



BATTELLE

برنامج التعاون البيئي لاتفاقية التجارة الحرة
بين أمريكا الوسطى وجمهورية الدومينيكان

مكتب المحيطات والشؤون البيئية والعلمية الدولية
وزارة الخارجية الأمريكية

وكالة حماية البيئة
الأمريكية

منظمة **BATTELLE** صندوق خيري خاص غير
ربحي

ورشة عمل إقامة مكبات النفايات وعملياتها

ورشة عمل إقامة مكبات النفايات وعملياتها

الرقم	الوحدة	المقدم
1	أهمية الإدارة السليمة لمكبات النفايات	ب. روش
2	بناء مكب النفايات الجزء الأول	م. إليزوندو
3	بناء مكب النفايات الجزء الثاني	خ. دافيللا
4	عمليات مكب النفايات الجزء الأول	م. إليزوندو
5	عمليات مكب النفايات الجزء الثاني	م. إليزوندو
6	أساسيات غازات مكب النفايات (LFG) ومنظومة تجميع الغاز والتحكم فيه (GCCS)	خ. دافيللا
7	تقنيات استخدام غازات مكب النفايات LFG	خ. دافيللا
8	إغلاق مكب النفايات المفتوح	ب. روش



BATTELLE

الوحدة رقم 2 إقامة مكبات النفايات الجزء الأول

ماركوس إليزوندو ، شركة النفايات الامريكية (WCA)



الغرض

- توفير دليل فني بالحد الأدنى من الضوابط والاختبارات اللازمة أثناء إنشاء مكب النفايات
- يشمل
 - أنظمة التبطين
 - منظومة تجميع الراشح
 - آبار مراقبة المياه الجوفية
 - مسبارات مراقبة غازات مكبات النفايات

الغرض



تعيين المكان

- يجب أن يأخذ مكب النفايات قيود الموقع في الاعتبار
- الظروف المادية والاجتماعية
- تقييم الأثر البيئي

تعيين المكان

■ الظروف المادية

- الجيولوجيا
- الهيدرولوجيا
- المياه الجوفية
- المناخ
- المياه السطحية (الأنهار والبحيرات والجداول)
- الصدوع الجيولوجية
- المناطق الزلزالية النشطة
- المناطق غير المستقرة
- الأنواع المهددة بالانقراض

تعيين المكان

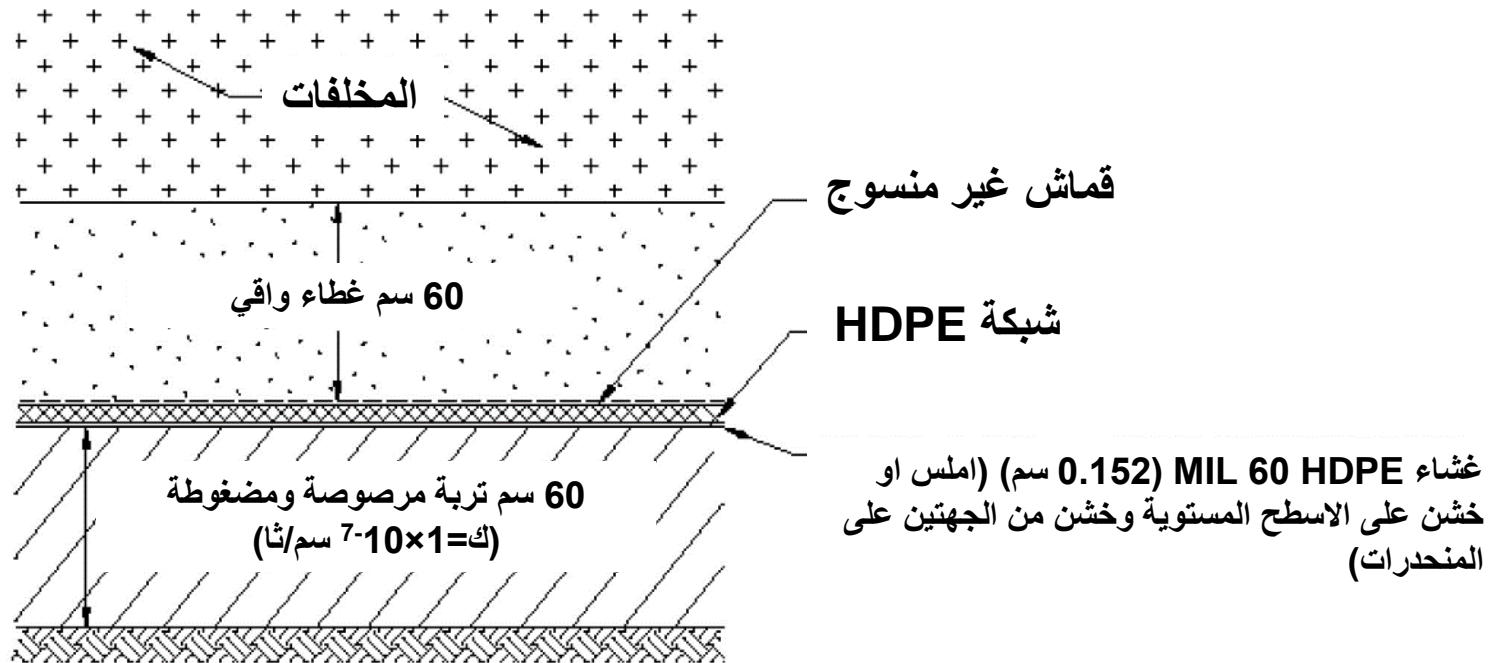
■ الظروف الاجتماعية

- المدارس أو مرافق رعاية الأطفال
- دور العبادة
- المستشفيات
- المقابر
- مواقع تجارية أو سكنية
- مناطق ترفيهية
- مواقع تاريخية
- مواقع أثرية
- مواقع ذات قيمة جمالية استثنائية
- السعي إلى مشاركة الحكومة والمجتمع

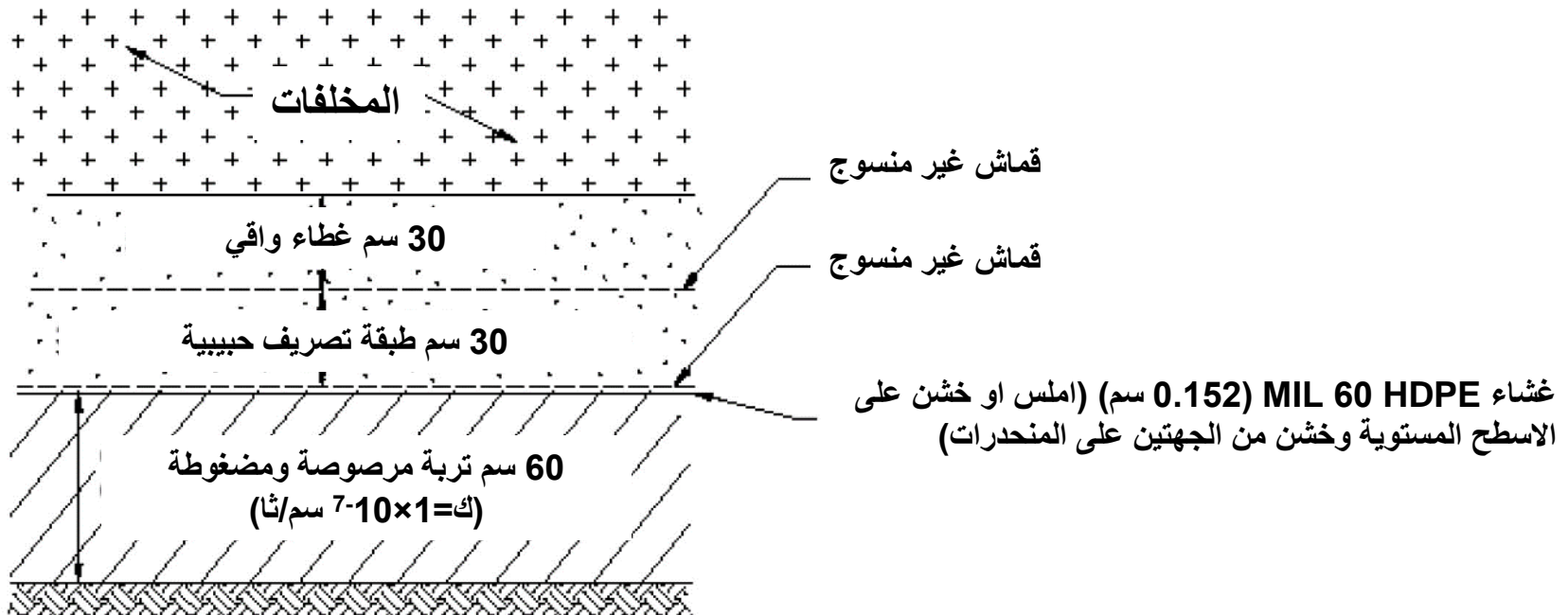
مكونات الخلية

- انشاء منظومة بطانة
- 60 سم تربة مضغوطة
- $ك = 1 \times 10^{-7}$ سم/ثا
- 60 mil (0.152 سم) شبكة بولي اثيلين عالي الكثافة
- ملساء او خشنة على الاسطح المستوية
- خشنة (من الجهتين) على المنحدرات
- منظومة تجميع الراشح

مكونات البطانة



مكونات البطانة



مكونات منظومة جمع الراشح

- أي سائل يمر عبر النفائات يتحول إلى راشح
- يميل الراشح للنزول إلى قعر مكب النفائات
- يتم جمع الراشح بواسطة منظومة البطانة
- تقوم منظومة الجمع بنقل الراشح إلى الاحواض
- يتم تصميم المنظومة للتحكم في مستويات الراشح في منظومة البطانة

مكونات منظومة جمع الراشح

- المكونات الرئيسية
 - طبقة التصريف
 - أنبوب الجمع
 - الاحواض
 - الرافعات ومنظومة الضخ
 - إدارة الراشح

مكونات منظومة جمع الراشح



شبكة أرضية

■ طبقة التصريف

■ حبيبية

■ رمل

■ حصي

■ جيو اصطناعية

■ شبكة أرضية (Geonet)

■ نسيج أرضي

مكونات منظومة جمع الراشح

■ أنبوب الجمع

■ بلاستيك (كلوريد متعدد الفينيل PVC)

■ بولي اثيلين عالي الكثافة (HDPE)



مكونات منظومة جمع الراشح

■ الحوض



مكونات منظومة جمع الراشح

■ الرافعات ومنظومة الضخ



مكونات منظومة جمع الراشح

■ إدارة الراشح

■ البرك

■ الخزانات

■ المعالجة

■ المعالجة خارج الموقع



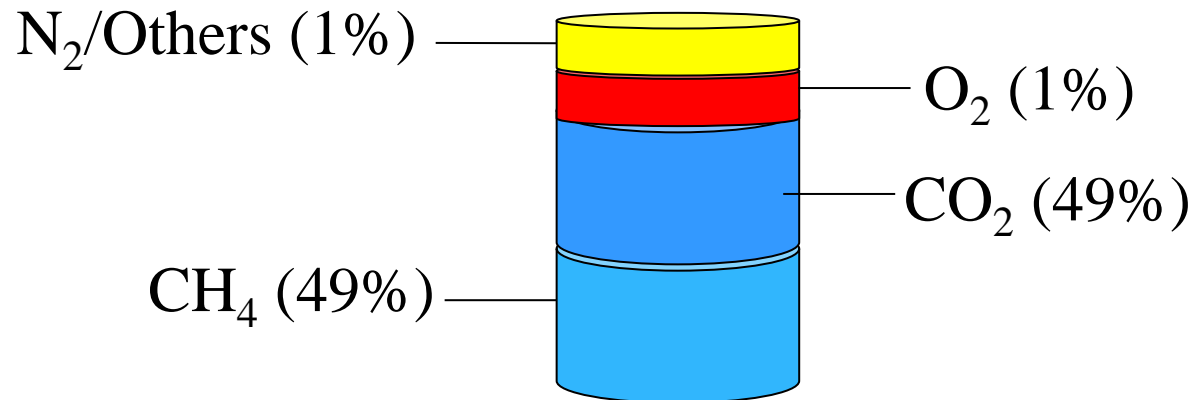
مراقبة جودة الانشاء / ضمان الجودة

- تشمل مراقبة / ضمان الجودة (QC/QA): المراقبة ، الاختبار ، والتوصيات أثناء الانشاء. يجب أن يكون الافراد على دراية بالإجراءات ، المواصفات ، وخطط البناء.
- المراقبة والتوثيق يجب أن تتم خلال جميع مراحل الانشاء.
- يوصى بها لمعظم مراحل انشاء مكبات النفايات.



غازات مكبات النفايات LFG

- تتولد غازات مكبت النفايات من التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية.
- 50% ميثان و 50% ثنائي أوكسيد الكربون وكميات اثرية من مكونات أخرى.



غازات مكب النفايات LFG



■ السلامة

■ الروائح

■ الانفجارات

■ غازات الدفيئة (غازات البيت الزجاجي)



غازات مكب النفايات LFG

- منظومة مراقبة المحيط
- مسبارات المراقبة.
- في العادة تتم المراقبة فصليا.
- خطر عندما يكون الميثان 5% من الحجم.



غازات مكب النفايات LFG

■ أنظمة السيطرة

■ سلبية

■ آبار التنفيس

■ مشاعل فردية

■ نشطة

■ مشاعل



انشاء البطانة التحتية

- 60 سم طبقة ترابية
- النفاذية $> 1 \times 10^{-7}$ سم/ثا
- حدود السائل < 30
- مؤشر اللدونة < 15
- النسبة المئوية للمواد التي تمر خلال غربال 0.075 ملم $< 30\%$
- الحجم الأقصى للحجارة 25 سم
- محتوى الصخور والحجارة $> 10\%$

انشاء البطانة التحتية

- يمكن استخدام التربة الموقعية إذا كانت تفي بالموصفات
 - اختبار واحد لكل 5000 م²
 - فحص سماكة واحد لكل 500 م²

إنشاء البطانة التحتية

- يجب إنشاء نظام تصريف مياه الأمطار لإزالة المياه حول منظومة البطانة التحتية
- تقليل تدفق المياه نحو أو على البطانة التحتية
- يجب إزالة مياه الأمطار من منظومة البطانة التحتية بأسرع ما يمكن
- إذا لم يكن بالإمكان تصريفها عن طريق الجاذبية ، استخدم المضخات

انشاء البطانة التحتية

■ ترطيب البطانة

■ مهم جدا

■ مطلوبة لرص التربة

■ اصف الماء اثناء الخلط

■ يجب أن يكون الماء نظيفا ، لا راسح



انشاء البطانة التحتية

■ حجم الكتل والصخور

■ يجب تقليل الكتل للوصول الى
النفاذية

■ لا صخور أو أحجار أكبر من
25 ملم



انشاء البطانة التحتية

■ رص التربة



انشاء البطانة التحتية

■ طبقة التربة الواقية

- 60 سم الحد الأدنى بين الغشاء الأرضي والنفايات
- 30 سم الحد الأدنى بين منظومة جمع الراشح والنفايات
- يجب السماح للراشح بالتدفق الى طبقة التصريف
- يجب أن تكون النفاذية 1×10^{-4} سم/ثا أو توفير طرق لإزالة الراشح من خلال ترب أخرى أو انابيب

انشاء البطانة التحتية

■ طبقة التربة الواقية



انشاء البطانة التحتية

- اختبارات ضمان الجودة

- كثافة المجال

- المقياس النووي - السعر التقريبي 8000 دولار

- هنالك اختبارات يدوية - معدات - الكلفة التقريبية 200 دولار



بطانة الغشاء الارضي

- غشاء ارضي – بطانة مرنة من البولي اثيلين عالي الكثافة
- السمك 60 mil (0.152 سم)
- تثبت البطانة فوق التربة



انشاء البطانة التحتية

- مصنعة من المواد الخام
- تسلّم بشكل لفات
- تُفحص بحثًا عن علامات التلف والعيوب المصنعية عند الاستلام
- وقايتها من الاسطح الملساء الرطبة ، الصخرية ، او غير المستوية
- لا تكدّس عند الخزن بارتفاع يزيد عن 5 لفات



انشاء البطانة التحتية

■ اعداد الارضية



انشاء البطانة التحتية

- تثبيت الغشاء الارضي
- تجنب اتلاف الأرضية والغشاء الارضي



انشاء البطانة التحتية

- تثبيت الغشاء الارضي
 - لا يثبت اثناء الطقس العنيف
 - مطر
 - رياح قوية
 - التوقف عن البناء اثناء الرياح القوية وتأمين الغشاء الأرضي على الأرضية باستخدام الإطارات ، لفات المواد ، أكياس الرمل ، او أي مواد ثقيلة أخرى لا تسبب ضررا للغشاء الارضي

انشاء البطانة التحتية



انشاء البطانة التحتية

■ المعدات فوق الغشاء الارضي

■ فقط المعدات ذات الضغط المنخفض

مثل:

■ عربات الغولف

■ السيارات الصغيرة ذات الدفع الرباعي

■ معدات أخرى ذات إطارات مطاطية
ضغطها الأرضي اقل من 35 كيلو باسكال
ولا يزيد وزنها مع الحمولة الكاملة عن
340 كغم



انشاء البطانة التحتية

■ اللحام الانصهاري



انشاء البطانة التحتية

■ اللحام الانبثاقي



انشاء البطانة التحتية

- يشمل فحص البولي اثيلين عالي الكثافة (استمرار):
- اختبار الضغط للحام الانصهاري



انشاء البطانة التحتية

- يشمل فحص البولي اثيلين عالي الكثافة (استمرار):
- اختبار الشفط للحام الانبثاقي



انشاء البطانة التحتية

- يشمل فحص البولي اثيلين عالي الكثافة (استمرار):
- اختبار التوصيلات الاتلافي



انشاء البطانة التحتية

■ الإصلاحات والاختبارات

- الكشف المستمر عن الفتحات، الثقوب، الشقوق، او التلف
- التصليحات يجب ان تتم باستخدام الرقع الملحومة
- كل التصليحات والتوصيلات يجب ان تختبر



انشاء البطانة التحتية

■ أخذود التثبيت ومواد الملىء

■ خندق التثبيت يجب أن يوضع في كل حافة من حواف الغشاء الأرضي عند الأماكن التي سوف لن تستخدم مستقبلا للتوصيل مع الخلية المجاورة



انشاء البطانة التحتية

■ أخدود التثبيت ومواد الملىء

■ يجب ملئ اخدود التثبيت بتربة مرصوة



انشاء البطانة التحتية

- مواد التربة الواقية وطبقة التصريف
- سماكة التربة الواقية وطبقة التصريف 60 سم
- تثبيتها اثناء الساعات الباردة من اليوم
- تثبيتها على شكل أصابع للسيطرة عليها وتقليل التجاعيد
- تثبيتها صعودا عند المنحدرات
- تثبيتها بمعدات خفيفة مثل الجرافات واطئة الضغط
- ينصح بالإشراف المستمر اثناء الانشاء من قبل اخصائي مراقبة الجودة

انشاء البطانة التحتية

■ الطبقة الواقية والتصريف الحبيبي



انشاء البطانة التحتية

■ طبقة التربة الواقية تثبت على شكل أصابع



شكرا لكم

الوحدة رقم 2

إقامة مكبات النفايات الجزء الأول

ماركوس إيليزونديو ، نائب رئيس العمليات والهندسة

شركة النفايات الامريكية (WCA)

melizondo@wcamerica.com

+1 (281) 808-5262

ورشة عمل إقامة مكبات النفايات
وعملياتها



BATTELLE