



EXPRO

هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة المشاريع المجلد 6، الفصل 7

الإرشادات البيئية

رقم الوثيقة: EPM-KE0-GL-000001-AR
رقم الاصدار: 000



رقم الإصدار	التاريخ	سبب الإصدار
000	15/08/2021	للاستخدام



يُرفق هذا الإخطار بكلّ نسخة من هذه الوثيقة

إخطار مهم

هذه الوثيقة ("الوثيقة") ملكية حصريّة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية.

تجب قراءة وتفسير هذه الوثيقة في مجملها، بما في ذلك بنود هذا الإخطار المهم. ويجوز للجهات الحكومية الإفصاح عن هذه الوثيقة أو مقتطفات منها إلى الاستشاريين و/أو المقاولين المعيّنين (أو جميعهم)، شريطة أن يتضمّن الإفصاح هذا الإخطار المهم.

في حال تم استخدام هذه الوثيقة أو مقتطفات منها من قبل أي طرف، بما في ذلك الجهات العامة الحكومية أو مستشاريها أو مقاوليها (أو جميعهم معاً)، يكون ذلك الطرف هو المسؤول الوحيد عن استخدامه للوثيقة. وتُخلى هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، في حدود ما يسمح به النظام والقانون، مسؤوليتها كاملة (بما في ذلك المسؤولية عن الخسائر أو الأضرار مهما كانت طبيعتها، وبغضّ النظر عن مُبرر المطالبة بها بما في ذلك الإهمال أو غير ذلك) وسواء أكانت ناتجة عن استخدام هذه الوثيقة أو فيما يتعلق بها، بما في ذلك أي مسؤولية ناجمة عن الإهمال أو التقصير.

تسري هذه الوثيقة ومحتوياتها وفقاً للشروط الواردة فيها فقط، واعتباراً من تاريخها.



الفهرس

6	بنود عامة	1.0
6	مقدمة	1.1
6	مجال التطبيق	1.2
6	التعريفات	1.3
7	الاختصاصات	1.4
7	متطلبات عامة	1.5
7	الاعتمادات	1.6
8	الهواء	2.0
8	متطلبات عامة	2.1
8	معايير جودة الهواء المحيط	2.2
8	نمذجة الانبعاثات وتقييم الأثر	2.3
8	2.3.1 كشف الانبعاثات في الهواء	
8	2.3.2 النمذجة	
8	2.3.3 تقييم الأثر	
9	2.4 الحد من تلوث الهواء	
9	2.4.1 متطلبات عامة	
9	2.4.2 انبعاثات المصادر المحددة	
9	2.4.3 الانبعاثات من المصادر النقطية العامة	
9	2.4.4 الانبعاثات من المصادر النقطية المتنقلة	
9	2.4.5 اختبار الانبعاثات	
9	2.4.6 الرصد المستمر للانبعاثات	
9	2.4.7 الانبعاثات الهاربة	
9	تصريف المياه والصرف الصحي	3.0
9	متطلبات عامة	3.1
9	متطلبات عامة	3.2
11	الأكواد والمعايير	3.3
11	إدارة المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها	4.0
11	متطلبات عامة	4.1
11	الأكواد والمعايير	4.2
11	تخطيط المشروع	4.3
11	4.3.1 إدارة المخلفات الصلبة	
12	4.3.2 توليد المخلفات	
12	4.3.3 إعادة استخدام المواد وإعادة التدوير	
13	4.3.4 خيارات استعادة الطاقة	
13	4.3.5 خيارات التخلص من المخلفات	
13	4.4 جمع المخلفات الصلبة	
13	4.4.1 أنظمة جمع المخلفات والأوعية والحاويات	
14	4.4.2 مناولة مواد المخلفات وتخزينها	
14	4.4.3 تجهيزات الموقع لجمع المخلفات	
15	4.4.4 تراخيص المرفق ومتعهد النقل	
15	4.5 تصميم محطات النقل	
15	4.5.1 معلومات أساسية	
15	4.5.2 خطة الجمع على المدى الطويل	
15	4.5.3 تحليل الموقع لمحطات النقل الفردية	
15	4.5.4 تخطيط المحطة وتصميمها	
16	4.6 تصميم مكب المخلفات	
16	4.6.1 اللوائح التنظيمية	
16	4.6.2 أنواع المكبات	
16	4.6.3 قيود الموقع	
17	4.6.4 اعتبارات بصرية	
17	4.6.5 حماية المياه الجوفية	
17	4.6.6 خلايا المكبات	
17	4.6.7 معايير التصميم والأداء	
22	إدارة الضوضاء	5.0



الإرشادات البيئية

22	متطلبات عامة	5.1
22	الأكواد والمعايير	5.2
22	مستويات الضوضاء المحيطة	5.3
22	الهدف	5.3.1
22	أقصى مستويات الضوضاء المسموح بها	5.4
22	الضوضاء المجتمعية	5.4.1
22	ضوضاء المنطقة الصناعية	5.4.2
22	ضوضاء التشييد	5.4.3
22	ضوضاء المركبات	5.4.4
23	الضوضاء المنبعثة عن المعدات المستخدمة في المساحات الخارجية	5.4.5
23	الحد من الضوضاء	5.5
23	الحواجز المضادة للضوضاء	5.6
23	الأهداف	5.6.1
23	اعتبارات صوتية	5.6.2
24	أنواع الحواجز المضادة للضوضاء	5.6.3
24	عزل الصوت	5.7
24	الإنشاءات الجديدة	5.7.1
24	حاويات المعدات	5.8
24	الإنشاء	5.8.1
24	المواد	5.8.2
24	تقنيات تخفيف أخرى	5.9
24	تقنيات خاصة بالموقع الذي يصدر عنه ضوضاء يجب مراعاتها	5.9.1



1.0 بنود عامة

1.1 مقدّمة

الغرض من هذه الوثيقة هو تقديم التخطيط الأولي وتوجيه التصميم. تستند المعلومات الواردة أدناه إلى لوائح الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المعمول بها في 25 سبتمبر 2017. ونظرًا لأن اللوائح عرضة للتغيير بمرور الوقت، يُرجى الرجوع إلى المجلد 6، الفصل 5، القسم 9 للاطلاع على المزيد من المعلومات بشأن مصدر المتطلبات والتأكد من استخدام أحدث نسخة لجميع اللوائح.

جدير بالذكر أنه قد يكون لدراسات وتقييمات الموقع البيئية الإضافية، مثل تقييم الأثر البيئي للمشروع، ودراسات حالة الموقع الحالية وما إلى ذلك، آثار على التصميم. يكون التنسيق مع الفريق البيئي ضروريًا لضمان تسجيل أي معايير تصميم محددة بشكل كافٍ في مرحلة التصميم.

تتناول هذه الوثيقة ما يلي:

الهواء: معايير جودة الهواء والتقييمات والنمذجة والحد من تلوث الهواء.

تصريف المياه والصرف الصحي: أنواع التصريفات والتصميم وعملية التصريح والتصريف وتقليل الأثر البيئي والنمذجة للتنبؤ بالأثر والرصد طويل المدى.

إدارة المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها: مشكلات التخطيط ونوع توليد المخلفات وتوقعات الحجم وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير وخيارات استعادة الطاقة والنقل وخيارات التخلص وتصميم مدافن المخلفات.

إدارة الضوضاء: مستويات الضوضاء المحيطة وقيود مستوى الضوضاء وتقنيات تخفيف الضوضاء ومراقبتها أثناء التشييد والتشغيل.

1.2 مجال التطبيق

ينطبق هذا القسم الفرعي على جميع المشاريع داخل المملكة العربية السعودية.

1.3 التعريفات

الوصف	التعريفات
الهواء الموجود على الجانب الخارجي لحدود منطقة مصدر الملوث الذي يمكن للجمهور الوصول إليه.	الهواء المحيط
صوت شامل مرتبط ببيئة معينة، وعادة ما يكون مُركَّبًا من الأصوات من العديد من المصادر القريبة والبعيدة.	الضوضاء المحيطة
صوت شامل لبيئة معينة بدون مصدر الصوت المثير للاهتمام.	ضوضاء في الخلفية
مقياس غير مباشر لتركيز المواد القابلة للتحلل بيولوجيًا الموجودة في المخلفات العضوية.	طلب الأكسجين الحيوي
مساحة المياه السطحية في اتجاه البر من خط، كل نقطة منها على مسافة كيلومترين على الجانب المواجه للبحر من أقرب نقطة في خط الأساس الذي يُقاس منه اتساع المياه الإقليمية، وتمتد عند الاقتضاء إلى الحد الخارجي للمياه الانتقالية.	المياه الساحلية
الضوضاء المنبعثة من جميع المصادر باستثناء الضوضاء في مكان العمل الصناعي أو مكان التشييد.	الضوضاء المجتمعية
الضوضاء المنبعثة من المياني أو الهدم أو الترميم أو الأنشطة المرتبطة بها بشكل مباشر.	ضوضاء التشييد
المادة التي حددتها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة على أنها تحتوي على معيار تنظيمي محدد في لوائح الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.	الملوث
هي وحدة قياس تتعلق بمستوى الصوت.	شدة الصوت (الديسيبل)
عندما يتغير الضجيج بمرور الوقت، فإن التعرض المستمر لضغط الصوت هو الصوت المستمر المكافئ الذي يتضمن الطاقة الصوتية نفسها مثل الصوت المتغير بمرور الوقت.	مستوى الضوضاء المستمر المكافئ
انبعاث غاز أو بخار أو مادة ملوثة ناتجة عن تسربات أو إطلاقات أخرى غير مقصودة.	الانبعاثات الهاربة
أي موقع أو مرفق يقوم باستخراج أو تصنيع أو تخزين أو معالجة أي منتج أو مادة.	المواقع الصناعية
مكان أو موقع أو قطعة أرض أو منطقة أو مبنى يُستخدم للتخلص من المخلفات الصلبة. وهذا المصطلح مرادف لـ "مواقع التخلص من المخلفات"، ويُعرف أيضًا باسم مكب القمامة.	المكب
خليط معقد من الغازات يتكون أثناء تحلل المخلفات القابلة للتحلل الحيوي، والتي تتكون أساسًا من الميثان وثاني أكسيد الكربون، غالبًا مع تركيزات ضئيلة من مجموعة من الغازات والأبخرة العضوية.	غاز المكب
أي سائل يتسرب عبر المخلفات المترسبة وينبعث من مكب المخلفات أو يتقيد بداخله.	الراشح
سلسلة من المراحل التي تمر من خلالها مادة من بداية وجودها حتى النهاية.	دورة الحياة
تقييم يحلل ويقيس دورة (دورات) حياة المواد وطاقة مرفق أو عملية.	تقييم دورة الحياة
هيكل أو هيكل مع مادة أخرى يُحتمل أن يغير الضوضاء في موقع ما من حالة سابقة إلى حالة لاحقة.	الحاجز المضاد للضوضاء
مكون اللوحة لحاجز الضوضاء هو ذلك الجزء الذي، عند تجميعه معًا، يُنتج جدارًا صلبًا، ويمتد عادةً على المسافة بين الدعامات أو الأعمدة.	اللوحة
مادة أو حالة أو طاقة يتم إدخالها إلى البيئة لها تأثيرات غير مرغوبة أو تؤثر سلبًا على فائدة المورد.	مادة ملوثة
الوكالة المعنية على أنها مسؤولة عن حماية البيئة ووضع معايير حماية البيئة في المملكة العربية السعودية.	الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة (PME)



الإرشادات البيئية

التعريفات	الوصف
إعادة التدوير	يشير إلى سلسلة من الأنشطة التي يتم من خلالها جمع المواد المهملة وفرزها ومعالجتها وتحويلها إلى مواد خام واستخدامها في إنتاج منتجات جديدة.
إعادة الاستخدام	استخدام منتج أكثر من مرة بنفس شكله لنفس الغرض أو لأغراض مختلفة.
مصدر	نقطة انبعاث أو تصريف الملوثات أو المخلفات السائلة.
مياه الأمطار	جريان مياه الأمطار بشكل رئيسي في المناطق الحضرية خلال هطول الأمطار الشديد. وقد تدخل مياه الأمطار وتصريفها إلى المياه الجوفية أو مستقبلات أخرى من خلال مصارف مياه الأمطار.
مسار المخلفات	تدفق المخلفات الصلبة من المنازل والشركات والمؤسسات والمصانع والمجالات الصناعية.
مياه الصرف الصحي	المياه (1) المستخدمة أو التي استُخدمت في عملية صناعية أو تصنيعية، (2) تنقل أو نقلت مياه الصرف الصحي، أو (3) ترتبط مباشرة بالتصنيع أو المعالجة أو مناطق تخزين المواد الخام في مصنع صناعي.
سطح التشغيل	منطقة موقع إيداع المخلفات التي يتم العمل عليها حالياً، حيث يتم إيداع مخلفات جديدة وضغطها فيها. بمجرد ملء سطح التشغيل وتوفير مادة التغطية اليومية، لم يُعد يُشار إليه على أنه سطح التشغيل، بل هو خلية مكتملة أو يومية.

يُرجى الرجوع إلى التعريفات والمراجع (EPM-KE0-GL-000011) لجميع التعريفات الأخرى.

1.4 الاختصارات

الاختصارات	الوصف
BAT	أفضل التقنيات المتاحة
BRE	مؤسسة بحوث البناء
C&D	عمليات التشييد والهدم
CALPUFF	نموذج كالفورنيا التطبيقي الخاص بتلوث الهواء
CAMx	نموذج شامل لجودة الهواء بملحقات
CEMS	نظام الرصد المستمر للانبعاثات
CFR	قانون اللوائح الفيدرالية
CMAQ	نظام نموذج جودة الهواء متعدد النطاقات المجتمعي
CMB	التوازن الكتلي الكيميائي
EIA	تقييم الأثر البيئي
HAP	ملوثات الهواء الخطرة
LAeq	مستوى الضوضاء المستمر المكافئ
LCA	تقييم دورة الحياة
LFG	غاز المكب
PME	الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة
PMF	تحليل مصفوفة موجبة إلى عوامل
ppm	أجزاء من المليون
REMSAD	نظام النمذجة الإقليمية للهواء الجوي والترسب
SDS	صحيفة بيانات السلامة
UAM-V®	نموذج تنبؤ إقليمي للأمطار الحمضية في المناطق الحضرية
USEPA	وكالة حماية البيئة الأمريكية
VOC	مركب عضوي متقلب
v/v	النسبة المئوية للحجم

يُرجى الرجوع إلى التعريفات والمراجع (EPM-KE0-GL-000011) لجميع الاختصارات الأخرى.

1.5 متطلبات عامة

تمثل المشاريع لجميع المتطلبات واللوائح المعمول بها من الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

1.6 الاعتمادات

تمتلك الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة صلاحية الاعتماد بالنسبة لبرنامج التصاريح البيئية.



2.0 الهواء

2.1 متطلبات عامة

يجب ألا تتجاوز انبعاثات ملوثات الهواء من المرافق الجديدة المنشأة أو القائمة التي تم تعديلها معايير انبعاثات ملوثات الهواء. ويجب تحديد مصادر ملوثات الهواء المقترحة خلال مرحلة التخطيط للمشروع. تنطبق معايير انبعاثات ملوثات الهواء على كل من مرحلة التشييد ومرحلة التشغيل للمشروع.

2.2 معايير جودة الهواء المحيط

وضعت الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة معايير جودة الهواء المحيط التي تحمي صحة الإنسان. هذه المعايير موثقة في معايير جودة الهواء المحيط التي وضعتها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. ويجب ألا تتسبب المصادر الحالية الجديدة أو المعدلة لملوثات الهواء المدرجة في جداول معايير جودة الهواء المحيط التي وضعتها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في تجاوز هذه المعايير.

2.3 نمذجة الانبعاثات وتقييم الأثر

2.3.1 كشف الانبعاثات في الهواء

- بالنسبة للمشروعات التي تتضمن مرفقاً أو عملية جديدة أو لإجراء تعديلات على مرفق قائم أو معالجة، يجب إعداد كشف كامل لانبعاثات تلوث الهواء المتوقعة خلال مرحلة تشييد المشروع وبدء تشغيل المرفق والعمليات الجارية. يجب إعداد هذا الكشف وفقاً لمتطلبات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة الخاصة بالتحكم بالانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة.
- طرق تحديد كشف انبعاثات ملوثات الهواء (حسب الاقتضاء) مفصلة أدناه، مع الأساليب المدرجة في الترتيب المفضل (الأكثر دقة) إلى الترتيب الأقل تفضيلاً.

- تُعد القياسات المباشرة لتركيز ملوثات الهواء في غاز المداخل أو نظام المراقبة المستمرة للانبعاثات أكثر الأساليب دقة لجمع بيانات الانبعاثات الفعلية. يتطلب نظام الرصد المستمر للانبعاثات معايرة مناسبة لإنتاج قيم دقيقة، وعندما يتم إجراؤها بشكل صحيح، تكون أكثر دقة للمرفق الذي تم تشييده بالفعل.
- يُقَرَّر التوازن الكتلي الانبعاثات من خلال تقييم مدخلات المواد الخام لعملية الانبعاث وحساب جميع المخرجات المختلفة في شكل انبعاثات في الهواء، ومياه الصرف الصحي والمخلفات الخطرة، و/أو المنتج النهائي. يجب مراعاة جميع مدخلات ومخرجات المواد داخل النموذج للتأكد من دقتها.
- عوامل الانبعاث هي النسب التي تستند إلى فرضية وجود علاقة خطية بين مستوى النشاط وكمية انبعاثات ملوثات الهواء الناتجة عن النشاط. غالباً ما تكون طريقة التقدير هذه هي أكثر طرق التنبؤ دقة المتاحة لعملية معينة إذا تم حساب جميع متغيرات العملية. تم وضع معاملات الانبعاث أحياناً من متوسط المصادر التي تختلف باختلاف عوامل خمسة أو أكثر.

2.3.2 النمذجة

- قد يكون تشتت انبعاثات تلوث الهواء والنمذجة مطلوبة لبعض المشاريع على النحو الذي تحدده الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
- عند طلب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، يجب استخدام نموذج مناسب لتشتت الهواء مثل AERMOD أو CALPUFF أو مكافئ آخر معتمد من الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة لتحديد التأثير على جودة الهواء المحيط خارج خط السياج بالمرفق لجميع ملوثات الهواء المدرجة في التحكم بالانبعاثات في الهواء من مصادر ثابتة الخاص بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
- بالإضافة إلى نمذجة تشتت الهواء، قد تتطلب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة أيضاً نمذجة كيميائية ضوئية أو نمذجة مستقبلات.

- تُستخدم نماذج جودة الهواء مثل CMAQ (نظام نموذج جودة الهواء متعدد النطاقات المجتمعي) و/أو CAMx (نموذج شامل لجودة الهواء بملحقات) و/أو REMSAD (نظام النمذجة الإقليمية للهواء الجوي والترسب) و/أو UAM-V® للنمذجة الكيميائية الضوئية عندما تطلب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة ذلك.
- تُستخدم نماذج جودة الهواء مثل CMB (التوازن الكتلي الكيميائي) و/أو UNMIX (نموذج المستقبل الحسابي) و/أو PMF (تحليل مصفوفة موجبة إلى عوامل) لنمذجة المستقبلات عندما تطلب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة ذلك.

- يُرجى الرجوع إلى الحد من الانبعاثات في الهواء من مصادر ثابتة الخاص بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة لمعرفة المتطلبات الخاصة المطلوب تضمينها في هذه النمذجة. يجب أن تفي الانبعاثات التي تم تصميمها بحدود الانبعاثات المحددة في الحد من الانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة الخاص بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

2.3.3 تقييم الأثر

باستخدام نتائج النمذجة أعلاه، يجب أن تحدد مصادر الانبعاثات التي تتسبب في تخطي معايير جودة الهواء المحيط التي تتجاوز خط السياج تدابير إضافية لضمان تلبية هذه المعايير. يُرجى الرجوع إلى الحد من الانبعاثات من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة للحصول على المزيد من المتطلبات التفصيلية.



الإرشادات البيئية

2.4 الحدّ من تلوث الهواء

2.4.1 متطلبات عامة

تمثّل جميع عمليات التشييد وبدء التشغيل والتكليف والعمليات الجارية لأحكام معايير جودة الهواء المحيط الواردة في الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، والحد من الانبعاثات إلى الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة واللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

2.4.2 انبعاثات المصادر المحددة

على المرافق التي تتضمن عمليات/عمليات تشغيلية محددة وضع تدابير للحد من تلوث الهواء لاستيفاء القيود المدرجة في جداول الحد من الانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

2.4.3 الانبعاثات من المصادر النقطية العامة

تمثّل جميع نقاط الانبعاثات في الهواء لأحكام معايير جودة الهواء المحيط الواردة في الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، والحد من الانبعاثات إلى الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة واللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

2.4.4 الانبعاثات من المصادر النقطية المتنقلة

تمثّل جميع نقاط الانبعاثات في الهواء لأحكام معايير جودة الهواء المحيط الواردة في الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ومعايير الحد من الانبعاثات من المصادر المتنقلة الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة واللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

2.4.5 اختبار الانبعاثات

يتطلب الحد من الانبعاثات في الهواء من مصادر ثابتة (مصادر نقطية) الخاص بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة أن تأخذ جميع المرافق عينات انبعاثات المداخل لمصادر نقطية محددة. تُحدّد متطلبات أخذ العينات في الحد من الانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة الهواء.

2.4.6 الرصد المستمر للانبعاثات

تمثّل المصادر النقطية لشروط الحد من الانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة الهواء. وهذا يحدد المصادر التي يجب أن تحتوي على معدات رصد ومتطلبات ضمان الجودة لتلك الأجهزة القياس تلك.

2.4.7 الانبعاثات الهاربة

تمثّل بعض المركبات العضوية المتطايرة وجميع عمليات ملوثات الهواء الخطرة لمتطلبات الحد من الانبعاثات في الهواء من المصادر الثابتة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

3.0 تصريف المياه والصرف الصحي

3.1 متطلبات عامة

الماء مورد مهم للمملكة العربية السعودية. تشمل الموارد الخليج العربي والمياه الجوفية وجريان مياه الأمطار. ووضعت الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة معايير لتقليل التأثير على موارد المياه هذه والنظام البيئي والمجتمع.

3.2 متطلبات عامة

- تمثّل المشاريع لجميع المتطلبات واللوائح المعمول بها في الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر اللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ومعايير تصريف مياه الصرف الصحي الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.
- خصائص التصريف وأثاره

- تهدف اللوائح للتحكم في تصريف الملوثات المختلفة بما في ذلك تلك الموصوفة في الأقسام الفرعية التالية.
- المواد الكيميائية

- مخاطر الآثار السلبية المباشرة الحادة والمزمنة على الكائنات الحية من الملوثات العضوية والمعدنية والكيميائية والمشعة وما يرتبط بها من انخفاض في جودة المياه والرواسب.



الإرشادات البيئية

- العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفات ومشتقاته
 - مخاطر التخثث (فرط المغذيات)، مما قد يؤدي إلى تغييرات في الأنواع تكوين مجتمعات العوالق النباتية أو الطحالب المنتجة للسموم أو تكاثر الطحالب الضارة. خطر فقدان الغطاء النباتي المغمور من خلال التظليل، ونشوء ظروف نقص الأكسجة بسبب تحلل الكتلة الحيوية النباتية الزائدة، والتغيرات في بنية الأحياء القاعية بسبب نقص الأكسجة أو الطحالب السامة، أو وفيات الحيوانات بسبب نقص الأكسجين.
- المواد العضوية
 - انخفاض نسبة الأكسجين في الماء نتيجة زيادة الطلب على الأكسجين البيولوجي. حالات وفاة الحيوانات بسبب نقص الأكسجين والتغيرات في بنية الأحياء القاعية.
- الفيزيائية بما فيها الحرارية
 - تُشكّل المخلفات المبعثرة خطرًا على الحياة البرية من حيث الابتلاع أو التشابك. وتؤثر التغيرات في درجات الحرارة على بقاء الكائنات الحية في النظام البيئي.
- الأخطار الحيوية
 - يُدخل البراز غير المستقر أو المواد ذات الصلة مسببات الأمراض الضارة بالنظم البيئية والصحة العامة.
- مصادر التصريف
 - محطات معالجة مياه الصرف الصحي
 - مرافق المعالجة التي تعالج المياه من مجاري الصرف الصحي والمصادر الصناعية ومجاري مياه الأمطار ومصادر أخرى.
 - المرافق الصناعية
 - المواقع الصناعية حيث يستخدم المرفق المياه في عمليات الإنتاج و/أو التبريد.
 - مرافق أخرى
 - المرافق الأخرى التي قد لا تُصنّع منتجات صناعية ولكنها لا تزال تُؤدّ تصريفًا للمياه.
- التصميم والتصريح
 - يهدف هذا القسم إلى تقديم إرشادات لتخطيط تصريف المياه ومياه الصرف الصحي وتصميمه والتصريح به ومراقبته وإعداد التقارير بشأنه. يكون هناك تنسيق مستمر بين مهندسي التصميم وأخصائيي البيئة لإكمال مراحل التصميم والمراجعات المطلوبة لاستكمال التصاريح. أمثلة على التصريف:
 - مجاري الصرف الصحي
 - مياه الصرف الصناعي
 - التبريد بمياه البحر
 - جريان مياه الأمطار
 - أنظمة الري
 - تصريف المكثفات/المراحل/أبراج التبريد
 - التخطيط/التصريح بالتصريفات
 - تخضع عمليات التصريف لحدود تركيز الملوثات على النحو المفصل في لوائح الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. يكون معيار التصميم هو أن جميع التصريفات يتم فصلها وربطها بأنظمة البنية التحتية المركزية المناسبة عند توفرها (على سبيل المثال: يجب توصيل مياه الصرف الصحي عبر نظام تجميع مياه الصرف الصحي في المدينة). وجدير بالذكر أنه في بعض الحالات، تكون المعالجة المسبقة المطلوبة للوفاء بمعايير جودة المياه قبل التصريف.



الإرشادات البيئية

- جزء من تخطيط المشروع وتصميمه، يجب إعداد بيان تفصيلي إلى جانب مخططات توازن المياه التي تصف وتوضح العمليات التي تساهم في عمليات التصريف. يشمل ذلك معدلات التدفق عند المداخل ومواقع التصريف ووحدات المعالجة وتوفير خصائص جودة المياه. كما يجب تحديد نقاط المراقبة الرئيسية. ويجب تضمين هذا البيان التفصيلي والمعلومات الداعمة في مجموعة مستندات طلب التصريح بتفاصيل كافية، بما في ذلك الحسابات وبيانات خط الأساس والتوقعات وتبرير الافتراضات.
- تقييم مواد العمليات مهم لحماية البيئة والتقييم الاقتصادي. ويُعد استخدام بدائل غير ضارة بالبيئة للمواد الصناعية والمواد الكيميائية مفيداً لتقليل تركيزات الملوثات في عمليات التصريف إلى أنظمة معالجة مياه الصرف المركزية أو البيئة الساحلية والبحرية أو موارد المياه الأخرى. يجب تضمين مراجعة فعالة واستخدام البدائل في مرحلة تطوير مفهوم المشروع والنهج المتبع للامتثال للوائح والمعايير البيئية.
- الاسترجاع وإعادة الاستخدام

– يجب مراجعة المشاريع والعمليات بحثاً عن فرص استرجاع المياه وإعادة استخدامها لتقليل أحجام الطلب والتصريف.

■ تجهيزات المراقبة

- تشتمل عمليات تصريف المياه ومياه الصرف الصحي على تجهيزات مناسبة لمراقبة التدفق وأخذ عينات من جودة المياه في المواقع الرئيسية التي تحددها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. وتجب مراعاة نقاط المراقبة الداخلية الأخرى حسب الحاجة لضبط العمليات وجمع البيانات. تصميم مواقع المراقبة بوصول آمن وظروف هيدروليكية مناسبة لقياس التدفق والإضاءة/الطاقة وتركيب/تخزين معدات أخذ العينات والحماية من الطقس حسب الحاجة.

3.3 الأكواد والمعايير

يرجى الرجوع إلى معايير تصريف مياه الصرف الصحي التي وضعتها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية، اللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

4.0 إدارة المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها

4.1 متطلبات عامة

يقدم هذا القسم الفرعي إرشادات لمعايير التصميم المتعلقة بإدارة المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها.

4.2 الأكواد والمعايير

- يرجى الرجوع إلى اللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة
- يرجى الرجوع إلى معيار تصميم وتشغيل مكبات المخلفات الوطنية الخاص بالهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى وثيقة الإرشادات الوطنية الخاصة باستعادة المواد وإعادة تدوير المخلفات الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى معايير قبول المخلفات الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى معايير تصنيف المخلفات الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى المذكرة الإرشادية الوطنية لأفضل الخيارات البيئية العملية للتخلص من المخلفات في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى المعايير الوطنية لتخزين المخلفات في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى معايير مخلفات الخرسانة الإسمنتية المسلحة في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى المعايير الوطنية لنقل المخلفات في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى معيار التدريب الوطني على التعامل مع المخلفات وتقييم الكفاءة الفنية للمشغلين في المملكة العربية السعودية
- يرجى الرجوع إلى معهد الجيوسنتيك.
- محطات نقل المخلفات التابعة لوكالة حماية البيئة الأمريكية: دليل لاتخاذ القرار "2002، معايير مكبات المخلفات الصلبة البلدية (-EPA530) (258 R-02-002US 40 CFR)

4.3 تخطيط المشروع

4.3.1 إدارة المخلفات الصلبة

4.3.1.1 متطلبات عامة

- يتضمن تخطيط المشروع تجهيزات لإدارة المخلفات الصلبة وإعادة التدوير (بما في ذلك تجنب المخلفات وإعادة استخدامها). ويشمل ذلك تحديد أنواع المخلفات وأحجامها وكذلك متطلبات النقل والتخزين والتخلص منها.
- تكون ممارسات إدارة المخلفات الصلبة بالمرفق متسقة مع جميع سياسات ولوائح الرصد والتقييم.



4.3.1.2 إنشاء ملف تعريف للمرفق

- يتضمن معلومات عن عدد الموظفين ومدخلات المواد وعمليات التصنيع المولدة للمخلفات ومخرجات المواد التجارية والمؤسسية والسكنية، بالإضافة إلى النمو المقدر، وتحديد مناطق التخزين وحاوليات التخزين وأساليب التجميع الداخلية ومدافن التخلص المناسبة (في الموقع أو خارجه). ويُحدّد الشخص المسؤول (الأشخاص المسؤولين) عن مراجعة نظام إدارة المخلفات الصلبة وإعادة التدوير للمرفق وتنفيذه وتطبيقه.

4.3.2 توليد المخلفات

4.3.2.1 مسارات المخلفات

- استكمال عمليات المسح و/أو تقدير الاحتمالات المستقبلية للمخلفات لتقييم عمليات المرفق وتحديد الأنواع المختلفة وتصنيفات المخلفات المتولدة عن المرفق. وتقدير معدلات التوليد للمساعدة في تقييم سعة التخزين والمعالجة الحالية.

- يلزم التخطيط لحطام التشييد والهدم بما في ذلك الرمال الزائدة. تقديم التقديرات إلى الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة كجزء من الوثائق الهندسية عند الضرورة.
- للتنبؤ بمعدلات توليد مخلفات التشييد الجديدة، راجع بحوث مؤسسة أبحاث البناء (BRE) الممولة من وزارة البيئة والغذاء والشؤون الريفية في المملكة المتحدة (DEFRA) حول "فهم مخلفات التشييد والتنبؤ بها" (0111WR، 2008). يتنبأ هذا البحث بمعدلات توليد المخلفات لمجموعة متنوعة من أنواع المباني بناءً على مؤشرات الأداء الرئيسية إما لمساحة الأرضية بالمتر المربع أو لقيمة المشروع.

- يُرجى الرجوع إلى أحدث قيم قياس مخلفات عمليات التشييد من المملكة المتحدة كمعيار. المصمم مسؤول عن استخدام الأساس المناسب لتقديرات المشروع المحددة.

- تضمين معدلات توليد المخلفات ومصدرها في تقرير أساس التصميم وتبنيها بناءً على أرصدة المواد والبيانات الحالية لمرافق مماثلة و/أو قيم الصناعة و/أو الدراسات المستقلة. وتضمن توقعات توليد المخلفات حسب النوع والحجم لمدة لا تقل عن 10 سنوات.

4.3.2.2 التخزين في الموقع

- الفصل بين أنواع وتصنيفات المخلفات لتعزيز إعادة استخدام المخلفات أو استعادتها أو التخلص منها بكفاءة. وتُخزّن المخلفات بأساليب مناسبة وفي حاويات بملصقات مناسبة ومتوافقة مع الأنواع المعينة من المخلفات.
- تكون سعة التخزين كافية للامتثال للوائح ووتيرة الجمع الموضحة في معايير قبول المخلفات للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية، ومعايير تصنيف المخلفات للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية، والمذكرة الإرشادية الوطنية لأفضل الخيارات البيئية العملية للتخلص من المخلفات في المملكة العربية السعودية، ومعايير الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة الوطنية لتخزين المخلفات في المملكة العربية السعودية، يُرجى الرجوع إلى معايير مخلفات الخرسانة الإسمنتية المسلحة في المملكة العربية السعودية حيثما ينطبق ذلك.

4.3.2.3 تحديد مرافق التخلص من المخلفات

- تُحدّد جهود التخطيط المرافق التي سيتم التخلص من المخلفات فيها. قد تكون هذه المرافق مكبات بلدية في المملكة العربية السعودية أو غيرها من المرافق التجارية التي قد تقلل هذا النوع من المخلفات.
- يلتزم التخلص من المخلفات في الموقع والنقل خارج الموقع بإرشادات إدارة المخلفات الصادرة من الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المعمول بها والحصول على موافقة من الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

4.3.3 إعادة استخدام المواد وإعادة التدوير

4.3.3.1 تقييم المواد

- تقييم مسارات المخلفات الحالية أو المتوقعة للتأكد من إمكانية إعادة الاستخدام وإعادة التدوير داخل المرفق أو خارجه.
- استعادة المواد مثل البلاستيك والورق والمعادن والزجاج لإعادة التدوير كلما أمكن ذلك.

4.3.3.2 تحديد الأسواق

- مرافق إعادة التدوير

- مسح ومراجعة مرافق إعادة التدوير الحالية لقبولها المواد الشائعة مثل البلاستيك والألمنيوم والورق والزجاج. قد تأخذ مرافق إعادة التدوير الصناعية معادن أخرى للفصل وإعادة التدوير.

- شركات أخرى



الإرشادات البيئية

- قد تعرض بعض شركات التصنيع وغيرها من الشركات الصناعية أخذ مسارات المخلفات لموادها الأولية. قد تأخذ هذه الشركات المخلفات الصلبة التي كان من الممكن دفنها في المكب بخلاف ذلك.

4.3.4 خيارات استعادة الطاقة

4.3.4.1 متطلبات عامة

- يمكن وضع بعض مسارات المخلفات المنفصلة وحماة المياه المستعملة في الاعتبار لاستعادة الطاقة. وتشمل هذه الكتلة الحيوية (بما في ذلك المخلفات الصلبة البلدية)، غاز مكب المخلفات ومنتجات الهضم اللاهوائي مثل الغاز الحيوي.

4.3.4.2 إنتاج الكهرباء من الكتلة الحيوية

- تشير الكتلة الحيوية إلى المواد المشتقة عضوياً من المواد الخام عالية الجودة مثل الأشجار أو الحبوب والمواد الخام منخفضة الجودة مثل المخلفات الصلبة البلدية. يُعد حرق الكتلة الحيوية لاستعادة الطاقة ممارسة شائعة يمكن أن تنتج الطاقة مما كان سيُدفن بخلاف ذلك.
- تكون الكتلة الحيوية المستخدمة لإنتاج الطاقة فقط للمخلفات التي ليس لها استخدام آخر. على سبيل المثال، تُعد المنتجات الخشبية أو الورقية التي لا يزال من الممكن إعادة تدويرها لتشكيل منتجات خشبية أو ورقية أخرى أكثر إنتاجية من توليد الطاقة.
- يجب الالتزام عند إحراق الكتلة الحيوية لتوليد الكهرباء باللوائح الخاصة بمستويات تصريف ملوثات الهواء للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ولوائح إدارة المخلفات لمناولة المخلفات وتخزينها ونقلها ولوائح التخلص منها.

4.3.4.3 الغاز الحيوي للمكب

- إذا تمت إدارة المواد العضوية من المخلفات البلدية بشكل صحيح في مكبات المخلفات فستتحلل بشكل لا هوائي وتنتج غاز مكب المخلفات (LFG) الذي يحتوي بشكل عام على ما لا يقل عن 50% من الميثان، والغالبية المتبقية من غاز مكب المخلفات هي ثاني أكسيد الكربون والغازات النزرة الأخرى. لغاز مكب المخلفات قدرة أعلى على إحداث الاحترار العالمي من ثاني أكسيد الكربون لأنه يحتوي على الميثان، وبالتالي يجب التحكم فيه ووضع في الاعتبار لاستعادة الطاقة.
- تتمثل إحدى الطرق الشائعة لتوليد الكهرباء في تشغيل الغاز الحيوي من خلال إما محركات إشعال بالانضغاط المعدل أو محركات احتراق داخلي الإشعال بالشرارة المعدل. لن يشتعل الغاز الحيوي ذاتياً في محركات الضغط وبالتالي يجب أيضاً حقن كمية صغيرة من وقود الديزل للاحتراق. يمكن أن تعمل محركات الإشعال بالشرارة بغاز حيوي بنسبة 100%. يعمل كلا المحركين بصورة أكثر سخونة من المعتاد وسيحتاجان إلى نظام تبريد فعال لمنع تآكل المحرك. ويمكن استخدام الحرارة الناتجة عن المخلفات لأغراض أخرى داخل المرفق.

4.3.4.4 الغاز الحيوي الناتج عن الهضم اللاهوائي

- الهضم اللاهوائي هو عملية تقوم فيها الميكروبات بتفكيك المخلفات العضوية بدون وجود الأكسجين. تطلق الميكروبات غاز الميثان وثاني أكسيد الكربون كمنتج مخلفات غازية وتعمل على تثبيت الجزء الصلب من مخلفات المدخلات. الغاز الحيوي يمكن التقاطه واستخدامه لتوليد الكهرباء، بينما يمكن استخدام المخلفات السائلة من الحماة كما هي أو فصلها إلى أجزاء سائلة وصلبة أو التخلص منها.
- يُعد المناخ الدافئ في المملكة العربية السعودية على مدار العام مثاليًا لإنتاج الطاقة والمواد من الهضم اللاهوائي. تستخدم الأساليب الحالية للكائنات الدقيقة للهضم اللاهوائي ظروفًا معتدلة أو أليفة للحرارة ثابتة، إذ تتراوح درجة الحرارة للكائنات في ظروف درجات الحرارة المعتدلة بين 30 درجة مئوية و38 درجة مئوية وتتراوح درجات الحرارة للكائنات في الظروف الأليفة للحرارة من 49 درجة مئوية إلى 57 درجة مئوية.
- يجب فهم عملية الهضم اللاهوائي، وتوافق المواد الأولية لإنتاج الميثان، ومكونات وتيرة مصادر المخلفات المتوقعة بدقة لتقييم إمكانية الهضم بدقة.
- يمكن الاطلاع على معلومات حول تصميم أجهزة الهضم اللاهوائية وتنفيذها والمعدات المرتبطة بها على مواقع الويب USEPA AgSTAR.
- يجب أن تتوافق المدخلات والانبعاثات والمخلفات السائلة من الهضم اللاهوائي مع لوائح الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة فيما يتعلق بمعايير المياه والهواء والمخلفات حسب الاقتضاء.

4.3.5 خيارات التخلص من المخلفات

4.3.5.1 الطمر في مكبات المخلفات

- استنادًا إلى أنواع المخلفات، تُحدّد سعة التخلص المتاحة في المرافق البلدية أو الخاصة في الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة القادرة على التعامل مع احتياجات التخلص المتوقعة من المشروع. في تخطيط المشروع يجب أن يكون هناك تأكيد للقدرة على التخلص من المخلفات والالتزام من المرفق لدعم احتياجات المشروع.
- بالنسبة لمرافق التخلص في الموقع بما في ذلك مكبات المخلفات، يجب أن تفي هذه بالمعايير القطاعية الحالية للتنظيم والحماية البيئية.

4.4 جمع المخلفات الصلبة

4.4.1 أنظمة جمع المخلفات والأوعية والحاويات



الإرشادات البيئية

- يجب توفير أنظمة وحاويات تجميع غير قابلة للاحتراق في الموقع من أجل التجميع الفوري للمخلفات المتولدة أثناء أي أعمال بلدية أو صناعية أو تشييد و/أو هدم. نظرًا لطبيعة المخلفات كخطر على الصحة وإشعال الحرائق، لا يُسمح بتراكم المخلفات خارج وعاء أو حاوية مخلفات في أي وقت.
- تكون أنظمة وحاويات التجميع في الموقع ذات حجم مناسب لحجم المخلفات المتوقع إنتاجها وفقًا لإرشادات تخطيط المشروع.
- تكون أنظمة وحاويات التجميع مصنوعة من مواد مناسبة وغير متفاعلة مع المواد المراد تخزينها بداخلها وقوية بما يكفي لتحمل الأساليب الفيزيائية المستخدمة في مناولة الحاويات ونقلها.
- تحتوي أنظمة وحاويات التجميع على أغطية محكمة الإغلاق أو ذاتية الإغلاق.
- تسمية أنظمة وحاويات التجميع بالاسم والوصف الصحيحين لمحتوياتها. بالإضافة إلى ذلك، يجب وضع ملصقات و لافتات على التوالي على حاويات المخلفات الخطرة ومركبات نقلها.
- توفير حاويات منفصلة لإعادة تدوير المواد ومعالجتها. تكون الحاويات متوافقة مع لوائح وسياسات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المعمول بها.
- للحصول على إرشادات إضافية بشأن المخلفات البلدية، يُرجى الرجوع إلى اللوائح المرجعية الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المتعلقة بالمخلفات

4.4.2 مناولة مواد المخلفات وتخزينها

4.4.2.1 إزالة جميع المخلفات من منطقة العمل المباشرة أثناء التقدم في العمل.

- يُرجى الرجوع إلى المعيار الوطني لتخزين المخلفات الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية لمعرفة الحد الأدنى من عمليات التجميع والتسليم لهذه المخلفات، ما لم تتم الموافقة على خلاف ذلك من جانب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
- 4.4.2.2 **فصل المخلفات أثناء التخزين باستخدام صحائف بيانات السلامة لتحديد المواد المتوافقة.** عندما يكون هناك أكثر من نوع من المخلفات مخزنة في الموقع، يجب وضع بطاقات على جميع الحاويات لتحديد محتويات الحاوية. تشمل المواد التي يجب فصلها عن المخلفات العامة ما يلي:

- المواد القابلة للاحتراق

- تُجمع جميع حاويات وأوعية المخلفات القابلة للاحتراق لإزالتها في نهاية كل يوم عمل أو في نهاية كل مناوبة عمل.
- وهذا يشمل على سبيل المثال لا الحصر الورق أو الخشب أو أقمشة الألياف الطبيعية الأخرى أو المواد الزيتية أو القابلة للاشتعال.
- الخشب الخردة

- يوضع الخشب الخردة في حاويات ولا يُسمح بتراكمه في مناطق العمل. ويجب إزالة المسامير البارزة أو ثنيها.

- المواد المسببة للتآكل أو الكاوية أو المتفاعلة أو المشعة أو السامة.

4.4.2.3 التخزين في المساحات المفتوحة

- تدوين وتسجيل مواقع خطوط الكهرباء، أو خطوط الإخراج أو معدات الطوارئ، وخطوط الإدخال لتقديمها إلى الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة إذا طُلب ذلك.
- عدم تخزين المخلفات مباشرة تحت خطوط الكهرباء، مما يمنع الدخول أو الخروج بواسطة معدات الطوارئ، أو قريبًا جدًا من بعضها بحيث لا يوجد أقل من خمسة (5) أمتار من المساحة للوصول إلى مادة المخلفات.
- تصريف قاعدة صلبة مقاومة للماء ومحمية من مياه الأمطار ولديها نظام تصريف فعال إلى منطقة تجميع الانسكاب المقاوم للماء حيث يتم جمع الانسكاب ومعالجته في حالة حدوث أي رشح أو انسكاب من حاوية تخزين مواد المخلفات.

4.4.2.4 التخزين في المساحات المغلقة

- تدوين مواقع أبواب الدخول والأبواب المقاومة للحرائق وأجهزة التدفئة وتسجيلها لتقديمها إلى الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة إذا طُلب ذلك.
- عدم السماح لمواد المخلفات بعرقلة الوصول إلى المداخل أو الألواح الكهربائية أو طفايات الحريق أو الرافعات.
- ألا يؤدي تخزين المخلفات إلى جعل الممر ضيقًا جدًا بحيث لا يمكن عبوره بواسطة الرافعات الشوكية أو معدات مكافحة الحرائق.
- الحفاظ على خلوص لا يقل عن 75 مترًا حول مسارات حركة الأبواب المقاومة للحرائق، ويجب الحفاظ على خلوص لا يقل عن متر واحد حول سخانات الوحدات والسخانات والأفران وأنابيب المداخل.

4.4.3 تجهيزات الموقع لجمع المخلفات

يتضمن مخطط الموقع تجهيزات لتخزين وإدارة المخلفات الصلبة:

- توفير فرز وسياج مناسبين للحد من التأثيرات البصرية حسب الاقتضاء.
- رصف مناطق جمع المخلفات بأرصفة متينة لتحمل مركبات جمع المخلفات الصلبة.



الإرشادات البيئية

- أن تكون مرافق جمع المخلفات الصلبة منفصلة عن مناطق الاستخدام العام.
- توفير مصارف تجميع لمجاري الصرف الصحي.
- توفير إمكانية الوصول لمركبات التجميع المخصصة لخدمة المرفق/الموقع.
- في حالة وجود مخلفات طعام أو غيرها من المخلفات القابلة للتعفن في الموقع، يلزم توفير التحكم في الرائحة حسب الحاجة.
- في حالة وجود مخلفات الطعام و/أو مخلفات أخرى في الموقع قد تجذب الحشرات و/أو القوارض و/أو الآفات الأخرى، وتؤدي بأي شكل من الأشكال إلى زيادة عدد الآفات في المدينة، يجب تنفيذ مكافحة الآفات.
- فصل أنشطة المخلفات الصلبة عن المناطق الحساسة للضوضاء ويجب أن يكون لها حواجز مضادة للضوضاء لتقليل الضوضاء الصادرة من الضجيج وحركة المرور وغيرها من المعدات الصاخبة.

4.4.4 تراخيص المرفق ومتعهد النقل

قبل نقل المخلفات من موقع توليدها، يجب إكمال نموذج تتبع المخلفات. تجب الإشارة إلى جميع المكونات التي يتم تضمينها في نموذج تتبع المخلفات، مع جميع الإجراءات المطلوبة لنقل المخلفات إلى مرفق التخلص المخصص في المعيار الوطني لنقل المخلفات الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.

4.5 تصميم محطات النقل

4.5.1 معلومات أساسية

- مع اقتراب وصول مكبات المخلفات الحالية من امتلاء سعتها، يجري إنشاء مواقع جديدة للتخلص من المخلفات بعيداً عن المصدر الرئيسي لتوليد المخلفات بسبب نقص الأراضي المتاحة بالقرب من مراكز المدن وبسبب الرفض العام لمرافق التخلص من المخلفات الواقعة بالقرب من المساكن. تتطلب خطة جمع المخلفات طويلة الأجل إنشاء محطات نقل المخلفات لتقليل تكلفة نقل المخلفات بعيداً عن موقع التوليد مع تقليل حركة مرور الشاحنات.
- فيما يلي العديد من الموضوعات المتعلقة بتحديد المواقع والتصميم لوضعها في الاعتبار والتي تشمل محطات نقل المخلفات والعناصر الأساسية لكل منها. لمزيد من الإرشادات المتعمقة والكاملة، يُرجى الرجوع إلى وثيقة التوجيهات الصادرة عن وكالة حماية البيئة الأمريكية المتعلقة بالمخلفات الصلبة والاستجابة للطوارئ بعنوان "محطات نقل المخلفات: دليل صنع القرار (002-02-EPA530-R, 2002)".

4.5.2 خطة الجمع على المدى الطويل

- حساب نقطة التعادل لمحطة النقل (حجمها الأمثل الذي يتم جمعه والمساحة التي تتم خدمتها).
- بحسب هذا الحساب تكلفة نقل المخلفات بدون محطة نقل، ونقل المخلفات باستخدام محطة نقل، وبناء محطة النقل وتشغيلها وصيانتها.
- يتم حساب سعة التخزين باستخدام متغيرات تشمل حجم سيارات جمع المخلفات التي يتم تسليمها إلى محطة النقل، وعدد الساعات في اليوم التي يتم تسليمها إلى الموقع، وطول الوقت اللازم لتفريغ سيارة جمع المخلفات، على الأقل.

4.5.3 تحليل الموقع لمحطات النقل الفردية

عند فحص مواقع محطات النقل المحتملة، يجب مراعاة مجالات الاهتمام التالية، كحد أدنى:

- الاحتياجات المجتمعية
- نوع المكب
- المياه الجوفية
- الاستخدامات البديلة المحتملة للموقع
- المسافات الفاصلة
- الجيولوجيا
- الهيدرولوجيا (الجيولوجيا المائية)
- الأحياء النباتية والحيوانية
- البنية التحتية
- المياه السطحية
- آثار الضوضاء في المستقبل
- آثار الرائحة المحتملة
- المخاوف العامة و/أو المعارضة العامة
- توافر مبنى قائم لمحطة النقل
- المواقع ذات الأهمية البيئية أو التاريخية أو الأثرية أو الثقافية بالقرب من الموقع المقترح

4.5.4 تخطيط المحطة وتصميمها



4.5.4.1 عند تصميم محطة نقل، يجب مراعاة الاعتبارات التالية:

- من الذي سيستقبل المرفق المخلفات منه
- ما أنواع المخلفات التي سيتلقاها
- وسائل المناولة
- وسائل الفرز
- ما أنواع التكنولوجيا التي ستستخدم
- أي برامج إضافية يتم إجراؤها هناك (مثل برامج استعادة المواد أو صيانة المركبات)
- التدفق الأقصى المتوقع للمخلفات
- كيفية تأثير المناخ المحلي على كل هذه الوظائف

4.5.4.2 تشمل اعتبارات التصميم الأخرى على سبيل المثال لا الحصر:

- أنواع الهياكل
- الطبوغرافيا
- حجم وشكل منطقة العقار
- استخدام الأراضي المحيطة
- فصل المرافق الخدمية والرائحة والضوضاء
- شبكة التصريف/الصرف الصحي
- وصول المركبات
- الموافقات على الموقع

4.6 تصميم مكب المخلفات

4.6.1 اللوائح التنظيمية

- يُرجى الرجوع إلى CFR 40 US 258 - معايير مدافن المخلفات الصلبة البلدية كمعيار عام لتصميم مدافن المخلفات.
- يُرجى الرجوع إلى اللوائح الخاصة بالمخلفات المعمول بها والصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة

4.6.2 أنواع المكبات

- الفئة الأولى: مكبات المخلفات الخطرة التي قد لا تقبل إلا المخلفات الخطرة التي تلي معايير القبول الخاصة بالموقع. تفي مواقع التخلص من المخلفات من الفئة الأولى بالحد الأدنى من المتطلبات المفصلة في معيار تصنيف المخلفات الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.
- الفئة الثانية: مكبات المخلفات غير الخطرة التي قد تقبل أي مخلفات تعتبر غير خطيرة بما في ذلك المخلفات البلدية والمخلفات التجارية والمخلفات الخطرة الثابتة وغير قابلة للتفاعل والمخلفات الخاملة وغيرها كما هو موضح من خلال التحقيق المناسب وتقييم المخاطر. تفي مواقع التخلص من المخلفات من الفئة الثانية بالحد الأدنى من المتطلبات المفصلة في معيار تصنيف المخلفات الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.
- الفئة الثالثة: مكبات مخلفات خاملة قد لا تقبل إلا المخلفات المعروفة بأنها خاملة (أي غير متفاعلة كيميائياً أو بيولوجياً). تفي مواقع التخلص من المخلفات من الفئة الثالثة بالحد الأدنى من المتطلبات المفصلة في معيار تصنيف المخلفات الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.

4.6.3 قيود الموقع

- عند تحديد موقع مكب المخلفات، يجب تأكد من أن المكب المقترح مبني في مكان مناسب بعيداً عن المناطق المأهولة بالسكان أو المناطق البيئية أو المناطق بالغة الأهمية من الناحية الثقافية.
- عند فحص مواقع المكبات المحتملة، يجب مراعاة مجالات الاهتمام التالية، كحد أدنى:

- الاحتياجات المجتمعية
- نوع المكب
- حجم وشكل منطقة العقار
- الجوانب البيئية المحلية
- سهولة الوصول إلى الموقع وسهولة التنقل إليه
- المياه الجوفية

■ يكون موقع المكب على بُعد مترين على الأقل من منسوب المياه الجوفية.

- الاستخدامات البديلة المحتملة للموقع
- مسافات فاصلة (للروائح وغاز مكب المخلفات وتأثيرات الطيور)



الإرشادات البيئية

- أن يكون الموقع على بُعد 100 متر على الأقل من المياه السطحية
- أن يكون الموقع على بُعد 250 مترًا على الأقل من المباني أو الهياكل الأخرى المأهولة بالسكان
- أن يكون الموقع على بُعد 3,300 متر على الأقل من مطار لتوفر طائرة نفاثة

○ الجيولوجيا

- يجب ألا يكون موقع المكب على بعد 100 متر من خط الصدع.

○ الأحياء النباتية والحيوانية

○ المياه السطحية

- يجب ألا يكون موقع المكب في سهل فيضي.

○ البنية التحتية

○ المخاوف العامة و/أو المعارضة العامة

4.6.4 اعتبارات بصرية

يجب أن يظل سطح العمل في موقع إيداع المخلفات صغيرًا قدر الإمكان عمليًا لمنع جذب الطيور وحيوانات القمامة والحشرات الناقلة لتجنب الإيذاء البصري للمارة واحتواء بقايا هبوب الرياح.

4.6.5 حماية المياه الجوفية

- من أجل التأكد من أن البطانة المبنية أسفل مكبات المخلفات لم يتم ثقبها أو تمزقها والتأكد من عدم سماحها للراشح بالتأثير المحتمل على المياه الجوفية أسفل المكب، يلزم إجراء اختبار روتيني للمياه الجوفية لكل من مكبات المخلفات من الفئة الأولى والفئة الثانية. إجراء مراقبة المياه الجوفية على أساس منتظم ومستمر، وفقًا للوائح الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة، أثناء تشغيل مكب المخلفات ولمدة 30 عامًا بعد إغلاق موقع المكب.
- كما هو مذكور في الأقسام المشار إليها أعلاه، يُرجى الرجوع إلى لوائح التخلص من المخلفات الخطرة وغير الخطرة والبلدية والخاملة، على التوالي، للحصول على المزيد من المعلومات حول حماية المياه الجوفية فيما يتعلق بمواقع مكبات المخلفات من الفئات الأولى والثانية والثالثة.
- يُرجى الرجوع إلى مواصفات معهد أبحاث الجيوسنتيك (3GCL، GS15، GT10، GT12، GT13، GM13، GM17، GM18، GM19، GM21، GM22، GM25، 28GM)، والأدلة (4GCL، GCL5، GN2، GS11)، والممارسات (4GG، GT7، GT11، GM29) لإرشادات تصميم البطانة والغطاء.

4.6.6 خلايا المكبات

- تُقسّم مكبات المخلفات إلى خلايا لأغراض مواقع التخلص الفعال وإدارة التلوث.
- أن تستغرق كل خلية أقل من عامين لملئها، وبعد ذلك يتم إغلاقها على الفور وتجهيزها للاستخدام المُقترح بعد الإغلاق.
- يجب تغطية الخلايا النشطة قبل بدء خلايا جديدة
- فصل جمع الراشح ورصد كشف التسرب بخلايا/مجموعات من الخلايا للسماح بعزل أي مشاكل تسرب سائل.

4.6.7 معايير التصميم والأداء

4.6.7.1 التقييم البيئي

- يتم اشتقاق جوانب التصميم البيئي لتصميم مكبات المخلفات من المعلومات التي تم جمعها خلال تقييم الأثر البيئي والفحوصات البيئية الأخرى.
- يُرجى الرجوع إلى المجلد 3، الفصل 5 للحصول على نظرة عامة على تقييم التأثير البيئي.
- تشمل اعتبارات التصميم، على سبيل المثال لا الحصر:

- بيانات الأرصاد الجوية، بما في ذلك متوسط هطول الأمطار وقوة الرياح
- التقييم الهيدرولوجي وفقًا للتقييمات الهيدرولوجية، منشور وكالة حماية البيئة الأمريكية رقم 668
- معلومات إدارة المياه، بما في ذلك السدود المقدرة لتحويل مياه الأمطار ومعدات مكافحة الحرائق وحجم الراشح المتولد وأنظمة جمع الراشح وتخزينه ومعالجته
- حجم إنتاج غاز المكب والتحكم في الرائحة
- تقييم الضوضاء



4.6.7.2 مخطط الموقع

- يهدف تصميم موقع المكب لتقليل ما يلي:
 - المخاطر المحتملة على صحة مشغلي المكب وعامة الجمهور وسلامتهم
 - الاستخدام غير الفعال للموارد في الموقع
 - الآثار البيئية
- يجب تصميم المكب بالمناطق المخطط ملؤها في غضون عامين، على أساس خندق كامل أو خلية كاملة.

4.6.7.3 نظام جمع البطانة والراشح

- تتكون بطانات مكبات المخلفات بشكل نموذجي من ما يصل إلى خمسة مكونات: طبقة قاعدية فرعية، أو طينية أو طبقة طينية أرضية اصطناعية، وأغشية أرضية وطبقة حماية، وطبقة شبكة التصريف/نظام تجميع الراشح، و/أو التغطية الأرضية. تقديم تصميم البطانة النهائية ونظام جمع الراشح إلى الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة للموافقة عليها قبل بدء تركيب نظام تجميع البطانة والراشح.
- تستخدم بطانات المكبات من الصنف الأول والثاني أفضل التقنيات المتاحة للحد من التسرب بكمية لا تتجاوز 1×10^{-9} م/ث لمواقع المخلفات الخطرة و 1×10^{-5} م/ث لمواقع المخلفات غير الخطرة.
- تتكون القاعدة الفرعية من مادة مستمرة ومتراصة جيداً وذات نفاذية منخفضة. توفر الطبقة السفلية أيضاً إمكانية تقليل الملوثات التي قد تتسرب عبر البطانة.
- تعمل طبقة شبكة التصريف/نظام تجميع الراشح كطبقة قادرة على أداء وظائف متعددة داخل المكب.
 - تقوم طبقة شبكة التصريف بتصريف الراشح بدرجة كافية بحيث يتم تقليل ارتفاع الراشح فوق البطانة إلى أقل من 0.3 متر.
 - تقاوم الطبقة الانتشار الكيميائي والانسداد البيولوجي والكيميائي والفيزيائي. يتطلب هذا أن تكون الموصلية الهيدروليكية للطبقة أكبر من 10×10^{-3} م/ث.
 - تتحمل الطبقة وزن المخلفات ومعدات أعمال الدمك دون تلف من الدمك أو أعمال الدمك.
 - يلزم الأخذ في الاعتبار استخدام المواد المعاد تدويرها/المسترجعة لمواد البناء البديلة مثل الإطارات المقطعة كطبقات صرف صحي وتجميع الغاز.

4.6.7.4 ضمان جودة التشييد

- يُطلب ضمان جودة التشييد لمكبات المخلفات لإثبات أن المواد المستخدمة في التشييد تتوافق مع المواصفات، وأنه قد تم استيفاء متطلبات التصميم وأن طريقة التشييد مناسبة لمكب المخلفات.
- للاطلاع على ممارسات ومتطلبات ضمان الجودة، يُرجى الرجوع إلى معيار تصميم وتشغيل مكبات المخلفات الوطنية الصادر عن الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية.

4.6.7.5 إدارة المياه

- تُعد إدارة مياه الأمطار والراشح والمياه الجوفية لمكبات المخلفات أمراً بالغ الأهمية لحماية البيئة. ويهدف تصميم أنظمة الإدارة إلى حماية البيئة المحيطة والمياه الجوفية. تشمل اعتبارات التصميم، على سبيل المثال لا الحصر:
 - مياه الأمطار

○ الموقع

- تقوم منحدرات الموقع ودرجاته بتحويل المياه بعيداً عن المكب ومنع التآكل في الموقع إلى غطاء المكب والطرق وطرق شبكات التصريف.
- تكون منحدرات موقع المكب من 1 رأسي إلى 4 أفقي (للمنحدرات النهائية) ومنحدرات مؤقتة بين أطوار مكب المخلفات من 1 عمودي إلى 3 أفقي كحد أقصى.
- تكون مواد التربة والصرف في الموقع ذات نفاذية منخفضة لتقليل التسرب وتلوث المياه الجوفية.

○ غطاء المكبات

- تكون إنشاءات شبكات التصريف (صهاريج الاحتجاز والخنادق والعبارات (مجري المياه السفلية) وأحواض مياه الأمطار والسدود الحاجزة والأحواض والموزعات) موجودة على غطاء المكب لتحويل مياه الأمطار وتجميعها.
- تُقام إنشاءات للحيلولة دون التصلد الطبيعي والمسارات التضيقية والتعرية الناتجة عن جريان مياه الأمطار.
- تُستخدم السدود ذات الحشوة الصخرية والسدود الحاجزة لتبطين إنشاءات المسارات التضيقية لمنع تآكل مثل هذه الإنشاءات.
- يُحوّل جريان مياه الأمطار على غطاء المكب بعيداً عن الأجزاء المفتوحة من المكب لتقليل تولد الراشح.

○ الاحتواء



الإرشادات البيئية

- مياه الأمطار الناتجة في الموقع يجب احتواؤها في الموقع.
- تتكون الأحواض فقط من مياه الأمطار التي لم تتخلل المخلفات.
- تُراعى كمية (ذروة معدل التدفق) لمياه الأمطار الناتجة.
- تُراعى جودة مياه الأمطار الناتجة.
- اختبار ومعالجة المياه الموجودة في أحواض تجمع مياه الأمطار، وتخضع نتائج الاختبارات والمعالجات لجميع أنظمة تصريف المياه قبل تصريفها.
- الراشح
 - الراشح بشكل عام عبارة عن مزيج من مصدرين:
 - المخلفات السائلة داخل المخلفات الصلبة التي تسربت من المكب.
 - تسرب مياه الأمطار وهبوطها إلى الأسفل من خلال المخلفات التي قد تكون قد امتصت التلوث.
 - يُصمّم المكب ببطانة غير مُنفذة ونظام لتجميع العصارة لمنع تسرب المياه الجوفية.
 - يجب تقليل حجم الراشح باستخدام المنهجيات التالية:
 - تغطية أقسام المكب التي وصلت إلى أقصى سعة.
 - تحويل مياه الأمطار بعيداً عن الأجزاء المفتوحة من المكب.
 - تُنشأ أحواض احتواء الراشح في الموقع للاحتفاظ بالراشح مؤقتاً أثناء إجراء تحليل خصائص التخلص من المخلفات. على سبيل المثال، قد تكون صهاريج التخزين الكبيرة التي يمكن أن تحمل كمية كبيرة من الراشح ضرورية في حالة الأحمال الزائدة على أنظمة المعالجة على الفور أو حدوث حالة طوارئ تمنع تصريف الراشح.
 - يجب أن يكون هناك خزانان على الأقل في الموقع للتعبئة والاختبار. من الأمثلة على إجراء الاختبار والتصريف:
 - السماح بتدفق الراشح إلى الخزان (أ)
 - عندما يصل الخزان (أ) إلى الحجم المطلوب، يُحوّل التدفق إلى الخزان (ب)
 - يُختبر الخزان (أ) للتحليل المطلوب والتصريف عند استلام الموافقة
 - عندما يصل الخزان (ب) إلى الحجم المطلوب، يُحوّل التدفق مرة أخرى إلى الخزان (أ)
 - يتكرر ذلك حسب الحاجة.
 - تكون خزانات احتواء الراشح وفقاً لتقديرات الكميات السائلة اللازمة للمخلفات التي تم التخلص منها وحجم المكب وسقوط الأمطار المتوقع.
 - التخلص من الراشح في محطة معالجة مياه الصرف الصناعي، أو في محطة معالجة مياه الصرف الصحي إذا رأت الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة ذلك مناسباً. يُرجى الرجوع إلى القسم الفرعي أدناه الخاص بتصريف المياه للحصول على المزيد من المعلومات حول تصريف المياه.
- المياه الجوفية
 - تُنشأ أنظمة بطانة مكب المخلفات على ارتفاع مترين على الأقل فوق أعلى ارتفاع للمياه الجوفية على النحو الذي تحدده دراسة هيدروجيولوجية كاملة.
 - تكون البطانة مصنوعة من مادة غير مُنفذة وخالية من الشقوق أو الثقوب أو الفتحات أو التمزقات أو الشقوق أو اللحامات المشيدة بشكل غير صحيح، ويجب أن تكون قادرة على تحمل حمل المخلفات المصمم.
 - تركيب آبار رصد المياه الجوفية حول محيط المكب لرصد حالة المياه الجوفية في محيط المكب. يُحدّد موقع آبار الرصد بحيث يمكن اكتشاف التسريبات في المكب والتخفيف من حدتها بسرعة في حالة حدوثها.
 - تُركّب الآبار بشكل متدرج لأعلى ولأسفل لمكب المخلفات.
 - يُجرى رصد دوري لآبار المياه الجوفية للكشف عن تأثيرات المياه الجوفية على مقربة من المنشأ.
- تصريف المياه
 - يكون لمياه أو الراشح الذي يتم جمعه في المكب مساحة تخزين كافية لتراكم السائل.
 - يُحتفظ بمياه الأمطار في الموقع في أحواض حجز المياه للاختبار قبل الموافقة على التصريف الذي يخضع لجميع متطلبات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المعمول بها.
 - يُحتفظ بالراشح في الموقع للاختبار قبل الموافقة على التصريف والذي يخضع لجميع متطلبات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة المعمول بها.



الإرشادات البيئية

- تُستوفى متطلبات الاختبار والتحليل لمعايير الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة لوجهة التصريف.

4.6.7.6 جودة الهواء:

● غاز المكب

- مع اكتمال خلايا المكب وتغطيتها، وتصبح الظروف تحت الغطاء لاهوائية، يُنتج تفكك المخلفات العضوية غازًا حيويًا. يتكون هذا الغاز الحيوي عادةً من حوالي 50% من ثاني أكسيد الكربون و50% ميثان. تُركب فتحات تنفيس مناسبة لمنع تراكم ضغط الغاز.
- يُركب نظام تنفيس يسمح للغاز بالخروج دون دخول الماء.
- يُركب نظام سحب مدمج مع نظام التنفيس على غطاء المكب لمكببات المخلفات ذات الخلايا المغطاة.
- يسحب نظام السحب الغاز من فتحات المكب بفراغ ضئيل (يطابق معدل توليد غاز المكب مع معدل الإخراج).
- يؤخذ في الاعتبار سحب واحتراق غاز المكب لتلبية متطلبات الحد من الانبعاثات في الهواء.
- في حال استخدام ذلك، يجب حرق الغاز بنفس معدل سحبه من مكب المخلفات. يؤخذ في الاعتبار حرق الغاز بهذه الطريقة كمصدر مفيد لتوليد الكهرباء والحرارة للمرفق.
- تؤخذ عينات من غاز المكب قبل احتراقه وبعده لتحديد فوائد تقليل الملوثات التي سيحدثها الاحتراق على غاز المكب. تخضع مستويات الملوثات النهائية للانبعاثات لمتطلبات ولوائح الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

● الرصد

- عند التخطيط لرصد غاز المكب، يجب مراعاة العناصر التالية:

- نوع المخلفات الموجودة بالموقع
- تكوين غاز المكب ومعدل توليده
- المسارات المحتملة لهبوط الغاز لأسفل
- التأثيرات المحتملة للغاز على المستقبلات

- تشمل مراقبة غازات المكب إجراء اختبار في المواقع التالية حول المكب، كحد أدنى:

- سطح المكب، حيث يكون مستوى العمل 100 جزء في المليون
- الجيولوجيا الجوفية، حيث يكون مستوى العمل 1% من نسبة الحجم (النسبة المئوية للحجم) للميثان و1.5% من النسبة المئوية للحجم لثاني أكسيد الكربون أعلى من الطبيعي
- الهواء الداخلي في المباني الموجودة على الموقع والمجاورة له، حيث يكون مستوى العمل 0.5% من النسبة المئوية للحجم غاز الميثان وثاني أكسيد الكربون أعلى من الطبيعي
- معدات احتراق غاز المكب، مثل المشاعل والمحركات، حيث يكون مستوى العمل بنسبة 98% لكفاءة تدمير

- تكون الأدلة الإجرائية المكتوبة جاهزة للاستخدام والفحص والتواصل والإبلاغ عن عدم الامتثال الفعلي أو المحتمل للأدلة الإجرائية التشغيلية.

● الإدارة

- تختلف أساليب إدارة غاز المكب على أساس خاص بالموقع بسبب الكمية المتغيرة من غاز المكب المنتج من أي موقع. لذلك، يجب التحقق من خطة الإدارة من جانب الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة قبل تطبيقها عند الاقتضاء
- يتم ذكر طرق إدارة غازات المكب أدناه من أكثر طرق الإدارة المفضلة إلى الأقل تفضيلاً:

- الجمع بين الحرارة وتوليد الطاقة
- الوقود البديل
- توليد الطاقة
- الاستخدام المتقطع والحرق عند عدم وجود تدفق
- إحراق ثابت (درجة حرارة عالية أو مولد منخفض للحرارة)
- المعالجة (عن طريق الأكسدة) والتصريف
- التصريف

● الرائحة

- يجب توخي الحذر لحماية الأشخاص والمناطق القريبة من مكب المخلفات من الرائحة، خاصة عندما تشتمل المناطق المحيطة على مرافق سكنية أو تعليمية أو رعاية صحية أو غيرها من المرافق البالغة الأهمية.
- يعمل نظام خروج الغاز والتنفيس في مكبات المخلفات على الحد الجزئي من الرائحة عن طريق الضغط السلبي لمكبب المخلفات بمجرد تركيب النظام.



الإرشادات البيئية

- تُغطى المخلفات التي يتم التخلص منها كل يوم يوميًا بمادة تغطية لتقليل الرائحة وردع الطيور عن جمع الفضلات وتثبيت مكب المخلفات. تلتزم محتويات مادة التغطية اليومية بالمعايير المتعلقة بالمخلفات الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة المرتبطة بفئات مكبات المخلفات. يمكن أن تأتي مواد التغطية اليومية من الموقع الحالي أو يتم استيرادها من خارج الموقع.
- بأخذ الحجم الكبير للرمل الذي غالبًا ما يتم طمره في المكب في الاعتبار، يوصى بفصل الرمل وقت التخلص منه إلى الحد الممكن عمليًا واستخدامه كغطاء للمخلفات اليومية.

● انبعاثات الجسيمات

- عند التخطيط لإدارة انبعاثات الجسيمات، يجب مراعاة المتغيرات التالية:

- نوع العملية التشغيلية للمكب وحجمها
- سرعة الرياح السائدة واتجاهها
- استخدام الأراضي المجاورة لموقع المكب
- وجود رياح طبيعية و/أو مُشَيِّدة على الموقع أو بجواره
- وجود حواجز واقية أخرى للحد من الرياح

- توفير قمع الغبار بما في ذلك توفر مركبات قمع الغبار وإمدادات المياه. ولا يُستخدم الراشح لإخماد الغبار في مناطق خارج منطقة مكب المخلفات، على الرغم من أنه قد يكون مناسبًا للاستخدام في إخماد الغبار داخل سطح العمل.
- تشمل التدابير الأخرى طويلة الأجل التي يجب أخذها في الاعتبار لاستخدامها لإخماد الجسيمات، الغطاء النباتي أو تغطية التربة بالمهاد، وتعبيد الطرق المستخدمة بانتظام، واستخدام المياه أو غيرها من مثبطات الجسيمات على الطرق و/أو المخزونات.

4.6.7.7 الضوضاء

- يمكن أن تكون مواقع مكبات المخلفات مصدرًا كبيرًا للضوضاء للمجتمع المحيط. تشمل الضوضاء التي يجب تخفيفها، على سبيل المثال لا الحصر، ضوضاء الشاحنات (أي المحركات، والعاود و/أو أجهزة الإنذار الاحتياطية) والمعدات والآلات المتنقلة الأخرى (مثل معدات تكسير الخرسانة) وأجراس الهاتف الخارجية وأنظمة مخاطبة الجمهور.
- قد يلزم تجنب إجراء عمليات تشغيلية معينة في المكب ليلاً اعتمادًا على ما يُحيط به من المرافق السكنية أو التعليمية أو الرعاية الصحية أو غيرها من المرافق الحساسة للضوضاء. يُحدد ذلك على أساس كل حالة على حدة من جانب الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة.
- يقوم أخصائي الصوتيات بوضع نماذج لمستويات الضوضاء الناتجة عن مكبات المخلفات في الإنشاءات المجاورة لمكب المخلفات والتوصية بضوابط الحد من الضوضاء لكل قسم فرعي لإدارة الضوضاء.
- نظرًا لحركة مرور المركبات في موقع المكب وحوله، قد يُوصى بالحواجز المضادة للضوضاء لتقليل ضوضاء المركبات. تتضاعف هذه الحواجز كحواجز أمنية ومرئية بالإضافة إلى الحواجز المضادة للضوضاء.
- يمكن إنشاء سواتر ترابية ومنخفضات لتوفير حد من الضوضاء مماثل.

4.6.7.8 اعتبارات حركة المرور

- عادة ما يكون لمكبات المخلفات حركة مرور كثيفة للشاحنات. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة مقدار الضوضاء والغبار ومخاوف السلامة والأوساخ على الطرق المحيطة وتكلفة صيانة الطرق التي تحدث في المناطق المحيطة. تشمل ضوابط التصميم للحد من المخاوف المذكورة أعلاه ما يلي:
- تحديد طرق الوصول وسرعات المركبات أثناء الرحلة من الموقع وإليه
- تحديد ساعات عمل الموقع
- الترتيب الداخلي لموقع المكب بحيث يكون المدخل ومحطة الوزن وكذلك مواقف السيارات بعيدًا عن مستخدمي الأرض ذوي الحساسية المجاورين
- الجزر المرورية أو دمج الحارات الخارجية لمدخل المكب من أجل تقصير طوابير المركبات على الطرق العامة
- غسل العجلة أو ما يعادلها من غسيل للهيكल السفلي عند الخروج من الموقع لتقليل تراكم الأوساخ على الطرق العامة
- لا تنطبق التوصيات المذكورة أعلاه على المركبات التي تنقل المخلفات بانتظام فحسب، بل تنطبق أيضًا على تلك التي تستورد مواد التغطية وتزيل الراشح.

4.6.7.9 أمن الموقع

- الأمن في المرفق ضروري لمنع الإغراق غير المصرح به والإنتفاذ في مكب المخلفات، وكذلك أي وصول غير مصرح به إلى مكب المخلفات.
- التسييج، يجب تأمين المرفق لمنع الوصول إلى الموقع.
- تُغلق بوابات السياج بعد ساعات العمل.
- يجب وضع علامات على أي مناطق في موقع المكب تكون شديدة الخطورة، مثل أحواض الراشح، مع لافتات تشير إلى المخاطر ذات الصلة.



5.0 إدارة الضوضاء

5.1 متطلبات عامة

- يجب ألا يتسبب توليد الضوضاء من المرافق الجديدة التي تم تشييدها، والمرافق الحالية التي تم تعديلها، ومواقع التشييد و/أو الهدم في تجاوز معايير الضوضاء البيئية. ويجب تحديد مصادر الضوضاء المحتملة خلال مرحلة التخطيط للمشروع. تنطبق معايير الضوضاء البيئية على مرحلة التشييد والتشغيل والهدم لأي مشروع معين.
- تختلف أساليب الإدارة على أساس خاص بالموقع بسبب الكمية المتغيرة من الضوضاء المنبعثة من أي موقع. لذلك، على الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة مراجعة أهداف الإدارة التي قد تتجاوز حدود الضوضاء الخاضعة للتنظيم قبل الشروع فيها.

5.2 الأكواد والمعايير

لمعرفة معايير الضوضاء يُرجى الرجوع إلى اللوائح البيئية العامة وقواعد التنفيذ للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

5.3 مستويات الضوضاء المحيطة

5.3.1 الهدف

- تصميم مشاريع جديدة تتوافق مع معايير الضوضاء المحيطة المقبولة.
- توفير إدارة مناسبة للضوضاء بحيث تسمح مستويات الضوضاء المحيطة الداخلية في المباني المجاورة للموقع (1) أثناء النهار بالتواصل الواضح للكلام بين شخصين على بُعد ثلاثة أقدام أو أكثر و(2) في الليل تسمح بالنوم المستمر دون إزعاج دورات نوم شاعلي المبنى.

5.4 أقصى مستويات الضوضاء المسموح بها

5.4.1 الضوضاء المجتمعية

- تختلف مستويات الضوضاء اعتمادًا على حجم المرافق السكنية والترفيهية والتجارية في منطقة معينة. تختلف أيضًا حسب الوقت من اليوم.
- يجب أن تظل الضوضاء المتولدة في المجتمع أقل من القيم المحددة في المعيار البيئي العام للضوضاء الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
- عندما يكون من المحتمل حدوث انتهاك للقيم المحددة في هذه اللائحة، أو يتم انتهاكها حاليًا بشكل مستمر، يكون من الضروري الحصول على تصريح بانبعثات ضوضاء.

5.4.2 ضوضاء المنطقة الصناعية

- تختلف مستويات الضوضاء اعتمادًا على الفئة التي تندرج فيها المباني الصناعية، وتحديدًا البيع بالتجزئة أو المستودعات أو الصناعات الخفيفة أو المتوسطة أو الثقيلة. يُرجى الرجوع إلى المعيار البيئي العام للضوضاء الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة للتعرف على معيار كل مكان صناعي.
- يجب أن تظل الضوضاء المتولدة في المناطق الصناعية أقل من تلك المنصوص عليها في المعيار البيئي العام للضوضاء الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. عندما يكون من المحتمل حدوث انتهاك للقيم المحددة، أو يتم انتهاكها حاليًا بشكل مستمر، يكون من الضروري الحصول على تصريح ضوضاء للاستمرار في القيام بالعمليات الصناعية.

5.4.3 ضوضاء التشييد

- يجب أن تختلف مستويات الضوضاء حسب تصنيف المناطق المجاورة لمواقع التشييد. يُرجى الرجوع إلى المعيار البيئي العام للضوضاء الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، لتصنيفات مناطق الضوضاء وحدود ضوضاء الواجهة المسموح بها لكل منطقة من مناطق الضوضاء الموصوفة.
- يجب أن تكون مستويات الضوضاء المنبعثة في مناطق البناء أقل من تلك المنصوص عليها في المعيار البيئي 3 المادة السادسة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، الضوضاء من أنشطة التشييد. عندما يكون من المحتمل انتهاك القيم المحددة في المادة 3، أو أنها تُنتهك حاليًا بشكل مستمر، فسيكون من الضروري الحصول على تصريح ضوضاء للاستمرار في أعمال التشييد.

5.4.4 ضوضاء المركبات

- تظل الضوضاء المنبعثة عن المركبات، بما في ذلك الدراجات النارية، أقل من تلك المنصوص عليها في المعيار البيئي 3 المادة السابعة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، الضوضاء الصادرة عن المركبات.



الإرشادات البيئية

5.4.5 الضوضاء المنبعثة عن المعدات المستخدمة في المساحات الخارجية

- تظل الضوضاء المنبعثة عن المعدات المستخدمة في المساحات الخارجية أقل من مستويات الضوضاء المنصوص عليها في المعيار البيئي 3 المادة الثامنة الصادر عن الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة، الضوضاء من المعدات المستخدمة في المساحات الخارجية. عندما يكون من المحتمل حدوث انتهاك للقيم المحددة في المادة الثامنة، أو يتم انتهاكها حالياً بشكل مستمر، يكون من الضروري الحصول على تصريح بانبعاث ضوضاء.

5.5 الحد من الضوضاء

5.6 الحواجز المضادة للضوضاء

5.6.1 الأهداف

- يُصمَّم حاجز الضوضاء أو أي نظام آخر لتخفيف الضوضاء بحيث يتلاءم مع محيطه أثناء أداء الوظائف الصوتية والإنشائية المقصودة بتكلفة دورة حياة معقولة.
- تعمل الحواجز المضادة للضوضاء على تقليل الصوت الذي يدخل المجتمع عن طريق امتصاصه، أو عكسه مرة أخرى عند مصدر الصوت، أو إجباره على اتخاذ مسار أطول. يُرجى الرجوع إلى قسم دليل تصميم الحواجز المضادة للضوضاء الصادر عن الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة التابعة لوزارة النقل الأمريكية، القسم 3.4، أساسيات الحواجز المضادة للضوضاء (2011) للحصول على تفاصيل حول التنبؤ بخفض الضوضاء عبر كل من الأساليب المذكورة أعلاه.

- الحواجز المضادة للضوضاء المؤقتة هي تلك المخصصة لأنشطة التشييد والمعدات التي ستزال من الموقع.
- الحواجز المضادة للضوضاء الدائمة هي تلك التي توضع على طول المناطق التي ستعرض للضوضاء طوال عمر المشروع.

5.6.2 اعتبارات صوتية

5.6.2.1 الأهداف التصميمية للحواجز

- يُصمَّم حواجز الضوضاء بحيث تقلل من التخفيض الصوتي بمقدار 10 ديسيبل (المتقل من الفئة أ)، كحد أدنى، عند مستقبل الضوضاء.
- يحجب الحاجز المضاد للضوضاء خط رؤية موقع الاستقبال من كتل مصدر الصوت حوالي 5 ديسيبل (المتقل من الفئة أ)، ويحجب كل متر إضافي في الارتفاع فوق خط الرؤية 1.5 ديسيبل إضافي (المتقل من الفئة أ).

5.6.2.2 المكان

- يوضع الحاجز بالقرب من المصدر أو بالقرب من المستقبل وليس بالقرب من نقطة المنتصف بينهما.
- يبقى الحاجز بعيداً قدر الإمكان عن أي أسطح عاكسة في محيط المصدر والمستقبل.

5.6.2.3 المواد

- يُطلَى جانب الحاجز المواجه لمصدر الضوضاء أو يُغطى بمواد ماصة للصوت.
- يجب طلاء أو تغطية الأسطح العاكسة المجاورة للمصدر والمستقبل بمواد ماصة للصوت.
- يكون الحاجز خالياً من الثقوب أو الفتحات وأن يكون محكم الإغلاق قدر الإمكان.

5.6.2.4 طول الحاجز

- يكون حاجز الصوت مرتفعاً وطويلاً بما يكفي بحيث لا ينحرف سوى جزء صغير من الصوت المنبعث من المصدر إلى أسفل طوله بالكامل وحول حواف الحاجز.
- يكون الطول من مستقبل الصوت وحافة حاجز الصوت 4 أضعاف المسافة العمودية من مستقبل الصوت إلى الحاجز الأقرب للمستقبل مباشرة، ما لم توافق الهيئة العامة للأرصاء وحماية البيئة على طول أصغر.
- إذا كانت المواصفات المذكورة أعلاه غير قابلة للتحقيق، فيجب أن تتحني حواف حاجز الصوت نحو مستقبل الصوت لتقليل التخفيض الصوتي في المجتمع.

5.6.2.5 طبقة عاكسة مقابل طبقة ماصة

- يكون لجميع الحواجز المضادة للضوضاء طبقة ماصة أو معالجة على سطحها لتخفيف انعكاس الصوت.
- قد يؤدي حل إقامة حواجز مضادة للضوضاء متوازية إلى تدهور أداء كلا الحاجزين بسبب كثرة الانحرافات التي تحدث بين أسطحهما. لتجنب هذه الظاهرة، يجب أن تكون المسافة بين حاجزين متوازيين 10 أضعاف متوسط ارتفاعهما على الأقل.



5.6.3 أنواع الحواجز المضادة للضوضاء

- يُرجى الرجوع إلى قسم دليل تصميم الحواجز المضادة للضوضاء الصادر عن الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة التابعة لوزارة النقل الأمريكية، القسم 4، أنواع الحواجز المضادة للضوضاء (2011) للحصول على تفاصيل حول تصميمات الحواجز المضادة للضوضاء المثبتة على الأرض والمثبتة على الإنشاءات.
- يجب مراعاة استخدام الحواجز المضادة للضوضاء الطبيعية مثل السواتر الطبيعية وخطوط الأشجار والتضاريس وما إلى ذلك.
- يُرجى الرجوع إلى القسم 5 من دليل تصميم الحواجز المضادة للضوضاء الصادر عن الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة التابعة لوزارة النقل الأمريكية، مواد الحواجز المضادة للضوضاء ومعالجات السطح (2011) للحصول على تفاصيل حول مواد تشييد الحواجز المضادة للضوضاء ومعالجات السطح.
- الجدار مقابل الساتر الترابي
- يعتمد اعتبار ما إذا كان الحاجز المضاد للضوضاء جدارًا أو ساترًا ترابيًّا هو الأكثر ملاءمة على المنطقة المعينة والمواد المتاحة وتكاليف المواد والجانب الجمالي واهتمامات المجتمع.
- بشكل عام، يوفر الساتر الترابي ما بين 1 إلى 3 ديسيبل (المتقل من الفئة أ) تخفيضًا صوتيًا أكثر من جدار له نفس الارتفاع والموضع، ومع ذلك، فإن هذا الاختلاف بالكاد يمكن إدراكه للأذن البشرية.

5.7 عزل الصوت

5.7.1 الإنشاءات الجديدة

- تقييم مواصفات الموقع لتحديد الحاجة إلى إضافة أنظمة عزل الصوت للمواقع المجاورة لمصادر الضوضاء المحتملة.
- تشييد عدد أقل من النوافذ والمداخل التي تواجه مصدر الضوضاء.
- عزل الجدران الخارجية واستخدام كساء خارجي يعمل على عكس الصوت أو امتصاصه بدلاً من السماح له بالمرور بوضوح.
- تجنب اختراقات المبنى أو المنزل.
- الأخذ في الاعتبار الغطاء النباتي الإضافي حول محيط المبنى ليكون بمثابة حاجز إضافي للضوضاء.

5.8 حاويات المعدات

5.8.1 الإنشاء

- تُركَّب المعدات على عوازل أو على منصبات خرسانية ذات حاويات مخفضة للصوت تحيط بالكامل بقاعدة الوحدة.
- تُستخدم الحشوات لمنع تسرب الضوضاء من خلال الفجوات في سطح القاعدة غير المستوي.
- تُستخدم الوصلات الصلبة للأنابيب والوصلات الكهربائية.
- تُستخدم الوصلات المرنة أو المعزولة لمنع انتقال الصوت أو الاهتزازات.
- تُحدَّد ملحقات ومرفقات خفض الضوضاء من الشركة المُصنِّعة وتطَبَّق على أي موقع أو مصدر ضوضاء كإعداد افتراضي.

5.8.2 المواد

- يتم إغلاق جميع التغلغلات خلال جدران الحاويات بمصطكي مرن غير متصلب، على سبيل المثال، سداة من السيليكون.
- تُستخدم مواد ماصة عازلة للصوت لتبطين الأسطح الداخلية للحاوية.
- ○ يُستخدم حاجز مقاوم للتناثر، مثل طلاء بلاستيكي بسمك 1 مل لتغطية مادة الامتصاص الصوتي التي تُبطن أسطح الحاوية الداخلية.

5.9 تقنيات تخفيف أخرى

5.9.1 تقنيات خاصة بالموقع الذي يصدر عنه ضوضاء يجب مراعاتها

- اختيار معدات ذات مستويات طاقة صوت منخفضة
- تركيب كواتم صوت للمراوح
- تركيب كواتم صوت مناسبة على عوادم المحرك ومكونات الضواغط
- تركيب عازل اهتزاز للمعدات الميكانيكية
- نقل مصادر الضوضاء إلى مناطق من الموقع بعيدة عن المستقبلات المجاورة للحساسية للضوضاء، للاستفادة من المسافة والواقيات الطبيعية
- وضع آلية لتسجيل لشكاوى الضوضاء المقدمة من سكان المنشآت المجاورة والاستجابة لها.