



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التغير المناخي
والبيئة

إعادة تأهيل المكبات في إمارات الدولة

www.moccae.gov.ae



مقدمة

إن الهدف من هذا الكتيب هو معرفة جميع الإجراءات المتخذة عند عملية إعادة تأهيل مكب نفايات عشوائي بميزانية منخفضة ومعالجته عن طريق الردم في الموقع عند عدم توفر مكب نفايات صحي قريب لنقل النفايات له.

إعادة تأهيل هذه المكبات العشوائية هي جزء من سياسة الاستدامة المتبعة في دولة الإمارات العربية المتحدة والتي تطمح من خلالها في إعادة تدوير واستخدام جميع النفايات المولدة في البلاد والحد من ظاهرة الرمي العشوائي للنفايات حتى في المناطق شبه النائية.

هذا الكتيب يشرح عملية إعادة تأهيل مكب النفايات بداية من عملية التصميم ونهاية باستخدامات المنطقة الموصى بها عند انتهاء عملية إعادة التأهيل

الاستدامة البيئية

يعد مشروع إعادة تأهيل مكبات النفايات العشوائية أحد المشاريع التي تضمن الاستدامة البيئية وتحافظ على الطبيعة، وتدعم التوجهات الرامية إلى حماية المناخ وتزيد من جودة الهواء في المنطقة كما تدعم الاستدامة الخضراء إن تم استصلاح الأراضي كمساحات خضراء في نهاية المشروع.

وما ذلك إلا تجسيد لمقولة صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي، رعاه الله، بأن:

“الحفاظ على البيئة هو حفاظ على أهم ثرواتنا، والاستثمار فيها هو استثمار في أغلى ما نملك”.

مراحل المشروع

- تصميم المشروع
- دراسة الأثر البيئي لأعمال الحفر والتجميع والنقل
- تحديد نقاط المشروع وأبعاده وتسوير المكان كلياً
- عمليات المساحة شاملة الموقع كاملاً
- سحب مياه الصرف الصحي أو إقامة عازل يحمي من مياه البحر
- تجميع النفايات الصلبة البلدية ونقلها إلى منطقة الطمر
- تجميع نفايات الهدم والبناء وتكسيروها
- تغطية منطقة الطمر وإنشاء المرشح الحيوي للغازات المنبعثة
- تسوير منطقة الطمر واستخداماتها
- اقتراحات إضافية

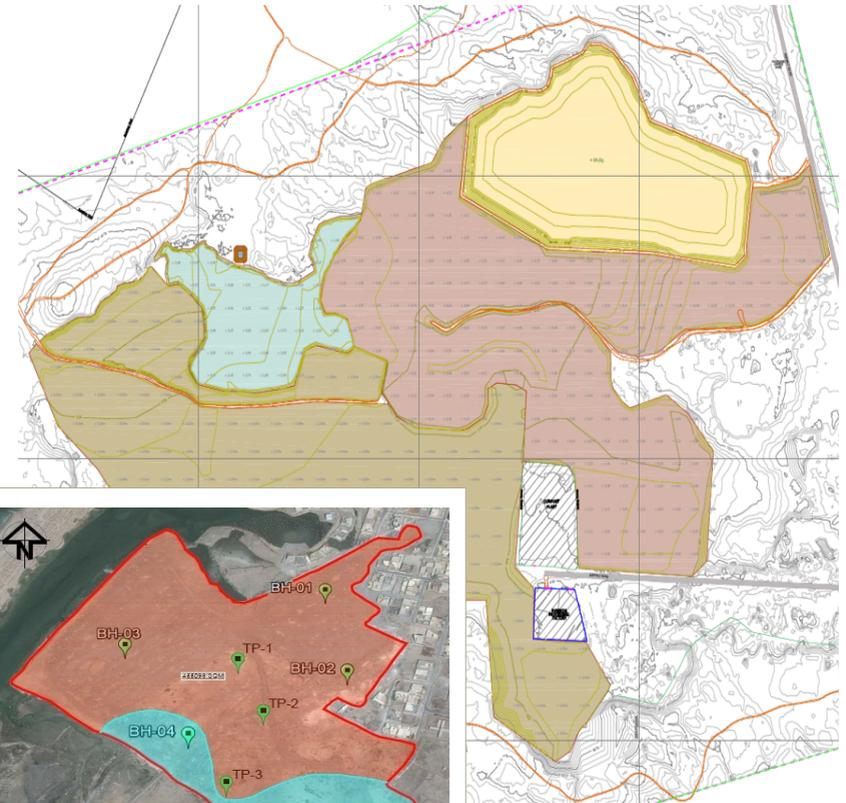
تصميم المشروع

- يقوم الاستشاري الموكل من طرف مالك المشروع بالقيام بالفحص الميداني للمشروع ويقوم بتجميع المعلومات لتكون أساس الدراسة الشاملة للموقع المراد إعادة تأهيله.
- يقوم الاستشاري بالقيام بما يراه مناسباً من الفحوصات الموقعية ويخرج نتائجها مع تقاريره لمالك المشروع



تصميم المشروع

- يقوم الاستشاري بتقديم الدراسة الشاملة للموقع المراد إعادة تأهيله ويقوم بتصنيف الموقع حسب نوعية النفايات المتواجدة كما هو موضح في الصور أدناه:



تصميم المشروع

- بعد موافقة المالك على عملية إعادة التأهيل وطريقة المعالجة يتم بالتنسيق مع الاستشاري بطرح مناقصة للمشروع ليتسنى للمقاولين بتقديم ظروفهم المغلقة التي تحتوي على عروضهم المالية والفنية
- تفتح المظاريف من قبل لجنة خاصة تشكل من طرف المالك والاستشاري
- يقوم الاستشاري بمقارنة العروض المستلمة ورفع تقرير كامل لمالك المشروع لاختيار المقاول الأنسب لعملية إعادة تأهيل مكب النفايات
- بعد اختيار المقاول المناسب توقع العقود ويبدأ بذلك العمل الفعلي على أرض الواقع

دراسة الأثر البيئي

يقوم المقاول بتقديم تقرير عن الأثر البيئي الناتج عن العمليات الآتية ذكرها وتأثيرها على المكان المحيط والبيئة:

- عمليات الحفر لنفايات المواد الصلبة ونفايات الهدم والبناء
- عمليات تكسير نفايات الهدم والبناء
- عمليات سحب مياه الصرف الصحي
- عمليات نقل النفايات داخل الموقع
- عمليات توريد ونقل الأتربة
- الروائح والغازات المنبعثة والحرائق الناتجة عن عمليات الحفر

يقوم الاستشاري بمراجعة التقرير والتأكد من أن كل العمليات المنفذة في الموقع في حدود المسموح به ولا يوجد تأثير كبير على البيئة والمناطق المجاورة



حدود المشروع

يقوم المقاول بتقديم طلب إلى البلدية المختصة لأخذ حدود موقع العمل ليتسنى له عمل سور يطوق الموقع كاملاً ويقوم بتعليم المناطق التي سيقوم باتخاذ عمليات إعادة التأهيل فيها

بعد الحصول على إذن العمل سيقوم المقاول بوضع سور بارتفاع 2 متر يحيط بالموقع من جميع الجهات ويضع بوابة واحدة أو اثنتين حسب الاتفاق مع الاستشاري وبموافقة المالك

تعتبر البوابة نقطة مراقبة لكل من يدخل ويخرج من الموقع ولا يسمح لأي شخص بدخول الموقع من غير المخولين لهم إلا بموافقة الاستشاري أو المالك شخصياً



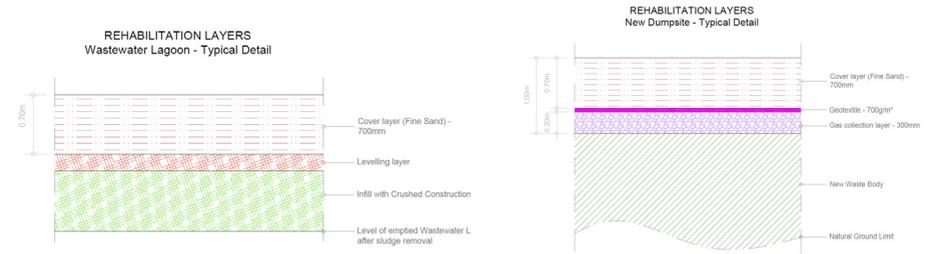
عمليات المساحة

- تبدأ عمليات المساحة بالتزامن مع تسوير منطقة الموقع
- على المقاول أخذ قراءة الإحداثيات والمستوى عن طريق جهاز مساحة حديث ومتطور مزود بتقنية "GPS"
- يقوم المقاول بمسح الموقع كلياً وإصدار تقرير مستوى الوضع الحالي "OGL"
- يتم مراجعته وتدقيقه والموافقة عليه من قبل الاستشاري
- يعد هذا التقرير نقطة الرجوع لحساب الكميات المحفورة والمنقولة

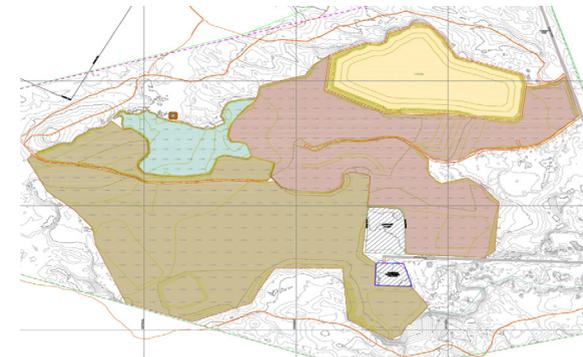


تصميم ورسومات المشروع

يقوم المقاول بتقديم رسومات المشروع (SHOP DRAWINGS) للحصول على موافقة الاستشاري. بعد اعتمادها وتأكيد مطابقتها للتصميم ولمواصفات المشروع، ترسل الرسومات إلى البلديات والجهات المحلية المختصة للحصول على الموافقة وشهادة عدم الممانعة للتنفيذ.



تعتبر هذه الرسومات هي المرجع للمقاول في أعمال الموقع وهي الجزء التي تتم مقارنته بالأعمال المنجزة خلال سير المشروع. كما تستخدم في التدقيق من قبل فريق عمل الاستشاري.



تواجد المياه (صرف صحي أو مياه البحر)

يقوم الاستشاري باعتماد التصميم في هذه النقطة بناء على معطيات المكان وطبيعته:



لو تواجد المكب في منطقة كانت تجمع لمياه الصرف الصحي فيجب سحبها وضخها إلى مكان آخر يتعامل معها أو لأقرب محطات معالجة لمياه الصرف الصحي

لو تواجد المكب بالمقربة من البحر أو المحيط فيستحسن إضافة عازل يمنع مياه البحر من الاختلاط بالنفايات المتواجدة في المكب ويكون عمق العازل أكبر من أعمق نقطة تواجد للنفايات

تصميم ورسومات المشروع

- من أهم النقاط التي يتم بداية كل مشروع بها وهي آلية عمليات الأمن والسلامة في الموقع.
- يقوم المقاول بنشر لوحات الأمن والسلامة في الموقع بأكمله كما يقوم بدروس يومية وأسبوعية توعوية للعاملين جميعا
- اللوحات التحذيرية ولوحات الاتجاهات والرسومات التوضيحية للموقع تكون متوفرة في جميع الأماكن لكي يتسنى للجميع الوصول إليها وقت الحاجة.



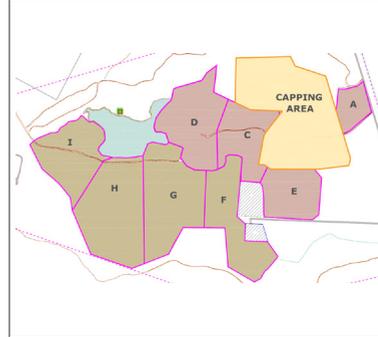
تنبيه
الرأفة تعمل
Caution
Fork-lift trucks operating



تجميع النفايات الصلبة الخطرة

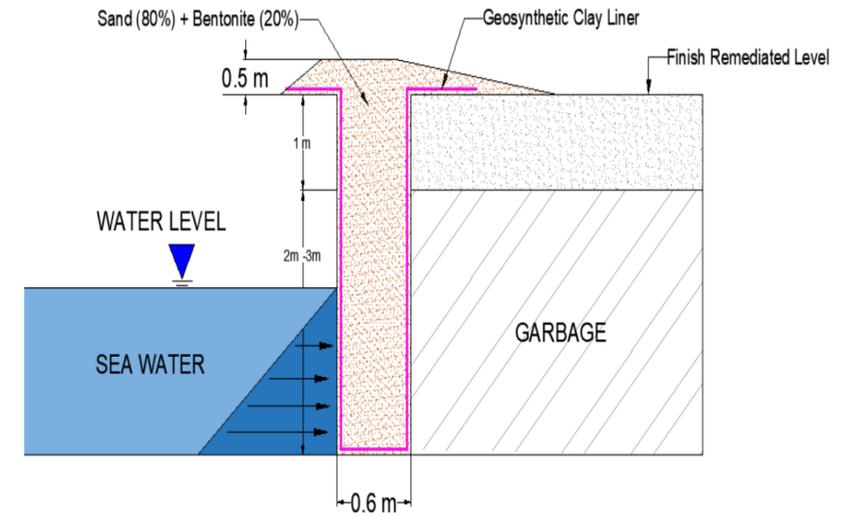
تبدأ عمليات الحفر في منطقة معينة مع الأخذ بعين الاعتبار وضع رشاشات رائحة وعطور حول المنطقة المستهدفة للحفر وذلك لتقليل تأثير الروائح المنبعثة من النفايات على المناطق المجاورة

تقسم مناطق النفايات البلدية الصلبة إلى مربعات أو مناطق وترمز إلى كل منطقة بسم أو حرف معين لتسهيل عملية مراقبة المستجبات ومعرفة وحساب كميات المواد المحفورة والمنقولة



تواجد المياه (عازل مياه البحر)

يقوم الاستشاري باعتماد التصميم في هذه النقطة بناء على معطيات المكان وطبيعته وقد يتم بناؤها حسب المواصفات التالية :



أو قد يتم بناءها كجدار أسمنتي كامل أيهما أنسب للمشروع ولمكان المكب

تابع تجميع النفايات الصلبة الخطرة

بعد نقل كل كميات النفايات الصلبة من المكان أو المنطقة المحددة يتم مخاطبة الاستشاري ليقوم بالفحوص العشوائية للتفقد من عدم وجود نفايات في الأراضي المعاد تأهيلها



الفحوصات العشوائية تكون بأعماق مختلفة من 1 متر إلى أكبر عمق مسجل للنفايات عند إجراء دراسات المشروع

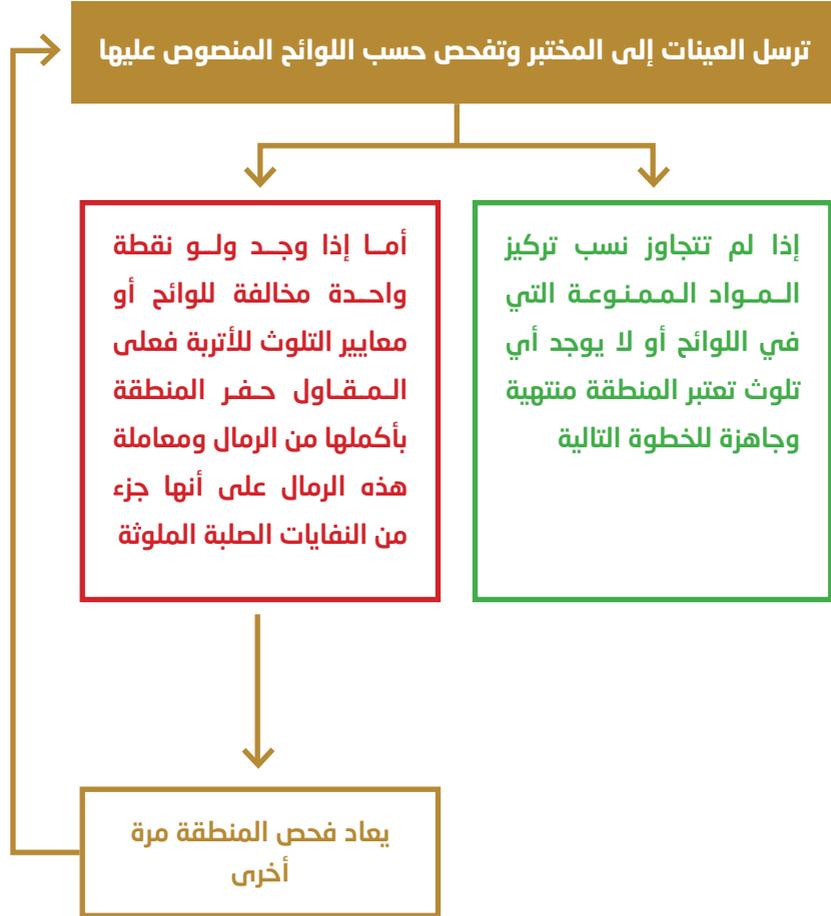


تابع تجميع النفايات الصلبة الخطرة

تجمع كميات النفايات البلدية الصلبة ويتم نقلها بشاحنات نقل مجهزة لنقل النفايات بحيث لا تقع المواد المراد نقلها على الشارع ولا تتطاير بفعل الرياح



تابع تجميع النفايات الصلبة الخطرة



تابع تجميع النفايات الصلبة الخطرة

على المقاول اختيار مختبر مسجل ومعتمد لدى الجهات المحلية المختصة أو تابع لقوانين ولوائح بلدية دبي على أقل تقدير

يأتي الفاحص ويأخذ عينة واحدة من على الطبقة العلوية ثم يقوم بالحفر بعمق متر واحد ليأخذ عينة أخرى ثم يقوم بنفس العملية ويأخذ عينة ثالثة



تابع تجميع نفايات الهدم والبناء



يجب فحص كميات نفايات الهدم والبناء من قبل الاستشاري والتأكد من خلوها من أي نفايات بلدية صلبة أو معادن إذا وجدت منطقة تختلط فيها نفايات الهدم والبناء مع النفايات البلدية الصلبة فعلى المقاول اعتبارها جزء من النفايات البلدية الصلبة ويتم نقلها إلى منطقة الطمر

تجميع نفايات الهدم والبناء

يتم التعامل مع هذه النفايات بطريقة تختلف عن النفايات الصلبة البلدية

فهذه النفايات لا تصدر منها روائح ولا تتحول إلى سوائل مع الزمن ولكنها قد تحتوي على معادن داخلها كالحديد أو الألمنيوم أو غيرها

تجمع نفايات الهدم والبناء بعد فصلها من الحديد أو المعادن في مكان معين لتكسيبها إلى الحجم المسموح استخدامه في طبقة التغطية لمنطقة الطمر



تابع منطقة الطمر

هذه صور بعض من معدات المشروع:



منطقة الطمر

هي المنطقة المراد ردم وتجميع كل النفايات فيها. تستقبل النفايات البلدية الصلبة فقط حتى لا يزيد حجمها عن التصميم المتوافق عليها في بداية المشروع



بعد تفريغ الشاحنات لحمولتها في منطقة الطمر يبدأ دور معدات الجرار (DOZER) بتوزيع النفايات في المنطقة



ثم يتم دكها بمعدات دمك ثقيلة (-HEAVY DUTY ROLLER) لتصفير حجم النفايات (ER)

تابع منطقة الطمر



هذه الطبقة ذات النفاذية المنخفضة تتكون من طبقات وقد يستخدم في إحداها مواد معاد تدويرها مثل نفايات الهدم والبناء المكسرة بأحجام معينة حسب التصميم المتوافق عليه في بداية المشروع
توضع طبقة الهدم والبناء بسماك لا يقل عن 30 سم من المواد المدكوكة جيداً وتكون هذه الطبقة مستوية ويشترط دكها على مراحل لكي لا تجعل مجالاً للغازات بالتسرب إلى أعلى

ثم يقوم المقاول بفرض الطبقة الصماء إما من مواد طينية أو قد يستخدم طبقة من بطانة الطين الجيو-صناعية (GEOSYNTHETIC CLAY LINER) عند عدم توفر الطين المناسب في المنطقة

طبقة بطانة الطين الجيو-صناعية هي حواجز هيدروليكية مصنعة تتكون من طبقة من البتونيت أو مواد أخرى ذات نفاذية منخفضة للغاية مدعومة بالمنسوجات المرشحة و/أو أغشية (HDPE) الأرضية، يتم تثبيتها ميكانيكياً مقاً عن طريق الخياطة أو المواد اللاصقة الكيميائية.

تابع منطقة الطمر



كما يتم استخدام المياه لترطيب المكان وتقليل الحرائق الناتجة عن عمليات تحلل النفايات أو البلاستيك المعرض مباشرةً للشمس

قد تستخدم القمم الرملية على طبقات النفايات كإجراء احترازي لمنع الحرائق



توزع النفايات على شكل طبقات ويقوم المقاول بحساب المناسب وخصوصاً على جوانب المنطقة

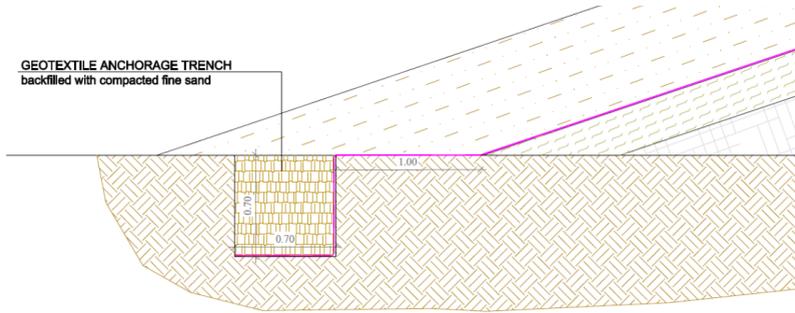


ولكي تكون مناسب الجوانب في وضع آمن تكون نسبة الانحدار 1 متر لكل 3 متر كحد أقصى

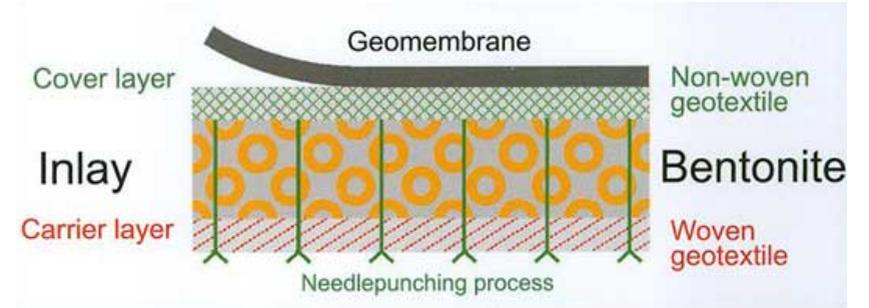
تدك النفايات جيداً عن طريق معدة الدمك الثقيلة ثم يبدأ المقاول بوضع طبقة ذات نفاذية منخفضة لكي تمنع الغازات من التصاعد إلى أعلى.

تابع منطقة الطمر

يراعى عند فرد هذه الطبقة التداخل بين اللفات المفردة بما لا يقل عن 20 سم كما يراعى تثبيت هذه الطبقة من أسفل منطقة الطمر بما يسمى بطريقة القفل



تابع منطقة الطمر



وتكون بالعادة على شكل لفات جاهزة تفرد في الموقع مباشرة فوق طبقة نفايات الهدم والبناء المكسرة والمدكوكة ويقوم المقاول بوضع طبقة من الرمال لمنعها من التطاير

تابع منطقة الطمر

ويفضل أن تكون الطبقة العلوية من الرمال المختلطة بمواد صغيرة أو بواقى نفايات الهدم والبناء لكي لا تتأثر هذه الطبقات بعوامل التجوية والتعرية عند الانتهاء من هذه الطبقة الرملية يقوم الاستشاري بإعطاء الإذن للمقاول بالبدء بمرحلة التشجير وهذه المرحلة تعتمد على البلدية المحلية من حيث نوعية السماد المستخدم وسماكتها ونوع النباتات المستخدمة



تابع منطقة الطمر

بعد الانتهاء من طبقة النفاذية المنخفضة توضع طبقة رمال لحماية الطبقات السفلية وتكون بحد أدنى 70 سم. توضع بشكل طبقات من 20 سم وتكد جيداً كما يراعى الالتزام بمناسيب الجوانب بنسبة انحدار 1 متر لكل 3 متر كحد أقصى



تابع شبكة المرشح الحيوي للغازات المنبعثة



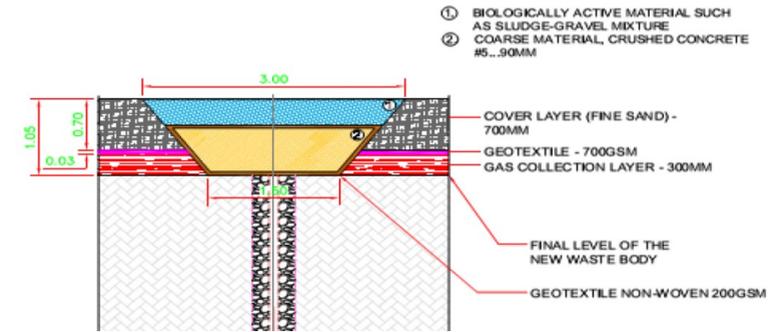
نقطة النهاية (نقطة التجميع)



شكل شبكة تجميع الغازات

شبكة المرشح الحيوي للغازات المنبعثة

هي أنابيب تحفر داخل منطقة الطمر بحد أدنى واحدة لكل 2000 متر مربع تستخدم لتفريغ وتجميع الغازات المنبعثة من النفايات الناتجة عن عمليات التحلل وتوصل عن طريق شبكة بتصميم يناسب أرضية المشروع وتعمل على تجميع كل الغازات وتوصيلها إلى محطة النهاية وعندها يقرر إما حرقها أو تجميعها والاستفادة منها خارجيا



الفحوصات الإضافية في الموقع

على المقاول اختيار مختبر **مسجل ومعتمد** لدى الجهات المحلية المختصة أو تابع لقوانين ولوائح بلدية دبي على أقل تقدير

- فحص جودة الهواء
- فحص المياه الجوفية
- فحص تلوث التربة



سور منطقة الطمر

تسور منطقة الطمر جيداً بسور شبكي ليمنع اقتراب العامة منها وتوضع الإشارات واللوحات التحذيرية حول المنطقة ليتسنى للجميع رؤيتها كما يفضل وضع مدخل واحد للمنطقة يكون مفتاحه مع البلدية المحلية للقيام بأعمال الصيانة الدورية



استخدامات منطقة الطمر



استصلاحها كمساحات خضراء عن طريق التشجير



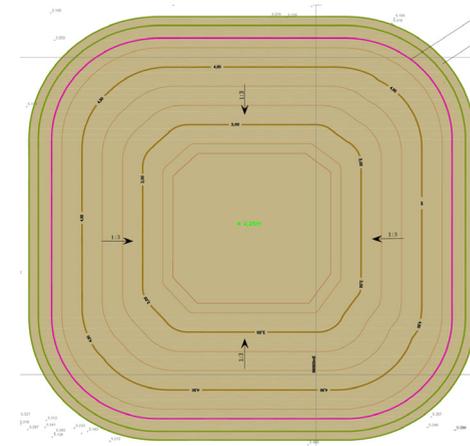
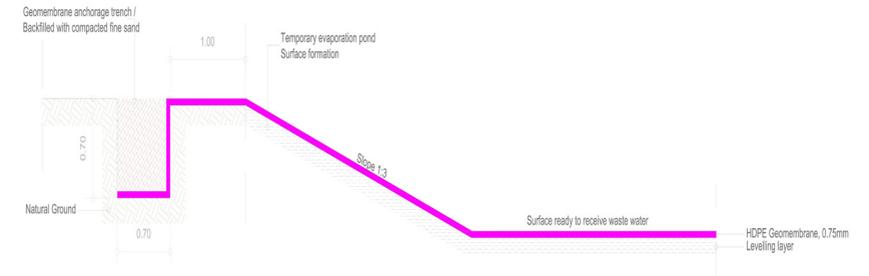
استعمالها كأراضي لقواعد الخلايا الشمسية

اقتراحات إضافية

تابع اقتراحات إضافية بركة تجفيف للمياه العادمة المسحوبة

اقتراحات إضافية
بركة تجفيف للمياه العادمة المسحوبة

يتم استخدامها لتفريغ وتجفيف المياه العادمة المسحوبة من الموقع و قد يتم بناؤها حسب المواصفات التالية:



يتم مراعاة طريقة القفل لتثبيت البطانة كما هو موضح أعلاه



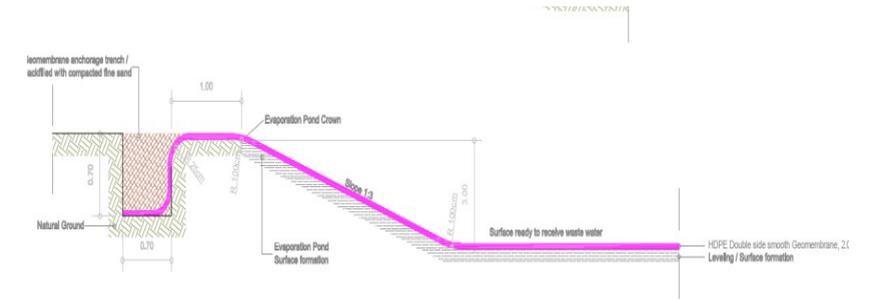
تابع اقتراحات إضافية بركة تجفيف للمياه العادمة الصناعية



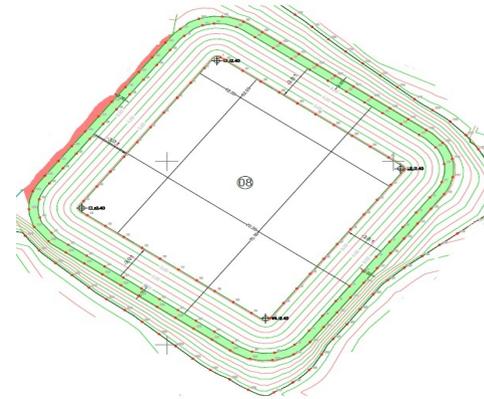
اقتراحات إضافية
بركة تجفيف للمياه العادمة الصناعية

يتم استخدامها لتجميع وتجفيف المياه العادمة الصناعية والمياه العادمة المرفوضة من محطات الصرف الصحي.

قد يتم بناؤها حسب الشكل والمقطع العرضي التاليين:



يتم مراعاة طريقة القفل
لتثبيت البطانة كما هو موضح
أعلاه



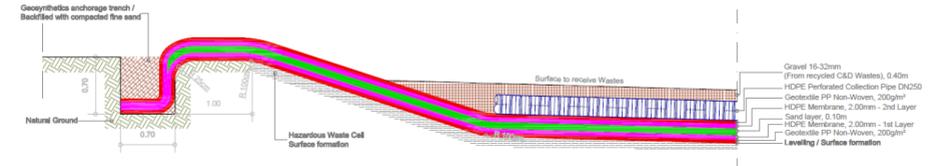
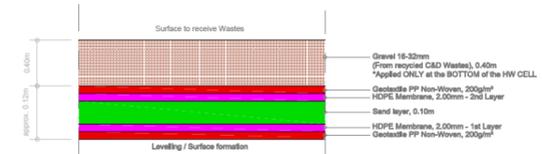
تابع اقتراحات إضافية حفرة طمر النفايات الخطرة



اقتراحات إضافية
حفرة طمر النفايات الخطرة

يتم استخدامها لطرر النفايات الخطرة التي لا تستقبلها الحفر الصحية للنفايات وذلك لخطورتها على المكان

LINING LAYERS of HWC - Typical Detail



نهاية المشروع: الاستلام النهائي

- يقوم المقاول بتحديد موعد للتسلم النهائي بإرسال إشعار خطي إلى المالك والاستشاري تبيين مطابقة الأعمال للشروط والمواصفات
- إذا ظهر في المعاينة وجود نقص أو عيب أو خلل في بعض الأعمال ولو لم يتضمنه محضر التسليم الابتدائي فيؤجل التسليم وتمتد بذلك فترة الصيانة لحين استكمال النقص أو إصلاح العيب أو الخلل من قبل المقاول خلال مدة معقولة تحددها الوزارة أو الاستشاري، فإذا انتهت المدة دون أن ينفذ المقاول ما عليه جاز للوزارة حسبما تراه إجراء الإصلاحات اللازمة على نفقة المقاول وتحت مسؤوليته أو حسم قيمتها حسب قائمة الكميات والأسعار من الضمان
- يتم تسلم الأعمال نهائياً بموجب محضر يتم تحريره ويتم التوقيع عليه من قبل المالك والمقاول، ويعطي المقاول نسخة منه



نهاية المشروع: الاستلام الابتدائي

- على المقاول بمجرد إنجاز الأعمال أن يقوم بإرسال إشعار خطي إلى المالك والاستشاري لينظما لجنة الاستلام الابتدائي
- عند يوم الاستلام تقوم اللجنة بمعاينة الأعمال وتسلمها تسليماً ابتدائياً ويجوز محضر يثبت فيه عملية التسلم الابتدائي
- إذا تبين عند التسلم الابتدائي أن هناك بنوداً أو أجزاء لم يقم المقاول بتنفيذها ورأت لجنة التسلم الابتدائي أن الأعمال الناقصة لا تمنع من الانتفاع بالعمل أو استخدامه للفرض الذي أنشئ لأجله، فيجوز للوزارة في هذه الحالة أن تعتبر الأعمال مسلمة ابتدائياً ويطلب من المقاول إتمام الأعمال الناقصة خلال مدة معقولة تحددها مع فرض غرامة بشأن التأخير وفقاً لتقدير الوزارة
- أما إن كان هناك بنوداً أو أجزاء لم يقم المقاول بتنفيذها وشكلت عائقاً أمام الانتفاع من الموقع فعلى المقاول أن يرسل اللجنة مرة أخرى بعد إكمال الأعمال تماماً
- تبدأ سنة الصيانة من اليوم الذي يتم فيه تحرير المحضر وعملية استلام الأعمال في الموقع





@MOCCAEUAE

www.moccae.gov.ae