No.

جمهوری اسلامی ایران

سازمان منطقه آزاد قشم

پروژه
طرح جامع توسعه پایدار مردم-محور جزیره قشم
به سوی جزیره زیست‌محیطی «اکوآیلند»
در
جمهوری اسلامی ایران

گزارش نهایی

جلد ۵: پیوست‌ها

دی ماه ۱۳۹۷ (ژانویه ۲۰۱۹)

سازمان همکاری‌های بین‌المللی ژاپن

(جایکا)

تهیه شده توسط:

RECS International Inc.
PADECO Co., Ltd.
Kokusai Kogyo Co., Ltd.

G E
J R
19-020

بخش اول: راهنمای بهره برداری از سایت دفن زباله

منبع:دستور العمل پایش مرکز دفن ویرایش دوم، اداره حفاظت از محیط زیست، آژانس حفاظت از محیط زیست

اصلاح شده توسط : تیم پروژه جایکا

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست جدول‌ها VIII
فهرست شکل‌ها IX

فصل ۱- جاده های سایت ۱
۱-۱ مقدمه ۱
۱-۲ انواع جاده ۱
۱-۳ مجاورت سایت و جاده های ورودی ۲
۱-۴ جاده های اولیه ۲
۱-۵ جاده های ثانویه ۳
۱-۶ جاده های ثالث (فرعی) ۴
۱-۷ نتیجه گیری ۵

فصل ۲- استفاده از پوشش روزانه ۶
۲-۱ مقدمه ۶
۲-۲ مواردی که باید در نظر گرفته شوند: ۷
۲-۲-۱ زباله های پرت شده توسط باد ۷
۲-۲-۲ بوی نامطبوع ۷
۲-۲-۳ دفع زباله توسط پرندگان ۷
۲-۲-۴ دفع زباله توسط انسان ۷
۲-۲-۵ آلودگی ناشی از مگس ها و ورمین ها ۸
۲-۲-۶ آتش سوزی ۸
۲-۲-۷ نمای ظاهری ۸
۲-۲-۸ کنترل آب سطحی ۹
۲-۳ انواع پوشش های روزانه ۹
۲-۴ اعمال پوشش روزانه ۱۰
۲-۵ برنامه استفاده از خاک ۱۱
۲-۶ نتیجه گیری ۱۱

فصل ۳- کنترل پرندگان ۱۲
۳-۱ مقدمه ۱۲
۳-۲ پیش زمینه ۱۲
۳-۳ سلسله مراتب کنترل ۱۳
۳-۴ فعالیت های عملیاتی ۱۳
۳-۵ روش های کنترل ۱۳
۳-۶ نتیجه گیری ۱۵
فصل ۴- تمیزکاری چرخ ۱۷
۴-۱ مقدمه ۱۷
۴-۲ راهکارهای کاهش زیان ۱۷
۴-۳ سلسله مراتب کنترل ۱۷
۴-۴ مواردی که باید در نظر گرفته شوند ۱۸
۴-۵ نتیجه گیری ۱۹
فصل ۵- کنترل زباله ۲۰
۵-۱ مقدمه ۲۰
۵-۲ سلسله مراتب اقدامات کنترلی ۲۰
۵-۳ روش های کنترل ۲۱
۵-۳-۱ کنترل بار ۲۱
۵-۳-۲ مدیریت پسماند ۲۱
۵-۳-۳ غربال های قابل حمل زباله ۲۲
۵-۳-۴ فنسینگ زباله ۲۲
۵-۳-۵ سیل گیر ۲۲
۵-۳-۶ فنسینگ محیطی ۲۲
۵-۳-۷ انتخاب مناطق جابجایی ۲۳
۵-۳-۸ مناطق مشبک ۲۳
۵-۳-۹ مناطق تعیین شده برای انتقال زباله ۲۳
۵-۳-۱۰ روش های مدیریت زباله های سبک ۲۳
۵-۳-۱۱ محدود کردن ساعتهای کاری ۲۳
۵-۴ جمع بندی ۲۴

فصل ۶- کنترل بردار ۲۵
۶-۱ مقدمه ۲۵
۶-۲ پس زمینه ۲۵
۶-۳ سلسله مراتب کنترل ۲۵
۶-۴ فعالیت های عملیاتی ۲۵
۶-۵ نظارت ۲۶
۶-۶ ریشه کنی (حذف) ۲۷
۶-۷ جمع بندی ۲۸
فصل ۷- مدیریت رویه کاری ۲۹
۷-۱ مقدمه ۲۹
۷-۲ قرار دادن اولین لایه زباله ۲۹
۷-۲-۱ عمومی ۲۹
۷-۲-۲ احداث لایه اول ۳۰
۷-۳ فرایندهای مدیریت رویه کاری ۳۰
۷-۳-۱ چکیده ۳۰
۷-۳-۲ از کوچکترین فضای ممکن استفاده کنید ۳۱
۷-۳-۳ تخلیه مکرر زباله توسط کامیون ها ۳۱
۷-۳-۴ کار زباله ها با هم انجام شود ۳۲
۷-۳-۵ تخلیه/قراردهی زباله ۳۲
۷-۳-۶ شیب رویه کاری ۳۳
۷-۳-۷ منطقه کاری باید از لحاظ زه کشی همیشه مناسب باشد ۳۴
۷-۳-۸ اعمال و فشرده سازی سریع پوشش خاک ۳۴
۷-۳-۹ تخلیه زباله های خاص/ دشوار ۳۴
۷-۴ چک لیست ۳۵
۷-۵ جمع بندی ۳۶
فصل ۸- فشرده سازی زباله ۳۷
۸-۱ مزایای فشرده سازی زباله ۳۷
۸-۲ روش های فشرده سازی ۳۸
۸-۳ نتیجه گیری ۳۹

فصل ۹- آتش سوزی در لندفیل ۴۰
۹-۱ مقدمه ۴۰
۹-۲ ویژگی های نوع آتش سوزی ها ۴۰
۹-۳ اقدامات فوری ۴۱
۹-۴ روشهای مهار آتش ۴۲
۹-۴-۱ استفاده از آب ۴۳
۹-۴-۲ حفاری و تعمیرات اساسی ۴۳
۹-۴-۳ فرونشاندن اکسیژن ۴۳
۹-۵ نظارت و پیشگیری ۴۴
۹-۵-۱ نظارت بر دما ۴۴
۹-۵-۲ مدیریت شیرابه ۴۵
۹-۵-۳ پیش گیری از حریق و طرح کنترل ۴۶
۹-۶ چک لیست ۴۶
فصل ۱۰- کنترل آب پر فشار سطحی و ته نشست ۴۸
۱۰-۱ مقدمه ۴۸
۱۰-۲ کارکرد سیستم های زه کشی سطحی ۴۸
۱۰-۳ عناصر کلیدی طراحی ۴۹
۱۰-۳-۱ نمای کلی ۴۹
۱۰-۳-۲ توقف آب پرفشار سطحی/ ته نشست/ حوضچه های ذخیره سازی ۴۹
۱۰-۳-۳ سیستم های زه کشی اولیه ۵۰
۱۰-۳-۴ زه کشی ثانویه ۵۱
۱۰-۳-۵ سیستم های زه کشی موقت ۵۱
۱۰-۳-۶ زهکش فعال منطقه ۵۱
۱۰-۳-۷ زه کشی کلاهک لندفیل ۵۲
۱۰-۴ نتیجه گیری ۵۲
فصل ۱۱- کنترل زباله در لندفیل ۵۴
۱۱-۱ مقدمه ۵۴
۱۱-۱-۱ تعاریف ۵۴
۱۱-۱-۲ فرایند های کنترل ۵۴

۱۱-۱-۳ زیرساخت کنترل ۵۵
۱۱-۱-۴ سطوح کنترل ۵۵
۱۱-۲ سلسله مراتب مسئولیت های کنترل زباله..... ۵۶
۱۱-۲-۱ تولید کننده ۵۶
۱۱-۲-۲ حمل کننده/ پیمانکار حمل و نقل ۵۷
۱۱-۲-۳ مدیر لندفیل ۵۷
۱۱-۳ جنبه های عملیاتی کنترل زباله..... ۵۷
۱۱-۳-۱ امنیت ۵۷
۱۱-۳-۲ نقطه ورود ۵۷
۱۱-۳-۳ کنترل داخلی ۵۸
۱۱-۳-۳-۱ مسیر و تابلوگذاری ۵۸
۱۱-۳-۳-۲ ارتباط ۵۸
۱۱-۴ کنترل چهره کاری..... ۵۹
۱۱-۵ گزارش دهی..... ۵۹
۱۱-۶ نتیجه گیری ۶۰

فصل ۱۲- کنترل شیرابه..... ۶۱

۱۲-۱ مقدمه ۶۱
۱۲-۲ درنظر داشتن اقدامات مربوط به کنترل شیرابه..... ۶۲
۱۲-۲-۱ استقرار مناسب لندفیل ۶۲
۱۲-۲-۲ غربالگری و محدودیت پذیرش زباله مایع ۶۲
۱۲-۲-۳ فنون عملیاتی لندفیل ۶۲
۱۲-۲-۴ کنترل رواناب ها برای رسوب ۶۲
۱۲-۲-۵ سیستم های جمع آوری شیرابه و لاینر ۶۳
۱۲-۲-۶ تصفیه شیرابه ۶۴
۱۲-۳ نتیجه گیری ۶۵

فصل ۱۳- کنترل بو..... ۶۶

۱۳-۱ مقدمه ۶۶
۱۳-۲ اقدامات کنترل بو ۶۶
۱۳-۳ در نظر گرفتن اقدامات کنترل بو..... ۶۷
۱۳-۳-۱ محدودیت پذیرش پسماندهای مضر ۶۷

۱۳-۳-۲ پوشش مناسب زباله ها ۶۷
۱۳-۳-۳ محدود کردن اندازه چهره کاری ۶۷
۱۳-۳-۴ تهویه، یا جمع آوری، استخراج و تصفیه مناسب گاز دفن زباله ۶۸
۱۳-۳-۵ کنترل شیرابه ۶۸
۱۳-۳-۶ پوشش بو ۶۹
۱۳-۳-۷ محوطه سازی و مناطق حائل ۶۹
۱۳-۳-۸ موقعیت چهره کاری و دفن ویژه ۷۰
۱۳-۴ نتیجه گیری ۷۰

فصل ۱۴- مدیریت گازهای زباله ۷۲

۱۴-۱ مقدمه ۷۲
۱۴-۲ تولید گازهای زباله ۷۲
۱۴-۲-۱ مراحل تولید گازهای دفن زباله ۷۲
۱۴-۲-۲ حجم تولید گاز مایع زباله ۷۳
۱۴-۲-۳ نرخ تولید گازهای زباله ۷۳
۱۴-۲-۴ ترکیبات گاز زباله ۷۴
۱۴-۳ مهاجرت و نشر دفع زباله ۷۵
۱۴-۴ گازهای زباله و کنترل آنها ۷۶
۱۴-۴-۱ سیستم های تهویه منفعل ۷۷
۱۴-۴-۲ سیستم های کنترل فعال ۷۷
۱۴-۵ مانیتورینگ LFG ۷۸
۱۴-۵-۱ نظارت بر مهاجرت LFG ۷۸
۱۴-۶ بهره برداری از گاز زباله ۸۰
۱۴-۶-۱ تولید برق ۸۰
۱۴-۶-۲ استفاده مستقیم ۸۱
۱۴-۶-۳ کیفیت خط لوله گاز ۸۱
۱۴-۶-۴ سایر کاربردهای بالقوه LFG ۸۲
۱۴-۷ نتیجه گیری ۸۲

فصل ۱۵- دستورالعمل ایمنی و امنیت سایت ۸۳

۱۵-۱ مقدمه ۸۳
۱۵-۲ آموزش کارکنان ۸۴

۱۵-۳ تجهیزات ایمنی شخصی ۸۴
۱۵-۴ آماده شدن برای شرایط غیر معمول..... ۸۵
۱۵-۵ ساخت، تعمیر و نگهداری در فضاهای محصور..... ۸۵
۱۵-۶ ایمنی مربوط به آلودگی خون و دیگر بیماری ها..... ۸۶
۱۵-۷ مسئولیت پیشگیری از حوادث..... ۸۷
۱۵-۸ تابلوهایی که به طور موثر اطلاع رسانی می کنند..... ۸۷
۱۵-۹ نتیجه گیری ۸۸

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ انواع پوشش های روزانه..... ۹
جدول ۲-۲ مزایا و معایب استفاده از زباله های راکد به عنوان پوشش روزانه..... ۹
جدول ۲-۳ مزایا و معایب استفاده از مشتقات زباله به عنوان پوشش روزانه..... ۱۰
جدول ۲-۴ مزایا و معایب استفاده از معایب مصنوعی/سنتز شده به عنوان پوشش روزانه..... ۱۰
جدول ۷-۱ چک لیست تعیین مناسب بودن رویه کاری..... ۳۶
جدول ۹-۱ رابطه بین شرایط لندفیل و دما..... ۴۵
جدول ۹-۲ رابطه بین فشردگی کربن مونوکسید و آتش سوزی در لندفیل..... ۴۵
جدول ۹-۳ چک لیست نظارت بر محوطه لندفیل..... ۴۶

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ جاده مجاور سایت ۲
شکل ۱-۲ جاده اولیه ۳
شکل ۱-۳ راه بند ها در یک جاده اولیه ۳
شکل ۱-۴ جاده سخت ثانویه ۴
شکل ۲-۱ به کارگیری پوشش روزانه ۶
شکل ۲-۲ اعمال ماته ژئوتکستایل ۱۰
شکل ۳-۱ پرندگان در سایت دفن زباله ۱۲
شکل ۳-۲ استفاده از شاهین به عنوان پرنده زدا ۱۵
شکل ۳-۳ فاصله بین سیم ها ۱۵
شکل ۴-۱ شبکه جاده ای بیرونی ۱۹
شکل ۶-۱ موش معمولی که غالبا در سایت دفن زباله دیده می شوند ۲۶
شکل ۶-۲ تله معمولی که ممکن است در لندفیل ها استفاده شود ۲۷
شکل ۷-۱ تخلیه اولیه لایه زباله ۲۹
شکل ۷-۲ کامیون ها در حال تخلیه زباله ۳۲
شکل ۷-۳ فشرده سازی زباله ها در لندفیل ۳۳
شکل ۷-۴ زباله بزرگ (حجیم) ۳۵
شکل ۷-۵ زباله های با تراکم کم ۳۵
شکل ۸-۱ زباله فشرده شده توسط بولدوزر/ فشرده ساز ۳۸
شکل ۸-۲ شیب فشرده سازی (۳:۱) لندفیل ۳۹
شکل ۹-۱ آتش در لندفیل ۴۰
شکل ۹-۲ آتش سوزی در محدوده لندفیل ۴۱
شکل ۹-۳ تجهیزات ایمنی مورد استفاده در مجاورت آتش ۴۲
شکل ۹-۴ جعبه خواندن چند کاناله ۴۴
شکل ۱۱-۱ جاده های سایت منتهی به لندفیل ۵۵
شکل ۱۱-۲ ورودی لندفیل بهداشتی ۵۸
شکل ۱۱-۳ پذیرش زباله در لندفیل ۵۹

شکل ۱۲-۱ تصفیه خانه رایج شیرابه ۶۱
شکل ۱۲-۲ سیستم جمع آوری و انتقال شیرابه..... ۶۴
شکل ۱۴-۱ سیستم مرکب دریافت گاز در لندفیل ۷۸
شکل ۱۴-۲ پایش در لندفیل..... ۸۰
شکل ۱۴-۳ موتور..... ۸۱
شکل ۱۴-۴ گلخانه گرم شده توسط LFG..... ۸۱
شکل ۱۵-۱ کاری که نباید کرد ۸۳
شکل ۱۵-۲ یک کارگر که به صورت صحیح مجهز شده است ۸۵
شکل ۱۵-۳ تابلو تیپیک امنیت..... ۸۸

فصل ۱- جاده های سایت

۱-۱- مقدمه

جاده دسترسی یک بخش حیاتی از سایت دفن زباله است و باید به درستی برنامه ریزی و بودجه بندی شده باشد. ضروری است که جاده های محل دفن زباله مناسب برای استفاده مورد نظر خود در ارائه دسترسی ایمن و بدون مشکل در هر زمان باشند.سهولت دسترسی به تجهیزات زباله نیز باید مورد توجه قرار گیرد و اغلب اوقات این مهم نیازمند جاده های جداگانه یا مسیرهای تجهیزات دارد.

جلوگیری از آسیب به وسایل نقلیه و زمان چرخش سریع کار برای حفظ روابط مناسب با مشتری در محل دفن زباله ضروری است. علاوه بر این، حفظ دسترسی مداوم به بخش جلویی باعث کاهش وابستگی به مناطق اضطراری می شود و خطر انقباض سایت را کاهش می دهد.

تمام جاده های دفن زباله باید به خوبی طبقه بندی شوند و گل و بقایا تا حد امکان آزاد و با زهکشی کافی نگهداری شوند. تعمیر و نگهداری با توجه به اولویت های بالا به عنوان اقدام اولیه در رسیدگی به مشکلات جاده معمولا نیاز به تعمیرات عمده در درازمدت را به حداقل می رساند. استفاده از یک دوره درجه بندی شده در جاده اصلی اصلی -معمولا برای اطمینان از دسترسی در هر شرایط آب و هوا ضروری است - گاهی اوقات مواد زائد (یا به عنوان دریافت شده یا پردازش مجدد)، می تواند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۲- انواع جاده

جاده های سایت دفن زباله را می توان به چهار نوع دسته بندی کرد:

- جاده های مجاور سایت و جاده های ورودی (که این جاده های در مجاورت معمولا بخشی از شبکه جاده های منطقه ای هستند)
- جاده های دسترسی اولیه – جاده های داخلی برای بخش پذیرش/باسکول و تقاطع جاده ای درون سایت
- جاده های دسترسی ثانویه- جاده های داخلی منتهی به محدوده بهره برداری
- جاده های ثالث- جاده های موقت درون محدوده بهره برداری

در صورت امکان، تمام مسیرهای دسترسی اصلی باید جریان دو طرفه ترافیکی را ممکن سازند. با این حال، در جایی که این امکان وجود نداشته باشد، ارائه گذرگاه ها باید در نظر گرفته شود و معمولا در مواردی غیر از سایت های بسیار کوچک ضروری است. استاندارد طراحی برای هر یک از این انواع جاده ها بسیار متفاوت است که به شرح زیر است.

۳-۱- مجاورت سایت و جاده های ورودی

طراحی اصلی جاده باید براساس استانداردهای بزرگراه محلی، از جمله نشانه گذاری جاده ها و تابلو های محدودیت سرعت، بر اساس پیش بینی استفاده از ترافیک باشد. زهکشی برای سیلابها لازم است تا هر دو جاده ورودی و جاده های نزدیک جاده اصلی را تمیز نگهداری کند. لازم به ذکر است که ساخت و سازها شامل پیاده رو نباشند زیرا تعمیرات مربوط به شکست سنگین و ایجاد حفره در این ناحیه حیاتی می تواند منجر به مشکلات مهمی شود، به ویژه اگر خودروهای مورد استفاده در سایت باید روی بزرگراه عمومی راه اندازی شوند. ورودی ها به طور معمول زنگ می زنند، بنابراین با هر دو مصالح آجر یا بتونه مهر و موم شده است. حداقل فاصله تا محل ۲۵ متر از نقطه ورود، قبل از کاهش پیکربندی جاده به یک استاندارد پایینتر مطلوب است. جاده های ورودی به طور معمول با محدودیت و کانال ارائه می شوند، در هر طرف به سمت چاله ها می چسبانند و یا به یک گودال در حال اجرا در امتداد یک طرف جاده، به منظور ایجاد گل و آب برای تخلیه در کنار جاده ها.

به منظور ارائه یک تصویر خوب در ورودی سایت، کشش دید باید با توجه به هر فاصله دید یا سایر محدودیت های ارتفاع قابل اجرا باشد و باید مرتب نگهداری شود. علاوه بر این، تابلوی ورود به سایت باید شسته و رفته، کاربردی و سالم، به خوبی برنامه ریزی شده باشد. جاده مجاور سایت در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.

شکل ۱-۱ جاده مجاور سایت

۴-۱- جاده های اولیه

این نوع جاده دسترسی معمولا از ورود سایت به محل پذیرش سایت و نقطه خروج و هر اقدام تمیز کردن چرخ استفاده می کند. این باید با استفاده از تاراچ یا بتنی، خطوط خطی مشخص شود و طراحی شود تا بتواند روانآب سطحی را از بین ببرد، یا به سمت چاه در هر دو طرف، یا به سمت یک گودال در حال حرکت در امتداد یک لبه. تله های زهکشی و سیلت مناسب (یا سیلندرها) باید برای زباله، آوار و رسوب کنترل شود. یک مسیر دسترسی اولیه در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.

سطح جاده باید بتواند به طور منظم آبیاری و جارو شود. باید از نصب سرعت گیر اجتناب کنید (این می تواند زمانی

باشد که مرطوب و در زمستان باشد)، مگر اینکه به دلایل ایمنی لازم باشد. سرعت گیر نیز می توانند پاکسازی جاده های سنگین را دشوار کنند که نقاط جمع آوری گل و لای هستند. با این وجود، در صورت نیاز به کنترل سرعت، باید به ویژگی های نوع چیکن اجازه داده شود تا خودروها را فعال کند، اما حمل و نقل های زباله و سایر وسایل نقلیه سنگین را انجام نمی دهد، که مانع آنها می شود.

شکل ۱-۲ جاده اولیه

برای اجتاب از دست اندازها، میتوان از راه بند ها استفاده کرد. این دکه ها به کنترل سرعت وسیله نقلیه، جلوگیری از ورود خودروهای غیرمجاز و آسانی پاکسازی جاده های سایت کمک می کند. (شکل ۱-۳)

شکل ۱-۳ راه بند ها در یک جاده اولیه

۱-۵- جاده های ثانویه

جاده های سخت (ماسه ای)، همانطور که در شکل ۱-۴ نشان داده شده، می تواند برای دسترسی ثانویه در منطقه فعالیت فعال سایت استفاده شود. با این حال، به طول جاده و مدت زمان استفاده از آن باید توجه شود. ممکن است در بلندمدت اقتصادی تر باشد، زمانی که هزینه های ساخت و نگهداری در نظر گرفته می شود، برای ارائه یک جاده مهر و موم شده / جاده ای برای جاده های اصلی ثانویه و جاده های دسترسی به محیط زیست.

جاده های سخت همیشه باید به درستی طراحی شده و جاده ها بر روی زباله ها تشکیل می شود، معمولا با جت های

پارچه ای به منظور تسهیل زهکشی و جلوگیری از ایجاد سنگ در سازه های زیرین، جلب می شود. همچنین مهم است که اطمینان حاصل شود که سطح جاده بالاتر از سطح اطراف آن است و کراس کافی برای ارتقای روان آب سطحی وجود دارد.

در هر جایی که ممکن باشد، در طول جاده باید کنترل رانندگی (تخلیه آبهای سطحی) را فراهم کند. حداقل باید برای آب سطحی در مکان های گسسته بکار گرفته شود. این به ویژه مهم است که در آن جاده دسترسی در برش یا جایی که لبه های شیب دار مورد نیاز است.

سختی هسته ای (جاده ای) برای این نوع ساخت و ساز ضروری است. در صورت استفاده از شن و ماسه بازیافت شده یا بازیابی، مواد آلوده به چوب، پلاستیک، کاغذ یا مواد تیز باید رد شوند.

۶-۱- جاده های ثالث (فرعی)

این نوع دسترسی نهایی است که از منطقه کار فعال عبور می کند و یک منطقه گرد و غبار را شکل می دهد و همواره بر روی زباله و موقتا در طبیعت شکل می گیرد.با این حال، مانند مسیرهای دسترسی ثانویه، برنامه ریزی پیشین مناطق عملیاتی ضروری است تا اطمینان حاصل شود که حداکثر استفاده و حداقل نگهداری این جاده ها به دست می آید.

شکل ۱-۴ جاده سخت ثانویه

مهم است که این جاده ها و مناطق دفن خود به اندازه کافی ساخته شده اند تا بتوانند برای وسایل نقلیه دسترسی به نقاط کار را در تمام شرایط آب و هوایی ایجاد کنند. باید برای استفاده از مواد زائد مناسب خشک، از جمله زباله های ساختمانی، خرابکاری یا در موارد خاص از ضایعات خانگی، برای دسترسی به سطح کار، باید توجه شود. مواد اولیه، به ویژه در مواردی که از مواد زائد استفاده می شود، باید به دقت انتخاب شوند تا از افزایش ریسک پانچ برای تایرهای خودروی جاده ای جلوگیری شود و برای جلوگیری از مشکلات کشش در منطقه مانور فعال باشد.

اگر از سنگ گرانشی استفاده می شود، همانطور که با جاده های دسترسی ثانویه، جت پارچه می تواند برای جلوگیری

از مواد "منحرف" به زباله های زیرزمینی و کمک به بازیابی اکثر مواد برای استفاده مجدد در زمانی که منطقه گرد و غبار تغییر یافته است ارزیابی برای تهیه زهکشی ضروری نیست، اما اگر ممکن است سطحی به پایان برسد بالاتر از سطح زباله، نیاز به نگهداری کمتر خواهد بود. ریت ها باید به طور منظم مورد خطاب قرار گیرند، گل ها از بین می روند و رانندگان تشویق به تقسیم رویکرد خود در مناطق کاردانی فرسوده برای کاهش شکل بتونه می کنند.

با ارائه یک عرض حداقل یک و نیم آهنگ باید از جاده های تک مسیر استفاده کنید.

فشرده سازان و دیگر کارخانه های سنگین سایت موبایل باید از عبور یا استفاده از جاده های دسترسی اضافی جلوگیری کنند و باید مسیرهای جداگانه ای برای ماشین آلات ارائه شود که باید از منطقه فعال برای تعمیر و نگهداری نقل مکان کرد.

جاده های دسترسی عالی تر حفظ می شوند، بیشتر کاهش مربوط به تاثیر در سایر مسیرهای دسترسی است. به طور خاص، حمل و نقل گل ها می تواند کاهش یابد و اثربخشی اقدامات تمیز کردن چرخ ها را می توان با نگه داشتن راه های دسترسی به سطح سوم در یک سطح با کیفیت خوب بهبود بخشد، هرچند هوا و ماهیت مواد جاده ای موجود در سایت ممکن است بر این جنبه عملیات تاثیر بگذارد.

۷-۱- نتیجه گیری

مهم است که اولویت بالای وسایل نقلیه را در هر محل دفن زباله قرار دهید. جاده های دسترسی خوب می تواند با کاهش آسیب خودرو و امکان بازده سریع و همچنین کاهش هزینه های عملیات سایت به رضایت مشتری کمک کند.تعمیر و نگهداری جاده ها از اهمیت اساسی برخوردار است و طراحی مناسب برای تطابق با الزامات خدمات ضروری است. رگبار و چاله ها آب را به دام می اندازند، که می تواند به جاده ها آسیب برساند و به طور بالقوه نیاز به تعمیرات عمده و همچنین اختلال در دسترسی چهره را ایجاد می کند. زباله های بازیافت شده یا دیگر مواد سایت مازاد اغلب برای استفاده در ایجاد جاده های موقتی سایت مناسب هستند، اما این مواد باید به دقت انتخاب شوند تا از وارد کردن مشکلات تعمیر و نگهداری یا افزایش ریسک پانچ شدن به لاستیک های خودروی سواری جلوگیری شود.

فصل ۲- استفاده از پوشش روزانه

۱-۲- مقدمه

استفاده منظم از خاک پوشش روزانه (شکل ۲-۱) یا یک جایگزین از قبیل تیرچه یا مواد مصنوعی (پوشش روزانه متناوب) شاید پایه ای ترین کنترل بر اثرات مستقیم ناشی از دفع زباله های زباله باشد. سایت هایی با شیوه های پوشش روزانه ضعیف اغلب به مشکلات پرنده، بوی، حشرات، زباله و کیفیت آب برخورد می کنند.اساسی ترین کنترل برای رسیدن به نتایج خوب در دفع زباله، این است که به طور مرتب و به طور کامل زباله ها را پوشش دهد و اطمینان حاصل شود که در تمام نقاط غیر از چهره فعال پوشش داده می شود، که باید آن را کوچک نگه داشته شود

شکل ۲-۱ به کارگیری پوشش روزانه

اهداف اصلی پوشش روزانه شامل موارد زیر هستند:

- کاهش زباله های پرت شده توسط باد
- کنترل بوهای نامطبوع
- جلوگیری از دفع زباله توسط پرندگان
- جلوگیری از دفع زباله غیرمجاز توسط افراد
- جلوگیری از آلودگی های ناشی از مگس ها و ورمین ها
- کاهش احتمال آتش سوزی
- ارائه چشم انداز مناسب
- ریختن آب سطحی و کاهش آلودگی رواناب

۲-۲- مواردی که باید در نظر گرفته شوند:

۲-۲-۱- زباله های پرت شده توسط باد

زباله های پرت شده توسط باد هنگامی ایجاد می شوند که زباله مستقر شده ولی از طریق فشرده سازی و یا پوشش خاک کنترل نمی شود. استفاده از تجهیزات مدرن مانند بولدوزر و یا کمپکتور این اطمینان خاطر را ایجاد می کنند که زباله ای که ممکن دچار این معضل شود در سطح زباله فشرده سازی می شود. استفاده مداوم از پوشش روزانه در طول روز و پوشش کامل در پایان روز یکی از نکات کلیدی برای کنترل زباله در اغلب سایت ها است. البته در شرایط خاص (مانند روزهای پرباد که خاک پوششی به مقدار کافی موجود نیست یا از متدهای پوشش مصنوعی مانند تارپولین استفاده می شود) ممکن است این روش به تنهایی کافی نباشد و اقدامات بیشتری باید انجام گیرند. (رجوع شود به راهنمای کنترل زباله)

البته در شرایط جوی نامناسب یا فشرده سازی ضعیف ممکن است زباله ها توسط باد پرتاب شوند. که در این موارد با افزودن مداوم پوشش روزانه خاک مشکل حل می شود.

۲-۲-۲- بوی نامطبوع

در حالی که قرار دادن پوشش روزانه خاک یک سطح کاملا مهر و موم را فراهم نمی کند، نشان داده شده است که یک کنترل موثر بر بو است. اما پوشش روزانه به تنهایی در اکثر سایت ها اندازه گیری کنترل بوی موثر نخواهد بود. با این حال، هنگامی که همراه با یک سلسله توسعه مناسب سلول، استفاده از لایه های پوشش ضخیم تر متوسط و یک سیستم استخراج مثبت گاز، پوشش روزانه را فراهم می کند اندازه گیری کنترل بوی حیاتی و موثر است.

۲-۲-۳- دفع زباله توسط پرندگان

دفع زباله توسط پرندگان، به ویژه پرندگان دریایی و یا مانند آن اتفاق می افتد.زباله به نوبه خود به عنوان یک منبع غذایی است که به راحتی در دسترس است. فشرده سازی سریع و پوشش ضایعات با خاک (با کم کردن حجم چهره کاری) باعث کاهش دسترسی به منبع غذایی می شود. استفاده منظم از یک لایه ضخیم خاک سبب جذابیت یک سایت به عنوان یک منبع غذایی برای ماهیگیران می شود و برای جلوگیری از پرندگان مانند کلاغ ها و رپتورها که تمایل به حفاری از طریق پوشش را برای تخلیه زباله های مواد غذایی دارند ضروری است. ضروری است تشخیص دهد که در حالی که بسته شدن مواد غذایی با استفاده از پوشش روزانه، یک اقدام کنترل موثر است، ممکن است برای بهبود (با کاهش تعداد پرندگان)، در زمان هایی که پرندگان به علت تهویه مطبوع از جمعیت پرنده. در چنین مواردی، دیگر روش های کنترل نیز ممکن است مورد نیاز باشد (به دستورالعمل کنترل پرنده مراجعه کنید).

۲-۲-۴- دفع زباله توسط انسان

از بین بردن زباله توسط انسان ها در برخی از سایت ها، به ویژه در کشورهای فقیر و در مواردی که اقدامات امنیتی در

جلوگیری از ورود به سایت در پایان روز کاری، ناکافی است، رخ می دهد. استفاده از پوشش روزانه همراه با تراکم زباله مطابق با روش دفن زباله مناسب، توانایی دسترسی و مرتب سازی از طریق زباله را کاهش می دهد و سایت را برای مخرب ها کمتر جذاب می کند. با این حال، پوشش روزانه به تنهایی، فاضلاب را از بین نمی برد، در صورتی که زباله دارای ارزش محلی است: روش های دیگری نیز مورد نیاز است.

۵-۲-۲- آلودگی ناشی از مگس ها و ورمین ها

تجربه عملی، که توسط کارهای تجربی پشتیبانی می شود، نشان داده است که قرار دادن منظم خاک پوشش باعث جلوگیری از ظهور مگس ها می شود. لایه پوشش خاک باید حداقل ۱۰۰ میلی متر ضخامت داشته باشد تا در این زمینه موثر باشد. استفاده از یک لایه ضخیم پوشش روزانه (حداکثر ۲۰۰ میلیمتر) نیز در کنترل موش ها و سایر موش هایی مانند حیوانات جثه ای در طی یک دوره زمانی بسیار موثر است، به طوری که دسترسی به منبع غذایی بسیار دشوار است که جذاب باشد حیوانات حشره کش ها و Rodenticides می توانند مکمل مؤثر برای اقدامات پوشش روزانه باشند، اما برای اجرای مقیاس وسیع در هزینه های گران قیمت هستند و اگر پاسخ های روزانه در سطح بالا و پایدار حفظ نشود، تنها پاسخ کوتاه مدت ارائه خواهد شد.

۶-۲-۲- آتش سوزی

آتش سوزی نگرانی برای مدیریت هر گونه دفن زباله است و همواره با سایت های دفن باز شناخته شده است. آتش سوزی به طور معمول از عملیات ضعیف اجرایی، از جمله در سایت های دفن باز است که عمدتا به طور عمدی برای ایجاد فضای بیشتر انجام می شود.

پوشش روزانه ورود هوا به زباله را کاهش می دهد و از این طریق باعث ایجاد شرایط بی هوازی می شود. همچنین زباله ها را از سطح جدا می کند و امکان ایجاد آتش سوزی تصادفی یا عمدی را کاهش می دهد.

۷-۲-۲- نمای ظاهری

استفاده از پوشش روزانه همیشه ظاهر بصری یک محل دفن زباله را بهبود می بخشد. در حالی که در برخی از سایت ها ظاهر بصری ممکن است تنها زمانی اتفاق می افتد که سطح پسماند به سطح نهایی برسد، اما در یک محل شسته و رفته از زباله بادبند، نخستین تصور کلیدی از سطح مدیریتی که در یک سایت انجام می شود، تعیین می شود، محل دفن زباله را بازبینی کنید هنگامی که از مرز سایت مشاهده می شود، که سطح سرریز به خوبی مدیریت شده، به خوبی فشرده شده و به طور کامل تحت پوشش قرار می گیرد، می تواند یک ظاهر یکنواخت داشته و زیبایی را به چشم بیندازد. در این راستا استفاده از پوشش روزانه عملکرد سایت را بهبود می بخشد و اعتماد عمومی و محلی را به استانداردهای عملیاتی در سایت اعمال می کند، به خصوص اگر همسایگان در نزدیکی نزدیک قرار دارند.

۸-۲-۲- کنترل آب سطحی

پوشش روزانه، هنگامی که به آرامی قرار می گیرد، تاثیر کمی در مدیریت آب های سطحی دارد. با این حال، به عنوان رطوبت، یکی از اجزای ضروری برای تخریب زباله ها است، بسیاری معتقدند باید مجاز به نفوذ زباله برای سرعت بخشیدن به روند ثبات باشند.

همانطور که سلول ها توسعه می یابند، مناطق مرتفع پوشش روزانه به طور معمول با استفاده از خاک های بیشتر به عنوان لایه های پوشش های متوسط اصلاح می شود. این مناطق ضخیم تر خاک فشرده، درجه بندی شده و به سمت تخلیه آب سطحی به منظور اطمینان از اینکه رواناب از مناطق بزرگتر سلول تکثیر شده توسط مواد زائد آلوده نیست.

۳-۲- انواع پوشش های روزانه

انواع پوشش های روزانه را می توان به سه دسته مواد مختلف تقسیم کرد که در جدول ۲-۱ ارائه شده اند.

جدول ۲-۱ انواع پوشش های روزانه

راکد	مشتقات زباله	مصنوعی/سنتز شده
خاک های تخلیه آزاد	خمیر کاغذ	فوم های مصنوعی
خاک های غیر تخلیه ای	کاغذ متخلخل	ماته ژئوتکستایل
خاک های آلوده	خرده چوب	فیلم پلاستیکی
ماسه ریخته گری	خرده تایر	مش مصنوعی
زباله کالیالی	خرده پلاستیک	پارچه حصین
زباله معدن	زباله های فرایند بازیافت	تاراپولین
لجن رودخانه	زباله های پاکسازی شده خانه	
	کمپوست	

مشخصا هر یک از این انواع پوشش مزایا و معایب خود را دارند که در جداول ۲-۲، ۲-۳ و ۲-۴ آمده است.

جدول ۲-۲ مزایا و معایب استفاده از زباله های راکد به عنوان پوشش روزانه

مزایا	معایب
آسانی استفاده و فراوانی	از فضای خالی استفاده می کند
نمای ظاهری	نیاز مداوم به تمیزکاری چرخ
غیر قابل احتراق	به طور بالقوه پر از گرد و خاک
با استفاده در محل قابل اعمال است	به طور نسبی در برابر شیرابه و گازهای سایت نفوذناپذیر است
میتواند در برابر شیرابه و گازهای سایت	کشش ضعیف برای برخی مواد
کشش خوب برای برخی دیگر از مواد	

جدول ۲-۳ مزایا و معایب استفاده از مشتقات زباله به عنوان پوشش روزانه

مزایا	معایب
بهره گیری از جریان زباله	در زمینه کنترل بو ممکن است ضعیف عمل کند
نفوذپذیری دربرابر شیرابه و گاز سایت دفن	نیازمند پردازش است
سطح کارکرد خوب	ممکن است پرندگان و ورمین ها را جذب کند
فضای خالی برای زباله را حفظ می کند	احتمال وقوع آتش سوزی
ممکن است تجزیه پذیر باشد	غبار می تواند مشکل ساز باشد به ویژه درباره چوب

جدول ۲-۴ مزایا و معایب استفاده از معایب مصنوعی/سنتز شده به عنوان پوشش روزانه

مزایا	معایب
مفید برای سطوح شیب دار	ممکن است به خوبی بوی بد را مهار نکند
با توجه به مقر مد نظر با تغییرات خاص ارسال می شود	ممکن است از تجمع مگس ها نتواند جلوگیری کند
ذخیره سازی فضا	احتمال وقوع آتش سوزی
نفوذپذیری در برابر شیرابه و گاز و تجزیه پذیری	کاربری فقط به عنوان پوشش روزانه
نمای ظاهری خوب	هزینه
	نامناسب برای مکان های پرترافیک
	رنگ
	دشواری استفاده در شرایط جوی نامناسب
	دشواری اعمال تدریجی در طول روز

شکل ۲-۲ اعمال ماته ژئوتکستایل

۲-۴- اعمال پوشش روزانه

سهولت کاربرد، فاکتوری است که باید هنگام انتخاب نوع پوشش روزانه برای استفاده در یک سایت خاص مورد توجه قرار گیرد. هنگام انتخاب خاک های پوشش طبیعی، لازم به ذکر است که مواد خشک و شکننده خاک از محلول های مرطوب "چسبنده" راحت ترند. با این حال، هر نوع خاک دارای مزایا و معایب است و واقعیت این است که اکثر

سایت ها تمایل دارند تا هر چه که در سایت موجود است، به همان اندازه که ممکن است استفاده شود.

سطحی که پوشش روزانه آن اعمال می شود باید به خوبی فشرده شود و از رگه های بزرگ و افقی آزاد شود. سطوح ضایعات ضخیم و ضخیم سطحی باعث می شود جلوی پوشش روزانه بیشتر از مطلوب باشد، که منجر به از دست رفتن ظرفیت خالی برای ضایعات و نیز هزینه دفع بیشتر خواهد شد.

۵-۲- برنامه استفاده از خاک

مهم است هنگام استفاده از خاک های سایت به عنوان پوشش روزانه، اطمینان حاصل شود که خاک به طور موثر استفاده می شود. طرح پوشش خاک می تواند به شرح زیر باشد:

- میزان پوشش مورد استفاده در روز به روز را تعیین کنید
- پوشش خاک را در نزدیکی چهره فعال برای دسترسی آماده کنید
- حصول اطمینان از کارکرد دستگاه، از میزان موجود در دسترس است
- اطمینان از اینکه اپراتور ماشین سطح را برای به حداقل رساندن استفاده از خاک آماده می کند و لایه های قبلی را برای استفاده مجدد از قبل دفع می کند و قبل از هر روز دفع زباله ها ذخیره می شود
- حجم واقعی استفاده شده را ضبط کنید
- به طور منظم استفاده از پوشش را مرور کنید
- اصلاح استفاده برنامه ریزی شده برای نشان دادن اثربخشی به دست آمده.

۶-۲- نتیجه گیری

نسخه پیچی در مورد مواد مورد استفاده برای پوشش روزانه دشوار است و موضوع را باید بر اساس سایت به صورت سایت به سایت بررسی کرد. با این حال، روشن است که استفاده منظم و کامل از پوشش روزانه یک کنترل اساسی برای مدیریت موثر یک سایت تخریب مدرن و به خوبی مهندسی است.

بسیاری از نتایج به دست آمده با استفاده از پوشش روزانه می تواند به دست آوردن (حداقل به صورت جزئی) توسط روش های دیگر. با این حال، پوشش روزانه یک کنترل ساده و قوی بر روی بسیاری از اثرات کلیدی دفع زباله را فراهم می کند و به طور کلی یک مورد ضروری در هر مکان مدیریتی است.

فصل ۳- کنترل پرندگان

۳-۱- مقدمه

پرندگان عمدتا برای غذا به سایت دفن زباله می آیند. آنها به صورت پر سر و صدا و کثیف دیده می شوند و معمولا می توانند حامل پاتوژن باشند و یا می توانند باعث ایجاد ناراحتی های محلی از طریق ریزش زباله و تامین آب باشند. همچنین، در بعضی موارد پرنده ها می توانند تهدیدی برای ایمنی هواپیما هایی که دفن زباله در نزدیکی فرودگاه های تجاری واقع شده اند باشند. اگر پرندگان یک منبع غذایی قابل اعتماد و یک محیط امن (مناطق مناسب برای استراحت یا راندگی) داده شوند، میزان پرورش آنها افزایش می یابد، همانطور که در شکل ۳-۱ نشان داده شده است، این امکان پرندگان بیشتری را از فاصله دورتر از سایت محل دفن زباله جذب می کند.

شکل ۳-۱ پرندگان در سایت دفن زباله

۳-۲- پیش زمینه

قبل از اینکه شمار پرندگان را در دفن زباله کنترل کنید، مهم است که درک کنید که چه چیزی باعث می شود که محل دفن زباله برای آنها جذاب باشد. سایت برای پرندگان دارای سه عامل کلیدی: عرضه مواد غذایی، استراحت، و توانایی پرورش است. سایت های زباله می توانند محیط مناسب برای همه اینها را بسته به نوع پرنده ای ارائه دهند.

هنگامی که مسئله آلودگی پرنده مطرح می شود، باید توجه داشت که پرندگان می توانند به سرعت به روش های معمول کنترل پرندگان که مورد استفاده قرار می گیرند، عادت کنند. بنابراین، روش کنترل باید، به عنوان ضروری، متنوع باشد تا یک استراتژی کلی کنترل کلی را فراهم کند. با توجه به اینکه پرندگان می توانند توسط گونه ها شناسایی شوند، اغلب ممکن است از رفتار غریزی و آموخته شده خودشان در برابر آنها برای کاهش میزان ناراحتی خود استفاده کنند. ممکن است که تجمع پرندگان و تأمین منابع غذایی، مکان های استراحت و پرت کردن آنها تا زمانی که پرندگان محل دفن زباله را جذاب تر جذب کنند، حفظ شود. این فرآیند کلیدی برای استراتژی کنترل پرنده موثر است.

۳-۳- سلسله مراتب کنترل

- فعالیتهای عملیاتی
- کلت های گازی و شلیک مستقیم
- هلی-کایت ها و بالن ها
- صدای آژیر
- پیستول های سیگنال دهی و کارتریج
- شاهین و عقاب
- سیم و تورهای سیمی

۳-۴- فعالیت های عملیاتی

مدیریت موثر چهره کاری نقطه شروع برای کاهش تعداد پرندگان است. تمام زباله هایی که می توانند منبع غذا باشند، باید به صورت مداوم در طول روز و به طور کامل تا پایان هر روز کاری فشرده و پوشیده شوند، بنابراین دسترسی به منبع غذایی قطع می شود.

مناطق بازسازی شده و مناطق غیر عملیاتی این سایت، مناطق بعدی هستند که نیاز به توجه دارند. ضروری است که هیچ جایی از زباله های معلق وجود نداشته باشد یا مناطقی که آب می تواند آب بند باشد و اجازه دهد پرندگان به ایستادن، نوشیدن و تمیز کردن خود ادامه دهند.

در حوزه های بازسازی شده، چمن باید اجازه رشد یابد در حالی که محل دفن زباله هنوز عملیاتی است. چمن باید اجازه داده شود تا حداقل ارتفاع ۲۲۵ میلیمتر رشد کند به این دلیل که بسیاری از پرندگان مناطق را برای استراحت محروم می کنند زیرا باعث می شود که آنها به زمین بیفتند. بسیاری از گونه های پرنده همچنین از شکارچیان که در آن چمن های بلند حضور دارند، ترس دارند.

۳-۵- روش های کنترل

هنگامی که یک مجموعه موثر از اقدامات کنترل عملیاتی سایت به اجرا در آمده است، تعدادی از روش های مستقیم کنترل می تواند مورد استفاده قرار گیرد. این اقدامات کنترل باید به صورت منظم و متنوع باشد تا اطمینان حاصل شود که پرندگان به طور مرتب از نوع خطر موجود در معرض آن مطلع نیستند و از این رو تمایل به واکنش نشان می دهند.

بعضی از روش های مرگبار کنترل پرندگان غیر قابل قبول هستند و ممکن است قوانین محلی را نقض کنند. همچنین نگرانی عمومی در مورد روش های کشنده کنترل ممکن است نظر محلی را به نمایش بگذارد. با این حال، تیراندازی و

مسمومیت در بعضی از نقاط نقش دارند و می تواند بسیار موثر باشد زیرا بعضی از گونه های پرندگان "از این قسمت" یاد می گیرند "و می توانند تا حدی در بسیاری از موارد باز مانده باشند. هر برنامه تیر اندازی یا مسمومیت باید توسط افراد مجاز و تحت نظارت دقیق انجام شود. سلاح های گرم، مهمات و سموم باید به درستی و ایمن در سایت نگهداری شوند.

اسلحه های گاز یک جایگزین غیر کشنده برای تیراندازی یا مسمومیت هستند که ساده هستند و می توانند برای مدت کوتاهی در یک زمان بسیار موثر باشند. اثربخشی آنها بستگی به اسلحه گاز که به صورت منظم در اطراف سایت قرار دارد. با این حال، این روش کنترل می تواند مزاحم برای همسایگان شود، به ویژه اگر ساعت ها از کارکرد تجهیزات خارج از ساعات کاری معمولی بیفتند.

بادبادک ها و بادکنک ها می توانند برای مدت ۲ تا ۳ روز بسیار موثر باشند و مجددا بایستی در اطراف این سایت حرکت کنند. اگر اینها در ساعات طولانی در ناحیه نا امن در شبانه روز در محل قرار گیرند، سرقت و خرابکاری ممکن است مشکل باشد.

نوارهای پخش کننده پرنده و تجهیزات پخش نیز در دسترس هستند و می توانند هنگامی که بلندگوها بر روی جمع کننده نصب می شوند موثر باشد. مجددا استفاده از این نوع تجهیزات باید متنوع باشد و تا حدودی به صرفه باشد تا نتیجه مطلوبی به دست آید. توصیه می شود که هنگام خرید این نوع تجهیزات صداهای پریشانی پرنده در قالب دیجیتال خریداری شده و با تجهیزات مناسب استفاده شوند زیرا نوار کاست ممکن است مرطوب یا خراشیده و بی اثر باشد. ترکیب تماس پریشانی باید برای سایت موثر باشد.

تپانچه سیگنال با کارتریج های ترسناک پرنده نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. برای استفاده از این تجهیزات گواهینامه اسلحه گرم ممکن است مورد نیاز باشد، مکان امن برای ذخیره اسلحه و کارتریج، و همچنین آموزش تخصصی در استفاده از آنها، همانطور که در مورد سلاح گرم زندگی می کنند. همانطور که با تفنگ گاز، این روش کنترل پتانسیل را دارد که به همسایگان مزاحم باشد.

شاهین ها و دیگر رپتورها که در شکل ۳-۲ نشان داده شده است می توانند به عنوان یک بازدارنده پرنده فعال استفاده شوند. معمولا این کار با قراردادن یک شرکت تخصصی برای پرواز پرنده های شکار در اطراف سایت به دست می آید. این می تواند بسیار موثر باشد، اما باید به طور کامل در مورد الزامات هر گونه سیاست بهداشت و ایمنی مورد استفاده قرار گیرد و باید به عنوان یک پیمانکار خارجی که بر روی سایت کار می کند، رفتار شود.

شکل ۳-۲ استفاده از شاهین به عنوان پرنده زدا

سیم ها و تورهای سیمی می توانند برای محدود کردن پرواز پرنده و جلوگیری از پریدن از پرندگان استفاده شوند. فاصله سیم باید به گونه ای باشد که پرندگان نتوانند بین آنها پرواز کنند (شکل ۳-۳). تورهای سیمی باید به اندازه کافی نزدیک به محل کار باشد تا از پریدن و پریدن جلوگیری شود و این روش فقط برای پرندگان بزرگ مناسب است. به عنوان آخرین راه حل، منطقه کار می تواند به طور کامل محصور شده، اما اگر منطقه محدود شده به اندازه کافی بزرگ نباشد، ممکن است باعث مشکل عملیاتی شود. اگر محدوده محصور شده به اندازه کافی بزرگ نباشد ، اجازه دور زدن و تخلیه بار به وسایل نقلیه نمی دهد. با این حال، خالص کردن و دستیابی به یک منطقه محصور شده، مزیتی بیشتر از ارائه کنترل اضافی زباله دارد.

شکل ۳-۳ فاصله بین سیم ها

۶-۳- نتیجه گیری

روش های توصیف شده ارائه راهنمایی در مورد اقدامات کنترل پرنده است که می تواند مورد استفاده قرار گیرد. برای موفقیت، نشان داده شده است که روش های کنترل پرنده های فیزیکی یا بازدارنده ها باید به طور مرتب تغییر کند. همه رویکردهایی که به خوبی کار می کنند به حضور انسان و تفسیر انسان از وضعیت بستگی دارد، که با اقدام مثبت و مناسب مطابقت دارد. این از کنترل مؤثر مواد غذایی به وسیله پوشش زباله به طور مؤثر و منظم شروع می شود و پس

از آن با اجرای یک سلسله مراتب اقداماتی که در نهایت منجر به دفن زباله می شود، یک مکان غیر جذاب برای پرورش پرندگان است. بسیاری از گونه های پرندگان که به صورت مکرر به محل های دفن زباله رفت و آمد می کنند، به حضور انسان عادت می کنند، بنابراین اغلب لازم است که اقدامات مثبت برای حل مشکل پرنده صورت گیرد. کلید موفقیت این است که اجازه ندهید پرندگان در محل دفن زباله حضور یابند. با این حال، اگر حضور پرندگان پس از تاسیس محل دفن باشد، برنامه خاصی از برنامه های هدفمند از روش های کنترل معمولا می تواند مشکل را برطرف کند، گرچه در بعضی موارد ممکن است برای رسیدن به آن زمان قابل توجهی صرف شود.

فصل ۴- تمیزکاری چرخ

۴-۱- مقدمه

تمهیدات مورد نیاز در سایت دفن زباله برای جلوگیری از حمل و نقل گل و یا سایر آثار در بزرگراه های عمومی بسیار خاص است. در مواردی که مجوزها در محل قرار دارند، معمولا شرایطی وجود دارد که به منظور کاهش حمل و نقل گل و یا آلودگی به شبکه عمومی عمومی صورت میگیرد و چنین شرایطی معمولا قابل اجرا است. حمل برخی از گل ها به بزرگراه ها نیز ممکن است در بعضی موارد تحت قانون محلی باشد.

۴-۲- راهکارهای کاهش زیان

فرصت های زیر برای به حداقل رساندن حمل و نقل گل و بوته و در نتیجه مزاحمت وجود دارد و سلسله مراتب کنترل هایی را که باید در آن قرار داده شود:

- افزایش طول جاده های سرپوشیده داخلی (طول صف)
- استفاده از مسیرهای دسترسی به آسفالت
- جاده مکانیکی جابجایی
- چرخ دنده های چرخ (مرطوب یا خشک)
- امکانات شستشوی چرخ (حمام یا اسپری)
- به اندازه کافی نگهداری در جاده ها
- استفاده از پوشش روزانه.

۴-۳- سلسله مراتب کنترل

سلسله مراتب کنترل زیر توصیه می شود:

- محل کار و محل دسترسی به جاده ها را به صورت خالی از گل ها نگهداری کنید و در وضعیت خوب تعمیر قرار دهید.

- از جاده آسفالت شده از بزرگراه عمومی به مکان های پذیرش و جابجایی، و از هر وسیله شستشوی چرخ ها تا خروج سایت استفاده کنید. بلندتر از جاده کمک می کند. توجه داشته باشید که سرعت چرخش ها به طور ناگهانی از وسایل نقلیه (حتی پس از شستشوی چرخ) باعث تردید می شوند و نیاز به عملیات تمیز کردن جاده ها و نیز تمیز کردن جاده ها را دشوار می سازد.

• اعمال جاده مکانیکی جاده (یا خود متخلخل یا تراکتور کشیده شده است) یک فعالیت تعمیر و نگهداری معمول ضروری در جاده های آسفالت شده است.

• روش های دیگر تمیز کردن خودرو را که مطابق با شرایط سایت مطابقت دارند انتخاب کنید و از آنها بعنوان بخشی از عملیات معمول استفاده کنید:

-میله های لرزان

-رولر چرخ - خشک / مرطوب

-شستن چرخ (حمام)

-شستشوی چرخ (اسپری)

- دست نگه دارنده آب.

۴-۴- مواردی که باید در نظر گرفته شوند

انتقال گل یا آب کثیف به جاده های عمومی یا مسیرهای پیاده روی، ناخوشایند است، می تواند مزاحمت ایجاد کند و می تواند منجر به تصادفات شود. همچنین می تواند مشکلاتی را با تنظیم کننده ها یا حتی تحت پیگرد قانونی قرار دهد.

استفاده روزمره از ترکیبی مناسب از تکنیک های شرح داده شده فوق از مزایای زیادی در جلوگیری از انتقال گل و یا سایر آثار به جاده های عمومی خواهد بود. برای هر یک از روش های موثر، استفاده منظم و نگهداری خوب تجهیزات و امکانات پشتیبانی ضروری است. در بعضی موارد، سطح تلاش لازم برای اعمال این جنبه از عملیات سایت ممکن است تحت تاثیر آب و هوا، گل و گرد و غبار باشد و ممکن است به شدت فصلی باشد.

ضروری است که در صورت استفاده از تجهیزات کمکی، آن را به طور مرتب استفاده کنید. مسئولیت همیشه بر روی اپراتور است تا اطمینان حاصل شود که استفاده، نگهداری و کارآیی این اقدامات کنترل کافی است و این اقدامات به عنوان بخشی معمول از عملیات دفن زباله است.

در جایی که امکانات تمیزکاری چرخ ارائه می شود، باید تا جایی که امکان دارد از محل دفن فاصله داشته و در ارتباط با جاده آسفالت باشند. تا از حمل و نقل ذرات ریز و گل و لای به درون سایت و همچنین کثیف کردن جاده های عمومی جلوگیری شود.

حتی اگر شواهد حاکی از آن بود که اقداماتی که در یک سایت انجام می شود کاملا موثر است، بهتر است به لحاظ روابط عمومی و همچنین مجوز طی یک برنامه منظمی صورت پذیرد. جاهایی که پیاده رو در نزدیکی محل وجود دارد، باید توجه داشت که این نیز می تواند کثیف شود و ممکن است لازم باشد به طور منظم شستشو شود و یا آب / وسایل مکانیکی تمیز شود.

۵-۴- نتیجه گیری

اپراتور یک محل دفن به خوبی مدیریت شده به طور روتین منابع را استفاده می کند تا از تاثیر حداقلی کارها برا شبکه جاده ای بیرونی اطمینان خاطر حاصل شود (شکل ۴-۱)

این امر موجب کاهش شکایات عمومی یا مسائل مربوط به تنظیم کننده های محلی می شود. توجه دقیق، ساختار یافته و منظم به سلسله مراتب روش های کنترل در دسترس، به طور معمول منجر به تخریب حداقل از گل و آوار از یک محل دفن زباله خواهد شد و منجر به عملیات دفع زباله حرفه ای و به خوبی مدیریت خواهد شد.

شکل ۴-۱ شبکه جاده ای بیرونی

فصل ۵- کنترل زباله

۵-۱- مقدمه

یک دلیل رایج برای نگرانی در مورد مدیریت زباله های بهداشتی، کنترل زباله ها است. زباله ناخوشایند است، می تواند منجر به آلودگی آب شود و می تواند برای املاک اطراف مزاحم باشد. از این رو مسائل مربوط به زباله های جابجا شده توسط باد یک موضوع مشترک در جلسات کمیته ارتباطات سایت، در طول فرآیند برنامه ریزی برای دفن زباله های جدید و با تنظیم کننده ها است.

بسته به شرایط سایت، کنترل و مدیریت زباله می تواند دشوار باشد. با این حال، تقریبا در همه موارد روش هایی وجود دارد که می توانند تاثیرات بیرونی زباله را به حداقل برسانند. یک استراتژی خاص برای سایت باید برای مدیریت تأثیر زباله طراحی شود. مهم است که در هر استراتژی معرفی شده ، اشاره شود که این این استراتژی صرفا در مرحله اجرایی است. برای کاهش خطر مخالفت یا شکایات از همسایگان، کنترل مناسبی که از طریق سلسله مراتب اقدامات به طور مرتب و به طور کامل به دست می آید، یک ابزار ضروری مدیریت سایت است.

۵-۲- سلسله مراتب اقدامات کنترلی

یک سلسله مراتب اقدامات کنترل زباله در دسترس است، در ابتدا بر اساس بارگیری مهار، بارگیری و تخلیه، و حرکت به سوی اقدامات ثانویه مانند فنس تخلیه سیار، شبکه و جمع آوری بستر در مرزهای سایت. هر کدام از طیف وسیعی از کنترل ها تشکیل میشود که شامل موارد زیر است:

- کنترل بار
- مدیریت پسماند
- فنس قابل حمل زباله
- فنس نیمه دائمی
- سیل گیر
- فنس کشی
- انتخاب محل تخلیه
- مناطق شبکه بندی شده
- مناطق انتقال ضایعات مشخص شده
- روشهای دستیابی به ضایعات سبک وزن

• محدود کردن ساعات کار

بعید است که هر اقدام کنترل واحد برای جلوگیری از فرار زباله در یک سایت کافی باشد و ضروری است که یک مجموعه موثر اقدامات کنترل برای هر وضعیت را توسعه و اصلاح کنیم. این نیز ممکن است بسته محل سکونت در سایت و یا فصلی متفاوت باشد.

۳-۵- روش های کنترل

۱-۳-۵- کنترل بار

کنترل دقیق بر "سایت" برای تجمع بستر در مسیرهای اصلی دسترسی به سایت به علت از دست دادن وسایل نقلیه زباله به عنوان یک مسئله برای مدیران دفن زباله معمول است. این را می توان با استفاده از کنترل های پذیرش بار و ضایعات به کاربران سایت انجام داد. به طور معمول این شامل اقداماتی مانند نیاز به تمام بارهای معمولی با شبکه یا تارپولین است. بارهای خشک یا گرد و خاک نیز باید تحت پوشش تیغه قرار بگیرند.

بازرسی های منظم باید از مسیرهای دسترسی با پاکسازی بستر فعال در صورت نیاز (اغلب فرآیند روزمره) انجام شود. بازرسی های منظم نیز باید از وسایل نقلیه وارد شده برای اطمینان از بارگذاری پوشانده شده، ایمن و نه کمک به بستر ساخته شده است جلوگیری کنند. حرکت محدود کننده نهایی این است که از ورود به بارهای ناامن و یا اپراتورهایی که با الزامات مدیریت بار مطابقت دارند، رد شوند.

۲-۳-۵- مدیریت پسماند

بیشتر زباله ها در نتیجه فعالیت باد و همچنین اقدامات فشرده سازی اولیه در محل تخلیه از محل دفن زباله ها پراکنده می شوند. افت خزش در نقطه اوج می تواند به حداقل برسد:

• ارزیابی با دقت نوع زباله مورد استفاده، به عنوان مثال، زباله های چگال کمتر احتمال دارد که نسبت به زباله های کم چگالی غیر فشرده مانند پلاستیکی پخش شوند.

• ممانعت از پراکنده شدن زباله ها توسط باد

• استفاده از زباله های قبلی که برای پوشش و / یا ارائه سرپناه برای جریان های ضایعات آسیب پذیر (قابل حمل) است

• کمی فشردن زباله های پراکنده قبل از فشرده سازی نهایی

• استفاده از ضایعات سنگین تر برای نگهداشتن ضایعات سبک

• زباله را به خوبی فشرده و با سرعت تمام این کار را انجام دهید

• محدود و متمرکز نگه داشتن منطقه کار تا آنجا که ممکن است.

۵-۳-۳- غربال های قابل حمل زباله

- به صورت روتین از فنس قابل حمل زباله استفاده کنید
- فنس زباله باید در جهت عمود بر باد و تا جایی که ممکن است نزدیک به رویه کار قرار داده شود.
- فنس زباله باید از ساخت و ساز جامد خوب باشد و به اندازه کافی قوی باشد تا بتواند از دست زدن و جابجایی ماشین ها جلوگیری کند (ترجیحا آنها باید با چشم اندازهای بالابر ارائه شوند)
- فنس زباله باید به طور مرتب پاک شود تا مانع از آن شود که بیش از حد بارگیری شود و به طور بالقوه تحت تأثیر قرار گیرد.
- فنس زباله باید اغلب با توجه به جهت باد و به طور مداوم جابجا شوند.
- فنس زباله های آسیب دیده باید به صورت منظم تعمیر شود.

۵-۳-۴- فنسینگ زباله

این نوع فنس زباله معمولا نیمه دائمی است (پوشش ناحیه توسعه دفن زباله از طریق تا بسته شدن بسته). به طور معمول آن شامل یک سیستم نوع سیم مسی یا ماهی نایلونی از فلز یا سیم نایلونی می باشد و باید کل منطقه عملیاتی را احاطه کند. اگر عملی نباشد کل محوطه اطراف را احاطه کرده باشد، حصارکشی حداقل باید در قسمت پایین دست باد قرار گیرد. طراحی شده است که موثر است استفاده از نرده ها و نرده ها با بازپرداخت داخلی در انتهای بالا برای گرفتن قطره که جمع آوری شده و سفر به حصار با باد است. این نوع از فنس زباله همچنین برای حفاظت از مناطق بازسازی شده استفاده می شود. باز هم، مراقبتی منظم در صورت موفقیت چنین نرده ها ضروری است.

۵-۳-۵- سیل گیر

باند های خاکی که در ناحیه عملیاتی قرار می گیرند نیز می توانند کنترل کم آب را کنترل کنند. در بیشتر موارد، بستر در امتداد زمین رول می شود. در این مورد، آن را تمایل به رول بر روی باند و سپرده در فضای آرامتر پشت آن. در صورتی که سیستم موثر باشد، بستر حاصل باید به طور منظم برداشته شود.

۵-۳-۶- فنسینگ محیطی

فنس زباله محصور معمولا به طور عمده برای امنیت سایت ارائه می شود، اما می تواند آخرین خط دفاع برای بستر را تشکیل دهد. با این حال، تپه های میل لنگ معمولا ارائه می شوند که اغلب حاوی رشته های سیم خاردار می باشد که می تواند بستر را از بین ببرد و همچنین حذف آن را دشوار می کند، بنابراین هر وقت که لازم باشد، باید از این نوع طراحی اجتناب شود. به همین دلیل نباید اجازه دهید که برمبول ها نرده های اطراف خود را رشد دهند یا بلافاصله در مقابل آنها.

هزینش نباید به عنوان یک اقدام کنترل استفاده شود، زیرا اغلب می تواند روشن شود.

۷-۳-۵- انتخاب مناطق جابجایی

در محل های دفن زباله یا معادن، ممکن است ناحیه های مختلفی را در ناحیه توسعه یافته سایت بیرون از محدوده باد شناسایی کرده و از این رو امکان دارد که بیش از یک منطقه کاری در دسترس برای تهیه شرایط مختلف فراهم شود. نواحی جایگزین نوبه خود باید برای همه سایت ها شناسایی شوند که در آنها یک مسیر باد غالب وجود دارد.

۸-۳-۵- مناطق مشبک

سیستم های توری کامل که به طور کامل منطقه رویه کاری را پوشش می دهند و گاهی اوقات در همه موارد بسیار باتلاقی و یا در معرض آلودگی همه چرخه های زباله مورد نیاز است. این سیستم ها می توانند قابل حمل یا دائمی باشند. نوع قابل حمل را می توان برای جابجایی عملیات جابجا کرد. با این حال، این می تواند یک کار هزینه و وقت گیر است و معمولا تنها در سایت های باز که در آن گزینه های دیگر موثر نیست.

یک منطقه توری دائمی دارای معایب مربوط به عملکرد ماشین و دسترسی به بار است. سیستم های توری همچنین ممکن است نیاز به دوز گرفتن از زباله ها داشته باشند که هزینه های احتمالی بو را ممکن می سازد. با این حال، سیستم های به طور کامل شبکه می تواند بسیار موثر باشد و ممکن است یکی از موثر ترین گزینه های کنترل موجود در سایت های فضای باز و بادی باشد.

۹-۳-۵- مناطق تعیین شده برای انتقال زباله

در برخی از سایت ها، کنترل زباله می تواند با استفاده از فرایندهای انتقال زباله در محل مانند جدا سازی ضایعات و کانتینر زباله، یا پر کردن باطری ها بهبود یابد. چنین اقداماتی معمولا فقط در صورتی انجام می شود که شرایط به خصوص در معرض خطر قرار گیرد و حجم زیادی از یک نوع ضایعات به خصوص سخت دچار شوند (مثلا پلاستیک غیر قابل بازیافت).

۱۰-۳-۵-روش های مدیریت زباله های سبک

برخی از زباله های سبک مانند پلاستیک (سایر مواد زائد غیر وابسته به خاکستر مانند خاکستر یا خاک اره) همچنین می توانند توسط حفاری حفره ای که بتوان آنها را به روش کنترل شده برش داده و سپس بلافاصله تحت پوشش قرار داد تا از جمع آوری زباله های باد جلوگیری شود، مدیریت می شوند.

۱۱-۳-۵-محدود کردن ساعتهای کاری

در برخی از مناطق، شرایط بادی در زمان های خاص روز و یا فصلی رخ می دهد. در چنین مکان هایی، به ویژه اگر کنترل بار توسط کانتینر زباله ها یا نگهداری آن در مکان های انتقال امکان پذیر باشد، محدود کردن ساعات کار می

تواند یک اقدام موثر برای کنترل زباله باشد. به عنوان مثال، در صورتی که ساعتهای باز را می توان به عنوان مثال برای صبح یا عصر تعطیل کرد، یا جایی که فعالیت ها به طور کامل در روزهای پرباد به حالت تعلیق درآید، مدیریت بستر به طور بالقوه می تواند بسیار ساده شود.

۴-۵- جمع بندی

مجموعه ای از تکنیک های مدیریتی برای کنترل زباله در سایت دفن وجود دارد. که اگر به طور مداوم و با دقت انجام گیرند سایت های کمی وجود خواهد داشت که نشود به سطح بالایی از مدیریت زباله در آنها نرسید. البته در مواقعی مشکلات زباله ای نیز پیش می آیند که چه در سایت و چه در خارج از سایت جمع کنندگان زباله باید فورا اعزام شوند در روزهایی که باد شدیدی می وزد. آنها باید از دورترین جایی که زباله وجود دارد شروع کنند و بعد در مسیر برعکس به جمع کردن ادامه دهند.

همچنین از نظر روابط عمومی برای سایت خوب است که زباله جمع کن ها را به جاده های شهری و بافر زون های اطراف سایت اعزام کند تا زباله های آنها را جمع کند حتی اگر زباله ها از سایت نیامده باشند. این منجر به حسن روابط بین اطرافیان شده که منجر به مزیت های زیادی در زمینه روابط جمعی می شود. به وضوح بسیاری از تکنیک های موجود برای جمع آوری بستر وجود دارد.

بعضی از اقدامات کنترل ساده تر برای اجرای آن نسبتا ارزان می باشد، زیرا فقط به کاربرد تکنیک های عملی عملی می پردازد. اقدامات دیگر می تواند بسیار گران تر باشد و یک سلسله مراتب اقدامات نیاز به خاصی برای هر سایت ایجاد می شود تا بهترین راه حل کلی را شناسایی کند که باید کنترل اولترابوک را به منظور اجتناب از مشکلات آلودگی بصری و محیط زیست از دفن زباله به اولویت داده شود

فصل ۶- کنترل بردار

۶-۱- مقدمه

یک مجتمع دفن زباله ممکن است شامل موشها و سایر جوندگان، روباه، گربه ها و سگ ها، حشرات، پرندگان و سایر حیوانات باشد که هر کدام می توانند عوامل بیماری را حمل کنند و تهدیدی برای بهداشت عمومی باشند. پرندگان به تکنیک های خاصی از کنترل نیاز دارند و در دستورالعمل جداگانه قرار می گیرند. هر نوع جاندار می تواند در دفن زباله زندگی کند و به طور بالقوه نگرانی برای اپراتورها، تنظیم کننده ها، متخصصان بهداشت عمومی و عموم مردم است. خوشبختانه جانداران کنترل می شوند و باید به ندرت در دفن زباله های کنترل شده حضور داشته باشند.

۶-۲- پس زمینه

کنترل جانوران شامل اجتناب از زندگی و ساکن شدن در محل دفن زباله به سبب منابع غذایی و آب و / یا پناهگاه است. اگر جانورانی در محل مشاهده شدند باید فورا رسیدگی شود و محل به صورت متناوب برای جلوگیری از بازگشت آنها پایش شود.

۶-۳- سلسله مراتب کنترل

جانوران از طریق یک سلسله مراتب روشهای کنترل که همگی به سمت حذف تا حد ممکن متمرکز هستند کنترل می شوند. این سلسله مراتب شامل:

- فعالیتهای عملیاتی
- نظارت
- حذف

۶-۴- فعالیت های عملیاتی

مهمترین اقدام کنترل برای به حداقل رساندن مشکلات جانوران در دفن زباله، استفاده از پوشش روزانه است. پوشش باید در تمام زباله های جامد در همه زمان ها حضور داشته باشد، به استثنای قسمتی که در حال کار است. پوشش روزانه باید حداقل ۱۵۰ میلی متر از خاک فشرده شده یا مواد مشابه یا یک لایه موثر پوشش متناوب روزانه (ADC) باید بر روی بخشهای به پایان رسیده از سلول روزانه در طول عملیات و در پایان عملیات روزانه و نه کمتر از یک بار در روز قرار گیرد. مواد پوشش دهنده جایگزین روزانه مانند براق، فوم، زباله های دانه ای و غیره می تواند به عنوان کنترل جانوران پس از ارزیابی خاص سایت مناسب موثر باشد.

پوشش متوسط از mm۳۰۰ (حداقل) خاک فشرده باید در تمام مناطق مورد استفاده قرار گیرد، به جز در سطوح به پایان رسیده که به مدت ۳۰ روز یا بیشتر تخلیه نشده است..

پوشش نهایی معمولا هنگامی که هر منطقه از لحاظ مدت زمان عمر عملیاتی سایت دفن به پایان می رسد مورد استفاده قرار می گیرد.

نباید ضایعات غیرقابل کنترل یا روباز (انباشته)، از جمله زباله، لاستیک، قلم مو، لوازم خانگی، نخاله یا حتی زباله های صنعتی غیر مستقیم در منطقه دفن زباله وجود داشته باشد. تنها استثناء، ضایعات خنثی خاک مانند است، اما حتی این زباله ها باید درجه بندی شوند و فشرده شوند تا از خوردن آب جلوگیری شود. لاستیک ها به عنوان مثال، به عنوان اماکنی برای تکثیز حشرات به دلیل آبگیری، شناخته شده اند، اما همچنین می تواند پناهگاهی برای انواع موجودات دیگر مانند موش صحرایی که در شکل ۶-۱ نشان داده شده است، باشد.

شکل ۶-۱ موش معمولی که غالبا در سایت دفن زباله دیده می شوند

به جز مواردی که برای ذخیره سازی یا رسوب گذاری رواناب طراحی شده است، نباید آب در سایت دفن وجود داشته باشد. با این حال، جداره های رسوب گذاری می توانند در صورت عدم طراحی و کنترل درست، به منظور کاهش آب آشامیدنی، تولید مواد مغذی و رشد گیاهان، به تولید مثل کمک کنند.

در نهایت، زباله ها باید در دامنه های معقول فشرده شوند (به دستورالعمل نگاه کنید) به حداقل رساندن حفره های موجود در زباله ها که می توانند به طور خاص جوندگان را پناه دهند. گاوها و روباهها می توانند به راحتی به خاک نفوذ کنند، اما به سختی می توانند به ضایعات جامد فشرده وارد شوند.

۵-۶- نظارت

کارکنان دفن زباله باید به صورت روزانه به عنوان بخشی از مدیریت روزانه سطح جانوران کلیدی را کنترل کنند. این گزینه نیز برای قراردادن کارشناسان کنترل آفات برای نظارت و کنترل جانوران در صورت لزوم وجود دارد. چنین کارشناسانی می دانند کجا به دنبال شواهدی از مشکلات هستند و قادر به تفسیر نشانه های فعالیت جانوران هستند. یک

پیاده روی ماهانه می تواند فعالیت های جانوران را پایه گذاری کند تا تغییرات قابل توجه و قابل انتقال باشد. مشاهدات ردگیری های مختلف، ردیابی، شمارش حشرات، و غیره شاخص های سودمندی هستند. گزارش های نوشته شده از ارزیابی های منظم پیاده روی باید در پرونده نگه داشته شود تا تغییراتی که در طول زمان اتفاق می افتد ثبت شده و در پاسخ به اقدامات کنترلی مورد ارزیابی قرار گیرد.

پرسنل در محل نیز می توانند آموزش ببینند و زمان انجام نظارت را به طور منظم دریافت کنند. با این وجود، کارکنان عملیات ممکن است حتی پس از آموزش، تخصص را نداشته باشند تا بتوانند به طور موثر بر روی جانوران نظارت داشته و ممکن است اهمیت نظارت را نادیده بگیرند یا به حداقل برسانند. بنابراین سیستم های مناسب و پشتیبانی حرفه ای اغلب نیازهای ضروری مدیریت است.

۶-۶- ریشه کنی (حذف)

برای ریشه کن کردن جانوران (به عنوان مثال، که در آن یک موضوع خاص فراتر از حوزه مدیریت با استفاده از اقدامات کنترل معمولی مشهود است)، معمولا بهتر است از روشهای حرفه ای استفاده شود. آنها از موثرترین روش های در دسترس هستند که برخی از آنها ممکن است برای اپراتور در دسترس نباشد و بتوانند بهترین روش ها را انتخاب و پیاده سازی کنند. در بعضی موارد، کارکنان در محل، ریشه کن سازی را انجام می دهند (مانند تیراندازی چاله ها یا پرندگان دیگر) و نیز استفاده از سواحل وسیع، تله ها (همانطور که در شکل ۶-۲ نشان داده شده است) و سایر تکنیک ها.

شکل ۶-۲ تله معمولی که ممکن است در لندفیل ها استفاده شود

جانورانی که در این دستورالعمل مطرح شده اند پرندگان، حشرات، جوندگان و سایر حیوانات دشت هستند. نکته کلیدی کنترل فشرده سازی سریع تمام ضایعات جامد و استفاده از خاک فشرده شده یا پوشش مناسب دیگر است، هر چند کمتر از روزی یک بار. تنها یک رویه کاری باید وجود داشته باشد، مگر اینکه مطلقا برای جداسازی زباله یا اهداف عملیاتی ضروری باشد، و هیچ جریانی یا انبساط ضایعات ذخیره شده در خارج از رویه کاری وجود ندارد. آب بندی باید محدود به حوضچه های رسوب سازی شده یا تالاب های ذخیره آب باشد.

نظارت و ریشه کن کردن جانوران و آفات معمولا بهتر است توسط شرکت های متخصص برای این منظور انجام شود.

با این حال، این کار همچنین می تواند توسط کارکنان در محل انجام شود، اما تنها در صورتی که آنها آموزش دیده و زمان اجازه می دهد کارهای دیگرشان به به طور معمول انجام دهند. نظارت باید مرتب انجام شود و حتی پس از آن، تنها در صورتی که هیچ مشکلی در طول مدت طولانی وجود نداشته باشد، حداقل، نظارت ماهانه توصیه می شود.

۷-۶- جمع بندی

جانورانی که در این دستورالعمل مطرح شده اند پرندگان، حشرات، جوندگان و سایر حیوانات دشت هستند. نکته کلیدی کنترل فشرده سازی سریع تمام ضایعات جامد و استفاده از خاک فشرده شده یا پوشش مناسب دیگر است، هر چند کمتر از روزی یک بار. تنها یک رویه کاری باید وجود داشته باشد، مگر اینکه مطلقا برای جداسازی زباله یا اهداف عملیاتی ضروری باشد، و هیچ جریانی یا انبساط ضایعات ذخیره شده در خارج از رویه کاری وجود ندارد. آب بندی باید محدود به حوضچه های رسوب سازی شده یا تالاب های ذخیره آب باشد.

نظارت و ریشه کن کردن جانوران و آفات معمولا بهتر است توسط شرکت های متخصص برای این منظور انجام شود. با این حال، این کار همچنین می تواند توسط کارکنان در محل انجام شود، اما تنها در صورتی که آنها آموزش دیده و زمان اجازه می دهد کارهای دیگرشان به به طور معمول انجام دهند. نظارت باید مرتب انجام شود و حتی پس از آن، تنها در صورتی که هیچ مشکلی در طول مدت طولانی وجود نداشته باشد، حداقل، نظارت ماهانه توصیه می شود.

فصل ۷- مدیریت رویه کاری

۷-۱- مقدمه

رویه کاری تمرکز فعالیت در محل دفن بهداشتی عملیاتی است. در این ناحیه است که ضایعات توسط کامیون ها تخلیه می شود و فشرده شده و با استفاده از پوشش روزانه پوشانده میشود. این شامل حرکت وسیله نقلیه حمل و نقل در منطقه بالقوه بارگذاری شده، جابجایی تجهیزات سنگین دفن زباله برای کار زباله و پوشش و پرسنل برای استفاده از تجهیزات و برای کشف و هدایت کامیون ها است. رویه محلی در محل دفن زباله است که در آن زباله شل، کنترل نشده و آزاد قرار گرفته است. این بدان معنی است که مدیریت خوب رویه کاری برای دستیابی به یک استاندارد کلی خوب برای عملیات دفن زباله بسیار حیاتی است و تاثیر طولانی مدت را به حداقل می رساند. برعکس، مدیریت ضعیف رویه کاری بصورت بالقوه می تواند منجر به خنک شدن بستر و آوار، پتانسیل بیشتر برای تصادفات، استفاده ناکارآمد از فضای هوایی، مشکلات زیبایی شناختی، مشکلات حرکت ترافیکی، حل و فصل زباله های ناهموار یا افزایش طول عمر و مشکلات جانوران شود.

۷-۲- قرار دادن اولین لایه زباله

۷-۲-۱- عمومی

اولین لایه زباله در یک سلول برای عملیات دفع زباله بسیار مهم است. این لایه باید به عنوان یک لایه بالشتک خالی قرار گیرد، گاهی اوقات به عنوان یک لایه "گشاد" نامیده می شود (شکل ۷-۱).

شکل ۷-۱ تخلیه اولیه لایه زباله

این لایه اول شل برای جلوگیری از آسیب به سیستم جمع آوری لاینر و شیلنگ در اثر تردد تجهیزات هنگام پر کردن سلول اولیه ضروری است. اگر پر کردن سلول اولیه با دقت مدیریت نشود آسیب به سیستم پایه می تواند به راحتی رخ دهد و چنین آسیبی به سرعت می تواند طراحی و ساخت و ساز خوب را بی اثر کند و کارایی انبساط دفن زباله را از بین ببرد.

۷-۲-۲- احداث لایه اول

روش صحیح ساخت اولین لایه زباله به شرح زیر است:

- جاده دسترسی به رویه کار باید از بالای سلول به پایین ساخته شود تا بدین وسیله اطمینان حاصل شود که وسایل نقلیه دفن زباله از رمپ های خاکی عبور می کنند و نه در قسمت پایین پلیمر دفن زباله
- در انتهای جاده دسترسی، باید مکان موقت نسبتا وسیع برای مانور کامیون ها ساخته شود
- زباله های اولین کامیون ها باید در انتهای جاده دسترسی یا یک منطقه حرکتی موقت تشکیل شده در پایانه دفن زباله دور ریخته شوند
- زباله های بزرگ یا سخت که قادر به سوراخ کردن سطل می باشند، باید برداشته شوند
- بسته به نوع ضایعات، اولین ضایعات باید در ضخامت لایه عمودی حداقل ۵۰ سانتی متر (اغلب تا ۱ متری یا بیشتر اگر از ضایعات جمع آوری شده در خیابان استفاده می شود)، و این لایه نباید فشرده شود، بنابراین پس از آن یک لایه حفاظتی را برای سیستم زهکشی شیلر و شیرابه ایجاد می کند.

زمانی که کل محدوده پایگاه سلول های دفن زباله با زباله به عمق حداقل ۵۰ سانتی متر (توصیه می شود ۱m) پوشیده شده است، به طوری که هیچ تجهیزات دفن زباله در نزدیکی خطوط یا سیستم تخلیه پایه دفن زباله نتواند حرکت کند، این روش متوقف می شود

۷-۳- فرایندهای مدیریت رویه کاری

۷-۳-۱- چکیده

عناصر کلیدی روش خوب کار رویه می توانند به صورت زیر خلاصه شوند:

- در کوچکترین منطقه قابل استفاده باشد
- حرکت و تخلیه مرتب کامیون در تمامی شرایط آب و هوایی
- زباله ها را با هم مدیریت کنید
- دفع زباله و تراکم موثر

- حفظ شیب رویه کاری
- منطقه را خشک کنید
- پوشش خاک فشرده را بلافاصله اعمال کنید.

۲-۳-۷- از کوچکترین فضای ممکن استفاده کنید

محدوده مطلوب رویه کاری به تعداد کامیون هایی که باید مدیریت شوند و تجهیزات دفن زباله بستگی دارد. بررسی های دائمی باید انجام شود تا به طور منظم اندازه رویه کاری را با تعداد ترافیک پیش بینی شده و ورودی کل زباله ها سازگار سازند.

یک رویه خیلی بزرگ برای کنترل دشوار است، گران قیمت است، و ناخوشایند. زباله های آزاد می تواند به مشکلات جانوران منجر شود و باعث خنک شدن بستر و ضایعات شود. همچنین با توجه به مساحت رویه بزرگتر، تجهیزات دفن زباله دارای مساحتی بزرگتر برای مقابله با این مساله لازم است و برای هر تن زباله، خاک پوشش بیشتری نیاز است، که به نوبه خود باعث کاهش استفاده از فضای ذخیره سازی در محل دفن زباله و بازده سوخت می شود.

دفع زباله معمولا در هر زمان به یک رویه عملیاتی محدود می شود (بجز بعضی از موقعیت هایی که در آن بیش از یک رویه مورد نیاز است - معمولا در مواردی که مواد زائد در سایت زیاد است یا به علت شرایط نامساعد جوی). رویه کاری باید تنها به اندازه لازم باشد تا اجازه حرکت مناسب کامیون و فضای تخلیه و همچنین کارآیی تجهیزات دفن زباله را بدهد. به طور کلی، عرض رویه کاری باید تقریبا ۴ متر به ازای هر کامیون باشد. با این حال، ممکن است در صورتی که بسیاری از کامیون ها در مدت کوتاهی به مقصد برسند، برای هر کامیون ۴ متر در دسترس نباشد. در این صورت تعادل باید میان زمان صف بندی برای کامیون ها و عرض رویه کاری برقرار باشد. ارتفاع عمودی رویه به طور معمول باید از ۲ تا ۵ متر باشد. ارتفاع رویه های پایین تر، به جز در سایت های کوچک، به تمیز کردن پوشش نیاز دارند. غلظت سلول و ارتفاع زیاد باعث ایجاد شیب رویه تند می شود که می تواند کنترل را دشوار کند، به جز در سایت هایی که حجم زیادی از ضایعات در آن وجود دارد.

۳-۳-۷- تخلیه مکرر زباله توسط کامیون ها

الگوهای ترافیکی باید ایجاد شود و باید برای رانندگان واضح باشد. این ممکن است نیازمند پرچم ها یا نشانگرهای دیگر و همچنین یک نقطه نقرن باشد. برای سایت های بزرگتر ممکن است ضرورت داشته باشد که جاده های مجاور و از رویه برای کامیون های ورودی و خروجی داشته باشند. رانندگان باید قبل از تخلیه زباله ها دستورالعمل های خود را ببندند. فاصله ایمنی بین هر وسیله نقلیه بین ۲ تا ۳ متر و هر کامیون باید حداقل در فاصله ۲-۳ متر از رویه کاری متوقف شود.

باید فضای کافی برای اجازه دادن به کامیون ها در پایه یا بالای رویه کاری به صورت مناسب وجود داشته باشد، و رانندگان باید در کمترین زمان ممکن تخلیه را انجام دهند، همانطور که در شکل ۷-۲ نشان داده شده است.

شکل ۷-۲ کامیون ها در حال تخلیه زباله

کامیون ها به طور بالقوه می توانند در بالای یا پایین رویه بار خود را تخلیه کنند. با این حال، مگر اینکه با دستورالعمل های جاده دسترسی مشخص شده باشد، عموما بهتر است در پایین جایی که حفاظت بهتر از باد وجود دارد و کامیون کمتر قابل مشاهده است، تخلیه انجام شود. این حالت عملیات همچنین به تجهیزات زباله اجازه می دهد تا فرسایش رویه کار را افزایش دهد، که دید و کنترل بیشتری را به همراه می آورد، و همچنین تلاش بیشتری برای جمع آوری تجهیزات زباله. مشکل در رسوب زباله ها در پایین رویه کاری این است که شرایط آب های سطحی و گل آلود در شرایط آب و هوایی مرطوب ممکن است مانع حرکت کامیون و مشکلات تردد شود.

پس از اتمام زباله، خدمه کامیون باید اطمینان حاصل کنند که قبل از خروج از منطقه، هیچ مخزن، پوشش یا تجهیزات دیگر در رویه کاری باقی نمانده است.

۷-۳-۴- کار زباله ها با هم انجام شود

به طور کلی بهتر است زباله های وارداتی در هنگام دریافت مخلوط و در رویه کاری قرار گیرد. هدف این است که رسیدن به توده زباله همگن در محل دفن زباله، منجر به تجزیه یکنواخت تر، جریان مایع و گازشود. یک استثناء، زباله هایی است که می توان برای پوشش یا جاده ها استفاده کرد، که اغلب در نزدیکی رویه ذخیره می شود. استثنا دیگر این است که اگر مقادیر زیادی از یک زباله خاص برای مدت کوتاهی وارد شود، در این صورت ممکن است بسته به ویژگی های ضایعات، دفع زباله به تأخیر افتد، تا زمانی که سایر ضایعات وارد شود که می تواند با ضایعات ذخیره شده مخلوط شود. چنین ذخیره سازی باید موقت باشد و در هر صورت نباید یک شبه باشد.

۷-۳-۵- تخلیه/قراردهی زباله

تجربه نشان داده است که ۳ تا ۵ بار رد شدن با تجهیزات سنگین از روی زباله قرار داده شده در لایه های سست ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر بهترین تراکم را بدون استفاده از تجهیزات غیر ضروری و هزینه بر فراهم. تعداد عبور کمتر باعث

کاهش تراکم ضایعات فشرده شده (شکل ۷-۳) خواهد شد. به طور کلی افزایش تعداد عبور فشرده سازی اضافی اندکی را فراهم می کند، اما باعث افزایش قابل توجه مصرف سوخت و استهلاک در تجهیزات می شود. با این حال، یک ارزیابی از عملکرد فشرده سازی همیشه باید انجام شود که به طور گسترده ای بسته به نوع و اندازه تجهیزات و نوع ضایعات مورد استفاده قرار گیرد.

شکل ۷-۳ فشرده سازی زباله ها در لندفیل

ضخامت بهینه لایه بسته به عملکرد خواص ضایعات و اندازه تجهیزات است. ضایعاتی که مرطوب و همگن با چندین آیتم بزرگ هستند ممکن است در لایه های ضخیم تر بدون آسیب رساندن به تراکم ضایعات، اغلب با بولدوزر به تنهایی فشرده شوند. از سوی دیگر، ضایعات حاوی مقادیر زیادی لوازم از قبیل چوب ممکن است نیاز به عبور بیشتر و لایه های نازک تر داشته باشد تا بتواند آن را به طور موثر بشکند و آن را جمع کند. به طور مشابه، تجهیزات سنگین مانند جمع کننده ها ممکن است قادر به کار با لایه های ضخیم تر باشند، در حالی که بولدوزرهای کوچک و یا فشرده ساز ممکن است لایه های نازک را برای تولید چگالی مناسب ضایعات فراهم کنند.

۶-۳-۷- شیب رویه کاری

میزان بالای شیب در رویه کاری منجر به فشرده سازی ضعیف زباله، قدرت مانور کم تجهیزات و همچنین گیر کرد تجهیزات شود. در سوی دیگر یک رویه کاری مسطح، با وجود این که فشرده سازی خوبی را ارائه می دهد، نیازمند پوشش بیشتری است که منجر به عریان شدن حجم بیشتری از زباله شده و به مشکلات زه کشی آب منتهی میشود. شیب بین ۳ و ۱۰ H تا ۱ V برای بیشتر مراکز دفن زباله بهینه خواهد بود. کار در یک شیب کم عمق، اجازه می دهد تجهیزات فشرده سازی به عمق عمود بر شیب وارد شوند، که اجازه می دهد کنترل سریعتر مواد زائد در دوره های ورودی زباله های سنگین انجام شود. با این حال، دامنه هایی که تا H۳ تا V۱ شیب دارند ممکن است در شرایط خاص مناسب باشد، به خصوص برای زباله های نسبتا خشک.

اغلب زمان ها، شیب کاری الگوی گسترش سلول های بعدی دفن زباله را مشخص می کند. برای جلوگیری از استفاده از مقادیر بیش از حد مواد پوشش خاک برای ایجاد شکاف مناسب، توصیه می شود در ابتدای توسعه سلول های دفن

زباله بسیار با دقت کار شود تا بهینه سازی کنترل رویه انجام شود.

۷-۳-۷- منطقه کاری باید از لحاظ زه کشی همیشه مناسب باشد

آب می تواند فعالیت های رویه کار را با تسریع روند حرکت کامیون در شرایط گل آلود مختل، و باعث ایجاد مشکلات کشش برای تجهیزات زباله شود. این امر می تواند مشکلات تردد در گل را تشدید کند و همچنین جانوران را جذب می کند. یک قاعده کلی این است که از مناطق مسطح در محل دفن زباله جلوگیری شود و برای تخلیه دور از رویه کاری و در همه جا به توده زباله در منطقه عملیاتی پیشگیری شود.

۸-۳-۷- اعمال و فشرده سازی سریع پوشش خاک

پوشش خاک (یا هر پوشش جایگزین روزانه) باید در هنگام توقف عملیات، مانند پایان روز کاری یا آخر هفته ها اعمال شود. علاوه بر این پوشش می بایست با تکرر بیشتری در بالا و بخش های کناری عریان سلول های روزانه اعمال شوند. تمامی حجم زباله باید کاملا توسط لایه خاک پوشش دهنده (یا جایگزین مناسب) در پایان هر روز پوشانده شوند.

بسیار مهم است که اطمینان حاصل شود که نیازهای کشش وسایل نقلیه هنگام استفاده از پوشش روزانه در نظر گرفته می شود. لازم به یادآوری است که وسایل نقلیه کاربران سایت به طور کلی برای استفاده از جاده طراحی شده اند و نه زمین های ناهموار در مناطق فعال دفن زباله.

۹-۳-۷- تخلیه زباله های خاص/ دشوار

برخی از انواع ضایعات ممکن است نیاز به مدیریت خاصی داشته باشند. در این موارد باید مراحل زیر را انجام داد:

•زباله های بزرگ که می توانند خرد شده یا تکه تکه شوند (به عنوان مثال مبلمان قدیمی) باید در پایین رویه کاری قرار بگیرند تا بولدوزر آنها را خرد کند (شکل ۷-۴)

•زباله های بزرگ باید به طور یکنواخت در پایین رویه کار پخش شوند و سایر ضایعات جامد باید در بالای آن قرار گیرد.

•زباله های خاصی که نیاز به دفن خاص دارند (مانند کیسه های آزبست، زباله های چرب و یا فاضلاب و لجن) باید به یک منطقه جدا از رویه فعال اصلی که در آن یک حفره در حفره های تازه حفر می شود و زباله های ذخیره شده در گودال و بلافاصله توسط زباله های عمومی پوشیده می شود منتقل شود.

این فرایند معمولا به وسیله تجهیزات جداگانه ای انجام می شود و در بسیاری از سایت ها یک حفار برای این منظور استفاده می شود.

شکل ۷-۴ زباله بزرگ (حجیم)

• زباله های کم تراکم (مثلا چوب و زباله سبز) (شکل ۷-۵) نیاز به مراقبت خاصی دارند زیرا آنها نمی توانند به راحتی فشرده شوند. این نوع زباله ها باید به لایه های نازک فرو رفته و با ضایعات کلی پوشیده شوند تا کارآیی فشرده سازی زباله را افزایش دهند.

شکل ۷-۵ زباله های با تراکم کم

۷-۴- چک لیست

چک لیست زیر می تواند به اپراتورها در ارزیابی مناسب بودن رویه کاری و شناسایی خلاهای ممکنی که نیاز به پوشش دارند کمک کند. وقتی در جدول ۷-۱ گزینه "خیر" تیک میخورد اقدام فوری جهت رفع مشکل باید انجام گیرد.

جدول ۷-۱ چک لیست تعیین مناسب بودن رویه کاری

مسئله	بلی	خیر
آیا طراحی رویه کاری با احتساب تعداد کامیون ها در روز انجام شده است؟		
آیا شیب رویه کاری در راستای طراحی لندفیل و الگوهای گسترش است؟		
آیا طرح دقیقی برای تخلیه اولین لایه زباله برای جلوگیری از خسارت به سیستم های جمع آوری شیرابه و لاینر وجود دارد؟		
آیا الگوهای ترافیکی و دستورالعملهایی برای رانندگان وجود دارند؟		
آیا نقطه گذاران رانندگان را برای تخلیه بار راهنمایی میکنند؟		
آیا وسایل نقلیه فاصله ایمنی را بین خود و رویه کاری حفظ می کنند؟		
آیا فرایندهای تعیین شده ای برای برای حذف زباله های غیر قابل پذیرش وجود دارند؟		
آیا فرایندهای تعیین شده ای برای مدیریت زباله های خاص اما قابل قبول وجود دارند؟		
آیا سیستم های لاینر/ زه کشی اطراف رویه کاری صدمه ای ندیده اند؟		
آیا فشرده سازی به خوبی انجام می گیرد؟		
آیا رویه کاری شیبب مناسب و زه کشی خوبی دارد؟		
آیا پوشش به صورت صحیح بر رویه کاری اعمال شده است؟		
آیا سیستمی برای تفکیک زباله های ممنوعه وجود دارد؟		

۷-۵- جمع بندی

رویه کاری مهمترین بخش هر عملیات دفن زباله است. این مرکز وسیله نقلیه، تجهیزات و فعالیت پرسنل است. و این منطقه است که در آن زباله های تازه در معرض محیط است. از این رو استاندارد عملیات رویه کاری بر عملکرد کلی لندفیل در طول عملیات و همچنین در آینده تاثیر می گذارد.

حفظ نظم تردد کامیون و تجهیزات دفن زباله، نگه داشتن رویه کاری در کوچکترین اندازه ممکن، و عملکرد رویه کار به طور موثر برای کنترل زباله ها همه برای کیفیت کلی عملیات دفع زباله حیاتی است. رویه ای که به خوبی عمل می کند اثر منفی لندفیل را کاهش می دهد، پذیرش همسایگان و تنظیم کننده ها را افزایش می دهد و به کارآیی فضای هوایی در محل های دفن زباله منجر می شود.

فصل ۸- فشرده سازی زباله

۸-۱- مزایای فشرده سازی زباله

در هر لندفیلی، فشرده سازی زباله الزامی است. اول این که این مهم باعث ایجاد اطمینان خاطر از حداکثرسازی فضای خالی می شود، اما فشرده سازی موثر مزایای دیگری نیز دارد، از جمله:

• ضایعات فشرده یک سطح پایدار برای وسایل نقلیه برای حرکت و راه اندازی جاده های دسترسی و جابجایی مناطق فراهم می کند.

• برای پرندگان و جوندگان دشوار است که به زباله دسترسی پیدا کنند

• فشرده سازی کمک می کند تا از فرار از بستر از سطح سایت جلوگیری شود

• ضایعات خوب فشرده، انتشار بوی بد را مهار می کند

• ضایعات ضخیم فشرده باعث کاهش خطر آتش سوزی می شود

• فشرده سازی هوا را جابجا می کند و سرعت شروع شرایط بی هوازی را افزایش می دهد

• سطح فشرده کمک می کند که روان آب طوفانی زهکشی شود و پایه خوبی برای کاربرد پوشش خاک می باشد

• دفع زباله فشرده، فضای کمتری را مصرف می کند.

یک مجموعه زباله کاملا فشرده شده اولین علامت مطمئن یک عملیات به خوبی مدیریت شده است. تجمع معمولا با استفاده از یک بولدوزر یا یک فشرده ساز ضایعات مخصوص به دست می آید، همانطور که در شکل ۸-۱ نشان داده شده است. کمپرسورهای زباله می توانند چگالی های ضایعات نسبتا بالا (بیش از ۱ تن در متر مکعب) را به دست آورند و می توانند باعث استفاده بسیار کارآمد از فضای هوایی شوند. با این حال، در بعضی موارد - به عنوان مثال در دفن زباله های گرمسیری که ضایعات معمولا نسبتا مرطوب و شرایط محل نیز می تواند بسیار مرطوب باشد، یک بولدوزر سنگین ممکن است گزینه ای بهتر و کارآمدتری را ارائه دهد. اصطلاح "فشرده ساز" در بحث زیر شامل یک فشردگی مجدد فیدر متخصص یا یک بولدوزر یا ترکیبی از دو مورد می باشد.

چگالی بالای زباله همیشه باید هدف قرار گیرد و این باید با بررسی منظم با استفاده از هندسه هواپیما (اجازه می دهد برای حل و فصل) و داده های تناژ زباله بررسی شود. تراکم> ۰٫۸۵ تن در متر مکعب باید با تجهیزات مدرن قابل دستیابی باشد. تراکم کمتر از ۰٫۶ تا ۰٫۷ تن در متر مکعب باعث کاهش قابل ملاحظه کارایی دفن زباله می شود و خطر آتش سوزی دفن زباله را افزایش می دهد.

شکل ۸-۱ زباله فشرده شده توسط بولدوزر/ فشرده ساز

۲-۸- روش های فشرده سازی

مقادیر پذیرش ضایعات در چهره کار باید کنترل شود تا اطمینان حاصل شود که دفع بیش از حد زباله در محل کار وجود ندارد. این باعث می شود که با فشردگی در هنگام رسیدن به زباله ها مقابله کند. با این حال، در اکثر موارد دفن زباله به طور معمول در طول روز، با چندین دوره پیک، به نرخ نابرابر می رسد. اپراتور سایت باید یا ناوگان تجهیزات خود را برای رسیدن به این دوره های اوج یا صرفه جویی در هزینه های ماشین آلات اندازه گیری کند؛ ممکن است برخی از ذخایر کنترل شده زباله در یک منطقه تعیین شده وجود داشته باشد که بعدا می تواند بین دوره های اوج در همان روز مورد بررسی قرار گیرد. به این ترتیب ناوگان ماشین کوچکتر اغلب می تواند نیازهای سایت را برطرف کند.

فشرده ساز در حین فشرده کردن زباله در نقطه تخلیه، اقدام به ترکیب، له کردن و ریز ریز کردن آن می کند. وقتی این کار تمام شود چند بار زباله را جابجا می کند اما معمولا حداقل ۴ حرکت برای دستیابی به فشردگی مناسب لازم است. در حالی که متغیرهای متعددی در تعداد ایده آل فشرده سازی موثرند، شامل ماهیت زباله و دستگاه مورد استفاده، معمولا بیش از ۴ بار مزایای زیادی به همراه ندارد.

بهتر از که فشرده ساز به صورت الگویی کار کند تا میزان خاصی از فشردگی به طور ثابت حاصل شود. این امر از طریق عبور دستگاه از یک سوی چهره کاری به سوی دیگر آن (مثلا چپ به راست)، بالا به پایین و چند حرکت در مسیرهای دیگر محقق می شود. البته این فرایند وابسته به ماهیت زباله و ژئومتری محل کار دارد. زباله های با محتوای ارگانیک و نمدار (مانند زباله های آسیایی) معمولا کمتر از ۴ حرکت نیاز دارند تا فشرده شوند.

زباله ها در حالت فشرده شده نباید قطری بیش از ۳۰۰-۴۰۰ میلیمتر داشته باشد و در جای ممکن حجم فشرده باید شیب سربالایی داشته باشد (معمولا ۳:۱ که در شکل ۸-۲ آمده است) تا توان فشرده سازی دستگاه به حداکثر خود برسد.

شکل ۸-۲ شیب فشرده سازی (۳:۱) لندفیل

لایه های زباله باید به دامنه های تشکیل شده برای کمک به آب سطحی پس از پوشش تبدیل شوند. دامنه های فشرده باید در صورت امکان، به سمت مسیر های زهکشی داخلی هدایت شوند، زیرا سدیم و گازهای زباله به ترتیب از این لایه ها پیروی می کنند. به عنوان یک نتیجه، بهتر است که دامنه های زباله را به سمت توده های زباله هدایت کنید تا امکان ایجاد شفافیت را کاهش دهید و به حداقل رساندن پتانسیل شکست شوری از چاه های ضایعات فشرده.

۳-۸- نتیجه گیری

فشرده سازی مناسب یکی از اجزای مهم مدیریت خوب در یک لندفیل است و یک روش بهینه و عملی باید در هر سایت توسعه داده شود تا سطح بالایی از فشرده سازی به صورت روزانه تضمین شود. روشهای فشرده سازی مسیرهای برای گردش شیرابه و گاز لندفیل ایجاد می کنند و از این رو باید به سمت مسیرهای زه کشی درون توده زباله هدایت شوند تا گردش شیرابه و گاز را تسهیل و خطر نشت شیرابه را کاهش دهد.

فصل ۹- آتش سوزی در لندفیل

۹-۱- مقدمه

آتش سوزی یکی از خطرات جدی تر است که سایت دفع زباله در طول زندگی خود مواجه خواهد شد. آتش سوزی در زباله ها رایج است، اما آتش سوزی های جدی در دفن زباله های مدیریت شده نسبتا کم است. آتش سوزی دفن زباله ها همانطور که در شکل ۹-۱ نشان داده شده است می تواند سبب آسیب جدی به زیرساخت های دفن زباله شود و می تواند یک خطر بزرگ برای کارکنان سایت باشد. علاوه بر این، آتش سوزی های دفن زباله می تواند مشکلات قابل توجهی (از لحاظ سلامت، کیفیت هوا و پذیرش اجتماعی) برای جامعه اطراف ایجاد کند.

مواد دفن زباله می توانند منبع آتش سوزی های سطحی و زیرزمینی باشند و ضایعات معمولا دارای ارزش انرژی بالا هستند. دفن زباله های منطقه ای می تواند یک انبار بزرگ مواد قابل اشتعال باشد. درک فضای زباله های دفن زباله نیاز به بررسی مثلث آتش: سوخت، هوا و منبع احتراق است. مواد قابل احتراق در مواد زائد مانند کاغذ، پلاستیک و چوب، سوخت اصلی را نشان می دهند. اکسیژن معمولا در ضایعات در هنگام رسوب قرار می گیرد یا می تواند از طریق سطح کشیده شود. در نهایت باید یک منبع اشتعال وجود داشته باشد: گرمای کافی برای احتراق مواد قابل احتراق و حفظ احتراق (مانند خاکستر گرم)، مواد گرمازدگی، جرقه، واکنش شیمیایی احتراق خود به خودی یا حتی آتش سوزی.

شکل ۹-۱ آتش در لندفیل

۹-۲- ویژگی های نوع آتش سوزی ها

آتش سوزی های لندفیل را میتواند بسته به نوع خطر به چهار دسته تقسیم کرد:

هشدارهای سطح ۱: آتش سوزی های کوچک رخ می دهد در اموال سایت دفن زباله، اما در واقع شامل زباله های ضایعات، کمپوست و یا مجتمع های ذخیره شده، به عنوان مثال آتش سوزی ماشین، آتش سوزی آتش نشانی، آتش سوزی تجهیزات، آتش سوزی در دفتر نمی باشد.

هشدارهای سطح ۲: آتش سوزی های کوچک که می تواند در عرض ۲۴ ساعت به منابع سایت منجر شود و ظرف

۴۸ ساعت به طور کامل خاموش می شود. آتش سوزی سطح ۲ به طور معمول شامل کمتر از ۲۰۰ متر مکعب مواد سوزاننده است.

هشدار سطح ۳: آتش سوزی متوسط یا آتش سوزی بزرگ در امکانات کمپوست که می تواند کمتر از یک هفته باشد و می تواند در کمتر از دو هفته خاموش شود. به طور معمول ۲۰۰ تا ۵۰۰۰ مترمکعب مواد زائد درگیر است.

هشدار سطح ۴: دفع زباله های بزرگ یا عمیق دفن زباله های نشیمن که نیاز به بیش از دو هفته دارند معمولا شامل بیش از ۵۰۰۰ متر مکعب زباله در حال سوختن هستند.

آتش سوزی در محدوده لندفیل در شکل ۹-۲ ارائه شده است.

شکل ۹-۲ آتش سوزی در محدوده لندفیل

۳-۹- اقدامات فوری

اگر یک سطح هشدار سطح ۲ یا ۳ آتش تشخیص داده شود، اگر یک طرح واکنش سریع و موثر به کار نرفته باشد، ممکن است به یک سطح ۳ یا ۴ تبدیل شود. به همین دلیل تشخیص سریع و تشخیص آتش سوزی ضروری است. پیشگیری از تشدید آتش سوزی مربوط به تعیین ضایعات قابل اشتعال، استفاده از پوشش فوری خاک و امکان دسترسی و حفاری فوری در دامنه های دفن زباله است.

بسیار مهم است که در صورت آتش سوزی سطح ۴، لکه برداری دقیق آتش و همچنین ارزیابی میزان فعلی و بالقوه ای که می تواند به دست آید، اطمینان حاصل شود. تلویحا باید با نیروی منابع آتش نشانی از ابتدا مرتبط باشد.

در هر حالت، نخستین اقداماتی که طی آتش سوزی سطح ۲ یا بالاتر باید انجام شوند شامل موارد زیر می باشند:

- بستن سیستم جمع آوری گاز و سیستم مدیریتی (در صورت حضور)
- سرویس آب رسانی می بایست برای مقابله با آتش در دسترس باشد
- ژنراتورهای آماده به کار برق باید در صورت قطعی برق در دسترس باشند.

اقدامات زیر باید در صورت رخ دادن آتش سوزی سطح ۲ و بالاتر انجام گیرند:

- لکه برداری فوری آتش
- تماس با آتش نشانی
- درجه بندی آتش سوزی- میزان خطر
- انتصاب یک نفر به عنوان مدیریت کننده رویداد
- اعمال طرح برقراری ارتباط
- انتخاب بهترین تجهیزات مقابله با آتش سوزی
- استفاده از یک چهره کاری جایگزین
- نظارت بر انتشار هوا و دوره آتش سوزی
- اعمال طرح و برنامه ارتباطی برای جوامع اطراف
- اعمال برنامه تخلیه مناطق مسکونی در صورت لزوم
- استفاده از ذخیره های خاک
- استفاده از تجهیزات ایمنی توسط پرسنل (شکل ۹-۳)

شکل ۹-۳ تجهیزات ایمنی مورد استفاده در مجاورت آتش

۹-۴- روشهای مهار آتش

روشی که برای خاموش کردن آتش سوزی دفع می شود بستگی به نوع آتش سوزی دارد. انتخاب ممکن است وابسته به جهت و شدت باد، محل مواد قابل اشتعال و توانایی بسیج پرسنل، تجهیزات آتش نشانی و امکان تاثیر بر جوامع محلی باشد.

۹-۴-۱- استفاده از آب

اگرچه آب عامل مؤثری برای مقابله آتش سوزی در نزدیکی سطح آتش است، حصول اطمینان از اینکه آب بر آتش عمیق موثر است می تواند مشکل ساز باشد. آب تمایل دارد در امتداد مسیرهای کم مقاومت در زباله ها از جمله از طریق زباله های ضعیف فشرده شده حرکت کند. این فرآیند کانالینگ می تواند باعث کوتاه شدن و عدم توانایی آب برای رسیدن به سطح سوختگی فعال در عمق شود. آب به راحتی در لایه های پوشش را از خاک نفوذپذیر نیست، به خصوص اگر پوشش توسط ترافیک وسیله نقلیه فشرده شده است.

در شرایطی که پوشش خاک در سطح یا عمق وجود دارد، اعمال سطحی آب معمولا بی تاثیر است. البته حذف پوشش خاک هرگز نباید مطرح باشد زیرا ورود هوا را تسهیل و منجر به تسریع آتش سوزی می شود. برای رساندن آب به زیر پوشش خاک، رویکرد ترجیحی تزریق آب به گودال یا یا سایر نقاط قابل تزریق است. گودالها را میتوان فورا با آگر ریگ (Auger Rig) ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتری پر کرد. غربال ها را می تواند درون چاله ها انداخت تا آنها را باز نگه داشت. سپس آب را می توان از تانکرها به دور مستقیم پمپاژ شود.

حجم بزرگی از آب غالب به h۵۰۰ برای جذب انرژی آزاد شده از احتراق یک تن زباله لازم است. استفاده از فوم و سورفاکتانت می تواند این حجم را به میزان چشمگیری کاهش دهد.

تیم آتش نشانی باید در نظر داشته باشد که استفاده از مقدار زیادی آب برای خاموش کردن آتش حجم زیادی از شیرابه تولید می کند که ممکن است بیشتر از ظرفیت تاسیسات تصفیه شیرابه باشد و یا نیازمند مهار موقت یا تخلیه در حوضچه باشند.

۹-۴-۲- حفاری و تعمیرات اساسی

برای آتش سوزی های عمیق، که در آن استفاده از آب ممکن است یک ابزار آتش نشانی موثر نباشد، بهترین روش اطفای حریق حفاری و اورهال زباله است.

نخستین گام برای اطفای چنین آتش سوزی پر کردن ترانشه های موازی که پیشتر توسط اپراتور لندفیل حفر شده اند می باشد. سپس مرحله بعد شامل اطفای منطقه آتش سوزی با لایه ۲-۳ متری خاک سطحی لندفیل است. این اقدامات میزان نفوذ هوا برای احتراق، میزان سوختن و مقداردود را کاهش داده و لندفیل را محل ایمن تری می سازد.

۹-۴-۳- فرونشاندن اکسیژن

با محدود کردن میزان اکسیژن در محدوده احتراق، امکان فرونشاندن آتش به مرور زمان وجود دارد، اما این فرایند زمان بری است.

این روش شبیه به حفاری و تعمیرات است، زیرا براساس جداسازی بخش سوختگی از پسماندهای دیگر است. جداسازی توسط حفاری در اطراف توده سوزی به دست می آید، تا زمانی که مواد قابل اشتعال (معمولا خاک یا سنگ) یافت می

شود. ترانشه حفاری با مواد نفوذپذیری کم پر شده است تا جریان اکسیژن را از طریق جرمی زباله محدود کند.

پس از استفاده از این روش، داده های مانیتورینگ دما و گاز درازمدت باید جمع آوری شوند تا تعیین شود که آیا روش انتخاب شده موثر بوده یا خیر. همچنین مجموعه داده های نظارت نشان می دهد که آتش خاموش شده است و مواد از ترانشه ها می توانند به منظور پر کردن آنها با زباله حذف شوند.

۵-۹- نظارت و پیشگیری

۱-۵-۹- نظارت بر دما

نظارت بر دمای داخلی زباله ها بسیار مفید است برای ایجاد خطر یا میزان آتش سوزی، اما تنها در صورتی که درجه حرارت در عمق اندازه گیری شود. بهترین روش برای جمع آوری اندازه گیری های دما (و نمونه های ترکیب گاز)، حفاری تعدادی از چاه های نظارتی در داخل و اطراف منطقه آتش سوزی مشکوک است. از آنجا که تزریق مقادیر زیاد هوا می تواند آتش را شتاب دهد و احتمالا منجر به انفجار متان شود، نباید در نظر گرفته شود. در هر صورت، تجهیزات ایمنی، از جمله تنفس و تهویه تهویه، باید توسط کارگران در چنین کارهایی مورد استفاده قرار گیرد.

برای باز نگه داشتن حفره ها، چاه های نظارت باید بسته بندی شوند، ترجیحا با پوشش فولادی شکاف دار. سپس ترمیستورها می توانند از سوراخ ها برای اندازه گیری درجه حرارت در عمق های مختلف (به عنوان مثال، فاصله ۵ متر) در داخل زباله ها، پایین می آیند. برای جلوگیری از جریان های کنترا بین فواصل مختلف دما، نصب روکش های فوم روی رشته های ترمیستور توصیه می شود. جعبه خواندن چند کاناله برای اندازه گیری درجه حرارت در سطح استفاده می شود، همانطور که در شکل ۹-۴ نشان داده شده است.

شکل ۹-۴ جعبه خواندن چند کاناله

نظارت بر دما به عنوان یک روش مفید در پیشگیری از حریق لندفیل و همچنین نظارت برای تایید اطفای حریق ثابت شده است. در جدول ۹-۱ رابطه شرایط لندفیل و دما ارائه شده است:

جدول ۹-۱ رابطه بین شرایط لندفیل و دما

دما	شرایط لندفیل
< ۵۵ DC	دمای طبیعی لندفیل
۵۵ – ۶۰ DC	افزایش فعالیت های بیولوژیکی
۶۰ – ۷۰ DC	افزایش غیرعادی فعالیت های بیولوژیکی
> ۷۰ DC	احتمال وقوع آتش سوزی در لندفیل

نظارت بر ترکیب گاز، بینش بسیار خوبی در مورد شرایط آتش سوزی در عمق و موفقیت اقدامات آتش نشانی فراهم می کند. پارامترهایی که باید در زمان های مختلف اندازه گیری شوند شامل متان، اکسیژن، منوکسید کربن و سولفید هیدروژن است. از این چهار گاز، مونوکسید کربن مفیدترین شاخص آتش سوزی زیرزمینی است. در جدول ۹-۲ مقیاس تجربی ارائه شده است که به ارزیابی شرایط آتش سوزی در دفن زباله کمک می کند.

جدول ۹-۲ رابطه بین فشردگی کربن مونوکسید و آتش سوزی در لندفیل

غلظت CO (ppm)	نشانگر آتش
۰ – ۲۵	بدون نشانه ای از آتش
۲۵ – ۱۰۰	آتش سوزی محتمل در منطقه
۱۰۰ – ۵۰۰	پتانسیل اشباع در نزدیکی
۵۰۰ – ۱۰۰۰	احتمال آتش سوزی یا واکنش اگزوترمیک
> ۱۰۰۰	آتش سوزی در منطقه

حضور اکسیژن در غلظت های بالاتر از ۱٪ نشان می دهد که موانع نفوذ اکسیژن موجود (یعنی پوشش های خاک یا پوشش های غشایی) در حفظ اکسیژن موثر نیست و پوشش خاک اضافی مورد نیاز است. از سوی دیگر، افزایش متان به میزان بیش از ۴۰ درصد نشانگر مثبت است که اکسیژن با موفقیت کنار گذاشته می شود و رژیم بیولوژیکی به حالت غیر هوازی سردتر می شود.

در طول آتش سوزی دفع زباله، سطوح اکسیژن زیر سطح درون منطقه سوختگی معمولا در حدود ۱۵ تا ۲۱ درصد اکسیژن هستند. به عنوان پیشرفت های آتش سوزی و محدود کردن، میزان اکسیژن به طور مداوم کاهش می یابد و هنگامی که آتش خاموش می شود، سطوح اکسیژن به طور معمول کمتر از ۱٪ کاهش می یابد.

۹-۵-۲- مدیریت شیرابه

استفاده از مقادیر زیادی آب باعث تولید سدیم خواهد شد. در بسیاری از موارد، هنگامی که آتش سوزی دفن زباله را خاموش می کند، مدیریت زباله ثابت کرده است که موضوع مهمی است.

برای به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی سدیم، احداث مجدد آب آتش نشانی باید در پروژه هایی که حجم زیادی از آب استفاده می شود، مورد توجه قرار گیرد. احتراق لازم است که شیرابه باید در استخرهای پاکسازی شود، ترجیحا از طریق تصفیه، و پمپ های تقویت کننده ممکن است نیاز داشته باشند تا آب مجدد آب را به منظور افزایش منابع آب از هیدرنتین های اطراف مجاور افزایش دهند.

استفاده از فوم ها و سورفکتانت ها می تواند به میزان قابل توجهی استفاده از آب را برای کنترل آتش کاهش دهد و از این رو احتمال بالقوه شیر آب را کاهش می دهد.

۳-۵-۹- پیش گیری از حریق و طرح کنترل

برای هر سایت دفن زباله بسیار مهم است که یک برنامه پیشگیری و کنترل آتش سوزی ایجاد شده و حفظ شده داشته باشد. در این طرح، مسائل اساسی مربوط به دفن زباله باید شامل موارد زیر باشد: ویژگی های سایت، منابع آتش نشانی، سطوح هشدار آتش نشانی دفن زباله، ساختار فرماندهی حوادث، اقدامات واکنش آتش نشانی و مسئولیت ها، روشهای آتش سوزی، راهکارهای کاهش خطرات آتش سوزی در محل دفن، تجهیزات حفاظتی شخصی و غیره تمام کارکنان سایت باید از این طرح آگاه باشند و در استفاده از آن آموزش داده شوند.

۶-۹- چک لیست

چک لیست زیر می تواند اپراتورها را برای ارزیابی آمادگی خود برای اداره آتش نشانی دفن زباله و شناسایی شکاف احتمالی که باید پوشش داده شود، کمک کند. در هرجا "خیر" در جدول ۹-۳ تیک زده شود باید اقدامات اصلاحی مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۹-۳ چک لیست نظارت بر محوطه لندفیل

توصیف	بلی	خیر
ساختمان ها		
منظم و تمیز بودن فضای کاری		
تابلوهای خروج اضطراری شب نما باشند		
آژیر آتش سوزی و کپسول های آتش نشانی باید در معرض دید و دسترسی باشند		
درهای راه پله بسته باشند مگر این که سیستم بسته شدن خودکار داشته باشند		
کرنش عمودی مناسب در زیر سر همه اسپرینکلرها نگهداری می شود		
سرویس سالانه کپسول های آتش نشانی		
کوریدورها و راه پله ها خالی از موانع نگهداری شده و به عنوان انبار استفاده نمی شوند		
جاده های منتهی به ساختمان ها خالی و قابل دسترسی به ماشین آتش نشانی باشد		
آموزش		
دوره آموزشی خاصی برای پیشگیری و اطفای حریق وجود داشته باشد		

توصیف	بلی	خیر
کارکنان جدید آموزش پایه اطفای حریق را دریافت کنند		
به طور مداوم دوره آموزشی خاص هر پست برای اطفای حریق برگذار شود		
پرسنل با برگه های اطلاعات مواد آتش زا آشنا باشند		
تمامی پرسنل باید با برنامه تخلیه اضطراری آشنا باشند		
اسناد آموزش باید موجود و قابل دسترسی باشند		
به مهمان های لندفیل اطلاع داده می شود که باید دستورالعمل های پرسنل را رعایت کنند		
لندفیل		
ذخایر زمین نزدیک به چهره کاری وجود دارد		
تجهیزات در محل برای جابجایی بخش های از زمین وجود دارد		
برای چهره کاری جایگزین برنامه ریزی انجام شده است		
تامین آب تحت فشار به میزان مناسب برای اطفای حریق		
تانکر آب برای اطفای حریق در دسترس است		
تجهیزات آتش نشانی آماده و در دسترس است		
فرایند ثبت سوابق برای تمام آتش سوزی ها		
ژنراتورهای برق آماده استفاده باشند		
جاده دسترسی مناسب برای ماشین آتش نشانی جهت ورود به چهره کاری و توده سوزان		
تمامی فرایند های نگهداری تجهیزات انجام می شوند		
تمامی مواد قابل اشتعال به خوبی انبار می شوند		
خطرناک ترین نقاط لندفیل برای آتش سوزی به خوبی نشانه گذاری می شوند		
شماره تلفن های اضطراری (آتش نشانی، بیمارستان، پلیس و غیره) در مکان های قابل دسترسی نصب شوند		
شبکه کافی از کنداکتورهای صاعقه برای حفاظت در برابر صاعقه وجود دارد		

فصل ۱۰- کنترل آب پر فشار سطحی و ته نشست

۱-۱۰-مقدمه

دفن زباله ها ساختارهای مهندسی هستند که به طور کلی نتیجه ی شکل جدیدی را به وجود می آورد که به عنوان یک دره یا قله دره ساخته می شود. این ناهنجاری در آبهای سطحی آب اتفاق می افتد و دفع زباله باید برای تامین باران و روان آب باران در طول توسعه، پر کردن و برای شرایط دائمی پس از بستن طراحی شود.

با چند استثنا، دفن زباله نیز پروژه های مهم زمین کاری است. توسعه زباله معمولا نیاز به زمین سازی برای تشکیل سلول دارد، از جمله در بسیاری از موارد، قرار دادن اجزای مانند لایه های رسوبی فشرده. علاوه بر این، عملیات عموما نیاز به قرار دادن لایه های پوشش خاک و چاه نهایی - که معمولا شامل مواد خاک نیز می باشد وجود دارد. همه این مواد دارای پتانسیل تولید رسوب در حوضه بارش است که منجر به روان شدن می شود و اگر این رسوب به اندازه کافی کنترل نشود، می تواند بر آبراه های پایین دست تاثیر بگذارد.

کنترل ضعیف آب های طوفان می تواند تاثیرات بسیار مهمی بر آب های دریافتی آب وهوا از محل (به عنوان مثال، به دلیل بستر های رسوب، رسوب و آلودگی های شیمیایی)، بلکه عملی و هزینه عملیات سایت باشد.

در نتیجه، تخلیه سطحی آب مناسب، یک مولفه مهم در طراحی هر طرح دفن زباله است و در بسیاری از موارد ایفا کننده یک نقش کلیدی در طراحی کل امکانات است.

۲-۱۰-کارکرد سیستم های زه کشی سطحی

لندفیل ها معمولا در معرض آب های پرفشار سطحی بوده که تولید کننده رواناب از نواحی سلولی تکمیل شده هستند. تمامی رواناب به ویژه از مناطق استحکامات که توسط پوشش گیاهی تثبیت نمی شوند این پتانسیل را دارند که ته نشست کنند. رواناب نواحی فعال (جاهایی که زباله تخلیه می شود یا جاهایی که زباله به طور نامناسبی کنترل می شود) این پتانسیل را دارد که توسط مواد ارگانیک و غیر ارگانیک زباله آلوده شوند و از طریق شیرابه به سطح زه آب برسد. این مسئله می تواند به صورت بالقوه به آلودگی شدید رواناب سایت و در نهایت سطحی که آب و حتی آب زیرزمینی را دریافت می کند منجر شود. طراحی سیستم آب های پرفشار لندفیل کارکردهای حیاتی متعددی دارد از جمله:

- انتقال بی خطر رواناب از لندفیل و مناطق مربوط به نقطه تخلیه سایت
- تضمین این مسئله که فعالیت های لندفیل به خاطر زه کشی سطحی ضعیف دچار اختلال نمی شوند.
- به حداقل رسانی تولید شیرابه با جلوگیری از نفوذ آب سطحی به توده زباله (تا جای ممکن)
- اجتناب از آلودگی آب سطحی توسط زباله چه به صورت مستقیم و چه در صورت نشت شیرابه و جریان های سطحی

- کاهش از دست رفتن خاک و فرسایش از منابع قرض گرفته شده و مناطق تکمیل شده لندفیل
- کنترل تخلیه ته نشست و آلودگی آب سطحی
- ارائه آب انبار برای استفاده در سایت و آتش نشانی (معمولا به عنوان اقدام موازی با کنترل ته نشست با استفاده از حوضچه های توقف)

۳-۱۰-عناصر کلیدی طراحی

۱-۳-۱۰-نمای کلی

در اغلب لندفیل ها، سیتسم زه کشی سطحی چند عنصر کلیدی دارد. در حالت کاری پایین به بالا از نقطه دریافت آب/ نقطه تخلیه این عناصر شامل موارد زیر هستند:

- توقف آب پرفشار سطحی/ته نشست/ حوضچه های ذخیره
- سیستم های زه کشی اولیه
- سیستم های زه کشی انویه
- سیستم های ثالث (موقت) زه کشی
- سیستم های کمکی مانند پمپینگ و زه های متنوع
- زه کشی کلاهک لندفیل

۲-۳-۱۰-توقف آب پرفشار سطحی/ ته نشست/ حوضچه های ذخیره سازی

به طور کلی هدف طراحی رد مستقیم و تخلیه (بدون تصفیه) رواناب از هر نقطه جمع آوری است. در لندفیل ها می توان از زه کشی های تشکیل شده از مواد محکم پایدار (کانالهای گرس، بتن و...) برای تغییر مسیر رواناب تمیز به دور منطقه تاسیسات استفاده کرد. البته در اغلب موارد تفکیک آب تمیز در طول زمان کارکرد لندفیل ممکن است قابل دسترسی نباشد.

دستورالعمل ها و قوانین محلی معمولا طراحی استخر آب پرفشار را تعیین می کنند. ویژگی های کلیدی لازم معمولا به شرح زیر می باشند:

- توانایی جمع آوری رواناب از جریان های پرفشار آب، ته نشست ها با استفاده از مواد شیمیایی (در جایی که لازم و مناسب است) و تخلیه کند (معمولا از طریق سیفون یا ساختارهای مشابه)
- توانایی رد مستقیم جریان های اضافه در طول رویداد های بزرگتر (سرریزهای اضطراری و سرویس)
- تامین منطقه آب عمیق برای ته نشست با امکان دسترسی برای ماشین جهت جداسازی لجن

- یک خروجی کند کنترل شده (خروجی سرریز)
- تاسیسات نظارتی کیفیت آب و جریان
- مناطق ذخیره سازی (داخل و خارج از خط) برای ذخیره آب سطحی (در صورت لزوم)
- حوزه های طراحی برای حوضچه های ته نشست به شرح زیر می باشند:

سرریز اضطراری: نهایت جریان سیلاب ممکن

سرریز سرویس: ۱ در ۵۰تا ۱ در ۱۰۰ سال

زمان کامل سرریز: معمولا چند هفته

انبار آب پرفشار: رویداد حیاتی یک یا دو ساله

۳-۳-۱۰-سیستم های زه کشی اولیه

سیستم های زهکشی اولیه می توانند جریان های طبیعی و کانال ها و تخلیه های مهندسی را تشکیل دهند که باعث تخلیه بیرونی دائمی در محل دفن زباله می شود (که خارج از محدوده است).

الزامات طراحی برای تخلیه اولیه (دائمی) از محل به محل بسیار متفاوت است و به طور معمول توسط عوامل مانند مقررات طراحی محلی، شرایط مجوز سایت، شرایط آب و هوایی و مواد محلی و روش های ساخت و ساز اداره می شود. طرح های معمول ممکن است عبارتند از:

- کانال های شاتکریت و بتن (از جمله مصرف انرژی)
- کانال های ذوذنقه ای سنگ چینی شده
- کانال های بزرگ و گرادیان پایین
- دریچه های لوله و تخلیه.

ساختار کانال باز به طور معمول برای زهکشی اولیه برای بهینه سازی ظرفیت جریان و کاهش خطر انسداد استفاده می شود.

معیارهای طراحی استاندارد برای سیستم های زهکشی اولیه در دفن زباله عبارتند از:

- توانایی انتقال ۱ در ۱۰۰ سال جریان در منطقه جریان عادی (با Freeboard).

در جریانات فراتر از ظرفیت طراحی سیستم سیلاب محلی را می توان انتظار داشت. با این حال، انتخاب دوره بازگشتی ۱ در ۱۰۰ سال تضمین می کند که خطر ابتلا به آب و بارندگی قابل توجهی در محل دفن زباله در طول زندگی معمول یک مؤسسه زباله (۲۰-۵۰ سال) نسبتا کم است.

۴-۳-۱۰-زه کشی ثانویه

زهکشی ثانویه شامل کانال های فرعی، سازه ها، تخلیه های لوله کشی، دریچه ها، سیستم های مکانیکی پمپاژ و غیره است که هم نیمه دائمی و هم دائمی هستند. به طور معمول این ویژگی ها با مراحل عمده توسعه فرآورده های زباله، مربوط به سلول ها، نیمکت ها یا آسانسور های زباله همراه می شوند و انتظار می رود که عمر مورد نیاز آنها از ۵ تا ۲۰ سال باشد. با این حال، زهکشی ثانویه نیز شامل زهکشی دائمی در کلاهک نهایی است.

چنین سیستمی معمولا برای ارائه تعادل هزینه ساخت و ساز و خطرات طراحی شده است. در حوادث طوفانی شدیدتر از طول زندگی طرح، انتظار می رود که چنین سیستم های زهکشی ممکن است از زهکشی رنج ببرد و نیاز به تعمیر و بازسازی داشته باشد و این امکان را برای تأثیر در منطقه عملیاتی دفن زباله (به عنوان مثال به علت سرریز تخلیه ثانویه در سلول غیر فعال) .

در دفن زباله هایی که از سیستم های پوشش ژئوممبران استفاده می شود یا جایی که مناطق قابل توجهی از ژئوممبران از طرفین در معرض دوره های مختلف قرار می گیرند، احتمال وجود حجم زیاد رواناب وجود دارد. این رواناب به سرعت اتفاق می افتد و می تواند بر روی عملیات های دفع زباله و حجم های شفاف تاثیر بگذارد، در صورت عدم کنترل. در چنین شرایطی، استفاده از تخلیه رواناب سطح (معمولا از مواد ژئوممبران خود تشکیل شده است) ضروری است.

الزامات طراحی برای تخلیه های ثانویه ممکن است در مجوز دفن زباله مشخص شود، اما اغلب بر اساس یک سایت خاص با توجه به شرایط آب و هوایی، زمان بندی، ریسک و هزینه تعیین می شود. معیارهای طراحی به طور معمول تصویب شده است برای چنین تخلیه هایی طراحی شده اند که برای انتقال ۱ به ۵ تا ۱ در جریان ۱۰ ساله، با اندازه گیری برای حداکثر منطقه موقت ساحلی که به یک تخلیه خاص کمک می کند.

۵-۳-۱۰-سیستم های زه کشی موقت

چنین سیستم هایی مربوط به مناطق فعال، زمین های خاکی و مناطقی هستند که تا زمانی که به شرایط دائمی رسیده اند، بازسازی شوند. طراحی معمولا مختص محل است، اغلب بر اساس دستورالعمل های حفاظت از خاک / محلی رسوب و در تجربه کوتاه مدت در محل برای مدیریت زهکشی محلی.

۶-۳-۱۰-زهکش فعال منطقه

زهکشی در منطقه فعال که دفع زباله است باید با دقت مدیریت شود. قاعده کلی این است که هر گونه زباله های در تماس با بارش باران و یا سطح آب باید به عنوان شیرابه مورد بررسی قرار گیرد، به طوری که به وضوح به حداقل رساندن این حجم آب دارای نقش کلیدی برای طراحی و عملیات است. پس از گذر از این مناطق به سیستم زهکشی ثانویه، باید جلوگیری شود تا پوشش میانی قرار گیرد.

ویژگی های زهکش فعال منطقه شامل موارد زیر هستند:

- سطوح شیب دار به سمت نقطه پایین تخلیه به زباله
- شیب وسیعی را برای جلوگیری از سیل در منطقه جمع آوری فراهم کنید
- منطقه فعال را کاهش دهید و از این رو ورود آب طوفان به توده زباله
- به طور مرتب پوشش میانی را اعمال کنید و در صورت امکان برای ارتقاء حداکثر رواناب "تمیز" (هرچند که یک عنصر رسوب برای یک دوره از زمان) مورد استفاده قرار گیرد

۷-۳-۱۰-زه کشی کلاهک لندفیل

زه کشی کلاهک لندفیل به طور پیوسته با مرمت لندفیل انجام میگیرد. زمان بندی، استقرار، روش ساهت کلاهک و کنتور همگی فاکتورهای کلیدی تنظیمات نهایی کلاهک زه کشی هستند.

در نهیات زه کشی های کلاهک ویژگی های زه کشی ثانویه دائمی سایت هستند و نیازمند این هستند که:

- ماندگاری
- نیازمند میزان کمی از نگهداری
- توانایی تطبیق با توافق در حال انجام

اغلب اوقات میزان و محدوده توافق تعیین کننده برنامه ایجاد زه کشی دائم کلاهک است. به این منظور یک رویکرد مرحله بندی شده اتخاذ می شود که در آن زه کشی ها به طور موقت شکل داده و بصورت خطی مرتبط شده اند، سپس دوباره همسطح شده و به طور دائمی در یک خط قرار داده می شوند وقتی که بدنه توافق لندفیل در حال شکل گیری است.

در مناطقی با میزان بالای بارندگی و یا جاهایی که کلاهک های ژئوممبران مورد استفاده قرار میگیرند از تنظیمات زه کشی کلاهک خاصی استفاده می شود. این می تواند شامل طرح های مختص به سایت مانند کانال های سنگ تراشی اندود شده با تخلیه انرژی و سازه های تخلیه ای، طوقه فولادی موجدار، یا زهکشی های ژئوممبران و کانال ها باشد. تمامی این ویژگی ها نیازمند جزئیات دقیق و طراحی مختص خود سایت هستند.

۴-۱۰-نتیجه گیری

طراحی سیستم تخلیه آب باران در دفن زباله برای بهینه سازی عملیات کلیدی است، که در راستای مدیریت خطر آسیب های سیل و اجتناب از اثرات نامطلوب خارج از محل به علت رسوب، سدیم و آلودگی زباله در محل روان است.

طراحی سیستم آب های پرفشار نیازمند این است که شکل دائمی زمین (تکمیل شده) و همچنین محدوده ای از شرایط واسطه که ممکن است رخ دهد را در نظر داشته باشد.

یک سیستم اصلی زهکشی (اولیه) باید تنظیم شود تا به طور ایمن جریانات را از حوضچه که در آن محوطه قرار گرفته

است، به منظور حفظ یکپارچگی تسهیلات در طول بلند مدت منتقل کند. علاوه بر این، ویژگی های تخلیه ثانویه و ثالث برای جریان های کوچکتر کمک می کند، به طور عمده در شرایط موقت، و به طور کلی ریسک طراحی بیشتر برای جلوگیری از هزینه بیش از حد طراحی و بیش از حد ساخت و ساز طراحی می شوند. یک استثنا موجود، تخلیه چاه نهایی است که در نهایت تبدیل به یک ویژگی دائمی از سایت پس از بسته شدن می شود و از این رو باید به اندازه محافظه کارانه و دقیق باشد.

از سایر ویژگی های مختص سایت معمولا برای کاهش ورودی آب سطحی به مناطق فعال، تولید لجن، جریان سیلاب، و ته نشست ها و آلودگی ها در جریان های آب پرفشار استفاده می شود.

کنترل موثر آب سطحی برپایه طراحی ایمن و با جزئیات در ترکیب با یک سیستم لاینر موثر لندفیل و فعالیتهای عملیاتی خوب یکی از مهمترین ویژگی های کنترل زیست محیطی هر سایت لندفیل مدرنی است. نقص در طراحی سیستم آب پرفشار می تواند به سرعت در شرایط جوی نامناسب یا بارندگی افشا گردد به ویژه سایت هایی که در آن ها به صورت روتین بالا است. این مسئله میتواند منجر به افت کیفی عملکرد تاسیسات شده و به نشت حجم زیادی از شیرابه، هزینه های اضافی، تاثیر زیست محیطی شود. از این رو طراحی دقیق سیستم مدیریت آب های سطحی یکی از جنبه های کلیدی توسعه هر لندفیل است.

فصل ۱۱- کنترل زباله در لندفیل

۱-۱۱-مقدمه

۱-۱-۱۱-تعاریف

کنترل زباله پذیرفته شده در لندفیل نیازمند استفاده از پروتکلهایی برای غربالگری روتین مدخل زباله و / یا معیارهای ارزیابی پذیرفتن زباله برای مدیریت می باشد.هدف این معیارها تعیین این که آیا زباله خاصی باید پذیرفته یا رد شود است. تمامی زباله های قابل قبول به عنوان مجاز طبقه بندی شده و آنهایی که غیرقابل قبول هستند بسته به معیارهای کارکنان تاسیسات به عنوان ممنوعه شناخته خواهند شد.

ضایعات ممنوعه می تواند شامل دسته های زباله های مشخص شده مانند لاستیک، لجن که از آب جدا نشده، مواد قابل بازیافت یا زباله های خطرناک باشد. سایر کنترل های مربوطه می تواند شامل مشخصات حداکثر مقدار مجاز آب در لجن و حداکثر مقادیر مجاز ضایعات در سال برای مقادیر خاص دسته بندی باشد.

فرآیندهای کنترل زباله برای دفن زباله باید در طول فرایند ارزیابی خطر، قبل از توسعه روش های عملیاتی در نظر گرفته شود. دلیل آن این است که تعریف زباله مجاز تولید شیرابه و گاز لندفیل را تحت تاثیر قرار می دهد که خود این ها بر طراحی سیستم آلودگی و مشخصات توسعه لندفیل تاثیرگذار هستند. از این رو پروتکل های کنترل زباله باید قبل از هرگونه طراحی و ارزیابی ریسک برای هر تاسیسات تعریف شوند.

فرایندهای کنترل زباله همچنین برای ثبت اطلاعات زباله هایی که قرار است کنترل شوند مهم است:

- تولید اطلاعات دقیق درباره زباله های تخلیه شده (تعداد، زمان بندی)
- ثبت مکان زباله و مسائل پیرامون ریسک های زیست محیطی محتمل در تاسیسات

۲-۱-۱۱-فرایند های کنترل

فرآیندهای کنترل مانند مقادیر پذیرش پذیری از پیش تعیین شده معمولا قانون و یا ویژگی خاص هستند - گاهی اوقات هر دو. معیارهای قانونی ممکن است شامل مراجعه به شرایط مجوز تاسیسات، سیاست های مدیریت پسماند ملی (مثلا مربوط به زباله های خطرناک)، دستورالعمل ها و رویه های قانونی و سایر ابزار قانونی باشد.

این معیارها معمولا به طور مشترک توسط اپراتور تسهیلات و تنظیم کننده ها اجرا می شود. مجوز تسهیلات اغلب روش های عملیاتی، دستورالعمل ها و روش های دیگر را که توسط یک مرکز به تصویب می رسد، شرح می دهد. هدف اساسی این روش کنترل این است که اطمینان حاصل شود:

- کنترل آلودگی

- ایمنی عمومی و کارکرد
- مدیریت اطلاعات
- بهینه سازی ظرفیت تاسیسات

۳-۱-۱۱-زیرساخت کنترل

ابزار اصلی کنترل تسهیلات با کنترل دسترسی و نقاط ورود به دست می آید. دسترسی به دفاتر زباله همیشه از طریق جاده سایت (شکل ۱۱-۱)، معمولا با دروازه و باسکول ها است. محیط دفن زباله معمولا با ویژگی های طبیعی یا مصنوعی مانند حوضچه ها یا حصار های محیطی امن ترسیم می شود.

نقطه ورود سایت معمولا در طول ساعات کاری مدیریت می شود (برخی اوقات نیز امنیت ۲۴ ساعت نیز تضمین می شود) یا ممکن که است به صورت خودکار و در هنگام حجم بالای کنترل زباله های جریان بالا باشد (ممکن درباره برخی ایستگاه های انتقال و سیستم های انتقال زباله کانتینتری نیز صدق کند).

شکل ۱۱-۱ جاده های سایت منتهی به لندفیل

۴-۱-۱۱-سطوح کنترل

درجه کنترل تاسیسات حاصل شده را می توان به چند سطح تقسیم کرد.

سطح صفر: کنترل نشده

این حالت در زمانی رخ می دهد که تاسیسات مانع امنی برای ورود ندارد، بدین معنی که کاربران و سایر طرفین مانند تخلیه کنندگان متفرقه و یا لاشخورها به راحتی و بدون کنترل به سایت دسترسی دارند. چنین تاسیساتی نسبت به پذیرش تمامی انواع زباله و عملیات ناایمن آسیب پذیر هستند. این سایت ها در تخریب زیست محیطی به دلیل کنترل نشده بودن نقش دارند. چنین سطح کاری در فعالیتهای لندفیل بهداشتی امروز ثباتی نخواهد داشت.

سطح ۱: کنترل اولیه دسترسی به سایت

این زمانی اتفاق می افتد که تاسیسات پیرامون خود را به خوبی مشخص کرده است، اما فقط با نقاط ورود بدون فرد که

بدین معنی است که چنین تاسیساتی توانایی کنترل دسترسی محدودی دارند و میتوانند از طریق نقاط ورودی تعطیل شوند.

سطح ۲: کنترل دسترسی به سایت و نقطه ورود

این سطح یک میزان حداقلی استاندارد فعالیت برای لندفیل مدرن است. در این مورد محدوده سایت کامل ایمن است و کنترل بارهای ورودی زباله در یک نقطه ورود انجام می گیرد. علاوه بر کنترل کلی دسترسی به سایت، بارهای زباله فقط در هنگام باز بودن ورودی اجازه ورود پیدا می کنند. در چنین تاسیساتی اطلاعات مربوط به منبع، نوع و مقدار زباله به عنوان بخشی از فرایند کنترل دسترسی قابل حصول است.

سطح ۳: کنترل دسترسی به سایت، نقطه ورودی و عملیات

این یک سطح عملیات عادی برای دفن زباله بهداشتی مدرن است. در این وضعیت، علاوه بر کنترل های پذیرش زباله در نقطه ورود به سایت (شکل ۱۱-۲)، کنترل های عملیاتی مربوط به منطقه سربار (با استفاده از "نقطه یاب") و نیز کنترل برداشت و تراکم زباله ها مورد استفاده قرار می گیرد.

سطح ۴: کنترل دسترسی به سایت، نقطه ورودی، عملیات و مدیریت زباله

سطح ۴ نیازمند استفاده از معیار پذیرش زباله (WAC) از پیش تعیین شده برای مجاز شمردن انواع مختلف از زباله است. این فرایند در منطقه ورود انجام می گیرد که در آن فقط زباله های تایید شده به درون تاسیسات وارد می شوند. مستندسازی دقیق، شامل بازرسی و در صورت لزوم تست در محل زباله از بخش های این سطح از عملیات تاسیسات است.

۲-۱۱- سلسله مراتب مسئولیت های کنترل زباله

۱-۲-۱۱-تولید کننده

کنترل زباله با تولید کننده زباله آغاز می شود که مسئولیت افشای اطلاعات دقیق در مورد زباله ها است. این را می توان با فرم مشخصات زباله (WPF) یا به سادگی با بسته بندی زباله ها در کیسه های مناسب رنگی به دست آورد.

برای زباله های خطرناک، که فقط در سایت های خاص پذیرفته می شود، باید برای تولید کننده های زباله اجباری شود که ضایعات خود را با استفاده از یک ضایعات حمل و نقل زباله (WCN) و یا مشابه آنها مجددا حمل کنند. چنین اعلامیه های زباله ای اطلاعات جامعی درباره زباله ها را ارائه می دهند و برای مدیریت دفع زباله در تاسیسات دفن زباله ضروری هستند و باید در سایت های پذیرفته شده دفع زباله های خطرناک یا برنامه ریزی شده اجباری باشند.

۱۱-۲-۲-حمل کننده/ پیمانکار حمل و نقل

پیمانکاران حمل و نقل زباله مسئولیت مستند سازی و گزارش صحیح اطلاعات در مورد زباله هایی که حمل می کنند برای ارزیابی سریع در تاسیسات برعهده دارند. این را می توان با WCN یا یک فرم زباله مانیفولد (WMF) منتقل کرد. در بخش مهمی از این فرایند تولید کننده های زباله پیمانکار حمل و نقل را تأیید می کنند و برای ضایعات مربوطه اسناد مورد نیاز را به تأسیسات تحویل می دهند. حامل باید اطمینان حاصل کند که بازرسی آسان یا بازرسی CCTV از طریق برداشتن تیرچه و / یا موقعیت درست کامیون تحویل را تسهیل می کند.

۱۱-۲-۳-مدیر لندفیل

مدیر اداره دفن زباله به طور موثر مالکیت زباله های پذیرفته شده در دفن زباله را اتخاذ می کند و از این رو مسئول نهایی برای اطمینان از کارکرد این تاسیسات مطابق با پروتکل های پیشگیرانه کنترل زباله است. بنابراین، مدیر سایت دفن زباله باید اطمینان حاصل کند که تمام معیارهای قبول پذیری تاسیسات برآورده شده و تمام اطلاعات لازم برای ردیابی ضایعات در نقطه ورود (پل جابجایی کامیون) یا از طریق سیستم مانیفست به دست می آید.

۱۱-۳-جنبه های عملیاتی کنترل زباله

۱۱-۳-۱-امنیت

قبل از شروع عملیات سایت، تمام اقدامات امنیتی و روش های عملیاتی باید انجام شود، همانطور که در دستورالعمل عملیات دفن زباله ها آمده است تمام پروسه های عملیاتی و پرونده های زباله باید به طور مناسب و ایمن بایگانی و به درستی تأمین شود، زیرا آنها نه تنها پایه ثبت شده برای عملیات سایت، بلکه یک الزام قانونی است که معمولا برای سال ها وجود دارد.

۱۱-۳-۲-نقطه ورود

نقطه ورودی سایت، همانطور که در شکل ۱۱-۲ نشان داده شده، باید در تمامی ساعات کاری دارای پرسنل و تجهیزات بوده (و همچنین در صورت لزوم خارج از ساعات کاری) به منظور:

- وزن کشی زباله های ورودی
- مستند سازی اطلاعات زباله چه به صورت دستی و چه اتوماتیک
- بازرسی زباله های ورودی (بازدید بصری یا نظارت با دوربین مداربسته)

باسکول باید توانایی ثبت وزن ها را از سیستم کامپیوتری داشته باشد و به طور منظم کالیبره شود تا دقت آن تضمین شود. وزن بارهای زباله باید به همراه جزئیات بار مربوطه ثبت شوند. در جایی که باسکول در دسترس نیست، بارها باید براساس حجم کامیون ثبت شوند.

شکل ۱۱-۲ ورودی لندفیل بهداشتی

در سایت های مدرن سیستم شناسایی و خودکار سازی اطلاعات برای کامیون ها / حامل ها اغلب نصب شده است که می تواند اطلاعات را مستقیم به پایگاه داده های زباله سایت ارسال کند. در سایر سایت ها، اطلاعات دستی جمع می شوند و یا به صورت دستی ضبط می شوند یا ترجیحا به پایگاه داده های کامپیوتری وارد می شوند.

پرسنل باسکول باید به اندازه کافی ماهر و آموزش دیده باشند، از جمله داشتن توانایی انجام بازرسی بصری بارهای زباله برای ایجاد دقت اطلاعات بار اعلام شده. این را می توان با استفاده از یک محل دسترسی، و یا با کمک یک دوربین CCTV نصب شده در بالای وزن جاده انجام می شود. پرسنل در نقطه ورود باید به طور منظم در عملیات سایت به صورت مختصر توجیه شوند تا بتوانند بار را به نقطه دفن مناسب هدایت کنند.

۳-۳-۱۱-کنترل داخلی

این فرایندهای کنترلی مربوط به عملیات انجام شده در تاسیسات پس از پذیرش زباله در باسکول هستند.

۱-۳-۳-۱۱- مسیر و تابلوگذاری

مسیر حرکت کامیون ها باید کاملا دارای راهنمای مسیر و تابلوگذاری باشد. جهت حرکت ترافیکی باید واضح باشند و همچنین برای مسیرهای به سمت مناطق تخلیه باید تابلوهای جهت دار و تابلوهای اطلاع رسانی نصب شود تا از تخلیه بار در جای اشتباه، مشکلات ترافیکی و سوانح جلوگیری شود. تاسیساتی که در آنها فعالیت های شبانه انجام میگیرد، مسیرهای داخلی باید روشن بوده و تابلوها کاملا قابل مشاهده باشند.

۲-۳-۳-۱۱- ارتباط

باید بین پرسنل نقطه ورود و پرسنل مستقر در مناطق تخلیه زباله راه ارتباطی تدارک دیده شود تا امکان ارتباط سریع جهت چک کردن اطلاعات مربوط به زباله، مانند میزان و نوع بار، و مدیریت زباله هایی که مناسب چهره کار نیستند

فراهم شود.

۱۱-۴- کنترل چهره کاری

کنترل چهره کاری توسط پرسنل فقط در هدف مدیریت ترافیک نبوده، بلکه درجهت "شناسایی" بارهای زباله که به خوبی توصیف نشده، یا ممنوعه و بالقوه خطرناک هستند نیز می باشد. این مقوله نیازمند بررسی فیزیکی و در صورت لزوم مسیردهی دوباره جهت تست بارهای خاص است. در برخی مواقع یک بار ممکن است پذیرفته نشود و در بدترین سناریو ممکن است نیاز به بارگیری مجدد آن جهت خروج از سایت باشد. یک منطقه خاص که در آن بارهای مشکوک به دقت بررسی می شوند می بایست در تاسیسات لندفیل در مقیاس بزرگ ارائه شوند.

۱۱-۵- گزارش دهی

اطلاعات مربوط به نوع و حجم زباله دریافتی در لندفیل باید به صورت گزارش دریافت زباله (WRR) ثبت شود. در یک لندفیل وسیع معمولا چنین ثبت اطلاعاتی از طریق سیستم یکپارچه وزن کشی و ثبت داده، شامل یک و یا چند باسکول و کامپیوتر که در شکل ۱۱-۳ آمده است انجام می شود. سیستم ثبت معمولا با سیستم پرداخت و فاکتوردهی یکپارچه سازی می شود. اطلاعات کلیدی که می بایست در WRR ارائه شوند شامل نوع زباله، شناسایی حمل کننده، منبع زباله، تناژ و هرگونه ویژگی خاص بار است.

شکل ۱۱-۳ پذیرش زباله در لندفیل

WRRباید همانطور که در مجوز سایت آمده به قانونگذار سایت ارائه شود. داده های WRR برای اهداف آماری مورد استفاده قرار می گیرند، برای دریافت هزینه کردن مشتریان و به عنوان ابزار برای استراتژی و کنترل زباله با سطوح بالاتر مانند مواردی که شرایط مجوز تسهیلات ممکن است شامل محدودیت های دسته بندی خاص با حجم و وزن باشد.

اگر تناقضاتی بین اطلاعات ورودی و مشاهدات در چهره کاری ایجاد شود، طرفین مرتبط باید بلافاصله ارتباط برقرار کنند. این به ویژه درباره موارد مربوط به ضایعات ممنوعه یا خطرناکی است که در آن شرایط مجوز ممکن است نیاز

به اعلامیه به تنظیم کننده ارسال شود و یا این که بار رد شود.

۶-۱۱-نتیجه گیری

کنترل نزدیک پذیرش ضایعات یک ابزار کلیدی در حصول اطمینان از استانداردهای بالای عملیات سایت و در رفع نیازهای مجوز مشترک است که کنترل پذیرش زباله های خطرناک و مشکل را برای طراحی سایت یا دلایل عملیاتی کنترل می کند. یک سلسله مراتب اقدامات کنترل می تواند اعمال شود، با شروع امنیت عمومی سایت و کنترل ورود هم برای پرسنل و هم برای بارهای زباله.

دستیابی به کنترل پذیرش ضایعات در نقطه ورود به سایت، سطح بعدی کنترل است، همراه با فرایندهای ثبت و ضبط دقیق برای پذیرش ضایعات. ضبط اطلاعات ضایعات، همراه با مدیریت دقیق هماهنگ تخلیه زباله و بازرسی در سایت، همگی به منظور اطمینان از اینکه ضایعات جمع آوری و فشرده شده، همان چیزی است که توسط ژنراتور / حامل اعلام شده است و مطابق با شرایط مجوز دفن زباله و در نهایت برای اطمینان از محیط زیست رضایت بخش عملکرد سایت مورد نیاز است.

فصل ۱۲- کنترل شیرابه

۱-۱۲-مقدمه

شیرابه مایعی است که از تجزیه و تخریب پسماند جامد در لندفیل به وجود می آید. تشکیل دهنده های شیرابه، ته نشست، رواناب سطحی مناطق اطراف، مایعات تخلیه شده در توده زباله و تجزیه مواد ارگانیک در خود زباله می باشند. با تشکیل شیرابه و گذر آن از درون زباله، ترکیبات ارگانیک و غیرارگانیک در شیرابه حل می شوند. این فرایند شبیه به فرایند عبور آب از زمینهای قهوه برای تولید قهوه است. عوامل حل شده در شیرابه توانایی ایجاد آلودگی در سفره های آب زیرزمینی و سطحی را دارند.

علاوه بر منبع آلودگی، شیرابه معمولا بوی تندی دارد (به ویژه شیرابه استوژنیک) و نیازمند مدیریت صحیح است. اقدامات صحیح مدیریت شیرابه شامل موارد زیر هستند:

- اتخاذ بهترین و عملی ترین طراحی لندفیل
- کاهش/ کنترل مایعاتی که به توده زباله وارد می شوند
- نصب و بهره برداری سیستم مهندسی شده جمع آوری و استخراج شیرابه
- نصب و بهره برداری از یک سیستم تصفیه شیرابه (شکل ۱۲-۱) و/یا انتقال شیرابه به تاسیسات تصفیه خارج از محل

شکل ۱۲-۱ تصفیه خانه رایج شیرابه

انگیزه برای این کنترل ها دستیابی به حداقل تولید شیرابه درون توده زباله و سیستم لاینر است. کاهش سر در سیستم لاینر در طول زمان پتانسیل آلودگی آب های زیرزمینی و سطح آب را کاهش می دهد.

۲-۱۲-درنظر داشتن اقدامات مربوط به کنترل شیرابه

۱-۲-۱۲-استقرار مناسب لندفیل

یک نکته مهم برای محل دفن زباله های بهداشتی جدید، حضور منابع نفوذ آب (به غیر از بارش) است. به طور کلی، دفن زباله نباید در یا در نزدیکی یک سطح آب سطحی یا یک سیلاب سطح آب قرار گیرد. سایت های دفن زباله باید از تالاب های موجود (قدیمی یا قدیمی)، مناطق نفوذ و مکان هایی با آب های کم عمق آب اجتناب کنند. این مناطق دارای پتانسیل افزایش نفوذ آب و تولید متعاقب مقادیر بیشتر شیرابه در محل دفن زباله است.

سایر ملاحظات محل سایت شامل ساختار و نوع بومی خاک می باشد. به طور کلی، دفن زباله بایددر محلی قرار گیر که نفوذپذیری خاک برای جلوگیری از نفوذ شیرابه به آبهای زیرزمینی اطراف پایین است. هنگام بارگیری مجدد دفن زباله،از خاک های شنی و لومیتی (به طوری که بسیار نفوذ پذیرند) باید اجتناب شود، زیرا مهندسی پیچیده تری در چنین مواردی مورد نیاز است.

۲-۲-۱۲-غربالگری و محدودیت پذیرش زباله مایع

گام اولیه برای کاهش تولید شیرابه، جلوگیری از ورود مواد دفع مایع به سایت دفن زباله از طریق بارهای زائد ورودی است. دستورالعمل برای ممنوعیت دفع مایع در سایت دفن زباله در این روند کمک می کند. در عملیات، تمام پرسنل دفن زباله باید به شکل بصری برای دفع زباله های مایع نظارت و غربالگری داشته باشند . یک تماشای نزدیک در بارهای زباله نیز باید در چارچوب قانونی نگه داشته شود. وسایل نقلیه وارد شده به اموال دفن زباله می توانند به صورت تصادفی برای نمایش بارهای زباله آنها انتخاب شوند. بارهای حاوی ضایعات مایع کانتینری باید دفع شوند.

۳-۲-۱۲-فنون عملیاتی لندفیل

تکنیک های استفاده شده در چهره کاری دفن زباله می تواند به کاهش میزان نفوذ (یعنی رسوب) به محل دفن زباله کمک کند. به طور مناسب فشرده سازی و پوشش سلول های تکمیل شده باعث کاهش نفوذ ضایعات و جلوگیری از دور شدن از منطقه فعال می شود. تراکم خوب مواد زائد و مواد پوشش روزانه، میزان دفع زباله را کاهش می دهد، بنابراین پتانسیل تو رفتگی در منطقه فعال کاهش می یابد.

تو رفتگی ها می توانند آب را پر کنند و به طور مستقیم به توده زباله اجازه عبور دهند.در موانع انحراف موقت نیز می تواند در نزدیکی چهره کاری ایجاد شود تا جریان آب سطحی را از بخش های فعال دفن زباله خارج کند. هنگامی که فشردگی و پاندینگ رخ می دهد، به ویژه در ناحیه کلاهک های میانی و نهایی، آب باید به طور مناسب تخلیه شود و تو رفتگی باید پر شود.

۴-۲-۱۲-کنترل رواناب ها برای رسوب

رسوب در هر تاسیسات دفن زباله باید با دقت مدیریت شود و سیستم های آب سطحی باید بتوانند از آمادگی بالایی

باری باران برخوردار شوند. عناصر طراحی و مهندسی می توانند برای پیشبرد دور زدن این بارش و به حداقل رساندن آبگیری و نفوذ آب از طریق محل دفن زباله مورد استفاده قرار گیرند.

سطوح رو به بیرون لندفیل (معمولا با پوشش میانی یا نهایی) باید شیبدار باشند تا آب سطحی را از توده زباله دور کنند. علاوه بر این، گودالهای متفرق سازی، ترانشه های زه کشی ممکن است ساخته شوند تا آب را به خارج از منطقه فعال لندفیل هدایت کنند. به طور مشابهی گودالهای متفرق سازی و ترانشه های زه کشی همچنین می توانند رسوب هایی که می توانند مانند رواناب در ارتفاعات سایت لندفیل باشند را هدایت کند. یک گام دیگر که می تواند موثر باشد (به ویژه در مناطق استوایی با بارندگی زیاد) کاهش میزان باران نفوذکنده به زباله با استفاده از تارپولین های پلاستیکی یا پوشش های ژئوممبران HDPE است.

۵-۲-۱۲-سیستم های جمع آوری شیرابه و لاینر

حتی با وجود فعالیت های خوب عملیاتی و کنترل آب سطحی، اغلب لندفیل ها تولید شیرابه خواهند داشت. این شیرابه باید مدیریت شود تا از آلودگی آب های زیرزمینی و سطحی جلوگیری کند. مدیریت شیرابه از طریق نصب لاینر لندفیل (مانند خاک رس فشرده، ژئوممبران یا هردو) و نصب و عملیات سیستم جمع آوری/انتقال (حذف) شیرابه که در شکل ۱۲-۲ آمده است به خوبی صورت می گیرد.

لاینرهای لندفی به دلیل نفوذپذیری پایین خود حرکت شیرابه در خاکهای مجاور را کند می کنند. لاینرهای لندفیل معمولا از خاک های رس طبیعی Re-compacted یا in-situ و یا ژئوسنتزها (لاینرهای انعطاف پذیر ممبران (FML))یا ترکیبی از هر دو تشکیل شده اند.

لاینرهای خاک طبیعی باید خاک رس با ضریب نفوذپذیری و قطر مناسب باشند تا بتواند به میزان لازم حرکت شیرابه به سوی آب های زیرزمینی را کند سازد. رایج ترین مصالح مورد استفاده برای لاینرهای ممبران پلی اتیلن پرتراکم (HDPE)است، اما سایر مصالح مانند پلی اتیلن کم تراکم (LLDPE) و پلی وینیل کلورید (PVC) نیز گاهی اوقات استفاده می شوند.

سایر مصالح استفاده شده در سیستم های لاینر، لاینرهای گلی ژئوسنتز (GCL) و ژئوکامپوزیت ها/ ژئوتکستایل ها هستند. رایج ترین لاینرهای خوب معمولا شامل موارد زیر هستند (از بالا به پایین)

ژئوتکستایل جداسازی

لایه زه کشی شیرابه

ژئوتکستایل محافظتی (در صورت لزوم)

ژئوممبرانHDPE

لاینر فشرده خاک رسGCL /(CCL)

محدوده عملکرد میتواند در سطح زیادی متغیر باشد اما اصل کلیدی باید رعایت شود:

• به حداقل رسانی نوک جریان شیرابه در لاینر از طریق استخراج شیرابه فعال ریسک نشت آن را کاهش می دهد

• هر لاینری که از یک ژئوممبران و CCL/GCL بهره می گیرد برتری های چشمگیری در زمینه آلودگی لاینر خاک رس دارد.

برای جلوگیری از زهکشی جانبی شیرابه بالای سیستم لاینر، یک سیستم جمع آوری و انتقال شیرابه باید همیشه نصب شود. سیستم جمع آوری شیرابه شامل لوله های سوراخ شده نصب شده در بالای لاینر و گاهی اوقات در مکان های دیگر در داخل توده زباله است که باعث می شود که شیرابه تخلیه شود و به هر یک از تعدادی از گزینه های تصفهی شیرابه برسد. هر دو سیستم گرانش جریان و سیستم های پمپاژ استفاده می شود اما سیستم های پمپ معمولا ترجیح داده می شود زیرا آنها عدم نفوذ به خطوط را ممکن می کنند.

شکل ۱۲-۲ سیستم جمع آوری و انتقال شیرابه

۶-۲-۱۲-تصفیه شیرابه

گزینه های تصفیه شیرابه شامل موارد زیر می باشند:

- تخلیه مستقیم به حجم آب دریافت کننده (فقط در صورت مجاز بودن از لحاظ قوانین و ضعیف بودن شیرابه(
- تخلیه در تصفیه خانه های عمومی و گاهی اوقات با پیش تصفیه در محل
- تصفیه فیزیکی، شیمیایی، حرارتی یا بیولوژیکی در محل.
- تصفیه در زمین یا تصفیه سطحی؛

•تجمع مجدد در محل دفن زباله؛

•تبخیر منفعل به جو (اغلب از طریق هوادهی در حوضچه های نگهداری یا تالاب ذخیره سازی)؛ و

•واحدهای تبخیری فعال که توسط برق یا گاز مایع زباله طراحی شده اند.

انتخاب مناسب ترین گزینه در یک سایت خاص بستگی به طیف وسیعی از عوامل از جمله:

•محل سایت نسبت به کارهای فاضلاب

•حجم و قدرت شیرابه تولید شده

• شرایط آب و هوایی

•طبیعت زباله

•دسترسی به زمین برای تصفیه در محل

•ملاحظات هزینه سرمایه و عملیاتی.

۳-۱۲- نتیجه گیری

جلوگیری از مهاجرت شیرابه و آلودگی آب های سطحی و زمین می تواند از طریق اجرای عملیات بهره برداری و کنترل های مهندسی در محل دفن زباله انجام شود. شیوه های عملیاتی برای جابجایی بارهای محلی و سطحی آب به وسیله ی توده زباله یک وسیله موثر برای کاهش میزان تولید شفاف است.

استاندارد خوب طراحی مهندسی سیستم های جمع آوری / حمل و نقل زباله ها در مرکز دفن زباله وجمع آوری شیرابه باعث کاهش حرکت شیرابه خارج از جرم های زباله می شود و باعث می شود که شیرابه استخراج شود و به این ترتیب، حجم زباله ها کاهش یابد. سپس شیرابه می تواند ذخیره یا برای رسیدگی ها و تصفیه های بعدی با بهترین گزینه های تصفیه کننده شیرابه ذخیره می شود و یا پمپ می شود واین یک تصمیم گیری مکان محور است.

فصل ۱۳- کنترل بو

۱-۱۳-مقدمه

بو در دفع زباله های بهداشتی به علت تجزیه زیستی زباله ها اتفاق می افتد و ممکن است با حمل و نقل بار، انباشته شدن، شیرابه و گاز زباله (LFG) همراه باشد. تاکید در هنگام کنترل بو در طراحی و عملیات دفع زباله باید بر بهره برداری از شیوه های عملیاتی و مدیریتی، که توسط سیستم های مدیریت زیست محیطی قوی پشتیبانی می شود، باشد.

منابع بوی دفن زباله ها ترکیبات شیمیایی هستند که در سطح ردیابی هوا قرار دارند. بوهای شیرابه ممکن است از تراوش طبیعی کنترل نشده حاصل از جرم زباله و یا از حوضچه ها یا تالاب های نگهداری موجود در محل عبور کنند .LFG عمدتا متان و دی اکسید کربن - هر دو گاز بی بو است. با این حال، ترکیبات ردیابی موجود در LFG شامل ترکیبات تهاجمی به بینی انسان می شوند و این بوها هنگامی که LFG بیش از حد از سطح دفن زباله فرار می کند، از دریچه های غیرفعال عبور می کند یا نشت از لوله های فعال سیستم های جمع آوری LFG قابل مشاهده است.

بویی که معمولا با ظاهر زباله مرتبط است نیز و از بوی LFG متمایز است. بسته به محل سایت و فاصله موجود حائل، بو می تواند یک مشکل بزرگ یا کوچک در محل دفن زباله باشد. با این حال، در جایی که یک سایت در حدود ۵۰۰ متری از همسایگان است، کنترل بو یک عامل بسیار مهم است. کنترل بوها از همه این منابع برای روابط اجتماعی و همچنین برای راحتی کارگران مهم است. از طریق اجزای عملیاتی و طراحی، بوی های دفن زباله می توانند به طور موثر کنترل شوند.

۲-۱۳-اقدامات کنترل بو

اقدامات کنترل عفونت کلیدی در دفن زباله بهداشتی عبارتند از:

- محدودیت پذیرش زباله های بویایی
- زباله را به صورت مناسب پوشش داده شود
- محدود کردن حجم کار
- صادرات، جمع آوری و دفع گازهای دفن زباله (با احتراق یا استفاده مفید)
- کنترل شیرابه، به خصوص جمع آوری شده در حوضچه
- استفاده از اسپری های پوشش دهنده بو

استفاده از مناطق حائل (حداکثر فاصله جدایی)

- برنامه ریزی دقیق برای چهره کاری.

۳-۱۳-در نظر گرفتن اقدامات کنترل بو

۱-۳-۱۳-محدودیت پذیرش پسماندهای مضر

در سایت هایی که بو یک مسئله بالقوه برای همسایگان است (به طور معمول شهری یا حومه شهر با فاصله محدود حائل)، یک اندازه گیری کلیدی که می توان انجام داد قرار دادن محدودیت برای زباله های بو دار می باشد. این امر می تواند بطور بالقوه بو را کاهش دهد، اما این امر همیشه امکان پذیر نیست اگر مرکز دفن زباله تنها امکانات موجود در منطقه باشد.

اقداماتی که ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- عدم پذیرش زباله های بسیار بودار بدون ثبات کافی یا از قبل تصفیه شده (به عنوان مثال استفاده از آهک برای زباله های نفوذ پذیر)
- محدود کردن پذیرش ضایعات تا زمان مناسب
- استفاده از روش های خاص مانند حفاری های پیش ساخته شده از گودال های مخصوص دفن، و داشتن مواد پوشش و اسپری های سرکوب کننده بوی آماده در زمان زباله.

۲-۳-۱۳-پوشش مناسب زباله ها

هنگامی که لایه های زباله قرار داده شده و به درستی در دفن زباله فشرده شده اند، پوشش خاک (یا گاهی اوقات گزینه های دیگر) باید روی تمام زباله ها در همان روز و به طور کلی، به طور مداوم در طول روز قرار گیرد. این پوشش خاک به منظور محدود کردن فرار بوی و محدود کردن نفوذ بارندگی که ممکن است روند تولید گاز در محل دفن زباله را افزایش دهد، محدود می شود. علاوه بر این، خاک پوشش روزانه برای جذب بوها نیز از طریق فرایندهای بیوشیمیایی (بیوفیلتراسیون) جذب می شود و لایه های پوشش خاک نیز در اکسیداسیون LFG و اجزای آن موثر هستند. مواد دیگر مانند تراشه های چوب گاهی اوقات استفاده می شود، اما عموما کمتر از خاک پوشش در شرایط کنترل بو است.

لایه های سطح متوسط و نهایی نیز نقش کلیدی در کنترل بو دارند. تحقیقات اثربخشی لایه های خاک و جوامع باکتری / میکروبی آنها را در اکسیداسیون متان و سایر مواد تشکیل دهنده LFG نشان داده اند. به سادگی، استفاده از پوشش مداوم ضخامت خاک در فواصل منظم می تواند منافع عمده ای برای کنترل بوی، به ویژه هنگامی که با یک سیستم استخراج و LFG فعال ترکیب شده است.

۳-۳-۱۳-محدود کردن اندازه چهره کاری

به طور کلی، چهره کاری دفن زباله باید با توجه به اندازه عملیات به حداقل برسد. به عنوان یک راهنمای کلی باید بیش از ۶۰۰ متر مربع (۳۰ متر عرض و ۲۰ متر طول) باشد. این امر به منظور به حداقل رساندن سطح منطقه ای است که از

آن فراری رد می شود که بوها می توانند فرار کنند.

۴-۳-۱۳-تهویه، یا جمع آوری، استخراج و تصفیه مناسب گاز دفن زباله

صرف نظر از خطرات ناشی از LFG صرف نظر از اینکه عناصر ردیابی گازهای دفن زباله عامل های بوجود آورنده آن هستند، کنترل مناسب بر انتشار LFG معمولا به طور قابل ملاحظه ای به کنترل موثر بو می انجامد. سیستم های LFGمنفعل به راحتی LFG را به اتمسفر هدایت می کنند. اگر چنین سیستمی استفاده می شود (به عنوان مثال در سایت های کوچک و یا بسته) توجه به جهت باد غالب در طراحی و محل جرثقیل ها به منظور کم کردن اختلال بو در املاک و همسایگی در محل دفن زباله باید توجه شود. به طور کلی، منافذ های منفعل به عنوان اندازه گیری کنترل بوی موثر نخواهد بود.

موثرترین روش کنترل بوهای گاز زباله عبارت است از طراحی و نصب یک سیستم جمع آوری LFG فعال با پوشش وسیع از حجم زباله و پس از آن درخشش یا استفاده از LFG دیگر. به طور معمول، چنین سیستم های استخراج فعال عبارتند از: چاه های عمودی حفاری (در حدود ۱ چاه در ۳۰ متر شعاع بدون همپوشانی قابل توجه)، یا حفره های افقی با لوله های اتصال. خلاء به سیستم چاه و لوله کشی با استفاده از یک دمنده (فن استخراج) اعمال می شود. هر حفاری گاز عمودی یا منفذی که به درستی در فاصله قرار دارد باید قادر به استخراج حدود ۷۰ متر مکعب / ساعت گاز زباله باشد. چاه های گاز کوچک "اسپایک" را می توان به سرعت و در مناطقی که برای حفاری های معمولی غیرممکن است نصب کرده و می تواند برای کنترل بوی محلی مفید باشد.

LFGجمع آوری شده معمولا توسط احتراق در شعله ور یا در موتورهای LFG برای تولید انرژی تصفیه می شود. مشعل های مدرن محصور شده (لوله) می توانند حجم های بالا LFG را تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد با مدت زمان اقامت به طور معمول ۰,۳ ثانیه سوزاند و چنین گزینه های درمان به طور موثر، خطر و بویایی مرتبط با LFG و ترکیبات ارگانیک ردیابی آن را از بین می برد.

۵-۳-۱۳-کنترل شیرابه

شیرابه نیز می تواند یک منبع مهم بو در دفن زباله های بهداشتی به علت تجزیه مواد ارگانیک و LFG حل شده در شیرابه باشد. مشکلات بویایی از شیرابه در درجه اول بوجود می آیند به علت اینکه شیرابه از شیب های کناری خود محل دفن زباله یا از تالاب های نگهداری / تصفیه (یا در صورت موجود بودن در محل) استفاده می کند.

هنگامی که نفوذ شیرابه اتفاق می افتد، باید آنها پر یا پوشانده شوند و منابع را با بهبود زهکشی داخلی دفن زباله به صورت محلی، برای جلوگیری از بروز بیشتر و جلوگیری از رواناب به آبهای مجاور ترمیم کنند. استفاده از کنترل های در حال اجرا و ریزش و سیستم های مدیریت شفاف می تواند فرکانس و شدت اشباع شوری را کاهش دهد.

حداکثر رساندن زهکشی داخلی در دفن زباله از طریق "پنجره دار کردن" منطقه سلولی و از طریق فراهم آوردن زهکشی عمودی از طریق چاه هایLFG ، و نیز تضمین شیب لایه های میان لایه در محل دفن زباله، به جای آن از بین بردن،

همه کلید برای به حداقل رساندن شکست شیرابه است.

به طور کلی، به حداقل رساندن سرریز شدن شیرابه بر روی خط پایه دفن زباله و حذف شیرابه به طور معمول انباشته می شودیک کنترل مهم برای پیشروی شیرابه و بنابراین افزایش ریسک شیوع شیرابه و تراوش های سطحی است..

بو های حاصل از حوضچه های نگهداری شیرابه یا تالاب های تصفیه می تواند از طریق هوادهی، تصفیه شیمیایی یا استفاده از پوشش های فیزیکی از جمله پوشش شناور کاهش یابد. علاوه بر این، حوضچه های حاوی شیرابه (که در آن استفاده می شود) باید برای حداکثر کردن منطقه بافر موجود (جداسازی) به همسایگان قرار گیرد.

۶-۳-۱۳-پوشش بو

عوامل ضد بوی شیمیایی برای استفاده در دفن زباله در دسترس هستند و می توانند بسیار مفید برای کنترل بوی موضعی، به ویژه در چهره کاری و دفن مخصوص دفن زباله باشند. اسپری های بو می توانند "پرده" کنترل بو در محیط دفن زباله ایجاد کنند، به طور مستقیم برای زباله های بودار استفاده شودو یا هنگامی که زباله های قدیمی باید حفاری شوند (برای مثال برای ایجاد سیستم استخراج LFG یکپارچه).

مواد شیمیایی پوشش دهنده بوی موجود در طیف وسیعی از فرمول ها می توانند مخلوط بو را ایجاد کنند یا از نظر شیمیایی خنثی کنند. عناصر مخلوط کردن بو هنگامی که با سیستم کنترل بر اساس جهت باد استفاده می شود، می تواند در پوشش دادن یا بو کشیدن و تغییر و خوشبو کردن آن مفید باشند، بنابراین ریسک مزاحمت بو را کاهش می دهد. با این حال، عوامل پوشش دهنده می توانند هزینه ای باشند و ممکن است در طول زمان های طولانی یا تحت شرایط خاصی از آب و هوایی (مانند در طول بادهای زیاد و بارندگی سنگین) موثر باشند.

۷-۳-۱۳-محوطه سازی و مناطق حائل

این رویکرد را می توان در رابطه با کنترل های دیگر به عنوان یک مشکل اضافی مورد استفاده قرار بوی استفاده می شود. مزاحمت بویایی در بعضی موارد بر اساس ادراک و یا تشدید می شود. تاثیر بصری یک دفعه زباله می تواند آگاهی بوی گیرنده های حساس را افزایش دهد. احتمالا شکستن خط دید اثر روانی کاهش ادراک دارد و بنابراین کنترل مثبت برای اپراتورهای زباله است که می تواند در کنار سایر اقدامات - اغلب هزینه های کمتری استفاده شود. اقدامات می تواند شامل ساخت خاکریز، ایجاد چشم انداز یا حصار کشی باشد.

علاوه بر این، جدا کردن منطقه کار از گیرنده ها با استفاده از یک منطقه حائل (گاهی اوقات در داخل سایت ایجاد می شود) می تواند در رابطه با مدیریت بوی بسیار مفید باشد. با این حال، لازم به ذکر است که هر دو فاضلاب زباله (ضایعات) و بوی LFG به طور بالقوه می توانند در فواصل قابل توجهی تحت شرایط نامساعد آب و هوایی شناسایی شوند.

۸-۳-۱۳-موقعیت چهره کاری و دفن ویژه

یک راه ساده و موثر برای اپراتور یک دفن زباله برای کاهش شکایت بوی ها این است که تا آنجا که ممکن است از مناطق ساکن و پذیرش های حساس، از جمله عملیات روزانه به طور بالقوه متحرک در محل برای مطابقت با شرایط آب و هوایی - به ویژه جهت باد، قرار دهید.

با وجود اینکه بوی های دفن زباله های بهداشتی را می توان با استفاده از جعبه ابزار های کنترل شده توصیف کرد، یک سطح معینی از بوی ناگزیر در چهره کاری دفن زباله وجود خواهد داشت. این می تواند به طور قابل ملاحظه ای توسط برخی از انواع زباله های بوی بد دریافت شود. در صورت وجود فضای خالی و بدین ترتیب مکان های تخلیه اولیه جایگزین، می تواند به اپراتورکمک کند چهره کاری را در صورت تغییر جهت باد تغییر دهد.. استفاده از دفن های ویژه (برنامه ریزی شده) برای بارهای شناخته شده بویایی و همچنین کنترل فعال بودن چنین بوی بار با استفاده از اسپری کنترل بو، همچنین تکنیک های بسیار موثر است که می تواند به انتخاب دقیق محل دفن اضافه شود.

سطح بو در یک سایت ممکن است فصلی متفاوت باشد، و جهت باد تعیین خواهد کرد که کدام قسمت اطراف می تواند توسط بوی های دفن زباله تحت تاثیر قرار گیرد. برنامه ریزی دقیق محل چهره کار برای قرار گرفتن در موقعیت باد و تغییرات فصلی در تولید بوی ها می تواند موجب کاهش ناراحتی در خواص اطراف محل دفن زباله شود. پذیرش نوع خاصی از زباله های بودار تنها با نظم (به عنوان مثال در ساعات خاص)، اتخاذ روش های دفن و دفع فوری برای بو و محدود کردن مقدار و نوع زباله های چرب، همه روش کنترل کلیدی است.

۴-۱۳-نتیجه گیری

کنترل بوها در محل دفن زباله های بهداشتی بهترین راه دستیابی به طیف وسیعی از کنترل های عملیاتی، مهندسی و طراحی است. در اکثر سایت ها، کنترل کلیدی می تواند در مرحله برنامه ریزی از طریق به حداکثر رساندن فاصله بافر در سایت و اطراف آن معرفی شود. در بیشتر موارد، فاصله حداقل بافر تا همسایه (از جمله حائل داخلی) ۵۰۰ متری توصیه می شود.

دو کنترل کلیدی بر روی بو نوع، زمان بندی و روش پذیرش ضایعات شکننده را محدود می کند. علاوه بر این، روش های کنترل بوی مستقیم شامل دفن های ویژه، استفاده از خاک پوشش و اسپری های بو است. فراتر از این، یک سلسله مراتب کنترل وجود دارد، با شروع از اقدامات حفاظتی موثر و کنترلLFG ، از طریق اقدامات خاص برای مقابله با اشباع شوری و حوضچه ها.

کار با عوامل خارج از کنترل اپراتور دفن زباله مانند فشار باد کم فشار و جهت باد به گیرنده های حساس، نیاز به اپراتور برای اجرای تعدادی از اقدامات برای مدیریت اثرات بو دارد. در اغلب موارد ممکن است مانع اختلال بو شود که با جامعه محلی مواجه شود، اما برای دستیابی به این هدف، تعهد از مدیریت زباله و پرسنل عملیاتی در روز به روز مورد نیاز است تا هر کنترل به درستی و کارآمد کار کند. برنامه ریزی دقیق از پرسنل مدیریت، نقطه شروع برای همه

فعالیت های کنترل بو است. به عنوان بوها رخ می دهد، بهتر است که منبع و مدت آن را شناسایی کرده و سپس اقدامات اصلاحی یا شیوه های کار را برای کنترل LFG و بوی استفاده کنید.

فصل ۱۴- مدیریت گازهای زباله

۱-۱۴-مقدمه

گاز زباله (LFG) در کلیه گورستان‌های دفن زباله تولید می شود. LFG یک محصول طبیعی از تجزیه بیولوژیکی بی هوازی بخش ارگانیگ زباله های جامد است. گازهای زباله شامل متان (CH_4) و دی اکسید کربن (CO_2) می باشد، اما ممکن است در مقادیر کم شامل نیتروژن، اکسیژن، سولفید، دیسپولیز، مری کپاتان، ترکیبات ارگانیک فرار (VOCs)، آمونیاک، هیدروژن، مونوکسید کربن ، بخار آب، و بسیاری دیگر از گازهای ارگانیک نیز شود.

۲-۱۴- تولید گازهای زباله

۱-۲-۱۴-مراحل تولید گازهای دفن زباله

تجزیه زباله در گورستان‌های زباله در چندین مرحله مجزا، وابسته به شرایط هر گورستان رخ می دهد. فازهای اولیه عبارتند از:

فاز ۱ - هوازی
فاز ۲ - غیر متانوژنیک بی هوازی (اتوژنیک)
فاز ۳ - متانوژنیک بی هوازی (فاز غیر ثابت)
فاز ۴ - متانوژنیک بی هوازی
فاز ۵ - هوازی

تجزیه هوازی بلافاصله پس از ورود زباله های ارگانیک در گورستان‌های دفن زباله ها شروع می شود و همچنان ادامه می یابند تا تمام اکسیژن جذب شده از حفره ها در دفع مواد و از داخل خود مواد ارگانیک تخلیه شود. باکتری های هوازی منجر به تولید یک محصول گازی می‌شوند که شاخصه‌های این گاز درجه حرارت نسبتا بالا (حدود ۵۵ تا ۷۰ درجه سانتیگراد)، مقدار زیاد CO_2 و عدم وجود CH_4 می باشد. سایر تولیدات جانبی شامل آب، مواد آلی باقی مانده، و گرما (به مقداری که درجه حرارت دفن زباله به طور معمول تا ۵۵-۷۰ درجه سانتیگراد افزایش می‌باشد) می‌باشد. تجزیه هوازی ممکن است، بسته به نزدیک بودن ضایعات به هوا در سطح گورستان، به مدت ۶ ماه یا بیشتر ادامه یابد. این چارچوب زمانی برای تجزیه هوازی ممکن است کوتاه تر شود، به شرط آنکه گاز زباله‌ی غنی از CH_4 که در زیر وجود دارد منجر به دفع اکسیژن موجود در حفره‌ها گردد.

پس از اینکه تمام اکسید منشعب شده از زباله تخلیه شد، تجزیه وارد مرحله فاز انتقالی (استوژنیک) می شود که در طی آن باکتری های تشکیل دهنده اسید شروع به هیدرولیز کردن و تخمیر کردن ترکیبات آلی پیچیده در زباله‌ها می کنند.

تجزیه سپس وارد یک دوره طولانی بی هوازی می شود که می تواند به چندین مرحله مجزا تقسیم شود. در طول این دوره، باکتری های تشکیل‌دهنده‌ی CH_4 ، که در یک محیط خالی از اکسیژن رشد می کنند، غالب می شوند. تولید بی هوازی گاز آشغال دارای درجه حرارت پایین تر (۳۸ تا ۵۵ درجه سانتیگراد)، غلظت CH_4 (۴۰ تا ۶۰ درصد) بیشتر و غلظت CO_2 پایین تر (۴۰ تا ۴۸ درصد) است. تولید گاز بی هوازی ادامه خواهد یافت تا زمانی که تمام مواد زیست تخریب پذیر تخلیه شود یا تا زمانی که اکسیژن دوباره وارد شود، که در این حالت فرایند تجزیه به شرایط هوازی بازمی گردد. بازگشت به تجزیه هوازی، تولید گاز آشغال را متوقف نمی کند، اما فرآیند را تا زمانی که شرایط بی هوازی از سر گرفته شود، به تعویق می‌اندازد.

۱۴-۲-۲-حجم تولید گاز مایع زباله

LFG در تمام گورستان‌های دفن زباله های که حاوی مواد آلی (تجزیه پذیر) هستند تولید می شود، هرچند حجم کل تولید ممکن است در طول زمان به طور گسترده ای متفاوت باشد. مقدار کل تولید LFG در طول کل چرخه تجزیه یک گورستان دفن زباله عمدتاً بطور مستقیم به عملکرد مقدار کل مواد آلی موجود در محل دفن زباله مرتبط است، که در این حالت برخی از اجزای سازنده زباله به سرعت تجزیه می‌شود، و برخی دیگر با سرعت متوسط و برخی در یک دوره بسیار طولانی. بنابراین، مقدار زباله‌های موجود برای تجزیه عامل اصلی در تعیین حجم کل LFG است که در طول عمر گورستان تولید می شود.

۱۴-۲-۳-نرخ تولید گازهای زباله

میزان تولید LFG عمدتا متاثر کارکرد از انواع ضایعات موجود در گورستان است، به عنوان مثال، زباله های غذایی که به سرعت تجزیه می‌شود در کنار کاغذ، مقوا و دیگر مواد زائد آلی که زمان بیشتری برای تجزیه نیاز دارند. نرخ سرعت کلی تجزیه برای تمام اجزای زباله در گورستان دفن زباله همچنین تحت تاثیر عوامل مختلفی همچون رطوبت، اندازه ذرات آشغال، پیکربندی سایت، تراکم و pH قرار دارد. اساسا، هرچه شرایط موجود در یک گورستان محل دفن زباله برای باکتری های بی هوازی بهتر باشد، تجزیه سریع تر صورت خواهد گرفت و به این ترتیب سرعت رشد تولید LFG سریع تر می شود. رطوبت مطلوب برای تولید LFG تقریبا ۶۰٪ است. در مناطقی با بارش کم تا متوسط، میزان رطوبت پسماندهای ورودی و موجود در سایت به طور قابل توجهی کمتر از این رطوبت مطلوب است. بنابراین، احیاء شیرآبه می تواند مزایای قابل توجهی در بهینه سازی تولید گاز زباله داشته باشد. با این حال، برای جلوگیری از بی ثباتی بالقوه، شیرآبه باید فشار آب خالص را در داخل جرم زباله افزایش ندهد.

۴-۲-۱۴-ترکیبات گاز زباله

اجزای معمول LFG و غلظت های معمولی که در آنها مشاهده می شوند عبارتند از:

نوع گاز زباله	غلظت
متان	۴۰ تا ۶۰ درصد
دی اکسید کربن	۳۵ تا ۴۵ درصد
اکسیژن	۱ تا ۵ درصد
نیتروژن	۱ تا ۱۰ درصد
هیدروژن	۱ تا ۳ درصد
بخار آب	۱ تا ۵ درصد
اجزای باقیمانده	۱ تا ۳ درصد

هر یک از این ترکیبات با جزییات در زیر شرح داده می‌شود.

متان (CH_4) - یکی از دو محصول اصلی تجزیه بی هوازی است. این یک گاز بی رنگ، بی بو، بی مزه است که سبک تر از هوا است، نسبتا نامحلول در آب است و در غلظت ۵ تا ۱۵ درصد حجمی هوا (محدوده انفجاری) منفذ است.

دی اکسید کربن (CO_2) - یک محصول جانبی فازهای هوازی و بی هوازی است. همچنین بی رنگ و بی بو است، اما سنگین تر از هوا، غیر قابل احتراق و بسیار محلول در آب است.

اکسیژن (O_2) و نیتروژن (N_2) - اکسیژن و نیتروژن به طور معمول در نمونه های LFG یافت می شوند. به طور معمول، حجم ترکیب شده اکسیژن و نیتروژن که در LFG باقی می ماند کمتر از ۱۰٪ و نسبت آنها در هوا مشابه است، اما با نسبت بیشتری از نیتروژن. غلظت بالای اکسیژن و نیتروژن معمولا در نتیجه نفوذ هوا به داخل پوشش گورستان زباله، نشت هوا به یک ریکاوری LFG یا سیستم های کنترل، و یا نشت هوا در قطار نمونه برداری در طول جمع آوری نمونه LFG است.

هیدروژن (H_2) – در گورستان‌های دفن زباله، هیدروژن به طور معمول فقط در طی تجزیه هوازی و مراحل اولیه تجزیه بی هوازی تولید می شود. اگر هیدروژن در هر چیزی بیش از غلظت ردیابی در گورستان زباله باشد، ممکن است نشان دهد که حوزه های سایت به هر دلیل در یک فاز کامل تولید LFG نیستند.

بخار آب (H_2O) - LFG به طور معمول با بخار آب اشباع شده است. بخار آب در LFG برگرفته شده از از آب موجود در گورستان دفن زباله است که در گاز جذب می شود. بخار آب که از LFG حاصل می شود، جز اصلی میعان گازی است که در چاه های گاز و لوله های استخراج تشکیل می شود. به عنوان بخشی از هر گونه تلاش مدیریت LFG، باید به مدیریت مناسب و دفع چگالش توجه داشت.

عناصر باقیمانده - LFG معمولا حاوی مقادیر کمی (معمولا کمتر از ۱٪) ترکیبات آلی فرار (VOCs) و سایر ترکیبات رقیق دیگر است. حضور ترکیبات باقیمانده در LFG معمولا به دلیل دفع زباله های حاوی این ترکیبات به محل دفن زباله است. با این حال بعضی از آنها ممکن است به علت فرآیند تجزیه طبیعی در داخل گروستان دفن زباله باشد (مثلا سولفید هیدروژن [H_2S] ناشی از تجزیه تخته گچی است).

تا سقف ۱۵۰ ترکیب مختلف، بیشتر در محدوده جز در میلیون (ppm) و یا جز در میلیارد (Ppb) در LFG شناسایی شده است، هرچند همه گورستان‌های دفن زباله تمام این ترکیبات در LFG خود را ندارند. این گازها ممکن است شامل ترکیبات مضر، سمی، و یا حتی سرطان زا مانند وینیل کلراید، بنزن، تولوئن، زایلن، perchloroethlyene، سولفید کربونیل، سیلوکسان و دیگر هیدروکربن های مختلف کلر و فلوراید. سایر ترکیبات معدنی موجود در LFG شامل مریپتان هایی باشند که باعث بوجود آمدن بوی متفاوتی از LFG می شوند. اجزای LFG به طور کامل درهم آمیخته می شوند، زیرا در طی فرایند تجزیه تولید می شوند و یا از طریق دفن زباله بوجود می آیند و به گازهای جداگانه که در جهت های مختلف جریان دارند تقسیم نمی‌شوند.

۳-۱۴-مهاجرت و نشر دفع زباله

هنگامی که LFG تولید می شود، نیروهای جابجایی (حرکت از مناطق با فشار بالاتر و مناطق با فشار پایین‌تر) و انتشار (حرکت از مناطق با غلظت بالاتر و مناطق با غلظت پایین‌تر) می تواند باعث شود LFG از طریق "مسیر حداقل مقاومت "به داخل یا خارج گورستان جابجا شود. اگر LFG خارج از محل دفن زباله به خاک های اطراف حرکت می کند، آن را "مهاجرت" می‌نامند است. اگر از پوشش گورستان خارج شود، آن را "انتشار" می نامند. در هر صورت، LFG می تواند اثرات قابل توجهی بر محیط زیست و سلامت انسان و ایمنی داشته باشد. بعضی از این تأثیرات در زیر بحث شده است.

انفجار و آتش - یکی از دو جزء اصلی گاز آشغال CH_4 است. CH_4 یک گاز بی رنگ و بی بو است که در غلظت های مختلف از ۵٪ (محدودیت انفجار پایین یا LEL) تا ۱۵٪ (حد مجاز مواد منفجره یا UEL) در هوا پخش می شود. در غلظت های بالاتر از ۱۵٪ ، CH_4 قابل اشتعال است. LFG ممکن است زمانی که تمام چهار مورد از شرایط زیر برقرار باشد، حالت منفجره به خود بگیرد:

- غلظت CH_4 از ۵ تا ۱۵ درصد حجم در هوا باشد.
- گازها در یک فضای بسته قرار داشته باشند.

موارد مستند شده از انفجارهای خودبخود LFG و آتش سوزی منجر به مرگ، صدمات و آسیب های ملکی موجود است. حضور CO در محل دفن زباله یک شاخص مفید برای حضور آتش است.

سمی بودن - LFG ممکن است دارای ترکیبات سمی یا سرطانزا باشد. اگر چه این ترکیبات عموما در هنگام محدود شدن به محل دفن، سلامتی و ایمنی انسان را تهدید نمی کنند، اما انتشار آنها به جو یا آب های زیرزمینی ممکن است خطر بالقوه ای را برای سلامتی ایجاد کند. بنابراین، LFG ممکن است خطرات سمی، حاد و مزمن از خود نشان دهد.

مسمومیت حاد اگر ترکیبات باقیمانده (بخصوص H_2S) با غلظت کافی وجود داشته باشد ممکن است نگران کننده باشد. گرچه H_2S به طور معمول در LFG در غلظت تنها چند ppm یافت می شود، در برخی از گورستان‌های زباله در غلظت های بالاتر از ۳۰۰۰ ppm نیز ثبت شده است. این مورد اثبات شده است که H_2S حتا در غلظت های کمتر از ۱۰۰ ppm نیز، برای انسان کشنده است. اگر LFG در سایت دارای غلظت H_2S در هر کجا در

نزدیکی این سطوح باشد، یک کارگر محافظت نشده اگر وارد هر ساختار محصور که LFG به آن مهاجرت کرده باشد، ممکن است با تهدید جانی روبرو شود.

مسمومیت مزمن به علت قرار گرفتن در معرض LFG بطور درازمدت ممکن است خطر باشد. بسیاری از اجزای باقیمانده LFG مواد سرطان زا هستند. برخی از ترکیبات موجود در LFG در غلظت های بالاتر از آستانه های توصیه شده در معرض تابش درازمدت قرار دارند و به ویژه در محل هایی که دفع زباله های صنعتی از بین می رود، این موضوع باید با دقت مورد بررسی قرار گیرد.

خفگی - هر دو جزء اصلی LFG، CH_4 و CO_2، آسفیکسید هستند. در ساختارهای بسته یا مناطقی که LFG به طور بالقوه می تواند انباشته شود، LFG ممکن است خطر خفگی را داشته باشد.

آلودگی هوا - بسیاری از ترکیبات باقیمانده موجود در LFG اجزای تشکیل دهنده ی مه‌دود یا هستند. بنابراین LFG می تواند به آلودگی هوای محلی منجر شود.

تغییرات جهانی آب و هوا - CO_2 یک گاز گلخانه ای شناخته شده (GHG) است. از آنجا که فاضلاب زباله ای CO_2 تولید شده از سوخت های فسیلی نیست، بلکه بخشی از چرخه کربن طبیعی است، به طور معمول به عنوان یک شرکت کننده در تغییرات اقلیمی جهانی محسوب نمی شود. با این حال، با توجه به ظرفیت جذب مادون قرمز آن، CH_4 در مقایسه با پتانسیل گرم شدن کره زمین، به مقدار ۲۱ برابر (به طور کلی) از گازهای گلخانه ای بسیار قوی تر از CO_2 است. به علت سهم CH_4، LFG غیرقابل انباشته و غیرقابل انباشته (Fugitive) به طور بالقوه به عنوان یکی از مهمترین عوامل تغییرات اقلیمی جهانی محسوب می شود.

بوی بد – بوی بد مرتبط با LFG یک مسئله مستند است. این بوها متاثر از بسیاری از ترکیبات باقیمانده موجود در LFG، به ویژه مری کپاتان و HsS هستند.

استرس گیاهی - LFG که از طریق خاک مهاجرت می‌کند می تواند هوا را در فضاهای خاک بینابینی جایگزین کند. اگر ریشه های گیاهی در این منطقه وجود داشته باشد، گیاهان ممکن است خسته و مرده شوند.

آلودگی آب های زیرزمینی - بسیاری از VOCs که اغلب در LFG یافت می شوند محلول در آب هستند. علاوه بر این، CO_2 محلول در LFG ممکن است اسید کربنیک تشکیل دهد که باعث تشکیل مواد معدنی می شود که باعث افزایش سختی و قلیائیت آب های زیرزمینی می شود.

۴-۱۴- گازهای زباله و کنترل آنها

با توجه به اثرات بالقوه توصیف شده در بالا، کلیه گورستان‌های زباله باید به اندازه قابل توجهی (ظرفیت ضایعات به طور نامی> ۱ میلیون مگاوات) سیستم های جمع آوری و کنترل LFG را نصب کنند که برای کاهش مهاجرت و انتشار گازهای گلخانه ای طراحی شده اند. در سایت های کوچکتر کنترل LFG کافی می تواند توسط خروجی منفعل به دست آید. با این حال، حتی سایت های کوچک ممکن است اقدامات کنترل بیشتری را اتخاذ کنند و هر سایت باید به دقت بررسی شود زیرا نیازهای کنترل LFG مختص به هر سایت است.

کنترل LFG یک اصطلاح است که شامل تمام روش های کنترل حرکت LFG، از جمله جمع آوری فعال، موانع، کنترل منفعل و نظارت است. اهداف یک سیستم کنترل عبارتند از:

- کنترل مهاجرت زیر زمینی LFG
- کنترل انتشار های سطحی و بوهای مزاحم
- حفاظت از آبهای زیرزمینی
- کنترل آتش سوزی یا خطر آتش سوزی در جِرم گورستان‌های زباله
- جمع آوری LFG برای استفاده از انرژی آن
- حفاظت از سازه ها
- کاهش استرس گیاهی.

نکته‌ای در مورد خطرها:

LFG می تواند ریسک بسیار واقعی و فوری را بوجود آورد و موارد مستندی از مرگ و میر ناشی از LFG در گورستان‌های دفن زباله وجود دارد. هرگز دریچه ها یا چاه ها را بو نکشید - این می تواند مرگبار باشد. به همین ترتیب، هرگز تلاش نکنید لوله‌ها را بدون ارزیابی خطر و ایزوله کردن منطق متصل کنید.

روش های کنترل LFG را می توان به دو نوع سیستم جداگانه تقسیم کرد که عبارتند از:

- سیستم تهویه منفعل یا مانع (گاهی اوقات با قابلیت شعله‌وری)
- سیستم‌های جمع آوری فعال و شعله وری یا استفاده بهینه

۱-۴-۱۴- سیستم های تهویه منفعل

هیچ وسیله مکانیکی فعال برای سیستم خروجی منفعل استفاده نمی شود. در اصل، گرادیان فشار ایجاد شده توسط تولید گاز در محل دفن زباله، گاز را به سوی یک چاه یا خندق حرکت می دهد که پس از آن گاز را از بین می برد و آن را به سطح هدایت می کند.

دو نوع اساسی سیستم های تهویه وجود دارد:

- دریچه های داخلی
- دریچه های عمود بر محوطه

سیستم های منفعل می توانند به طور مؤثر برای کنترل مهاجرت LFG، به ویژه در مکان های کوچکتر یا قدیمی تر مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۴-۱۴- سیستم های کنترل فعال

یک سیستم فعال با استفاده از یک دمنده (فن استخراج) برای ایجاد خلاء (مطابق شکل ۱۴-۱) در محل دفن زباله عمل می کند و LFG را از طریق شبکه چاه ها / خندق ها و لوله ها استخراج میکن. اجزای معمول یک سیستم کنترل فعال LFG عبارتند از:

- چاه های استخراج گاز عمودی

- خندق‌های های جمع آوری گاز افقی
- جمع آوری لوله برای انتقال گاز به محل مرکزی برای پردازش
- تله های میعانات گازی و تجهیزات مدیریت
- دمنده یا کمپرسور
- مخازن تخلیه آب، دیهیراتور و یا دیگر اسکرابرها
- "شمعدان" یا شعله های محصور
- سایر امکانات برای پردازش گاز و، تجهیزات تبدیل گاز به انرژی.

شکل ۱۴-۱ سیستم مرکب دریافت گاز در لندفیل

سیستم های فعال معمولا مؤثرترین شکل کنترل برای انتشار LFG را ارائه می دهند و یکی از ویژگی های کلیدی در عملیات دفن زباله بهداشتی در سایت ها با ظرفیت قابل توجه هستند.

۱۴-۵- مانیتورینگ LFG

برای تضمین اینکه مهاجرت و / یا انتشار مایع LFG بیش از حد رخ ندهد یا برای اثربخشی سیستم کنترل LFG موجود، تمام دفن زباله باید سیستم های کنترل LFG داشته باشند. نوع سیستم نظارت مورد استفاده، بسته به مسائلی که LFG بوجود می آورد، به نوع خاص سایت بستگی دارد. به طور معمول سیستم های نظارتی مختلفی برای مهاجرت و نظارت بر انتشار استفاده می شود.

۱۴-۵-۱-نظارت بر مهاجرت LFG

چندین جنبه برای سیستم های کنترل مهاجرت LFG وجود دارد:

- نظارت بر انتشار سطحی
- سیستم های نظارت بر مهاجرت به خارج از سایت
- سیستم نظارت بر انتشار از طریق سازه‌ها.

(۱) نظارت بر انتشار سطحی

نظارت بر انتشار سطحی با استفاده از یک دستگاه FID یا دستگاهی مشابه، یک روش کلیدی برای بررسی اثربخشی پوشش گورستان دفن زباله و سیستم استخراج است که به طور همزمان جزء اصلی کنترل و مدیریت LFG در یک سایت را تشکیل می دهند. تولید ناخالصی های سطحی LFG می تواند هشدار اولیه در مورد نیاز به تغییر یا پیشرفت در کلاهبرداری یا اجرای سیستم LFG و امکان بوجود آمدن اختلالات خارج از محل یا مسائل مربوط به مهاجرت LFG را فراهم کند.

(۲) سیستم های نظارت بر مهاجرت به خارج از سایت

این سیستم ها معمولا برای نظارت بر غلظت CH_4 در محدوده ملکی سایت دفن زباله استفاده می شود. آنها معمولا شامل مجموعه ای از چاه های نظارت (شکل ۱۴-۲) یا ردیاب هایی هستند که در فواصل مختلف در اطراف سایت قرار دارند.

فاصله و موقعیت چاه های نظارت بر مهاجرت LFG بسیار مهم است. در بعضی از نقاط، معیار فاصله دلخواه (به عنوان مثال، ۳۰۰ متر) بین ردیاب‌ها اجباری است. با این حال، به دلیل اینکه ردیاب ها فقط نقاط گسسته را نظارت می کنند، ممکن است آنها به طور واقعی همه مایع LFG را نشان ندهند. هنگام انتخاب محل برای ردیاب های باید که آنچه را که قرار است حفاظت شود و شرایط بخصوص سایت مورد نظر قرار گیرد.

(۳) سیستم نظارت بر انتشار از طریق سازه‌ها.

بسته به محل و ساخت یک ساختار، خطر انباشت LFG در داخل آن باید در نظر گرفته شود که این موضوع ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت باشد. سازه ها در یک محل دفن زباله یا در نزدیکی دفن زباله، به ویژه در مورد فضاهای محوطه، باید برای قرار گرفتن در معرض مهاجرت LFG مورد ارزیابی قرار گیرد. عواملی که در ارزیابی در نظر گرفته می شود عبارتند از:

- فرم ساخت و ساز
- شرایط زیرزمین
- شرایط سطح
- اتصالات زیرزمینی
- سیستم های موجود یا سیستم های کنترل و نظارت LFG موجود
- فاصله از منبع LFG

برای هر ساختاری که در آن مهاجرت LFG خطر را ایجاد می کند، با توجه اینکه آیا یک سیستم کنترل فعال وجود دارد یا خیر، باید یک سیستم مانیتورینگ CH_4 دائمی یا قابل حمل مورد استفاده قرار گیرد. ردیاب‌های گاز قابل احتراق دائمی و قابل حمل در انواع مختلف در بازار موجود است.

شکل ۱۴-۲ پایش در لندفیل

۱۴-۶-بهره برداری از گاز زباله

اگر چه LFG می تواند به سلامتی و ایمنی و محیط زیست آسیب برساند ، اما به دلیل دارایی با پتانسیل انرژی CH_4 موجود در آن می‌تواند بسیار اهمیت داشته باشد، و از این رو می توان از آن به عنوان سوخت استفاده کرد.
حالت های مهم اولیه برای استفاده از LFG که با موفقیت در سطح گسترده ای اجرا می شوند عبارتند از:

- تولید برق در محل با استفاده از LFG به عنوان سوخت در یک موتور احتراق داخلی، توربین گاز یا ژنراتور توربین بخار.
- گاز سوخت برای فروش مستقیم به مصرف کنندگان گاز طبیعی صنعتی.
- خط لوله گاز با کیفیت برای فروش به شرکت های برق.

هر یک از این فن آوری ها در زیر شرح داده شده است.

۱۴-۶-۱- تولید برق

شایعترین استفاده انرژی برای LFG تولید الکتریسیته در محل با استفاده از LFG خام یا نسبتا فرآوری شده به عنوان سوخت است. به طور معمول، LFG در یک موتور گاز احتراق داخلی مجزا (شکل ۱۴-۳) یا توربین گاز یک موتور الکتریکی رانندگی استفاده می شود. توربین های کوچک در تعدادی از تسهیلات مورد استفاده قرار میگیرند و برخی تسهیلات از LFG به عنوان سوخت دیگ بخار برای توربین بخار نیز استفاده می کنند.
بطور معمول پاکسازی LFG برای تاسیسات برق شامل فیلتراسیون و تخلیه آب مکانیکی است، اما سیستم های تصفیه برای حذف H_2S و / یا سیلوکسان ها در بعضی از نقاط رایج تر است، زیرا تجربه نشان می دهد که سوخت های گازی تمیز می توانند به طور قابل ملاحظه ای منجر به کاهش فرسایش و کاهش هزینه نگهداری در طول عمر تجهیزات شوند.

شکل ۱۴-۳ موتور

۱۴-۶-۲-استفاده مستقیم

در این طرز استفاده، LFG جمع آوری شده به طور معمول پردازش شده و سپس به یک کاربر نهایی مجاور (شکل ۱۴-۴)، از طریق خط لوله اختصاصی ارسال می شود. پردازش مورد نیاز برای تولید سوخت گاز از LFG نسبتا کم است. این طرز استفاده ممکن است از فروش گاز در فرم خام خود، حذف رطوبت برای حذف سیلوکسان، H_2S و / یا ترکیبات غیر آلی متان (NMOCs) متفاوت باشد. این روش دوم تقریبا برابر با مرحله پیش تصفیه قبل از تولید گاز خط لوله است.

شکل ۱۴-۴ گلخانه گرم شده توسط LFG

۱۴-۶-۳-کیفیت خط لوله گاز

تولید گاز خط لوله گاز از LFG نیاز به پردازش گسترده تر به منظور حذف تمام رطوبت ها، ترکیبات آلی باقیمانده، CO_2 و هوا از LFG خام میباشد. این امر منجر تولید تقریبا خالص CH_4، با ارزش کالری خوب میگردد.
نگرانی خاصی که بسیاری از شرکت های بهره وردای گاز طبیعی دارند وجود ترکیبات هالوژنی در LFG خام است. برخی از ترکیبات هالوژنی توسط احتراق نابود نمی شوند و ممکن است در صورت استفاده از اجاق گاز یا بخاری خانگی به مصرف کنندگان آسیب برسانند.

تولید گاز خط لوله گاز از LFG معمولا در دو مرحله انجام می شود. مرحله اول، که به عنوان پیش تصفیه شناخته می شود، شامل حذف رطوبت و اجزای باقیمانده با استفاده از تبرید، دیهیدراسیون، فیلتراسیون، جذب و یا سایر فرایندها است. گام دوم این است که CO^{2} موجود در CH^{4} را از طریق یکی از فرآیندهای بسیاری که برای این منظور در صنایع نفت استفاده می شود جدا کنیم.

۴-۶-۱۴- سایر کاربردهای بالقوه LFG

برخی از کاربردهای بالقوه LFG در زیر آورده شده است:

(۱) سوخت خودرو، گاز طبیعی فشرده (CNG)

LFG خالص ممکن است تحت فشار تا حدود ۳۰۰۰ کیلو در هر فوت مربع (psi) فشرده شود و به عنوان CNG استفاده شود.

(۲) سوخت خودرو، گاز طبیعی مایع (LNG)

LFG ممکن است خالص شود، خنک شود (تقریبا تا منفی ۲۶۰ درجه فارنهایت) و به شکل مایع فشرده شود. هنگامی که گاز طبیعی یا LFG به شکل مایع فشرده می شود، به عنوان LNG شناخته می شود.

(۳) مواد شیمیایی اولیه

تا به امروز هیچ کاربرد عملی با استفاده از LFG به عنوان یک ماده شیمیایی به کار نرفته است. بیشترین استفاده ممکن است استفاده از CO^{2} باشد.

۷-۱۴-نتیجه گیری

LFG یک محصول طبیعی از تجزیه زباله های زیست تخریب جامد است. LFG به دلیل خطر انفجار و خفگی ممکن است منجر به خطراتی در محل های دفن زباله شود. قرار گرفتن در معرض LFG بصورت مزمن می تواند منجر تولید به آلاینده های دیگر (مثلا $H^{2}S$، وینیل کلرید) شود که حتی در غلظت های نسبتا کم نیز خطرناک هستند.

مدیریت LFG مستلزم توجه دقیق به مسائل و خطرات مختص به سایت است، اما به دلایل مختلف، یک سیستم مهندسی شده استخراج و تخریب LFG بخش مهمی از مهندسی بسیاری از گورستان‌های زباله است که مقدار قابل توجهی از ضایعات قابل تجزیه را دریافت میکنند. با این حال، طراحی چنین سیستمی فراتر از محدوده این راهنمای است.

نظارت دقیق مناطق فضایی محصور شده و مهاجرت LFG از محل دفن زباله ها بخشی از هر برنامه جامع مدیریت زباله است.

LFG معمولا توسط احتراق در یک شعله محصور شده (لوله) تخریب می شود تا تخریب به حداکثر کارآیی خود برسد، اما همچنین می تواند برای تولید انرژی استفاده شود - موضوعی که به طور فزاینده در سایت های دفن زباله بزرگتر دارد تبدیل به یک نُرم می‌شود.

فصل ۱۵- دستورالعمل ایمنی و امنیت سایت

۱-۱۵- مقدمه

معمولا، یک گورستان دفن زباله از طریق حصارها و / یا موانع دیگری از قبیل حوضچه ها، فضاهای باز آبی و غیره از حوزه های اطراف جدا می شود و این اقدامات به میزان قابل توجهی منجر به امنیت در یک محل دفن زباله می‌گردد. با این حال، "امنیت سایت" عموماً به معنای دستیابی به کنترل بیشتری نسبت به اقدامات امنیتی از طریق ایجاد حصار یا مانع ساده است. امنیت سایت شامل کنترل دسترسی به سایت و نظارت بر فعالیت همه افراد در محل است.

بنابراین امنیت سایت شامل موارد زیر است:

- محدود کردن ورود به سایت با استفاده از حصار یا مانع در اطراف سایت و داشتن یک دروازه که همه وسایل نقلیه و افراد از طریق وارد و خارج می شوند.
- استفاده از کارکنان آموزش دیده مناسب (شکل ۱۵-۱) برای کنترل دسترسی به سایت توسط ترافیک وسیله نقلیه و عابر پیاده.
- نگهداری از ویژگی ها و اجزای کنترل دسترسی فیزیکی مانند دروازه ها، نرده ها، پل ها، کف ها و جریان ها.
- نظارت و کنترل همه بازدیدکنندگان سایت، کاربران سایت و کارمندان.

شکل ۱۵-۱ کاری که نباید کرد

از آنجا که نظارت بر چاه ها و سایر تاسیساتِ نظارتی به سرعت دارند تبدیل به یک روش برای اندازه گیری موفقیت مهندسی امنیتی در محل دفن زباله میگردد، مراقبت از این چاه‌ها یکی دیگر از اهداف امنیتی مهم است. چاه‌ها و تجهیزات نظارت باید از آسیب فیزیکی، قرار دادن مواد خارجی درون چاه ها و همچنین امکان نفوذ آلودگی ها از مناطق مجاور آنها محافظت شوند.

ایمنی سایت، از طریق برنامه ریزی دقیق، ارائه و استفاده از تجهیزات مناسب و یا از طریق آموزش پرسنل به دست می آید. کارخانه سایت و تمام سازه ها باید مجهز به شیرهای آتش نشانی باشند. جعبه کمک های اولیه باید در محل در دسترس باشد و آموزش های کمک های اولیه باید برای یک یا چند نفر از پرسنل عملیاتی که اکثر روز کاری خود در محل را صرف می کنند، ضروری است. حداقل یک نفر که به طور مناسب آموزش کمک های اولیه دیده است باید همیشه در محل باشد.

تمام این روش ها، و همچنین روش های پاسخ اضطراری، باید در برنامه مدیریت زباله ها مستند شود و یکی از نقاط تمرکز برای آموزش کارکنان سایت باشد.

۱۵-۲- آموزش کارکنان

کارکنان باید در جنبه های ایمنی مربوط به منطقه عملیاتی و اجرای قوانین ایمنی اولیه آموزش دیده باشند، نمونه هایی از این موارد عبارتند از:

- به افرادی که تحت تاثیر مواد الکلی یا مواد کنترل شده هستند اجازه ندهید که کار کنند یا از سایت استفاده کنند.
- اجازه ندهید در منطقه چاه‌ها، شوخی یا تفریح انجام شود.
- اجازه ندهید کامیون ها در فاصله ۳ متری از دیگران زباله‌های خود را تخلیه کنند.
- جداسازی کامل کامیون های تخلیه مکانیکی از کامیون‌هایی که باید بصورت دستی تخلیه شوند، ایمنی را افزایش می دهد. تخلیه دستی فضای کمتری را برای کامیون نیاز دارد، اما نیاز به زمان بیشتری برای تخلیه دارد.
- اجازه دهید تنها رانندگان به منطقه دفن وارد شوند. اطمینان حاصل کنید که رانندگان با فعالیتهای غیرمرتبط منحرف نشوند.
- سیگار کشیدن در منطقه تحلیه ممنوع است و تخلف از قوانین ایمنی محسوب می شود.
- همه پرسنل سایت باید هر بار که وارد یا از سایت خارج می شوند خود را معرفی کنند.

۱۵-۳- تجهیزات ایمنی شخصی

تمام کاربران سایت باید به طور مناسب مجهز شوند. در اغلب موارد، کت های رنگی روشن، پیراهن، لباس و یا جلیقه ها، کفش های مناسب و دستکش ضروری است. یک رهبری مدیریتی قوی در رابطه با ایمنی شخصی ضروری است و پایه ای برای تمام عملیات های دفن زباله ای ایجاد می کند که دیگران نمیتوانند نادیده بگیرند. برخی از اقلام ایمنی اضافی که در شکل ۱۵-۱ نشان داده می شود، که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از:

- کلاه های سخت
- کمربند فولادی و کفش پاشنه فولادی
- محافظ گوش
- ماسک های گرد و غبار
- عینک یا ماسک صورت
- دستگاه های ارتباطی - بوق هوایی، سوت، آیفون و یا رادیو.

شکل ۱۵-۲ یک کارگر که به صورت صحیح مجهز شده است

۱۵-۴- آماده شدن برای شرایط غیر معمول

هر مدیر مرکز باید برای رویدادهای غیرمعمول در محل آماده شود. مدیرانی که این کار را انجام نمی دهند، مجبور هستند تصمیمات خود را سریعا بگیرند و از این تصمیمات پس از رویداد دفاع کنند. به عنوان مثال، برقراری ارتباط نزدیک با خدمات اضطراری محلی بسیار سودمند است و در نتیجه باید شماره های تماس آتش نشانی، پلیس، گروه نجات و آمبولانس باید به طور مناسب و واضح در هر ساختمان و در هر وسیله نقلیه در سایت اطلاع رسانی شود. پرسنل خدمات اضطراری باید فرصتی داشته باشند تا حداقل بطور سالانه برای بررسی و بازرسی سایت مراجعه کنند. این بررسی اجازه خواهد داد که این پرسنل قبل از واکنش به یک موقعیت اورژانسی واقعی با روش ها و کارکنان محل آشنا شوند. جلسات آموزشی آتش نشانی ممکن است زمان مناسبی برای برنامه ریزی چنین بازدیدی باشند.

علاوه بر تدارکات خدمات اضطراری، برنامه های اضطراری برای دفن زباله های خاص توسط ادارات دولتی دیگر مورد نیاز است و یک طرح واکنش اضطراری جزء ضروری هر برنامه مدیریت زباله است.

۱۵-۵- ساخت، تعمیر و نگهداری در فضاهای محصور

ساخت و ساز، و همچنین تعمیرات و تعمیر و نگهداری تاسیسات دفن زباله ممکن است به کار در فضاهای محصور محدود شود. بعضی از نمونه هایی از فضاهای محدود شامل لوله های طوفان آب و چاه ها، فاضلاب بهداشتی، چاله ها و چاه های کنترل شوری هستند؛ یعنی فضاهایی که در آنها تهویه طبیعی محدود است و جایی که آلودگی های گازها می توانند به طور بالقوه خطرناک باشد. موارد دیگر شامل فضاهایی است که در آنها هوا بصورت ناقص وجود داشته باشد و دسترسی و یا فرار به طور بالقوه دشوار باشد.

بعضی از خطرات فضاهای محصور شده که ممکن است یک کارمند دفن زباله با آنها مواجه شود عبارتند از:

- آتش و / یا انفجار در فضای بسته به دلیل حضور متان در غلظت مواد منفجره با هوا (۱۵ تا ۱۵ درصد متان در هوا). غلظت متان در گازهای دفن زباله معمولا حدود ۵۰ درصد است.
- آسفیکیزاسیون ناشی از عرضه اکسیژن ناکافی وضعیت بسیار خطرناکی ایجاد میکند.

این می تواند منجر به شرایط بی هوازی، افزایش LFG و حضور سولفید هیدروژن (H_2S) شود. در غلظت های پایین H_2S دارای بوی تخم مرغ فاسد زننده ای است، اما در غلظت های بالاتر آن ها به سرعت حس های بویایی را خنثی می کنند، به طوری که بینی کارمند - اولین خط دفاع - دیگر نمیتواند حضور آن را تشخیص دهد. این وضعیت بسیار خطرناکی است و توانایی مرگ و میر را ایجاد می کند. H_2S یکی از گازهای باقیمانده است که ممکن است همراه با متان (CH_4) و دی اکسید کربن (CO_2) در محل دفن زباله وجود داشته باشد، اما خطر مستقیم در شرایطی ممکن است که غلظت بالا باشد.
هنگامی که لازم است کسی برای ورود و کار در فضای محدود در محل دفن زباله یا در نزدیکی آن باشد، روش های خاصی باید به وضوح تعریف و به دقت دنبال شوند، از جمله:

- هیچ فردی به تنهایی نباید وارد یک منطقه بسته شود، حتی اگر نیاز مبرمی به این کار باشد
- برای ورود به یک منطقه بسته باید یک روش ثبت و از قبل مورد تایید قرار گیرد.
- قبل از ورود به هر فضای محدود، باید غلظت مواد منفجره متان، و همچنین میزان اکسیژن و H_2S، بررسی شود. بوی قوی در نزدیکی فضای محدود نشانه فوری از وضعیت خطرناک است.
- تهویه طبیعی یا تهویه مکانیکی ممکن است ضروری باشد، اما به خودی خود ممکن است برای ایجاد ایمن بودن کافی نباشد.
- اگر تهویه منجر به اطمینان کامل نگردد، باید از متخصصان درخواست کمک شود و از تجهیزات تخصصی مانند دستگاه تنفسی استفاده شود.

به طور خلاصه، مدیر گورستان دفن زباله برای یک سایت که دارای فضاهای محدود است، باید یک روش ورودی امن داشته باشد، کارمندان خود را برای ورود آموزش داده باشد و تجهیزات مناسب برای دستیابی به شرایط کارآمد داشته باشد. ثبت ورود به فضای بسته باید در محل نگهداری شوند - حتی اگر ورود توسط یک پیمانکار یا نماینده خدمات رفاهی انجام شده باشد.

۶-۱۵- ایمنی مربوط به آلودگی خون و دیگر بیماری ها

در مواردی که گورستان دفن زباله اقدام به پذیرش زباله های زیست پزشکی میکند، روندهای مکتوبی باید آموزش مناسب، تجهیزات و پشتیبانی پزشکی را که به کارکنان دفن زباله داده می شود، توصیف کند. مدیران باید شرایط سایت های خود را مرور و یک گزارش کتبی تهیه کنند و مواجهه کارکنان با پاتوژن های خون و دیگر بیماری ها که می توانند از طریق زیر منتقل شوند را ارزیابی کنند:

- زباله های پزشکی و سوزن‌های پزشکی
- فیلتر فاضلاب و لجن
- منابع زباله های ثانویه پاتوژن (به عنوان مثال، زباله های غذایی).

این مسئله به ویژه در سایت های کشورهای در حال توسعه که در آن درجه های گوناگون فاضلاب وجود دارد و در عین حال، توجه مناسب به کنترل ضایعات و مدیریت آن وجود ندارد مهم است.

۱۵-۷- مسئولیت پیشگیری از حوادث

مدیر گورستان دفن زباله مسئول راه اندازی و نگهداری برنامه های پیشگیری از حوادث و بازرسی های مکرر و منظم ایمنی محل های شغلی، مواد و تجهیزات است. آموزش در اقدامات ایمنی سایت باید یک فعالیت منظم باشد.

در بسیاری از گورستان‌های دفن زباله، انتصاب یک بازرس یا مدیر بهداشت و ایمنی ممکن است برای موارد زیر مناسب باشد:

- کمک های اولیه و خدمات پزشکی
- برنامه های حفاظت از آتش و آتش سوزی
- نظافت و خانه داری عمومی، به ویژه در ساختمان ها
- روشنایی مناطق کاری
- مقررات بهداشت و آب آشامیدنی
- تجهیزات حفاظتی شخصی (و همچنین آموزش برای استفاده از آنها) برای اطمینان از:

- میزان دید
- حفاظت از آسیب مستقیم مانند زخم ها
- حفاظت از LFG و گرد و غبار
- حفاظت از سر و صدا

- تعمیر و نگهداری وسایل نقلیه موتوری و تجهیزات (از جمله سیستم های حفاظت Rollover، کمربند ایمنی، آلارم پشتیبان و غیره).
- برنامه های مدیریتی و یا روش های مدیریت آزبست
- برنامه های یا روش های پذیرش زباله های خطرناک (توجه داشته باشید که حذف زباله های خطرناک همچنین نیاز به یک طرح دارد).
- نصب و راه اندازی خندق در سایت
- روش های کار ایمن

مدیر گورستان دفن زباله یا مدیر بهداشت و ایمنی باید یک خلاصه کتبی (ارزیابی ریسک) همراه با توصیه ها و نتیجه گیری ها برای هر یک از موارد ذکر شده را تهیه کند - حتی اگر این ارزیابی محدود به یک جمله ذیل باشد: "از طریق یک برنامه غربالگری تصادفی دقیق، ما قصد داریم تمام خطرهای ناشی از زباله را حذف نماییم.» رویداد تصادفی در سایت هرگز قابل پیش بینی نیست، اما مدیر باید همیشه برای توصیف برنامه ها، طرح ها و آموزش هایی که برای جلوگیری از چنین حادثه ای اجرا می‌شوند، را از قبل توصیف کرده باشد. هرچه برنامه ریزی های احتمالی بهتر و پیاده سازی آن با سازگاری بیشتر باشد، آسان تر خواهد بود که به حوادث اتفاقی و بازرسی‌های متعاقب پاسخ داد. هدف کلیدی مدیریت سایت این است که هرگز حادثه ای را برای پاسخگویی مورد نیاز نداشته باشیم.

۱۵-۸- تابلوهایی که به طور موثر اطلاع رسانی می کنند

هم امنیت و هم ایمنی را می توان از طریق قرار دادن نشانه ها و تابلوهای مناسب افزایش داد (شکل ۱۵-۳). به طور معمول تابلوهای ورود ساعت عملیات ، نام صاحب ملک / اپراتور را نشان می دهند، و شماره تلفن سایت و شماره تلفن‌های اضطراری

را اطلاع رسانی میکنند. اغلب این تبلوها هزینه های دفع را و هر گونه محدودیت در مورد پذیرش انواع ضایعات را مشخص می کنند.

از تابلوهای دیگر درون سایت می توان جهت هدایت ترافیک به دروازه، دفتر، یا مناطق تخلیه زباله استفاده کرد. در نقاطی که بین تخلیه مکانیکی و دستی تفاوت ایجاد دارد، علائم ممکن است برای ارائه این اطلاعات استفاده شوند.

شکل ۱۵-۳ تابلو تیپیک امنیت

سایر ویژگی های سایت که ممکن است با استفاده از نشانه های مناسب شناسایی شوند عبارتند از: محدودیت های مالکیت، محل چاه های مشاهده، تسهیلات شیرآبه، مناطق نگهداری و ذخیره سازی مواد، و دریچه های گاز و چاه ها. در صورت لزوم استفاده از تابلوهای دوزبانه منجر به بهبود عملکرد می‌شود، ایمنی را برای پرسنل در سایت افزایش می دهد، و ایمنی کلی سایت را بهبود می بخشد.

با این حال، عملیات سایتی نه به ایمنی کلی و نه به ایمنی پرسنل توجه دارد، صرفا با چند تابلو بهتر نمی گردد. از سوی دیگر، استفاده از علائمی که با دقت طراحی شده اند و در جای مناسب کار گذاشته شده اند، می توانند نسبت به ملزومات ایمنی سایت و ایمنی پرسنل اطلاع رسانی بهتری انجام دهند.

۹-۱۵- نتیجه گیری

با روش های ایمن و امنیتی مستحکم، گورستان دفن زباله می تواند مکانی بسیار امن برای کار باشد. اگر هدف اصلی به حداقل رساندن آسیب باشد، آموزش و درک روش های ایمنی سایت ضروری است. حفظ امنیت و ایمنی در هر گورستان زباله، یک فرایند مداوم و فعال است و باید روال ها و رویه ها به طور منظم برای ارتباط و کاربرد مورد بررسی قرار گیرد. چیزی که نباید فراموش شود این است که هیچ راه میانبری برای ایمنی وجود ندارد و آن که ایمنی در تمام جنبه های عملیات سایت، هسته اصلی یک عملیات دفن زباله موثر است.

بخش دوم: دستورالعمل پایش مرکز دفن

منبع: دستور العمل پایش مرکز دفن ویرایش دوم، اداره حفاظت از محیط زیست، آژانس حفاظت از محیط زیست

اصلاح شده توسط : تیم پروژه جایکا

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست جدول‌ها ..... ه
فهرست شکل‌ها ..... و

فصل ۱- مقدمه ۱
۱-۱ کلیات ۱
۱-۲ قانون گذاری ۱
۱-۲-۱ دستور العمل دفن زباله ۲
۱-۲-۲ سایر قوانین ۲
۱-۳ پایش مرکز دفن ۳

فصل ۲- برنامه پایش ۴
۲-۱ هدف برنامه ۴
۲-۲ محدوده برنامه ۶
۲-۳ طراحی برنامه پایش ۶
۲-۴ بازبینی برنامه نظارتی ۱۱
۲-۵ سوابق در سایت ۱۲
۲-۶ امکانات آزمایشگاهی در محل ۱۲
۲-۷ ملاحظات ایمنی ۱۲

فصل ۳- ضمانت کیفیت / کنترل کیفیت ۱۳
۳-۱ هدف ۱۳
۳-۲ تعاریف ۱۳
۳-۳ برنامه تضمین کیفیت ۱۳
۳-۳-۱ مدیریت کیفیت عمومی ۱۴
۳-۳-۲ عملیات میدانی ۱۴
۳-۳-۳ عملیات آزمایشگاهی ۱۴
۳-۴ طرح کیفیت ۱۵
۳-۴-۱ اعتباربخشی آزمایشگاهی ۱۵

۳-۴-۲ برنامه های تست بین آزمایشگاهی ۱۵
۳-۴-۳ سایر منابع اطلاعاتی در مورد کیفیت داده ۱۶
۳-۵ پیمانکاری جزء تجزیه و تحلیل ۱۶

فصل ۴- آبهای سطحی ۱۸

۴-۱ مقدمه ۱۸
۴-۲ محل های پایش ۱۸
۴-۳ زمان بندی و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل ۱۹
۴-۴ ارزیابی بیولوژیکی کیفیت آب سطحی ۲۰
۴-۵ نمونه گیری رسوب ۲۱
۴-۶ سطح ماشه ۲۱
۴-۷ دستورالعمل نمونه برداری ۲۱
۴-۷-۱ مقدمه ۲۱
۴-۷-۲ دستورالعمل نمونه گیری عمومی ۲۲
۴-۷-۳ تجهیزات نمونه برداری ۲۴

فصل ۵- آبهای زیرزمینی ۲۸

۵-۱ مقدمه ۲۸
۵-۲ مکان های نظارت ۲۸
۵-۳ طراحی و ساخت گودال های نظارت ۳۰
۵-۴ زمان بندی و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل ۳۱
۵-۵ سطح تریگر ۳۱
۵-۶ دستورالعمل نمونه گیری ۳۲

فصل ۶- شیرابه ۳۶

۶-۱ مقدمه ۳۶
۶-۲ نقاط پایش ۳۷
۶-۳ تعداد دفعات و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل ۳۷
۶-۴ تست سمی بودن ۳۸
۶-۵ دستورالعمل نمونه برداری ۳۸

فصل ۷- گاز مرکز دفن زباله ۴۱

۷-۱ مقدمه ۴۱
۷-۲ ایمنی گازهای مرکز دفن زباله ۴۲
۷-۳ گاز زباله درون و خارج پسمانده ها ۴۲
۷-۳-۱ مقدمه ۴۲
۷-۳-۲ نقاط پایش ۴۳
۷-۳-۳ تعداد دفعات و پارامترها برای تجزیه و تحلیل ۴۴
۷-۳-۴ سطوح ماشه ۴۵
۷-۳-۵ نظارت بر انتشار سطح ۴۶
۷-۴ تاسیسات احتراق گاز مرکز دفن (محصور کردن مشعل و بهره برداری از تاسیسات) ۴۶
۷-۴-۱ مقدمه ۴۶
۷-۴-۲ نقاط پایش ۴۷
۷-۴-۳ تعداد دفعات و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل ۴۷
۷-۴-۴ گواهینامه طراحی مشعل ۴۸
۷-۵ دستورالعمل نمونه گیری ۴۸
۷-۵-۱ مقدمه ۴۸
۷-۵-۲ گاز زباله داخل و خارج پسماندها ۴۹
۷-۵-۳ مشعل ها و تاسیسات بهره برداری ۵۰

فصل ۸- بو ۵۲
۸-۱ مقدمه ۵۲
۸-۲ ارزیابی بو ۵۳
۸-۳ تناوب نظارت ۵۴
۸-۴ تکنیک های تجزیه و تحلیل ۵۴

فصل ۹- صـدا ۵۷
۹-۱ مقدمه ۵۷
۹-۲ نقاط نظارت ۵۷
۹-۳ تناوب نظارت و پارامترهای تجزیه و تحلیل ۵۸
۹-۴ محدودیت انتشار ۶۰
۹-۵ تجهیزات مانیتورینگ صدا ۶۱

فصل ۱۰- سایر مسائل ۶۲

۱۰-۱ داده های هواشناسی ۶۲
۱۰-۲ گرد و غبار/ذرات جامد ۶۲
۱۰-۲-۱ مقدمه ۶۲
۱۰-۲-۲ رسوب گرد و غبار ۶۳
۱۰-۲-۳ PM_{10} ۶۳
۱۰-۳ توپوگرافی و ثبات ۶۴
۱۰-۳-۱ مقدمه ۶۴
۱۰-۳-۲ مطالعات توپوگرافی ۶۴
۱۰-۳-۳ ثبات ۶۵
۱۰-۴ محیط زیست ۶۶
۱۰-۵ باستان شناسی ۶۶

فصل ۱۱- گزارش نظارت ۶۷
۱۱-۱ گزارش های معمول ۶۷
۱۱-۲ گزارش سالانه محیط زیست ۶۷

فصل ۱۲- واژگان ۶۹

فصل ۱۳- پروتکل‌های نمونه برداری (ضمیمه الف) ۷۲

فصل ۱۴- فرم‌های استاندارد (ضمیمه ب) ۷۶
۱۴-۱ نمونه‌ای از یک فرم نظارت بر گاز لندفیل (B.۱) ۷۷
۱۴-۲ نمونه‌ای از یک فرم زنجیره‌ی مسئولیت (B.۲) ۷۸
۱۴-۳ نمونه‌ای از یک فرم گزارش تحلیل نمونه (B.۳) ۷۹
۱۴-۴ نمونه‌ای از برگ میدانی ارزیابی زیست‌بومی رودخانه‌ها (B.٤) ۸۰

فصل ۱۵- حداقل ملزومات نظارت (ضمیمه پ) ۸۱

فصل ۱۶- حداقل ارزش‌های گزارشدهی (ضمیمه‌ی ت) ۸۸

فصل ۱۷- تجهیزات نمونه‌برداری و تکنیک‌های تحلیلی (ضمیمه ث) ۹۱

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ مراحل کلیدی پایش در یک مرکز دفن ۴
جدول ۴-۱ مقادیر Q و کلاس کیفیت..... ۲۰
جدول ۷-۱ سطوح ماشه گاز دفن زباله برای چاله های گمانه زنی خارج از پسماند ها..... ۴۵
جدول ۸-۱ توصیف گرهای بویایی و علت احتمالی شیمیایی..... ۵۴
جدول ۱۳-۱ طراحی یک پروتکل نمونه‌برداری..... ۷۳
جدول ۱۵-۱ حداقل ملزومات خط مبنای نظارت برای یک گورستان زباله‌ی غیرخطرناک..... ۸۱
جدول ۱۵-۲ پارامترهای لازم برای نظارت آب زیرزمینی، آب سطحی و شیرآبه..... ۸۲
جدول ۱۵-۳ ملزومات رایج برای نظارت بر شیرآبه برای گورستان‌های غیرخطرناک..... ۸۴
جدول ۱۵-۴ ملزومات رایج برای نظارت بر گاز لندفیل برای گورستان‌های غیرخطرناک..... ۸۵
جدول ۱۵-۵ نظام نظارت بر شعله و کارخانه‌های بهره‌وری گاز لندفیل..... ۸۶
جدول ۱۵-۶ حداقل ملزومات نظارت بر عوامل هواشناختی..... ۸۷
جدول ۱۶-۱ راهنمای حداقل ارزش‌هی گزارشدهی..... ۸۸
جدول ۱۶-۲ شناسگرهای اصلی پیشنهادی برای تحلیل موارد ارگانیک باقیمانده..... ۹۰
جدول ۱۷-۱ تجهیزات نمونه‌برداری آب زیرزمینی و شیرآبه..... ۹۱
جدول ۱۷-۲ رابطه بین پارامترهای اندازه‌گیری شده گاز و اهداف نظارت..... ۹۳
جدول ۱۷-۳ شاخصه‌های سنسورهای مختلف گاز..... ۹۴
جدول ۱۷-۴ متدهای نظارت و تکنیک‌های برای کارخانه بهره‌وری..... ۹۵

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱ طراحی برنامه نظارت بر دفن زباله..... ۸
شکل ۴-۱ روش جمع آوری نمونه آب نمایشگر..... ۲۳
شکل ۱۱-۱ ارائه گرافیکی نتایج در چاله های آب های زیر زمینی..... ۶۸

فصل ۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA) باید تحت قانون حفاظت از محیط زیست مصوب در سال ۱۹۹۲ عمل کند که برای تعیین و تدوین معیارها و روش های انتخاب، مدیریت، بهره برداری و خاتمه استفاده از سایت های دفن زباله مورد نیاز است. این سند جایگزین دستورالعمل اصلی "پایش مرکز دفن" می‌شود و یکی از سری دستورالعمل های دفن زباله است که برای تطبیق الزامات قانونی آژانس منتشر شده است.

این کتابچه همراه با سایر کتابچه‌ها در این مجموعه طراحی شده است تا اپراتورهای دفن زباله را برای مطابقت با استانداردهای مورد نیاز، از جمله روشBAT (بهترین تکنیک های موجود) ، و همچنین اطمینان از اینکه خطرات زیست محیطی طولانی مدت ناشی از دفن زباله (از جمله بسته دفن زباله ها) از طریق نظارت و کنترل موثر کاهش می یابد.

بسیاری از مشکلات محیط زیستی بالقوه مرتبط با تخلیه زباله وجود دارد. این مشکلات شامل آلودگی احتمالی سفره های آب زیرزمینی و آب سطحی، انتشار گاز زباله و ایجاد بوی بد، سر و صدا، گرد و غبار و سایر ناراحتی ها است.

در گذشته، سایت های دفن زباله در ایرلند به ندرت مهندسی شده بودند و نبود برنامه نظارت بر محیط زیست، به این معنی بود که تاثیر دفن زباله در محیط اطراف مورد ارزیابی قرار نگرفت. با این حال، طی دهه گذشته، استانداردها و شیوه ها به طور مداوم بهبود یافته و بسیاری از فناوری های جدید سازگار بوده و یا به طور خاص برای کنترل و نظارت بر فرایندهای درون دفن زباله طراحی شده اند. از آن به بعد، انتظار می رود که سایت های دفن زباله با استفاده از BAT انتخاب شوند، طراحی، مدیریت و نظارت شوند تا قوانین مدیریت زباله، ۱۹۹۶، دستورالعمل شورای دفاتر زباله ۹۹/۳۱) (EC / و دستورالعمل شورای مربوط به آلودگی مجتمع پیشگیری و کنترل.(EC / ۹۶/۶۱) مطابقت داشته باشد.

۱-۲- قانون گذاری

مقررات مدیریت زباله در ایرلند بر اساس قانون آژانس حفاظت از محیط زیست، ۱۹۹۲، قانون مدیریت زباله، ۱۹۹۶ و قانون حفاظت از محیط زیست، ۲۰۰۳ است.

قانون مدیریت پسماند، ۱۹۹۶ به موارد زیر اشاره می کند:

- اقدامات برای بهبود عملکرد ملی در رابطه با جلوگیری، کاهش و بازیافت زباله ؛ و
- یک چارچوب قانونی برای استفاده از استانداردهای محیطی بالاتر، به ویژه در رابطه با دفع زباله.

این اقدامات، برای مثال، شامل برنامه های مدیریت زباله است که مقامات محلی بر اساس بخش ۲۲ قانون مدیریت زباله (۱۹۹۶) و مقررات مدیریت (برنامه ریزی) زباله (۱۹۹۷) مسئول تهیه آن هستند؛ و باید توجه خاصی به پیشگیری از

ضایعات و بازیافت ضایعات داشته باشد. بخش ۲۶ قانون مدیریت زباله، سال ۱۹۹۶، آژانس حفاظت از محیط زیست را ملزم می‌کند برای تهیه یک برنامه مدیریت زباله های خطرناک ملی. این برنامه نیز باید توجه ویژه ای به جلوگیری و به حداقل رساندن تولید زباله های خطرناک و بازیافت زباله های خطرناک داشته باشد.

قانون مدیریت زباله، ۱۹۹۶ آژانس را به عنوان مقام صدور مجوز برای دفن زباله تعیین می کند. مقررات مدیریت (صدور مجوز) زباله (۱۹۹۷-۲۰۰۲) برای صدور مجوز توسط آژانس از فعالیت های بازیافت و دفع زباله ارائه شده است.

۱-۲-۱- دستور العمل دفن زباله

دستورالعمل شورا در مورد دفن زباله (EC / ۹۹/۳۱) در تاریخ ۱۶ ژوئیه ۲۰۰۱ به اجرا در آمد. این دستورالعمل ضوابط عملیاتی و فنی را برای زباله ها و دفن زباله ها تنظیم می کند و اقدامات، روش ها و راهنمایی هایی برای جلوگیری یا کاهش اثرات منفی بر محیط زیست و سلامت انسان تاثیر می گذارد را فراهم می کند.

انواع سایت های دفن زباله به سه دسته تقسیم می شوند: تجزیه ناپذیر، غیر خطرناک و خطرناک، با کنترل های مختلف بر روی طراحی و عملیات آنها بسته به خطر بالقوه آنها برای محیط زیست. الزامات مانیتورینگ برای دفن زباله که از ضایعات غیر مستقیم استفاده می کنند، متفاوت از سایت زباله های غیر خطرناک است که به نوبه خود متفاوت از تاسیسات زباله های خطرناک است.

این دستورالعمل مستلزم آن است که سایت های دفن زباله در مراحل عملیاتی و بعد از مراقبت در بازه‌های زمانی تعیین شده پایش شوند.

برخی از انواع دفن زباله ممکن است، با توجه به شرایط خاص، از شرایط نظارت بر دستورالعمل های سایت های دفن زباله برای زباله های غیر خطرناک یا تجزیه ناپذیر در شهرک های جداگانه مستثنی باشند، در صورتی که محل دفن زباله برای دفع زباله های تولید شده در این شهرک های مستقل و جدا از قبل در نظر گرفته شده باشد.

۲-۲-۱- سایر قوانین

الزامات همه قوانین مرتبط با یک جنبه خاص از محیط زیست باید در هنگام توسعه و اجرای برنامه های نظارتی مورد توجه قرار گیرد. دلایل اصلی برای نظارت، مطابقت با الزامات قانون و مطابقت با الزامات خاص مجوز دفن است.

قانون برای تغییر باز است و بنابراین این سند تلاش برای ورود به جزئیات در مورد تمام قوانین مرتبط با جنبه های مختلف محیط را ندارد. با این حال ذکر الزامات قانونی در رابطه با آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی مهم می باشد.

قوانین اولیه حاکم بر آب های زیرزمینی، دستورالعمل حفاظت از آبهای زیرزمینی علیه آلودگی ناشی از برخی مواد خطرناک است (۸۰/٦٨/EEC). این دستورالعمل توسط قوانین محلی (آلودگی آب) ۱۹۷۷-۱۹۹۹ به قوانین ملی منتقل شده است. هدف از این دستورالعمل حفاظت موثر آب های زیرزمینی جلوگیری از تخلیه مواد لیست اول و محدود کردن تخلیه مواد لیست دوم به آب های زیرزمینی با استفاده از سیستم مجوز یا صدور مجوز است. دستورالعمل آب

زیرزمینی به منظور کنترل آلودگی آب های زیرزمینی با توقف یا محدود کردن بارهای لیست اول و لیست دوم به آبخوان ارائه شده است، و در واقع استانداردی برای کیفیت آب در یک آبخوان ارائه نمی‌کند.

در دسامبر ۲۰۰۰، مقررات چارچوب آب (EC / ۶۰/۲۰۰۰) به تصویب رسید و چارچوب راهبردی برای مدیریت محیط زیست آب را بنا نهاد و رویکرد مشترکی را برای حفاظت و تعیین اهداف زیست محیطی برای همه آبهای زیرزمینی و سطحی در جامعه اروپایی تعیین می‌کند. این دستورالعمل قصد دارد جایگزین بسیاری از قوانین کیفیت آب در حال حاضر شود و یک سیستم جامع حفاظت از محیط زیست برای آب های سطحی و آب های زیرزمینی ارائه دهد.

۳-۱- پایش مرکز دفن

دفن زباله یک تهدید بالقوه دراز مدت را برای محیط زیست ایجاد می کند. به همین دلیل مهم است که محل دفن زباله ها جایی واقع شوند، طوری طراحی شوند، بهره برداری و پایش شوند که از موارد زیر جلوگیری شود:

- آسیب زدن به محیط زیست،
- تهدید سلامت انسان
- یک خطر غیر قابل قبول برای آب ، خاک ، جو ، گیاهان و یا حیوانات ایجاد کند.
- ایجاد ناراحتی از طریق سر و صدا و یا بو
- مناطق روستایی یا مکان های مورد علاقه خاص راتحت تاثیر قرار دهد.

هدف این کتابچه راهنمای تجدید نظر در نظارت بر دفن زباله، ارائه راهنمایی در مورد طراحی و اجرای یک برنامه نظارت موثر و کارآمد است که به ارزیابی دقیق از تاثیر دفع زباله در محیط اطراف امکان می دهد. یک برنامه پایش به خوبی طراحی شده به نوبه خود اجازه می دهد تا شناخت زود هنگام اثرات نا مطلوب محیطی و تسهیل اقدام اصلاحی سریع انجام شود.

فصل ۲- برنامه پایش

۱-۲- هدف برنامه

برنامه نظارت یک جزء ضروری از طرح مدیریت برای محل دفن زباله است و اطلاعات را برای ارزیابی اثر دفن زباله بر محیط اطراف برای بهره برداران فراهم می کند و کمک می کند تا اطمینان حاصل شود که دفع زباله ها با استانداردهای خاصی تحت کنترل قرار گرفته است. سه مرحله کلیدی نظارت در محل دفن زباله وجود دارد و در جدول ۲-۱ خلاصه شده است.

جدول ۲-۱ مراحل کلیدی پایش در یک مرکز دفن

مرحله	نوع پایش	دلیل
قبل از بهره برداری مرکز دفن	اولیه	بررسی سایت، ارزیابی اثرات زیست محیطی، آماده سازی درخواست مجوز دفن زباله
در طول بهره برداری مرکز دفن	نظارت / ارزیابی	مطابقت با مجوز دفن زباله
نگهداری و ترمیم مرکز دفن	نظارت / ارزیابی	مطابقت با مجوز دفن زباله، آماده سازی درخواست بازبینی مجوز، ابطال مجوز

اهداف برنامه پایش عبارتند از:

- ایجاد شرایط محیطی اولیه؛
- شناسایی اثرات نامطلوب بر محیط زیست در اثر تخلیه زباله
- ارائه اطلاعات برای ارزیابی یک درخواست مجوز دفن زباله، بررسی مجوز دفن زباله یا تسلیم مجوز دفن
- برای تهیه اطلاعات برای ارزیابی یک درخواست مجوز دفن زباله، بررسی مجوز دفن زباله یا ابطال مجوز دفن
- برای کمک به ارزیابی فرایندهای موجود در ساختار زباله؛
- نشان دادن انطباق با شرایط مجوز؛
- ارائه اطلاعات برای گازهای منتشر شده؛
- ارائه اطلاعات برای اطلاع رسانی به عموم؛
- ارائه اطلاعات برای بهبود و به روز رسانی برنامه های نظارت؛
- برای کمک به بررسی حالت رسیدن به حداکثر ظرفیت یا در صورت شکسته شدن مقدار محدودیت انتشار.

نظارت بر دفع زباله ها یک فرآیند تعاملی است که شامل یافته های بررسی سایت، ارزیابی اثرات زیست محیطی، نتایج نظارت زیست محیطی، ارزیابی ریسک و نتایج انجام شده در تحقیقات است.

موارد زیر شرایط مشترک در برنامه های پایش می باشند:

مقادیر محدودیت انتشار

این مقادیر شامل محدودیت های غلظت و میزان رسوب بر اساس مجوز است. هیچ انتشار مشخص شده از این تاسیسات نمی تواند بیش از این مقادیر محدودیت انتشار باشد. علاوه بر این، گواهینامه الزام آور است که هیچ انتشار گازهای گلخانه ای نباید موجب اختلال قابل ملاحظه یا دخالت قابل توجهی در محدوده خارج از تاسیسات گردد.

سطوح تریگر

اینها مقادیری هستند که در صورت تجاوز از آنها، بهره‌بردار ملزم به انجام فعالیت‌هایی خاص خواهد شد. نقص سطح ماشه ممکن است نشان دهنده افزایش قابل توجهی از غلظت آلاینده در محیط زیست باشد. این مقادیر به طور کلی توسط آژانس در مجوز تعیین شده است و یا ممکن است توسط اپراتور تعیین شود. این مقادیر می‌توانند برای هر سایت متفاوت باشند و از نتایج مطالعات پایه ایجاد شوند.

پایش مقدماتی نظارتی است که داخل و یا اطراف محل تاسیسات پیشنهادی جهت ایجاد شرایط محیط زیستی قبل از هرگونه توسعه تاسیسات پیشنهادی انجام می گیرد. در مورد امکانات موجود، پایش مقدماتی به عنوان نقطه مرجع به کار می رود که با نتایج نظارت های بعدی آن مقایسه می شود. اطلاعات جمع آوری شده می تواند برای ارزیابی داده های مربوط به نظارت بر آینده و شناسایی تاثیرات بالقوه دفن زباله در محیط زیست مورد استفاده قرار گیرد.

پایش انطباقی نظارتی دوره ای که یا بعهده دارنده مجوز یا آژانس به تناوب مشخص شده انجام می گیرد که تعیین گردد آیا انتشار آلودگی صورت گرفته یا خیرو همچنین نشان دادن انطباق با شرایط مجوزاست. این شامل اندازه گیری های شرایط فرآیند، میزان انتشار فرآیند و سطوح دریافت محیط و گزارش نتایج حاصل از چنین اندازه گیری هایی برای نشان دادن رعایت محدودیت های تعیین شده در مجوز یا سایر مقررات است.

اطلاعات ارائه شده توسط پایش انطباقی نیز برای سایر فعالیت های زیست محیطی و مدیریتی (به عنوان مثال برای بهینه سازی فرآیند، محافظت از اکوسیستم های حساس و اطلاع رسانی به عموم از اثربخشی اقدامات حفاظت از محیط زیست) ارزشمند است.

محاسبه سطوح ماشه برای شناسایی عوارض قابل توجهی از اثرات زیست محیطی بر روی آب های زیرزمینی تولید شده توسط دفن زباله به وسیله دستورالعمل دفن زباله مورد نیاز است. هدف برنامه ارزیابی عبارتند از:

- برای شناسایی منبع انتشار؛
- مشخص کردن ماهیت، میزان و سرعت انتشار؛
- ارزیابی خطر برای محیط زیست و سلامت انسان؛
- ارزیابی اقدامات برای جلوگیری یا به حداقل رساندن انتشار بیشتر؛ و

- تهیه اطلاعات برای طراحی و اجرای اقدامات اصلاحی.

۲-۲- محدوده برنامه

نظارت در طول عمر دفن زباله ضروری است. این مرحله از مرحله پیش عملیاتی (نظارت پایه) تا مرحله های عملیاتی و پس از نظارت (نظارت و ارزیابی) در دفاتر زباله گسترش می یابد. محدوده برنامه ابتدا باید از پروسه تحقیق، ارزیابی تاثیرات زیست محیطی و ماهیت ضایعات ذخیره شده شناسایی شود. این باید شامل تمام جنبه‌های محیط زیست باشد که احتمالا به طور قابل توجهی از طریق عملیات دفن زباله تحت تاثیر قرار می گیرد. برای دفع زباله های زباله های خطرناک برای نظارت بر موارد ذیل، حداقل باید انجام شود:

- آب سطحی
- آب های زیرزمینی
- شیرابه
- گازهای مرکز دفن و محصولات احیا مجدد گاز
- بو
- سر و صدا
- شرایط هواشناسی
- گرد و غبار / ذرات جامد
- توپوگرافی و ثبات
- محیط زیست، و
- باستان شناسی

۲-۳- طراحی برنامه پایش

- مراحل مورد نیاز در طراحی یک برنامه پایش در شکل ۲-۱ نشان داده شده است. طراحی برنامه نظارت به میزان زیادی بستگی به شرایط سایت تعیین شده در طی انتخاب و بررسی سایت دارد. چنین شرایطی ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- میزان ایزوله بودن سایت؛
- رژیم های زمین شناسی، هیدروژئولوژیکی و هیدرولوژیکی؛
- اقدامات مهاربندی پیشنهاد شده؛
- ویژگی های زباله؛ و
- خطر اثرات نامطلوب بر جنبه های مختلف محیط زیست

مطلوب است که برنامه نظارت با استفاده از رویکرد یکپارچه توسعه یابد. چنین رویکردی نیاز به درک متقابل و ارتباط بین رسانه های مختلف محیطی دارد. برای مثال، مهم است بدانیم چگونه یک تخلیه به محیط آبزی بر کیفیت بیولوژیکی یک رودخانه تاثیر می گذارد. یک رویکرد یکپارچه در تعیین نقاط نظارت کمک می کند و درک بیشتری نسبت به تاثیر کلی سایت در محیط زیست دارد.

برنامه نظارت باید موضوعات زیر را در نظر بگیرد:

کلیات و اهداف خاص سایت

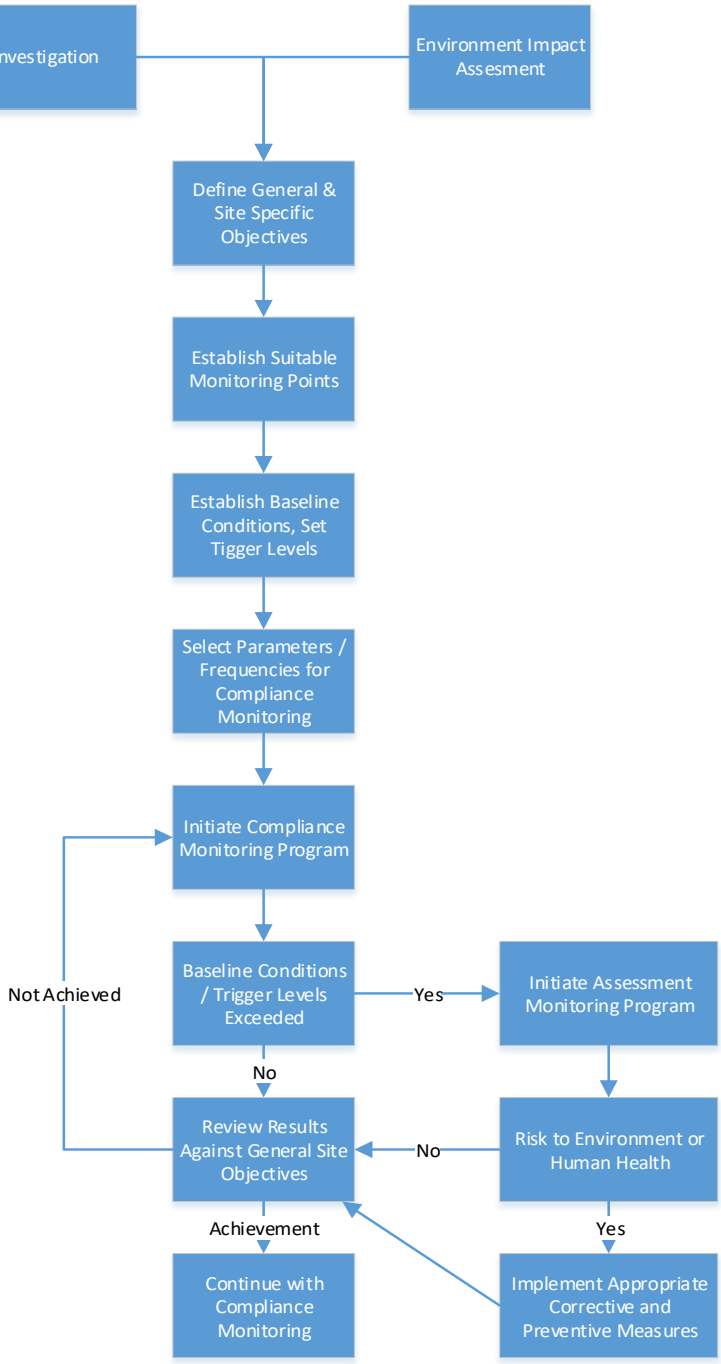
موارد زیر باید در مرحله اول شناسایی شوند که شامل:

- ایجاد یک پایگاه داده مرجع از نتایج مانیتورینگ پایه؛
- شناسایی مناطق و گیرنده های آسیب پذیر به آلودگی؛
- انطباق با شرایط مجوز؛ و
- پایبندی به راهنمایی صادر شده توسط آژانس

انتخاب نقاط نظارت مناسب

انتخاب نقاط نظارت مناسب، در جمع آوری اطلاعات معتبر ضروری است. تعداد و مکان نقاط نظارت برای هر سایت خاص است و بستگی دارد به:

- رژیم های زمین شناسی، هیدرولوژیکی و هیدرولوژیکی منطقه؛
- توپوگرافی سایت؛
- نزدیکی مردم و ایجاد تحولات؛ و
- محل زیستگاه های حساس زیست محیطی



شکل ۲-۱ طراحی برنامه نظارت بر دفن زباله

هنگام انتخاب مکان های نظارت مناسب، دسترسی آسان برای کارکنان نمونه گیری و مسائل ایمنی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. نظارت بر پارامترهایی مانند آب های سطحی، آب های زیرزمینی، سر و صدا و بوها معمولا شامل نقاطی است که در محدوده تاسیسات واقع نمی شوند. در برخی موارد ممکن است اخذ اجازه از صاحبان زمین‌های مربوطه ضروری باشد.

باید به امکان استفاده دوگانه از نقاط نظارت نیز توجه شود. برای مثال، استفاده از گودال های آب زیرزمینی برای نظارت بر مهاجرت گازهای زباله خارج از محل باید مورد توجه قرار گیرد.

مکان های نظارت احتمالی را می توان به موارد زیر تقسیم کرد:

منبع، مسیر و موقعیت های گیرنده.

- **موقعیت های منبع:** اینها مواضع درون یا در خروجی از یک فرایند هستند مانند:
  - قبل و بعد از تجهیزات کمکی،
  - در یک دودکش برای خروج به هوای بیرون،
  - در لوله خروجی برای انتشار فاضلاب
- **موقعیت های مسیر:** این موقعیت ها در محیط های دریافتی (مانند هوا یا آب) است که جریان و پراکندگی نیاز به نظارت دارند چون بر انطباق پارامترها با محدودیت های محیط تاثیر می گذارد. برای مثال:
  - در یک رودخانه، برای نظارت بر جریان رودخانه،
  - در هوا، برای نظارت بر شرایط پراکندگی جوی
- **موقعیت های گیرنده:** این ها موقعیت های حساس در محیط هایی هستند که در آن آلوده کننده ها پس از انتشار، یا تاثیرگذاری بر محیط (مانند صدا، بو) وجود دارند، به عنوان مثال:
  - در نقطه حداکثر غلظت یا رسوب سطح زمین،
  - در موقعیتی که بیشترین افراد در معرض آلودگی قرار دارند،
  - در سراسر یک اکوسیستم محلی، به عنوان مثال حوضه یا حوزه ای از جنگل یا زمین های کشاورزی

شناسایی نقاط پایش

تمام مکان های پایش باید بر روی یک نقشه مشخص شود تا بتوان آنها را در طی مراجعات بعدی به راحتی شناسایی کرد. همچنین به روز رسانی مکان های پایش نیز باید در دفتر تاسیسات برگزار شود.

برنامه پایش باید به وضوح موقعیتها را مشخص کند (به عنوان مثال، رودخانه A در نقشه مرجع 'xxx yyy')، و توضیحی در مورد موقعیت مکانی مراکز پایش و نحوه دسترسی و نمونه برداری و اندازه گیری ها ارائه دهد. ارجاع نقاط مبتنی بر GPS با استفاده از ارقام مورد استفاده نیز مفید خواهد بود (به عنوان مثال WGS ٨٤).

استانداردسازی نام نقاط نظارت توصیه می شود. برای مثال آبهای سطحی SW - ، آبهای زیرزمینی GW - ، و غیره. همه مکانهای نمونه برداری دائمی باید دارای نشانگر محل، نام و نوع نمونه باشند. نشانگر مکان باید از راه دور به راحتی قابل مشاهده باشد. کد گذاری رنگ های مختلف برای نمونه های مختلف، به عنوان مثال آبهای سطحی، آب های زیرزمینی، شوری و غیره می تواند کارایی را در تعیین نقاط نظارت بهبود بخشد. دسترسی به نقاط باید در هر صورت امکان پذیر باشد. تعیین نقاط نظارت ممکن است در طول ماه های بهار / تابستان به دلیل رشد گیاه و رشد علف های هرز دشوار

باشد.

پارامترهای نظارت

در این سند پارامترها برای نظارت بر آبهای سطحی، آب های زیرزمینی و شیرابه پیشنهاد شده است. بسته به داده های نظارت پایه، نوع ضایعات ذخیره شده و سطح مهار در سایت، ممکن است لازم باشد که پارامترهای نظارت را بررسی کرده و آنها را انطباق دهند تا آلودگی هایی را که به احتمال زیاد در معرض خطر قرار می گیرند و به تاثیر بر محیط زیست منجر می شوند، به طور دقیق مشخص شود.

زمان بندی نظارت

زمان بندی نظارت برای دفن زباله ممکن است با توجه به سن سایت، نوع ضایعات قابل پذیرش برای دفع و محل سایت متفاوت باشد. ممکن است افزایش نظارت لازم باشد تا اطمینان حاصل شود که جنبه‌های حساس محیط زیست به اندازه کافی کنترل می شوند. برخی عوامل که نیاز به افزایش نظارت را شامل می شود عبارتند از:

- شواهدی از اثرات منفی یا کاهش کیفیت محیط در مقایسه با شرایط اولیه یا نتایج نظارت قبلی؛
- مغایرت با شرایط مجوز، مثلا اگر مقدار محدودیت انتشار یا سطح تریگر دچار مشکل شود؛
- تغییر در عملیات سایت؛
- افزایش استخراج آبهای سطحی یا آبهای زیرزمینی در مجاورت سایت دفن زباله؛
- تغییر در کاربری زمین مجاور؛ یا
- ایجاد تحولات مجاور سایت.

تجهیزات نظارت

ابزارهای متعددی برای نمونه برداری و نظارت در محل های دفن زباله وجود دارد. محدودیت ها در همه انواع تجهیزات مانیتورینگ بدیهی است و شرایط استفاده نیز ممکن است در دستیابی به نتایج قابل اطمینان موثر باشد. بنابراین تجهیزات نمونه برداری و نظارت باید با دقت انتخاب شوند تا اطمینان حاصل شود که اهداف برنامه نظارت به دست آمده است. برخی از عوامل که ممکن است لازم باشد هنگام ارزیابی تجهیزات مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- مناسب بودن تجهیزات برای اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز،
- تجهیزات مطابق با استانداردهای شناخته شده،
- حساسیت / سطح تشخیص،
- الزامات کالیبراسیون،
- الزامات تعمیر و نگهداری،

- قابلیت ضد عفونی شدن پس از تماس با آلاینده ها و سموم،
- سهولت و ایمنی عملیات،
- قابل حمل بودن تجهیزات در صورت لزوم،
- نوع منبع برق مورد نیاز،
- دوام،
- هزینه، و
- ایمن باشد.

روش های تحلیلی و نمونه گیری

برنامه نظارت باید پروتکل های نمونه برداری و تحلیلی را برای اطمینان از اینکه اندازه گیری های به دست آمده معتبر و قابل اتکا است، مورد استفاده قرار می دهد. اطلاعات بیشتر در مورد طراحی پروتکل های نمونه گیری در ضمیمه A آمده است. رویه های تحلیلی برای آب های سطحی، آبهای زیرزمینی و شیلات باید با الزامات جداول D.۱ و D.۲ در ضمیمه.D مطابقت داشته باشد.

تضمین کیفیت و روش های کنترل کیفیت

تضمین کیفیت یک جزء جدایی ناپذیر از هر برنامه نظارت است. اپراتورها باید برنامه تضمین کیفیت را به عنوان بخشی از برنامه برای اطمینان از اینکه داده های به دست آمده درست، دقیق و نشانگر روش بررسی هستند را توسعه دهند. اطلاعات بیشتر در مورد اطمینان از کیفیت در فصل ۳ ارائه شده است.

مرور برنامه

برنامه نظارت باید به طور دوره ای توسط اپراتور مورد بررسی قرار گیرد، بر اساس اهداف آن ارزیابی و در صورت نیاز به روز می شود. چنین بررسی هایی برای اطمینان از کیفیت، اثربخشی و پایدار بودن برنامه ضروری است. این بررسی می تواند در هنگام آماده سازی سالانه گزارش سالانه محیط زیست و یا به عنوان بخشی از یک درخواست بازبینی مجوز انجام شود.

۴-۲- بازبینی برنامه نظارتی

برنامه نظارتی باید به صورت دوره ای توسط اپراتور بازبینی و در قیاس با اهداف آن ارزیابی شود و به شکل لازم به روز رسانی شود. چنین بازبینی هایی جهت تضمین کیفیت، موثر بودن و تداوم تناسب برنامه لازم هستند. این بازبینی می بایست در طول زمان آماده سازی گزارش سالانه زیست محیطی و یا به عنوان بخشی از درخواست بازبینی مجوز انجام گیرد.

۲-۵- سوابق در سایت

تمام نتایج نظارت باید به صورت آشکار در مجوز مشخص شده و به آژانس گزارش شود و در صورت درخواست توسط کارکنان آژانس در بازرسی ها یا ممیزی های سایت، باید برای بازرسی در دسترس باشد. گزارش خلاصه ای از انتشارات و نتایج و تفسیر نظارت بر محیط زیست باید در گزارش سالانه محیط زیستی تاسیسات ذکر شود. به عنوان بخشی از الزام مجوز دفن زباله، اطلاعات محیط زیست مربوط به تاسیسات باید در دسترس عموم قرار گیرد.

مطلوب است که یک سیستم مدیریت داده برای جمع آوری، ذخیره سازی، ارزیابی و ارائه داده های گرافیکی از داده های زیست محیطی ایجاد شود.

۲-۶- امکانات آزمایشگاهی در محل

توصیه می شود در تاسیسات بزرگتر یک آزمایشگاه در محل ایجاد شود. این آزمایشگاه می تواند تجهیزات آزمایشگاهی و دستگاه های ضروری برای آزمایش کنترل فرآیند مانند تعادل، کوره، آب مقطر و کیت های آزمایشگاهی اختصاصی و یک منطقه ذخیره سازی تعیین شده برای نظارت بر تجهیزات مانند pH و رسانایی و دستگاه نمونه را گیری فراهم کند.

این مورداجازه می دهد که کیفیت آبهای سطحی و یا کارایی تاسیسات تصفیه شیرابه در محل در صورت بروز مشکل مورد بررسی قرار گیرد.

۲-۷- ملاحظات ایمنی

ایمنی باید قبل از شروع نظارت به دقت مورد توجه قرار گیرد و اقدامات احتیاطی لازم صورت پذیرد. توصیه می شود که هر برنامه نظارتی شامل یک سری الزمات باشد که موارد زیر را مورد توجه قرار می‌دهد:

• تأیید این که تجهیزات و امکانات مورد استفاده ایمن و مناسب هستند (مانند تجهیزات الکتریکی و نمونه برداری، راهروها، نردبان) ؛

• راهنمایی یا جلسات در مورد چگونگی دسترسی به مکان هایی که در آن نظارت باید انجام شود؛

• در دسترس بودن تعداد مناسب از پرسنل واجد شرایط؛

• یادآوری در مورد خطرات و احتیاط در رابطه با خطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی؛

• در دسترس بودن تجهیزات حفاظتی شخصی (PPE)؛ و

• آموزش ایمنی کارکنان، از جمله آموزش در موارد اضطراری و روش تخلیه (به عنوان مثال از طریق دوره ایمنی) . FÁS یک برنامه آموزش ایمنی حفاظت و آگاهی ایمنی را اجرا می کند که هدف آن اطمینان از این است که تمامی کارکنان ساختمانی و کارکنان محلی دارای دانش پایه ای در مورد مسائل بهداشتی و ایمنی باشند.

فصل ۳- ضمانت کیفیت / کنترل کیفیت

۳-۱- هدف

یک برنامه پایش برای هر مرکز دفن زباله تعهدات قابل توجهی از لحاظ زمان و هزینه و همچنین میزان بسیار زیادی داده را در طول عمر سایت دفن زباله ایجاد می کند. مهم است که داده های تولید شده شفاف، کافی و معتبر باشد و این اجازه می دهد تا ارزیابی دقیق از تاثیر دفع زباله ها بر محیط زیست صورت گیرد.

اشتباهات در فرآیند نمونه برداری یا تجزیه و تحلیل ممکن است نتایج تحلیلی را نادیده بگیرد و تفسیرها و نتیجه گیری هایی را که از آنها به دست آمده است، ناموفق سازد. انتخاب و پیروی از اصول تضمین کیفیت و کنترل کیفیت باید به موارد زیر کمک کند:

- کل فرایند، از جمله فعالیت های زمین و آزمایشگاه، به اندازه کافی مستند شود؛
- آموزش کافی برای تمامی کارکنان حوزه و آزمایشگاه در نظر گرفته شود؛
- یکپارچگی نمونه ها در هنگام نمونه برداری، حمل و نقل و ذخیره سازی حفظ شود و
- از تکنیک های تحلیلی مناسب استفاده شود.

۳-۲- تعاریف

یک سیستم تضمین کیفیت (QA) مجموعه ای از اصول عملیاتی است که، اگر به طور جدی در هنگام جمع آوری نمونه، حمل و نقل و تجزیه و تحلیل مورد توجه قرار گیرد، داده های قابل اعتمادی تولید می‌کند.

کنترل کیفیت (QC) یک جنبه جدایی ناپذیر از تضمین کیفیت است و بر اطمینان از اینکه داده های تولید دقیق هستند تمرکز می کند. برنامه QC باید تکنیک های مورد استفاده برای اندازه گیری و ارزیابی کیفیت داده ها، الزامات تکثیر نمونه و اقدامات اصلاحی را که باید در زمان تحقق اهداف کیفیت به دست آید، تعیین کند.

۳-۳- برنامه تضمین کیفیت

طرح تضمین کیفیت (QA) یک سند است که اصول اطمینان کیفیت را که برنامه نظارت بر اساس آن اجرا می شود، مشخص می کند. این برنامه باید پیش از برنامه نظارت آماده شود و باید کلیه استراتژی مدیریتی را که برای اطمینان از کیفیت اجرای برنامه تعیین شده است تعریف کند. این برنامه باید شامل خطوط مستند تصمیم گیری، نمونه گیری و تجزیه و تحلیل کنوانسیون ها و روش هایی برای نمونه گیری، حمل و نقل و حفاظت باشد.

طرح QA را می توان به سه بخش کلی تقسیم کرد: مسائل کیفیت عمومی، کیفیت در حین عملیات و کیفیت در طول

عملیات آزمایشگاهی. مجموعه ای از موضوعاتی که باید در هر کدام از این بخش ها مورد توجه قرار گیرد، در زیر آمده است.

۱-۳-۳- مدیریت کیفیت عمومی

- اهداف کلی برنامه نظارت،
- روش عملیاتی استاندارد برای فعالیت های آزمایشگاهی و زمین،
- مسئولیت ها و الزامات تعیین شده برای هر یک از اعضا،
- تعیین یک مأمور تضمین کیفیت (با اختیار برای اقدام اصلاحی)،
- آموزش (زمین و آزمایشگاه)،
- نگهداری سوابق آموزشی،
- گزارشات تضمین کیفیت،
- مکانیسم تصدیق گزارش،
- روش های کنترل سند،
- روش های حسابرسی

۲-۳-۳- عملیات میدانی

- طراحی برنامه نمونه گیری
- پروتکل های نمونه برداری (اطلاعات بیشتر در ضمیمه A آمده است)
- اسناد و مدارک مانند اشکال داده های زمینه و زنجیره ای از فرم های نگهداری (اطلاعات بیشتر در ضمیمه Bآمده است)
- کالیبراسیون ابزار
- تجهیزات نمونه برداری (مناسب بودن، تمیز کردن، سوابق تعمیر و نگهداری)
- روش های جمع آوری و نگهداری نمونه ها،
- روش حمل و نقل و نگهداری نمونه (روش ها، برچسب گذاری)

۳-۳-۳- عملیات آزمایشگاهی

- اسناد آزمایشگاهی

- روش های استاندارد تجزیه و تحلیل مانند استانداردهای ملی / بین المللی (روش های NSAI /ISO/CEN)، «روش های استاندارد برای بررسی آب و فاضلاب» (Eaton و همکاران، ۱۹۹۸)، کمیته مستقل کمیته تحلیلگران بریتانیا، کتاب آبی یا مشابه،
- اعتبار سنجی عملکرد شامل محدودیت تشخیص / گزارش، بازیابی، عدم قطعیت اندازه گیری،
- کالیبراسیون و نگهداری ابزار آزمایشگاهی،
- ارزیابی عملکرد با استفاده از نمونه های QC داخلی و / یا مواد مرجع خبره (CRM)،
- نمودارهای کنترل (یا جداول) برای نظارت بر دقت و صحت اطلاعات،
- بررسی نتایج آزمایش QC (ثبت دائمی، تکرار، تأیید)،
- روش های ارزیابی داده ها (مقایسه با نتایج قبلی، روش های آماری) و اطلاع از حد مجاز حد مجاز انتشار برای مشتری،
- ساختار تدوین، صدور گواهینامه و تأیید گزارش های نظارت به آژانس،
- حفظ نمونه تا زمانی که نتایج به کارفرما گزارش شود

۴-۳- طرح کیفیت

۱-۴-۳- اعتباربخشی آزمایشگاهی

مطلوب است که آزمایشگاه هایی که تجزیه و تحلیل را انجام می دهند ISO/IEC ۱۷۰۲۵ را به رسمیت بشناسند. آزمایشگاه های دیگر ممکن است نیاز به تایید توسط اپراتور سایت برای اطمینان از استفاده از اقدامات کنترل شده با کیفیت ثبت شده داشته باشند.

۲-۴-۳- برنامه های تست بین آزمایشگاهی

مطابق با بند ۶۶ قانون آژانس حفاظت از محیط زیست ۱۹۹۲، آژانس بر اساس یک برنامه بین المللی برای ارزیابی عملکرد تحلیلی و اطمینان از اعتبار و مقایسه داده های محیط زیست از آزمایشگاه هایی که داده ها را به آژانس ارائه می کنند، را اجرا می کند. همچنین فهرست آزمایشگاه هایی که کیفیت آنها تایید شده تهیه می شود. لیست ها، بر اساس پارامتر، آزمایشگاه هایی که در برنامه کالیبراسیون بین المللی EPA در سال گذشته عملکرد رضایت بخشی داشته اند مشخص میشوند. این لیست به صورت سالیانه به روز می شود و در وبسایت آژانس به آدرس ωωω.επα.ιε قابل مشاهده می باشد. در حال حاضر این فهرست به آب و فاضلاب محدود می باشد.

آزمایشگاه های تجزیه و تحلیل شیرابه و مجتمع های فاضلاب نیاز به مشارکت بیشتر در برنامه های مهارت بین آزمایشگاهی دارند.

پارامترهای دیگر عملی مانند گاز مرکز دفن زباله، سر وصدا، گرد و غبار و بو توسط آزمایشگاه هایی که در طرح های کیفیت مناسب شرکت می کنند بعهده گرفته می شود. انجمن تست منبع (STA) راهنمایی هایی را برای بهترین روش برای نمونه گیری از پشته ها ارائه می دهد. اطلاعات بیشتر در وب سایت ωωω.Σ−Τ−Α.οργ در دسترس می باشد.

جزئیات برنامه های مهارت در اتحادیه اروپا در وب سایت ωωω.επτισ.βαμ.δε در سامانه ساماندهی سامانه های آزمون مهارت های مهارت در اروپا (EPTIS) در دسترس است.

۳-۴-۳- سایر منابع اطلاعاتی در مورد کیفیت داده

- 'کتاب راهنمای طراحی و نظارت برنامه ها' گزارش فنی NS۲۹ (WRc, ۱۹۸۹a)
- 'راهنمای کنترل کیفیت تحلیلی برای صنعت آب' گزارش فنی NS۳۰ (WRc, ۱۹۸۹b)
- ISO/IEC (۱۹۹۹) ۱۷۰۲۵ 'ملزومات عمومی برای صلاحیت آزمایش و کالیبراسیون آزمایشگاه ها ' این انتشار ضوابطی را که برای اعتبار بخشی آزمایشگاه نیاز است را ارائه می دهد.
- ENV/ISO (۱۹۹۷) ۱۳۵۳۰ 'کیفیت آب-راهنمای کنترل کیفیت تحلیلی برای تحلیل آب' قابل تهیه در NASI
- ISO (۱۹۹۱a) ۸۲۵۸ 'چارت های کنترل شوهارت'
- مراجع تایید شده و سایر منابع استاندارد به صورت گسترده در چندین منبع تجاری که بسیاری از آنها همچنین اطلاعات فنی را تامین می کنند، در دسترس هستند.
- برنامه سنجش تحلیلی معتبر (VAM). این برنامه توسط آزمایشگاه شیمیدان دولتی انگلیس و با هدف ارتقا کیفیت اطلاعات تحلیلی راه اندازی شده است.

۳-۵- پیمانکاری جزء تجزیه و تحلیل

یافتن اپراتورهای سایتی که نمونه برداری و تجزیه و تحلیل را برای مشاورها یا آزمایشگاه ها به عنوان پیمانکار جزء انجام می دهند، غیرمعمول نیست. بخش تجاری برای چنین کاری در حال گسترش است و در حال حاضر چندین شرکت با چنین تجربه ای وجود دارد.

در چنین مواردی لازم است اطمینان حاصل شود که برنامه کیفیت و هرگونه قرارداد، جزئیات تمام جنبه های پروسه نظارتی را شامل می شود، از جمله جنبه هایی مانند روش های تمیز کردن چاه گمانه، فیلتراسیون / حفظ نمونه، ذخیره سازی، حمل و نقل و تجزیه و تحلیل. این امر می تواند به ویژه برای برخی از پارامترها مانند میکروبشناسی، فلزات و ارگانیسم مهم باشد.

در حالی که بسیاری از شرکت ها اصولی را که در بالا ذکر شده است اعمال خواهند کرد، مهم است که اپراتورها قبل

از گزارش دادن داده های تحلیلی خود آنها را نسبت به شایستگی فنی و تحلیلی خود قانع کنند. هنگام مقایسه مقررات قرارداد برای اطمینان از مقایسه قابلیت تحویل خدمات و مهمتر از همه، عملکرد تحلیلی اهمیت دارد. در این راستا دامنه پارامترهای پوشش داده شده و محدودیت های گزارش عملی آنها می تواند بین یک ارائه کننده خدمات و دیگری متفاوت باشد.

تمام مراحل باید به دقت انجام شود تا هرگونه تجاوز از مقدار محدودیت انتشار یا سطح تریگر توسط آزمایشگاه در اسرع وقت به دارنده مجوز اطلاع داده شود به طوری که اندازه گیری های بیشتری بتواند انجام شود.

فصل ۴- آبهای سطحی

۴-۱- مقدمه

بر اساس دستورالعمل دفع زباله نیاز است که آب های سطحی، در صورت وجود، در نقاط شاخص نظارت شود. محیط آب سطحی در محل دفن زباله ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- جریان ها، رودخانه ها، کانال ها و خندق ها
- دریاچه ها، مخازن و تالاب ها
- تالاب ها
- دریاچه ها، و
- آب های ساحلی

هدف از برنامه نظارت آب سطحی، بررسی مقدار و کیفیت آب سطحی به صورت دوره ای و شناسایی هرگونه تاثیرات محیط زیستی قابل توجهی ناشی از فعالیت های دفن زباله یا ناشی از فعالیت های ساختمانی در دفن زباله است.

آلودگی رژیم آب سطحی توسط محل دفن زباله ممکن است به علت:

- تخلیه عمدی (به عنوان مثال تخلیه شیرابه شسته شده)؛ یا
- تخلیه غیرمستقیم (به عنوان مثال فرار شیرابه، تخلیه رواناب های سطحی ، دفع تصادفی)

طراحی برنامه نظارت بر اب های سطحی باید محل خاصی باشد و باید عوامل دیگری مانند ماهیت سیستم تخلیه، سطح آب، ویژگی های جریان و رابطه بین آبهای زیرزمینی / آب سطحی را در نظر گرفت.

۴-۲- محل های پایش

محل نقاط پلیش بر آبهای سطحی محل خاصی است و به ماهیت سیستم تخلیه اطراف محل دفن زباله بستگی دارد. جدول ۱۵-۱ ضمیمه پ، حداقل نیازهای پایش آبهای سطحی را برای دفن زباله های غیر خطرناک مشخص می کند. نقاط پایش باید اجازه دهد اطلاعات کمی و کیفی آب از بالا و پایین محل دفن زباله جمع آوری شود و باید نماینده شرایط خاص سایت باشد. فرآیند تحقیق، آن دسته از آبراه های سطحی را در معرض خطر قرار می دهد و مکان نقاط نظارت باید نتایج تحقیقات را منعکس کند.

هنگام ارزیابی مکان های مناسب برای نقاط نظارت باید دستورالعمل های زیر را مورد توجه قرار دهید:

- برای پهنه آبهای جاری (مثلا رودخانه ها و رودخانه ها) باید نظارت در حداقل دو مکان، یکی در بالا و دیگری

در پایین دفن زباله انجام شود. نقطه نظارت پایین دست باید دقیقا در پایین منطقه ترکیب قرار گیرد. اگر اطلاعاتی در مورد میزان تاثیر یا بازیابی مورد نیاز است، بیش از یک نقطه نظارت باید در پایین سایت انتخاب شود؛

- برای پهنه آبهای شیرین ایستا (به عنوان مثال دریاچه ها)، باید حداقل دو نقطه نظارت با شعاع دورشونده از محل دفن زباله در نظر گرفته شود و باید در محلی باشد که نماینده و نشانگر کل پهنه آبی مورد نظر باشد؛
- زهکشی آبهای سطحی از مرکز دفن زباله باید در محلی قبل از تخلیه به آبهای سطحی پایش شوند؛
- نقاط ورودی و خروجی همه آبهای سطحی موجود و حوضچه های رسوب در مرکز دفن زباله باید نظارت و پایش شود به طوری که بهره وری آن مشخص گردد و بنابراین هر منبع بالقوه آلودگی می تواند شناسایی شود؛
- در صورت لزوم، هر نقطه تخلیه فاضلاب از محل دفن زباله باید قبل از تخلیه به سطح آب دریافتی شناسایی و نظارت شود؛
- دسترسی به مکان نظارت و ایمنی پرسنل هنگام ارزیابی نمونه برداری؛
- اندازه گیری ها که انجام می شود و روش نمونه گیری که استفاده می شود باید در هر نقطه و موقعیت استفاده شود؛
- از برخورد با سایر منابع آلودگی بالقوه و مسیرها باید اجتناب شود، برای مثال: محل نوشیدن آب چهارپایان، رواناب های مزارع، انشعاب نهر ها؛

۳-۴- زمان بندی و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل

برای نظارت و پایش پایه، هر نقطه نظارت باید حداقل یک سال قبل از آغاز فعالیت در سایت، به صورت سه ماهه بررسی شود.

تناوب انجام نظارت بر انطباق در فاز عملیاتی و نظارت خاص هرسایت است و توسط مجوز دفن اداره می شود و باید ویژگی های رژیم آب سطحی و آسیب پذیری آن ها در برابر آلودگی در نظر گرفته شود.

برای نظارت پایه، پارامترهای ذکر شده در جدول ۱۵-۲ ضمیمه پ باید در تعیین مقدار آب و کیفیت آب سطحی مورد نظر واقع شود. جداول ۱۶-۱ و ۱۶-۲ در ضمیمه ت مقادیر حداقل مقررات راهنمایی برای پارامترهای مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل را ارائه می دهند.

جایی که آلودگی آبهای سطحی مشکوک است، جریان آب سطحی تاثیر زیادی بر میزان آلودگی دارد. جریان آب سطحی ممکن است:

- سریع باشد، به این ترتیب که آلاینده ها می توانند در عرض چند دقیقه یا ساعت به گیرنده ها گسترش یابد، به جای چند روز یا بیشتر.

- حجم زیادی داشته باشد، بوجود آمدن حجم زیادی از آلاینده ها؛ یا
- به صورت فصلی متغیر و به نوسانات سریع در طول دوره های کوتاه مدت منجر به تغییرات زیادی می شود.

بنابراین ارزیابی ریسک باید با احتیاط انجام شود و کوچک ترین جریانهای موجود در مسیل ها محاسبه گردد. حداقل یک نمونه طی یک سال باید در شرایط جریان کم گرفته شود.

۴-۴- ارزیابی بیولوژیکی کیفیت آب سطحی

تجزیه و تحلیل شیمیایی آب های سطحی در تعیین آلودگی های احتمالی و اندازه گیری غلظت آنها ضروری است. با این حال، تجزیه و تحلیل شیمیایی تنها یک تصویر لحظه ای از کیفیت آب فراهم می کند. از آنجاییکه آلاینده ها اغلب در ترکیبات پیچیده ای دخالت می کنند و در مخلوط های پیچیده ای رخ می دهند، چنین تحلیلی به تنهایی اغلب نشانه هایی از تاثیرات بالقوه بیولوژیکی را نشان می دهد. بنابراین، به عنوان بخشی از رویکرد یکپارچه برای نظارت در محل دفن زباله، اپراتورها باید ارزیابی های دوره ای بیولوژیکی از کیفیت آب سطح اطراف محل دفن زباله را انجام دهند. در حالت ایده آل، تمام اجزای زیست آبزی (ریزآبزیان) باید مورد استفاده قرار گیرد، اما در عمل، تجزیه و تحلیل جمعیت کلان جانداران برای رسیدن به اهداف نظارت بر کیفیت آب معمولی رضایت بخش است.

یکی از رایج ترین روش های ارزیابی کیفیت آب های سطحی، تغییرات در تنوع و تراکم بی مهرگان است که در بستر قرار دارند. با افزایش آلودگی، اغلب کاهش تنوع جانوران و افزایش تعداد اشکال تحمل کننده خاص وجود دارد. حساسیت و تحمل به آلودگی به طور قابل توجهی از گونه به گونه متفاوت است و ممکن است برخی گروه های جانوران به سطوح آلودگی خاصی مقاومنر باشند.

اطلاعات بیولوژیکی جمع آوری شده توسط این روش می تواند به عنوان یک شاخص زیست شناختی ارائه شود که یک سیستم است که ترکیب جامعه کف زی و کیفیت آب را در بر می گیرد. مقیاس پنج عدد از مقادیر عددی در ایرلند از دهه ۱۹۷۰ استفاده شده است با شاخص های متوسط Q۱-۲ ، ۲-۳، ۳-۴ و ۴-۵ که برای تعیین شرایط گذار استفاده شده است. طرح Q به کیفیت آب مربوط است که در جدول ۴-۱ نشان داده شده است.

جدول ۴-۱ مقادیر Q و کلاس کیفیت

شاخص های حیاتی	وضعیت کیفیت	کیفیت دسته
Q٥, Q٤-٥, Q٤	پاک	Class A
Q٣-٤	آلودگی خفیف	Class B
Q٣, Q٢-٣	آلودگی متوسط	Class C
Q٢, Q١-٢, Q١	آلودگی جدی	Class D

(منبع : McGarrigle et al., ۲۰۰۲)

جزئیات سیستم طبقه بندی مورد استفاده در طرحQ در گزارش آژانس "کیفیت آب در ایرلند ۱۹۹۸-۲۰۰۰ " (McGarrigle و همکاران، ۲۰۰۲) موجود است.

ارزیابی شیلات

در برخی موارد، ارزیابی وضعیت ماهیگیری رودخانه ممکن است ضروری باشد. این ممکن است از اهمیت خاصی برخوردار باشد، در صورتی که محلول شسته شده به طور مستقیم به یک رودخانه تخلیه شود یا داده های پایه ای از وضعیت رودخانه ای مجاور به یک دفن زباله پیشنهادی ارائه شود. با توجه به اینکه در حال حاضر اطلاعات مربوط به گونه های ماهی یا جمعیت ماهی موجود در رودخانه وجود دارد یا اگر هر گونه نظرسنجی های ماهیگیری انجام شده باشد، بایستی با شورای منطقه شیلات محلی تماس گرفته شود. هیئت شیلات نیز باید بتواند اطلاعاتی در مورد اینکه آیا رودخانه به ماهیگیری اختصاص داده شده است، ارائه دهد.

۴-۵- نمونه گیری رسوب

گاهی اوقات ممکن است نیاز به نمونه برداری از رسوب های کف، مثلا در محل دفن زباله که در کنار رودخانه قرار دارد وجود داشته باشد. نمونه های رسوب می توانند ابزاری بسیار حساس برای شناسایی اثرات آلاینده ها بر آب های سطحی مانند فلزات که به راحتی به رسوب از آب جاری جذب می شوند باشد. این امر گاهی اوقات می تواند نشان دهنده تجمع بلند مدت آلاینده ها در یک جریان آب باشد. مهم است که مکان های نمونه گیری به دقت در نظر گرفته شوند تا بتوانند از سایت های بالادستی و پایین دست قابل مقایسه باشند و عمق نمونه گیری برای بازتاب رسوبات که اخیرا رسوب یافته است شود. مهم است که هنگام نمونه برداری از تداخل سایت ها جلوگیری شود.

۴-۶- سطح ماشه

مجوز ممکن است نیاز به تعیین سطوح نرمال و سطح ماشه برای پارامترهای مانند TOC و هدایت برای ورود آب به ویژگی های مدیریت آب سطحی مانند حل و فصل و نگه داشتن استخر داشته باشد. اگر این سطح ماشه نقض شده باشد، ممکن است لازم باشد که خروجی را از حوضچه ها به آب های دریافتی بردارید، منبع آلودگی را بررسی کنید و اقدامات لازم برای درمان آب های سطحی آلوده را انجام دهید.

۴-۷- دستورالعمل نمونه برداری

۴-۷-۱- مقدمه

نظارت بر آب های سطحی ممکن است شامل جمع آوری نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی باشد. انواع مختلفی از تجهیزات نمونه برداری برای این اهداف وجود دارد، اما قابلیت آن بستگی به ماهیت تحقیق و استفاده مورد نظر از نمونه دارد. نمونه برداری از رسوب ها نیز ممکن است به صورت دوره ای مورد نیاز باشد.

هدف اصلی یک برنامه نمونه گیری، جمع آوری نمونه هایی است که دقیقا منعکس کننده کیفیت رسانه مورد تحقیق است. داده های تحلیلی از این نمونه ها در تفسیر تاثیرات زیست محیطی دفن زباله استفاده می شود و از این رو مهم است که ترکیب نمونه ها قبل از تجزیه و تحلیل به حالت اصلی باقی بماند. تمام انواع تجهیزات نمونه برداری و نظارت دارای محدودیتهای ذاتی هستند که ممکن است در دستیابی به نتایج قابل اعتماد تاثیرگذار باشند.

۲-۷-۴- دستورالعمل نمونه گیری عمومی

روش کلی برای گرفتن یک نمونه شیرابه، آب های زیرزمینی یا آب های سطحی در شکل ۴-۱ نشان داده شده است. دستورالعمل های نمونه گیری عمومی در زیر آمده است.

• تمام کارکنانی که درگیر نمونه برداری هستند، باید آموزش مناسب دریافت کنند و با روش نمونه گیری و تجهیزات مورد استفاده آشنا باشند.

• لباس محافظ مناسب باید پوشید که ممکن است شامل استفاده از جلیقه های با دید بالا، کلاه های سخت، حفاظت چشم، دستکش و کفش محافظ باشد.

• واکسن های مناسب باید توسط پرسنل نمونه گیری دریافت شود.

• قبل از نمونه برداری، باید با آزمایشگاه های مربوطه برای تجزیه و تحلیل نمونه های گرفته شده، ترتیبات انجام شود.

• فقط نمونه های نمونه برداری که توسط آزمایشگاه انجام شده و یا توصیه می شود و آنالیز انجام می شود باید استفاده شود. اطلاعات بیشتر در ISO ٥٦٦٧-٣ (۱۹۹۴) یافت می شود.

• پرسنل نمونه برداری باید با هر نوع نگهدارنده و / یا ذخیره سازی مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل پارامترها آشنا باشند.

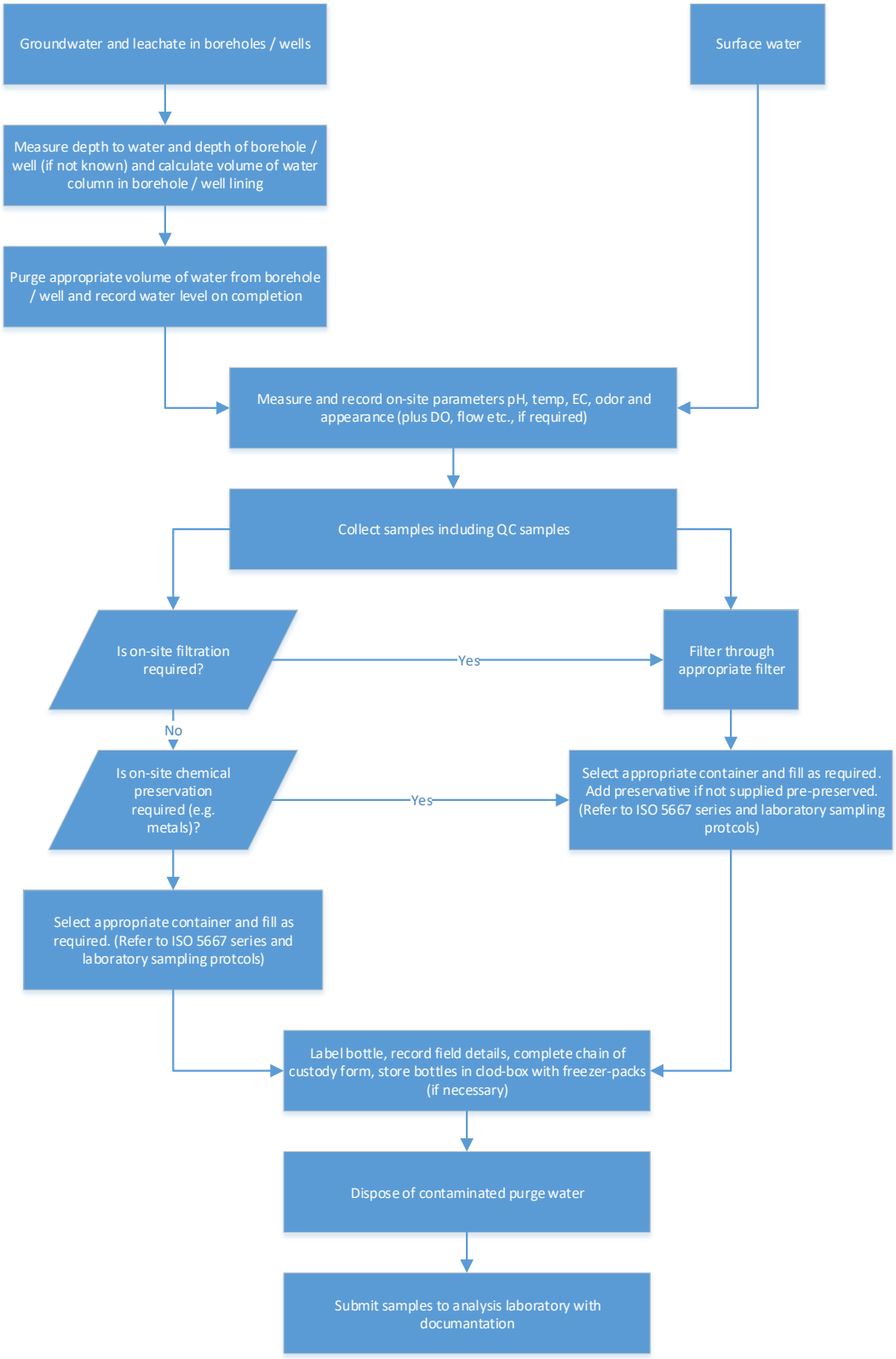
• به طور کلی، ظروف باید به لبه پر شوند تا از ورود هوا در نمونه اجتناب شود، مگر اینکه علامت "fill-to" وجود داشته باشد، به عنوان مثال در بطری های از قبل حفظ شده وجود دارد.

• تمام تجهیزات باید بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که در وضعیت کاری قرار دارد و در صورت لزوم کالیبراسیون شده است.

• تمام نمونه ها باید در ظروف مناسب برچسب گذاری شده و ورق هایی با اطلاعات دقیق (مثلا سایت، زمان، تاریخ، کد نمونه، پرسنل، هوا و غیره) مورد استفاده قرار گیرد.

• زنجیره نگهداری برای همه نمونه ها باید مستند باشد (ضمیمه B.۲ نمونه ای از فرم زنجیره ای نگهداری را فراهم می کند).

• نمونه ها باید در یک جعبه خنک یا محیط مشابه به دور از نور خورشید مستقیم ذخیره شوند و با حداقل تاخیر به آزمایشگاه تحویل داده شوند، ترجیحا در یک روز یا کمتر از ۲۴ ساعت بعد از نمونه برداری.



شکل ۴-۱ روش جمع آوری نمونه آب نمایشگر

۳-۷-۴- تجهیزات نمونه برداری

جریان/ حجم

جریان آب نقش مهمی در رقیق شدن و پراکندگی آلاینده ها و پارامترهای فیزیکی مانند سرعت آب و جریان آب سطحی دارد و می تواند با چندین روش اندازه گیری شود. روشها:

- شناورها، بر روی یک فاصله مشخص تنظیم شده اند
- لوله های سرعت
- متر جریان،
- و دیوار حایل

انتخاب روش مناسب بستگی به ابعاد جریان آب (مثلا پروفیل، گرادیان) و سرعت جریان و سایر عوامل دارد.

راهنمایی بیشتر در اندازه گیری جریان آب سطحی توسط (۱۹۸٦) ۸۳٦۳ ISO ارائه شده است.

حجم از یک نقطه تخلیه (یا خروج) ممکن است با تنظیم نقطه تخلیه با یک جریان یکپارچه اندازه گیری شود، که در آن اندازه گیری جریان شامل خوانش های زمان سنج متر است. جریان متر باید مطابق با دستورالعمل سازنده تنظیم شود. قطر لوله، گرادیان، خصوصیات شیمیایی فاضلاب و حجم جریان باید در مشخصات و نصب ابزار اندازه گیری در نظر گرفته شود.

گاهی اوقات جریان از یک لوله بوسیله پر کردن یک محفظه از یک ظرف (به عنوان مثال حجمی که در جریان ۱۰ ثانیه جریان دارد) اندازه گیری می شود. با این حال، ملاحظات بهداشتی و ایمنی، به ویژه برای تخلیه آلاینده ممکن است از استفاده از این روش جلوگیری کنند. اندازه گیری های تخلیه باید زمانبندی شود تا تغییرات دوره ای (به عنوان مثال روزانه) و یا تغییرات بارش در جریان را در لحاظ کنند.

پارامترهای شیمیایی

برای تجزیه و تحلیل پارامترهای شیمیایی در محل از قبیلpH ، دما، اکسیژن محلول و هدایت الکتریکی، انواع دستگاه ها و کیت ها به صورت تجاری در دسترس هستند که کالیبراسیون آنها نسبتا آسان است.

ساده ترین تجهیزات برای نمونه گیری نمونه های آب سطحی یک سطل یا یک بطری با دهانه گشاد است که به داخل آب انداخته می شود و پس از پر شدن برداشته می شود. استفاده از نمونه گیرهای سطل قابل گسترش می تواند دسترسی به نمونه های میانی جریان را در مقایسه با نمونه گیری بانک ها افزایش دهد. نمونه گیری عمودی گسسته مورد استفاده قرار می گیرد که در آن نمونه برداری در عمق انتخاب شده مورد نیاز است.

تجهیزات نمونه برداری اتوماتیک نیز ممکن است مورد نیاز باشد. اینها قابل حمل هستند و اغلب به صورت خودکار

هستند. دو نمونه کلی نمونه های خودکار وجود دارد. نمونه گیری وابسته به زمان، نمونه های گسسته، کامپوزیت یا پیوسته را جمع آوری می کند اما تغییرات در جریان را نادیده می گیرند در حالی که نمونه گیرنده های وابسته به حجم نیز این نمونه ها را جمع آوری می کنند و تغییرات در جریان را در نظر می گیرند. در مورد مکان های ثابت، ذخیره سازی نمونه های کامپوزیتی به حالت فریز شده مطلوب است.

هنگام نمونه برداری از آب های سطحی، باید دستورالعمل های زیر را دنبال کنید:

- برای جلوگیری از آلودگی متقابل نمونه ها باید مراقبت ویژه ای صورت گیرد. برای هر محل نمونه برداری باید از دستگاه های نمونه برداری جدید یا تخریب پذیر استفاده شود. دستگاه های نمونه گیری قبل از استفاده مجدد باید به اندازه کافی تمیز شوند.
- نمونه برداری از آب های سطحی ابتدا باید ابتدا در محلی با حداقل آلودگی انجام شود و سپس در محل آلوده ترین قسمت قرار گیرد.
- هنگام نمونه برداری از جریان آب رودخانه ها، از آب آشامیدنی بالادست برای نمونه استفاده نکنید. اگر ممکن است در پایین دست بایستید و ظرف نمونه را پر کنید.
- محل نمونه برداری باید با دقت انتخاب شود. دسترسی ایمن و دائمی به تمام نقاط نمونه برداری در محل باید ارائه شود.
- در هر محلی که ممکن است مانند وسط رودخانه با عمق متوسط باید نمونه جمع آوری شود. نمونه ها باید از سریعترین بخش جریان آب جاری گرفته شوند، جایی که امکان دارد و باید از مناطق رکود جلوگیری کرد. همچنین باید از رسوب در نمونه اجتناب کرد.
- مشاهدات دیگر از کیفیت آب باید از قبیل حضور بستر، قارچ فاضلاب، پوسته سطح، روغن، علف های هرز، جلبک، حضور آبزی، بو، وضعیت رودخانه یا جزر و مد، مانند رودخانه در سیل، غرق شدن مد نظر قرار گیرد.

راهنمایی بیشتر در مورد نمونه برداری از آب های سطحی در (۱۹۸۷) ٤ ISO ٥٦٦٧ Parts و ۶(۱۹۹۰) در دسترس است

نمونه برداری بیولوژیکی از بی مهرگان

برای ارزیابی بیولوژیکی بی مهرگان، باید حداقل دو محل نمونه برداری، یکی بالادست (محل پس زمینه) و یکی سطح پایین (نقطه ضربه) نقطه تخلیه احتمالی از محل دفن زباله وجود داشته باشد. نظارت باید حداقل سالانه انجام شود و معمولا در دوره پاییز تابستان (ژوئن-سپتامبر) انجام می شود، زمانی که جریان ها احتمالا نسبتا کم و درجه حرارت آب بالاتر باشد. بنابراین، بررسی ها در این دوره احتمالا با هم منطبق با بدترین شرایطی است که در سایت هایی که تحت تاثیر تخلیه قرار می گیرند انتظار می رود.

ساده ترین و رایج ترین روش برای نمونه برداری برای تجزیه و تحلیل بیولوژیکی نمونه "kick" است. برای این روش، لایه زیرین پهنه آبی به شدت توسط پا تخریب مخیشود و بی مهرگان جابجا شده در تور ماهیگیری جمع می شوند. در آبهای کم عمق سنگ ها را می توان با دست در جلوی تور جابجا کرد.

اندازه گیری اشباع اکسیژن محلول و دمای آب، و نیز مشاهدات بر فراوانی ماکروفیت و جلبک، نوع زیر بوته، ظاهر آب و دیگر ویژگی های زیستی و فیزیکی نیز علاوه بر اطلاعات خاص جانوران ضبط میشود. یک نمونه از فیلد ارزیابی محیط زیست رودخانه در ضمیمه B.٤ ارائه شده است و توصیه می شود مورد استفاده قرار گیرد.

تکنیک های نمونه برداری بیولوژیکی سریع و ارزان هستند. با این وجود مشکلات بالقوه در مقایسه نتایج بین سایت ها با رژیم های مختلف جریان، انواع زیربست و غیره و همچنین بین اپراتورهای واحد در مورد برنامه های گسترده بررسی وجود دارد (میسون، ۱۹۹۶).

انواع دیگر تجهیزات نمونه برداری از بی مهرگان عبارتند از:

- نمونه گیر- دارای یک شکل چهار ضلعی می باشد و برای جمع آوری کمی از بی مهرگان طراحی شده است.
- سیلندر نمونه - مناسب برای منطقه کم عمق آب مانند حوضچه یا کم عمق تالاب های ساحلی.
- چفت و بست ها - برای نمونه گیری از آب های عمیق مانند دریاچه ها و رودخانه ها مناسب هستند.

راهنمایی بیشتر در مورد روش نمونه گیری در McGarrigle و Luce (۱۹۸۳) مشخص شده است.

نمونه برداری از رسوبات ته نشین شده

رسوبات ته نشین شده ممکن است بوسیله دست یا توسط ماشین لایروبی نمونه گیری شود. این ها دستگاه هایی هستند که یک سطح مشخص شده را پوشش می دهند و اجازه می دهند نمونه گیری از رسوبات غیرقابل حل انجام شود. در انتخاب نوع ماشین لایروبی، زیستگاه، حرکت آب، منطقه نمونه و تجهیزات قایق موجود باید مورد توجه قرار گیرد.

نمونه ای از پایین ترین لایه استفاده می شود که اطلاعات مربوط به مشخصات عمودی رسوب مورد توجه باشد.

راهنمایی بیشتر در مورد نمونه برداری از رسوب در استاندارد ISO ٥٦٦٧ Part ١٢ (١٩٩٥) یافت می شود.

فصل ۵- آبهای زیرزمینی

۵-۱- مقدمه

آب های زمینی بخشی از آب های سطحی است که در منطقه اشباع شده قرار دارد. منطقه اشباع ناحیه زیربنایی است که در آن تمام بینابینی ها با آب پر می شوند. بالای منطقه اشباع، جدول آب نامیده می شود و می تواند با اندازه گیری سطح آب در یک گمانه ای که به منطقه اشباع گسترش می یابد شناسایی شود. آبهای زیرزمینی منبع اصلی طبیعت و ارزش های زیست محیطی و اقتصادی هستند و حفاظت از آن اهمیت زیادی دارد.

اهداف اساسی یک برنامه نظارت بر آب زیرزمینی در محل دفن زباله، بررسی کیفیت و مقدار آب های زیرزمینی و تعیین اثربخشی سیستم های کنترل محیطی برای اطمینان از حفظ یکپارچگی کیفیت و مقدار آب های زیرزمینی است. این اهداف از طریق جمع آوری و تجزیه و تحلیل نمونه های نمونه آب زیرزمینی حاصل می شود.

کارایی یک برنامه نظارت مستلزم درک کامل شرایط آب و هوایی در محل، همراه با محل مناسب و ساخت گودال نظارت است.

۵-۲- مکان های نظارت

گودال های نظارت باید در مکان ها و عمق مناسب نصب شوند تا:

- ارائه نمونه هایی از کیفیت آب های زیرزمینی بالادست سایت،
- ارائه نمونه هایی از کیفیت پایین دست آب زیرزمینی سایت،
- سطح آب یا فشار دقیق (پیزو متریک) سطح آبهای زیرزمینی را اندازه گیری و ضبط کنید
- ارائه داده ها جهت نشان دادن جهت جریان آب های زیرزمینی (حداقل سه گمانه ی نظارت مورد نیاز)

برای نظارت بر آب های زیرزمینی در محل دفن زباله، دستورالعمل دفع زباله حداقل یک نقطه در بالادست و دو نقطه در پایین دست را مشخص می کند. جدول ۱۵-۱ در ضمیمه پ، حداقل الزامات نظارت پایه آب زیرزمینی را برای دفن زباله های خطرناک مشخص می کند

در واقع، تعدادی از عوامل خاص سایت تعداد و مکان های مورد نیاز گمانه را تعیین خواهند کرد. این عوامل ممکن است عبارت باشند از:

- منطقه دفن زباله،
- ناهمگنی آبخوان (ها)،

- نفوذپذیری آبخوان (ها)،
- انتزاع آبهای زیرزمینی،
- جریان جریان آب زیرزمینی،
- ترکیب پیش بینی شده شیرابه (بر اساس انواع پیش بینی های زباله)،
- کیفیت آب پایه،
- تاثیرات بالقوه خارجی مانند زمین های آلوده،
- سیستم مهار،
- شرایط مجوز،
- سهولت دسترسی به گمانه برای نمونه برداری پرسنل؛ و
- مسائل ایمنی

محل حفاری های آب زیرزمینی باید بر اساس اطلاعات حاصل از تحقیقات سایت باشد. مکانهای نظارت میتوانند شامل موارد زیر باشند:

- تخلیه آبهای موجود در زمین، مانند چشمه ها، گودال های آب رسانی یا چاه ها؛
- نقاط نظارت موجود، مثلا آنهایی که برای اهداف نظارتی دیگر توسط زمینداران مجاور یا برای تحقیقات سایت نصب شده اند؛

ساخت گمانه های جدید این اجازه را می دهد تا نقاط نظارت به درستی قرار گرفته و به طور خاص طراحی شود تا با اهداف نظارت ساختارهای موجود مطابقت داشته باشد. اطلاعات مربوط به چاه های خفاش و جزئیات طراحی برای ارزیابی سودمندی نقاط نظارت موجود ضروری است. این به این دلیل است که گمانه ها می توانند در فواصل مختلف نمایش داده شوند یا به یک آبخوان متفاوت نسبت به آنچه مورد نیاز است نظارت شود. استفاده از حفره های آزمایشی به طور کلی برای نظارت بر آب های زیرزمینی قابل قبول نیست.

برنامه نظارت بر آب زیرزمینی در محل دفن زباله باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- تعداد و موقعیت گمانه ها - محل دقیق گمانه ها باید در سیاهه ها با استفاده از یک مرجع شبکه و بر روی یک نقاشی یا نقشه مشخص شده باشد،
- عمق گمانه ها
- منطقه / سطح صفحه نمایش
- آزمایشات پمپ، اطلاعات عملکرد و غیره

- اطلاعات در مورد خاک،
- مواد ساختمانی گمانه
- پیکربندی غوطه وری گودال
- جهت جریان جریان آب زیرزمینی
- مناطق شارژ و تخلیه آبهای زیرزمینی و
- نکات انتزاعی آبهای زیرزمینی در مجاورت دفن زباله

۳-۵- طراحی و ساخت گودال های نظارت

طرح های دقیق ساخت و ساز یا سیاهه های مربوط به گودال برای هر نقطه نظارت باید تولید شود. هنگام ساخت گمانه های جدید، روش حفاری، مواد پوشش، طراحی صفحه نمایش و روش مهر و موم شده باید در نظر گرفته شود تا اطمینان حاصل شود که اهداف نظارت برآورده می شوند. پس از نصب، هر گودال نظارت باید تمیز و توسعه داده شود تا سیلت و سایر مواد خام از پوشش، پوشش گرانشی و اقشار اطراف آن حذف شود.

اطلاعات بیشتر در مورد ساخت گمان های جدید در Geological Survey of Ireland (GSI) موجود است. جزئیات تمام سیاهه های مربوط به چاله های گمانه زنی شامل مکان دقیق باید به GSI ارسال شود تا به پایگاه اطلاعاتی پایگاه داده زیرزمینی ملی کمک کند.

به منظور تسهیل نمونه برداری از آب های زیرزمینی و حفاظت از گمانه ها، توصیه می شود:

- هر یک از گمانه ها باید دارای حفره هایی باشد که تقریبا نیم متر بالاتر از زمین قرار دارند، در فلز متصل شده، در بتن قرار داده شده و توسط قطب های محافظ احاطه شده است. این اقدامات به جلوگیری از دفع اتفاقی گمانه در زمین لرزه ها کمک می کند و همچنین در برابر آسیب های تصادفی از گیاهان و ماشین آلات محافظت می کند
- گمانه باید به منظور جلوگیری از آسیب یا انسداد لوله ها و پوشش محافظ باید قفل شود تا دسترسی به گمانه به جز برای پرسنل مجاز وجود نداشته باشد
- گمانه باید حداقل قطر ۵۰ میلی متر باشد تا یک نمونه بتوان از آن بدست آورد. با این حال، گمانه هایی با قطرهای گسترده تر از ۵۰ میلی متر می توانند برای تمیز کردن بسیار وقت گیر باشند و بنابراین تعداد نمونه هایی را که می توان در یک روز مصرف کرد، کاهش می دهد
- گمانه باید مارکر را با نام محل و نوع نمونه مشخص کند و این باید از راه دور قابل مشاهده باشد. مفید است اگر تمام نقاط نظارت بر آب زیرزمینی رنگ خاصی را کد گذاری کنند.

بیشتر گودال های نظارت بر زیر آب نیاز به نگهداری دوره ای دارند. هر گونه گمانه ای که آسیب دیده باشد باید در اسرع وقت تعمیر شود یا جایگزین شود. گمانه ها و چاه هایی که دیگر مورد نیاز نیستند، باید به منظور محافظت از آلودگی آب های زیرزمینی و جریان آب بین واحدهای آبخیز، بایستی از نظر ایمنی، ساختاری پایدار، بسته بندی شده یا مهر و موم شده (به عنوان مثال با بنتونیت)، و از جلوگیری از تداخل با نقاط نظارت فعال.

۴-۵- زمان بندی و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل

داده های پایه مواردی هستند که در شرایطی که هیچ اثری ناشی از عملیات دفن زباله وجود ندارد، مشخص می شود. برای تعیین کیفیت آب پایه، هر مکان نظارت باید در فواصل یک ماهه حداقل یک سال قبل از عملیات سایت تحت نظارت باشد. یک طرح کانتور آب زیرزمینی با جهت جریان باید تولید شود تا اطلاعات پایه فراهم شود.

فرکانس نظارت بر انطباق در مرحله عملیاتی و بعد از مراقبت سایت خاص است و توسط مجوز دفن اداره می شود و باید هیدروژئولوژی سایت و طرح دفن زباله را مورد توجه قرار دهد.

جدول ۱۵-۲ در ضمیمه پ پارامترهایی را که در نظارت بر پایه کیفیت آب زیرزمینی استفاده می شود، فهرست می کند. جداول ۱۶-۱ و ۱۶-۲ در ضمیمه ت دستورالعمل کلی مقررات حداقل مقادیر گزارش برای آن پارامترهای مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل. پارامترهای نظارت پایه باید شامل شاخص های خاصی برای اطمینان از شناخت اولیه تغییرات در کیفیت آب (بخش ۵,۵ اطلاعات بیشتر را فراهم می کند). در طول عمر دفن زباله، پارامترهای نظارت پایه انتخاب شده باید مجددا مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند در فواصل بیش از ۱۲ ماه نظارت بر سطح آب های زیرزمینی به طور مکرر مورد نیاز است. دستورالعمل دفع زباله نیاز به نظارت سطح باید هر شش ماه به عنوان حداقل در طول مراحل عملیاتی و پس از نظافت دفن زباله انجام شود.

۵-۵- سطح تریگر

دستورالعمل دفع زباله ها بیان می کند که در صورت استفاده از آبهای زیرزمینی، تجزیه و تحلیل یک نمونه آب های زیرزمینی تغییرات قابل توجهی در کیفیت آب در نظر گرفته می شود. سطح تریگر باید با توجه به فرمول های آب و هوایی جغرافیایی خاص و کیفیت آب های زیرزمینی در محل دفن زباله تعیین شود و باید در مجوز دفع زباله در صورت امکان تعیین شود.

برای تعیین سطوح تریگر، باید بازبینی نتایج پایه نظارت را شامل یک خلاصه آماری از تمام داده ها در مورد شاخص های خاص خاص. سطح تریگر باید توسط نمودارهای کنترل با قوانین کنترل و مقررات کنترل شده برای هر یک از صفرها مورد ارزیابی قرار گیرد.

هنگام تنظیم سطح ماشه، مهم است که موارد زیر را در نظر داشته باشید:

- مواد مورد نیاز برای تنظیم سطح ماشه - به نوع ضایعات بستگی دارد

- سطوحی که باید تنظیم شوند - کیفیت آب های زیرزمینی معمول در این منطقه باید مورد ارزیابی قرار گیرد
- مکان های نظارت که باید آنها را تنظیم کرد - باید شناسایی سازند های هیدروژئولوژیکی خاص در محل دفن زباله مشخص شود و برای هر کدام از نقاط نظارت پایین دست در برنامه نظارت کلی آب های زیرزمینی

دستورالعمل دفع زباله توصیه می کند تنظیمات ماشه برای پارامترهای خاصی از قبیلpH، TOC، فنل ها، فلزات سنگین و فلوراید.

برای یک دفن زباله معمولی غیر خطرناک باید مقادیر ماشه ای را برای مواد مانند آمونیاک، TOC و کلرید حداقل تعیین کنید. سایر مواد مناسب برای تعیین سطح ماشه برای دفن زباله های غیر خطرناک ممکن است شامل برخی از ترکیبات آلی فرار و نیمه فرار باشد.

راهنمایی های بیشتر در مورد تعیین اهداف کیفیت محیط زیست و استانداردهای آب های زیرزمینی ممکن است در گزارش موقت آژانس "به منظور تنظیم ارزش های راهنمایی برای حفاظت از آب های زیرزمینی در ایرلند " (۲۰۰۳).

یک برنامه نظارت ارزیابی باید پس از تشخیص انتشار یک آلودگی به آبهای زیرزمینی یا دستیابی به سطح ماشه ای اجرا شود. هنگامی که یک سطح ماشه ای به دست می آید، تایید با تکرار نمونه گیری ضروری است. اگر نمونه برداری تکرار نشان می دهد که سطح ماشه نقض شده است، پس یک برنامه احتمالی شامل اقدامات مقدماتی احتمالی باید آماده و اجرا شود. برنامه ارزیابی ممکن است نیاز به افزایش دفعات نظارت، نصب گروه های نظارت اضافی و / یا تحلیل های اضافی از الگوهای حمل و نقل آلاینده داشته باشد.

تعدادی از مدل های انتشار آلودگی به کامپیوتر در دسترس هستند. اینها نیاز به داده های مربوط به محل و غلظت منابع آلاینده، توزیع تخلخل مؤثر، تغییرات چگالی سیال و غلظت طبیعی محلول ها را از طریق رژیم آب زیرزمینی تامین می کنند. انتشار آلودگی ممکن است با استفاده از مدل برای محاسبه مسیر و سرعت حرکت سیال برآورد شود. پس از بارگیری آلودگی در سیستم آب های زیرزمینی، می توان از معادلات حل مساله و مدل پیش بینی شده جریان استفاده کرد.

پس از اتمام برنامه نظارت ارزیابی، باید اقدامات اصلاحی مناسب برای کاهش تاثیر انتشار بر روی محیط زیست و به حداقل رساندن انتشار آلودگی از محل دفن زباله انجام شود.

۶-۵- دستورالعمل نمونه گیری

انواع دستگاه ها می توانند برای نمونه برداری از آب های زیرزمینی و شوری استفاده شوند. تجهیزات مورد استفاده از دستگاه های نمونه برداری ساده تا نمونه های چند مرحله ای پیچیده استفاده می شود. دستگاه های نمونه برداری باید براساس پارامترهایی که مورد بررسی قرار می گیرند، سازگاری میزان خنثی سازی گمانه با عملکرد گمانه (برای آب

های زیرزمینی)، قطر گمانه آب زیرزمینی یا چاه شوری و عمق که از آن نمونه باید جمع آوری شود، انتخاب گردد.

بیلرها معمولا از دستگاههای نمونه برداری استفاده می کنند و به لحاظ نظری، هیچ تغییری در نمونه ایجاد نمی کنند زیرا هیچ مکش یا فشار اعمال نمی شود. آنها برای جمع آوری نمونه های گسسته از عمق خاص یا برای جمع آوری نمونه های متوسط از آب عبور می کنند. پمپ ها می توانند برای خنک کردن گمانه ها و همچنین برای نمونه گیری استفاده شوند. آنها می توانند برای به دست آوردن نمونه های از عمق خاص استفاده شوند و به طور کلی جریان جریان قابل تنظیم را برای به حداقل رساندن آشفتگی یا هوادهی نمونه ها دارند. مزایا و معایب برخی از تجهیزات مورد استفاده در نمونه برداری از آب های زیرزمینی و شوری در جدول ۱۷-۱ ضمیمه ث.

سطوح مایع در چاه ها یا چاه ها می تواند توسط انواع دستگاه های اندازه گیری شده باشد که بیشترین استفاده آنها از نوار های الکتریکی با سنسور مایع است.

دستورالعمل های عمومی برای نمونه برداری قبلا در بخش ۴,۷,۲ مشخص شده است. علاوه بر این، هنگام نمونه برداری از آب های زیرزمینی، باید دستورالعمل های زیر را دنبال کنید:

- توصیه می شود نمونه برداری از بالادست گمانه ها آغاز شود
- برای به دست آوردن نمونه ای از آب های زیرزمینی، آب راکد باید از گمانه جدا شود. یک آزمایش باید به طور مداوم یا با فواصل زمانی در خالص سازی رفتارهای تعیین کننده های میدان) مثلا هدایت، pH، دما (را مشاهده کند. حجم کافی (به طور معمول حداقل ۳ حجم گودال) باید در طول آزمایش به منظور نشان دادن تثبیت واقعی آب شیمیایی پمپاژ شود. سپس نتایج آزمایش برای تعیین حجم خالص استاندارد برای گمانه استفاده می شود. به طور کلی، پاک کردن سه برابر حجم گمانه به اندازه کافی اجازه می دهد که یک نمونه نماینده گرفته شود
- برای یک گمانه ای که قبل از سه حجم دفع می شود آب بندی می شود، سپس نمونه باید به محض آنکه آب کافی در گمانه باشد، گرفته شود. اگر شارژ آهسته باشد ممکن است برای انجام نظارت های دیگر بر روی سایت و پس از آن به نمونه برسد
- آب جوشانده باید از دور گهواره خارج شود تا از گردش آن جلوگیری شود
- هر یک از بوی های گمانه باید در یک ورق زمینه ذکر شده باشد
- برای جلوگیری از آلودگی نمونه ها باید مراقبت های خاصی صورت گیرد. تجهیزات مورد استفاده برای نمونه برداری از چاه های آب شوری هرگز نباید برای نمونه گیری از گمانه های آب زیرزمینی مورد استفاده قرار گیرد، زیرا می تواند منجر به خطر آلودگی شود. لوله ها، شیرها، فریزرها و یا دستگاه های اندازه گیری سطح آب باید برای هر گمانه آب زیرزمینی استفاده شود
- تمام تجهیزات قابل استفاده مجدد باید پس از استفاده، با استفاده از مواد شوینده آزمایشگاهی غیر فسفات کاملا تمیز شوند و سپس با آب مقطر شسته شوند

- گاهی ممکن است لوله های گمانه ای اختصاص داده شده در غارهای زیرزمینی وجود داشته باشد و این ممکن است با توجه به اینکه تمیز باشد استفاده می شود. لوله می تواند در بین گودال آب زیرزمینی بین نمونه گیری قرار گیرد. در صورت برداشتن، طول لوله مورد استفاده باید با آب تمیز یا آب مقطر فشرده شود و با محل و گمانه ای که از آنها استفاده می شود برچسب گذاری شده است. باید مراقب باشید که لوله در تماس با خاک یا سایر مواد آلوده در طول ذخیره سازی آلوده نیست. قبل از استفاده مجدد، هر لوله باید قبل از ورود مجدد به گمانه، به طور کامل شسته شود
- نمونه های جداگانه باید برای آزمایش شیمیایی و باکتری شناسی استفاده شود
- نمونه هایی برای آزمایش باکتری شناسی باید با استفاده از تکنیک های استریلی استفاده شود. آلودگی ممکن است از لوله های کثیف یا روش نمونه گیری ضعیف حاصل شود. حذف لوله های موضعی برای نمونه برداری های میکروبیولوژیک مطلوب نیست. ضروری است که انتهای لوله به وسیله یک وسیله ضدعفونی کننده کاملا تمیز شود و قبل از شروع خالص سازی یا نمونه برداری شستشو داده شود. نمونه هایی برای آزمایش باکتریایی باید در یک جعبه خنک یا محیط یخبندان مشابه به آزمایشگاه منتقل شود و بیشتر از ۶ ساعت بعد از نمونه برداری آزمایش نشود.
- نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل شیمیایی باید به ظروف نمونه مناسب برچسب گذاری شده منتقل شوند، به طوری که برای اجتناب از آشفتگی یا هر فضا یا حباب های هوا که می تواند منجر به از دست رفتن ترکیبات آلی فرار یا اکسیژن شدن بیش از حد نمونه ها شود، جلوگیری شود. برای تجزیه و تحلیل VOC نمونه گیری کم جریان یا نمونه گیری های پخش ممکن است بیشتر مناسب باشد
- نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل فلزات باید از طریق یک فیلتر غشاء ۰,۴۵ µm فیلتر و از اسید حفظ شود
- توصیه می شود نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل فلزات در اسرع وقت بعد از نمونه برداری و ترجیحا ظرف ۲۴ ساعت فیلتر شود تا تغییرات ترکیبات به حداقل برسد. فیلتر کردن و نگهداری در محل برای نمونه هایی که بارگیری فلزات ممکن است رخ دهد، توصیه می شود.
- هنگام نمونه برداری از آبهای زیرزمینی که به عنوان آب آشامیدنی برای خانه های خصوصی مورد توجه و مراقبت ویژه قرار گرفته است

نظارت بر آب های زیرزمینی هنگام استفاده از آن به عنوان آب آشامیدنی برای خانه های خصوصی که در مجاورت یک محل دفن زباله است.

در این مورد روش زیر توصیه می شود:

- هنگام نمونه برداری از شیر، مهم است که تمام اتصالات برداشته شود و نمونه به طور مستقیم از شیر به خود بگیرد. در صورت امکان از شیپور خاموشی میکسر اجتناب شود.

- بررسی کنید که آب مستقیم از گمانه در می آید و نه از طریق مخزن ذخیره سازی.
- مهم است که هر آب داخل سیستم قبل از نمونه برداری پاکسازی شود. این ممکن است قبل از نمونه برداری (در حدود ۲-۳ دقیقه برای یک شیر آب در سرویس معمولی و تا ۱۰ دقیقه برای شیر که خارج از خدمت است) با اجرای شیر اجرا شود.
- هنگامی که یک نمونه باکتریولوژیک مصرف می کنید، شیر ابتدا باید همانند بالا انجام شود. سپس شیر را با یک محلول ۱٪ V / V هیپوکلریت سدیم خنثی کنید و یا آن را کاملا تمیز کنید. دستمال ضد باکتریایی مبتنی بر نمکهای آمونیوم چهارگانه یا مواد مشابه می تواند برای سطوح استریلیزه مؤثر و اغلب عملی باشد. توجه به زمان تماس توصیه شده سازنده باید پرداخت شود. پس از استریل کردن، قبل از نمونه برداری، شیر را برای چند دقیقه در جریان متوسط بگذارید. پس از آن بطری باید مستقیما از یک جریان آب پایین جریان داده شود تا از تماس با کلاهک بطری جلوگیری شود.
- به طور کلی مفید است قبل از ضدعفونی کردن شیر برای نمونه برداری از تجزیه شیمیایی نمونه ها را به حداقل برسانید تا احتمال بالقوه آلودگی کم شود.

فصل ۶- شیرابه

۱-۶- مقدمه

شیرابه ممکن است به عنوان هر مایع نفوذی از طریق ضایعات ذخیره شده و از مخازن دفع زباله یا در داخل آن دفع شود. این محلول حاوی مواد معلق و محلول است که از مواد تخریبی زباله منشا می گیرند. اگر این شیرابه مجاز به مهاجرت از سایت باشد، ممکن است تهدید جدی برای محیط اطراف و به ویژه رژیم های آب زیرزمینی و آب سطحی باشد.

حفاظت از محیط زیست موثر نیاز به درک ترکیب و حجم تولید شیره و اجرای اقدامات کنترل دارد. ترکیب شیرابه در محل دفن زباله منحصر به فرد است زیرا خصوصیات شیرابه بسته به ضایعات ذخیره شده متفاوت است. عوامل اصلی که باعث تولید شیرابه متفاوت می شوند عبارتند از:

شرایط هواشناسی در محل

ترکیب ضایعات

تراکم ضایعات،

سن تلفات،

عمق دفن زباله،

رطوبت،

سرعت حرکت آب، و

سیستم پوشش (در صورت وجود)

اطلاعات بیشتر در مورد سیستم های مدیریت شیره در کتابچه راهنمای آژانس "طراحی سایت دفن زباله" (۲۰۰۰) موجود است.

اهداف برنامه نظارت بر شیرابه عبارتند از:

- برای تأیید اینکه سیستم های مدیریت شیرابه به درستی طراحی شده اند؛
- ارائه اطلاعات در مورد پیشرفت تجزیه زباله؛ و
- ارائه اطلاعات برای بررسی احتمالی پارامترهای نظارت بر آب های زیرزمینی و سطح آب

۲-۶- نقاط پایش

دستورالعمل دفع زباله نیاز به نمونه برداری و اندازه گیری شیرابه (هر دو حجم و ترکیب) را باید در هر نقطه به طور جداگانه انجام شود. هر سلول در محل دفن زباله باید به عنوان یک واحد جداگانه برای تعیین تعداد و محل نقاط نظارت بر شیرابه مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱۵-۳ در ضمیمه پ خلاصه ای از الزامات نظارت معمول شوری برای دفن زباله های غیر خطرناک است. محل دقیق این نقاط نظارت بر اساس یک سایت خاص تعیین می شود، اما باید با توجه به جریان های احتمالی شیره درون سلول، به منظور ارائه نمونه هایی از ترکیب شفاف، تعیین شود.

فرآیندهای در محل مانند گیاهان تصفیه شوری و سایر طرح های مدیریت شوری باید نظارت شود، برای مثال سموم دفع شده از محل و محل های ذخیره سازی شوری ذخیره می شود.

۳-۶- تعداد دفعات و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل

تعداد دفعات نظارت بر شیرابه در محل دفن زباله خاص و تحت مجوز زباله است. این باید به طور منظم بررسی شود تا تغییرات را در موارد زیر نشان دهد:

- مقدار و نوع زباله های ذخیره شده
- عملیات عملی
- اندازه سلول های عملیاتی و
- اثربخشی زهکشی سیلت و سیستم جمع آوری.

در دستورالعمل دفن زباله، حداقل دفعات نظارت بر حجم و ترکیب شیرابه در مراحل عملیاتی و پس زمینه دفن زباله مشخص می شود. نظارت بر سطوح شیرابه در جایگزینی مهم است تا اطمینان حاصل شود که سری شیرابه با موفقیت کنترل می شود. حجم شیرابه منتشره از محل دفن زباله باید به صورت مستمر ثبت شود.

نمونه ای از شیرابه از هر مکان نظارت باید برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گیرد. جدول ۱۵-۲ در ضمیمه پ، پارامترهایی را که برای مشخص کردن ویژگی ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند، لیست می کند. جداول ۱۶-۱ و ۱۶-۲ در ضمیمه ت دستورالعمل حداقل مقادیر گزارش برای این پارامترها را در بر دارد.

ترکیب شیرابه متغیر است و بستگی به عوامل متعددی دارد از جمله:

- سن دفن زباله
- ترکیب ضایعات،
- میزان تجزیه در دفن زباله،

- میزان نفوذ آب باران، و
- درجه حرارت

بنابراین، پارامترهای مورد بررسی باید این تأثیر را منعکس کنند و باید ویژگی های پیش بینی شده اشباع را ارائه دهند.

۴-۶- تست سمی بودن

گاهی اوقات محدودیت های سمی بودن ممکن است در یک مجوز دفن تعیین شود یا آزمایش سمیت یک ماده ممکن است لازم باشد، برای مثال اگر شیرابه تصفیه شده به آب سطحی تخلیه شود. این محدودیت های سمیت برابر با مقادیر محدودیت انتشار برای پارامترهای شیمیایی و فیزیکی است. این تست ها برای جایگزینی ارزیابی اثرات زیست محیطی تخلیه در محیط طبیعی نیست. گونه تست ممکن است از باکتری ها و جلبک ها به بی مهرگان و ماهی ها متفاوت باشد. استفاده از سیستم های مبتنی بر اندازه گیری لومینسانس برای ارزیابی الگوهای سمیت مفید است (ISO، ۱۹۹۸).

هنگام تنظیم یک محدودیت سمی انتشار، مهم است که شرایط آب بندی فاضلاب را در داخل بدن آبرسانی در نظر بگیریم یا در غیر این صورت محدودیت های سمی ممکن است حفاظت کافی از زندگی آب های زیرزمینی نداشته باشد. بنابراین اطلاعات در مورد آب های دریافتی (مثلا حداقل جریان یک رودخانه) و تعداد رقت های موجود در تخلیه مورد نیاز است.

اطلاعات بیشتر در مورد تست سم زدایی آب در کتابچه راهنمای آبیاری آبی «مشخصه های پساب های صنعتی» موجود است.(□۱۹۹۸)

۵-۶- دستورالعمل نمونه برداری

همانطور که قبلا ذکر شد، می توان انواع دستگاه ها را برای نمونه برداری از آب های زیرزمینی و شیلات مورد استفاده قرار داد و تکنیک های مورد استفاده برای نمونه برداری از چاه های آب شسته مشابه آنچه که برای گودال های آب زیرزمینی استفاده می شود (بخش ۵,۶ اطلاعات بیشتری را ارائه می دهد). دستورالعمل های نمونه گیری عمومی قبلا در بخش ۴,۷,۲ مشخص شده است. علاوه بر این، هنگام نمونه برداری از محلول شیرابه، دستورالعمل زیر باید پیگیری شود:

- بهتر است نمونه هایی از نقاط مختلف جمع آوری شود
- مراقبت های شدید باید هنگام نمونه برداری از لانه ها یا سوراخ ها انجام شود. احتیاط های ایمنی سایت باید همیشه در نظر گرفته شود
- آب های زیرزمینی آلوده آب شوری و شیرابه در مقایسه با آبهای زیرزمینی پاک، از لحاظ شیمیایی ناپایدار هستند. ترکیب آنها به طور کلی پیچیده است و به ویژه در صورت مجاز بودن در تماس با هوا برای هر زمان قابل ملاحظه ای بین جمع آوری و تجزیه و تحلیل تغییر می کند

برای به دست آوردن یک نمونه از چاه آب از چاه های قطر کوچک هر آب راکد باید از چاه حذف شود. یک آزمایش باید به طور مداوم یا با فواصل زمانی در خالص سازی رفتارهای تعیین کننده های میدان) مثلا هدایت، pH، دما (را مشاهده کند. حجم کافی (به طور معمول حداقل ۳ حجم خوب) باید در طول آزمایش به منظور نشان دادن تثبیت واقعی آب شیمیایی پمپاژ شود.

شیرابه یا آب زیرزمینی آلوده باید تخلیه شود تا خطر ابتلا به بیماری را برای نظارت و یا پرسنل دیگر، خطر آلودگی نمونه ها و خطرات محیط زیستی را به حداقل برساند. راه های دفع می تواند شامل حذف شیرابه در سیستم جمع آوری شیرابه یا دفع آن به طور مستقیم در مناطق باز زباله باشد.

نمونه برداری بدون خالص سازی ممکن است امکان پذیر باشد، در حالی که آزمایشات نشان داده اند که بین نمونه های خالی شده و غیر پاک کننده تفاوت معنی داری وجود ندارد و یا هیچ گزینه امنی برای دفع آب خالص وجود ندارد.

در مورد چاه های شوری در زباله های بسیار فشرده یا خشک، بازیابی به حجم نمونه مناسب برای نمونه برداری ممکن است در طول یک دوره زمانی عملی رخ ندهد. چنین موردی باید به عنوان "هیچ نمونه ای در دسترس نیست" ثبت شود، زیرا پمپاژ یک چاه خالص به طور کامل باعث افزایش محتوای جامدات در نمونه و غلظت بالایی از بسیاری از پارامترهای شیمیایی خواهد شد.

از آنجا که لازم است نمونه ای از پروتئین از محفظه های با قطر بزرگ، کوره ها یا سیستم های مجموعه ای جمع آوری شده استفاده شود، معمولا تمیز کردن آن غیرممکن است. در چنین شرایطی، نمونه برداری های گسسته یا نمونه های پمپاژ باید توسط نمونه برداری های زیرزمینی بدست آید. در مورد نمونه گرفتن، باید تلاش شود تا اطمینان حاصل شود که نمونه های واحد در مکان ها و عمق های مختلف در داخل محفظه احتراق گرفته شده اند. از سوابق سایت و گزارش های آزمایشی آزمایشگاهی باید در روش نمونه گیری استفاده شود.

هر بخار از چاه باید در یک ورق زمینه ذکر شده باشد.

نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل شیمیایی باید به ظروف نمونه مناسب برچسب گذاری شده منتقل شوند، به طوری که برای اجتناب از آشفتگی یا آشفتگی و یا هر فضای یا حباب های هوا که می تواند منجر به از دست رفتن ترکیبات آلی فرار یا اکسیژن شدن بیش از حد نمونه ها شود، منتقل شود.

نمونه هایی برای آزمایش های میکروبیولوژیکی باید با استفاده از ابزارهای استریل مورد استفاده قرار گیرد.

نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل فلزات باید از طریق یک فیلتر غشاء ۰,۴۵ µmفیلتر و اسید حفظ شود. توصیه می شود نمونه هایی برای تجزیه و تحلیل فلزات در اسرع وقت بعد از نمونه برداری و ترجیحا ظرف ۲۴ ساعت فیلتر شود تا تغییرات ترکیبات به حداقل برسد. فیلتر کردن و نگهداری در محل برای نمونه هایی که بارگیری فلزات ممکن است رخ دهد، توصیه می شود. با این حال، برای اکثر انواع نمونه ممکن است عملی تر برای فیلتر کردن نمونه در اسرع وقت در بازگشت به آزمایشگاه. نکته: اسیدی شدن ممکن است موجب انتشار سولفید هیدروژن (H_2S) یا سایر گازهای مضر شود.

تجهیزات مورد استفاده برای نمونه برداری از چاه های آب شوری نباید هرگز برای گمانه های آب زیرزمینی استفاده شود زیرا می تواند منجر به خطر آلودگی شود.

تمام تجهیزات قابل استفاده مجدد باید پس از استفاده، با استفاده از مواد شوینده آزمایشگاهی غیر فسفات کاملا تمیز شوند و سپس با آب مقطر شسته شوند.

فصل ۷- گاز مرکز دفن زباله

۱-۷- مقدمه

گاز زباله از طریق تجزیه مواد آلی در ضایعات ذخیره شده در دفن زباله تولید می شود. به طور معمول، گاز مخلوطی از متان (تا حجم ۶۵ درصد) و دی اکسید کربن (تا ۳۵ درصد از حجم) است. همچنین حاوی بسیاری از اجزای جزئی در غلظت های پایین است (معمولا کمتر از ۱٪ حجم حاوی ۱۲۰-۱۵۰ ترکیبات ردی).

میزان تولید گاز در محل دفن زباله در طول عمر دفن زباله متفاوت است و به عوامل متعددی از قبیل نوع ضایعات، عمق، رطوبت، درجه تراکم، pHدفع زباله، درجه حرارت و مدت زمان پس از ذخیره ضایعات بستگی دارد.

دستورالعمل دفع زباله نیازمند موارد زیر است:

• اقدامات مناسب برای کنترل انباشت و مهاجرت گازهای دفن زباله انجام شده است.

• از محل دفن زباله های زیست تخریب پذیر باید جمع آوری گاز دفع زباله ها و دفع زباله ها را انجام دهید. اگر گاز جمع آوری شده را نمی توان برای تولید انرژی استفاده کرد، باید آن را سوزاند. و

• جمع آوری، درمان و استفاده از گاز زباله باید به طریقی انجام شود که آسیب به محیط زیست و خطر ابتلا به بیماری را برای انسان به حداقل برساند.

خطرات گازهای زباله

خطرات مختلف گاز زباله شامل موارد زیر است:

• خطر آتش سوزی و انفجار؛

• خطرات خفگی؛

• اثرات بالقوه سلامتی به دلیل بسیاری از اجزای جزئی موجود در غلظت های پایین؛

• بوی نامطبوع، به عنوان مثال از سولفید هیدروژن و مرپیتان؛

• اثرات زیست محیطی به علت گرم شدن کره زمین از متان و دی اکسید کربن؛ و

• تاثیرات نامطلوب بر گیاهان

بنابراین مهم است که گاز زباله به درستی نظارت و کنترل شود.

- چرا باید گاز مرکز دفن زباله نظارت شود؟
- دلایل نظارت بر گازهای دفن زباله ممکن است به شرح زیر خلاصه شود:

- •برای اطمینان از اینکه تاسیسات با مجوز دفن آن سازگار است؛
- •اطمینان حاصل شود که این تاسیسات باعث آلودگی محیط زیست نمی شود.
- •برای اطمینان از اینکه این مرکز خطر ابتلا به بیماری را برای انسان در بر ندارد؛
- •برای مقایسه رفتار واقعی سایت با رفتار مورد انتظار / مدل سازی شده؛
- •برای ارزیابی اثربخشی هر دستگاه کنترل گاز نصب شده در سایت؛ و
- •برای ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی قابل اطمینان از اطلاعات برای دفن زباله در طول عمر خود

جزئیات بیشتر در سیستم های مدیریت زباله های زباله شامل جزئیات طراحی در کتابچه راهنمای آژانس "طراحی سایت دفن زباله" (۲۰۰۰) ارائه شده است.

۲-۷- ایمنی گازهای مرکز دفن زباله

ویژگی های اشتعال، سمی بودن و ضعف گازهای زباله مستلزم وجود پرسنل مربوط به نظارت، عملیات، ساخت و ساز و یا هر جنبه دیگری از یک سیستم مدیریت گاز می شود که به طور مناسب آموزش دیده اند. یک سیستم ایمنی کار با روش های اضطراری توصیه شده باید قبل از هر گونه نظارت بر گازهای دفن زباله تهیه و اجرا شود.

اقدامات ایمنی سنگین باید در تجهیزات نظارت بر گازهای زباله قرار گیرد و تمام تجهیزات الکتریکی باید با استانداردهای مربوطه مطابقت داشته باشند.

۳-۷- گاز زباله درون و خارج پسمانده ها

۱-۳-۷- مقدمه

نظارت باید هم در داخل زباله انجام گیرد تا کمیت و کیفیت گاز تولید شده در داخل را اندازه گیری کند و هم خارج از زباله تا تعیین شود که آیا گاز خروجی به صورت کنترل نشده در حال انتشار است. مقداری از متان گاز زباله قابل اشتعال است، و در شرایط خاصی ترکیبات بالقوه انفجاری را تشکیل می دهد و موجب نگرانی در مورد انتشار و کنترل آن می شود.

حد مجاز مواد منفجره (LEL) و حد فوق العاده انفجار (UEL) متان حدود ۵٪ v / v و۱۵٪ v / v هستند.

گاز زباله می تواند در هر جهت در درون توده زباله حرکت کند و ممکن است از یک محل مهاجرت کند. پتانسیل مهاجرت گاز بستگی به کیفیت و حجم گاز، کارهای مهندسی سایت، ویژگی های زمین شناسی اطراف و مسیرهای ساخته شده از قبیل فاضلاب، تخلیه، شفت های معدن یا کانال های خدماتی دارد.

برنامه نظارت باید قبل از دفع زباله شروع شود و باید ادامه یابد تا فرایند زیست تخریب متوقف شود و در مورد سایت های جدید برای رسیدن به سطوح پس زمینه سطح متان و دی اکسید کربن که ممکن است بسته به زمین شناسی محلی متفاوت باشد، مهم است. این سطوح باید قبل از آغاز دفع زباله در محل ایجاد شود.

۲-۳-۷- نقاط پایش

در داخل بدن زباله

دستورالعمل دفع زباله نیاز به نظارت بر گاز برای هر بخش از دفن زباله را نشان می دهد. توصیه می شود مکان هایی برای نظارت بر گاز در درون توده زباله باید با حداقل یک نقطه نظارت بر هر سلول در دفاتر زباله قرار داده شده و یک نقطه نظارت بر هر هکتار از سطح پر شده در دفن زباله های نامنظم باشد.

چاه های نظارتی ساخته شده در داخل چرخه زباله به منظور نظارت بر غلظت گازهای زباله و جریان در زباله ها است. این چاه ها باید از سیستم جمع آوری و استخراج گاز مستقل باشند و به عنوان نقطه نظارت اختصاصی برای تعیین وضعیت تخریب درون چرخه زباله و نحوه پاسخ آن به شرایط محیطی استفاده شود.

نظارت بر چاه های جمع آوری شده و منیفولد های مربوطه برای تعیین اثربخشی سیستم استخراج و جمع آوری گاز و تسهیل متعادل سازی سیستم استخراج و جمع آوری انجام می شود. نظارت بر جمع آوری لازم برای مدیریت کارآمد یک سیستم استخراج ضروری است

خارج از توده زباله

نظارت بر چاه های خالی در خارج از محفظه احتراق برای شناسایی هر مایع گاز از بدن زباله و نشان دادن مدیریت کارآمد گاز در سایت ضروری است. چاه های چشمه ای برای نظارت بر گاز در خارج از بدن دفع ممکن است در محل و خارج از محل قرار گیرد.

فاصله و مکان نقاط نظارت گاز خارج از ضایعات باید براساس معیار خاص سایت تعیین شود. قرار گرفتن در معرض دقیق و ارزیابی ریسک باید با مسیرهای بالقوه و گیرنده شناسایی شود. برخی از عوامل که در هنگام انتخاب مکان های نظارت باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- کیفیت و حجم تولید گاز؛
- زمین شناسی سایت؛
- نوع زباله؛
- اقدامات مهاربندی تصویب شده، به عنوان مثال پوشش دادن یا دفع زباله های دفن زباله؛
- نزدیکی ساختمان ها و تحولات به سایت؛ و
- نفوذ پذیری ضایعات

فاصله اطراف مکان های نظارت، بعید است در اطراف سایت یکنواخت باشد. احتمال دارد که نقاط نظارت بیشتری در نزدیکی ساختمان ها ایجاد شود، جایی که تغییرات در زمین شناسی سایت وجود دارد و در آنجا هیچ محدودیتی وجود ندارد.

توصیه می شود که چاله های گمانه زنی حداقل در ۲۰ متری زباله ها و حداقل در حداکثر عمق ضایعات نصب شود. در صورت نیاز، گودال های نظارت بر آب زیرزمینی نیز ممکن است برای نظارت بر گاز مورد استفاده قرار گیرد.

نظارت بر گازهای زباله باید در هر ساختمان در سایت (مانند دفاتر سایت) انجام شود. برای بعضی از سایت ها این ممکن است به صورت یک سیستم نظارت دائمی باشد.

نظارت بر فشار

فشار اتمسفر باید به طور مرتب اندازه گیری شود تا به درک مقادیر فشار گاز در داخل بدن زباله کمک کند. قطره های سریع در فشار اتمسفر می توانند فشار گاز زباله را به طور قابل ملاحظه ای بالاتر از فشار اتمسفر محیطی افزایش دهند که منجر به مهاجرت می شود. نظارت بر فشار در داخل بدنه دفع ممکن است نشانگر احتمال وقوع مهاجرت گاز باشد.

در مقابل، افزایش ناگهانی فشار اتمسفر پس از یک دوره طولانی مدت فشار کم، منجر به کاهش مصنوعی غلظت متان تحت نظارت می شود. در بعضی از دفن زباله ها ضبط های بسیار مکرر فشارسنجی (به عنوان مثال فواصل ساعتی از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی) ممکن است ضروری باشد، به طوری که نوسانات غلظت متان می تواند به شرایط فشارسنجی مربوط باشد.

۳-۳-۷- تعداد دفعات و پارامترها برای تجزیه و تحلیل

تعداد دفعات نظارت برای هر سایت خاص است و باید از نتایج تحقیقات ایجاد شود. دفعات نظارت به تعدادی از عوامل بستگی دارد مانند:

- سن سایت؛
- نوع و ترکیب زباله؛
- احتمال خطر فرار گاز از سایت؛
- نتایج نظارت قبلی؛
- اقدامات کنترل که نصب شده اند؛
- توسعه اطراف سایت؛ و
- زمین شناسی سایت و اطراف آن

جدول ۱۵-۴ در ضمیمه پ خلاصه ای از الزامات نظارت بر گاز طبیعی مورد نیاز برای دفن زباله های غیر خطرناک است. در مورد دفن زباله مجاز، تعداد دفعات و پارامترها توسط مجوز دفن اداره می شود.

نظارت باید افزایش یابد:

- افزایش در مقدار گاز یا تغییرات در کیفیت گاز در طول نظارت مشاهده می شود؛
- سیستم های کنترل توسط عملیات دفن زباله تغییر می کنند؛
- محدود کردن بخشی یا همه ی سایت ها؛
- پمپاژ شیرابه متوقف می شود و سطح شوری در زباله ها افزایش می یابد. یا
- ساختمان ها یا خدمات در عرض ۲۵۰ متر از مرز زباله ساخته شده است

نظارت باید ادامه یابد تا اینکه:

الف) حداکثر غلظت متان در دفن زباله کمتر از ۱٪ در حجم (۲۰٪ LELباقی می ماند و غلظت دی اکسید کربن از محل دفن زباله کمتر از ۱٫۵٪ حجم در تمام نقاط نظارت درون زباله در طول ۲۴ ماه مدت زمان حداقل چهار بار مجزا، از جمله دو بار زمانی که فشار اتمسفر کاهش پیدا کرد و کمتر از ۱۰۰۰ مگابایت بود؛ یا

ب) بررسی ضایعات با استفاده از روش نمونه گیری مناسب، ۹۵٪ سطح اطمینان را فراهم می کند که فرایند تجزیه زیستی متوقف شده است

۴-۳-۷- سطوح ماشه

به غیر از نتایج مانیتورینگ اولیه تعیین شده، سطوح ماشه برای انتشار گازهای متان و دی اکسید کربن در گمان های خارج از بدنه دفن در جدول ۷-۱ نشان داده شده است. این سطوح ماشه برای انتشار گازهای زباله نیز برای اندازه گیری ها در هر کانال سرویس یا سوراخ در، در مجاورت دفن زباله یا مجاور آن اعمال می شود.

جدول ۷-۱ سطوح ماشه گاز دفن زباله برای چاله های گمانه زنی خارج از پسماند ها

پارامتر	تمرکز غلظت
متان	بزرگتر یا برابر با ۱٪ v / v یا
دی اکسید کربن	بیشتر یا برابر با ۱٫۵٪ V / V است

اگر هر یک از این سطوح ماشه درون ساختمان ها بدست آید، سپس مناطق آسیب دیده باید تخلیه شوند و خدمات اورژانسی اطلاع داده شود. برای شناسایی نقطه ورود گاز باید نظارت شود و اقدامات کنترل باید برای جلوگیری از ورود بیشتر انجام شود.

متان خطرات انفجاری و اشتعال پذیری دارد و دی اکسید کربن گازی مضر برای سلامتی است.

۵-۳-۷- نظارت بر انتشار سطح

انتشار سطوح متان گازهای زباله از محل سایت و از سایر نقاط دفن زباله نیز باید به طور مداوم نظارت شود. این اندازه گیری از فرار متان به اتمسفر می دهد و یکپارچگی سیستم مدیریت گاز و سیستم کنترل را کنترل می کند.

یک بررسی پیاپی ممکن است با استفاده از یک آشکارساز یونیزاسیون شعله قابل حمل (FID) که در صورت نزدیک بودن به سطح دفن زباله انجام می شود، انجام شود. اندازه گیری های دقیق تر از تغییرات در غلظت متان بالاتر از یک منطقه خاص از سطح زباله ممکن است با استفاده از جعبه شارژ انجام شود. این جعبه های شار مناسب برای استفاده در مناطق تکمیل شده در محل دفن زباله مناسب است. آنها در صورت استفاده بر روی زباله هایی که پوشش داده نمی شوند و یا توسط یک لایه میانی از خاک یا سایر مواد بی اثر پوشیده نمی شوند، اندازه گیری های شار بالا تولید می کنند.

این بدینگونه تاسیس شده است که در محل دفن زباله سربسته با دفع گاز فعال دفن زباله که مقدار محدودی از ۱x است

10^{-3} mg / m^2 / s ۳-۱۰از انتشار سطح متان و یا بهتر می تواند به دست آورد (آژانس محیط زیست، ۲۰۰۲). در صورت لزوم باید نظارت بر سایر انتشارات سطح مانند سولفید هیدروژن یا ترکیبات آلی فرار غیر متان (NMVOC) نیز انجام شود.

۴-۷- تاسیسات احتراق گاز مرکز دفن (محصور کردن مشعل و بهره برداری از تاسیسات)

۱-۴-۷- مقدمه

به علت اثرات گلخانه ای آن، تخمین زده می شود که متان ۲۰ تا ۳۰ برابر بیشتر از دی اکسید کربن (به ازای هر مولکول) آسیب زا است. بنابراین، درصورت امکان، گاز زباله باید از تمام دفن زباله های زیست تخریب پذیر جمع آوری شده و به انرژی تبدیل شود یا به آتش کشیده شود.

متان ارزش کالری بالایی دارد و از این رو می تواند برای تولید برق و گرمایش فرآیند مورد استفاده قرار گیرد. به طور معمول حدود ۶۰۰ تا ۷۰۰ مترمکعب گاز زباله (حاوی حدود ۵۰٪ متان) برای تولید ۱ مگاوات برق لازم است. اگر گاز را نمی توان برای انرژی مصرف کرد، باید آن را آتش زد. احتراق با اجتناب از اجزای قابل اشتعال فاضلاب دفن زباله از بین می رود و همچنین کنترل اختلال بو، خطرات بهداشتی و دیگر خطرات محیط زیست را کنترل می کند.

در حالی که احتراق گاز زباله خطر انتشار گازهای گلخانه ای و انفجار دفع زباله های کنترل نشده را کاهش می‌دهد، باید توجه بالقوه به سلامت و محیط زیست از انتشار گازهای گلخانه ای و گیاهان مبذول شود. بنابراین نظارت بر این انتشارات ضروری است.

لازم به ذکر است که راهنمایی در این سند فقط مربوط به نظارت بر عوارض محصور شده است. استفاده از انعطاف

پذیری باز به طور کلی ممنوع است زیرا آنها BAT را نشان نمی دهند و نمی توانند با دقت و ایمن آزمایش شوند.

۲-۴-۷- نقاط پایش

هنگام شناسایی یک محل مناسب برای محل قرار گیری تاسیسات بهره برداری و مشعل در محل دفن زباله، لازم است که درک محیطی از تأثیرات زیست محیطی که تاسیسات بهره برداری در محدوده آن قرار دارد داشته باشد. مدل سازی صفحه نمایش باید بر روی انتشارات مورد انتظار انجام شود و این باید با استانداردهای کیفیت هوا مطابقت داشته باشد. از آنجا که یک مشکل بالقوه وجود دارد، باید مدل سازی کامل را برای کمک به انتخاب یک مکان برای کارخانه برآورد یا بهره برداری انجام داد.

سایر عواملی که باید در هنگام قرار دادن یک کارخانه احتراق در نظر گرفت عبارتند از: انفجار و خطرات آتش سوزی، خفگی، سلامت انسان، ناراحتی بو، سر و صدا، گرما، تاثیر بصری، نوع زمین و شرایط عملیاتی.

ضروری است که به طور معمول هر دو ورودی و خروجی از مشعل و / یا تاسیسات تولید را نظارت کنید. تمام انتشار گازها از فرآیندهای احتراق گاز دفن زباله از لحاظ جریان و ترکیب با توجه به ماهیت منبع گاز تغییر می کند. تغییرات ممکن است به علت کهنگی زباله، عدم تناسب در داخل ترکیب زباله و همچنین تغییر شرایط هواشناسی رخ دهد.

سلامت و ایمنی اهمیت زیادی در هنگام نمونه گیری از تاسیسات احتراق دارد. نظارت و نقاط نمونه برداری به راحتی قابل دسترسی، ایمن و کارکردی باید بر روی تمام تاسیسات احتراق نصب شود. ابعاد پلت فرم نمونه برداری و موقعیت پورت های نمونه گیری باید مطابق با دستورالعمل هایی باشد که برای آزمون پشته توسط انجمن تست انجمن (STA) صادر شده است. دستورالعمل های مربوط به خطرات و خطرات مرتبط با آزمایش منبع نیز توسط (۲۰۰۱) STA ارائه شده است.

۳-۴-۷- تعداد دفعات و پارامترهای نظارت برای تجزیه و تحلیل

جدول ۱۵-۵ در ضمیمه پ حاوی یک رژیم نظارت معمول برای عناصر گاز طبیعی و تاسیسات بهره برداری است. پارامترهای دقیق و مقادیر محدودیت انتشار در مجوز زباله تعیین می شود و ممکن است وابسته به مشخصات تجهیزات باشد.

گونه و ترکیب گازهای خروجی از احتراق گاز زباله توسط تعدادی از عوامل تعیین می شود. شامل:

- ترکیبات موجود در گاز سوخت؛
- نوع و طراحی تجهیزات مورد استفاده؛
- بهره برداری از تجهیزات؛ و
- شرایط احتراق، درجه حرارت، هوا بیش از حد و غیره

مشعل ها و تاسیسات بهره برداری (مانند موتورها) در مکانیزم احتراق متفاوت هستند. واکنش در یک موتور شامل یک

واکنش انفجاری طولانی مدت تحت فشار است، در حالی که فرآیند احتراق در یک مشعل در طول یک دوره نسبتا طولانی رخ می دهد.

مونوکسید کربن محصول احتراق ناقص کربن است و نشانه خوبی از کارایی احتراق فرآیند است. تمام عناصر باید با دمای احتراق مستمر و پایش مونواکسید کربن و تاسیسات بهره برداری استفاده شده با پایش های مونوکسید کربن پیوندی متصل به یک ثبت کننده داده با صفحه نمایش قابل مشاهده در سطح زمین نصب شود.

در مورد شعله های محصور، حداقل دمای احتراق ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد و مدت زمان نگهداری ۰,۳ ثانیه به عنوان یک استاندارد پیش بینی شده است که احتمالا برای دستیابی به استانداردهای انتشار مورد نیاز است.

احتراق ناقص ترکیبات آلی هالوژنی ممکن است به دلیل ترکیبی از تلاطم کم، دمای و مقدار اکسیژن رخ دهد. این شرایط ممکن است در حاشیه یک مشعل باز یا در مناطق خنک تر اطراف مشعل یافت شود. این یکی از دلایل کلیدی است که چرا تمام شعله های آتش باید محصور شوند و برای حداقل دمای احتراق و زمان نگهداری کار کنند.

۷-۴-۴- گواهینامه طراحی مشعل

گواهینامه طراحی مشعل های محصور شده رویکردی است که در آلمان مورد استفاده قرار گرفته است که در آن تولید کنندگان، طراحان، سازندگان و آزمایشگاه ها را در کارخانه برای تطابق با استانداردهای انتشارات TA Luft پذیرفته اند. مزیت این سیستم این است که ایمن و خودکار است، اطلاعات دقیق را فراهم می کند، نسبتا ارزان است و اجازه می دهد تا برای تایید تصادفی نیز مورد استفاده قرار گیرد. آژانس ممکن است رویکرد گواهی طراحی را به عنوان یک جایگزین برای آزمایش های انتشار گاز در نظر بگیرد.

۷-۵- دستورالعمل نمونه گیری

۷-۵-۱- مقدمه

انواع تجهیزات موجود برای تشخیص و تعیین مقدار گاز زباله وجود دارد. انتخاب ابزار بستگی به شرایط نظارت دارد که در جدول ۱۷-۲ در ضمیمه ث نشان داده شده است. ابزار مورد استفاده ممکن است ثابت شود که در آن نظارت مستمر مورد نیاز است (به عنوان مثال در یک ساختمان یا کارخانه احتراق) یا قابل حمل که در آن نظارت دوره ای مورد نیاز است (به عنوان مثال گمانه ها در خارج از زباله).

مهمترین بخش ابزار سنسور خواهد بود. جدول ۱۷-۳ در ضمیمه ث ویژگی های رایج ترین نوع سنسورهای مورد استفاده را ارائه می دهد. در انتخاب تجهیزات، باید توجه ویژه ای به ویژگی های ایمنی دستگاه و استفاده مورد نظر صورت گیرد.

به کیفیت نظارت باید توجه شود و استانداردها می توانند بین مشاورین متفاوت باشد. انجمن تست منبع (STA)

اطلاعاتی در مورد بهترین شیوه برای نمونه گیری پشته ارائه می دهد. اطلاعات بیشتر در www.S-T-A.org یافت می شود. تفسیر نتایج حاصل از تجهیزات نظارت نیاز به درک کامل از روش شناسایی استفاده شده و محیطی که نمونه برداری می شود. تنوع گسترده ای در مخلوط های گازی که می تواند در دفن زباله ها و اطراف آن اتفاق می افتد، می تواند به تفسیر اشتباه مطالعات منجر شود.

۲-۵-۷- گاز زباله داخل و خارج پسماندها

هنگام نظارت بر دفن زباله ها از چاله های گمانه یا چاه ها، باید دستورالعمل های زیر را دنبال کنید:

• همیشه باید احتیاط های بهداشتی و ایمنی را رعایت کنید. در هنگام نمونه برداری برای دفن زباله باید سیگار نکشید. باید از استنشاق مستقیم گاز فاضلاب و ورود به فضاهای محدود جلوگیری شود. دستکش های مقاوم در برابر شیمیایی باید برای جلوگیری از تماس با مایعات گاز زباله استفاده شود.

• مطابق دستورالعمل تمام تجهیزات باید راه اندازی شده، سنجیده شده و سرویس شوند.

• همه چاله های گمانه یا چاه ها باید با دریچه های نمونه گیری گاز قابل انعطاف برای جداسازی چاله / چاه از جو، برای جلوگیری از ورود هوا و ایجاد تعادل با منطقه مورد نظارت قرار گیرد. برای جلوگیری از رقت اتمسفر نمونه، دریچه نمونه گیری گاز باید در هر زمانی غیر از زمانی که تجهیزات نمونه گیری گاز به ساختار نظارت متصل است، بسته شود. چاله یا چاه باید پس از نمونه برداری پلمپ شود. گاراژهای نظارت نیز باید پوشش امنیتی داشته باشند تا اطمینان حاصل شود که دریچه ها را نمی توان مورد سوء استفاده قرار داد.

• اکثر دستگاه های نظارت بر قابل حمل گاز به دخالت بخار آب و یا ورود آب به تجهیزات حساس هستند. برای بررسی گمانه برای سیل، ممکن است لازم باشد که مهر و موم را بردارید و بنابراین گمانه را به جو باز کنید. مراقبت باید اطمینان حاصل شود که در طول نظارت، مایع به تجهیزات نمونه برداری گاز منتقل نمی شود.

• از آنجا که گمانهای چاه های آب زیرزمینی نیز برای نظارت مهاجرت گازهای دفن زباله خارج از محل استفاده می شود، روی سرپوش ها پیچ و یک شیر کنترل باید نصب شود. نظارت بر گاز باید قبل از نظارت بر آب های زیرزمینی انجام شود. لازم به ذکر است که ساخت و ساز خاصی از گودال نظارت بر آب های زیرزمینی گاهی می تواند آن را برای نظارت بر گاز بی اثر کند و جزئیات ساخت و ساز باید مورد سنجش قرار گیرد تا تعیین شود که آیا برای نظارت گاز مناسب است.

• فشار اتمسفر باید در طول هر دور نمونه برداری و جزئیات ذکر شده در ورق زمینه، به عنوان مثال نوار آسیاب ۱۰۰۱-۱۰۰۳ (افزایش). نظارت بر فشار گاز در چاه ها درون چاه زباله همچنین ممکن است اشاره کرد و این امر نشان می دهد احتمال مهاجرت گاز وجود دارد.

• هر گونه مشاهدات غیرمعمول باید در هنگام نظارت در محل کار، از قبیل پوشش گیاهی، هر گونه صدا یا حباب ثبت شود، شرح هر گونه بوجود آمده ارائه شود و اگر زمین گرم باشد، باید به آن اشاره شود.

• چاه های نظارت برای اهداف نظارت بر گاز در داخل بدن دفن نامناسب هستند. اگر از نقاط نظارت استفاده می شود، نتایج قابل مقایسه نیستند یا جایگزین نقاط نظارت شده در داخل بدنه دفن می شوند.

• برای دستیابی به کنترل کافی در مورد سیستم های استخراج و تصفیه گاز باید مانیتورینگ گازهای فله و جریان چاه های جمع آوری گاز انجام شود. این چاه ها برای نظارت بر غلظت گازهای زباله در داخل بدن دفن مناسب نیستند.

یک نمونه از فرم نظارت بر گازهای دفن زباله در ضمیمه B.۱ آمده است

دستورالعمل های بیشتر در مورد نظارت منظم گازهای دفن زباله ممکن است در «نظارت بر دفع زباله ها»، IWM (۱۹۹۸)یافت شود.

۳-۵-۷- مشعل ها و تاسیسات بهره برداری

طیف وسیعی از ابزارهای موجود برای نظارت بر عناصر گاز و دفع گازهای زباله وجود دارد. نظارت معمولا به صورت تکنیک های در محل یا نظارت بر استخراج می شود. تکنیک های در محل یا درون پشته جایی هستند که دستگاه سنجش در پشته قرار دارد و نتایج به عنوان یک سیگنال الکترونیکی منتقل می شود. نظارت بر استخراج شامل جمع آوری یک نمونه از گاز احتراق و انتقال به یک تحلیلگر است.

آزمایش پشته از شعله ها به طور کلی می تواند همان روش های نظارت استاندارد شده مورد نیاز برای آزمایش پشته صنعتی را نداشته باشد. با استفاده از متخصصین معتبر، استانداردهای نظارت به حداکثر ممکن برسد و تفسیر نتایج نمونه برداری براساس درک کامل متغیرهای درگیر صورت پذیرد.

هنگام نظارت بر انتشار گازهای گلخانه ای / دفع زباله های زباله باید نکات زیر را ذکر کنید:

• قبل از شروع نظارت باید ارزیابی خطر بهداشتی و ایمنی کامل انجام شود.

• باید هر گونه خطراتی را که ممکن است با آن مواجه شوند شناسایی و اقدامات کنترل بالقوه را شناسایی کند.

• پرسنل یا مشاوران آزمایش پشته باید تحت یک برنامه شایستگی حرفه ای مخصوص به عناصر گاز زباله قرار گیرند، در صورت موجود بودن، یا به طور متناوب باید گواهینامه های شرکت را در مورد تجربه آزمایش های انتشار شعله ای به دست آورد.

• شرایط نظارتی با دمای بالا و گازهای خورنده موجود است. مشعل ها ممکن است شعله های آتش را در بالای صفحه قرار داده و درنتیجه برای کارکنانی که در نزدیکی بالای شعله قرار دارند بسیار خطرناک هستند. در هر زمانی باید از وسایل حفاظتی مناسب استفاده کنید.

• ممکن است نیاز به یک پلت فرم نمونه برداری مناسب باشد تا بتوان نمونه گیری را با خیال راحت انجام داد. نردبان ها و سیستم های کوچک سیار نباید برای دسترسی به نقاط نظارت استفاده شود.

• در همه تاسیسات باید نظارت و نقاط نمونه برداری به راحتی قابل دسترسی، ایمن و کاربردی باشد. در صورت نیاز،

باید در مرحله طراحی و ساخت قرار داده شود. این پورت های نمونه گیری اجازه می دهد تا بسیار محتاط تر و مکرر تست در محل بهره برداری انجام شود.

• پس از احتراق، نمونه برداری از انتشارات باید انجام شود.

• تجهیزات مانیتورینگ مقاوم در برابر دمای بالا (> ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد) مورد نیاز است و ممکن است به طور خاص برای نظارت بر انتشار خروجی تولید شود.

• نقاط نمونه برداری نماینده باید در کانال هایی که از طریق آن جابجایی مجدد دفن زباله ها تعیین می شود، تعیین شود. نمونه برداری از چند نقطه ممکن است برای به دست آوردن یک نمونه ی نمایشی مناسب باشد.

• دستگاه‌ها در محلی باید نصب شود که در آن نظارت مستمر مورد نیاز است (نظیر نظارت بر انتشار مونوکسید کربن).

• روش های استاندارد شناخته شده) مانندISO ، (CENباید استفاده شود.

• همه نمونه برداری های مربوط به سایت و روش های آزمایشگاهی تحلیلی باید مورد تأیید قرار گیرد.

• در مخلوط کردن جریان متغیر ممکن است ترکیب گاز در ستون تغییر کند. احتراق یک فرآیند ناپایدار است. بنابراین، اندازه گیری های تک شات ممکن است گمراه کننده باشد. خواندن میانگین به طور موقت ضروری است. در عمل، فواصل اندازه گیری کمتر از ۳۰ دقیقه ارزش کمی دارند.

• برخی از طرح های درخشان در مقادیر بسیار بالایی هوا عمل می کنند. در هنگام اندازه گیری و اصلاح داده ها این باید مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۱۷-۴ در ضمیمه ث، روش های نظارتی توصیه شده برای مشعل ها و تاسیسات بهره برداری استفاده می شود. پروتکل های نظارت برای انفجارات و تاسیسات بهره برداری اخیرا توسط سازمان محیط زیست انگلستان (۲۰۰۲، c۲۰۰۲)

فصل ۸- بو

۱-۸- مقدمه

بو را می توان خصیصه ای از یک ماده که توسط حس بویایی درک می شود تعریف کرد. درک بو به عنوان یک پدیده ناخوشایند وابسته به فاکتورهای متعددی از جمله غلظت آن ماده در جو، تکرر آزادسازی، نوع آزادی سازی (دفعه ای یا مداوم) و حساسیت افراد درگیر آن است. برای هر ماده یک حد غلظت می توان تعریف کرد.

بیش از یک صد عناصر ردیابی شده در محل دفن زباله و به همین ترتیب برای شیرابه شناسایی شده است. بوی های ناخوشایند معمولا با ترکیبات گوگرد حاوی ترکیبات عمده مرکپتان ها و سولفید هستند. این ترکیبات همچنین دارای آستانه پایین آمدن بو می باشند و این باعث می شود که آنها بیشترین منبع ناخوشایند موجود در گازهای زباله را شناسایی کنند. اسیدهای ارگانیک و آلدئیدها نیز ممکن است به شدت به بوها در دفن زباله کمک کنند.

ممکن است بوی های زباله از طریق:

- ورود و خروج وسایل نقلیه؛
- دفع زباله ها (مانند دفع زباله های خانگی و لجن فاضلاب)؛
- سطح استخراج؛
- انتشار گازهای زباله از مناطق موقت پوشش داده شده؛
- تخلیه گازهای دفن زباله از ترک و تهویه در سلول های سرپوشیده؛
- حفاری زباله های قدیمی؛
- فاضلاب زباله بدون احتراق؛
- ساخت و ساز چاه های گاز
- نشت چاه های گاز و لوله های جمع آوری؛
- آثار ناپایدار و گیاهان بهره برداری؛
- سیستم های جمع آوری و تصفیه شیرابه (به عنوان مثال تالاب ها یا چاه های کشف شده)؛
- فعالیت های دفن زباله مرتبط (به عنوان مثال کمپوست) و
- عوامل پنهان کننده بو

گاز زباله های تولید شده در سایت دفن زباله های پذیرفته شده در زباله های شهری دارای بوی مشخصی است که به

سبب ترکیبات شیمیایی ردیابی شده است. گاز درمدت زمان کوتاهی پس از دفن ضایعات شده تولید می شود. اگر تاخیر در محدود کردن یک منطقه و ساخت یک سیستم کنترل گاز مناسب برای دفع زباله وجود داشته باشد، پس انتشار گازها اتفاق خواهد افتاد.

به طور کلی، عملیات مدیریت زباله های خوب مانند پوشش روزانه، به حداقل رساندن منطقه بازوی فعال، پوشش زباله های فصلی و تهیه سیستم های تصفیه فاضلاب و سیستم های تصفیه پساب، موثرترین راه کاهش بو در منبع است، بنابراین نیاز به حداقل رساندن انجام چنین نظارت هایی وجود دارد.

اطلاعات بیشتر در زمینه مدیریت زباله ها در کتابچه راهنمای آژانس "عملیات اجرایی دفع زباله" (۱۹۹۷) یافت می شود.

۲-۸- ارزیابی بو

محل پیشنهادی سایت دفن زباله

یک مطالعه ارزیابی بو برای یک دفن زباله پیشنهادی باید منابع بالقوه بو را در نظر بگیرد، چه اقداماتی می تواند برای کاهش یا حذف بوی، نزدیکی، جهت و حساسیت گیرنده های احتمال، عوامل مانند باد غالب و شرایط آب و هوایی و سایر راه ها که ممکن است وجود داشته باشد.

اگرچه بو ها به طور کلی محلی هستند، اما ممکن است تحت شرایط خاص هواشناسی، فاصله های زیادی را طی کنند.

مراکز دفن زباله موجود

برای دفن زباله های موجود، یک مطالعه ارزیابی بو می تواند شامل موارد زیر باشد:

- دستگاه اندازه گیری بو یا اندازه گیری های شیمیایی از تمام بوی های آزاد شده و مدل های پراکندگی هوای مناسب اندازه گیری ها؛
- نظارت بر بوی محل و خارج از سایت؛
- تجزیه و تحلیل شکایات، برای مثال محل شکایت کننده، زمان و شرایط آب و هوایی که مربوط به شکایات است؛
- پرسشنامه عمومی درباره شکایات بو؛ و
- جزئیات در مورد کارایی هر سیستم کنترل و درمان برای شلنگ و گاز زباله

بسیاری از شرایط جوی مانند فشار بالا، شرایط باد ملایم، مه یا وارونگی هوا، طولانی کردن و افزایش محدوده هر بوی موجود به عنوان یک نتیجه از شرایط عملیاتی در هر سایت می باشد.

۸-۳- تناوب نظارت

مجوز زباله برای دفن زباله ممکن است نیازمند فعالیت هایی باشد و به گونه ای انجام شود که بو ها موجب اختلال قابل ملاحظه ای در رفاه محیط زیست شود. مجوز همچنین ممکن است نیاز به بازرسی امکانات و فضای اطراف خود را برای ناراحتی های ناشی از بوی و حفظ یک سابقه از این بازرسی باشد.

سطح نظارت مورد نیاز در اطراف یک مرکز بستگی به میزان خطر این سایت دارد. به عنوان مثال، سایت هایی که میزان بالایی از ضایعات قابل هضم را قبول می کنند، نیاز به نظارت بیشتری نسبت به سایت های پذیرفته شده با ضایعات بی رویه دارند. نیاز به نظارت بر بوها نیز ممکن است در پاسخ به شکایات رخ دهد.

جدول ۸-۱ برخی از توصیف کننده های معمول استفاده شده از بوها را در اطراف تاسیسات دفن زباله با علت احتمالا شیمیائی پیوند می دهد.

جدول ۸-۱ توصیف گرهای بویایی و علت احتمالی شیمیایی

توصیف گرهای بویایی	علت شیمیایی
تخم مرغ های فاسد	سولفید هیدروژن
کلم های فاسد	متیل مرپیتان-گاز دفن زباله
گاز دار، تند	ترکیبات گوگرد-گاز دفن زباله
مدفوع	ایندول، اسکاتول-شیرابه
تیز و اسیدی؛ مانند سرکه، شیر ترش، پنیری و...	اسیدهای آلی فرار-گاز دفن زباله/شیرابه

(منبع: "راهنمایی بویایی - دستورالعمل داخلی برای تنظیم بوی در تاسیسات مدیریت زباله، نسخه **۳,۰**"، آژانس محیط زیست، ۲۰۰۲)

۸-۴- تکنیک های تجزیه و تحلیل

تکنیک هایی که بطور کلی برای کنترل بو ها و تاثیرات آنها استفاده می شود عبارتند از:

- مشاهدات میدانی

این ممکن است شامل نظارت بر کارکنان دفن زباله و / یا ساکنان باشد. بوها را می توان در تمام طول روز تحت نظارت قرار داد و مشاهدات را می توان از فعالیت های خاصی از جمله مواد خام، رسوب چهره، چاه های گاز، سیستم های جمع آوری شوری و سیستم های تصفیه ساخته شده انجام داد. مشاهدات نیز می تواند در مکان های پیشین مانند در مرز تاسیسات و گیرنده های حساس انجام شود. هر گونه مشاهدات باید همراه با تاریخ، زمان، باد، غروب، دما، و غیره ضبط شود. این اطلاعات می تواند به شناسایی علل احتمالی شکایات بویایی کمک کند.

لازم به یادآوری است که احتمال وجود دارد که کارکنانی که در یک محل بودار کار می کنند می توانند ماندگی بو را تجربه کنند، به عنوان مثال ناتوانی در تشخیص بوی های مربوطه به علت قرار گرفتن در معرض آن ها. قبل از ورود

به سایت، باید نظارت را انجام دهید.

- روش های بویایی

این تکنیک بهتر است برای نمونه گیری از منبع نقطه ای از منابع بالقوه بویایی مانند تهویه های گاز یا گیاهان تصفیه استفاده شود.

روش های رفلاکس شامل ارزیابی بویایی توسط گروهی از افراد انتخاب شده تحت شرایط کنترل شده است. نمونه های بوی نمونه باید بر اساس استاندارد EN۱۳۷۲۵ (CEN، ۲۰۰۳» (اندازه گیری غلظت بوی با الفات سنجی دینامیکی» مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. این استاندارد روشی دقیق برای تعیین قدرت بوی یک نمونه گاز را تنظیم می کند. این پوشش نمونه برداری و تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی نمونه های هوا را پوشش می دهد. استحکام بو در واحد های بوی اروپایی در هر متر مکعب (ouE / m۳) اندازه گیری می شود. بویایی که فقط توسط ۵۰٪ اعضای پانل انتخاب شده قابل تشخیص است، به عنوان یک غلظت بو ۱ ouE / m ۳ توصیف می شود. لازم به ذکر است که رابطه بین شدت درک شده و غلظت بوی خطی نیست اما لگاریتمی است. استفاده از این استاندارد بدین معناست که در حال حاضر امکان سنجی میزان بوی آزادی ها از سایت های دفن زباله اجازه می دهد تا ادراک بوی به عنوان یک ناگواری ارزیابی شود.

با توجه به غلظت های گوناگون بوی پس زمینه در هوای محصور، ممکن است نتایج سنجش بوی محیط قابل اعتماد نباشد. اندازه گیری های محیط زیست الفات سنج باید به طور منظم در ارزیابی بویایی غیر از تایید میزان ضایعات شناسایی نشده باشد. توصیه می شود که ارزیابی بو بر مبنای اندازه گیری ها در منبع با استفاده از مدل سازی برای پیش بینی تاثیر بوی خارج از محل باشد.

- تجزیه و تحلیل شیمیایی

اگر میزان گازهای دفع زباله توسط مواد شیمیایی موجود در گاز مورد توجه قرار گیرد، نمونه گیری و تجزیه و تحلیل این مواد شیمیایی می تواند برای تعیین سطوح بو در علاوه بر اندازه گیری مستقیم الفاتومتری نیز استفاده شود. یک تلاش برای اندازه گیری مقدار زیادی odorants در مخلوط با استفاده از روش های تحلیلی پیشرفته مانند GC-MS یا دستگاه های الکترونیکی بینی می توان انجام داد. نتایج به دست آمده می تواند با دستورالعمل های سازمان جهانی بهداشت(WHO) ، آستانه های بویایی و محدودیت های شغلی(OELs) ، در صورت وجود، مقایسه شود تا بتوان از بروز مشکل بو در سایت استفاده کرد. موادی که ممکن است مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند شامل مرپیتان، اسیدهای ارگانیک و سولفید هیدروژن است.

حساسیت روش های تحلیلی به ندرت به اندازه بینی انسان (به عنوان مثال آستن بوی مصرف شده از سولفید هیدروژن تا ۰,۱ میکروگرم در متر مکعب است) است و توانایی پیش بینی یا مدل ادراک بوی واقعی در انسان بر اساس پارامترهای اندازه گیری شده ضعیف است.

انتشار از سطوح نیز ممکن است با استفاده از جعبه شارژ تعیین شود. سطوح محل دفن زباله رسوب با طبیعت ناهمگن با ترک های سطح و تغییرات در ضخامت مواد پوشش تشکیل شده است که تغییرات زیادی در انتشار گازهای دفن زباله

ایجاد می کند. بخش ۷,۳,۵ اطلاعات بیشتر را فراهم می کند.

- مدل سازی پراکندگی

از آنجا که سرعت انتشار بوی از یک منبع با اندازه گیری شناخته شده است یا می توان آن را تخمین زد، غلظت بو در مجاورت می تواند با مدل سازی پراکندگی پیش بینی شود. این مدل تلاش می کند تا اثرات آشفتگی اتم بر روی انتشار (ها) را به عنوان رقیق شدن و پراکندگی در محیط اطراف مورد بررسی قرار دهد. اثرات ساختمان ها، زمین و خط ساحلی می تواند در برخی از مدل های پراکندگی مورد توجه قرار گیرد. این اجازه می دهد تا اثرات ویژگی های خاص مانند فاز های دفن زباله، باند، دیوار، و غیره بر روی پراکندگی بوی مدل شود.

مدل سازی پراکندگی هوا نیز یک ابزار مفید است که می تواند هر دو به عنوان یک کمک توسعه برای محل و طراحی سایت (مانند برنامه سلولی/برنامه فاز بندی) و برای تعیین مکان بهینه یک ویژگی خاص سایت، به عنوان مثال شعله گاز، موتور گاز و تالاب ذخیره شیرابه و منطقه کمپوست.

خروجی از فرایند مدل سازی را می توان با معیار قرار گرفتن در معرض بو (در واحد های بوی) و یا یک مقدار راهنمایی برای جلوگیری از ناراحتی (در ppb یا $\mu g / m^3$) مقایسه شده است. برای پیش بینی تاثیر بو، مدل ها و داده های ورودی با ویژگی های زیر ترجیح داده می شود:

- مدلهای نسل جدید گوسی و مدلهای جدید، به عنوان مثال ISCST۳ ، AERMOD و ADMS
- برای نشان دادن شرایط برای "سال میانگین"، داده های هواشناسی ساعتی برای حداقل ۳ سال باید استفاده شود
- غلظت متوسط یک ساعته باید برای تمام ساعت ها در مجموعه داده های هواشناسی محاسبه شود
- گیرنده های بحرانی را به عنوان گیرنده های گسسته ترکیب کنید.
- توانایی حساب برای اثرات ساختمان ها و توپوگرافی بر روی کاغذ از منابع نقطه

اطلاعات بیشتر در گزارش تحقیق و توسعه آژانس شماره ۱۴ "تاثیرات بو و میزان کنترل نشر بو برای کشاورزی علمی" (۲۰۰۱) و "IPPC Technical Guidance Note H٤: Draft Horizontal Direction for Odor: Part ۱- مقررات و اجازه و قسمت ۲ - ارزیابی و کنترل (آژانس محیط زیست، e۲۰۰۲).

فصل ۹- صـدا

۹-۱- مقدمه

سر و صدا ممکن است به عنوان صدای ناخواسته تعریف شود. سر و صدا در محل دفن زباله نتیجه ی اجتناب ناپذیر فعالیت هایی است که در محل انجام می شود. با این حال، نویز بیش از حد ممکن است مشکل را در صورتی که منابع صوتی بالقوه به درستی تحت نظارت و کنترل نیست، به معضل تبدیل کند. تاثیرات سر و صدا بر محیط زیست تحت تاثیر تعدادی از عوامل خاص سایت مربوط به عملیات سایت و محل دفن زباله قرار خواهد گرفت. منابع اصلی سر و صدا در محل دفن زباله عبارتند از:

- کارگاه سیار که در ساخت تسهیلات قبل از پذیرش ضایعات مورد استفاده قرار می گیرد؛
- کارگاه سیار در ساخت و ترمیم سلول ها استفاده می شود؛
- کارگاه سیار در عملیات روزانه (مانند فشرده سازی) استفاده می شود.
- میزان تولید وسایل نقلیه مانند وسایل نقلیه جمع آوری زباله و دیگر وسایل نقلیه سنگین (مثلا بارگیری / دفع زباله از وسایل نقلیه)
- تاسیسات ثابت، مانند مشعل گاز، پاک کننده چرخ، ژنراتور، تجهیزات تصفیه شیرابه؛ و
- تجهیزات ترساندن پرنده

۹-۲- نقاط نظارت

محل پیشنهادی سایت دفن زباله

در جایی که یک مرکز دفن زباله برای محدوده توسعه نیافته پیشنهاد می شوند، باید ابتدا بررسی سر و صدای پایه انجام شود. این اطلاعات مفید در مورد سطح سر و صدای موجود در مجاورت سایت پیشنهادی قبل از توسعه ارائه می شود. سطوح پر سر و صدا قبل از توسعه تاسیسات پیشنهادی ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت باشد. به عنوان مثال، سایت های مجاور جاده های اصلی و مناطق تولید شده تمایل دارند سطح سر و صدایی بیشتری نسبت به مکان های روستایی داشته باشند.

به منظور پیش بینی اثرات احتمالی توسعه پیشنهادی بر سر و صدای موجود در محیط، باید یک ارزیابی تاثیرات سر و صدا انجام شود. بسته به تأثیر پیش بینی شده، اقدامات ضمن مقابله مناسب می تواند در طراحی صورت گیرد و به عنوان بخشی از درخواست مجوز زباله باشد.

متقاضی با مراجعه به BS ٤١٤٢: ١٩٩٧ اشاره می کند: "میزان نویز صنعتی سر و صدا در مناطق متداول مسکونی

و صنعتی" و BS ۵۲۲۸: ۱۹۹۷ قسمت ۱ - "کنترل سر و صدا و ارتعاش در محل های ساخت و ساز و باز" در ارزیابی اثرات سر و صدا بالقوه توسعه جدید دفن زباله .

انتخاب مکان های نظارت

عوامل مورد توجه در انتخاب مکان های نظارت برای ارزیابی سطح سر و صدا عبارتند از:

- نزدیکی محل دفن زباله به مکان های حساس به سر و صدا؛
- سطح سر و صدای پس زمینه موجود
- توپوگرافی منطقه اطراف؛ و
- جهت باد غالب.

محل حساس سر و صدا

یک مکان حساس به سر و صدا ممکن است به عنوان هر خانه مسکونی، هتل یا خوابگاه، ساختمان بهداشت، ساختمان آموزشی، مکان های عبادت یا سرگرمی، و یا هر وسیله یا محل دیگری از امکانات عالی که برای لذت بردن از عدم وجود سر و صدا در حد آزار دهنده قلمداد شود.

فعالیت ها با انواع استفاده از زمین که می تواند به طور خاص به آلودگی صوتی حساس باشد شناسایی شود و سطح سر و صدا در این مکان ها اندازه گیری شود که این را فراهم می کند تا پایه ای برای این مکان ها قبل از توسعه تاسیساتی باشد که در آن می توان اندازه گیری های مانیتورینگ آینده را مقایسه کرد و اگر این تاسیسات عملیاتی شود. اندازه گیری ها باید در مرز تاسیسات پیشنهادی نیز انجام شود.

۳-۹- تناوب نظارت و پارامترهای تجزیه و تحلیل

در طی بررسی سر و صدای پایه، نظارت باید در طول روز، در شب و در آخر هفته در مکان های مختلف نظارت انجام شود. تکرر مانیتورینگ سر و صدا برای دفن زباله مجاز توسط مجوز دفن اداره می شود.

سر و صدا معمولا بر اساس مقیاس دسی بل (دسی بل) که یک مقیاس لگاریتمی شدت صدا است اندازه گیری می شود. شایع ترین مقیاس مورد استفاده برای اندازه گیری سر و صدای محیطی، مقیاس دبی (A) است. این مقیاس دارای یک وزن فرکانس (-Aوزن) است که بین صداهای فرکانس مختلف (زمین) را به روش مشابه با گوش انسان متمایز می کند. اندازه گیری در dB (A) به طور گسترده ای با ارزیابی افراد از میزان صدای بلند موافق است. افزایش ۱۰ دسی بل در سطح سر و صدایی در مورد دو برابر کردن میزان صدای درک می کند. بنابراین نویز اندازه گیری شده در ۵۰ دسی بل (A) دو برابر صدای بلند به عنوان یک در ۴۰ دسی بل (A) صدا می کند.

- برخی از توصیف کننده های رایج عبارتند از:

- **LAeqT** - این مورد معادل سطح صدای ثابت مداوم **dB (A)** است که حاوی همان انرژی صوتی به عنوان سطح صدای نوسانات واقعی در طول دوره داده شده است **T** .ممکن است به عنوان کوتاه به عنوان ۱ ثانیه زمانی که مورد استفاده برای توصیف یک رویداد واحد، و یا تا ۲۴ ساعت زمانی که برای توصیف آب و هوای نویز در یک مکان مشخص استفاده شود **LAeqT** را می توان به طور مستقیم با یک متر سطح یکپارچه اندازه گیری کرد. این به عنوان سر و صدای محیطی اشاره می شود که کل سر و صدا که شامل سر و صدا خاص سایت است.
- **LA۱۰ T** - سطح **dB (A)** برای ۱۰٪ از دوره اندازه گیری بیش از حد است. مورد استفاده برای نشان دادن سطح سر و صدایی بالاتر (یا سطح پیک) اندازه گیری شده است.
- **LA۹۰ T** - سطح **dB (A)** برای ۹۰٪ از زمان اندازه گیری بیش از حد است. این به طور کلی برای تخمین سطوح پس زمینه استفاده می شود.
    - تجزیه و تحلیل فرکانس (۳/۱ تجزیه و تحلیل باند اکتاو) - این تجزیه و تحلیل فرکانس صدا است، به طوری که طیف فرکانس به باند های یک سوم از اکتاو هر کدام تقسیم شده است. این تکنیک می تواند عینیت حضور اجزای برجسته تونال را ارزیابی کند.
    - تجزیه و تحلیل گروه باریک - برای شناسایی اجزای تونال در صدای ضبط شده که در آن فرکانس باند ۳/۱ فرکانس اکتاو نمی تواند باشد. تجزیه و تحلیل باند ۳/۱ اکتاو ممکن است نتواند یک لحظه را شناسایی کند؛ زیرا انرژی ممکن است کافی نباشد (یعنی به اندازه کافی بلند بر خلاف نویز محیطی نیست) یا فرکانس تن ممکن است بر لبه نوار بین دو ۳/۱ اکتاو گروه ها
- **LAr T** - معیار مداوم فشار یک صدای سنگین اندازه گیری شده در یک دوره زمانی مشخص شده و برای شخصیت تونال یا تکانشی تنظیم شده است.

نویز ضربه ای - این سر و صدا از یک دوره کوتاه (معمولا کمتر از یک ثانیه)، سطح فشار صدا که به طور قابل توجهی بالاتر از پس زمینه است (به عنوان مثال آلارم برگشت پذیر).

سر و صدای تونال - این سر و صدا است که آشکارا قابل شنیدن است، به عنوان مثال ، گسسته یا پیوسته مانند صدای ناله، صدای هیس، جیغ کشیدن و یا زمزمه کردن. نمونه هایی از سر و صدای تونال سر و صدایی از مشعل، پمپ ها و برخی از فن ها می باشد.

به دلیل سر و صدای متناوب آن، نویز تهاجمی ممکن است باعث ایجاد اختلال خاص در مکان های حساس به نویز شود و اپراتورها باید اطمینان حاصل کنند که همه نظرسنجی های صوتی به طور مناسب منعکس کننده ویژگی های نویز تولید شده است. برخی از عواملی که در ارزیابی اثر سر و صدای مکانیکی مورد توجه قرار می گیرند عبارتند از سطح قله فشار صوت و تکرار آن مورد.

مشعل های گاز مرکز دفن زباله حالت های تونال صدایی مشخص شده تولید می کنند که در یک یا دو فرکانس ۳/۱ اکتاو بایت (معمولا در ۲۵هرتز و ۸۰۰ هرتز) و برای جلوگیری از اختلال نویز، به ویژه در شب، قرار می گیرد.

همیشه برای ثبت پارامترهای آماری) مثلا LA۹۰ ، LA۱۰، (LA۱) در انواع مختلف هوای نویز مفید است. اگر چنین پارامترهای ثبت شده باشند، باید در گزارش گزارش شده و تفسیر شوند. در جایی که نظارت بر سر و صدای سرقت در دفن زباله با نزدیکی محل و / یا نقاط نظارت به جاده های اصلی پیچیده است، ممکن است مفید باشد برای اندازه گیری فاصله زمانی بسیار کوتاه و زمانی که ترافیک وجود ندارد.

روش های اندازه گیری نویز باید با اشاره به تجهیزات مورد استفاده، مراحل کالیبراسیون و مدت زمان نظارت و زمان نظارت باشد. توصیه می شود که کارکنان نظارت مجوز صدور گواهینامه را از یک جای معتبر دریافت کنند.

تمام نظارت بر نویز باید مطابق با ISO ۱۹۹۶ باشد: "آکوستیک - توصیف و اندازه گیری سر و صدای محیط زیست، قطعات ۱، ۲ و ۳" یا روش دیگری که توسط آژانس تایید شده است.

۴-۹- محدودیت انتشار

محدودیت انتشار سر و صدا ممکن است به منابع فردی سر و صدا در محل، در مرز سایت دفن زباله و یا در نزدیکترین مکان (ها) حساس سر و صدا که نیاز به حفاظت از اختلال دارد، اعمال شود. مقادیر بالاتر ممکن است در مرز تعیین شده از مکان های حساس به سر و صدا باشد تا منعکس کننده نزدیکی نسبی نزدیک به منبع سر و صدا باشد.

تنظیم محدودیت انتشار سر و صدا در یک منبع خاص از نویز دارای مزیت است، مزیت آن این است که کنترل دستگاه های پر سر و صدا کلیدی در مرکز را فراهم می کند.

مزیت محدودیت این است که اجازه دسترسی تضمین شده به مکان نظارت، مشاهده فعالیت های سایت و حذف راحت تر سر و صدای خارجی را می دهد. با این حال این معایب نیاز به محاسبه و مفروضات مربوط به کاهش نویز از طریق فاصله و موانع دارد. محدودیت در یک مکان حساس دارای مزایای اندازه گیری مستقیم بدون محاسبه است، اما دارای معایبی مانند دسترسی نامشخص، امکان مشاهده ضعیف از فعالیت سایت و ممانعت از صدای خارجی یا احتمال اینکه سایت در واقع نمی تواند سر و صدای باقی مانده را اندازه گیری کند.

هنگامی که محدودیت هایی برای انتشار سر و صدای زباله ها ایجاد می شود، توجه به عوامل مانند محل فعالیت (روستایی / شهری، مسکونی / صنعتی)، میزان نویز محیط(LAeq) ، سطح سر و صدای پس زمینه(LA۹۰) ، نزدیکی به نویز مکان های حساس و همچنین عوامل دیگر نیز مهم است. حساسیت به نویز معمولا در شبانه روز بیش از آن است که در طول روز، حدود ۱۰ دسی بل (A) باشد.

دستورالعمل های عمومی این است که انتشار های ناشی از نظارت در مکان های حساس به سر و صدا نباید:

-حاوی هر جزء تونال یا مولد ضربه ای؛ و

-نباید از مقدار ۵۵ LAeqT دسی بل (A) در روز یا ارزش ٤٥ LAeqT دسی بل (A) در شب تجاوز کند.

۵-۹- تجهیزات مانیتورینگ صدا

سر و صدای محیطی به طور کلی بر روی یک متر سطح صدا اندازه گیری می شود. این ابزار ممکن است انواع توابع را انجام دهد و طراحی شده است که به عنوان دستگاه های قابل حمل و یا به عنوان واحد های دائمی در فضای باز استفاده شود. تعدادی از انواع مختلف تجهیزات اندازه گیری نویز به صورت تجاری در دسترس هستند با سطوح مختلف پیچیدگی. این محدوده شامل ابزارهایی است که قادر به اندازه گیری زمان اولیه و تغییر سطح فشار صدا و کسانی هستند که قادر به محاسبه شاخص های نویز آماری در طول زمان هستند. یکپارچه سازی و یا یکپارچه سازی متراکم کننده های سطح متوسط، سطح صدای سنگین (LAeq) را اندازه گیری می کند. پارامترهای اندازه گیری صوتی آماری مانند LA۹۰ ، LA۱۰و هم LAeq محاسبه خواهد شد.

بسیاری از ابزارها همچنین دارای فیلترهای فرکانس انتگرالی هستند که در تجزیه و تحلیل فرکانس ۳/۱ اکتاو استفاده می شوند.

قبل و بعد از هر سری از اندازه گیری، سطح صدا باید در میدان با کالیبراسیون صوتی خاص خود کالیبره شود. تمام سطح کالیبراسیون باید ثبت شود. اگر توجهی قبل و بعد از نظارت نباشد ممکن است نتایج ممکن است مورد توجه قرار نگیرد. به علاوه کالیبراسیون میدان، یک آزمایشگاه معتبر باید میکروفون ها را طبق دستورالعمل های تولید کننده به صورت دوره ای کالیبره کند.

اطلاعات بیشتر در مورد نویز ممکن است در سند راهنمای آژانس "بررسی محیط زیست (۲۰۰۳) "یافت شود.

مرور آژانس "نکات هدایت برای سر و صدا در ارتباط با فعالیت های برنامه ریزی شده" (۱۹۹۵) در حال حاضر برای تطبیق با IPPC و فعالیت های دفع و بازیافت زباله مطابق با قانون حفاظت از محیط زیست در سال ۲۰۰۳ تجدید نظر شده است.

فصل ۱۰- سایر مسائل

۱-۱۰-داده های هواشناسی

اندازه گیری شرایط هواشناسی در محل دفن زباله جزء جدایی ناپذیر از برنامه نظارت کلی است. بارش، دما، تبخیر، فشار اتمسفر و رطوبت تاثیر مهمی در تولید شیرابه و دفع زباله ها دارد. محاسبات تعادل آب اغلب برای طراحی اندازه سلول بهینه برای یک محل دفن زباله با هدف کاهش میزان تولید شیرابه در داخل بدن زباله استفاده می شود. چنین محاسباتی به طور موثر نمی تواند بدون داده های معتبر، نمایشگر شرایط واقعی هواشناسی تجربه شده در سایت باشد.

سرعت و جهت باد می تواند عوامل مهمی در تولید زباله و بوی نامطبوع باشند. داده های هواشناسی را می توان از تعدادی از منابع جمع آوری کرد:

•یک ایستگاه هواشناسی در محل در محل دفن زباله؛

•یک ایستگاه هواشناسی در نزدیکی؛ یا

•ترکیبی از هر دو

جدول ۱۵-۶ در ضمیمه پ مشخصه های معمول نظارت بر هواشناسی برای دفن زباله را مشخص می کند.

۲-۱۰-گرد و غبار/ذرات جامد

۱-۲-۱۰-مقدمه

تولید گرد و غبار هوا در محل های دفن زباله عمدتا مربوط به فعالیت های ساخت و ساز در محل و حمل و نقل و دفع زباله است. حرکت گرد و غبار با تعدادی از پارامترها از جمله جهت باد، سرعت باد، حرکت خودرو و نوع ضایعات ذخیره شده تعیین می شود.

انتشار گرد و غبار می تواند باعث مشکلات سلامتی برای انسان شود و یا بسته به اندازه ذرات و ترکیب شیمیایی گرد و غبار خطرناک باشد.

در مرحله طراحی مهم است که گیرنده های حساس در حین تولید گرد و غبار شناسایی شوند. هر گونه گرد و غبار موجود مانند صنایع و معادن در نزدیکی باید شناسایی شود و همچنین مناطقی از دفن زباله پیشنهادی مانند جاده ها و فعالیت های سایت مانند قبول انواع خاصی از ضایعات که ممکن است موجب تولید گرد و غبار شود.

برای مجوز دفن زباله، الزامات نظارت بر گرد و غبار توسط مجوز زباله تعیین می شود. بازرسی های روزانه یا هفتگی معمولا به عنوان حداقل مورد نیاز است. برای نشان دادن اثربخشی سیستم های کنترل یا پاسخ به شکایات عمومی، یک برنامه نظارت جامع تر ممکن است مورد نیاز باشد.

بعضی از پارامترهای مورد استفاده برای نظارت بر گرد و غبار گرد و غبار شامل رسوب گرد و غبار و PM_{10} هستند.

۲-۲-۱۰-رسوب گرد و غبار

رسوب گرد و غبار اشاره به بخش کوچکی از ذرات است که به دلیل گرانش می افتد و موجب مشکلات گرد و غبار می شود. به طور کلی، ذرات با قطرهای بیش از ۵۰ میکرومتر، به سرعت رسوب می شوند.

روش استاندارد مورد استفاده برای نظارت بر رسوب گرد و غبار، ' VDI ۲۱۱۹اندازه گیری ریزش، تعیین افتاب با استفاده از ابزار Bergerhoff (روش استاندارد)'، موسسه مهندسی آلمان است.

مجوز دفن معمولا حاوی مقادیر مرطوب تخلیه گرد و غبار ۳۵۰ میلی گرم بر مترمکعب در روز است که از روش برگر استفاده می شود.

با استفاده از روش فوق، نمونه ها در یک بطری نصب شده بر روی قطب ۲ متری جمع آوری شده و توسط یک نگهبان پرنده محافظت می شوند. تحلیل از تبخیر تا خشکی استفاده می کند که منجر به تولید برآیند غبار ته نشین شده (حل شده و حل نشده) می شود.

دوره نظارت باید برای ۳۰ + ۲ روز باشد مگر اینکه رشد بیولوژیکی آشکار شود و در این صورت ممکن است تجزیه و تحلیل مکرر ممکن باشد. رشد گیاهان ممکن است توسط استریل کردن ظرف نمونه گیری (به عنوان مثال با هیپوکلریت سدیم رقیق شده) و یا با استفاده از یک مخزن نمونه سیاه شده به منظور به حداقل رساندن ورود نور و به این ترتیب به حداقل رساندن رشد جلبک انجام گیرد. هر گونه تغییرات برای از بین بردن مشکلات ناشی از رشد جلبک در اندازه باید با نتایج گزارش شود. یک سیستم نظارت معمول ممکن است حداقل سه دوره نظارت در سال، با دو دوره نمونه برداری که بین ماه مه و سپتامبر اتفاق می افتد، نیاز داشته باشد. نظارت ممکن است در مرز تاسیسات، نزدیک گیرندگان حساس و منابع بالقوه مورد نیاز باشد.

در حالت ایده آل سنجنده ها باید حداقل در چهار مکان اطراف محل مورد نظر قرار گیرد. بهتر است نظارت بر باد بالا و باد پایین را در قیاس با باد غالب انجام دهید. اندازه گیری ها باید از اشیاء در مسیر مانند درخت ها کنار گذاشته شود تا مشکل تداخل پرندگان، افتادن برگ ها و غیره وجود نداشته باشد.

سنجش گرد و غبار هدایت شده می تواند در کنار سنجش Bergerhoff استفاده شود اگر در مورد منبع گرد و غبار اختلاف نظر وجود دارد. باد مربوطه برای هر دوره نمونه برداری نیز اطلاعات اضافی در جهت باد را فراهم می کند.

PM_{10}-۱۰-۲-۳

PM_{10} به عنوان ذرات با قطر کمتر از ۱۰ میکرو متر است که می تواند در خارج از حنجره استنشاق شود. این ذرات ریز ممکن است خطر سلامتی داشته باشند. الزامات نظارت بر PM_{10} در سایت خاصی است. تکرر نظارت به اندازه سایت، ضایعات پذیرفته شده در سایت و هر گونه سابقه مشکلات گرد و غبار در سایت بستگی دارد. مانیتورینگ

ممکن است در مرز تاسیسات، و باد پایین و گیرنده های نزدیک حساس مورد نیاز باشد.

روش استاندارد برای اندازه گیری PM۱۰. EN۱۲۳٤۱ (CEN، ۱۹۹۸)' تعیین مقدار PM۱۰ ذرات معلق است. روش مرجع و روش آزمایش میدان برای نشان دادن معادله مرجع به روش اندازه گیری. یک سطح یکسان سازی در مجوز دفن PM۱۰.> ٥٠ میکروگرم در متر مکعب برای نمونه روزانه اندازه گیری شده در هر مکان در مرز تاسیسات است. این سطح یکسان سازی یک میانگین ۲۴ ساعته است و بنابراین فاصله نظارت باید بیش از یک دوره ۲۴ ساعته باشد.

تجهیزات نمونه برداری PM۱۰ به طور کلی شامل یک نوع پمپ اتوماتیک است که از طریق یک فیلتر خوب هوا را می گیرد. نمونه بردار در هر نقطه نظارت برای یک دوره ۲۴ ساعته تنظیم شده و باید از ترافیک جاده یا دیگر منابع PM۱۰غیر اختصاصی سایت جدا شود. فیلترهای داخلی ذرات ریز موجود در هوا را جمع آوری می کنند. پس از نمونه برداری، فیلتر ها در یک آزمایشگاه به صورت gravimetrically تجزیه و تحلیل می شوند.

۳-۱۰-توپوگرافی و ثبات

۱-۳-۱۰-مقدمه

نظارت بر توپوگرافی اطلاعات مربوط به محل دفن زباله را فراهم می کند و یک الزام خاص از دستورالعمل دفن زباله است. نظارت بر محل دفن زباله ها و بررسی ساختار و ترکیب این مجتمع مورد نیاز است.

نظارت ثبات را تضمین می کند که جابجایی زباله ها به گونه ای صورت می گیرد که ثبات توده زباله ها و ساختارهای مربوطه را به ویژه در زمینه اجتناب از لغزش ها تضمین کند.

۲-۳-۱۰-مطالعات توپوگرافی

اطلاعاتی که از طریق نظارت توپوگرافی به دست می آید می تواند به شرح زیر باشد:

- یک نقشه قطعی که میزان فعالیت های دفن زباله را در یک تاریخ مشخص نشان می دهد
- سابقه فعالیت ها در محل ساخت و ساز و محل عناصر کلیدی زیرساخت های کنترل محیط زیست،
- اطلاعات برای محاسبه فضای خالی باقیمانده در دفن زباله، و
- اطلاعات برای تعیین اینکه آیا سطح مطلوب تراکم در حال تحقق است

هنگام انجام نظرسنجی های توپوگرافی باید به نکات زیر توجه کرد:

- نقشه برداری باید براساس یک یا چند معیار موقت در این مرکز باشد. این به نوبه خود باید به معیارهای ارزیابی محلی دائمی محلی مربوط باشد. معیارهای موقت باید براساس معیارهایی انتخاب شوند که بعید به نظر میرسد کارهای توسعه سایت، حل مسائل زباله، دسترسی به آنها و امکان ارایه ارجاعات مؤثر از نتایج بررسیهای بعدی باشد.

• طرح باید به مقیاس سازگار با هر پلان / ترمیم نهایی اشاره شده در مجوز زباله باشد.

• طرح باید در شیوه های ارائه آن به طرح های قبلی (عنوان بندی، روش های طراحی خطوط سایت و غیره) سازگار باشد.

• طرح باید دارای شماره شناسایی منحصر به فرد باشد، تاریخی، عنوان شده باشد و هرگونه اصلاحیه به وضوح مشخص شود.

توافق

توافق در محل های دفن زباله عمدتا با هدف تراکم و تغییر حجم در طول فرایند تجزیه زباله و کاهش فضاهای خالی به دلیل قرار دادن زباله است. مقدار توافق دشوار است برای پیش بینی و به تعدادی از عوامل خاص سایت مانند رطوبت، ترکیب ضایعات و تراکم ضایعات بستگی دارد.

ارزش دفع زباله ها تا ۲۵٪ می تواند برای دفاتر زباله شهری با بیشترین تقاضا در طی پنج سال اول مورد انتظار باشد. روند توافق ممکن است باعث آسیب به درپوش، هر یک از اجزای سیستم جمع آوری شیرابه ساخته شده در داخل بدن ضایعات و مجموعه های گاز و سیستم های زهکشی شود.

نظارت منظم برای مشاهده توافق باید در طول عمر سایت دفن زباله انجام شود و در صورت لزوم اقدامات اصلاحی باید انجام شود. ارزیابی حل و فصل باید توسط یک فرد واجد شرایط انجام شود (به عنوان مثال مهندس عمران املاک). این باید در فواصل زمانی بیش از ۱۲ ماه انجام شود.

۳-۳-۱۰-ثبات

نظارت بر ثبات در ارزیابی تمامیت ساختاری سایت دفن زباله اهمیت دارد. نقص شیب ممکن است خطر بالقوه ای را برای محیط زیست و سلامت انسان ایجاد کند و بنابراین دامنه دفع زباله های جمع آوری شده باید در فواصل منظمی تحت نظارت قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که در حد قابل قبول باقی مانده است. ثبات زباله باید سالانه توسط یک فرد واجد شرایط (به عنوان مثال مهندس عمران املاک) ارزیابی شود.

پایداری شیب باید با استفاده از تجزیه و تحلیل حالت استاندارد محدود شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. این شامل روش Fellenius و روش اسقف است. برنامه های کامپیوتری(به عنوان مثال شیب)معمولا برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می شود.

اطلاعات بیشتر در رابطه با ثبات و حل و فصل در کتابچه راهنمای آژانس "طراحی سایت دفن زباله" (۲۰۰۰) موجود است.

۴-۱۰-محیط زیست

مهم است که بهره برداری از یک محل دفن زباله تاثیر منفی بر اکوسیستم ها نداشته باشد. ارزیابی پایه ای از محیط زیست در اطراف محل و شناسایی هر گونه یا زیستگاه مهم باید به عنوان بخشی از روند درخواست مجوز زباله انجام شود. هر گونه مناطق مشخص شده مانند مناطق حفاظت ویژه (SPAs) یا مناطق ویژه حفاظت (SAC) باید شناسایی شود. توصیه های مقامات مناسب باید جستجو شود. مفاهیمی که توسعه دفن زباله بر تنوع زیستی و محیط زیست منطقه خواهد داشت، باید مورد توجه قرار گیرد.

نظارت بر محیط زیست یک گونه خاص یا زیستگاه ممکن است به عنوان بخشی از مجوز زباله مورد نیاز باشد. برای انجام هرگونه مطالعات باید یک متخصص اکولوژیست واجد شرایط به کار گرفته شود و در صورت امکان باید روش های استاندارد بررسی شود.

اطلاعات بیشتر در راهنمای آژانس - 'تحقیقات برای دفن زباله' (۱۹۹۵) موجود است. یک بازبینی درباره تنوع زیستی ایرلند در "تنوع زیستی ایرلند - بررسی محیط زیست و گونه(Lucey & Doris) "، ۲۰۰۱ (ارائه شده است.

۵-۱۰-باستان شناسی

عملیات دفن زباله نباید تاثیر قابل توجهی بر اهمیت باستان شناسی یک سایت داشته باشد. تاثیر بالقوه دفع زباله ها می تواند مزاحم و در بعضی موارد برای پوشش بقایای باستان شناسی باشد.

قبل از توسعه هر ناحیه آسیب دیده، توصیه های لازم باید مورد بررسی قرار گیرد. باید یک مطالعه ی دائمی برای ایجاد نزدیکی و اهمیت باستان شناسی نسبی هر سایت انجام شود. چک کردن باید با راه رفتن در سایت و اشاره به هر مورد مهم بالقوه باستان شناسی انجام شود.

اطلاعات بیشتر در راهنمای آژانس "تحقیقات برای دفن زباله" (۱۹۹۵) موجود است.

فصل ۱۱- گزارش نظارت

۱-۱۱-گزارش های معمول

- گزارش های نظارت منظم ارائه شده به آژانس باید در یک فرمت باشد که امکان ارزیابی آماده داده ها را فراهم می کند. تمام گزارش های نظارت باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

• نامه ای که حاوی شماره رجیستر مجوز ضایعات، نام مجوز و دوره ای است که محتویات آن مرتبط است.

• تفسیر تمام داده های نظارت.

• هر گونه تجاوز از مقدار محدود کننده انتشار یا سطح یکسان سازی باید قید شده و اقدامات انجام شده به عنوان یک نتیجه مشخص شده ارائه شود.

• شماره مرجع نقطه نظارت و جزئیات.

• نقشه ای که تمامی مکان های نظارت را نشان می دهد.

• تاریخ نمونه، تاریخ تجزیه و تحلیل و روش تحلیلی همراه با محدودیت های تشخیص آن.

• پارامتر، واحد اندازه گیری و جایی که در مجوز وجود دارد، مقدار محدودیت انتشار. عدم قطعیت اندازه گیری نیز باید برآورد شود و با نتیجه گزارش شود.

• برای نظارت مداوم، میانگین، حداقل و حداکثر نتیجه در علاوه بر درصد مطابق با برای هر پارامتر محاسبه می شود. نتایج باید، در صورت امکان، در فرمت گرافیکی نشان داده شود.

۲-۱۱-گزارش سالانه محیط زیست

طبق مجوز زباله، اپراتور دفن زباله مجبور است گزارش سالانه محیط زیست (AER) را به آژانس ارائه دهد. هدف ازAER، ارائه خلاصه ای مختصر از فعالیت های انجام شده و عملکرد عملیاتی و نظارت از تاسیسات در سال گزارش شده است AER .باید به صورت سالیانه تدوین شود، مگر اینکه در مجوز چیز دیگری ذکر شده باشد. این به این معنی است که ارقام ارائه شده در این سند ممکن است برای به روزرسانی پایگاه ملی پسماند یا ارائه گزارش برای EPER (Registry of Emissions Pollutants of Europe) استفاده شود.

اطلاعات زیر باید در AER گنجانده شود:

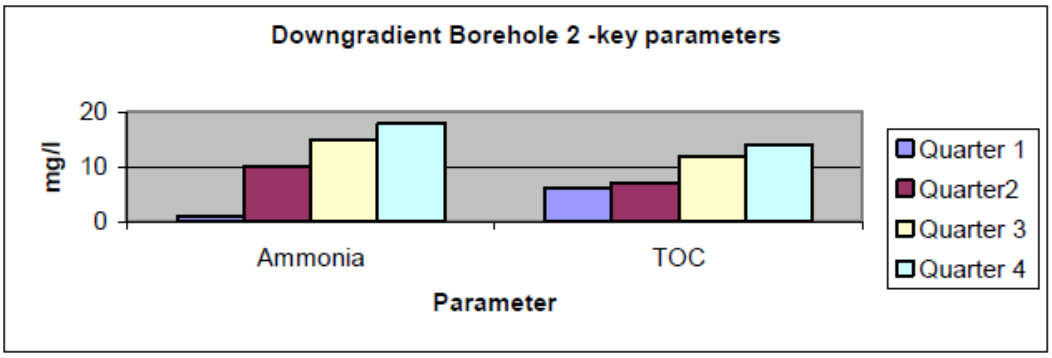
• خلاصه گزارش در مورد انتشار: مجوز باید یک طرح کلی از نظارت بر انتشار گازهای گلخانه ای که در طول سال انجام می شود، ارائه شود و روند نتایج باید ارائه شود.

• خلاصه ای از نتایج و تفسیر نظارت بر محیط زیست: این اطلاعات ممکن است به صورت مجموعه ای از نمودارهای پارامترهای کلیدی با تفسیر روند سال گذشته و بحث در مورد پیش بینی های آینده ارائه شود. به عنوان مثال، پارامترهای کلیدی در آب های زیرزمینی ممکن است pH، TOC، آمونیاک و هدایت باشد. یک نمونه از نمایش گرافیکی نتایج آب زیرزمینی بیش از یک سال در شکل ۱۱-۱ نشان داده شده شود.

• آب سطحی: روند تغییرات پارامترهای کلیدی (مثلا pH، BOD، COD، مواد جامد معلق، آمونیاک) باید بین موقعیت های مانیتورینگ مقایسه شود. هر تغییری در Q-مقدار آب سطحی باید برجسته شود.

• آبهای زیرزمینی: مقدار تخمین زده شده سالانه و تجمعی انتشار غیر مستقیم در آب های زیرزمینی ممکن است محاسبه شود. راهنمایی در کتابچه راهنمای آژانس "طراحی سایت دفن زباله" (۲۰۰۰) ارائه شده است.

• شیرابه: حجم تولید شیرابه و حجم شیرابه منتقل شده / تخلیه خارج از محل باید محاسبه شود. محاسبه و تفسیر تعادل آب سالانه باید شامل شود. این باید شامل مقایسه ای از شیرابه پیش بینی شده در مقایسه با سدیم واقع شده در طی دوره گزارش دهی باشد.



شکل ۱۱-۱ ارائه گرافیکی نتایج در چاله های آب های زیر زمینی

•گازمرکز دفن زباله: مقادیر سالانه و تجمعی تخلیه گاز مایع از تاسیسات باید با استفاده از مدل هایی مانند LandGEMیا GasSim (آژانس محیط زیست، f۲۰۰۲) از EPA آمریکا محاسبه شود. اطلاعاتی از آزمایشات پمپاژ یا از مشعل ها ممکن است در اینجا ذکر شود. راهنمایی در کتابچه راهنمای آژانس "طراحی سایت دفن زباله" (۲۰۰۰) ارائه شده است. مقدار گاز فیلتر شده و مقدار برق یا گرما تولید شده (در صورت وجود) و مقدار شعله یا خرابی موتور باید شامل شود.

•توپوگرافی: بررسی سایت نشان دهنده سطوح موجود در تاسیسات و مناطقی است که در سال آینده پیشنهاد می شود. مقایسهٔ با سال های پیشین نیز باید برآورد شود. ظرفیت باقیمانده تاسیسات و سالی که انتظار میرود ظرفیت نهایی در دسترس قرار گیرد باید محاسبه شود.

فصل ۱۲- واژگان

هوازی: شرایطی که در آن اکسیژن بصورت ابتدایی موجود است و در بصورت آزاد توسط باکتری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مراقبت‌های بعدی: هر اقدام ضروری که در رابطه با تسهیلات به منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست پس از پایان یافتن فعالیت‌های مذکور در یک تسهیلات انجام گیرد.

غیرهوازی: شرایطی که در آن اکسیژن به شکل اکسیژن محلول یا نیترات/نیتریت موجود نباشد.

سالانه: در فاصله‌های زمانی تقریباً دوازده ماهه

لایه‌ی آبزا: یک ترکیب (مثلاً مجموعه‌ای از صخره‌ها، سنگ‌ریزه‌ها یا لایه‌های شنی) که قادر باشند مقدار قابل‌توجهی از آب را در خود ذخیره کند و از طریق آن آب زیرزمینی حرکت بکند.

نظارت خط مبنا: نظارت در داخل و اطراف موقعیت مکانی یک تسهیلات پیشنهادی به منظور ثبات‌سازی شرایط زیست‌محیطی پیش‌زمینه پیش از توسعه‌ی آن تسهیلات

کفزی: ارگانیسم‌های عمق دریا که در یک زیر لایه می‌خزند یا به آن متصل هستند.

زباله‌ی زیست‌فروپاش: هر زباله‌ای که قابلیت تجزیه‌ی هوازی یا غیرهوازی داشته باشد مانند غذا و زباله‌های باغ، کاغذ و مقوا

شاخص زیستگانی: شاخصی که متأثر از مشاهدات واکنش‌ها به کیفیت آب گونه‌ی مقیاس یا دسته‌های بالاتری باشد که به منظور تعیین آلودگی ارگانیک طراحی شده باشد.

چاه لوله‌ای: میله‌ای که در خارج از یک گورستان زباله به منظور نظارت و یا استخراج گاز یا آب زیرزمینی نصب می‌شود. نحوه احداث آن از طریق استقرار یک لوله‌ی محافظ و یک محافظ چاه درون سوراخ انجام می‌گیرد. اگر درون گورستان زباله نصب گردد به آن چاه می‌گویند.

دیوار حایل: یک خاکریز با خرپشته که معمولا از گل رس یا مواد ماندگار دیگر تهیه می‌شود و از آن برای مشخص کردن محدوده‌ی سلول‌ها، فازها، یا مسیرهای جاده‌ای؛ یا فاصله‌گذاری عملیات گورستان زباله با مناطق همجوار؛ یا کاهش صدا، رویت و اثرات گرد و خاک استفاده می‌شود.

سرپوش: پوشش سقفی یک گورستان زباله که معمولا از مواد نفوذناپذیر ساخته می‌شود.

محصول میعان: مایعی که درون شبکه‌ی لوله‌ی گاز به دلیل فشرده‌سازی بخار آب حاصل از گاز گورستان تشکیل می‌شود.

محدوده‌ی شناسایی: تمرکز یا جمع‌شدگی یک شناسگر که برای آن یک احتمال ۹۵ درصدی شناسایی در زمانی که یک نتیجه تحلیلی واحد به دست بیاید وجود داشته باشد. منظور از شناسایی گرفتن نتیجه‌ای است به طرز قابل توجهی ($p=۰,۰۵$) از صفر بالاتر باشد.

تخلیه‌ی مستقیم: واردسازی به مواد فهرست یک و دوی آب زیرزمینی بدون نفوذ از طریق زمین یا زیرخاک

پایین دست: جهتی که آب زیرزمینی یا آب سطحی به سمت آن حرکت می‌کنند.

نشر: مطابق با تعریف قانون سال ۱۹۹۲ EPA

واحد شعله: دستگاهی که برای احتراق گاز گورستان زباله استفاده می‌شود و محتوای متان این گاز را دی اکسید کربن تبدیل می‌سازد.

چاه‌های گاز: چاه‌هایی که هنگام انباشتن زباله نصب می‌شوند و یا بعدتر مطابق با نیاز در گورستان جا داده می‌شوند که به منظور نظارت و یا پاکسازی گاز گورستان مورد استفاده قرار میگیرند و این کار را یا بطور فعال از طریق یک سیستم استخراج و یا بطور منفعل از طریق تهویه انجام می‌دهند.

اثر گلخانه‌ای: انباشته شدن گازها در اتمسفر بالایی گرمای بازتابیده‌شده از سطح زمین را جذب می‌کند و منجر به افزایش دمای جهانی می‌گردد.

آب زیرزمینی: آب زیرزمینی آن بخش از آب زیر سطح است که در منطقه‌ی اشباع قرار دارد.

گورستان زباله‌های خطرناک: گورستان زباله‌ای که تنها زباله‌های خطرناکی را که مطابق با معیارهای تعریف شده در «پذیرش زباله» در طرح دستورکار آژانس و در بند ۶ فرمان شورا ۹۹/۳۱/EC قید شده است می‌پذیرد

هیدروژئولوژی: مطالعه‌ی رابطه‌ی متقابل زمین‌شناسی خاک و صخره با آب زیرزمینی

تخلیه‌ی غیرمستقیم: واردسازی به مواد فهرست یک و دوی آب زیرزمینی پس از نفوذ از طریق زمین یا زیرخاک

گورستان زباله‌های ماندگر: گورستان زباله‌ای که تنها زباله‌های ماندگار را که مطابق با معیارهایی که در «پذیرش زباله» در طرح دستورکار آژانس قید شده است می‌پذیرد.

تالاب: منطقه‌ی خاکی که برای جمع آوری مایعات از جمله شیرابه‌ی گورستان زباله استفاده می‌شود.

گورستان زباله: تسهیلاتی برای تخلیه‌ی زباله بر روی یا داخل زمین.

گاز لندفیل: گازی که از گورستان زباله تولید می‌شود.

شیرآبه: هر مایعی که به زباله‌ی تحلیه‌شده نفوذ کند و از یک گورستان زباله نشر کند، مطابق با بخش ۵ (۱) WMA، شیرآبه نامیده می‌شود.

چاه شیرآبه: چاهی که درون گورستان زباله تأسیس می‌گردد و به منظور نظارت و یا استخراج شیرآبه استفاده می‌شود و با چاه لوله‌ای که در خارج از گورستان نصب می‌شود متفاوت است.

ماده‌های فهرست یک/دو: موادی که در فرمان EU درباره‌ی مواد خطرناک (۷۶/۴۶۴/EEC) و آب زیرزمینی (۸۰/۶۸/EC) قید شده‌اند.

محدوده‌ی انفجاری پایین: پایین‌ترین درصد تمرکز حجم یک ترکیب احتراق‌زای گاز با هوا که منجر به انتشار شعله‌ای با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و فشار اتمسفری گردد.

جانوران بی‌مهره‌ی بزرگ: جانوران بی‌مهره‌ی بزرگی که با چشم قابل رویت باشند. مطابق تعریف آن دسته از جانورانی که با یک تور یا غربال به اندازه ۰٫۶ میلیمتر قابل گرفتن باشند.

حداقل ارزش گزارشدهی: به کمترین مقدار تمرکز یک ماده که با اطمینان بتوان آن را اندازه‌گیری کرد گویند. یک ماتریس وابسته اما نه لزوما معادل با محدوده‌ی شناسایی سیستم تحلیلی است که عموماً چندبرابر آن ارزش است و قابلیت تکثیر روش آزمایش را برای ماتریس مشخص بازتاب می‌دهد. از آن با عنوان محدوده کمیت یا محدوده گزارش دهی عملی نیز یاد می‌کنند.

مکان حساس به صدا: هر خانه مسکونی، هتل یا مهمانخانه، ساختمان پزشکی، موسسات آموزشی، محل عبادت یا تفریح یا هرگونه تسهیلات یا مناطق رفاهی دیگر که برای استفاده و لذت بردن نیاز به عدم صداهای مزاحم داشته باشند.

فصلی: در فواصل زمانی تقریباً سه ماهه

آب دریافت‌کننده: مجموع آبی که چه در جریان و چه راکد باشد، مانند رودخانه، جوی، دریاچه، مصب یا دریا، که درون آن آب و فاضلاب تخلیه می‌گردد.

زیرلایه: بستر یا ته رودخانه که در آن جانوران بی مهره زیست می‌کنند.

رده‌بندی‌ها: گروه‌های طبقه‌بندی شده و نامگذاری شده. معمولاً به خانواده یا سطح گونه‌ها در شاخص‌های زیستگانی گفته می‌شود.

سطح واکنش‌انگیز: ارزش پارامتری که در یک گواهی بصورت مشخص قید شده است، که دستیابی یا فراتر رفتن از آن نیازمند اعمالی است که باید توسط دارنده گواهی انجام گیرد.

محدوده انفجاری بالا: بالاترین درصد تمرکز حجم یک ترکیب احتراق‌زای گاز با هوا که منجر به انتشار شعله‌ای با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و فشار اتمسفری گردد.

فضای خلأ: فضای موجود برای تخلیه زباله

توازن آب: محاسبه به منظور تخمین حجم مایعات تولیدشده. در رابطه با گورستان تخیله، منظور از توازن آب حجم‌های تولیدی شیرآبه است.

فصل ۱۳- پروتکل‌های نمونه برداری (ضمیمه الف)

منظور از پروتکل مجموعه‌ای از راهنمایی‌هاست که به منظور اجرای یک عمل مشخص پیاده‌سازی می‌شوند. این مجموعه از راهنمایی‌ها به گونه ای طراحی شده اند که نسبت به روندهای واحدی که هر بار برای اجرای یک کار استفاده می‌شود اطمینان‌سازی انجام دهند و از این طریق به داده ها اعتبار می‌بخشند. پروتکل‌های که برای تکنیک‌های تحلیلی مورد استفاده قرار می‌گیرند عموماً به طور مناسب ثبت می‌شوند. اما پروتکل‌هایی که برای نمونه‌برداری استفاده می‌شوند غالباً به درستی ثبت نمی‌شوند. روندهایی که در این پروتکل‌ها مشخص گشته اند مختص به یک کار می‌باشند، چرا که این روندها وابسته به نوع رسانه‌ای که مورد نمونه برداری واقع شده اند، روش پیشنهادی نمونه‌برداری، تجهیزات مورد استفاده، کاربرد مورد نظر نمونه‌ها و روندهای ثبت داده هستند. برای مثال، پروتکل‌هایی که برای نمونه‌برداری آب زیرزمینی استفاده می‌شوند ممکن است شامل موارد زیر باشند:

- نمونه‌برداری از آب زیرزمینی از چاه‌های لوله‌ای از طریق نمونه‌بردار عمقی
- نمونه‌برداری از آب زیرزمینی از چاه‌های لوله‌ای از طریق پمپ
- نمونه‌برداری از آب زیرزمینی چاه‌های لوله‌ای تو در تو از طریق پمپ
- نمونه‌برداری از آب زیرزمینی از چاه‌های لوله‌ای که با یک پمپ دائم کار گذاشته شده است
- نمونه‌برداری چندلایه از آب زیرزمینی از چاه‌های لوله‌ای، یا
- نمونه‌برداری از آب زیرزمینی از طریق نمونه‌بردار عمقی به منظور تحلیل ارگانیک ناپایدار

اعتبار و اطمینان نتایج تولیدشده بطور گسترده وابسته به کیفیت نمونه‌ها و روندهای انجام‌شده‌ای است که به منظور حفظ یکپارچگی نمونه‌ها قبل از تحلیل صورت گرفته است. بنابراین اپراتورها تشویق می‌شوند که پروتکل‌ها را برای هر جنبه‌ی خاص مرتبط با برنامه‌ی نظارت بسط دهند یا اتخاذ کنند تا از یک رویکرد منطقی و منسجم برای نمونه‌برداری اطمینان حاصل کرده باشند. در جدول زیر، راهنمایی‌های لازم برای گنجاندن اطلاعات ضروری در یک پروتکل نمونه‌برداری رایج را مشاهده می‌کنید.

جدول ۱۳-۱ طراحی یک پروتکل نمونه‌برداری

پروتکل نمونه‌برداری برای: (آب زیرزمینی/آب سطحی/شیرآبه/گاز لندفیل)	
جمع‌آوری شده توسط:	صدور مجوز توسط:
شماره پروتکل:	شماره نسخه:
تاریخ صدور:	جایگزین نسخه:
دلایل بروزرسانی:	
پیشنه این بخش باید اطلاعات زیر را بطور مختصر بیان کند: موقعیت مکانی سایت؛ هدف نمونه‌برداری (برای مثال برای بررسی تبعیت از شرایط گواهی)؛ و نوع نمونه‌هایی که قرار است به دست بیایند (برای مثال نمونه آب سطحی به منظور ارزیابی کیفیت آب)	
مسئولیت‌ها این بخش باید مسئولیت‌های افسر منصوب برای نظارت کیفی را در رابطه با پروتکل بیان کند. این مسئولیت‌ها شامل موارد زیر است: • نظارت بر تمام جوانب فنی عمل نمونه‌برداری • انجام بازرسی‌های منظم و حسابرسی به منظور اطمینان از آنکه روندهای نمونه‌برداری مطابق با ملزومات پروتکل انجام می‌شوند. • صدور اجازه برای انحرافات از پروتکل	

مواد

وسایل و تجهیزات:

این بخش باید تمام تجهیزات مورد نیاز برای دستیابی به یک نمونه‌ی معتبر و شاخص از رسانه‌ای که مورد بررسی است فهرست کند و ممکن است شامل تجیهیزاتی که برای تحلیل میدانی برخی پارامترهای خاص استفاده می‌شوند نیز بگردد. برای مثال، در نمونه‌برداری آب زیرزمینی تجیهزات لازم شامل گل کش یا نمونه‌بردارهای عمقی، دستگاه‌های تصفیه، شیب سنج و وسایلی برای تحلیل شیمیایی رسانایی، اکسیژن محلول، پی هاش و دمای می‌گردد.

مواد فرعی:

این بخش باید تمام تجهیزات و مواد تکمیلی لازم را لیست کند که عموماً شامل موارد زیر است:

- ظروف نمونه‌برداری (متناسب با نوع نمونه که شامل نگهدارنده‌های لازم باشد)
- کیسه‌ها، برچسب‌ها و تگ‌های نمونه‌برداری
- برگه‌های ثبت میدانی
- مدارک زنجیره‌ی مسئولیت
- ماژیک‌های ماندگار
- نقشه‌های سایت که نقاط نظارت را نمایش دهند، و
- تجهیزات ایمنی و سلامت (جعبه کمک‌های اولیه، لباس‌های ایمنی)

روش‌ها

این بخش روندهای مورد نیاز برای نمونه‌برداری بصورت گام به گام تشریح می‌کند. در این متن باید در جاهای مورد نیاز ارجاعات مناسب به روش‌های داخلی و محلی و یا روش‌های استاندارد شناخته‌شده داده شود. برای مثال یکی از گام‌های پروتکل نمونه‌برداری آب زیرزمینی نیازمند تصفیه چاه لوله‌ای قبل از انجام نمونه‌برداری است. با این حال شاید نیاز نباشد که در هر پروتکل مجموعه اقدامات لازم برای تصفیه را شرح دهد، بلکه ارجاع به روندهای استاندارد شناخته‌شده کفایت بکند.

بخش روش‌ها همچنین باید روندها مربوط به تحلیل‌های شیمیایی میدانی و همچنین روندهای مربوط به برچسب‌زنی و دسته‌بندی و انتقال نمونه‌ها و تمیزسازی تجهیزات را شرح دهد.

طرح نمونه‌برداری

طرح نمونه‌برداری باید شامل موارد زیر باشد:

- تعداد و موقعیت مکانی نقاط نظارت که قرار است نمونه‌برداری شوند.
- میزان تکرار نمونه‌برداری برای هر نقطه نظارت
- عمق‌هایی که قرار است نمونه‌ها از آنها به دست بیاید.
- تعداد و نوع نمونه‌های لازم (برای مثال برای تحلیل شیمیایی یا بیولوژیک)؛ و
- ملزومات نمونه‌برداری QA/QC

ثبت اطلاعات

ثبت اطلاعات در سایت باید به گونه‌ای باشد که نشان دهد از پروتکل نمونه‌برداری بطور منسجم پیروی می‌شود. این بخش باید شامل اطلاعات و برگه‌های میدانی باشد که در طول نمونه‌برداری باید تکمیل شوند. این اطلاعات شامل موارد زیر است:

- تاریخ و زمان نمونه‌برداری
- اسامی پرسنل نمونه‌برداری
- شرایط جوی
- تعداد نمونه‌های بدست آمده
- شماره‌ی تگ‌ها و توصیف نمونه‌ها
- موقعیت دقیق مکانی نقطه‌ی نظارت
- جزییات مربوط به استفاده از نگهدارنده‌ها
- نتایج تحلیلی بدست آمده از آزمایشات میدانی
- تکمیل فرم‌های استاندارد مناسب
- انحرافات از پروتکل
- مشکلات مواجه‌شده در حین نمونه‌برداری

فصل ۱۴- فرم‌های استاندارد (ضمیمه ب)

این ضمیمه نمونه‌هایی از فرم‌های استاندارد را که از اپراتورها تقاضا می‌شود مورد استفاده قرار دهند تا روند نظارت و گزارش‌نویسی را استانداردسازی کنند ارائه می‌کند. هرچند شاید ممکن است قالب واقعی فرم‌ها متفاوت باشند، اما گزارش باید شامل موارد کلیدی‌ای باشد که در زیر ارائه شده است. اسناد مورد نظر شامل موارد زیر هستند:

- نمونه‌ای از یک فرم نظارت بر گاز لندفیل
- نمونه‌ای از یک فرم زنجیره‌ی مسئولیت
- نمونه‌ای از یک فرم گزارش تحلیل نمونه
- نمونه‌ای از یک برگه میدانی ارزیابی زیست‌بومی رودخانه‌ها.

۱-۱۴-نمونه‌ای از یک فرم نظارت بر گاز لندفیل (B.۱)

فرم نظارت بر گاز لندفیل		
نام تسهیلات: شماره‌ی گواهی زباله:	آدرس تسهیلات:	
دارنده‌ی گواهی:		
تاریخ صدور گواهی:	تاریخ نمونه‌برداری:	زمان نمونه‌برداری:
وسایل مورد استفاده:	تاریخ درجه‌بندی بعدی: آخرین درجه‌بندی میدانی (شامل تاریخ و گازها)	
پرسنل نظارت:	شرایط آب و هوا:	فشار بارومتری دمای متوسط:

نتیجه ۱

شماره ایستگاه نمونه‌برداری	CH_4 (%v/v)	CO_2 (% v/v)	O_2 (% v/v)	CO ppm	H_2S Ppm	توضیحات
e.g. GS۱	۰,۰	۰,۵	۲۰,۷			چاه‌لوله‌ای اطراف گورستان
e.g. GS۲	۵۹,۶	۳۴,۸	۰,۰			چاه لوله‌ای درون گورستان

توضیحات کلی

توضیحات

۱. نظارت برای گازهای دیگر همچون هیدروژن (H_2) نیز ممکن است لازم باشد.

۲-۱۴-نمونه‌ای از یک فرم زنجیره‌ی مسئولیت (B.۲)

فرم زنجیره‌ی مسئولیت				
نام تسهیلات:			شماره گواهی زباله:	
آدرس تسهیلات			گرید مرجع:	
پراتور/ مدیر سایت				
تلفن		فکس		
شماره ارجاع نمونه:	نوع نمونه	توصیف نمونه	نمونه‌برداری‌شده توسط:	تاریخ
خطرات بالقوه‌ی مرتبط با نمونه:				
حمل و نقل: نمونه‌ها به شرکت ذیل واگذار شد: امضا تاریخ/زمان			آزمایشگاه دریافت کننده نام و آدرس آزمایشگاه:	
دریافت‌شده توسط: امضا تاریخ/زمان			نمونه‌ها توسط فرد ذیل دریافت شد: امضا تاریخ/زمان	
دریافت‌شده توسط: امضا تاریخ/زمان			شرایط نمونه‌ها:	

۳-۱۴-نمونه‌ای از یک فرم گزارش تحلیل نمونه (B.۳)

فرم گزارش تحلیل نمونه						
نام تسهیلات:					شماره گواهی زباله:	
شماره گزارش:					تاریخ گزارش:	
مکان نمونه‌برداری و مرجع گرید: تاریخ نمونه‌برداری نمونه‌بردار:					نوع نمونه (آب زیرزمینی/آب سطحی/شیرآبه) وضعیت آب و هوا: نکات دیگر:	
دریافت شده در (نام آزمایشگاه): تاریخ: امضا: زمان:						
شماره ارجاع نمونه:				تاریخ تحلیل:		
پارامتر	واحد	نتایج	ELV (اگر لازم باشد)	محدوده شناسایی	روش یا تکنیک تحلیلی	معتبر بودن
مثال: آمونیا (با حرف N)	میلیگرم بر لیتر	۰,۰۵۸		<۰,۰۰۱	رنگ‌شناسی	بلی
توضیحات: مثال: روش نمونه‌برداری گرب برای آب سطحی، گل کش/پمپ برای آب زیرزمینی مثال: جزیئات هر گونه اقدام قبل از نگهداری از نمونه از جمله فیلتر کردن، نگهداری اسیدی و غیره باید قید شود.						
جمع‌آوری گزارش توسط: امضا: تاریخ: موقعیت شغلی:						
تأیید گزارش توسط: امضا: تاریخ: موقعیت شغلی:						

۴-۱۴-نمونه‌ای از برگ میدانی ارزیابی زیست‌بومی رودخانه‌ها (B.٤)

<table>
<tr><td colspan="2">نام تسهیلات</td><td colspan="2">شماره گواهی زباله</td><td>تاریخ و زمان نمونه‌برداری</td><td>شرایط آب و هوایی:</td></tr>
<tr><td colspan="2">رودخانه:</td><td colspan="2">شماره ایستگاه نمونه‌برداری:
مرجع گرید:</td><td>پرسنل نمونه‌برداری:</td><td></td></tr>
<tr><td>DO %</td><td></td><td colspan="2" rowspan="8">اصلاحات: کانالیزه – عریض‌شده – فرسایش ساحلی – تخلیه شریانی
شرایط زیر لایه:
آهکی – فشرده – باز
نوع غالب:
بستر صخره‌ای
تخته سنگ (بیش از ۱۲۸ میلیمتر)
قلوه سنگ (۳۲ الی ۱۲۸ میلیمتر)
سنگ (۸ الی ۳۲ میلیمتر)
سنگ ریزه (۲ الی ۸ میلیمتر)
شن (۰,۲۵ الی ۲ میلیمتر)
سیلت (کمتر از ۰,۲۵ میلیمتر)
درجه لای گرفتگی: تمیز -کم– متوسط -شدید
دسترسی گله:u/s – d/s
آشغال:۱ NO - P - M – A</td><td rowspan="8">نمونه برداری در آبشارها:

رود کم عمق آبریزها
استخرها عمق دریا
حاشیه ها
پوشش گیاهی</td></tr>
<tr><td>DO mg/l</td><td></td></tr>
<tr><td>دما</td><td></td></tr>
<tr><td>رسانایی</td><td></td></tr>
<tr><td>pH</td><td></td></tr>
<tr><td>عرض ساحل</td><td></td></tr>
<tr><td>عرض آب:</td><td></td></tr>
<tr><td>متوسط عمق</td><td></td></tr>
<tr><td>خط کش کنترل آب</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">سرعت:
سیل آسا
سریع
متوسط
آهسته
خیلی آهسته</td><td>رنگ‌شده:</td><td colspan="2" rowspan="9">عکس:
ویدئو:

ماکروفیزیک:
فرورفته
پدیدار
کنار ساحل

جلبک‌های رشته‌ای:</td><td rowspan="9">سایه –H - M - L
N۲

گونه‌های درختی

سرزمین اصلی
علفزار
باتلاق
جنگل
کشت و کار شهری
سایر:</td></tr>
<tr><td>خیر</td></tr>
<tr><td>کمی</td></tr>
<tr><td>زیاد</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">شفافیت:</td></tr>
<tr><td colspan="2">بسیار شفاف-شفاف-کمی گل آلود-بسیار گل آلود</td></tr>
<tr><td colspan="2">تخلیه:</td><td colspan="2" rowspan="3">تنوع و گستردگی گلی جانوران بی‌مهره</td><td rowspan="3">نمونه در دقیقه:
تور برکه در شستشوی سنگ در پاکسازی علف هرز در نمونه بدست آمده
بلی - خیر</td></tr>
<tr><td>سیل</td><td></td></tr>
<tr><td>عادی</td><td>خیلی کم</td></tr>
<tr><td>کم</td><td>خشک</td><td colspan="2">سیل اخیر</td><td rowspan="2">شماره رده بندی</td></tr>
<tr><td colspan="2">گونه‌های ماهی‌ها (در صورت اطلاع)</td><td>تراکم: بالا-متوسط-کم</td><td>تنوع: بالا-متوسط-کم</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">ترکیب جانوران بی‌مهره – رده‌ها</td></tr>
<tr><td colspan="2">گونه‌های حفاظت‌شده</td><td>بیش از حد (۷۵ درصد به بالا)</td><td>غالب (۵۱ الی ۷۵ درصد)</td><td colspan="2">زیاد (۲۱ الی ۵۰ درصد)</td></tr>
<tr><td colspan="2">رایج (۶ الی ۲۰)</td><td colspan="3">کم (۱ الی ۵)</td></tr>
<tr><td colspan="6">نکات:</td></tr>
<tr><td colspan="3">ارزش :Q</td><td colspan="3">Qهای قبل:</td></tr>
<tr><td colspan="6">نقطه دسترسی:</td></tr>
</table>

فصل ۱۵- حداقل ملزومات نظارت (ضمیمه پ)

جدول ۱۵-۱ حداقل ملزومات خط مبنای نظارت برای یک گورستان زباله‌ی غیرخطرناک

محیط نظارت	پارامترها	نقاط نظارت	تکرر دفعات نظارت
آب سطحی	جریان / سطح و ترکیب. برای اطلاعات بیشتر به جدول ۱۵-۲ مراجعه کنید.	حداقل دارای دو نقطه‌ی نظارت – یکی در جریان رو به بالا و دیگری در جریان رو به پایین گورستان پیشنهادی	فواصل سه ماهه در طول یک سال
	ارزیابی بیولوژیک	حداقل دارای دو نقطه‌ی نظارت – یکی در جریان رو به بالا و دیگری در جریان رو به پایین گورستان پیشنهادی	حداقل یک بار بین ماه‌های ژوئن و سپتامبر
	ارزیابی رسوب	مختص به سایت	مختص به سایت
آب زیرزمینی	سطح و ترکیب. برای اطلاعات بیشتر به جدول ۱۵-۲ مراجعه کنید.	حداقل سه چاه لوله‌ای، یک در شیب بالا و دو تا در شیب پایین گورستان پیشنهادی	فواصل سه ماهه در طول یک سال
گاز لندفیل	ترکیب گاز (متان، دی اکسید کربن، اکسیژن)	سه چاه لوله‌ای در خارج از گورستان	دو خوانش در طول یک سال قبل از تجزیه زباله ها تا تمرکز گاز پسزمینه ثبت شود.
داده‌های هواشناسی	به جدول ۱۵-۶ مراجعه شود	داده‌های تاریخی از ایستگاه هواشناسی نزدیک	داده‌های کافی که برای پیشبینی تولید شیرآبه کافی باشد
جنبه‌های دیگر	صدا، گرد و خاک و بو	گیرنده‌های حساس. منابع بالقوه. مکان‌های پیرامون گورستان	مختص به سایت
	مکان شناسی بوم شناسی باستان شناسی	ارزیابی تسهیلات و مکان‌های اطراف در صورت نیاز	مختص به سایت

جدول ۱۵-۲ پارامترهای لازم برای نظارت آب زیرزمینی، آب سطحی و شیرآبه

نظارت	آب سطحی	آب زیرزمینی	شیرآبه
پارامترها (۱)	خط مبنا (قبل از عملیات)	خط مبنای (۲) (قبل از عملیات)	شاخصه‌ها (وقتی سایت به عملیات برسد)
سطح مایع	○	○	○
سطح جریان (۳)	○		
دما	○	○	○
اکسیژن محلول	○		
پی هاش	○	○	○
رسانایی الکتریکی (۴)	○	○	○
کل جامدات تعلیق‌شده	○		
کل جامدات حل شده		○	
آمونیا	○	○	○
کل نیتروژن اکسیدشده	○	○	○
کل کربن ارگانیک		○	
نیاز اکسیژن بیوشیمیایی	○		○
نیاز اکسیژن شیمیایی	○		○
فلزات (۵)	○	○	○
قلیایی کل	○	○	
سولفید	○	○	○
کلراید	○	○	○
فسفور ری آکتیو (۶)	○	○	○
سیانور (کل)	○	○	○
فلوراید	○	○	○
مواد ارگانیک باقیمانده (۷)	○	○	○
کل قولون زی‌ها (۸)		○	
ارزیابی بیولوژیک (۹)	○		

توضیحات:

۱. جدول‌های ۱۶-۱ و ۱۶-۲ حداقل ارزش‌های گزارش دهی برای پارامترها را عنوان کرده‌اند.

۲. برای گورستان‌هایی که زباله‌های زیست‌فروپاش می‌پذیرند، توصیه می‌شود سطح واکنش‌زایی برای آمونیاک، کربن ارگانیک و کلوراید برای حداقل مقدار تنظیم شود. بخش ۵,۵ شامل اطلاعات بیشتری در این زمینه است.

۳. محدوده‌ی سنج جریان مورد نیاز است. برای مثال: جریان بالا یا پایین.

۴. اگر تأثیرات نمک مورد شک باشد، سنجش نمک باید انجام گیرد.

۵. فلزهایی که باید مورد تحلیل قرار گیرند شامل: کلسیم، منیزیم، سودیوم، پتاسیوم، آهن، منگنز، کادمیوم، کرومیوم، مس، نیکل، سرب، روی، آرسنیک، بورون، و جیوه هستند.

۶. فسفر باید در نمونه‌های شیرآبه هنگامی که احتمال تداخلات رنگ سنجی وجود دارد مورد سنجش قرار گیرد.

۷. جدول ۱۶-۲ شامل مواد ارگانیک باقیمانده‌ای است که باید در تصمیم گیری مورد بررسی قرار گیرند. آب سطحی برای آفت‌کش‌ها و مواد محلل که در لیست کیفیت آب موجود است مورد آزمایش قرار گیرند.
۸. برای تأمین آب آشامیدنی در ۵۰۰ متری گورستان مورد نیاز است.
۹. مختص به سایت است و بین ماه ژوئن و سپتامبر دو مرتبه باید انجام گیرد.

جدول ۱۵-۳ ملزومات رایج برای نظارت بر شیرآبه برای گورستان‌های غیرخطرناک

پارامتر	نقاط نظارت	دفعات نظارت (حین عملیات و مراقبت‌های بعدی)
سطوح شیرآبه	برای گورستان‌های خطی، در نقطه‌ی جمع شدن شیرآبه و در دو نقطه دیگر به ازای هر سلول. برای گورستان‌های غیر خطی، سه نقطه به ازای هر پنج هکتار زمین اشغال شده. تالاب شیرآبه.	مطابق با گواهی زباله
ترکیبات شیرآبه به جدول ۱۵-۲ برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود.	نقطه نمونه‌برداری که نماینده‌ی کل گورستان باشد. تالاب شیرآبه. شیرآبه تصفیه شده قبل از تخلیه.	مطابق با گواهی زباله
حجم تخلیه‌ی شیرآبه	نقطه تحلیه شیرآبه تصفیه شده	مطابق با گواهی زباله

جدول ۱۵-۴ ملزومات رایج برای نظارت بر گاز لندفیل برای گورستان‌های غیرخطرناک

نقاط نظارت	پارامتر	دفعات نظارت (حین عملیات و مراقبت‌های بعدی)
چاه‌های لوله‌ای در اطراف گورستان [۱]، دفتر/ساختمان‌های سایت	متان، دی اکسید کربن، اکسیژن [۲]، فشار اتمسفری [۳]، دما	مطابق با گواهی زباله
چاه‌های لوله‌ای / تهویه / چاه‌ها (درون محدوده‌ی زباله‌ها) [۴]	متان، دی اکسید کربن، اکسیژن [۲]، فشار اتمسفری [۳]، دما	مطابق با گواهی زباله
چاه‌های جمع‌آوری	تمرکز کلی گاز، سطح جریان.	مطابق با گواهی زباله
انتشارات سطحی	متان، سطح جریان	مطابق با گواهی زباله
ورودی و خروجی‌های هر شعله/کارخانه بهره‌برداری	برای جزییات به جدول ۱۵-۵ مراجعه شود	برای جزییات به جدول ۱۵-۵ مراجعه شود

توضیحات

۱. تعداد و موقعیت مکانی وابسته به ارزیابی خطر سایت است.

۲. سایر گازها از جمله H_2S، CO و H_2 نیز ملزوم هستند.

۳. فشار اتمسفری کاهش‌یابنده ممکن است منجر به انتقال گاز از بدنه‌ی زباله‌ها گردد.

۴. موقعیت‌های مکانی برای نظارت گاز درون بدنه‌ی زباله‌ها باید در حداقل یک نقطه نظارت به ازای هر سلول در گورستان‌های خطی و یک نقطه‌ی نظارت به ازای هر هکتار در گورستان‌های غیرخطی متراکم باشند.

جدول ۱۵-۵ نظام نظارت بر شعله و کارخانه‌های بهره‌وورداری گاز لندفیل

پارامتر	شعله تعداد دفعات نظرات	کارخانه بهره‌وورداری تعداد دفعات نظرات
ورودی		
نرخ جریان گاز	مداوم	مداوم
متان (CH_4)	مداوم	مداوم
دی اکسید کربن (CO_2)	مداوم	هفتگی
اکسیژن (O_2)	مداوم	هفتگی
سولفور کل [۱]	سالانه	سالانه
کلورین کل [۱]	سالانه	سالانه
فلورین کل [۱]	سالانه	سالانه
پارامترهای پروسه		
دمای احتراق	مداوم	شامل نمی‌شود
زمان نگهداری	سالانه	شامل نمی‌شود
خروجی		
کربن مونواکسید [۲]	مداوم	مداوم
اکسیدهای نیتروژن	سالانه	سالانه
دی اکسید سولفور	سالانه	سالانه
کربن ارگانیک کل به عنوان کربن	سالانه	سالانه
غیرمتان‌های کل به عنوان کربن ارگانیک	شامل نمی‌شود	سالانه
ذرات	شامل نمی‌شود	سالانه
اسید هیدروکلریک	سالانه	سالانه
هیدروژن فوراید	سالانه	سالانه
پارامترهای دیگر، از جمله فلزات سنگین، ترکیبات ارگانیک هالوژنیک	مختص به سایت	مختص به سایت

توضیحات

۱. اگر تجمع بالایی از این مواد در گاز وجود داشته باشد، برای دستیابی به استانداردهای نشر ممکن است نیاز به تصفیه باشد.

۲. وجود CO در گاز دودکش به معنای احتراق ناکامل است.

جدول ۱۵-۶ حداقل ملزومات نظارت بر عوامل هواشناختی

پارامتر [۱]	فاز عملیاتی	فاز مراقبت‌های بعدی
حجم بارندگی	روزانه	روزانه، با افزایش به ارزش ماهانه
دما حداقل/حداکثر، ۱۴,۰۰ ساعت CET [۲]	روزانه	متوسط ماهیانه
جهت و نیروی باد غالب	روزانه	نیاز نمی‌باشد
تبخیر	روزانه	روزانه، با افزایش به ارزش ماهانه
فشار اتمسفری	روزانه	متوسط ماهیانه
رطوبت اتمسفری، ۱۴,۰۰ ساعت CET [۲]	روزانه	متوسط ماهیانه

توضیحات

۱. داده‌ها باید از یک ایستگاه هواشناسی درون سایت یا از یک ایستگاه هواشناسی نزدیک گورستان تهیه شوند.

۲. منظور از CET زمان اروپای مرکزی است که در فرمان گورستان قید شده است.

فصل ۱۶- حداقل ارزش‌های گزارشدهی (ضمیمه‌ی ت)

بطور کلی اصطلاح آب تمیز به آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی و آب‌های آشامیدنی اطلاق می‌شود، در حالیکه اصطلاح آب کثیف به شیرآبه‌ها و ماتریس‌های مشابه گفته می‌شود. تمام آزمایشات و تحلیل‌ها باید توسط یک آزمایشگاه مجهز که از روندهای استاندارد یا روندهای جهانی پذیرفته‌شده استفاده کنند که قابلیت دستیابی به حداقل ارزش گزارش‌دهی برای آن ماتریس را داشته باشد. حداقل ارزش‌های گزارش دهی معیارهای مقبولی را برای حساسیت روش‌های آزمایش بدست می‌دهد. روندهایی که بصورت روتین استفاده می‌گردند قابلیت اندازه‌گیری و سنجش دقیق‌تری را دارند، بنابراین این روندها باید هنگام گزارش در اولویت قرار گیرند.

جدول ۱۶-۱ راهنمای حداقل ارزش‌هی گزارشدهی

شناسگر [۱]	واحد	روش تحلیلی پیشنهادی	تمیز	کثیف
دما [۲]	سانتیگراد	دماسنجی	± ۱	± ۱
پی هاش [۲]	واحدهای پی هاش	Electrometer	± ۰,۲	± ۰,۲
رسانایی الکتریکی [۳]	µS/cm	برق‌سنج	۱۰	۵۰
اکسیژن محلول [۲]	mg/l	برق‌سنج	± ۰,۱	± ۵
اکسیژن محلول [۲]	درصد اشباع	برق‌سنج	± ۱	± ۵
کل جامدات تعلیقی	mg/l	وزن‌سنجی	۵	۱۰
کل جامدات محلول	mg/l	وزن‌سنجی	۱۰	۲۰
آمونیاک	mg/l	الکترود یون گزین / رنگ سنجی	۰,۰۵	۱
کل نیتروژن اکسیدشده [۴]	mg/l	رنگ سنجی / رنگ نگاری یونی / الکترود یون گزین	۱	۱
کل کربن ارگانیک [۵]	mg/l	تحلیل‌گر کربن ارگانیک	۲	۱۰
نیاز به اکسیژن بیوشیمیایی [۶]	mg/l	برق سنج یا عیارسنج	۲	۱۰
نیاز به اکسیژن شیمیایی [۷]	mg/l	تجزیه بی هوازی / رنگ سنجی	۱۰	۲۰
کلسیوم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ نگاری یونی	۱	۱۰
منیزیم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ نگاری یونی	۱	۱۰
سودیوم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ نگاری یونی	۱	۱۰
پتاسیوم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ نگاری یونی	۱	۱۰
آهن [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۵	۰,۲
منگنز [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۲	۰,۰۵
کادمیوم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۰۵	۰,۰۰۵
کرومیوم [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۵	۰,۰۵
مس [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۵	۰,۰۵
سرب [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۵	۰,۰۵
نیکل [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۵	۰,۰۵
روی [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۰۸	۰,۱
آرسنیک [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی	۰,۰۰۵	۰,۰۵
بورون [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۲	۲
جیوه [۷]	mg/l	طیف سنجی اتمی	۰,۰۰۰۱	۰,۰۰۱

شناسگر [۱]	واحد	روش تحلیلی پیشنهادی	تمیز	کثیف
سیانور (کل)	mg/l	رنگ سنجی / رنگ نگاری یونی / الکترود یون گزین پس از تصفیه	۰,۰۱	۰,۰۵
قلیایی کل	mg/l	پتانسیل سنجی یا عیارسنجی با اسید	۵	۵۰
سولفید	mg/l	رنگ نگاری یونی / زلال سنجی	۲۰	۵۰
کلراید	mg/l	رنگ سنجی / رنگ نگاری یونی / الکترود یون گزین	۲	۲۵
فلوراید	mg/l	رنگ نگاری یونی / الکترود یون گزین	۰,۱	۱
فسفر [۸]	mg/l	طیف سنجی اتمی / رنگ سنجی	۰,۰۲	۰,۲
مواد ارگانیک باقیمانده	µg/l	به جدول ۱۶-۲ مراجعه شود	-	-
متان محلول	µg/l	سنسور / GCFID/GCMS	۵	۵
قولون زا	No./۱۰۰ ml	فیلتر غشایی / MPN یا ColilertTM	<۱	۱۰

توضیحات:

۱. مقررات کیفیت آب (مواد خطرناک) استانداردهای کیفی آب را برای فلزات زیر ذکر کرده است: آرسنیک، کرومیوم، مس، سیانور، فلوراید، سرب، نیکل و روی و همچنین برخی آفت‌کش‌ها و محلل‌ها.

۲. این موارد دقت سنجش رایج ملزوم را نمایش می‌دهند تا ارزش گزارش‌دهی.

۳. دمای مرجعی که در آن رسانایی مورد سنجش قرار می‌گیرد باید قید شود.

۴. نیتروژن اکسیدشده‌ی کل را می‌توان مجموع تحلیل‌های نیترات و نیتریت در نظر گرفت.

۵. برای آب‌هایی که مقدار زیادی کربن غیرارگانیک دارند روش بهتر برای سنجش کربن ارگانیک کل استفاده از یک نمونه‌ی تصفیه با اسید است که در این روش کربن ارگانیک کل بصورت کربن ارگانیک غیرقابل تصفیه گزارش می‌شود.

۶. در برخی مواقع نیاز به تحلیل BOD کربنی است، برای مثال: هنگام تحلیل شیرآبه‌های تصفیه‌شده. این روش با اضافه کردن یک بازدارنده نیترافیکاسیون انجام می‌شود و در صورت استفاده از این روش باید در فرم گزارش قید شود. داده‌های این روش باید در ارتباط سنجش‌های غیربازدارنده باشند، در غیر این صورت باید دلیل آن ذکر شود.

۷. توصیه می‌شود که آزمایش فلز بر روی نمونه]ای آب‌های زیرزمینی و شیرآبه بر روی نمونه‌هایی انجام گیرد که از یک فیلتر غشایی ۰,۴۵ µm فیلتر شده باشد و توسط اسید نگهداری شده باشند.

۸. فسفر ملح اسید مولیبدیک باید در آب تمیز مورد سنجش، و فسفر کل باید در آب کثیف مورد آزمایش قرار گیرند. فسفر کل هنگامی که تداخلات رنگ‌سنجی هنگام سنجش فسفر ملح اسید مولیبدیک محتمل است از مطلوبیت بیشتری برخوردار است.

۹. قولون زاها باید به عنوان E. coli تأیید شوند.

بطور کلی اصطلاح آب تمیز به آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی و آب‌های آشامیدنی اطلاق می‌شود، در حالیکه اصطلاح آب کثیف به شیرآبه‌ها و ماتریس‌های مشابه گفته می‌شود. تمام آزمایشات و تحلیل‌ها باید توسط یک آزمایشگاه مجهز که از روندهای استاندارد یا روندهای جهانی پذیرفته‌شده استفاده کنند که قابلیت دستیابی به حداقل ارزش گزارش‌دهی برای آن ماتریس را داشته باشد. حداقل ارزش‌های گزارش دهی معیارهای مقبولی را برای حساسیت روش‌های آزمایش بدست می‌دهد. روندهایی که بصورت روتین استفاده می‌گردند قابلیت اندازه‌گیری و سنجش دقیق‌تری را دارند، بنابراین این روندها باید هنگام گزارش در اولویت قرار گیرند.

جدول ۱۶-۲ شناسگرهای اصلی پیشنهادی برای تحلیل موارد ارگانیک باقیمانده

شناسگر [۱] (شامل ترکیب‌های نماینده از گروه‌های ذیل)	MRV تمیز µg/l	MRV کثیف µg/l
VOCها		
مثال: تریکلرواتیلین، تتراکلرواتیلین [۱، ۲] – دیکلرواتان [۱، ۲] – دیکلروبنزن، تولوئن، زیلین‌ها، هگزاکلروبوتادین، تریکلروبنزن، دیکلرومتان، کلروبنزن، بنزن.	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
شبه VOCها		
آفت‌کش‌های ارگانوکلرین، برای مثال: آلدرین، لیندان، دیلدرین، اندوسولفان، تریفلورالین، هگزاکلروبنزن	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
علف‌کش‌های تریازین، مثال: آترازین، سیمازین	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
آفت‌کش‌های ارگانوفسفری، مثال: دیکلروووس	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
علف‌کش‌ها، مثال: دیکلروپراپ، مکوپراپ، بروموزنیل	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
فنول‌ها، مثال: ۲-کلروفنول، پنتاکلروفنول، ۲،۴،۶-تریکلروفنول	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]
ترکیبات ارگانوتین، مثال: تریبوتیلین	نکته ۴	نکته ۴
هیدروکربن‌های رایحه‌دار پولیسایکلیک، مثال: بنزوپیرن، بنزو(ب)فلورانتن، بنزو(ک)فلورانتن، بنزوپرلین، ایندنوپیرن، نفتالین	۱,۰ [۲، ۳]	۱,۰ [۲]

توضیحات:

۱. شامل کردن گروه موادهای بالا بازتاب‌دهنده قوانینی است که هنگام آماده‌سازی این سند برقرار بوده است. مطالعاتی به نیابت از معاونت محیط زیست و دولت محلی در حال انجام گرفتن است که اطلاعات بیشتری را درباره اولویت نظارت بر مواد ارائه خواهند کرد. گروه‌های ذکرشده در بالا کامل نمی‌باشند و این فهرست ممکن است دچار تغییرات گردد تا اطلاعات و قوانین جدید را بازتاب دهد. در مقررات کیفیت آب (مواد خطرناک)، آفت‌کش‌ها و محلل‌های ذیل ذکر شده‌اند: آترازین، دیکلرومتان، سیمازین، تولوئن، تریبوتیلتین و زیلین‌ها.

۲. نمونه‌ها باید بوسیله‌ی متدهای استاندارد مناسب و شناخته‌شده از جمله US EPA، ISO، CEN، NSAI، یا روش‌های معادل که قادر به دستیابی به درجه لازم برای اجرای تحلیلی باشند انجام گیرد.

۳. در برخی شرایط ممکن است نیاز به پایین‌ترین حداقل ارزش گزارش دهی باشد، برای مثال هنگامی که در آب آشامیدنی ترکیباتی یافت شود یا هنگامی که برای یک ماده خاص یک سطح واکنش‌زا تعیین شده باشد.

۴. این پارامتر فقط شامل آب‌های موجی می‌گردد. باید از تکنیک‌های تحلیلی که ملزومات مقررات مرتبط را رفع می‌کند استفاده شود. نظارت بر اثرات بیولوژیکی همچون نقص تولید مثل در شکم‌پایان نیز ممکن است ضروری باشد.

فصل ۱۷- تجهیزات نمونه‌برداری و تکنیک‌های تحلیلی (ضمیمه ث)

جدول ۱۷-۱ تجهیزات نمونه‌برداری آب زیرزمینی و شیرآبه

تجهیزات	مزایا	معیاب
گل کش	• هزینه کم • استفاده آسان و مطمئن • قابل حمل • نیاز به منبع قدرت خارجی ندارد • می‌توان از آن در گستره‌ی مختلفی از قطرها و مواد استفاده کرد • مناسب برای نمونه‌برداری VOC	• هوادهی نمونه وقتی ممکن است که از گل کش با قوت استفاده شود یا هنگامی که آب را به بطری نمونه‌برداری منتقل کرد. • ممکن است موجب گل آلودگی نمونه شود. • احتمال آلودگی عوارضی از کابل گل کش وجود دارد • هنگامی که برای پاکسازی استفاده شود نیاز به قدرت و نیروی کار زیاد است • تنها می‌تواند برای نمونه‌دار ستون بالایی آب استفاده شود.
نمونه‌بردارهای عمقی مجزا	• در سطوح خاص و مختلف در چاه‌های لوله‌ای می‌توانند نمونه‌برداری کنند • هزینه کم • استفاده آسان و قابل حمل	• نرخ پایین جداسازی، پاکسازی را کند میکند • اگر با قدرت زیاد استفاده شود موجب تلاطم می‌گردد •
پمپ‌های ماندگر	• هزینه کم و می‌توان آن را به عنوان پمپ اختصاصی استفاده کرد • هم برای پاکسازی و هم نمونه‌برداری قابل استفاده است • می‌توان از آن در آب شنی و ماسه‌ای استفاده کرد • تا عمق ۶۰ متر قابل استفاده است • وزن کمی دارد و واحد مکانیکی قابل حمل نیز دارد.	• ممکن است منجر به ترکیب ستون‌های آب شود • ممکن است رسوب جمع‌شده را بهم بزند • موجب تلاطم نمونه می‌شود
پمپ‌های مکش به بالا (از جمله پمپ‌های کرمی)	• برای نمونه‌برداری اکثر ترکیبات غیرارگانیک مناسب است • به نسبت ارزان است و قابل حمل است • پمپ بر روی سطح قرار می‌گیرد و لوله‌کشی می‌توان درون سوراخ بصورت ماندگار باقی بماند • از پمپ‌های ماندگر می‌توان به عنوان یک مکانیزم بتونه‌کاری استفاده کرد تا از آلودگی عوارضی جلوگیری به عمل آید.	• تنها برای چاه‌های لوله‌ای به عمق بیشتر از ۹ متر مناسب هستند • برای شناسگرهای VOC مناسب نیستند • منجر به انتشار گاز نمونه‌ها می‌شوند. • مایع بتونه ممکن است منجر به آلودگی نمونه‌ها شود • منجر به تغییر فشار و تلاطم می‌گردد.

تجهیزات	مزایا	معیاب
پمپ‌های گازی	• استفاده آسان و مطمئن • قابل حمل و به راحتی قابل تمیزسازی • می‌تواند در جریان‌های پایین کار کند • برای نمونه‌برداری تمام پارامترهای اصلی ارگانیک و غیرارگانیک مناسب است • در هر عمقی کار میکند.	• نرخ تخلیه پایین دارد و برای پاکسازی نامناسب است • گرانقیمت است • نیاز به منبع گاز دارد • هنگام پمپاژ چاه‌های عمیق نیاز به حجم گاز باز و چرخه‌های طولانی است.
نمونه‌بردارهای پراکنشی	• فقط مناسب VOC هستند • نیاز به پاکسازی ندارند	• اختصاصی هستند • گرانقیمت هستند
پمپ‌های زیرآبی	• نرخ جریان مختلف دارند و برای پاکسازی و نمونه‌برداری مناسب هستند • برای پاکسازی چاه‌های لوله‌ای عمیق موثر عمل می‌کنند • کار کردن با آنها آسان و مطمئن است	• گرمایی که از کارکرد پمپ تولید می‌شود ممکن است موجب تغییراتی در ترکیبات شیمیایی نمونه گردد • ممکن است منجر به تغییر فشار یا تلاطم در نمونه ها گردد.
نمونه‌بردارهای چندسطحی	• می‌تواند از چند منطقه‌ی مجزا درون یک چاه لوله‌ای نمونه‌برداری انجام دهد • برای تشخیص الگوی جریان و انتشار آلودگی مفید هستند	• گرانقیمت هستند و نیاز به دانش تخصصی دارند • نصب آن مشکل است و اگر به درستی نصب نگردند منجر به آلودگی عوارضی می‌گردند.

جدول ۱۷-۲ رابطه بین پارامترهای اندازه‌گیری شده گاز و اهداف نظارت

هدف	مکان نظارت	پارامترهای اندازه‌گیری‌شده	نوع وسیله
حفاظت پرسنل	اتمسفر اطراف یک فرد هنگام کار در یک فضای بسته	تمرکز گاز قابل احتراق، کمبود اکسیژن. تمرکز گازهای دیگر (همچون H_2S) در صورت لزوم.	دستگاه جیبی با آلارم صوتی، تصویری یا لرزشی
حفاظت ساختمان یا توسعه	فضاهای بسته، اتاق‌ها و غیره	تمرکز گاز قابل احتراق، کمبود اکسیژن. تمرکز گازهای دیگر (همچون H_2S) در صورت لزوم.	آلارم ثابت یا قابل تحمل با هشدار صوتی یا تصویری با یا بدون دورسنجی یا دستگاه قابل حمل برای برآورد
نظارت برای گاز هنگام یک برآورد سطحی	سطح زمین، خدمات، فاضلاب‌ها، سوراخ‌های جستجو	تمرکز گاز قابل احتراق (متان)، کربن دی اکسید و اکسیژن. فشار، دما، جریان.	دستگاه قابل حمل
نظارت برای گاز خارج از گورستان	چاه لوله‌ای یا ردیاب نظارت بر گاز	تمرکز گاز قابل احتراق (متان)، کربن دی اکسید و اکسیژن. فشار، دما، جریان.	دستگاه ثابت یا قابل حمل برای نظارت مداوم همراه با دورسنجی (اختیاری)
نظارت بر گاز درون گورستان یا داخل یک سامانه جمع‌آوری گاز	چاه استخراج گاز یا شیرآبه، لوله‌های جمع آوری گاز، کارخانه آب‌گیری گازی	تمرکز گاز قابل احتراق (متان)، کربن دی اکسید و اکسیژن. فشار، دما، جریان.مونواکسید کربن در صورت شک به آتش‌های زیرزمینی	دستگاه ثابت یا قابل حمل برای نظارت مداوم همراه با دورسنجی (اختیاری)
نظارت در واحد تخریب گرمایش گاز	شعله گاز	تمرکز گاز قابل احتراق (متان)، کربن دی اکسید و اکسیژن. فشار، دما، جریان.	دستگاه ثابت یا قابل حمل برای نظارت مداوم همراه با دورسنجی (اختیاری)
نظارت در یک کارخانه بهره‌وری گاز	ایستگاه برق، کوره، دیگ بخار و غیره	تمرکز گاز قابل احتراق (متان)، کربن دی اکسید و اکسیژن. فشار، دما، جریان. و ارزش گرمازایی، رطوبت.	دستگاه ثابت یا قابل حمل برای نظارت مداوم همراه با دورسنجی (اختیاری)
تحلیل مبسوط گاز	نمونه گاز	ترکیب گاز، تمرکز تشکیلات آن، رطوبت.	وسایل آزمایشگاهی ثابت یا قابل حمل (برای مثال GC-MS)

جدول ۱۷-۳ شاخصه‌های سنسورهای مختلف گاز

نوع سنسور	گاز	مزایا	معایب
مادون قرمز	CH_4 دیگر هیدروکربن‌ها CO_2	واکنش سریع و استفاده آسان می‌توان از آن برای سنجش گازهای خاص در ترکیبات گازی استفاده کرد، و قابل مسموم شدن نمی‌باشد محدوده شناسایی گسترده (۱۰۰ ppmv درصد) به نسبت سنسورهای دیگر احتمال کمتری است که با گازهای دیگر دچار تداخل بشود. می‌توان آن را درون وسایل ایمنی بصورت داخلی جایگذاری کرد نمونه گاز بدون تغییر از سنسور عبور می‌کند.	از صفر کالیبره‌شده ممکن است خارج شود به فشار، دما و رطوبت حساس است بیشتر این وسایل به رابط هیدروکربن فقط حساس هستند، نه بطور اختصاصی به CH_4 – به همین دلیل در صورت وجود ترکیبات ارگانیک خاص ممکن است دچار تداخل شوند. دوربین آن به آلودگی (رسوبات، ذرات) حساس است.
اکسیداسیون شعله	CH_4 گازهای آتش زا بخارها	بسیار حساس (محدوده معمول از ۰٫۱ الی ۱۰،۰۰۰ ppmv) واکنش سریع	در محیطی که با کمبود اکسیژن مواجه است کار نمیکند دقت آن تحت تاثیر وجود گازهای دیگر مانند CO_2، H_2، ترکیبات کوچک گاز لندفیل، بخار آب است آزمایش کور – به هر گاز اشتعال زا واکنش نشان میدهد محدوده شناسایی محدود نمونه گاز نابود می‌شود
الکتروشیمیایی	O_2, H_2S و CO_2.	هزینه کم محدوده شناسایی معمول ۰ الی ۲۵٪ v/v، نسبت به گازهای مختلف واکنش میدهد	عمر کوتاه دارد و نیاز به کالیبره شدن متعدد دارد به دلیل رطوبت، فرسایش یا مسمومیت ممکن است حساسیت خود را از دست بدهد در هنگام آلودگی عوارضی عملکرد ضعیف دارد.
فرامغناطیسی	O_2	دقیق و قوی از سوی اکثر گازهای دیگر دچار تداخل نمی‌گردد	از حالت کالیبره خارج می‌شود گرانقیمت است به فشار نسبی و نه تمرکز واکنش می‌دهد
اکسیداسیون اثر مجاورتی	CH_4 گازهای آتش زا بخارها	واکنش سریع محدوده شناسایی بین ۰٫۱ الی ۱۰۰٪ LEL به هر گاز اشتعال زا واکنش نشان می‌دهد.	دقت آن تحت تأثیر وجود گازهای اشتعال زای دیگر قرار می‌گرد در اتمسفر با کمبود اکسیژن خوانش نادقیق ارائه می دهد عمر آن زود تمام می‌شود و نسبت به مسمویت و رطوبت حساس است امکان تشخیص فرسایش سنسور وجود ندارد هنگام سنجش، نمونه گاز نابود می‌گردد
رسانایی گرمایشی	CH_4 گازهای آتش زا بخارها	واکنش سریع به هر گاز اشتعال زا محدوده شناسایی کامل (۰ الی ۱۰۰ درصد v/v) وابسته به سوخت اکسیژنی میتوان با سنسورهای دیگر ترکیب شود.	دقت آن تحت تأثیر وجود گازهای اشتعال زای دیگر، دی اکسید کربن و دیگر گازها با رسانایی گرمایشی واحد قرار می‌گیرد حساسیت آن هنگام بررسی های ایمنی بسیار ضعیف است در هنگام تمرکز کم گاز اخطار میدهد

نوع سنسور	گاز	مزایا	معایب
نیمه رسانا	عموما گازهای سمی	قدرت انتخاب خوب برای گازهای سمی کمتر ممکن است دچار مسمویت شود حساسیت بالا نسبت به تمرکز کم گازها دارد پایداری بلندمدت	قدرت انتخاب پایینی برای گازهای اشتعال زا دارد مختص به یک ماده خاص نیست دقت و واکنش وابسته به رطوبت است
شیمیایی (لوله‌های شاخص)	CO_2, CO, H_2S, بخار آب و گازهای دیگر	استفاده آسان و ارزان قیمت	شناسایی ضعیف گازهای خاص لندفیل دچار اختلالات میگردد
سنسور فوتو یونیزاسیون	اکثر گازهای ارگانیک	بسیار حساس	گرانقیمت است و دچار آلودگی های عوارضی میگردد

جدول ۱۷-۴ متدهای نظارت و تکنیک‌های برای کارخانه بهره‌وری

پارامتر	متد تحلیل / تکنیک [۱]
دما	ترموکوپل / ردیاب دما / متمرکزساز داده‌ها
جریان	لوله پیلوت
متان	مادون قرمز / یونیزاسیون شعله / رسانایی گرمایشی
دی اکسید کربن	مادون قرمز / رسانایی گرمایشی
اکسیژن	مادون قرمز پراکن ناپذیر / فرامغناطیسی / الکتروشیمیایی / رسانایی گرمایشی
سولفور کل / کلرین کل / فلورین کل	رنگ نگاری یونی / الکترود یون گزین
دی اکسید سولفور	مادون قرمز پراکن ناپذیر / فرابنفش / الکتروشیمیایی / جذب شیمیایی
اکسیدهای نیتروژن	مادون قرمز پراکن ناپذیر / نورافشانی شیمیایی / الکتروشیمایی / جذب شیمیایی
مونواکسید کربن	مادون قرمز پراکن ناپذیر / مادون قرمز / الکتروشیمیایی / متمرکزساز داده‌ها
ذرات	ایزوکنتیک و وزن سنجی
VOCها	جذب / واجذبی و GC-FID / GC-MS
اسید هیدروکلریک، فلوراید هیدروژن و گازهای اسیدی	رنگ نگاری یونی
فلزات سنگین	ایزوکنتیک و ICP-AES