أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية

الباحث: المدرس د. خالد عبد الوهاب
قسم هندسة العمارة
جامعــة النهريــن
almudares99@yahoo.com

الباحث: المدرس د. نـوفـل جوزيـف رزقو
قسم هندسة العمارة
جامعــة النهريــن
Mahabanawfal@yahoo.com

الخلاصة

ان ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة في المدن فضلاً عن زيادة النشاطات التجارية والصناعية والزراعية حول العالم ادت الى انتاج الكثير من المخلفات التي لايحتاج لها الانسان بما تحويه من مواد قابلة للتحلل والتفسخ او مواد غير قابلة للتحلل ،تتباين اشكال هذه المواد ما بين المواد الصلبة والسائلة والغازية الا ان المواد الصلبة تعتبر الاكثر ضرراً على البيئة ، لذلك تعتبر عملية جمع النفايات ونقلها ومن ثم التخلص منها مشكلة كبيرة تعاني منها مدن العالم. أذ ان تكدس النفايات سواءً في الازقة أوالساحات أوالمناطق السكنية يؤثر بشكل كبير على التصاميم الحضرية المستدامة لتلك المناطق وصحة سكانها كما ان هذه الحالة ستكون مؤشراً خطيراً على تردي مستوى الحياة في تلك الاماكن ومن ثم على المشهد الحضري للمدينة .

وبأعتبار أن النظافة معياراساسي لجمال المدينة ومؤشراً على مدى الحماية التي توفرها المدينة لبيئتها ومستوى المحافظة على صحة سكانها، فان تكدس النفايات وتركها بدون معالجة يؤثر بشكل كبير على سلوكيات افراد تلك المناطق العملية والنفسية تجاه مجتمعهم وبيئتهم ويؤثر بشكل اساس وكبير على صحتهم الجسمية والنفسية ومن ثم تصرفاتهم تجاه مناطقهم ومدنهم. من هنا ظهرت **المشكلة البحثية العامة** وهي ان الحضارة والمدنية ادت الى نمط حياة ينتج الكثير من الملوثات ومنها (النفايات البلدية الصلبة) التي اصبحت مشكلة كبيرة تواجه المدن ابتداءً من عمليات جمعها و نقلها ومن ثم التخلص او الاستفادة منها من خلال عمليات التحويل أوالتدوير او استخدامها كمصدر لانتاج الطاقة بالشكل الذي يخدم النمو المستدام للمدن ، وعليه فقد تم صياغة **المشكلة البحثية الخاصة** المتعلقة بـعدم وجود وضوح كافي لتاثير اساليب جمع النفايات و نقلها و التخلص منها او ساليب معالجتها للاستفادة منها على المدينة وبيئتها الحضرية. **فرضية البحث** : ان عملية جمع ونقل النفايات واساليب التخلص أو الاستفادة منها تؤثر بشكل كبير على البيئة الحضرية للمدينة وبطريقة تفرض وجودها على مشهدها الحضري .

الكلمات الرئيسية:النفايات الحضرية الصلبة، ،مكبات النفايات،المتنزهات الايكولوجية.

The Impact of Urban Solid Waste Management on Urban Environment

ABSTRACT

The growing population and the rising standard of living in cities as well as the increased commercial, industrial and agricultural activities around the world led to massive production of waste containing different materials and one of them is the municipal solid waste (MSW), so there is a major problem facing the cities around the

world about the waste, how to collect, transfer it and how to discard it. Because the accumulation of wastes, whether in the city alleys or in its squares and especially in its residential areas affect the health of their populations besides this situation will be a major indication of the deteriorating quality of life in the city, as hygiene considered a fundamental criterion for the city beauty as well as an indication of the protection provided by the city to their environment and the level of protection provided to the health of city residence. The accumulated waste which is left in the city without treatment significantly affects the psychological behavior of the residence of these areas towards their community and environment and therefore their behavior towards their regions and their cities. From here emerged **the general research problem** concerning the modern civilization and its lifestyle that produced great amounts of (municipal solid waste), which became a big problem facing the modern cities concerning their collection, transportation and finally their disposal, how can these great amounts of waste be used whether by recycling, energy recovery or transferring to plant fertilizers ... etc. To serve the sustainable growth of these modern cities, this lead to **the specific research problem** concerning the lack of clarity concerning the impact of waste collection, transporting and treating and city urban environment and its townscape. **Research Hypothesis**: The process of collecting, transporting and treating city solid waste or using it has a great impact on city urban environment and its townscape.

Key words: Urban solid waste, landfills, Ecological urban park.

1-المقدمة:

تعتبر النفايات الحضرية الصلبة من أهم القضايا البيئية التي تستحوذ على اهتمام المجالس البلدية والحكومات والرأي العام الوطني والعالمي نظراً لارتباطها بشكل مباشر بحياة الناس.اذ تزداد كمية النفايات الصلبة مع مرور الزمن بزيادة عدد السكان وتحسن دخل الفرد وتحوله إلى إنسان مستهلك وسعيه إلى انتهاج أسلوب ونمط الحياة العصرية التي تعتمد بشكل كبير على الاستهلاك المفرط للمنتجات ، مما أدى إلى زيادة الطلب على المواد الخام الأولية لتلبية احتياجات الناس و إلى استنزاف العديد من الموارد الطبيعية للبيئة .ولم يقتصر خطر استنزاف الموارد الطبيعية على التعدي على مخزون الأجيال القادمة فحسب، بل تسبب في حدوث اختلال للتوازن البيئي نتيجة لفقدان البيئة لبعض أهم مكوناتها .وقد استرعى ذلك انتباه علماء البيئة، مما حذا بالمنظمات الإقليمية والدولية إلى عقد الاتفاقيات ووضع البرامج والأنشطة اللازمة للحد من استنزاف الموارد؛ وذلك بتقليل إنتاج النفايات و بتشجيع الاستفادة منها وتقليل كمياتها المنتجة او اعادة تدويرها.وعلى الرغم من أن مشكلة النفايات الصلبة الحضرية تشكل هاجساً اجتماعياً واقتصادياً وبيئياً إلا أن معظمها يمكن أن يكون ذو فائدة كبيرة، إذا ما أُحسن استغلاله وفق الحاجات والإمكانيات المتاحة الذي يندرج ضمن مبدأ تحقيق التنمية المستدامة مع الحفاظ على البيئة الطبيعية أكثر نقاءاً و جمالاً. لذلك يعتبر موضوع جمع و نقل النفايات ومن ثم التخلص منها واحدة من المشاكل الرئيسية التي تواجهها جميع دول العالم . و كنتيجة للتقدم التقني تم ايجاد عدة تقنيات و منظومات جديدة لجمع ونقل النفايات وعدة تقنيات للاستفادة منها ومن ثم التخلص منها التي اثرت بمجموعها بشكل بسيط على تخطيط المدينة وتصميمها الحضري وستؤثر مستقبلاً بشكل كبير.

2- تعريف المخلفات الصلبة:

المخلفات الصلبة هى المواد الصلبة أو شبه الصلبة التى تتولد نتيجة للأنشطة المختلفة .وهى مواد غير مرغوب فيها يراد التخلص منها ولكن يمكن الاستفادة من بعض مكوناتها وفى هذا السياق تستخدم كلمة " مخلفات " وليس نفايات لأن الأخيرة تعني المواد المتخلفة من الأنشطة البشرية التي لا يمكن الإفادة منها. (Ranjith,2012,p.28).

لذلك يعتبر عدم اتباع الطرق المناسبة في عملية جمع ونقل وتخزين ومعالجة هذه النفايات واحدة من المشاكل التي تعاني منها دول العالم النامي والمتقدم على السواء. الا ان حجم هذه المشكلة في دول العالم النامي كبيرة

جداً على العكس لما موجود في دول العالم المتقدم التي اولت هذا الموضوع اهتماماً كبيراً وذلك لاهميته وما يمكن ان يسببه من مشاكل بيئية وصحية وجمالية سلبية على المدن و سكانها في حالة عدم معالجة هذه المشكلة بشكل دقيق ومدروس.مما تقدم فاننا نواجه عدة مشاكل تتعلق بالمواضيع الاتية:

- نقل النفايات.
- الاستفادة من النفايات.
- التخلص من النفايات.

3 - نظرة تاريخية على معالجة مشكلة النفايات:

ان تاريخ النفايات مرتبط بتاريخ الحضارة أذ تم خلال الاف السنين الماضية انتاج كميات كبيرة من النفايات و نجد من خلال نظرة الى التاريخ أن اليونانيين من الاوائل الذين تعاملوا مع النفايات ، أذ أصدورا في عام 500 قبل الميلاد فى أثينا أمر بعدم إلقاء القمامة فى الشوارع، وتم تخصيص موقع خارج المدينة لإلقاء المخلفات فيه، و بذلك يكون من اقدم مكبات النفايات البلدية الصلبة في العالم. كما صدرت عدة قوانين تتعلق بجمع ونقل النفايات إلى أماكن خارج النطاق العمراني وتم اعداد مواقع خاصة لردمها بمسافة لا تقل عن ميل واحد عن حدود المناطق السكنية، ومعاقبة كل من يرمي المخلفات في الشوارع أو يخالف تلك القوانين.

أما الرومان فقد أنشأوا إدارة خاصة للصحة العامة وجمع النفايات والتخلص منها وذلك في فترة حكم القيصر أغسطوس في العام الرابع عشر بعد الميلاد. في حين تم في عام 200 قبل الميلاد انشاء أول فرق للنظافة فى المدن تتكون من فردين يعملان على جمع المخلفات الصلبة من الشوارع ونقلها بعربات تجرها الخيول إلى مقالب مخصصة خارج المدن .ويعد هذا أول نظام لما يعرف الآن بإدارة المخلفات الصلبة.

(Chandrappa and Bhusan das,2012,p.10-11)

وفى عام (1388م) اصدر البرلمان البريطاني قراراً يمنع القاء المخلفات البلدية الصلبة في المسطحات المائية . وفى القرن الرابع عشر ومع زيادة تراكم المخلفات فى شوارع المدن الأوربية، بدأت البلديات فى تولى مسؤولية جمع المخلفات ونقلها إلى المقالب التي بدأ حجمها يزداد وبدأت مشاكلها فى التفاقم، وبعد أن أصبحت مصدراً للروائح الكريهة ومرتعاً لتوالد الحشرات والقوارض والحيوانات السائبة، بدأت بعض البلديات في إقامة حفر في الأرض واستخدامها في دفن المخلفات وكان ذلك بداية لما يعرف الآن بالمدافن الصحية .وفى عام (1875م) تم تشغيل أول محرقة لحرق المخلفات البلدية الصلبة فى انجلترا ومع الزيادة السكانية الكبيرة فى العالم ونمو المناطق الحضرية وزيادة دخل الفرد وتغير أنماط الاستهلاك،ارتفع حجم المخلفات البلدية الصلبة بشكل كبير وحدثت تغييرات جذرية فى مكوناتها .وأمام هذه التغييرات المتسارعة تراجعت قدرة البلديات فى معظم دول العالم على إدارة المخلفات بكفاءة. (deq.louisiana.gov/portal/Portals/0/.../DYK- Landfills. pdf)

4- مصادر المخلفات الصلبة:

لاتعد "المخلفات الصلبة " هي " القمامة " أو المخلفات البلدية المتولدة فى المنازل والمتاجر والمؤسسات فى المدن والقرى .وهذا اعتقاد خاطئ، حيث أن المخلفات الصلبة تتضمن المخلفات المتولدة من جميع الأنشطة البشرية وهى بذلك تتضمن:

3-1- المخلفات الزراعية والحيوانية.
3-2- المخلفات الحضرية الصلبة.
3-3- المخلفات الصناعية.(Ryidh A. Y. and Zaidun N. A., 2009, p.137) **(**

5- كميات النفايات التي تنتج في مدن العالم:

تشكّل النفايات تحدياً بيئياً واجتماعياً واقتصادياً أذ ينتج العالم اليوم كميات نفايات تصل الى (1.3) بليون طن سنوياً ومن المتوقع ان تتضاعف الى (2.2) بليون طن سنوياً في عام (2025)، مما يعني زيادة في انتاج النفايات للفرد الواحد على مستوى العالم من (1.2) كغم يومياً الى (1.42) كغم يومياً وهذه زيادة كبيرة وتعتبر هذه التخمينات اولية لكونها تختلف من قارة الى اخرى ومن بلد لاخر و من مدينة لاخرى بل ومن فصل الى اخر.
(Daniel H. and Perinaz T., 2012, p.8)

فعلى سبيل المثال ينتج الفرد الامريكي نفايات بمعدل (2) كغم يومياً حسب احصائيات عام (2011) مقارنةً بـ (1.7) كغم يومياً لما كان ينتجه عام (1980) (World Bank Report,2014,p15) وعما كان ينتجه من نفايات عام (1960) والتي كانت بمعدل (1.2) كغم. بينما ينتج الفرد الواحد في دول الاتحاد الاوربي ما معدله (1.4) كغم من النفايات يومياً وهنا نرى التباين في انتاج النفايات من دولة الى اخرى تبعاً لنمط الحياة والمستوى الاقتصادي.(Waste Management Services policy round table, 2013, p.10)

وفي العراق يبلغ تعداد السكان (32) مليون نسمة تقريباً وبسبب النمو الاقتصادي المتسارع ومستوى الدخل المرتفع ازدادت مشكلة النفايات في البلد.أذ تشير التقديرات الى ان العراق ينتج (31000) طن من النفايات يومياً و تنتج مدينة بغداد وحدها (1.5) مليون طن من النفايات سنوياً. ان الطرح المتسارع للنفايات مع فقدان الادارة الملائمة لمعالجتها مقترناً بتدهور البنى التحتية اللازمة لهذا الغرض ادى الى انتشار مواقع خزن النفايات وطمرها في مواقع عشوائية ومتعددة وبدون رقابة مما ادى الى تلوث الهواء فضلاً عن الحرق العشوائي وتلوث التربة والمياه الجوفية اضافة الى تعرض النفايات للعبث من قبل اشخاص يسعون للاستفادة من المخلفات الموجودة فيها (http://www.ecomena.org/swm-iraq).

وقد جرت دراسة في العراق عام (2007) لمعرفة كمية النفايات التي يتم جمعها من المحافظات التالية: (الانبار،السليمانية و ذي قار) .وقد اشارت النتائج الى ان نسبة النفايات التي يتم جمعها كانت (34%) لمحافظة الانبار ، (67%) للسليمانية و (45%) لمحافظة ذي قار وهذا سيوفر لنا المعلومة المتعلقة بكمية النفايات المنتشرة عشوائياً في الشوارع ومناطق الطمر العشوائية فضلاً عما يتم حرقه (United nation development group report,2009,p.6).

لذلك تم وضع الخطة الوطنية لادارة النفايات في العراق بالتنسيق مع الاختصاصين الدولين منذ عام (2007) والتي ارتكزت على عدة محاور احدها محور التنمية المستدامة حيث شملت الخطة انشاء (33) منطقة لطمر النفايات مصممة بشكل هندسي متكامل لطمر ما مقداره (600) مليون متر مكعب من النفايات في كافة محافظات العراق بحلول عام (2027).كما شملت الخطة موضوع اعادة تدوير النفايات وطريقة جمعها ونقلها ومنظومات اعادة الاستخدام.وكانت محافظة كركوك اول المحافظات التي وضعت مخططاً لانشاء مناطق طمر للنفايات مصصمة هندسياً وبمساحة (20) هكتار شمال المحافظة وتبعد عنها بـ (10) كيلومترات.

ان الخطة الوطنية لمعالجة النفايات في العراق التي وضعت عام (2007) تم تصميمها لخدمة الاهداف الاتية :

- تحديد الخطة الخاصة بمعالجة النفايات للسنوات القادمة.

- توفير التقنيات اللازمة لمعالجة النفايات وضمن تدرج خاص بنوعها والمعالجات الملائمة لها.

الا ان العديد من الاستراتيجيات لم يتم تطبيقها ومنها :

- التنمية المستدامة .

- الاجراءات الاحترازية .(http://www.ecomena.org/swm-iraq)

6- النفايات على المستوى الحضري وتصميم المدينة:

تعتبر المعلومات الخاصة بكميات و مصادر وطبيعة مخلفات المدينة الاساس لتخطيط وتصميم خطة التخلص من النفايات فضلاً عن كونها تسهل السيطرة عليها والتخلص منها بسلاسة بما تشمله من (طريقة جمع النفايات، مناطق تجميعها و نقلها ومن ثم طريقة التخلص منها) ،الا ان النوعية والكمية الناتجة من النفايات تتاثر بشكل كبير بعدد من الظروف مثل (المناخ، الفصل من السنة ، الحالة الاقتصادية ، ومستوى الدخل وغيرها) ، فضلا عن نمط الفعالية التي تنتج النفايات، لذلك جرت دراسة على مدينة الناصرية عام (2008) بينت ان معدل النفايات المتولدة من الوحدات السكنية في المدينة قد بلغ ما معدله (0.68) (كغم /شخص/يوم) ما عدا النفايات الناتجة من الفعاليات التجارية والصناعية و المستشفيات ، وهذه النسبة مقاربة لما يتم توليده من النفايات في المدن العراقية الاخرى، وتشير الدراسات التي تمت في بغداد الى ان معدل النفايات التي يتم انتاجها تصل الى (0.7) (كغم/شخص/يوميا) من النفايات وان معدل انتاجها يزداد في فصل الصيف عن الشتاء بسبب زيادة أستهلاك الاغذية وخاصة الفاكهة والخضراوات .الا انه لا توجد معلومات محددة حول طبيعة المخلفات المنتجة في العراق وذلك لعدم اجراء تحاليل دورية على النفايات ، الا ان بعض الدراسات اشارت الى ان نسبة (63%) من النفايات هي مواد عضوية[1]. (Riydh A. y., 2009, p.140-141)

و لغرض تطبيق أفضل الخيارات لما يتعلق بالتنمية المستدامة فمن اللازم جمع معلومات عن النفايات المنتجة وعلى اعتبار ان لا يوجد الا القليل من المعلومات المتعلقة بانتاج النفايات من العراق واغلب هذه المعلومات غير

[1] اشارت دراسة الى ان ما نسبته (69.03%) من النفايات هو مواد عضوية كما هو موجود في النجف كما أشار اليه (Hamoud) أما (الجميلي) فان أشار الى أن ما معدله (70.6%) من النفايات في الفلوجة هي مواد عضوية أغلبها مواد غذائية.(Riydh A. y.,2009,p.140)

موثق و غير محدد ومن الصعب التاكد من تلك المعلومات. لذلك كانت هناك حاجة لوضع قاعدة بيانات تتعلق بالنفايات والكميات المنتجة التي أفترضت انتاج ما مقداره (1.4) (كغم/شخص/يوم) والتي على ضوئها وحسب سكان كل محافظة تم تحديد عدد وحجم مناطق ردم النفايات اللازمة في (بغداد) ، تبعاً لتوقعات النمو السكاني في بغداد و حتى عام (2027).حيث ترى الجهات الاستشارية أن مكبات النفايات هي الحل الافضل لمعالجة مشكلة النفايات لكون النفايات غير مصنفة وغير مفروزة. وان هذا الحل سيستمر لفترة ليست بالقصيرة على ان تكون نوع محطات ردم النفايات مسيطر عليها فيما يتعلق بأنتشار الغازات والملوثات البيئية وتكون عملية معالجة النفايات مشتركة ما بين الحكومة والافراد مما يتطلب وضع خطط لهذا الجهد تتمثل بالتالي:

اولاً: خطة قصيرة الامد لخمس سنوات يكون فيها دور الحكومة توعوي واعلامي لتوعية الناس بمضار النفايات وطرق معالجتها على المستوى الوطني او المحلي وهي جزء رئيس من تطوير البلد. وسيكون التعليم في كافة المراحل و المستويات المدخل لهذا الموضوع والوسيلة الافضل لنشر هذه الثقافة في المجتمع .

ثانياً: خطة متوسطة المدى تمتد من (5-10) سنوات تعتمد على زرع الثقافة والمعلومات الخاصة بخفض انتاج النفايات واهمية تدوير النفايات الذي سيمكن من الدخول في مواضيع بيئية أخرى مثل التنمية المستدامة والتغير المناخي. (Knowles, 2008,p.5-6)

توجد علاقة ما بين انتاج النفايات وطرق جمعها واساليب معالجتها وتقنيات الاستفادة او التخلص منها وبين المدينة وبيئتها ومشهدها الحضري التي تعرف كالاتي:

6-1- مفهوم البيئة الحضرية:

البيئة الحضرية هي كل ما يحيط بالإنسان من فراغات و شوارع و أماكن انتظار السيارات و ممرات المشاة و فراغات مفتوحة ومناطق خضراء و غيرها، و كثل المباني الخدمية و الإدارية، المباني السكنية و التجارية،مباني صناعية ومرافق عامة و غيرها، بالإضافة إلى تنسيق المواقع و الوظائف و الأنشطة التي يقوم بها الإنسان المختلفة باختلاف طبيعة و نوعية الموقع و الموضع و السكان و ظروفهم المختلفة.كما يراها أخرون بأنها تمثل كل عناصر و مكونات المنطقة الحضرية سواءاً كانت فيزيائية أو ثقافية،عملت الطبيعة على تكوينها او عمل الإنسان مع الطبيعة في إنشاؤها.

6-2- المشهد الحضري:

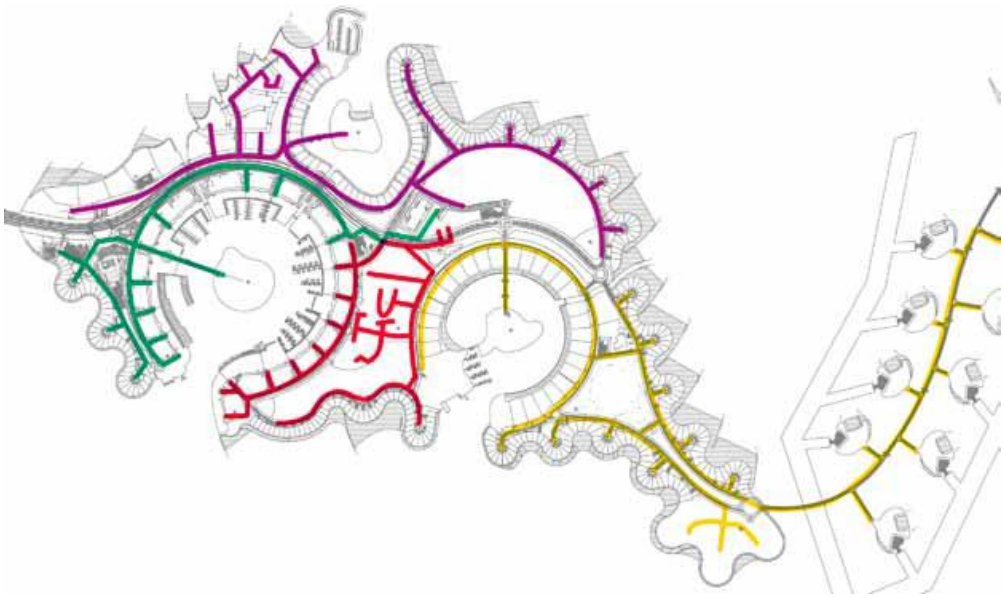
يعرف الحيدري (2010) المشهد الحضري بانه عبارة عن مجموعة الأشكال والتفاصيل المعمارية و الواجهات و منظومات الخدمات العامة كإنارة الطرق و مسالك الحركة،الجلوس و المساحات الخضراء و غيرها، و التي تمتزج مع الشكل التكويني للفضاء.يعتمد تنظيم المشهد الحضري على المبادئ الأساسية المتمثلة بكل من الكثافة البصرية، حيت التماسك الهيكلي و التنظيم الانسيابي للمباني، و الاستمرارية و التجانس، من حيت الاستمرارية و التجانس ضمن تكوينات المشهد الحضري و تناغم العلاقات بين مكوناته البصرية كالمقياس و الارتفاع و غيرها.(بن مشيرح،2015 ،ص31-35)

7- منظومات جمع ونقل النفايات:

واحدة من اكثر التحديات التي تواجه التخطيط الحضري المعاصر وواحدة من الاهداف التي يجب حلها في تخطيط وتصميم المدن هي عملية جمع و نقل النفايات ومعالجتها و الاستفادة ثم التخلص منها، لتكون المشكلة التي اصبحت هاجساً للحكومات المحلية في معظم دول العالم الامر الذي دفع لابتكار تقنيات حديثة لجمع ونقل النفايات يتم تبنيها بصورة تدريجية في عدد من المشاريع والمناطق الحضرية حول العالم وهي تقنية جمع النفايات الالي باستعمال اسلوب الشفط (Automated Vacuum Waste Collection) والتي تعتمد على شبكة من الانابيب المدفونة تحت الارض لشفط النفايات بعد رميها من نقاط معينة فوق سطح الارض (تكون مخصصة للانواع المختلفة من النفايات التي تتراوح ما بين العلب المعدنية والزجاجيات والاوراق والفضلات العامة) وتمتد الى عدة كيلومترات الى ان تصل محطات المعالجة والكبس التي منها يتم استخراج النفايات لمعالجتها بالطريقة الامثل سواءاً كانت التدوير او استخراج الطاقة او الطمر (Ramon B. and Cesar F. and Felip M.,2012,p.264)

واحدة من المشاريع التي طبقت هذه المنظومة هو مشروع (لؤلؤة قطر) وهي جزيرة صناعية استخدامت منظومة شفط النفايات المكونة من شبكة انابيب مدفونة تحت الارض لنقل النفايات بطول (55) كم و القادرة على شفط

(135) طن من النفايات يومياً (شكل-1) متصلة بـ (415) منفذ لرمي النفايات (شكل -2) موزعة في عدة مواقع من الجزيرة و داخل ابنيتها المختلفة. (www.envacgroup.com/MediaBinaryLoader.axd).



(شكل– 1) منظومة انابيب شفط النفايات في مشروع لؤلؤة قطر وتظهر شبكات الانابيب المدفونة تحت الارض بالوان مختافة تبعاً لنوع الابنية المخدومة سواءاً كانت شقق او فلل او مناطق تجارية وغيرها من انواع الابنية
www.en**vac**group.com/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID

(شكل–2) منافذ رمى النفايات الموزعة فى مشروع لؤلؤة قطر
www.envacgroup.com/MediaBinaryLoader.axd?.

مشروع اخر سيتم تنفيذه في مدينة (Vantaa Kivistö) في فنلندا والذي سيخدم (13000) نسمة وسيضم (110) موقع لرمي النفايات و(440) منفذ لرميها أي بواقع أربعة منافذ لكل موقع تصنف تبعاً لنوع النفايات التي يراد لاستغناء عنها.تمتد شبكة الأنابيب تحت الأرض بطول (9) كيلومتر(شكل-3) . كما سيتم تنفيذ اكبر منظومة في العالم لشفط النفايات في مكة المكرمة لخدمة الحجاج حيث ستمتد شبكة الأنابيب لمسافة (30) كيلومتر تحت الأرض ومن خلال (400) نقطة لرمي النفايات وستكون قادرة على نقل نفايات تقدر بـ (900 000) كيلوغرام / يومياً . (https://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download...).

(شكل–3) مخطط مدينة (Vantaa Kivistö) وتظهر فيها مواقع رمي وجمع النفايات في المدينة
www.famad.fr/sites/make-ai/-upload-/3432_12745_20140417183153.pdf)

ان نقاط شفط النفايات التي سيتم توزيعها في المدينة بأحيائها وشوارعها ستكون احد المفردات المستحدثة إلى (أثاث الشارع) و ستكون باشكال و أحجام تتلاءم مع طبيعة موقعها سواءاً كانت في الحدائق او في المحلات السكنية مما سيؤثر على طبيعة وشكل تلك المنطقة من ناحية ومن ناحية ثانية سيجبر المصمم الحضري على تحديد مناطق معينة ومخصصة لمثل هذه المنظومات الخدمية بشكل يتلاءم مع منظومة شفط النفايات المستخدمة في تلك المنطقة باعتبارها جزءاً أساسيا من البنى التحتية الخاصة بالمدينة مما سيؤدي الى انتشار هذه المنظومات في عموم المدينة لتكون جزء اساسي من تكوينها (شكل-4). وفي حالة عدم امكانية استخدام هذه المنظومة فانه من اللازم التحول نحو منظومات شفط النفايات المتنقلة التي تعمل على شفط النفايات من حاويات خاصة لحفظ النفايات بطريقة لا تؤثر على جمالية المدينة و لاتؤدي الى تطاير النفايات او انسكابها في الشوارع مما سيؤدي الى انتشار الروائح الكريهة في المنطقة (شكل-5) .

(شكل –4) مناطق رمي النفايات تصمم حسب موقعها وتحدد اعدادها تبعاً لانواع النفايات التي ترمى من خلالها

www.envacgroup.com/BinaryLoader.axd?...Movac.

8- تقليل إنتاج النفايات:

تبدأ الإدارة الجيدة للنفايات بتقليل كميات النفايات منذ المراحل الأولى وبالتالي تحتلّ هذه المعالجة الأولوية في أي خطة لإدارة النفايات وتعني اي عملية قادرة على عدم انتاج نفايات سواءاً كان من خلال تصاميم افضل او تحسين طريقة الانتاج او التوجه نحو طريقة استهلاك جديدة وصولاً الى مستوى الصفر من النفايات ورغم ان هذه فكرة مثالية الا انها تمثل هدفاً للوصول اليه من خلال تغيير المواقف و الاتجاهات لدى المجتمع او من خلال التصاميم المقتصدة بالمواد الاولية. (Waste reduction,2007,p.12,p.19)

9- آليات معالجة النفايات:

9-1- إعادة التدوير:

تحولت عملية تدوير النفايات في الولايات المتحدة الامريكية خلال العقود الثلاثة الاخيرة من شئ صعب الى واقع حال مفروض ليكون جزءاً من المعالجة الحديثة لمشكلة النفايات. ففي عام (1960) كان معدل تدوير النفايات يعادل (6%) من مجمل النفايات التي تنتجها الولايات المتحدة انذاك.و بقت هذه النسبة تقريباً ثابتة حتى عام (1985) الا انها ارتفعت بشكل حاد ما بين عامي (1985-1995) لتصل الى نسبة (25%) من مجمل النفايات المنتجة ولتصل نسبة تدوير النفايات حسب احصائيات عام (2014) الى (83%) من مجمل النفايات المنتجة.لقد جاءت هذه التطورات استجابة لحملة الحفاظ واستعادة المواد الاولية التي بدأت الصناعة باستهلاكها بشكل متسارع وادت الى تقليل خزين المواد الاولية في الوقت ذاته بدأت المؤسسة الصناعية بطرح نفاياتها الى الارض بشكل مفتوح مما ادى الى تلوث البيئة بمياهها و هوائها وتربتها مما دفع الجهات الحكومية للتشجيع على استرداد جزء من المواد الاولية الملقاة في النفايات لتكون بذلك طريقة لتقليل استخدام المواد الاولية البكر و لتكون الخطوة الاولى نحو تحقيق التنمية المستدامة. (Jared S., 2014, p.5)

(شكل –5) منظومة شفط النفايات المتنقلة

www.**envac**group.com/storage/cms/.../pdf/.../**Movac**%20brochure_ENG.pdf

وبذلك أثرت طريقة نقل النفايات الجديدة على المدينة و بيئتها ومشهدها الحضري و اضافت عناصر معمارية جديدة لتؤثر بشكل واضح عليها و في ذات الوقت تم التخلص من الطريقة التقليدية لنقل النفايات التي كانت تؤثر سلباً على بيئة المدينة وجمالها.

9-1-1-انتاج الطاقة من النفايات بالحرق:

يعتبر استخراج الطاقة من النفايات بالحرق واحدة من الطرق لتحويل النفايات الى طاقة . تتم هذه العملية في محطات خاصة لإنتاج الطاقة قادرة على تقليل انبعاث الغازات و المواد الملوثة الناتجة عن عملية الحرق الى الجو وتمنع تسربها الى الأرض (كما كان يحصل سابقاً عندما كانت النفايات يتم ردمها في مكبات عامة مفتوحة ويتم حرقها في ظروف غير مسيطر عليها) (شكل-6).من الممكن الحصول على أشكال مختلفة من الطاقة من خلال هذه العملية مما سيقلل الطلب على الطاقة المنتجة من الوقود الاحفوري بشكل كبير كما ان هذه العملية ستعمل على تقليص حجم النفايات المطلوب التخلص منها.(Alexander K. and Nickolas J., 2003, p.1) إذ أن حرق النفايات سيؤدي إلى تقليص حجمها بنسبة (75%) ويقلل من وزنها بنسبة تتراوح ما بين (40%-60%) ورغم كفاءة هذه الطريقة الا انه ما زالت الطريقة الأكثر شيوعاً للتخلص من النفايات (خاصة في دول العالم الثالث) هي ردمها في المكبات.(Adrie V. et al,2005,p.3)

(شكل-6) مكبات النفايات المفتوحة في العراق و عملية الحرق العشوائية الملوثة للجو والتربة
Johann F. www.iswa.org/.../5b%20**Landfilling**%20in%20**Iraq**%20-%20From%,

تمتلك دول العالم المتقدم تاريخاً طويلاً في الاستفادة من النفايات كمصدر لانتاج الطاقة ففي السويد انشأت اول محطة لانتاج الطاقة عن طريق حرق النفايات عام (1904)، وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية وسعت السويد استخدام النفايات كمصدر لانتاج الطاقة الحرارية للتدفئة. حيث ارتفعت نسبة الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة بما فيها النفايات من (10%) عام (1985) الى نسبة (22%) عام (1996) من مجمل الطاقة المستخدمة في السويد و هي تسعى لايصال هذه النسبة الى (50%) بحلول عام (2020).اشارت التقارير الى ان النفايات جهزت السويد بطاقة تشكل (32%) من مجمل الطاقة المستهلكة فيها عام (2010) حيث تم حرق ما يقارب خمسة ملايين طن من النفايات خلال ذلك العام.

وكذلك الحال في الولايات المتحدة الامريكية التي انشأت اول محطة لانتاج الطاقة من النفايات بداية القرن العشرين الا ان هذا الاتجاه لانتاج الطاقة تذبذب صعوداً و هبوطاً حتى عام (1999) حيث تم استخدام (15%) من كمية النفايات المنتجة في منازل الولايات المتحدة كمصدر لانتاج الطاقة في ذلك العام تشير الدراسات التي تم اجرائها عام (2010) الى وجود (87) محطة لانتاج الطاقة من النفايات في الولايات المتحدة وتنتج ما نسبته (0.4%) من مجمل الطاقة التي تستخدمها الولايات المتحدة.(Matt W.,2011,p3-6). تتم عملية حرق النفايات في درجة حرارة تصل الى (850) درجة مئوية ومن ثم يتم الاستفادة من الطاقة الناتجة لتوليد الكهرباء او استخدامها للتدفئة ، تستهلك محطات انتاج الطاقة كميات نفايات تتراوح ما بين (50-300) الف طن سنوياً كما يمكن الاستفادة من مخلفات النفايات بعد الحرق و المسماة (الرماد السفلي) كحصى أو كبديل لطبقة الـ (Sub base) المستخدمة في تبليط الشوارع ، في عام (2010) انتجت المملكة المتحدة نفايات منزلية تقدر بـ (32) مليون طن تم تدوير ما نسبته (39%) و تم ردم (48%) منها في المكبات المنتشرة في المملكة و تم استخراج طاقة من (13%) من هذه الكمية من النفايات فقط. يقدر الخبراء بانه من الممكن انتاج (17%) من الطاقة التي تحتاجها المملكة المتحدة من النفايات بحلول عام (2020) كما ان المملكة المتحدة تنتج سنوياً ما مقداره مئة مليون طن من النفايات العضوية الرطبة التي يمكن ان تكون مصدراً متجدداً لانتاج الغاز البايولوجي (Biogas) الذي يمكن ان يغطي (4%-8) من نسبة الطاقة المتجددة التي تسعى المملكة المتحدة لانتاجها عام (2020)(شكل-7) .(Renewable Energy Assossiation,2011,p.3-5)

محطة Staffordshire المملكة المتحدة التي تم افتتاحها عام (2014) وتستهلك (300) الف طن من النفايات سنوياً المتحدة

(Renewable Energy Assossiation, 2011, p.6)

محطة stafforshire لانتاج الطاقة من النفايات في المملكة المتحدة
ee.ricardo.com/.../**Lakeside**-Visitors-Presentation-abrdgd-dc-112-EP.

محطة (Marchwood) في المملكة المتحدة تم افتتاحها عام (2004) وتستهلك (165) الف طن من النفايات سنويا
www.google.iq/search?q=marcwood+waste+power+plant&sa

(شكل–7) نماذج مختلفة لمحطات انتاج الطاقة من النفايات التي اثرت على البيئة الحضرية للمدينة و مشهدها الحضري

كما سعت الإمارات العربية المتحدة لإنشاء محطة لإنتاج الطاقة من النفايات و التي ستستهلك مليون طن من النفايات سنوياً و تمنع انبعاث ما مقداره (1.5) مليون طن من غاز ثاني اوكسيد الكربون إلى الجو و ستزود (20) ألف عائلة بالكهرباء عبر إنتاجها (100) ميجا واط من الطاقة الكهربائية (شكل-8).
(www.ramboll.com/projects/re/waste-to-energy-facility-in-abu-dhabi)

(شكل -8) محطة ابو ظبي لانتاج الطاقة من النفايات
http://www.gsda.co.uk

وتخطط الصين لبناء محطة (Schenzhen) التي ستستهلك (5000) طن من النفايات يومياً وستكون واحدة من (300) محطة سيتم بنائها في المستقبل. ما يميز المشروع فضلاً عن ضخامته هو وجود ممر للزوار يمر حول مكونات المحطة لشرح كل مرحلة من مراحل العمل في المحطة و بذلك لتكون نموذجاً تعليمياً للاشخاص. كما ان المحطة ستزود بسقف مغطى بخلايا شمسية بمساحة (44) الف متر مربع لتوفير الطاقة الكهربائية فضلاً عن وجود سقوف خضراء و مناطق لمعالجة مياه الأمطار على السقف (شكل-9).
www.fastcoexist.com/.../this-massive-**waste**-to-energy-**plant**-will-be-t.

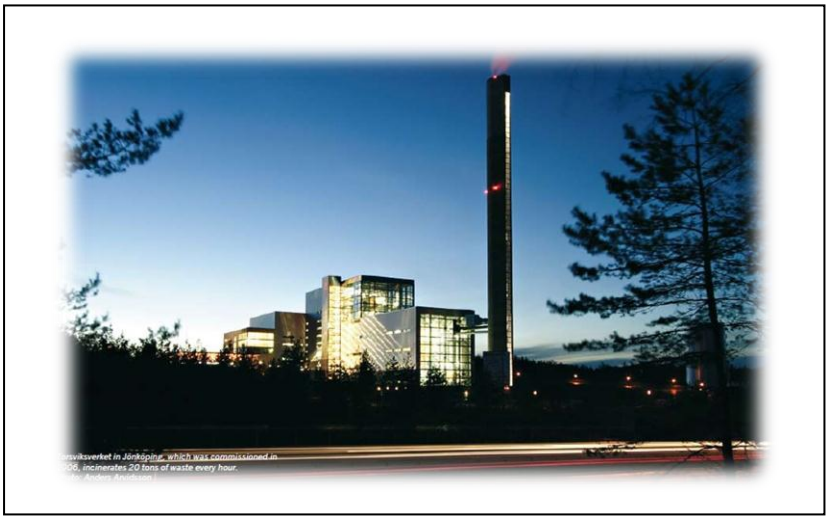
(شكل–9) محطة (Schenzhen) لانتاج الطاقة من النفايات–الصين اكبر محطة فى العالم
www.fastcoexist.com/.../this-massive-**waste**-to-energy-**plant**-will-be-t.

2-9- ردم النفايات التحلل اللاهوائي(Bio-Mass):

يعرف التحليل اللاهوائي بانها عملية تقوم فيها الكائنات الدقيقة بتكسير المواد العضوية (بما فيها فضلات الطعام بدون وجود غاز الأوكسجين) لإنتاج الغاز العضوي الغني بالميثان الذي يمكن استخدامه كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية في الموقع والاستفادة من المتبقي من النفايات كأسمدة ويعتبر التحلل اللاهوائي أعلى مرتبة من التحليل الهوائي. إلا إن العمليتين لا يمكن الاعتماد عليهما أو استخدامهما بدون عزل الفضلات الغذائية وباقي المواد الملائمة لمثل هذا النوع من المعالجة عن باقي أنواع النفايات غير العضوية لان وجود المواد الغريبة في النفايات مثل المعادن أو المواد الضارة تؤثر على هذه العملية و تمنع استخدام النفايات المتبقية كأسمدة. (Ranjith, 2012, p.43)

1-2-9- امكانيات مساهمة منظومات توليد الطاقة من النفايات في تحقيق الاهداف المستقبلية التنموية:

اوضحت الدراسات في المملكة المتحدة عن امكانية انتاج طاقة كهربائية باستخدام تقنيات التحلل اللاهوائي تقدر بـ (6 Mtoe[2]) من الوقود الحيوي نظرياً و التي يمكن ان تساهم في معالجة مشكلة النقل وما ينتج عنها من ملوثات بيئية. ان التقنيات الحرارية لانتاج الطاقة من الفضلات في (المملكة المتحدة) يمكن استخدامها لمعالجة ما نسبته (25%) من النفايات الكلية المنتجة في المملكة بحلول عام (2020) لتنتج ما مقداره (21 Mtoe) من الطاقة المتجددة كما سيساهم غاز المكبات بتوفير ما مقداره (2 Mtoe) من الطاقة المستخدمة عام (2020) مع امكانية تحويل النفايات والجيل الثاني من الوقود الحيوي بما مقداره (1.3 Mtoe) من الطاقة لنفس الفترة. وكمجموع عام فان الطاقة المستخدمة من النفايات يمكن ان تساهم بما مجموعه (11 Mtoe) التي تعادل (50%) من كمية الطاقة المتجددة اللازم انتاجها عام (2020) لذا يمكن ملاحظة ان الطاقة المستخرجة من النفايات ستعوّض ما نسبته (13%) من الطاقة المستمدة من الوقود اليوم.(Goyanfi, 2007, P: 10) وفي السويد يتم طمر ما نسبته (4%) من النفايات فقط في المكبات، ونظراً لنجاح و كفاءة انتاج الطاقة من النفايات بداءت السويد باسترداد ما يقدر بـ (800 000) طن من النفايات من الدول المجاورة لتنتج طاقة لـ (250 000) عائلة وهي بذلك تعطي مثالاً لامكانية تحويل النفايات الى مصدر للحصول على الاموال بدلاً من طمرها او القائها في البحار (شكل-10).(http://florence20.typepad.com/renaissance/2012/12/sweden-wants-your-trash.html)



(شكل –10) محطة لانتاج الطاقة من النفايات في السويد تحرق ما مقداره (20) طن من النفايات في الساعة

http://florence20.typepad.com/renaissance/2012/12/sweden-wants-your-trash.html

اما في الدانمارك فقد تم وضع تصميم لاكبر محطة لانتاج الطاقة من النفايات وهي محطة (Amagerforbraending) بتصميم معماري جميل ومفيد ومستدام حيث تم استغلال سطح المبنى كمنصة للتزلج على الجليد أذ يتم الوصول الى السطح من خلال مصاعد ترتفع مع مدخنة المبنى وتؤمن النظر الى داخل

[2] (Mote) وحدة طاقة والتي تعادل الطاقة الناتجة عن حرق طن واحد من النفط الخام.

المبنى للتعريف بفعالياته الداخلية، تعمل مداخن المشروع على اطلاق حلقات من الدخان بقطر (30) متر كاشارة تحذير كلما تم انتاج طن واحد من غاز ثاني اوكسيد الكاربون لتذكير سكان مدينة (كوبنهاجن) بظرورة ترشيد استهلاك الطاقة واثر انتاجها على البيئة والمناخ (شكل-11).

(شكل -11) محطة (Amagerforbraending) لانتاج الطاقة من النفايات في الدانمارك
http://www.bustler.net/index.php/article/big_puts_a_ski_slope_on_copenhagens_new_waste-to-energy_plant

وقد وضع الاتحاد الاوربي هدفاً لتقليل انبعاث الغازات الدفيئة الى الجو وتقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري ملزماً دول الاتحاد الاوربي بانتاج (20%) من الطاقة اللازمة لدوله من المصادر المتجددة بما فيها النفايات بحلول عام (2020) لذلك بدأت بعض الدول الاوربية بالتعامل مع نوع مميز من التجارة يتعلق بمسمى جديد هو (النفايات الخضراء) التي تحوي على مواد قابلة للتدوير و الحرق يتم تصديرها من بلد الى اخر كما هو الحال في السويد و الدانمارك. (Mette C.,2012 p.52-49)

وبذلك اثر استخدام النفايات لانتاج الطاقة على المدينة وبيئتها ومشهدها الحضري من خلال اضافة منشات معمارية خاصة لهذا الغرض ضمن مكونات المدينة كما استوجب وضع مواقع خاصة لهذه المنشات ضمن المخطط العام للمدينة.

3-9- طمر النفايات:

يتم طمر النفايات في حفر او فجوات على سفوح التلال او في الفجوات الموجودة على سطح الارض بعدها يتم كبسها بواسطة معدات ثقيلة وتغطيتها بطبقة من البلاستك التي يوضع فوقها كميات كبيرة من الاتربة.تمثل هذه الطريقة الاسلوب الاكثر استخداماً لطمر النفايات في العالم كما تم ذكره.الا ان هذه العملية تشكل خطراً كبيراً على البيئة وتؤدي لتلوث الهواء و المياه و خاصة المياه الجوفية، لذلك تتم احاطة مناطق الطمر باسيجة مرتفعة لاخفاء هذه المناطق عن المشاهدين كما يتم في بعض البلدان المتقدمة نشر كميات كبيرة من المعطرات لاخفاء الرائحة النتنة المنبعثة من هذه المناطق (Wikipedia Municipal solid waste)

لذلك انتهت معظم النفايات التي تنتج في دول العالم الثالث في مناطق الطمر غير المسيطر عليها، بما فيها دول الاتحاد الاوربي رغم تشريعه لقوانين صارمة تحث على عدم طمر النفايات الا ان نصف دول الاتحاد تطمر (75%) من نفاياتها في مكبات عامة.(R. Taylor and A. Allen,2003,p.1)

و رغم السياسات الدولية لخفض انتاج النفايات او اعادة تدويرها لتقليل الكميات اللازم طمرها ستبقى مكبات النفايات و مناطق الطمر مستخدمة لعقود قادمة مع امكانية تقليل كميات النفايات التي ستطمر فيها وهذه الظاهرة يمكن ملاحظتها في الدول العربية ومنها الاردن أذ كان الموقع المعتمد لطمر النفايات في مكبات مفتوحة يتم فيها حرق النفايات بدون سيطرة لتنتشر روائحها ومخلفاتها الى الجو و التربة. مما دعى الى ضرورة انشاء مكبات نفايات صحية مسيطر عليها ، كما ظهرت دعوات متزايدة لاعادة تدوير النفايات في مراحل مختلفة للاستفادة منها قبل طمرها.(Mohammed A. and Kenneth M., 2012)

ورغم ان عملية طمر النفايات غير محبذة الا انها افضل من ترك النفايات مفتوحة الى الهواء بدون تغطية لان ذلك سيؤدي الى:

1-اشتعال الحرائق الذاتية في النفايات مع انبعاث الابخرة الملوثة الى الجو.
2-انتشار الحشرات والقوارض الناقلة للأمراض والطفيليات.
3–انبعاث الروائح الكريهة خاصة بعد تخمر المواد العضوية وعفن الحيوانات النافقة.
4-تشويه منظر المدينة بسبب منظر المقالب المكشوفة.
5-تلويث المقالب المكشوفة للمياه الجوفية.
6-تطاير ألاتربة والرماد الناتج من الحرائق الى الجو بفعل الرياح مما يسبب العديد من الامراض مثل التهاب العين وحساسيةالجهاز التنفسي. (فريد،2015 ،ص35).

4-9-مناطق الطمر من حزام نفايات الى حزام اخضر:

لقد سعت الدول المتقدمة لتقليل كميات النفايات التي يتم طمرها. فالدانمارك تطمر (10%) من كمية النفايات التي تنتجها وتستخرج طاقة من (25%) منها، في حين تطمر المملكة المتحدة (50%) من نفاياتها و تستخرج جزءاً قليلاً من الطاقة منها. (Mette C., 2012 p. 52)، ومع الزمن شكلت مناطق الطمر حزام نفايات احاط بالمدن وأثر بشكل كبير على شكلها و قلل من جماليتها و جعلها مناطق منفرة للسياحة و غير صالحة لاي استخدام ،كما انه اثر على البيئة في تلك المنطقة بل اصبحت هذه المناطق بؤرة لانتشار الروائح الكريهه و الامراض المعدية ومصدراً لانتشار الذباب والحشرات الضارة، الامر الذي دفع عدداً من دول العالم الى تحويل هذه المناطق الى متنزهات او ملاعب خضراء لتكون جزءاً مكملاً للحزام الاخضر الذي يحيط بالمدن و يتحول حزام النفايات الى حزام اخضر مستدام يساعد على تحسين مناخ و بيئة المدينة و يضفي عليها الجمال مما يساعد على زيادة التصاق السكان بمدنهم ومناطقهم و يشجع على استخدام تلك المناطق لاغراض مختلفة (الباحث).

ففي الولايات المتحدة تم اعتبار المناطق المهملة والمتروكة المسماة (Brownfield) مثالاً للإهمال ولإثارة المشاعر السلبية وعدم العدالة البيئية و نموذجاً لفشل المجتمع في معالجة البيئة أذ شكلت هذه المناطق المهجورة والمهملة معضلة كبيرة للمخططين الحضريين، و يعاظم حجم المشكلة عندما تمتد هذه المناطق على مساحات واسعة و ضمن مواقع مهمة حول المدينة و قرب المناطق المأهولة لكون هذه المواقع ذات قيمة كبيرةمما حذا لمعالجتها واعادة تاهيلها و تطويرها ، ودفع الجهات الحكومية بهذا الاتجاه بالتعاون مع سكان تلك المناطق. لذلك كانت فكرة تحويل مناطق ردم النفايات إلى متنزهات من أفضل الحلول كمعالجة مقترحة و لتتحول مكبات النفايات الى متنزهات تكون جزءاً من مشروع التشجير الحضري للمدينة من جهة. كما إنه يعمل على الحد من توسع المدن أفقياً وبالتالي يمنع الزحف على الاراضي الزراعية المحيطة بالمدن من جهة اخرى، وبذلك وفر هذا الحل العدالة البيئية و حقق أهداف التنمية المستدامة لذلك يرى بعض الاختصاصين ان هذا يمثل افضل حل لمشكلة مناطق الطمر المتروكة والمهملة في المدينة او كالمناطق الصناعية أو العسكرية المتروكة ومناطق طمر النفايات ومكبات المخلفات الزراعية والصناعية وبالتالي فان اكثر من نصف هذه المناطق من الممكن أن يتحول إلى متنزهات تنشط السكان وتزيد من مساحة المناطق الخضراء داخل أو خارج المدن وهذا يتطابق مع افكار و توجهات صانعي القرارات السياسية الرامية الى انشاء المتنزهات و زيادة مساحة المناطق الخضراء داخل المدن وحولها لنشر الفعاليات الترفيهية كإستراتيجيات لإعادة تطوير المدن و المناطق الحضرية لتعمل المتنزهات على تمتين العلاقة ما بين السكان من ناحية ومن ناحية اخرى تقلل من التوتر العصبي لمرتاديها وتقوي الشعور بالجيرة و الشعور بالأمان و تقلل من الجرائم. (Amanda J., 2009, P: 85)

10-امثلة على تحويل مناطق ردم النفايات الى متنزهات

يعتبر مشروع (Rainier Dump) في مدينة (سياتل)/ الولايات المتحدة الامريكية أول مكب للنفايات تحول إلى ملعب) (Rainier play Field)عام (1916) و منذ ذلك الحين تم تحويل (1000) موقع في العالم من مكب نفايات إلى متنزهات او ملاعب.

اما في هونج كونج فان اول مكب نفايات تم تحويله الى متنزه متعدد الاغراض هو متنزه (Sai Tso Wan) حيث تم عزل النفايات عن التربة الجديدة الخاصة بالمتنزه بشكل محكم وفي الموقع الجديد تم انشاء متنزة يضم ملاعب و ساحات رياضية و معسكرات للتخييم مما اعطى اهمية اكبر للمنطقة التي انشأ فيها و ضاعف اقبال الناس على السكن في تلك المنطقة بعدما كانت منطقة متروكة و غير مرغوب فيها بل اصبح المتنزه الشعار الرسمي للحركة الخضراء في هونج كوج (شكل-12) A. P. Rijs. ,2007,p.20

(شكل–12) متنزه (Sai Tso Wan) اول متنزه في هونج كونج يتحول من مكب نفايات الى متنزه

A. P. Rijs. ,2007,p.20

كما يعتبر متنزه (Fresh Kills Park) الموجود في جزيرة (Western Staten) /مدينة (نيويورك)/ الولايات المتحدة الامريكية أكبر موقع لردم النفايات في العالم تم تحويله إلى متنزه. حيث أستمر طمر نفايات المدينة في هذا الموقع لمدة مئة عام وتم رمي ما يقدر بـ (150) مليون طن من النفايات في هذا الموقع أذ تمت دراسة جميع مخاوف السكان التي أثيرت وتم وضع المعايير البيئية اللازمة لمعالجتها للوصول الى السلامة البيئية اللازمة للمتنزه و لزواره (شكل-13) . اوصت الدراسات الى تحويل هذا المكب الى متنزه كبير تزيد بثلاث اضعاف عن مساحة متنزه (سنترال بارك) الموجود في وسط مدينة (نيويورك) ، تم استخدام الوسائل الهندسية والتقنيات الايكولوجية لجعل هذا الموقع آمناً. (Jenni C. et-al,2012,p.23)

متنزه (Nanjido) في مدينة (سيئول – كوريا الجنوبية) مساحة المتنزه (3,46) كيلومتر مربع ، أفتتح جزئيا عام (2002) ومن المتوقع انجاز العمل فيه بالكامل عام (2020) بعد أن كان مكب نفايات غير مسيطر عليه مما أدى إلى تلوث تربة و مياه المنطقة وخاصة نهر (Han) المجاور.، تصاميمه تركزت على المعالجات البيئية و الايكولوجية أذ تم استغلال النفايات الموجودة في الموقع كمصدر لإنتاج غاز الميثان الذي مكن من انتاج طاقة كهربائية تكفي لخدمة (180 000) منزلا/يوميا ، وبذلك تم منع انبعاث الغازات إلى الجو و تم تقليل الروائح

الكريهة المنتشرة والسيطرة على امكانية انفجارها في حالة عدم السيطرة عليها. تزامن افتتاحه مع كاس العالم لعام (2002) (شكل-14) .

أما مكب (Mount Trash) للنفايات فانه تحول إلى متنزه (Mount Trash Park) والذي تبلغ مساحته (0.66) كيلومتر مربع ، الذي تم افتتاحه عام (1974) بعد أن كان مكباً للنفايات للمدة الممتدة ما بين عامي (1967-1972) وهو الآن من أكثر المتنزهات شعبية في ساحل (فرجينيا)/ الولايات المتحدة الأمريكية، ويزوره مليون زائر سنوياً، ويضم حديقة تعليمية للنباتات الصحراوية وملعب تزلج، وبحيرتان صناعيتان مستدامتان تعملان كحوضان لجمع مياه الأمطار للاستفادة منها (شكل-15)(Jenni C., et al., 2012, p.23, p, 72).

مكب النفايات (Fresh kills) في الولايات المتحدة

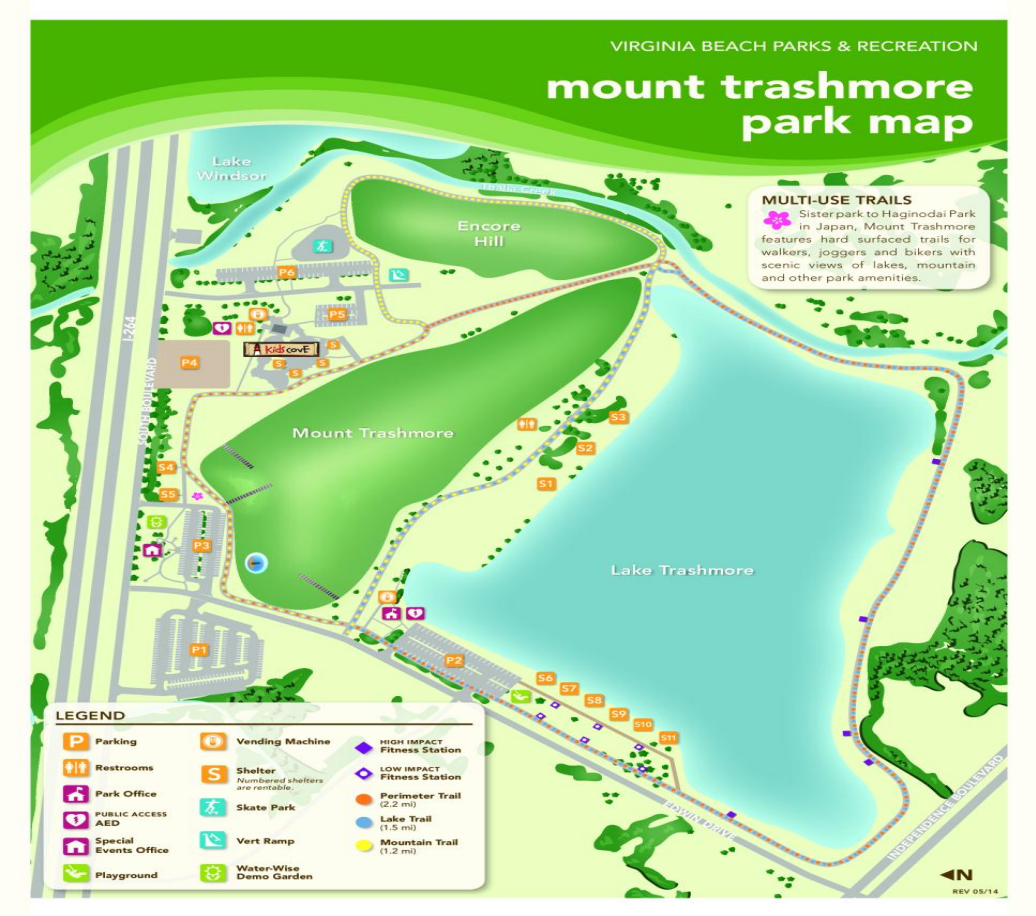
Benjamin A. L. , 2015, p.43

(شكل-13) متنزة (Fresh kills) في الولايات المتحدة

Jenni C., 2012

(شكل–14) متنزه (Nanjido) سيؤل– كوريا الجنوبية تحول من مكب نفايات الى متنزه ايكولوجي يضم ملاعب اطفال و مناطق تزلج

www.facenfacts.com/.../seouls-**landfill**-turnaround:-**nanjido**-**park**-where-flowers-



مخطط متنزه (Mount trash) فيرجينيا/الولايات المتحدة

https://www.vbgov.com/government/.../**parks**.../**parks**.../**mount-trashmore-park**-map

(شكل –15) متنزه (Mount trash) فيرجينيا– الولايات المتحدة الذي تحول من مكب نفايات الى متنزه

https://en.wikipedia.org/wiki/Mount_Trashmore_Park

الاستنتاجات و التوصيات

- انتجت الحضارة المعاصرة نوعاً جديداً من المشاكل البيئية و التخطيطية و التصميمية التي تتعلق بمعالجة النفايات الحضرية الصلبة التي انتجتها مفردات الحياة المعاصرة بكافة مرافقها السكنية والصناعية و التجارية واصبحت جزءاً لا يتجزأ من حياتنا مما استوجب ضرورة معالجة جميع المشاكل المتعلقة بانتاج النفايات وعلى كافة المراحل ابتداءاً من جمعها الى نقلها و الاستفادة منها ومن ثم التخلص منها.أذ ان كل مرحلة من هذه المراحل تحتاج الى معالجات خاصة و محددة ستفرض معالجاتها تاثيرات على البيئة الحضرية للمدينة ومشهدها الحضري تبعاً لنوع المعالجة وحدودها.
- ان معالجة مشكلة جمع و نقل النفايات و التحول من الطريقة التقليدية المتبعة لجمع النفايات الى المنظومات الحديثة لشفط النفايات ستفرض نوعاً جديداً من اثاث الشارع متمثلة بمناطق رمي النفايات التي تحدد مواقعها تبعاً لمنظومة الشفط، كما ان تصميمها و شكلها سيتحدد تبعاً لموقعها المقترح و طبيعته ،سيقلل هذا التحول الحاجة لاستخدام مركبات نقل النفايات الكبيرة الملوثة للبيئة التي تعيق حركة المرور في الشوارع عامة والضيقة خاصة . كما ان استخدام هذه سيحسن من بيئة المدينة وجمالها من خلال عدم رمي وتجميع النفايات في شوارعها. فضلاً عن ان هذه الطريقة ستقلل الضوضاء الناتجة عن عملية جمع النفايات بما فيها قلب الحاويات وستعيد الهدوء الى الاحياء السكنية والمناطق التجارية خاصة اوقات جمع النفايات.لذلك ستؤثر الطريقة المقترحة لجمع ونقل النفايات على شكل المدينة و بيئتها ومشهدها الحضري.
- ان معالجة مشكلة النفايات والاستفادة منها لانتاج الطاقة الكهربائية أو الحرارية سيؤدي الى التاثير على تخطيط المدينة و ذلك للحاجة الى محطات خاصة لتحويل النفايات الى طاقة والتي ستكون جزءاً من المدينة و بناها التحتية مما سيؤثر على شكل المدينة و بيئتها ومشهدها الحضري.
- ان معالجة مناطق طمر النفايات للتخلص من مشاكلها البيئية وتحويلها الى متنزهات و مناطق لعب خضراء سيؤثر على تخطيط المدينة و جمالها وبيئتها لان تحويل مكبات النفايات المفتوحة و حتى المغطاة الى متنزهات سيمنع من انتشار الروائح الكريهة الى الجو ويقلل من تسرب المواد الملوثة السائلة الى الارض او الى المياه الجوفية ،كما انه سيحول تلك المناطق المنفرة والطاردة للافراد و للسكن و للاستثمار الى مناطق جاذبة لهذه الفعاليات و يرفع من قيمتها (خاصة اذا ما كانت هذه المناطق قريبة من المدينة أومن احيائها السكنية)، اما اذا كانت هذه المناطق خارج المدن ومحيطة او قريبة منها فان تحولها الى متنزهات سيجعلها جزءاً من الحزام الاخضر الذي يحيط بالمدن، العامل الذي سيحسن بيئة تلك المنطقة ليؤثر ايجابياً على تخطيط المدينة و تصميمها الحضري.كما توجد امكانية للاستفادة من الغازات الناتجة عن مناطق الطمر واستغلالها لانتاج الطاقة ومنع انبعاثها الى الجو مما يقلل من تاثير هذه الغازات على البيئة و المناخ مما سيؤثر ايجابياً على شكل المدينة و بيئتها ومشهدها الحضري.

المصادر العربية

بن مشيرح ،جمعة،2015، *دور التكنلوجيا الخضراء في تحسين المشهد الحضري* ،رسالة ماجستير في هندسة العمارة جامعة الحاج لخضر –جمهورية الجزائر ، ص31-35)

يوسف ، فريد ،2012 ، *واقع الأوضاع البيئية في مصر لامركزية اتخاذ القرار من خلال التخطيط بالمشاركة لتحسين الأوضاع البيئية (بعد 25 يناير)*،ماعت للتنمية والسلام وحقوق الانسان.

المصادر الاجنبية

Adrie Veeken, Pim Hamminga, and Zhang Mingshu, *Improving Sustainability of Municipal Solid Waste Management in China*, Source Separated Collection and Biological Treatment of the Organic Fraction,2005, Urban Environment Group, Department of Environmental Technology, Wageningen University and Research).

Amanda J. Johnson,2009, *One person trash is another person treasure the public place making of mount trash*, Journal of Park and recreation admin., Vol.27,No.1,pp:85-103/ 2009.p,85

Alexander Klein and Nickolas J. Themelis,2003, *Energy Recovery from Municipal Solid Wastes by Gasification*, North American Waste to Energy Conference (NAWTEC 11)11 Proceedings, ASME International,Tampa FL (April 2003),p.1.

A.P. Rijs, 2007, *Planning for: the Redevelopment of Former Landfill Sites and the Establishment of Alternative Waste Facilities*, 2007, MUNICIPAL ENGINEERING FOUNDATION 2007 STUDY TOUR

Benjamin A. Lawson,2015, *Garbage mountains: the use, redevelopment, and Artistic representation of New York City's Fresh Kills*, Greater Toronto's Keele Valley, A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Doctor of Philosophy degree in History in the Graduate College of the University of Iowa.

Chandrappa ,R.,Bhusan ,d..Diganta,S.2012. *Solid Waste Management Principles and Practice* ,Springer, ISBN-13: 000-3642286801.

Daniel H. and Perinaz T.,2012, *What a waste a Global Review of solid Waste Management*, Urban Development & Local Government Unit,p.8
World Bank.

Goyanfi, K.A., 2007, *Renewable energy Land Fill gas and EFW, next and future* , p.10.

Jared, S, *Patterns in Trash: Factors that Drive Municipal Solid Waste Recycling* , 2014.

Jenni C., et al, 2012, *Freshkills Park A Communications Strategy to Address Public Health Concerns*,, Columbia university.

Klein, A.& Nickolas J. Themelis, *Energy Recovery from Municipal Solid Wastes by Gasification* ,North American Waste to Energy Conference (NAWTEC 11)11 Proceedings, ASME International, Tampa FL (April 2003),

Knowles, J.A.,*National solid waste in Iraq*, proceedings waste 2008,Golder associates(UK) managing organization for waste.

Mackwood,2004, *Energy from Waste a Guide for Decision Makers* ,renewable energy assossiation ,p.3-5

Matt W, *Waste to energy success factors in Sweden and the united states*,2011,p3-6.

Mette , C.,2012, *Waste, a resource* , Cand. Merc.International Business ", Master Thesis CopenhagenBusiness School, 2012, p.52.

Mohammad Aljaradin1, Kenneth M. Persson,2012, *Comparison of Different Waste Management Technologies and Climate Change Effect*, Jordan , ,Department of Water Resources Engineering, Lund University, Lund, Sweden Sydvatten AB, Malmö, Sweden .

Ram´on B´ejar1, C`esar Fern´andez1, Carles Mateu1, Felip Many`a, and Francina, *Solving The Automated VacuumWaste Collection Optimization Problem*, 2012, Sole-Mauri, Dpt. Of Computer Science, Universitat de Lleida, Spain,p.264.

Ranjith, K. N., 2012, *Sustainable Solid Waste Management in India*, Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Earth Resources Engineering Department of Earth and Environmental Engineering Fu Foundation School of Engineering and Applied Science Columbia University.

Renewable Energy Association, 2011,p.3-5.

Riydh A. yasir, *Characteristics and compositions of solid waste in Nassiriya city*,2009, Al Qadisiya journal for engineering science , Vol.2 , Mo. 2,pp.137-140.

R. Taylor and A. Allen,2007, *Waste Disposal and Landfill: Information Needs* Accessed on 26 March 2007, pp. 1-8. http://www.google.Taylor,p.1p:1.

Ryidh A. Y. and Zaidun N. A., 2009, *Characteristics and Compositions of Solid Waste in Nassirya City,* Al- Qadisiya Journal for Engineering Sciences Vol. 2.

Waste Management Services policy round table Report, 2013, OECD, p.10.

Waste Reduction, vol.1 report, 2007, house of lords,p.12, p.19.11.

مصادر الانترنيت

http://www.ecomena.org/swm-iraq.

http://www.bustler.net/index.php/article/big_puts_a_ski_slope_on_copenhagens_new_waste-to-energy_plant

www.ramboll.com/projects/re/**waste-to-energy**-facility-in-abu-dhabi

www.fastcoexist.com/…/this-massive-**waste**-to-energy-**plant**-will-be-t.

http://florence20.typepad.com/renaissance/2012/12/sweden-wants-your-trash.html.

www.iswa.org/.../5b%20**Landfilling**%20in%20**Iraq**%20-%20From%

www.ee.ricardo.com/…/**Lakeside-Visitors-Presentation**-abrdgd-dc-112-EP.

www.google.iq/search?q=marcwood+waste+power+plant&sa

www.envacgroup.com/BinaryLoader.axd.

www.google.iq/search?q=marcwood+waste+power+plant&sa

http://www.gsda.co.uk

Wikipedia Municipal solid waste

www.deq.louisiana.gov/portal/Portals/0/.../DYK- Landfills. Pdf

www.famad.fr/sites/make-ai/-upload-/3432_12745_20140417183153.pdf