



تقرير عن

زيارة مدفن السلي بالرياض

لمادة "الصناعة و البيئة"

302 هـ

إعداد :

محمد حمد المناع

للعام 1431 – 1432 هـ

## مقدمة :

من مواضيع مادة الصناعة و البيئة ( 302 هـ ) ، هو المدافن الصحية و كيفية التعامل معها وإنشائها ، و بهدف ربط المعلومات النظرية بالعملية ، فقد قرّر مُدرسو المادة بـ عمل زيارة إلى مدفن الرياض "السلي" ، فقام الدكتور عبد العزيز الحاسر مشكوراً بالتنسيق مع إدارة المدفن و تحديد موعد لزيارته .

وقد رافقنا في الزيارة كلاً من د. عبد العزيز و د. هشام فولي ، وذلك يوم الخميس 2 / 2 / 1432 هـ .

بدايةً سنتحدث بشكل عام عن النفايات ثم المدافن ثم ننتقل إلى الميدان موثقاً بالصور قدر الإمكان .

## ما هي النفايات ؟

هي جميع المواد الناتجة عن النشاط البشري ويتم الاستغناء عنها لانتهاؤ المنفعة أو زيادتها عن الحاجة ، وقد ينتج عنها ضرر للإنسان أو البيئة بشكل مباشر أو غير مباشر إذا لم يتم التخلص منها بطرق سليمة ، ومعظم هذه المواد قابلة للتدوير وإعادة الاستفادة والاستخدام كمواد خام لصناعات جديدة .

وتعد مشكلة النفايات الصلبة إحدى المشكلات البيئية الكبرى التي توليها الدولة في الوقت الراهن اهتماماً متزايداً ليس فقط لآثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية ولكل من هذه المناحي ثمنه الباهظ الذي تتكبده الدولة إنفاقاً كان في وسعها أن توفره أو فاقداً كان يمكنها أن تتجنبه.

## ما أنواع النفايات ؟

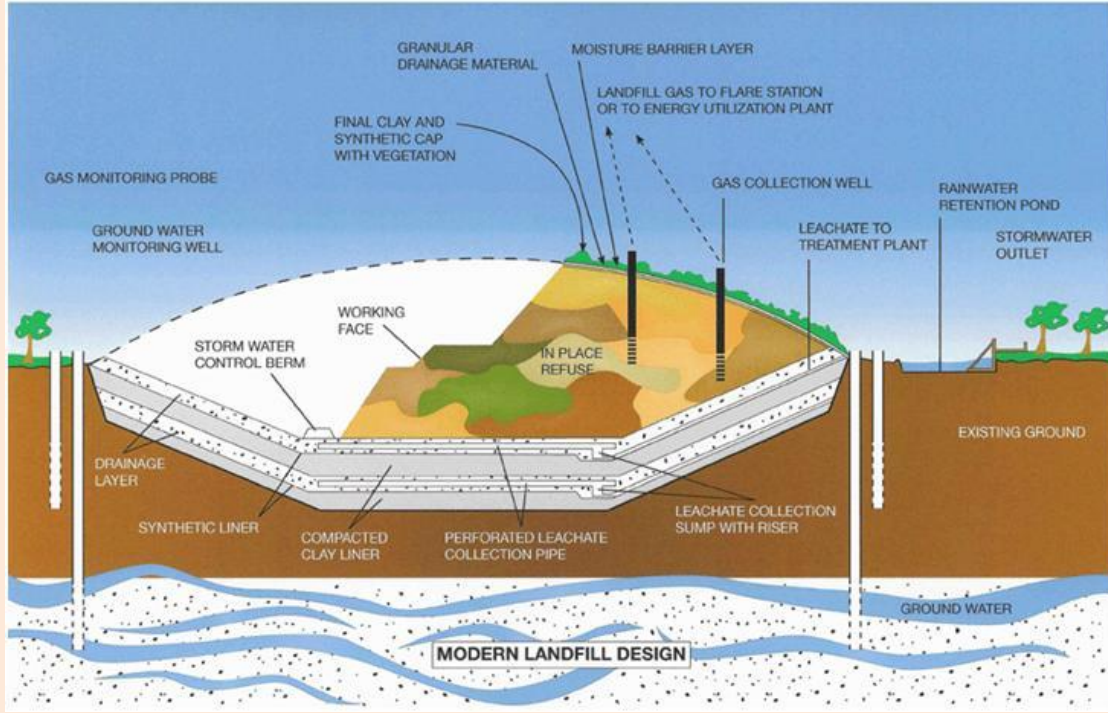
- المخلفات الصلبة: وتشمل القمامة – السباخ البلدي – سماد الطيور – المخلفات الزراعية – سماد المجازر الصلبة – الحمأة.
  - المخلفات السائلة: وتشمل مخلفات الصرف الصحي – الصرف الزراعي- الصرف الصناعي.
  - المخلفات الغازية: وتشمل جميع الغازات التي تلوث البيئة سواء الناتجة من المصانع أو من خلال التفاعلات الكيماوية التي تحدث في التربة أو في أكوام الأسباخ.
- وفي هذا المدفن لا يستقبل إلا النوع الأول وهو المخلفات الصلبة المنزلية و ليست الصناعية أو الطبية

## إذا كيف يتخلص من هذه النفايات ؟

هناك عدة طرق ، من أهمها :

1. الدفن الصحي Sanitary Landfill .
2. تطهير حراري أو تعقيم باستخدام الأوتوكلاف ثم الدفن الصحي.
3. الترميد من خلال الحريق الكامل للمخلفات خاصة الخطرة من خلال محارق كبيرة وخاصة تركيب خارج المستشفيات ويمكن لعدد من المستشفيات الاشتراك في محرقة كبيرة وتحت درجة حرارة لا تقل عن  $900^{\circ}\text{C}$  إلى  $1200^{\circ}\text{C}$  إجراء المعالجة الكاملة للغازات الناتجة.
4. رش المخلفات ببعض الكيماويات التي تتفاعل معها وتقضي على تأثيرها السام .
5. توضع المخلفات في ماكينة قوية لطحنها ثم يتم تسخين هذه المخلفات ببخار ماء في درجة  $138^{\circ}\text{C}$  مع زيادة الضغط لمدة ساعة وعلى ذلك نحصل على مواد مطحونة معقمة يمكن استعمالها في صناعة الطوب وهي بالطبع آمنة بيئياً.

اليوم سنتكلم بالتفصيل عن الطريقة الأولى " الدفن الصحي " ف هي طريقة هندسية للتخلص من المخلفات في الأرض بطريقة لا تسمح بتلوث البيئة. ويتم الدفن الصحي للمخلفات بملء حيز معين من الأرض بهذه المخلفات وتخزينها في هذا الحيز لفترة معينة حتى يتم تحللها إلى المواد الأولية وتصبح غير خطرة. وتتم عملية الدفن الصحي بنشر المخلفات على الأرض ثم دمجها وتغطيتها في خلايا متتابعة. ويتم عادة عزل الأرض التي يتم استخدامها للدفن الصحي عن البيئة المحيطة لمنع تسرب السوائل التي تخرج من المخلفات إلى التربة المحيطة والمياه الجوفية. هناك أنواع متعددة من المدافن الصحية، فهناك المدافن الصحية للقمامة وهناك المدافن الصحية للمخلفات الخطرة وهناك المدافن الصحية للمخلفات الصناعية أو المخلفات ذات الطابع الخاص. وعادة يتم اختيار موقع المدفن الصحي بعيد عن التجمعات الحضرية وفي أرض منخفضة إما منخفض طبيعي أو بفعل الإنسان (مثل المحاجر القديمة)



ونلاحظ بالصور وجود رصف معين لـ طبقات المدفن حتى نمنع من تسرب الملوثات إلى باطن الأرض ، وهي طبقات من الـ clay و بينهما ماسورة تصريف ، والهدف منها هو التخلص من العصارة Leachate المتكوّنة بـ تحلل المواد العضوية داخل المدفن ، فكل مدفن خزان خاص به لجمع العصارة ، كذلك نلاحظ وجود أنابيب غاز في الأعلى و الهدف منها كذلك التخلص من الغاز الناتج من عملية التفاعل بين النفايات مع بعضها البعض وهو غاز الميثان CH<sub>4</sub> .

إذاً لدينا منتجان من المدفن ، هما : العصارة ( Leachate ) و غاز الميثان ، وسنوضّح بالصور كيفية التخلص منهم في المدفن .

في الرياض يوجد مدفن واحد فقط لـ جميع سكان الرياض ، وهو مدفن "السلي" الواقع جنوب الرياض

دعونا ننتقل إلى بداية الزيارة



مدخل المدفن

وكما نلاحظ بالصورة ، أن المدفن مخصص فقط للنفايات الصلبة  
واكتمل تجمع الطلاب في تمام الواحدة ظهراً ، فبدأت الزيارة أول وحدة من وحدات المدفن

### وهو الميزان

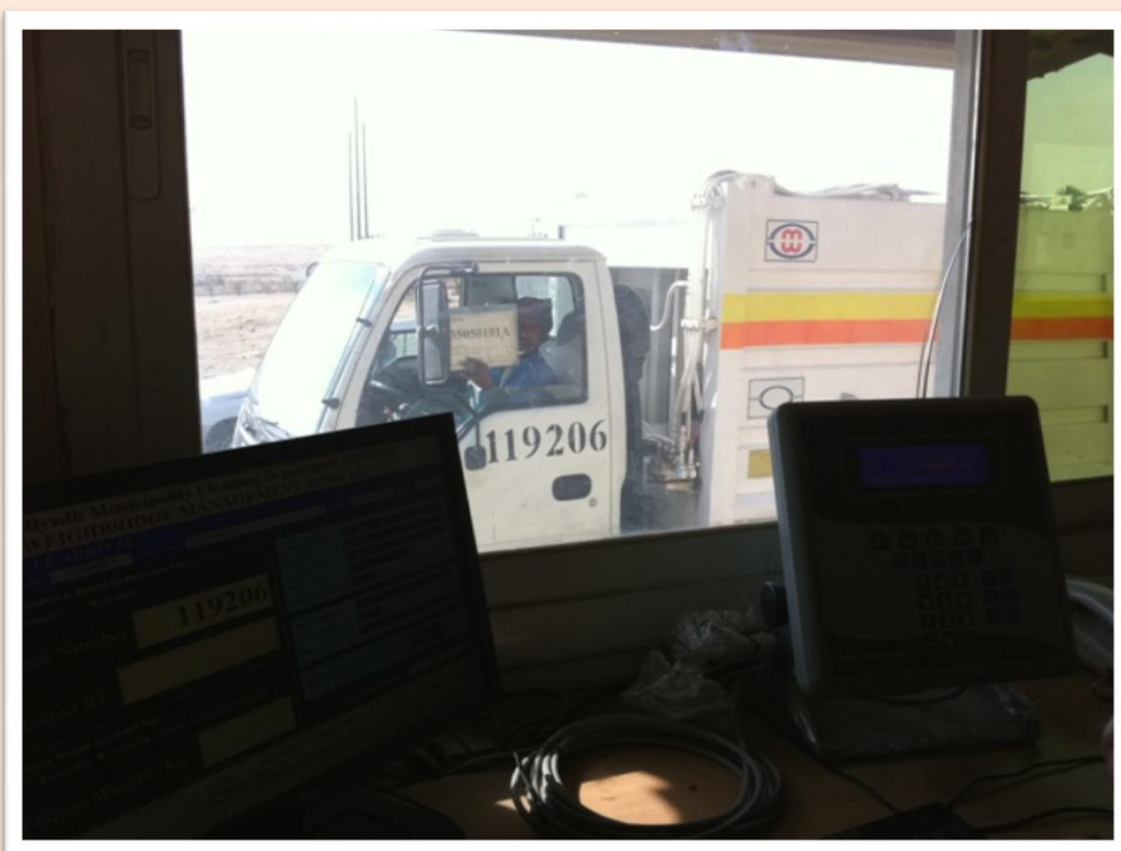


وهو عبارة عن وزن كمية النفايات المحملة بالشاحنة ، فيقوم بعملية حسابية بسيطة

وزن السيارة بعد التحميل – وزن السيارة قبل التحميل = كمية النفايات

بحيث يكون معلوم كم دخل اليوم المدفن [ عدد السيارات ، وزن كل منها ] وكذلك من هو صاحب السيارة





وكما نرى هنا العامل يشير بـ الرقم الخاص به ، لتسجيل كمية النفائات في رصيده وبالتالي يكون لكل عامل نهاية كل شهر، وزن النفائات التي أحضرها من الخارج و بناء عليها يعطى الراتب ، وهناك حد أدنى يجب ألا يقل عنه حينما يحضر السيارة إلى المدفن .

وزن السيارة بعد التحميل (قابل للزيادة و النقص ) = 15 طن

وزن السيارة قبل التحميل = 10 طن



وكما نلاحظ الوزن الصافي للنفائات ( بعد طرح وزن السيارة) يتجاوز الـ 5 طن

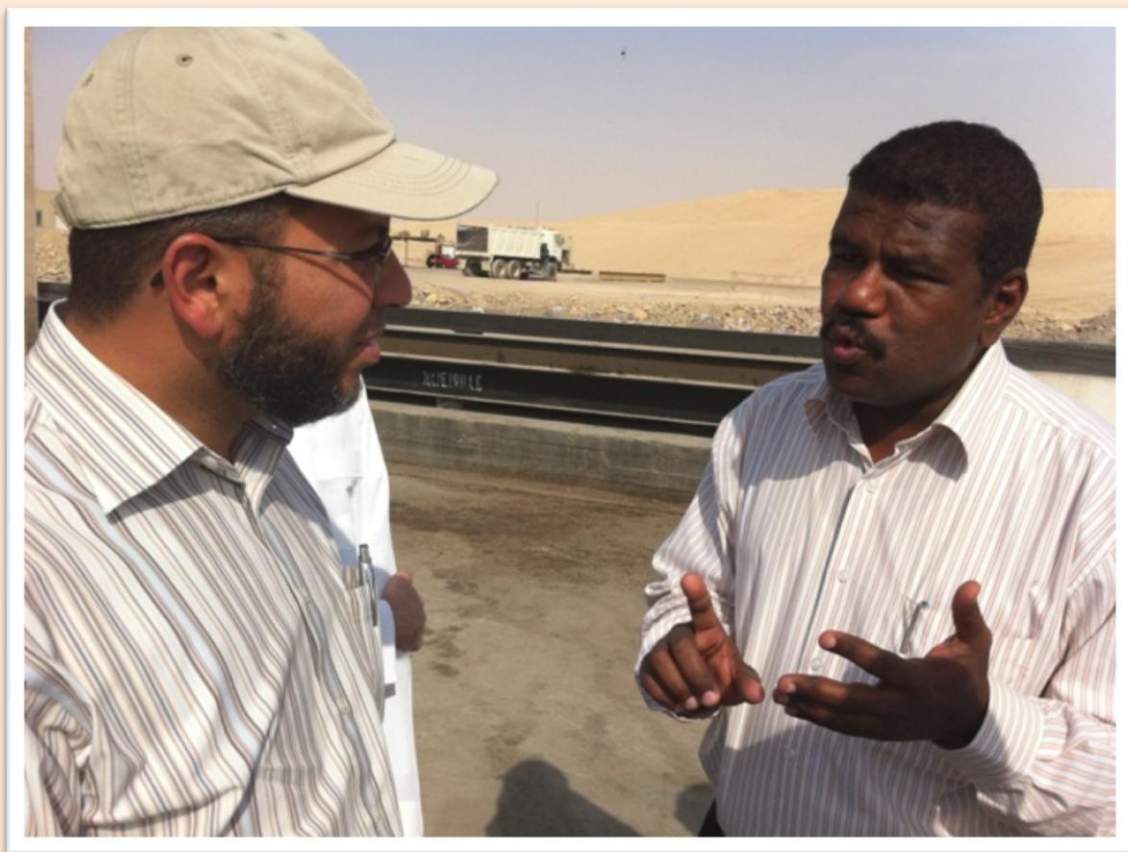


Serial Number	Arrival Date	Arrival Time	Door Number	Round ID	Gross Weight	Tar Weight	Net Weight
A1101060974	06-01-2011	1 23 PM	116109	R36020106 No Round I	10.00 Indicator	0.00	0.00
A1101060973	06-01-2011	1 22 PM	112138	R44070109 No Round I	18.36 Indicator	0.00	0.00
A1101060972	06-01-2011	1 22 PM	119203	R35040101A No Round	5.54 Indicator	0.00	0.00
A1101060971	06-01-2011	1 21 PM	119206	R35050101A No Round	5.56 Indicator	0.00	0.00
A1101060970	06-01-2011	1 21 PM	117107	R48020102 No Round I	15.30 Indicator	0.00	0.00
A1101060969	06-01-2011	1 20 PM	120122	R41040101 No Round I	15.50 Indicator	0.00	0.00
A1101060968	06-01-2011	1 18 PM	112115	R44060105 No Round I	16.38 Indicator	0.00	0.00
A1101060967	06-01-2011	1 18 PM	117128	R48050103 No Round I	17.24 Indicator	0.00	0.00
A1101060966	06-01-2011	1 18 PM	215403	R00000000 No Round I	16.10 Indicator	0.00	0.00
A1101060965	06-01-2011	1 18 PM	111105	R38010102 No Round I	17.80 Indicator	0.00	0.00
A1101060964	06-01-2011	1 17 PM	115123	R37040102 No Round I	15.86 Indicator	0.00	0.00
A1101060963	06-01-2011	1 17 PM	111110	R42020107 No Round I	16.40 Indicator	0.00	0.00
A1101060962	06-01-2011	1 17 PM	119202	R35030102A No Round	5.52 Indicator	0.00	0.00
A1101060961	06-01-2011	1 16 PM	112147	R44030106 No Round I	18.60 Indicator	0.00	0.00
A1101060960	06-01-2011	1 15 PM	120102	R41010102 No Round I	15.78 Indicator	0.00	0.00
A1101060959	06-01-2011	1 15 PM	207107	R00000000 No Round I	14.76 Indicator	0.00	0.00
A1101060958	06-01-2011	1 15 PM	210108	R00000000 No Round I	15.86 Indicator	0.00	0.00
A1101060957	06-01-2011	1 15 PM	116118	R36040102 No Round I	15.46 Indicator	0.00	0.00

هنا كذلك ، تظهر الأرقام الخاصة بكل عامل و مقابلها الوزن الذي احضره اليوم



داخل الميزان و يظهر مهندس المدفن في نقاش مع أحد الطلاب



من اليمين مهندس المدفن - د. هشام فولي



## الوحدة الثانية : وحدة الحرق



الحرق : 4 أيام في الأسبوع ، 8 ساعة في اليوم

ويتم هنا استقبال نفايات محددة ، يتطلب حرقها ، مثل : أموال نقدية تالفة ، مستندات رسمية ، مخدرات ، .. الخ  
وليس من الممكن حرق كل النفايات ! لأسباب عدة ، منها : صغر حجم وحدة الحرق ، تكلفتها



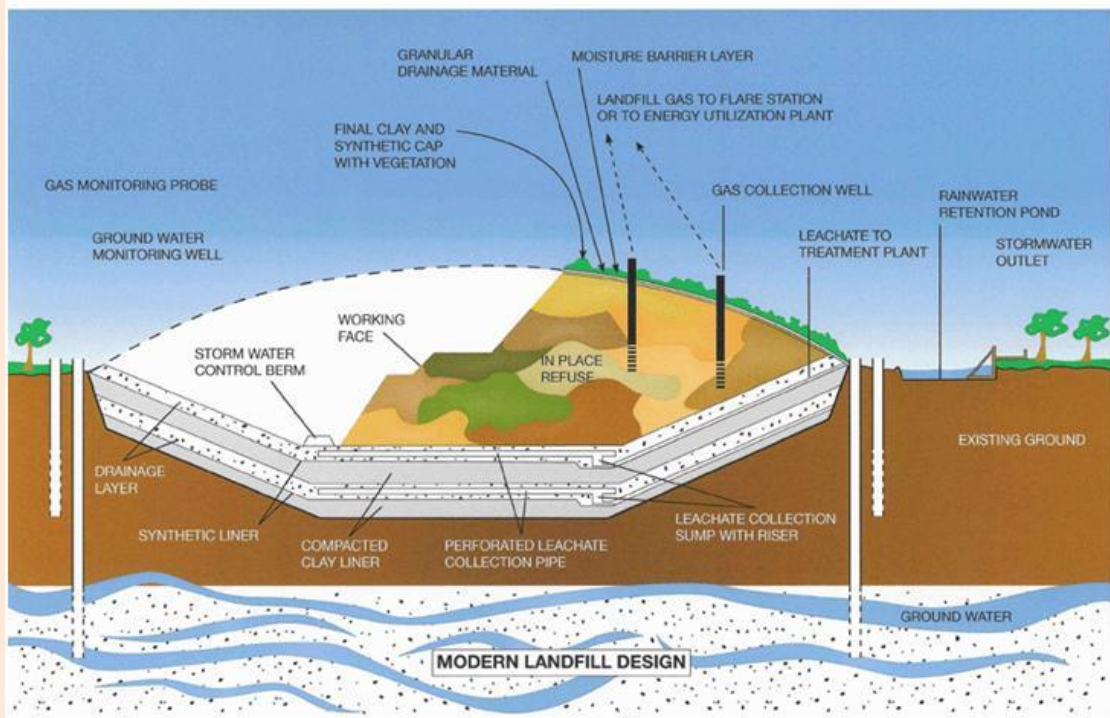


و تتم عملية الحرق بطريقة سلمية و بدون إضرار و تلويث بالبيئة





مدفن قديم مغلق



صورة تفصيلية للمدفن

كما نشاهد ، هذا مدفن قد أكتمل و أغلق من 2006 و إلى الآن خلال أربع سنوات بمساحة تقدر بـ 1,400,000 متر مربع ، ونقارنه بالصورة التفصيلية بالمدفن ، وبالطبع الأجزاء التفصيلية لن تراها لأنها مخفية .



خريطة المدفن ، ويظهر بها المدفن القديم أو المغلق و الأربعة مراحل

وتقسّم النفايات إلى قسمين ، هما :

- مدفن للأحجام الكبيرة ( أثاث ، انقاض هدم ، .. )
- مدفن للمخلفات المنزلية ( منازل ، محلات ، ... )

نسبة النفايات المنزلية من الأخرى تقدّر بـ : 8000 طن من 21,000 طن يومياً

في السابق كان يستقبل المدفن 12000 طن أما الآن يستقبل 21000 طن يومياً

لتوسّع مدينة الرياض و ازدياد عدد سكانها

كذلك نسبة إنتاج النفايات لكل فرد :

في 2006 كانت 2 كجم/يوم

في 2010 أصبحت 3.5 كجم/يوم

ولو قارنا ذلك بالدول الأوروبية لوجدنا اختلاف كبير !

فد نسبة إنتاج النفايات لكل فرد في أوروبا = 0.5 كجم/يوم !!

ويعود ذلك لـ نسبة الوعي للفرد و عوامل أخرى



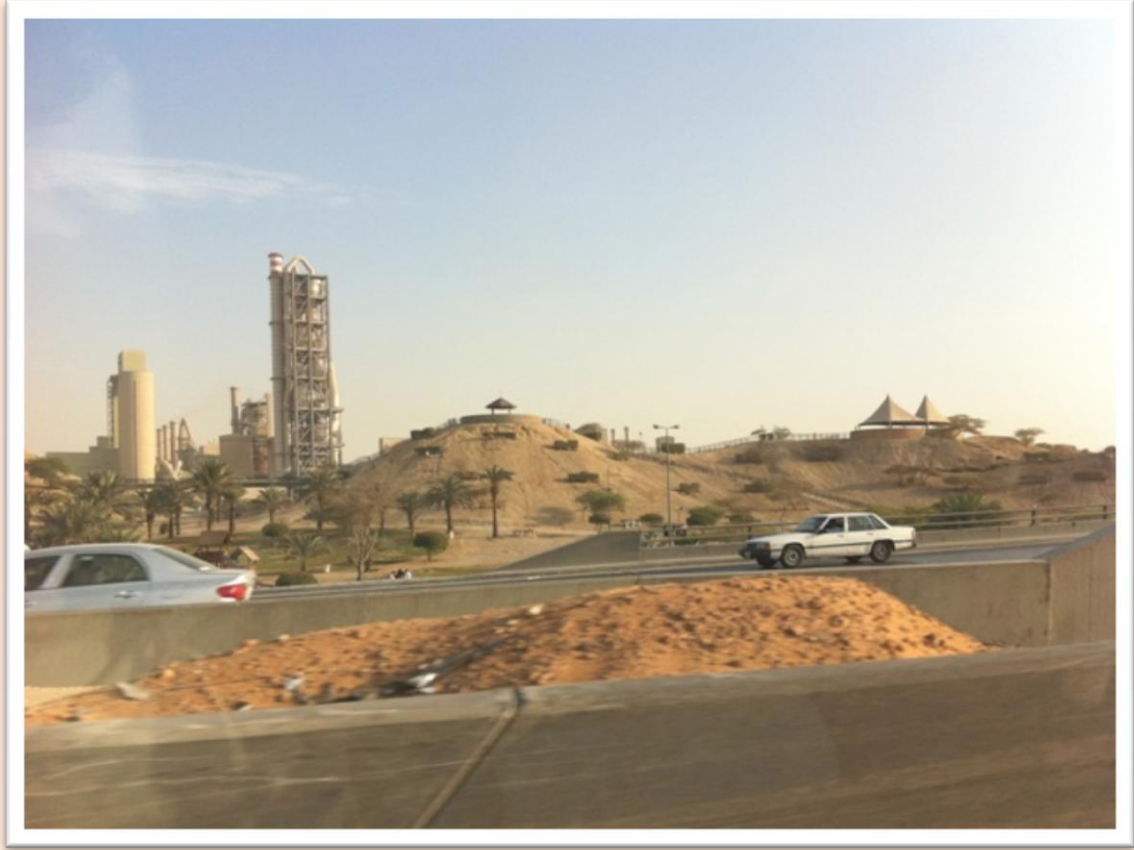
فوق المدفن القديم ( المغلق )

ويظهر هنا سؤال ، إلى متى وهذا المدفن مغلق ؟

يغلق لبضع سنوات ثم بعد ذلك ، يعمل أنابيب في أعلى المدفن لـ خروج الغاز ( الميثان ) المحتبس داخل المدفن و إما أن تحرقه إذا كانت كميته قليلة أو نخزنه و نعيد استخدامه إذا كانت كثيرة ، ولو لم يخرج الغاز و زاد نسبته عن 0.5% فإنه يحدث انفجار بالمدفن !

وبعد إخراج الغاز ، و إلى متى ويبقى هذا المدفن بدون استخدام ؟

الجواب : بالإمكان أن يتحول المدفن بعد عدة سنوات إلى مسطحات خضراء أو ملاعب قوْلَف



منتزهات بجوار الدانري الجنوبي ، كانت مدافن فـ أصبحت منتزهات !





د. عبد العزيز الحاسر



المدفن من المرحلة الأولى وهو جاري العمل به و استقبال النفايات







تنزيل النفايات و من ثم دمكها من خلال معدات الدمك مثل : البلدوزر





صور للدمك

#### مساحة المدفن :

كل مدفن ( مرحلة ) يقسم عمودياً إلى 10 طبقات ، سمك كل طبقة 3 أمتار ( 270 نفايات ، 30 تراب )

وكذلك مقسم أفقياً إلى 28 خلية

مساحة الخلية = 175 \* 100م وتكفي لـ 8 أيام نفايات

مساحة المرحلة = 700 \* 700 م

مساحة 4 مراحل ( المدفن كامل ) = 1.5 كم \* 1.5 كم

عمر الطبقة 6 أشهر ، بمعنى المدفن ( المرحلة الواحدة ) تكفي لـ مدة خمس سنوات حسابياً و 4 سنوات و 4 أشهر عملياً واقعاً لوجود اختلافات ع الواقع .

وكذلك أعمار المراحل الأخرى ( الثانية و الثالثة و الرابعة ) تقل نظراً لزيادة المخلفات ، لعدة أسباب أهمها :

-الزيادة السكانية

-تدني مستوى ثقافة الفرد بالحماية بالبيئة

- غيرها







تبيّن الصورة أنابيب التصريف ، لجمع الـ Leachate من كل أطراف المدفن و من ثم التخلص منها





التخلص من العصارة بسحبها و تصريفها في مجاري الصرف الصحي

وهنا نقطة هامة وهي أن جزء من العصارة ترش فوق سطح المدفن لـ تسرّع عملية التفاعل  
والجزء الأكبر يتخلص منه

### الوحدة الثالثة : التعقيم

تعقيم سيارات البلدية ، فكل سيارة تنتهي من إفراغ حمولتها ، لا تخرج من المدفن إلا و قد عقت كفرائها  
و الـ Bucket لها





#### الوحدة الرابعة: الفرز و تدوير النفايات

هنا يتم أخذ نسبة لا تزيد عن 100 شاحنة يومية ( 5 % ) من أصل 2000 شاحنة محملة بالنفايات منتقاه لفرز النفايات بداخلها إلى ( بلاستيك ، ورق ، كراتين ، .. ) ومن ثم بيعها على الشركات المتخصصة في ذلك لإعادة تدويرها .

وبالطبع لـ وحدة الفرز حد معين فلا يمكن أن تستوعب جميع النفايات ، لو قلنا لم لا تدور جميعها ، ف هناك 4 وحدات فرز ، أيضاً الفرز يدوي .

بأسعار تتفاوت من 600 - 2500 ريال سعودي

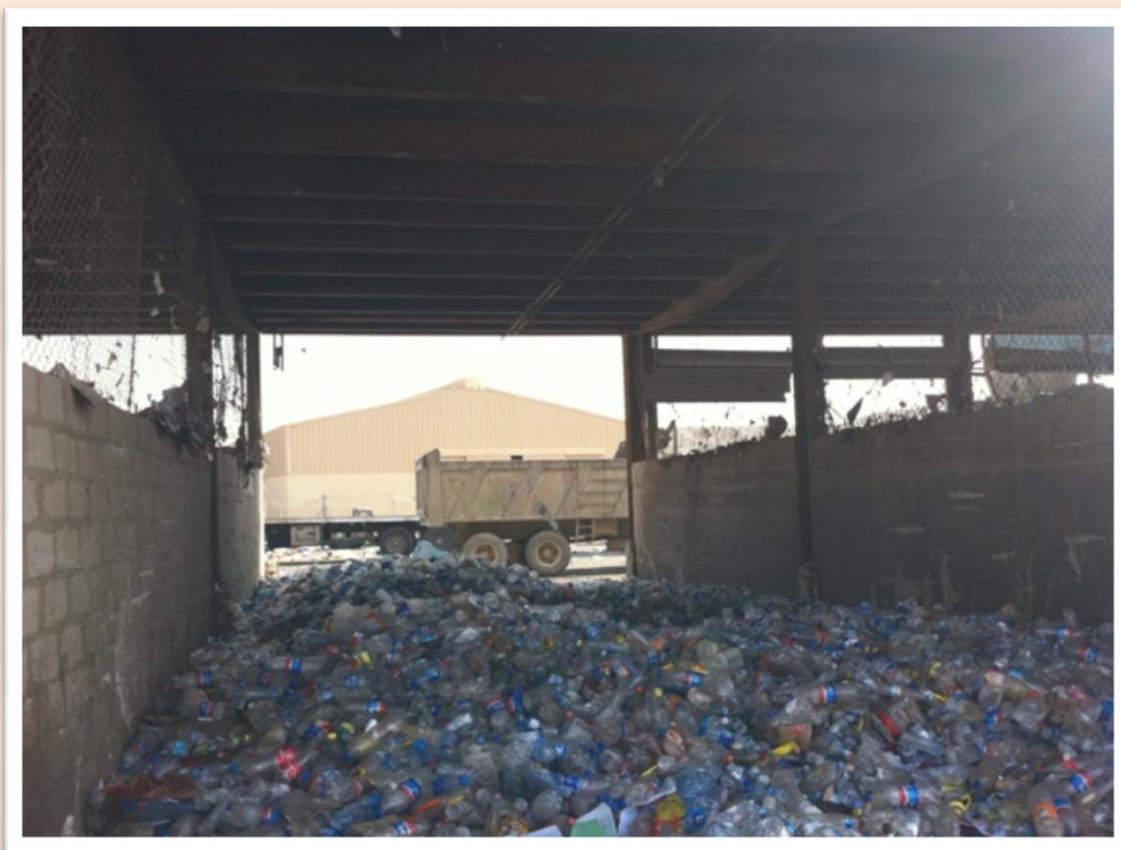
#### مراحل الفرز و طرقها







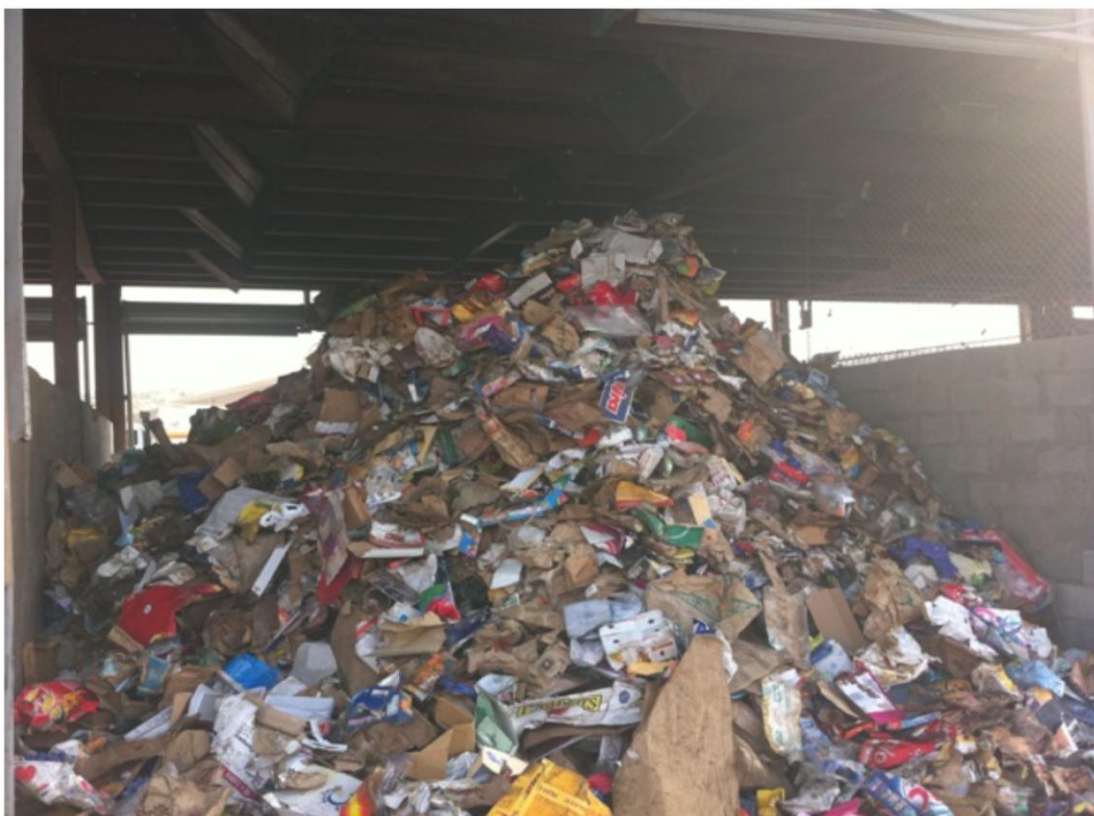
















## إدارة و مقاولات :

لكل مرحلة يستلمها مقاول بقيمة 32,000,000 ريال سعودي

خمسة مقاولين لـ كامل المدفن :

شركة "سيدر " لـ استقبال النفايات و التخلص منها

شركة الشرق الأوسط لحماية البيئة لـ فرز النفايات

مكتب الرشيد - استشاري

المالك أمانة منطقة الرياض

خمسة مقاولين لـ جميع النفايات من جميع أنحاء الرياض

.. النهاية ..

المصادر :

- مذكرة "الصناعة و البيئة"
- ملاحظات أثناء الزيارة
- صور من منتديات القناص
- موقع أمانة منطقة الرياض