البرنامج التدريبى لادارة المخلفات الصلبة

المستوى الاول

المحاضرة الاولى : الدفن المحكوم للمخلفات البلدية الصلبة

كيمونكس مصر للاستشارات
CHEMONICS EGYPT CONSULTANTS

المحاضرة الاولى : اساليب التخلص وتاثيراتها البيئية

المحتويات :

1. خصائص المخلفات البلدية الصلبة
2. عملية تحلل المخلفات
3. الملوثات الناتجة عن تحلل المخلفات
4. التأثير البيئى لنواتج التحلل
5. اساليب التخلص
6. المشاكل المترتبة على الكب العشوائى
7. المزايا المكتسبة من الدفن الصحى
8. اعتبارات التخطيط
9. انشاء مكب محكوم جديد
10. تحويل مكب مفتوح الى مكب محكوم
11. تشغيل مكب محكوم
12. مراقبة مكب محكوم
13. ادارة المكب بعد الاغلاق
14. استخدامات ما بعد الاغلاق
15. التكلفة المرتبطة بعملية التحول
16. الخلاصة

المرجع : المواد التدريبية ، المجلد الاول ، الجزء الاول ، الفصل الاول و الثانى والتاسع
" كتيب التدريب / اغلاق المكبات المفتوحة و التحول من المكب المفتوح الى المكب المحكوم و الدفن الصحى / منظمة حماية البيئة التابعة للامم المتحدة – يونيب 2005"

1. خصائص المخلفات

معامل النفاذية

- يتحكم فى حركة سريان المياه المتخلفة والغاز المتصاعد من المدفن الصحى وتعتمد على خصائص ومكونات المخلفات

السعة الحقلية

- هى كمية الرطوبة التى يمكن أن تستوعبها المخلفات الصلبة دون حدوث سريان للمياه الى اسفل طبقا لخاصية الجاذبية الأرضية

الكثافة

- بالحاويات 300 كجم/م3 – بعربات النقل المضغوطة 600كجم/م3
- بالمدفن الصحى بضغط متوسط 450 كجم/م3
- بالمدفن الصحى بضغط جيد جدا 600 كجم/م3

الرطوبة

- هى محتوى المخلفات من المياة عند وصولها للمدفن الصحى وتتراوح ما بين 30% فى المناطق الجافة و 60% فى المناطق المطيرة

1. خصائص المخلفات

مصادر المخلفات

المنازل و الشوارع	• المخلفات الصلبة البلدية
المتاجر و الاسواق	• المخلفات الصلبة التجارية
المصانع وحقول البترول	• المخلفات الصلبة الصناعية
محطات الصرف الصحى	• الحمأة
مناطق التوسع العمرانى	• مخلفات الإنشاءات والهدم
المستشفيات	• النفايات الطبية والناقلة للعدوى
المحارق	• الرماد

طريقة الجمع

1. الجمع المختلط لجميع انواع المخلفات مع فصل المخلفات الطبية فقط
2. الجمع المختلط لجميع انواع المخلفات مع فصل المخلفات الطبية و الخطرة فقط
3. الجمع النوعى للمخلفات طبقا للمصدر كما هو فى جدول مصادر المخلفات
4. الجمع المنفصل للمواد العضوية (رطب) على حدة وباقى المخلفات (جاف) مجتمعة مع معالجة و الاستفادة من المواد العضوية ودفن المواد الخاملة فقط

2. عملية تحلل المخلفات

لتقدير اهمية اغلاق المكبات المفتوحة ، لابد من فهم ما يحدث للمخلفات من تحلل و ما تنتجة من ملوثات
المواد العضوية تمر عبر 3 مراحل :

تحلل هوائى ← تخمر ← تخمر لاهوائى

التحلل الهوائى :
وتحدث اثناء القاء المخلفات ، تعمل البكتريا الهوائية على تحلل جزئى للمخلفات مولدة حرارة تصل الى 80 درجة ، يتولد منها ثانى اكسيد كربون وبخار ماء

التخمر :
مع تراكم المخلفات فوق بعضها يقل الاكسجين مما يفعل نوع اخر من البكتريا التى تنتج احماض عضوية و ثانى اكسيد كربون
ينتج رشاحة عالية السمية فى هذة المرحلة

تخمر لاهوائى :
مع اختفاء الاكسجين تقريبا يبدأ نوع ثالث من البكتريا العمل الذى يعمل على تحلل المواد العضوية على مدى زمنى واسع من شهور الى سنوات منتجا الميثان و الماء ثانى اكسيد الكربون

3. الملوثات الناتجة عن تحلل المخلفات البلدية الصلبة

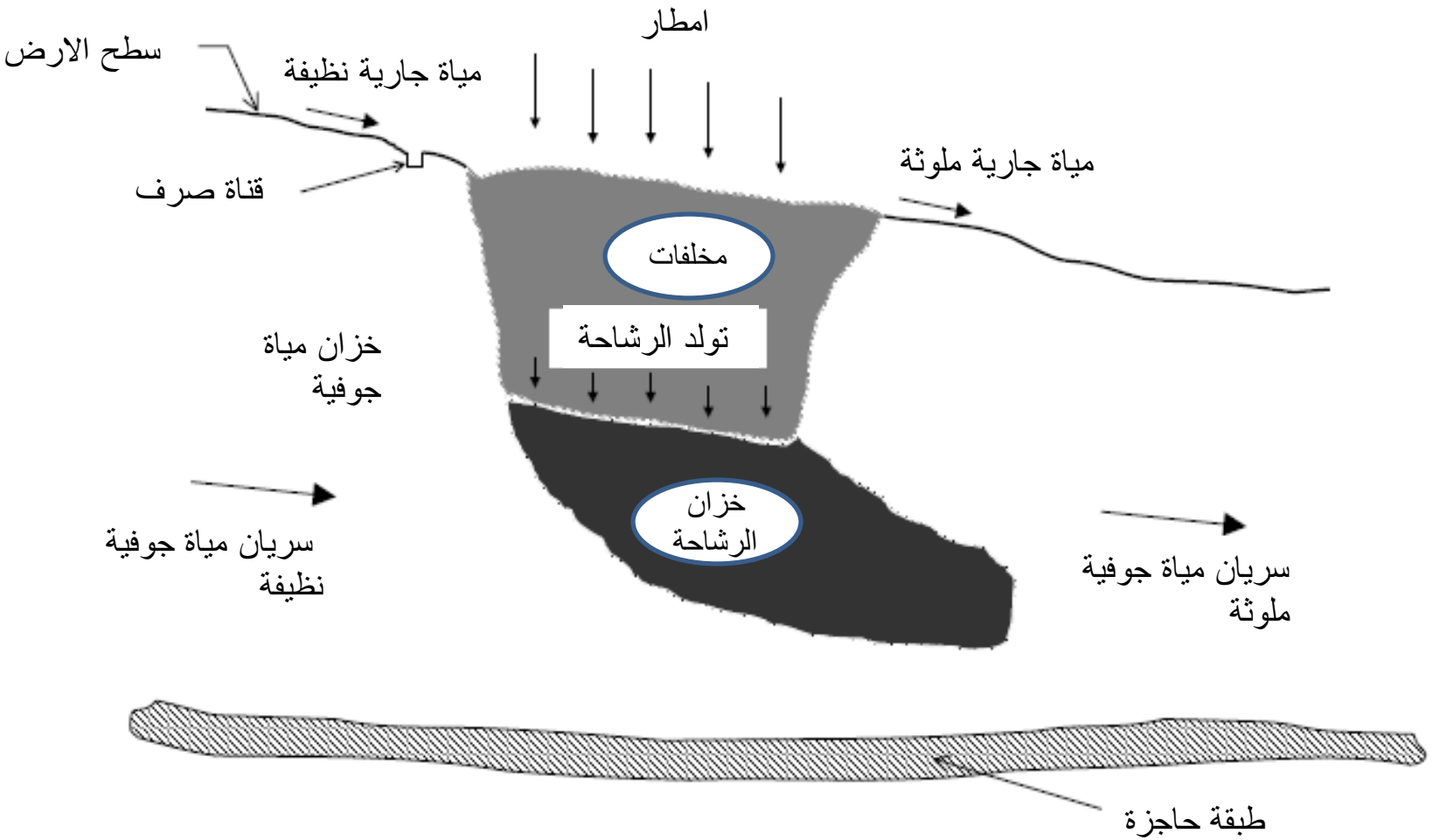
الرشاحة هى خليط من مركبات عضوية سامة و خطيرة مع مياة الامطار حيث يتسرب هذا المزيج عبر طبقات المخلفات ليصل الى طبقات التربة المنفذة و منها يواصل طريقة ليختلط بالمياة الجوفية

الدخان ينتج من الاحتراق الغير كامل للبلاستيك و الورق و المواد القابلة للاشتعال حيث يتسبب ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن تحلل المواد العضوية فى احتراق جزئى لهذة المكونات.

ينتج الميثان ايضا بكميات لا باس بها مسببا خطر انفجار الاماكن التى يتجمع بها

4. التاثير البيئى لنواتج التحلل

تلوث المياة بواسطة موقع تخلص من المخلفات البلدية الصلبة

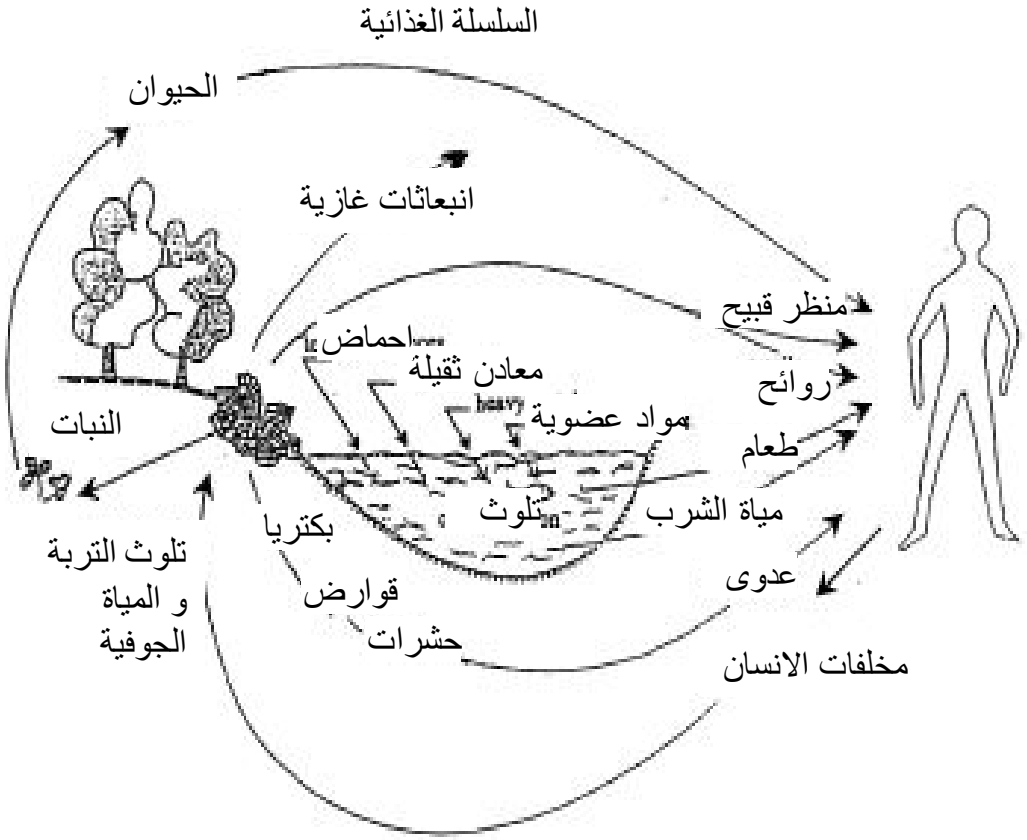


4. التاثير البيئى لنواتج التحلل (تابع)

بالاضافة الى الرشاحة و الميثان و الدخان ، تتواجد ملوثات اخرى مثل توالد الحشرات والقوارض التى تتصل مباشرة بالمخلفات و منها مخلفات طبية مما يجعلها ناقلة للامراض.

الادخنة المتصاعدة نتيجة الحرق المتعمد او العشوائى تكون محملة بمكونات الديوكسين والفلورين نتيجة لتحلل المخلفات البلاستيكية و هى من الغازات المسرطنة.

وتحتوى الادخنة ايضا على اكاسيد الكبريت و النيتروجين و المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والكروم التى تنتقل مع الرياح الى الاماكن الاهلة بالسكان مسببة الامراض المختلفة.



مسارات التعرض لمخاطر التى يسببها الكب العشوائى المفتوح
(المصدر :اولتزشنر 1996)

5. اساليب التخلص من المخلفات البلدية الصلبة

وجة المقارنة	المكب المفتوح	المكب المحكوم	المدفن الصحى
الموقع	غير مخطط ،غير مناسب	الظروف الهيدرولوجية تؤخذ فى الاعتبار	يختار طبقا للعوامل البيئية و الاجتماعية و المالية المناسبة
السعة	غير معروفة	سعة مخططة	سعة مخططة
تخطيط الخلية	لايوجد،الكب عشوائى فى كل مكان	لايوجد ، الكب فى منطقة محددة	خلايا متتالية ، الكب فى منطقة محددة ، الكب فى اقل مساحة ممكنة
اعداد الموقع	لايوجد	تسوية بميول لقاع المكب صرف المياة السطحية	اعداد مكثف طبقا للتصميم
ادارة الرشاحة	**لايوجد**	**جزئى**	**كلى**
ادارة الغاز	لايوجد	جزئى او لا يوجد	كلى
وضع غطاء يومى	لايوجد او احيانا	يوضع بانتظام وليس يوميا	غطاء يومى واوسط ونهائى
دمك المخلفات	لا يوجد	دمك احيانا	يتم الدمك باستمرار
صيانة طريق الوصول	لايوجد	صيانة محدودة	صيانة كاملة
التسوير	لا يوجد	يوجد سور	يوجد سور و بوابة
حفظ السجلات	لا يوجد	يوجد السجلات الاساسية فقط	سجلات كاملة للحجم والنوع و المصدر والانشطة

5. اساليب التخلص (تابع)

وجة المقارنة	المكب المفتوح	المكب المحكوم	المدفن الصحى
دخول المخلفات	بدون تحكم على الكمية او النوع	بدون تحكم على الكمية و تحكم فى النوع (مخلفات بلدية فقط)	تحكم كامل على الكمية و الانواع . توجية خاص بالانواع الخطرة
نبش المخلفات	يوجد غير متحكم بة	يوجد ، متحكم بة	لا يوجد
الاغلاق	غير مناسب	محدود بطبقة من التربة يتم زراعتها	اغلاق كامل بطبقات عازلة ومراقبة ما بعد الاغلاق
التكلفة	منخفضة اثناء التشغيل ،ومرتفعة جدا لاصلاح الاضرار	منخفضة الى متوسطة فى التشغيل و مرتفعة لاصلاح الاضرار	مرتفعة فى التشغيل و منخفضة على المدى البعيد
الاثر البيئى والصحى	قابل لاشتعال الحرائق ،يسبب اضرار صحية و بيئية	اقل ضررا من المكب المفتوح	يوفر الحد الادنى من المخاطر البيئية و الصحية

مدفن صحى

6. المشاكل المترتبة على الكب العشوائى

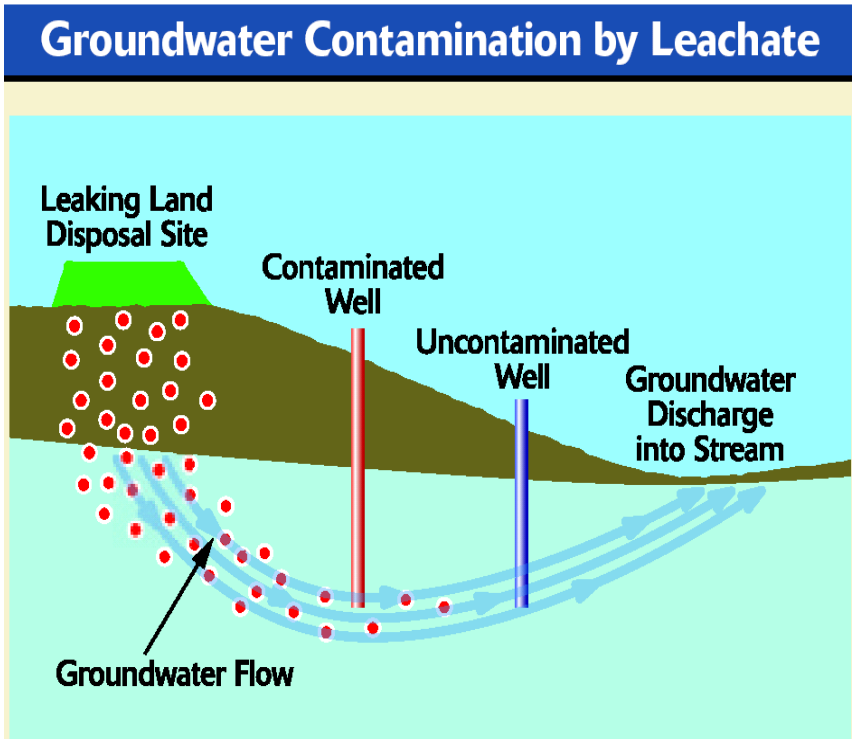
غالباً ما يتم التخلص من النفايات في البلدان النامية بواسطة الرمي المكشوف. كل بلدية أو أكثر تختار واحد أو أكثر من مواقع المكبات بالقرب من المناطق العمرانية وهي منتشرة بشكل واسع و يتم تشغيل غير مراقب وبالتالى غير آمن.

إن مواقع المكبات البلدية غالباً ما تستوطنها فئات فقيرة و تشتعل فيها النيران .

الكب العشوائى او الرمي غير المراقب هي مشكلة خطرة للصحة العامة والبيئة نظراً لتحرر الملوثات الخطرة مثل:

- الرشاحة التي تلوث التربة المياه السطحية والجوفية.
- الغازات السامة الروائح الكريهة الغبار والضجيج.
- الدخان من النفايات المحترقة
- الطفيليات وأمراض أخرى تنقلها الأحياء الدقيقة
- النفايات المبعثرة بالرياح والحيوانات النابشة
- غازات الدفيئة.

6. المشاكل المترتبة على الكب العشوائى



إن توليد وانبعاثات الرشاحة هو اهتمام أساسي صحي وبيئي مترافق مع التخلص من النفايات.

الرشاحة هي السائل الذي ينز خارجاً من المدفن. إنها تحدث بسبب الارتشاح الداخلي لمياه الأمطار خلال المدفن وأيضاً بسبب رطوبة المخلفات . مع وقت الإقامة الطويل في المدفن في بيئة لاهوائية تتحرك المياة الملوثة بالمواد العضوية والمعادن الثقيلة الى طبقات الارض السفلية. لذلك فإن رشاحة المدفن مؤذية للبيئة ويمكن أن تكون أيضاً عالية السمية.

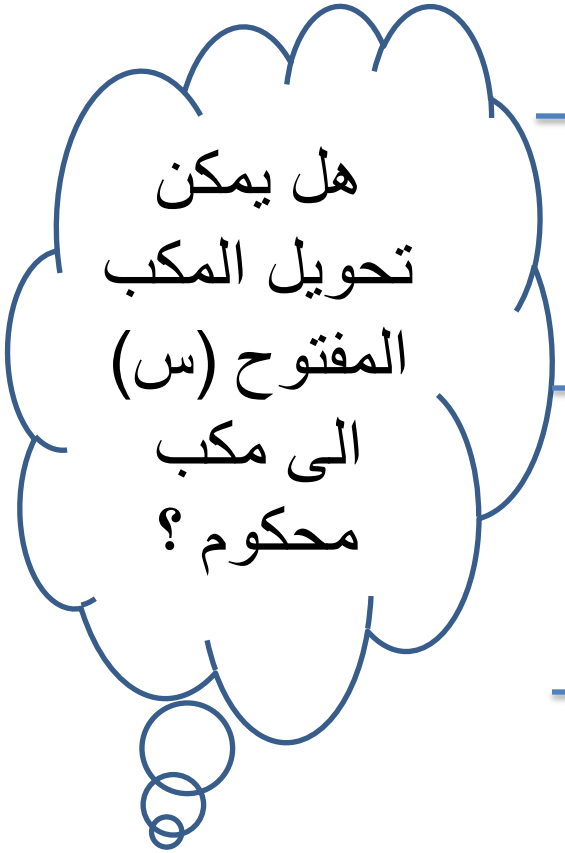
المطامر بدون إحكام إغلاق الأرضيات تحث على هجرة الملوثات المذابة في الماء من النفايات إلى المياه السفلى والمياه الجوفية. من هناك تجد السموم طريقها للبشر لتؤثر الصحة وجودة الحياة.

هذه خطورة كبيرة بالنسبة للتزود بمياه الشرب المستقبلية في الكثير من الأقاليم فى العالم خاصة في المناطق الجافة.

7. مزايا الدفن الصحى

- المدافن الصحية هى نظم هندسية يمكن الاعتماد عليها للتخلص من النفايات
- مصممة للحد من التأثيرات السلبية على البيئة المحلية والبيئة العالمية
- توفر درجات عالية من المرونة في الاستخدام
- يمكنها ان تستقبل المخلفات الصلبة يومياً وبكفاءة
- توفر عزل هيدرولوجى للمخلفات عن مصادر المياة المحيطة
- يتم اخذ الظروف الجيولوجية و الديموغرافية للموقع فى الاعتبار قبل الاختيار
- توفر التحكم الدائم فى التاثيرات البيئية اثناء التشغيل و بعد الاغلاق
- توفر تحكم كامل فى عملية القاء المخلفات و تصنيفها و تسجيلها.

8. اعتبارات التخطيط

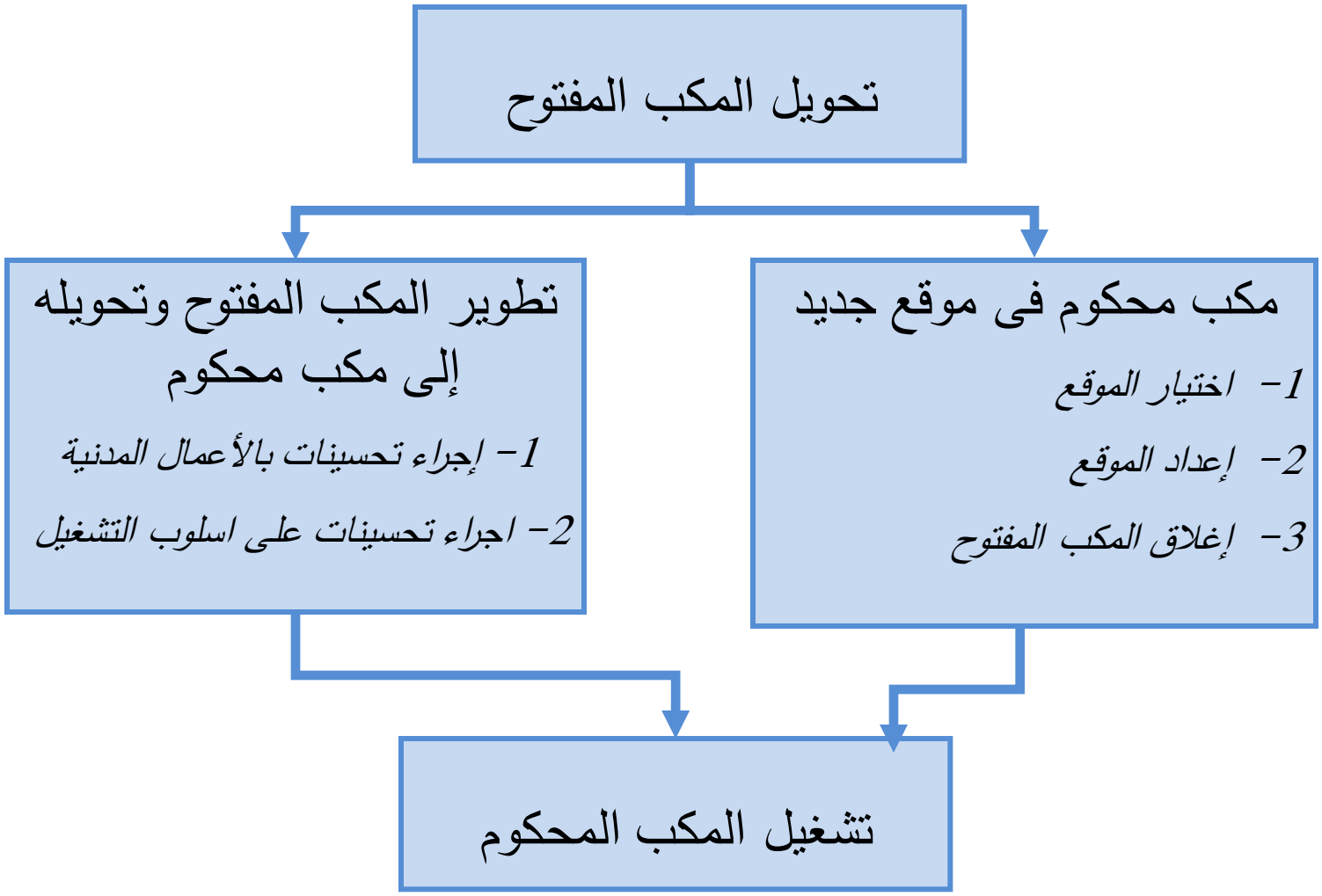


المساحة المتاحة : يجب ان يكون هناك مساحة فى نفس الموقع تستطيع استيعاب المخلفات الواردة لمدة ثلاث سنوات على الاقل او لحين انشاء المدفن الصحى و معامل المعالجة

المياة الجوفية : يجب ان يكون المكب فى منطقة لايتسبب فيها المكب بمشكلة خطيرة فى المياة الجوفية ، كان يكون مستواها عميقا او طبقات التربة غير منفذة او ذات نفاذية ضعيفة

الموقع : يجب الا يكون المكب فى منطقة سكنية ، او بجانب خزان مياة جوفى او انهار او بحيرات او فى مسار مخرات السيول او فى منطقة زلازل او شقوق ارضية

8. اعتبارات التخطيط (تابع)



9. انشاء مكب محكوم جديد

قد يتطلب محدودية الموارد المالية احيانا انشاء مكب محكوم فى موقع جديد بعد غلق الموقع القديم ، فى هذة الحالة يتم اتخاذ الخطوات التالية :

- اولا : مراعاة متطلبات المكب المحكوم عند اختيار الموقع
- ثانيا : مراعاة المساحة المطلوبة لخدمة المنطقة المولدة للمخلفات
- ثالثا : اعداد الموقع لاستقبال المخلفات
- رابعا : مراعاة متطلبات المراقبة

1 .9 اختيار موقع مكب محكوم جديد

تراعى الاعتبارات التالية :

- النفاذية الضعيفة للتربة
- مدى نفاذية طبقات التربة او الصخور الملاصقة لقاع المكب
- عمق المياه الجوفية
- اتجاه تدفق المياه الجوفية

تطبيق المعايير بصورة أكثر صرامة←الحد الأدنى من الحماية

الموقع الغير مناسب لانشاء مكب محكوم يتميز بالاتى :

1. محتوى طمى او طفلة منخفض
2. ارتفاع درجة النفاذية في التربة التحتية (رمال وحصى)
3. تربة تحتية رفيعة أومنطقة غير مشبعة
4. تدفق عبر الشقوق في الصخور القاعدية

2 .9 تصميم مكب محكوم جديد

يتم حساب العمر الافتراضى للمكب المحكوم من المعادلة التالية :

$$LS = \frac{1}{365}\left\{ \left[A \times d \times 1.33 \times 0.85 \right] \div \left[(WGR \times P) \div \rho \right] \right\}$$

حيث :

LS= العمر الافتراضى

A= مساحة الموقع (م2)

D= عمق الموقع (م)

Wgr= معدل تولد المخلفات (كجم/فرد/يوم)

ρ=كثافة المخلفات الواردة (كجم/م3)

P= عدد سكان المنطقة التى يخدمها المكب (فرد)

ملاحظات :

يمكن استخدام معدل تولد 0.5 كجم/فرد/يوم للدول النامية (البنك الدولى)

العامل 1.33 يكافىء معمل دمك 33% و المستخدم فى المدفن الصحى ، للمكبات يكون اقل (1-1.3)

العامل 0.85 يكافىء طبقة غطاء ارتفاعها 15 سم لكل متر مخلفات (نسبة 1:6)

كثافة المخلفات الواردة فى حدود 330 كجم/متر3 للمناطق الجافة و شبة الجافة (الدول العربية)

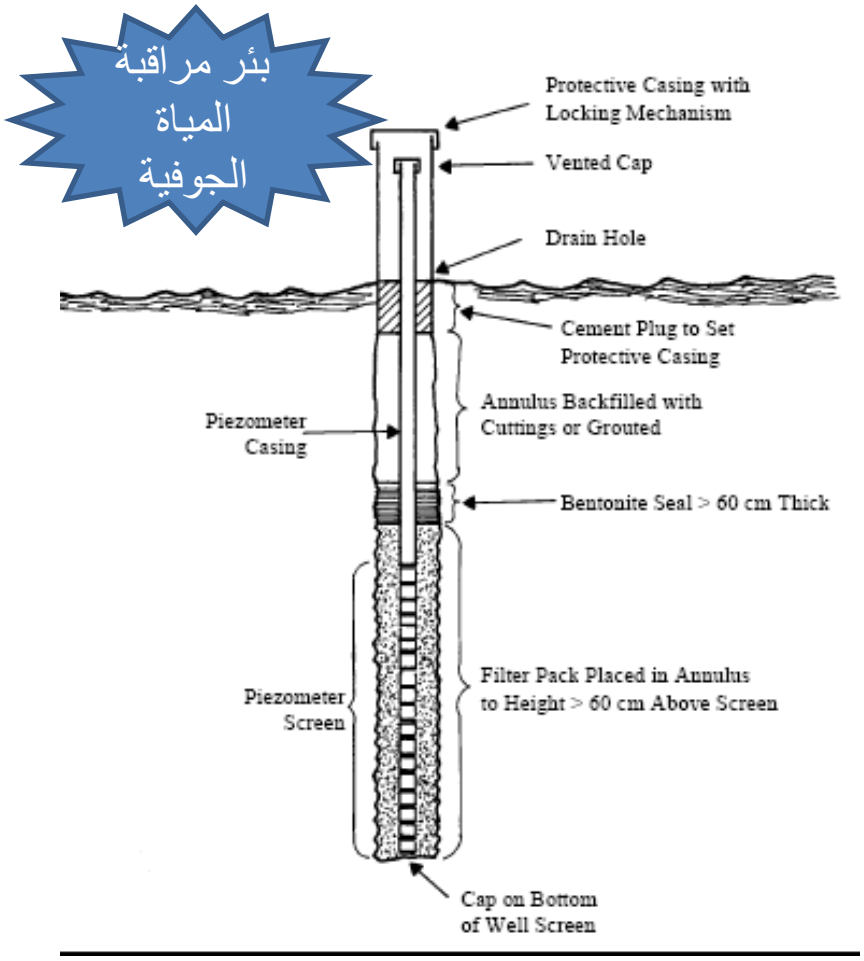
3 .9 تجهيز مكب محكوم جديد

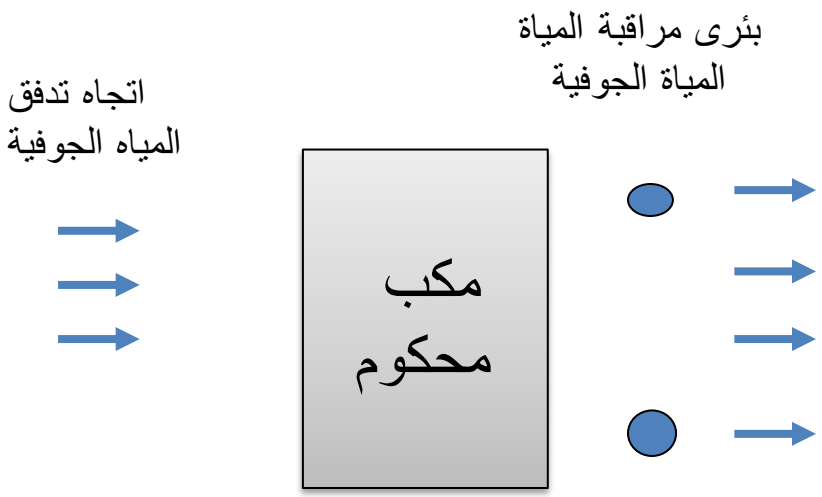
عملية التجهيز تتكون من الاعمال التالية :

1. ازالة الاشجار و المزروعات
2. تسوية قاع المكب بميل 2-4% ، و يفضل دمك الارضية
3. انشاء قنوات تصريف حول الموقع لمنع وصول المياة السطحية الى المكب حال وجود امطار
4. انشاء سور (سلك او سلك شائك) حول المكب لمنع الكب العشوائى و الحيوانات الضالة
5. انشاء طريق جيد للوصول الى المكب
6. توفير ميزان ومبنى تجيل و حراسة

4 .9 مراقبة مكب محكوم جديد

لتمكين عمليات المراقبة اثناء التشغيل يتم حفر بئرين لمراقبة المياة الجوفية و اخذ عينات دورية





10. تحويل مكب مفتوح الى مكب محكوم

التحويل يعنى ان الكب المحكوم سيتم فوق مساحة من الارض تم استخدامها مسبقا كمكب مفتوح ، وبالتالى لا تنطبق على هذا الموقع اشتراطات الموقع ، وتنحصر عملية التحول فى النواحى التشغيلية و اضافة بعض عناصر البنية التحتية

اعداد الموقع :

1. تسوية االتراكمات الغير منتظمة و تمهيدها للحصول على سطح مستو بقد الامكان
2. اى انشطة مثل تخزين المفروزات بواسطة النباشين او الخيام و الاكواخ الخاصة بهم يتم نقلها خارج منطقة التخلص
3. انشاء قنوات تصريف حول الموقع لمنع وصول المياة السطحية الى المكب حال وجود امطار
4. انشاء سور (سلك او سلك شائك) حول المكب لمنع الكب العشوائى و الحيوانات الضالة
5. انشاء طريق جيد للوصول الى المكب
6. توفير ميزان ومبنى تسجيل و حراسة

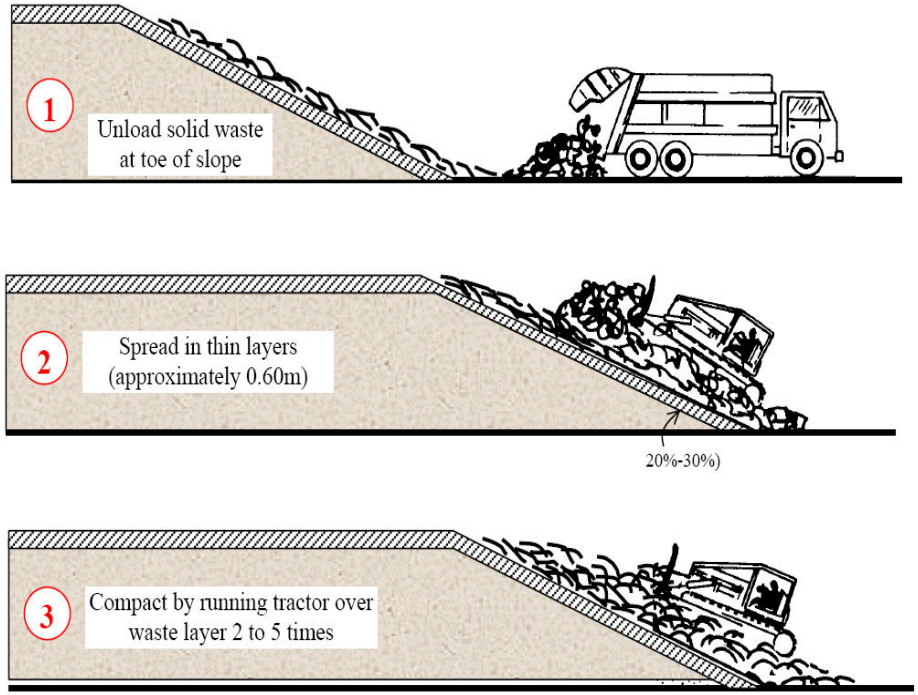
11. تشغيل مدفن محكوم

النشاط	دليل التشغيل
1. ساعات العمل	تتوافق مع ساعات عمل سيارات جمع المخلفات لا يفضل العمل ليلا
2. الاستخدام	تقبل المخلفات البلدية الصلبة فقط تمنع المخلفات الخطرة و السامة من الدخول يتم وزن السيارات الداخلة و التفتيش على الحمولة قبل توجيهها الى منطقة العمل يتم تسجيل ارقام و حمولة كل سيارة وساعة و تاريخ دخولها
3. القاء المخلفات	يتم القائها فى منطقة العمل تحت مراقبة مشرف المكب

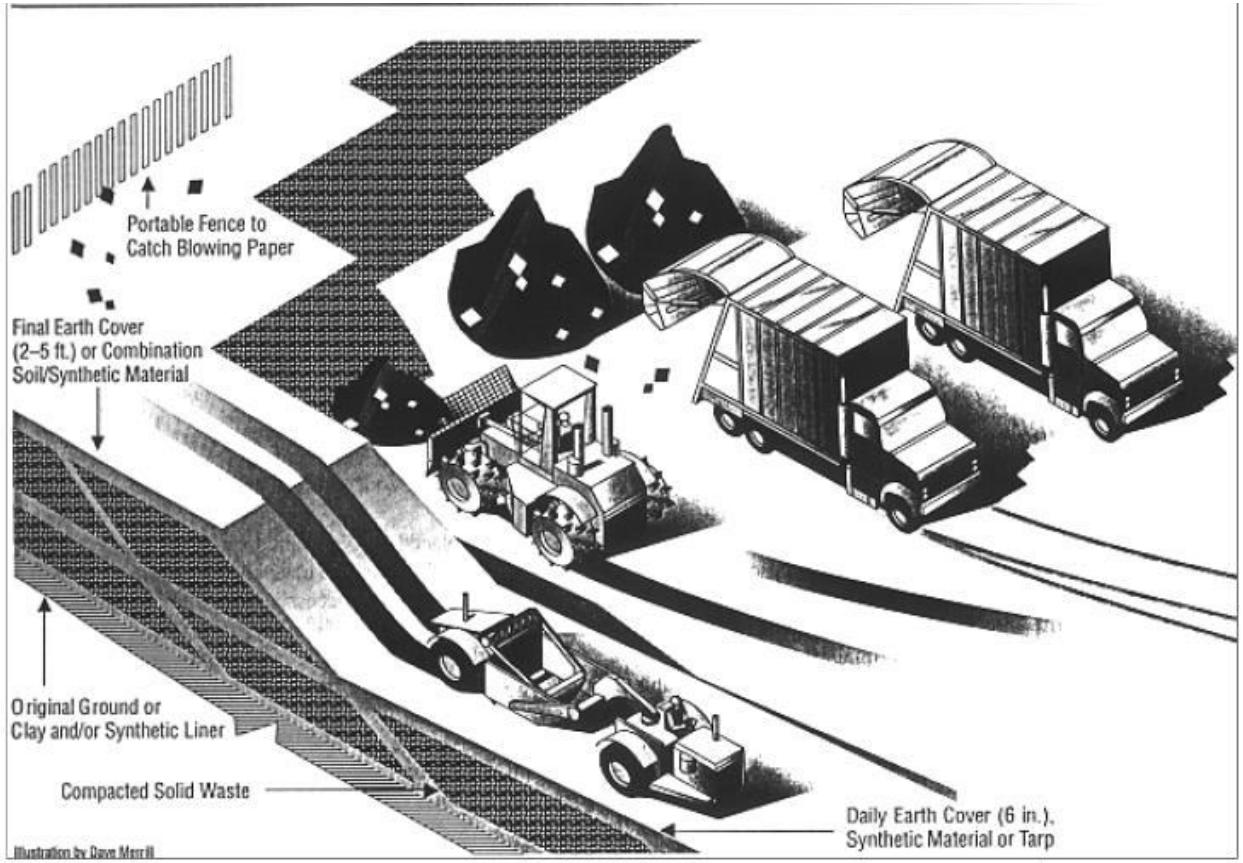
42-16193023 [RF] © www.visualphotos.com

11. تشغيل مدفن محكوم

النشاط	دليل التشغيل
4. نشر و دمك المخلفات	الحفاظ على مساحة عمل محدودة ، وتحدد "واجهة العمل " بعرض 2-3 مرة من عرض معدة الدمك يتم نشر المخلفات اولا ثم دمكها فى طبقات لا تزيد عن 0.6 متر بعد الدمك دمك المخلفات يكون على منحدر 20-30% ، و يعمل من اسفل لاعلى.



11. تشغيل مدفن محكوم–كميات كبيرة



طريقة التشغيل و هى نشر المخلفات و دمكها فى مساحة محدودة و هى الخلية . فى نهاية اليوم يتم وضع طبقة من التربة فوق المخلفات ثم دمكها بدكاك المخلفات. تكون كلا من المخلفات و التربة المدموكين ما يعرف بالخلية . تتكون متسلسلة من الخلايا ذات مستوى واحد تسمى بالطبقة lift . يتشكل المدفن الصحى من مجموعة من الطبقات فوق بعضها البعض

الطريقة :

1- يتم نشر طبقة من المخلفات ودكها على سطح الأرض.

2- يتم نشر طبقة غطاء ودكها فوق طبقة المخلفات.

- هي الأفضل في حالة استقبال المدفن لكمية ضخمة من المخلفات
- يمكن تهيئة هذه الطريقة لتناسب المحاجر، والمناجم، والوديان الضيقة شديدة الانحدار، والوديان والأخاديد، وغيرها من الأراضي المنخفضة

11. تشغيل مدفن محكوم- كميات صغيرة

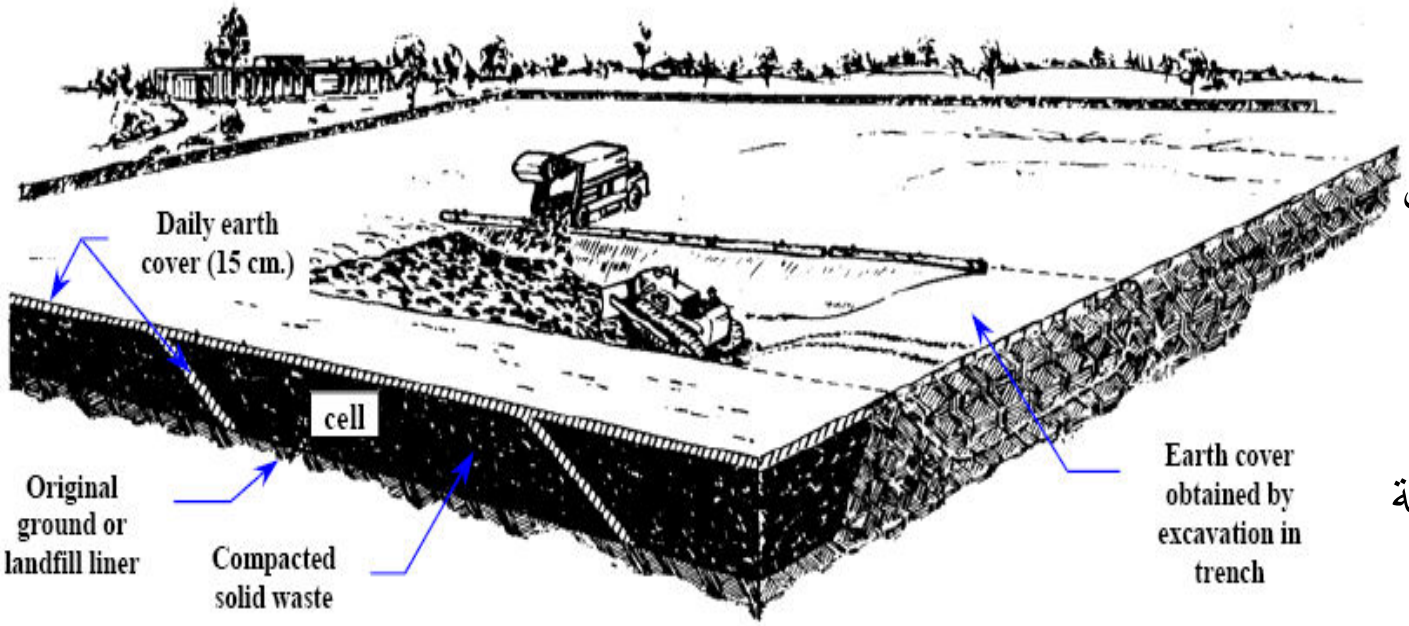


Figure 7. Trench Method

الطريقة :

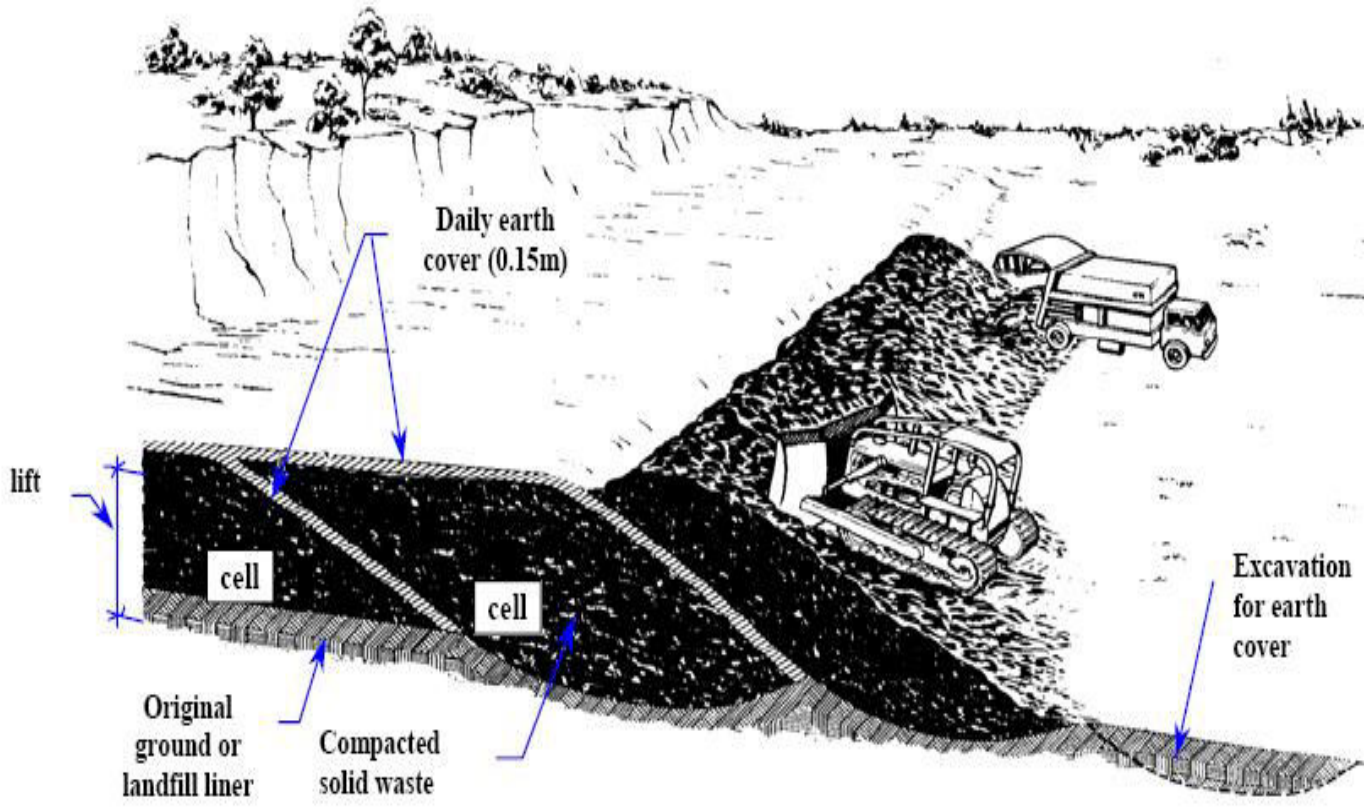
1- حفر الخندق.

2- وضع المخلفات في الخندق، ونشرها، ودكها.

3- وضع الغطاء فوق طبقة المخلفات في نهاية يوم التشغيل.

- هي الطريقة الأفضل للمواقع ذات السطح المستوي، والذي ينخفض فيه مستوى المياه الجوفية، ويزيد سمك طبقة التربة عن 2 متر.
- يمكن تنفيذ أعمال الحفر بصفة مستمرة، أو دورية، أو عن طريق التعاقدات.
- يجب أخذ اتجاه الرياح السائدة في الاعتبار عند عمل صفوف الخنادق.

11. تشغيل مدفن محكوم – منحدرات



طريقة المنحدر

- تُعرف هذه الطريقة أيضاً باسم طريقة المنحدر المتدرج أو المتزايد
- تشمل نشر ودك المخلفات الصلبة على المنحدر بنفس طريقة المساحة

11. تشغيل مكب محكوم (تابع)

النشاط	دليل التشغيل
5. وضع الغطاء اليومى	توضع طبقة من التربة المحلية بارتفاع 15 سم ، ويفضل فى نهاية كل يوم يتم تجهيز كومات التربة للغطاء باستمرار بالقرب من منطقة العمل المناطق التى توقف فيها العمل تغطى بطبقة 30 سم
6. حاجز المتناثرات	يوضع حاجز المتناثرات فى اتجاة الريح بمنطقة العمل
7. حفظ السجلات	يتم حفظ سجل بالسيارت الداخلة يوميا ، وحجمها ، و الحجم الكلى للمخلفات . كما يسجل اى حوادث او طوارء بالموقع مثل الحرائق او المخلفات الغير مسموح بها.
8. النبش	ينظم العمل لمنع الحوادث
9. المراقبة	يتم تدريب المشرف على الاعمال السابقة يتم تسليم العاملين بالموقع دليل العمل للمكب المحكوم

12. مراقبة مكب محكوم

تهدف المراقبة الى تحديد التأثيرات البيئية الضارة للمكب المحكوم على الهواء المحيط والماء والتربة بغرض اتخاذ إجراءات علاجية لمعادلة هذه التأثيرات. تتكون المراقبة من الانشطة التالية :

1. **تسجيل المخلفات الواردة حجما ووزنا**

2. **معاينة منطقة الكب**

3. **مراقبة جودة المياة الجوفية بجانب الموقع**

تؤخذ عينات مياه نصف سنوية، وإجراء التحاليل بواسطة معمل معتمد لتحديد جودة المياة طبقا للمعايير.

يتم قياس كلا من : الأس الهيدروجينى، التوصيل النوعى، القاعدية، الأكسجين الحيوى الممتص، الأكسجين الكيميائى الممتص، النترات، النتيتروجين الكلى، الكلوريد، الحديد، الصوديوم، المغنسيوم.

4. **التفتيش على قنوات صرف مياة الامطار حول الموقع**

5. **توافر مواد التغطية اليومية**

13. ادارة المكب بعد الاغلاق

تتكون انشطة ما بعد الاغلاق من :

1. **مراقبة المياه الجوفية**

يتم إجراؤها بواسطة آبار تغطى مساحة خزان المياه الجوفية

2. **مراقبة غاز المدفن**

- المراقبة السطحية والبصرية والبحث عن أى إشارات لانبعاثات غاز المدفن الصاعدة.
- المشى فوق وحول المكب.
- المناطق الخاملة من المزروعات.
- علامات وشواهد حدوث تشققات بطبقة الغطاء
- الروائح

3. **مراقبة تاكل الغطاء النهائى و ترميمة**

معاينة بصرية لكامل المساحة

جمع العينات لمراقبة المياه السطحية ويتم إجراؤها عند مواقع مجارى الأنهار الموجودة بجانب المكب لتحديد ما اذا كان مطلوب المزيد من العزل للغطاء

14. استخدامات ما بعد الاغلاق

يمكن استخدام المكب كما سبق كمنطقة خضراء او منطقة ترفيهية فى حالة الاستخدام يراعى الاشتراطات السابق توضيحها فى المحاضرة الثالثة ، كما يراعى التشكيل النهائى للمخلفات و لطبقات الزراعة بما يناسب الاستخدام النهائى

15. التكلفة المرتبطة بعملية التحول

تتمثل عناصر التكلفة لتحويل مكب مفتوح الى مكب محكوم فيما يلى :

اولا تكاليف اعداد الموقع

- معدات تسوية وتغطية التراكمات القديمة
- نقل النباشين خارج الموقع
- انشاءات (قنوات تصريف ،سور (سلك او سلك شائك) ، مبنى تسجيل و حراسة ، ميزان ارضى)

ثانيا تكاليف التشغيل

- توفير معدة دمك او هرس للمخلفات
- مرتبات افراد تشغيل ومراقبة المكب
- التحاليل الدورية للمياة الجوفية

و كما هو موضح يتمثل اختلاف التكلفة لعملية التحول عن عملية انشاء مكب محكوم جديد فى عدم وجود تكلفة للارض وعدم وجود تكلفة لاغلاق المكب المفتوح الحالى

16. الخلاصة

- تتميز المخلفات بخصائص تتطلب التعامل الحذر و الفعال معها
- الحرق المكشوف للمكبات لة اخطار كبيرة على الصحة العامة للمواطنين
- تتسبب المخلفات المتراكمة فى المكبات فى تلوث المياة الجوفية و السطحية مما يؤثر على النبات و الحيوان والانسان
- لايجب إهمال المخاطر الصحية المصاحبة لأنشطة المقالب
- لابد من توفير الموارد و الخبرات و المشروعات اللازمة لحماية وتحسين الصحة العامة والبيئة
- المكبات المحكومة هى مواقع مجهزة جزئياً للتخلص من المخلفات وخفض التاثيرات البيئية مقارنة بالمقالب العشوائية نتيجة التحكم فالجوانب التشغيلية والإدارية للموقع
- يتم تجهيز الموقع بالحد الأدنى من البنية الأساسية والمنشآت باستثمار رأسمالى صغير
- يجب الالتزام باسلوب التشغيل و المراقبة للحد من الاثار البيئية الضارة للمكب المحكوم
- يتم اغلاق المكب بطبقة عازلة وتركيب مواسير للغاز كما سبق توضيحة فى محاضرة " اغلاق المكبات المفتوحة "