لتصريف المياه السطحية.

7- المحددات ألبيئية : يجب تجنب الأودية و مناطق الحياة الفطرية و المناطق شديدة الانحدار و مناطق التكهف و حقول المياه الجوفية الصالحة للشرب.

**استعمال المدفن بعد إغلاقه**

يمكن الاستفادة من مكان المدفن الصحي بعد إغلاقه كمنتزه عام أو ملعب. إن تحديد نوعية استعمال أرضية المدفن بعد إغلاقه يؤثر في التصميم الهندسي للمدفن و طريقة تشغيله. كما يتطلب ذلك مراقبة الانبعاثات الغازية بشكل مستمر و إنشاء نظام تحكم في هذه الإنبعاثات و التحكم في انسياب مياه الأمطار بعيداً عن المدفن و مراقبة و التحكم في هبوط الأرض .

**استغلال غاز الميثان كمصدر للطاقة**

من الممكن تجميع غازات المدفن و معالجتها لاسترداد غاز الميثان حيث أنه يشكل نسبة تتراوح بين 40%-60% من الغازات الناتجة، و استغلاله كمصدر للطاقة حيث أن قيمته الحرارية تقدر بحوالي 990 وحدة حرارية بريطانية/قدم3. و تنخفض هذه القيمة نتيجة اختلاط الغاز بالهواء أثناء استخراجه إلى النصف تقريباً. و تتراوح كمية الميثان النظرية الناتجة من تحلل واحد كيلوجرام من النفايات البلدية الصلبة بين 200-270 لتر حسب مكونات النفايات و ذلك خلال 25-30 سنة من التحلل الحيوي، و لكن

يمكن الحصول على ثلث هذه الكمية بعد خمس سنوات من الدفن. و عملياً لا يمكن استرجاع أو استخراج إلا 15% إلى 35% من الكمية المنتجة .

**التكاليف**

يعد الدفن الصحي من أرخص عمليات التخلص من النفايات البلدية باستثناء قيمة الأرض وطرق المعالجة المتكاملة لدراسة النفايات الصلبة تنقسم الى المراحل التالية :-

المرحلة الأولى الفصل الميكانيكي (Mechanical Separation) :

وفي هذه المرحلة يفصل الحديد والزجاج والبلاستيك وباقي المعادن عن المخلفات الخطرة الصلبة ويعاد تدوير ما يمكن استخدامه من هذه المرحلة مثل الزجاج والبلاستيك والمعادن المختلفة. اما المخلفات الخطرة الصلبة فترسل الى مرحلة المعالجة الثانية.

**المرحلة ألثانية المعالجة (Treatment) :**

وفيها تستخدم اما المعالجة الكيماوية او الفيزيائية لتحويل النفايات الخطرة الى مواد غير خطرة بحيث يعاد استخدامها ان أمكن او في بعض الحالات المحدودة يمكن استخدام المعالجة الحرارية او غيرها. اما ما يتبقى من المخلفات الخطرة الصلبة غير القابل للاستخدام فيرسل الى مرحلة المعالجة الثالثة.

المرحلة ألثالثة المعاملة الطبيعية (Natural Processing) :

وفي هذه المرحلة يستخدم الجمع السطحي ( (Surface Impoundmentاو الطمر الصحي للتخلص من ما تبقى من المخلفات من ما تبقى من المخلفات الخطرة الصلبة بعد معالجتها والتي فقدت بعد العلميات السابقة صفاتها الاربع السابقة ألذكر ان لم يكن هناك اي استخدام لها في الصناعة او بناء ارصف الطرق.

**الاستنتاجات والتوصيات**

من اجل تحقيق كفاءة ادارية عالية والوصول الى درجة مميزة في سلامة البيئة وصحة المجتمع لابد من اتخاذ الاتي :

1- ضرورة اعادة توزيع الحاويات توزيعاً نموذجياً وزيادة اعدادها بما يخدم اعداد السكان والمساحات ، ما يضمن التمثيل النسبي من حيث عدد السكان ( حاوية لكل 200 شخص )

2- تطوير وتدريب كوادر متخصصة في مجال التوعية والتثقيف البيئي من اجل زيادة الوعي والفهم البيئي لدى السكان في مدينة بغداد ، وضرورة التنسيق في هذا المجال مع وزارة الصحة و وزارة البيئة و وزارة التربية و وزارة التعليم العالي ، وتقديم حوافز وإعداد مسابقات وجوائز لكل من يتعاون في مجال ادارة المخلفات والنفايات وذلك بسبب زيادة انتاج النفايات بمعدل زيادة كبير تقدر بـ ( 4.6 % ) سنوياً.

3- ضرورة البحث عن نسب معينة لمعالجة النفايات الصلبة في مدينة بغداد مثل انشاء مكبات حديثة للطمر الصحي ومن محارق صحية لهذه النفايات بما لايضر سلامة البيئة وصحة المجتمع ، وخصوصا بعد انتهاء العمر الافتراضي للمطامر الموجودة حالياً مطمر ( ابو غريب ، النهروان ) .

4- تأهيل كافة المواقع القديمة للطمر وتشجيع القطاع الخاص للعمل على تأهيل تلك المواقع بما يكفل اعادة استخدام تلك المواقع بالمشاريع المناسبة .

5- تشجيع القطاع الخاص للاستثمار في اقامة منشئات معالجة النفايات البلدية .

6- تبادل المعلومات والتقنيات الحديثة في طرق جمع ونقل والتخلص من النفايات بين الدول المتقدمة والنامية والاستفادة من تجارب تلك الدول في هذا المجال .

7- عقد ورش عمل متخصصة في ادارة النفايات البلدية لتطوير المتابعه في ادارة النفايات البلدية .

من الممكن حل مشكلة النفايات الصلبة الى أبعد الحدود وجعلها مصدر ثروة تساهم في الدخل الوطني وتأمين فرص عمل وتقليل استيراد بعض المواد الخام من الخارج عن طريق إنشاء مؤسسة خاصة أو عامة للنفايات قادرة على استيعاب أسلوب المعالجة المتكامل للنفايات Intergrated solid Waste Managementوالذي يعتمد على:

1 - الحد من إنتاج النفايات بإتباع طرق سهلة، وتعتمد هذه الطريقة على رفع مستوى وعي المواطن والمجتمع.

2 - إعادة الاستفادة من المخلفات مثل إعادة الاستعمال لإحدى المواد عدة مرات لنفس الغرض أو إعادة الاستفادة من المواد عن طريق استعمالها في أغراض جديدة مثل استعمال فضلات البلاستيك في العزل او اعادة الاستفادة من المواد بعد إعادة تصنيعها مثل الورق والزجاج والمعادن.

3 - إستعمال المحارق الحديثة والقادرة على السيطرة على التلوث الهوائي لحرق النفايات الواجب حرقها.

4 - إستعمال طريقة الطمر الصحي كطريقة لا يمكن الاستغناء عنها وذلك لطمر النفايات غير القابلة للحرق أو إعادة الاستفادة بالاضافة الى المواد الناتجة عن المحارق.

5 - معالجة النفايات الصلبة الخطرة وطمرها بالإمكان المخصصة لها.

6 - تنظيم برامج توعية وإعلام لمختلف قطاعات المجتمع.

7 - البحث والتطوير والتدريب.

وهناك أنواع أخرى من طرق معالجة النفايات نوجز منها :

1- ألمحارق وهي تعتمد على توليد طاقة وحرق تلك النفايات وهي عالية الكلفة.
2- استخدام الغاز الحيوي (البيوغاز) ( (CH4لمعالجة تلك النفايات (طريقة التحلل الحراري).
3- طريقة الكومبوست COMPOSITE أو التخمر العضوي وتعتمد لاستخراج بعض الاسمدة الزراعية.
4- اعادة التدوير Recyclingوخاصة بقايا البلاستيك وخردة الحديد والكرتون وبعضها غير موفق في بعض المواد الأخرى مثل الزجاج وبقايا الأخشاب والأقمشة وما شابه.
5- المعالجة ألكيماوية وهي معالجة المخلفات الخطرة في احدى المراحل للتخلص من خطورتها قبل طمرها.

تطلعات مستقبلية

بجانب تطوير المنشآت من محطات لفرز النفايات ومعالجتها أو للتخلص منها ، فإن على امانة بغداد ان تعمل على تطوير ادارة النفايات، وذلك من خلال تبني السياسات والمفاهيم التالية:

1- تقليل النفايات من المصدر ، وذلك بالتأثير على سلوك الأفراد ، والاستثمار في مجال التكنولوجيا النظيفة.
2- إستعادة المواد ، وذلك بإعادة إستعمال المخلفات كمواد أولية في نفس الموقع.
3- إستعادة الطاقة ، وذلك بإستعادة الحرارة من محرقة النفايات أو بإستخدام الغاز الناتج من منطقة الردم بعد تجميعه في توليد الحرارة أو الطاقة.
4- تعيين سلطة مخولة في كل منطقة لوضع الخطط والاشراف على عملية إدارة النفايات.
5- تحضير خطة التخلص من النفايات في كل منطقة.
6- تحضير معلومات حول كميات ومصادر النفايات المتولدة في المنطقة بحيث تتناسب طاقة منشآت التخلص من النفايات مع كميات النفايات المتولدة.

المصادر

المصادر العربية


1- فتحي فاضل عبد الامير ، التقنيات المستخدمة في ادارة النفايات الصلبة وإثرها في التخطيط البيئي لمدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي جامعة بغداد ، 2006 .
2- نعيم عبعوب مساعد ، تصميم نظام لإدارة النفايات الصلبة ضمن حدود مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، جامعة سانت كليمنتس ، 2010 .
3- أ.م.د. صلاح مهدي عباس – احمد ابراهيم علي ، تحليل مشكلة نقل النفايات الصلبة ، 2010.
4- أ.د. محمد يوسف حاجم – م.م. هشام توفيق جميل ، دور القطاع الخاص في ادارة النفايات الصلبة في المدن ، كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ديالى ، 2012 .
5- د.عبد الله سليم ابو رويضه ، مستشار الصحة العامة والبيئة – الامانة العامة للبلديات – دبي ، و رئيس قسم حماية البيئة – ادارة الصحة العامة والبيئة – ابو ظبي ، ادارة النفايات الصلبة وتدويرها في دولة الامارات العربية المتحدة ، 2013 .
6- الدليل الارشادي لإدارة النفايات البلدية الصلبة في دول مجلس التعاون الخليجي ، قطاع شؤون الانسان والبيئة ، 2013 .
7- تقارير امانة بغداد ، دائرة المخلفات الصلبة والبيئة ( 2010- 2014 ) ، تقارير غير منشورة .
8- تجربة امانة عمان الكبرى في معالجة النفايات الصلبة. المهندس سعد محي الدين ، عمان- المملكة الاردنية الهاشمية 2011 .
9- د.م.عابر يوسف محمد ، تصميم وإنشاء المطمر الصحي ، WWW.4enveng.com
10- المعهد القومي لعلوم البحر بالتعاون مع المركز الاوربي ، حماية البيئة ضرورة من ضرويات الحياة ، الاسكندرية ، 1998 .

المصادر الاجنبية

1. Tchobanoglous ,G. ; Thiesen , H. and Vigil , S. ," Integrated Solid Waste Management Issues " , McGraw-Hill , Inc. ,New York , USA , 1993.
2. United Nations Environmental Program (UNEP) ," Solid Waste Management (Volume I)", CalRecovery , Inc. ,USA ,2005.
3. United Nations Centre for Human Settlement (UNCHS)," The State of The World's Cities Habitat ", Nairobi ,2002.
4. Mair , D. A. P. E. ; Gaac , J. G. and Dinisco , M., " Solid Waste Management in the Philippines: a small Island Experience ", Mattew Dinisco United States Peace Crops, Manila, 2003.
5. Nguyen , T. K. , " Application of 3R for Domestic Solid Waste Management in Viet Nam ", Center for Environmental Engineering in Towns & Industrial Areas (CEETIA), University of Civil Engineering, Ha Noi, Viet Nam, 2004.
6. Alfayez , K. ," Solid Waste Management in Jordan : Present Situation & Future Challenges ", Middle East Recycling , Waste & Environmental Management Exhibition & Congress , Dead Sea , Jordan , 2008.
7. Bawazeer , A.A. and Hassan , M.M. , " Municipal Solid Waste Management in The Three Main Cities in Yemen , Comparative Study ", Centre for Environmental Studies and Sciences , University of Aden , Yemen , 1999.
8. Alsamawi , A. A. ; Zboon , A.T. and Alnakeeb , A. ,2009," Estimation of Baghdad Municipal Solid Waste Generation Rate ", Eng. & Tech. Journal, Vol.27 , No.1, Baghdad,2009.
9. Cointreau , S. , " Occupational and Environmental Health Issues of Solid Waste Management, Special Emphasis on Middle- and Lower-Income Countries", the International Bank for Reconstruction and Development, Washington,2006.

10. Guven ,S.," Household Waste Composition Survey in Turkey 1993" , Fourth Subregional Training Workshop on Environmental Statistics,SPO,2001.
11. Tsatsarelis, T. and Karagiannidis , A.," Estimation of Future Methane Production from Hellenic Landfill ",© Global Nest Journal , Greece , 2009.
12. WWW.Beeh.net .
13. WWW.IslamOnline.net .

abstract

he waste has a great deal of damage on plants, animals and humans. We all live in one environment. It is difficult to abandon one of us. For example, if the plants are damaged, the human and animal will be harmed and in order not to harm any of us, we should try as much as possible to solve our environmental problems. The most important problem is waste!

In order to get rid of them, waste should be placed only in the designated place. If placed on the public road, this will affect the walk. If placed in a garden or forest land, this will harm plants, animals and humans as well. If the plant and animal are affected and eaten by humans, this will lead to diseases. Therefore, placing the waste in its designated place will benefit us greatly because the waste when it begins to decompose produces harmful juices in our environment that produces carbon dioxide. Many diseases due to waste may also be difficult to give up R of these diseases, and seeing the waste on the land of our environment will be a disturbing vision is not beautiful damage to the eye, Therefore the disposal of waste and put it in its assigned place may save us from all those environmental problems and these problems will not be solved unless we work hard to get rid of waste and live in a clean environment free from disease and free from waste and ease the eye.