بسمه تعالی

**راهنمای بهداشت محیط زیست**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **تهيه كننده** | **تائيد كننده** | **تصويب كننده** | مهر کنترل مستندات |
| نام و نام خانوادگي | **دکتر موسی جباری مهندس یاسر زهتاب** |  |  |
| سمت سازماني | **دانشکده HSE دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی** |  |  |
| تاریخ و امضاء |  |  |  |

فهرست مطالب

عنوان صفحه

[مقدمه 4](#_Toc39526547)

[تعاريف و اصطلاحات 5](#_Toc39526548)

[1. شرح مطالب راهنما 9](#_Toc39526549)

[1-1. محيط زيست 9](#_Toc39526550)

[1-1-1. حفاظت از محيط زيست 9](#_Toc39526551)

[1-1-2. بهسازي محيط 9](#_Toc39526552)

[1-2. پسماند 10](#_Toc39526553)

[1-2-1. طبقه بندي مواد زايد جامد 10](#_Toc39526554)

[1-2-2. منبع توليد زباله هاي شهري 12](#_Toc39526555)

[1-2-3. جمع آوري و حمل و نقل زباله هاي شهري 13](#_Toc39526556)

[1-2-4. روش هاي دفع زباله 13](#_Toc39526557)

[1-2-5. بهينه سازي مديريت مواد زايد جامد شهري 13](#_Toc39526558)

[1-3. آب 14](#_Toc39526559)

[1-3-1. آب سالم و پاكيزه 15](#_Toc39526560)

[1-3-2. آلودگي آب 15](#_Toc39526561)

[1-3-3. آلودگيهاي آب از نظر منشاء 16](#_Toc39526562)

[1-3-4. پارامترهاي فيزيكي آب 18](#_Toc39526563)

[1-4. فاضلاب 31](#_Toc39526564)

[1-4-1. اهميت جمع آوري فاضلاب 31](#_Toc39526565)

[1-4-2. طبقه بندي انواع فاضلاب 31](#_Toc39526566)

[1-4-3. خصوصيات فيزيكي فاضلاب 33](#_Toc39526567)

[1-4-4. خصوصيات شيميايي فاضلاب 34](#_Toc39526568)

[1-4-5. استانداردهاي فاضلاب 36](#_Toc39526569)

[1-5. صوت 40](#_Toc39526570)

[1-5-1. اثرات صدا بر روي انسان 41](#_Toc39526571)

[1-5-2. برنامه هاي حفاظت از شنوايي 42](#_Toc39526572)

[1-5-3. آموزش 43](#_Toc39526573)

[1-5-4. كنترل مهندسي و اداري 43](#_Toc39526574)

[1-5-5. وسايل حفاظت فردي 43](#_Toc39526575)

[1-5-6. ارزشيابي از طريق اديومتري 43](#_Toc39526576)

[1-5-7. کنترل آلودگی صوتی زیست محیطی 44](#_Toc39526577)

[1-5-8. استاندارد آلودگي صوتي 45](#_Toc39526578)

[1-6. هوا 46](#_Toc39526579)

[1-6-1. طبقه بندي آلاينده هاي هوا 46](#_Toc39526580)

[1-6-2. منابع آلودگي هوا 47](#_Toc39526581)

[1-6-3. اثرات آلودگي هوا 47](#_Toc39526582)

[1-6-4. ضوابط و استانداردهای زیست محیطی 50](#_Toc39526583)

[1-7. خاک 51](#_Toc39526584)

[1-7-1. آلودگي خاك 52](#_Toc39526585)

[1-8. حیات وحش و زیستگاه 52](#_Toc39526586)

[1-9. آلودگيهاي زيست محيطي بخشهاي مختلف عمليات گاز رساني 53](#_Toc39526587)

[1-9-1. منابع تولید آلودگی 53](#_Toc39526588)

[1-9-2. راه كارهاي كاهش اثرات آلودگي ها 55](#_Toc39526589)

[1-10. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط 57](#_Toc39526590)

[مراجع 63](#_Toc39526591)

[پيوست 66](#_Toc39526592)

# مقدمه

محيط زيست به عنوان فرايند همه شمول در ابعاد مختلف و تاثير گذار بر بستر حيات از جايگاه و ويژگي خاص برخوردار بوده كه اساس رشد و تكامل جوامع انساني منوط به بهره برداري معقول از منابع طبيعي آب، خاك، هوا در حد توسعه پايدار مي‌تواند شاخص قرار گيرد. در غير اينصورت نگرش تك بعدي ناشي از بهره برداري غير اصولي از منابع طبيعي، ضمن ايجاد خطرات جبران ناپذير زندگي،‌ نسلهاي آينده را با مخاطرات تأسف بار مواجه خواهد نمود. زماني يک واکنش به عنوان آلوده کننده تلقي مي شود که از آستانه تحمل تجاوز نمايد. تعيين آستانه تحمل خود امري مشکل است زيرا با توجه به اينکه آستانه تحمل در مورد گياهان، جانوران و يا انسان در نظر گرفته شده باشد، شدت کنش و مدت زمان تحمل آن بسيار متفاوت مي باشد.

آلاينده ها معمولاً در اثر فعاليتهاي انساني پديد مي آيند و از همراهان دائمي جوامع پيشرفته بشري که تکنولوژي مدرن را در خدمت دارند، مي باشند. از طرف ديگر افزايش جمعيت، درآمد سالانه، پيشرفت تکنولوژي و بالا بودن استاندارد زندگي از عوامل مهم فزاينده آلاينده ها به حساب مي آيند. به عبارتي پيامد توليد و مصرف بيشتر، پس مانده زيادتر خواهد بود. اين آلاينده ها در ارتباط با مسائل زيست محيطي مشکلاتي را موجب مي گردند و شرايط محيط را براي زندگي انسان و موجودات زنده، نامطلوب مي سازند.

بنابراین، با عنایت به مطالب فوق، لزوم تهیه راهنمای بهداشت محیط برای توصیف مقررات آن و در نتیجه کاهش پیامدهای زیست محیطی ضروری می باشد.

# تعاريف و اصطلاحات

**بهداشت محيط:** عبارت است از كنترل عواملى كه در محيط زندگى به گونه اى روى سلامت جسمى، روانى و اجتماعى انسان تأثير مى گذارند.

**محيط زيست:** مجموعه اي است از آب، هوا، خاک، نور خورشيد، گياهان، جانوران، اقليم و ديگر عوامل جاندار و بيجان که با يکديگر در ارتباط متقابل بوده و بطور مستقيم شرايط زيستي را براي موجودات زنده از جمله انسان فراهم مي کند.

**آلودگي محيط زيست:** عبارت است از هر نوع تغییر مستقیم یا غیر مستقیم در ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی، زیست شناختی یا رادیواکتیوی هر بخش از محیط زیست مانند هوا، آب یا زمین با تخلیه یا انباشتن آلاینده ها و یا انجام اعمال آلاینده به نحوی که در سودمندی محیط زیست یا هر بخشی از آن تاثیر زیان آوری بگذارد و شرایطی پیش بیاورد که برای بهداشت انسان و بهزیستی او و سلامتی پرندگان، حیات وحش، ماهی ها و دیگر آبزیان و گیاهان مخاطره آمیز یا شدیداً خطرناک باشد و محیط زیست را برای نسل امروز و نسلهای آینده نامرغوب، نامطمئن و یا غیر قابل استفاده کند.

**آب آشاميدني:** آب گوارايى است كه عوامل فيزيكى، شيميايى و بيولوژيكى آن در واحد استانداردهاى مصوب باشد و مصرف آن عارضه سويى در كوتاه يا درازمدت در انسان ايجاد نكند.

**فاضلاب:** فاضلاب يا گنداب عبارت است از آب استفاده شده اي كه براي مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نيست يا به عبارتي كيفيت آن پايين تر از قبل از استفاده از آن مي باشد. اين آب داراي مقاديري فضولات جامد و مايع است كه از خانه ها، خيابان ها، شستشوي زمين ها و در مجموع ناشي از فعاليت هاي انساني نظير سرويس هاي بهداشتي، كارخانه ها، صنايع و كشاورزي است. چون اين آب اغلب ناپاك و داراي بويي ناخوشايند است "گنداب" نيز ناميده مي شود.

**آلودگي آب آشاميدني:** عبارت است از تغيير خواص فيزيكى، شيميايى و بيولوژيكى آب به گونه اى كه آن را براى مصرف انسان زيان آور سازد.

**آلودگي هوا:** عبارت است از وجود ترکيبات گازي، مايع، جامد و يا مخلوطي از آنها در هوا که بسته به منشا توليد، ماهيت و مدت زمان حضور در اتمسفر، بتوانند به طور مستقيم يا غير مستقيم، سلامتي و بهداشت انسان را به خطر انداخته، به جانوران و گياهان آسيب رسانده، اجسام، ساختمانها و دارائي ها را تخريب کرده و به طور کلي رفاه و آسايش عمومي و تعادل طبيعي محيط زيست و اتمسفر را مختل سازد.

**آلودگي صوتي:** آن دسته از امواج صوتي كه به صورت ناخواسته منتشر مي شوند و مي توانند براي شنوايي آزاردهنده باشند، آلودگی صوتی نامیده می شوند.

**آلودگی خاک:** هر گونه تغيير در ويژگيهاي اجزا متشکله خاک به طوري که استفاده از آن ناممکن گردد آلودگي خاک ناميده مي شود

**پسماند:** به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می شود.

**زباله هاي صنعتي:** به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیتهای صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود، از قبیل براده ها، سر ریزها و لجن های صنعتی

**مديريت پسماند شهري:** برنامه ریزی، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه را گویند.

**كنترل بهداشتي:** منظور از كنترل بهداشتي، بازديد و بررسي وضعيت بهداشتي مراكز به منظور اعمال ضوابط بهداشت محيطي مي باشد.

**اكسيژن مورد نياز بيولوژيكي (BOD5):** میزان اکسیژن محلول مصرف شده بوسیله فعالیت میکروبی در یک نمونه نگهداری شده معمولا برای 5 روز و در درجه حرارت 20 درجه سانتی گراد.

**اكسيژن مورد نياز شيميايي (COD):** میزان اکسیژن مصرف شده از عامل اکسید کننده مشخص در عمل اکسیداسیون یک نمونه را گویند.

**اكسيژن محلول (**DO**):** به اکسیژن حل شده در یک مایع گفته می شود که قابلیت حل شدن آن به درجه حرارت، فشار جزئی و نمکهای محلول بستگی داشته و بر حسب میلی گرم در لیتر بیان می شود.

**چاه جاذب:** عبارت است حفره یا گودالی که قابلیت جذب داشته و کف آن تا بالاترین سطح ایستایی حداقل 3 متر فاصله داشته باشد.

**ترانشه جذبي:** عبارت است از مجموعه ای از کانالهای افقی که فاضلاب به منظور جذب در زمین به آنها تخلیه شده و فاصله کف آنها از بالاترین سطح ایستایی حداقل 3 متر باشد.

**جنبه زيست محيطي:** بخشي از فعاليتها، محصولات يا خدمات يك سازمان كه بتواند با محيط زيست تاثير متقابل داشته باشد.

يادآوري: جنبه زيست محيطي بارز،‌ آن جنبه زيست محيطي است كه پيامد زيست محيطي بارزي داشته يا بتواند داشته باشد**.**

**پيامد زيست محيطي:** هر تغييري در محيط زيست، اعم از نامطلوب يا مفيد كه تمام يا بخشي از آن ناشي از فعاليتها، محصولات يا خدمات يك سازمان باشد.

**سيستم مديريت زيست محيطي:** بخشي از كل سيستم مديريت كه شامل ساختار سازماني، فعاليتهاي طرح ريزي، مسئوليتها،‌ اعمال، روشها، فرآيندها و منابع براي تهيه،‌ اجرا، حصول، بازنگري و حفظ خط مشي زيست محيطي است.

**عملکرد زیست محیطی:** نتايج قابل اندازه گيري سيستم مديريت زيست محيطي، مربوط به كنترل جنبه هاي زيست محيطي توسط يك سازمان، بر مبناي خط مشي، اهداف كلان و اهداف خرد زيست محيطي آن.

**توسعه پايدار:** توسعه ای که احتیاجات امروز را برآورده می کند بدون اینکه توانایی نسل آینده را در برآوردن احتیاجات خود خدشه دار نماید.

**سلامتي:** سازمان بهداشت جهانی سلامتی را حالت کامل رفاه جسمی، روحی و اجتماعی و به فقط عدم بیماری یا ناتوانی تعریف کرده است.

**نمونه برداري:** نمونه برداري معمولاً شامل گرفتن نمونه هاي كوچك خاك، رسوبات، سنگ، گياهان و آب است كه به كمك ابزارهاي نمونه برداري انجام مي شود. اثر نمونه برداري بسيار كم است به گونه اي كه حتي محل نمونه ها را پس از نمونه برداري به دشواري مي توان پيدا كرد.

**حد مطلوب:** عبارت است از ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب آشامیدنی، بطوریکه بیش تر از آن حد (تا مقدار حداکثر مجاز) برای کیفیت آب آشامیدنی مطلوب نمی باشد. اما هنوز قابل آشامیدن است.

**حداکثر مجاز:** حد مجازی از ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رادیواکتیو آب آشامیدنی است که مصرف آن در کوتاه مدت یا دراز مدت سبب ایجاد عارضه سوء برای سلامت انسان نشود.

# 1. شرح مطالب راهنما

## 1-1. محيط زيست

### 1-1-1. حفاظت از محيط زيست

حفاظت از محيط زيست به معناي رعايت عدالت در استفاده از منابع و شناخت تعادل موجود در عالم هستي و حفاظت از آن مي باشد. از اين رو يکي از مهمترين نکات، کنترل و ارزيابي نتايج و اثرات طرح ها و برنامه هاي مختلف بر محيط زيست است.

### 1-1-2. بهسازي محيط

بهسازي محيط كار، انجام كليه اقداماتي است كه باعث جلوگيري از انتشار بيماري هاي عفوني و سرايت به كارگران مي شود. احتياجات بهداشتي به دو دسته تأسيسات بهداشتي و تسهيلات بهداشتي تقسيم مي گردند:

**الف) تأسيسات بهداشتي:** شامل ساختمان و تأسيسات است كه در ارتباط با تامين شرايط بهداشتي محيط كار مطرح مي باشند از قبيل: ساختمان كارگاه، سيستم روشنائي، تهويه، آب، فاضلاب و زباله.

**ب) تسهيلات بهداشتي:** شامل كليه تسهيلات جنبي است كه براي حفظ سلامت شاغلين و افراد وابسته به آنان در كارگاه موجود و يا داير مي گردد، از قبيل آشپزخانه، محل غذا خوري، انبار مواد غذائي، سردخانه، حمام، رختكن، تسهيلات شستشوي البسه كارگران، دستشوئي، آبخوري، توالت، نمازخانه و ...

## 1-2. پسماند

اصول بهداشت و بهسازي محيط،در هر شهر ايجاب مي كند كه زباله ها در حداقل زمان از منازل و محيط زندگي انسان دور شده و در اسرع وقت دفع گردند . پيدايش اين ايده (دفع بهداشتي زباله در محيط زيست) در قرن نوزدهم ميلادي مشابه يك دستورالعمل بهداشتي، شهروندان را به رعايت آن ملزوم مي ساخت. زباله ها نه فقط باعث توليد بيماري، تعفّن و زشتي مناظر مي گردند، بلكه مي توانند به وسيله آلوده كردن خاك، آب و هوا خسارات فراواني را ببار آورند. به همان اندازه كه تركيبات زباله مختلف است، خطرات ناشي از مواد تشكيل دهنده آن ها نيز مي توانند متفاوت باشند. جمع آوري، حمل و نقل و آخرين مرحله دفع اين مواد بايستي به طريقي باشد كه خطرات ناشي از آن ها در سلامتي انسان به حداقل ممكن كاهش يابد.

### 1-2-1. طبقه بندي مواد زايد جامد

عبارت مواد زايد جامد[[1]](#footnote-2) به مجموعه مواد ناشي از فعاليت هاي انسان و حيوان كه معمولاً جامد بوده و به صورت ناخواسته و يا غير قابل استفاده دور ريخته مي شوند اطلاق مي گردد. اين تعريف به صورت كلي در برگيرنده همه منابع، انواع طبقه بندي ها، تركيب و خصوصيات مواد زايد بوده و به سه دسته كلي زباله هاي شهري، زباله هاي صنعتي و زباله هاي خطرناك تقسيم مي گردند :

**1-2-1-1. زباله هاي شهري**

اجزاء مواد زايد جامد شهري عبارتند از :

**زايدات غذايي**

به قسمت فسادپذير زباله كه معمولاً از زايدات گياهي، تهيه و طبخ و يا انبار كردن مواد غذايي به دست مي آيد، اطلاق مي شود.كميت پس مانده هاي غذايي در طول سال متغير بوده و در ماه هاي تابستان كه مصرف ميوه و سبزي بيشتر است، به حداكثر مي رسد.

**آشغال**

به قسمت فساد ناپذير زباله به جز خاكستر گفته مي شود. آشغال در زباله معمولاً شامل كاغذ، پلاستيك، قطعات فلزي، شيشه، چوب و موادي از اين قبيل مي شود. آشغال را مي توان به دو بخش قابل اشتعال و غيرقابل اشتعال تقسيم كرد.

**خاكستر**

باقيمانده حاصل از سوزاندن زغال، چوب و ديگر مواد سوختني كه بر اي مقاصد صنعتي، پخت و پز و يا گرم كردن منازل بكار مي رود گفته مي شود.

**زايدات ناشي از تخريب و ساختمان سازي**

به زايدات حاصل از تخريب ساختمان، تعمير اماكن مسكوني، تجاري، صنعتي، و يا ساير فعاليت هاي ساختمان سازي اطلاق مي شود.

**زايدات ويژه**

اين قسمت از زباله ها شامل مواد حاصل از جاروب كردن خيابان ها و معابر، برگ درختان، اجساد حيوانات مرده و موادي كه از وسايل نقليه به جاي مانده است مي شود.

**1-2-1-2. زباله هاي صنعتي**

زباله هاي صنعتي، مواد زايد ناشي از فعاليت هاي صنعتي هستند و معمولاً شامل فلزات، مواد پلاستيكي، مواد شيميايي و بالاخره زباله هاي ويژه و زباله هاي خطرناك هستند كه عمل جمع آوري، حمل و نقل و دفع آن ها ضوابط خاص و مقررات ويژه اي را به خود اختصاص داده است.

**1-2-1-3. زباله هاي خطرناك**

مواد زايد خطرناك، مواد زايد جامد يا مايعي هستند كه به علت كميت، غلظت و يا كيفيت فيزيكي، شيميايي و يا بيولوژيكي مي توانند باعث افزايش ميزان مرگ و مير و يا بيماري هاي بسيار جدي شوند. براساس تعريف آژانس حفاظت محيط زيست زباله هاي خطرناك به مواد زايد جامدي اطلاق مي شود كه بالقوه خطرناك بوده و يا اينكه پس از طي مدت زماني موجبات خطر را براي محيط زيست، فراهم مي كنند. زباله هاي خطرناك معمولاً يكي از مشخصات قابليت انفجار، احتراق، خوردگي، واكنش پذيري و سمي را دارا بوده و اغلب تحت عنوان مواد زايد راديواكتيو، پس مانده هاي شيميايي، زايدات قابل اشتعال، زايدات بيولوژيكي و مواد منفجره دسته بندي مي شوند. از منابع عمده زايدات بيولوژيكي، بيمارستان ها، آزمايشگاه ها و مراكز تحقيقات پزشكي هستند. تكنولوژي جمع آوري، دفع و يا احياي اين مواد در مقايسه با زباله هاي شهري و خانگي تفاوت بسيار دارد و بايد جداگانه مورد توجه قرار گيرد.

### 1-2-2. منبع توليد زباله هاي شهري

توجه به منابع توليد همراه با آگاهي از تركيب و نرخ توليد زباله، اساس مديريت مواد زايد جامد را تشكيل مي دهد. از بررسي هاي انجام شده در اين زمينه چنين نتيجه گيري مي شود كه نوع زباله توليد شده در هر شهر و منطقه در ارتباط مستقيم سيستم فعاليت، اماكن توليد و نحوه زندگي مردم است.

### 1-2-3. جمع آوري و حمل و نقل زباله هاي شهري

جمع آوري و حمل و نقل زباله يكي از مهمترين عمليات مديريت مواد زايد جامد است. طبق محاسبات انجام شده حدود 80 درصد كل مخارج مديريت مواد زايد جامد مربوط به جمع آوري زباله است كه درصد بالايي از اين مقدار مربوط به حقوق كارگران و نيروي انساني است. به عبارت ديگر اكثريت مخارج سيستم مديريت مواد زايد جامد فقط صرف حقوق و دستمزد مي شود. به همين جهت اصلاح، بهينه سازي و مكانيزه كردن سيستم جمع آوري و حمل زباله، ضمن تسريع در عمليات، هزينه و نيروي انساني كمتري را نياز خواهد داشت. .

### 1-2-4. روش هاي دفع زباله

روش هاي معمول كه تاكنون براي دفع زباله بكار گرفته شده است شامل بازيافت، سوزاندن، دفن بهداشتي و تهيه كمپوست با استفاده از سيستم هاي سنتي، نيمه صنعتي و مدل هاي پيشرفته هوازي و غيرهوازي است. با توجه به موقعيت جغرافيايي و آب و هوايي شهرهاي كشور و وجود زمين هاي باير فراوان در اطراف شهرها و همچنين ويژگي هاي خاص زباله هاي شهري در ايران كه بيش از 70 % آن ها را مواد آلي تشكيل مي دهد، روش هاي سوزاندن، كمپوست و دفن بهداشتي به صورتي كه در ابتدا با اجراي سيستم هاي بازيافت از مبداء توليد همراه باشد از اهميت خاصي برخوردار است.

### 1-2-5. بهينه سازي مديريت مواد زايد جامد شهري

در اين زمينه انجام مديريت صحيح مواد زايد جامد و از آن جمله توجه به توليد زباله كمتر در محور بازيافت از مبداء توليد، جمع آوري ودفع صحيح اينگونه مواد كه در واقع اركان اصلي بهينه سازي اين مديريت را تشكيل مي دهد از ضروريات امر است. توجه به رفاه پرسنلي، تهيه قانون صحيح و عاري از نقص مديريت پس مانده ها، وابستگي به خارج از جمله مواردي است كه مي بايستي در برنامه مديريت زايدات شهري كشور مدنظر قرار گيرد. بدين ترتيب آنچه مسلّّم است بهره گيري از تجربه هاي كسب شده شهرداري هاي كشور طي سال هاي اخير مي باشد كه قادر است با توجه به محاسن و معايب آن راهكارهاي اساسي و خطوط اصلي روند اين مديريت را در سال هاي آتي ترسيم نمايد.

## 1-3. آب

حدود 70 درصد سطح زمين از آب پوشيده شده است اما تنها در صد كمي از آبهاي موجود براي تامين آب اجتماعات قابل استفاده مي باشد. بيش از 98 درصد آب، در اقيانوسها و درياهاي آب شور وجود دارد كه در حال حاضر استفاده از آن در سطح گسترده از نظر اقتصادي مقرون به صرفه نيست. تا حدود بيست سال پيش، مهمترين سرمايه ملي كشورها انرژي بود كه يكي از مهمترين تامين كنندهاي انرژي، آب مي باشد. بايد به اين نكته توجه كرد كه براي انرژي، به جز نفت جايگزين هاي نه چندان ارزان تر در دسترس بشر است، اما در حال حاضر جايگزيني براي آب فعلاً وجود ندارد و امروزه تاكيد بر صرفه جويي و استفاده بهينه از منابع آبي است. اگر چه آب خالص در طبيعت يافت نمي شود. اما آب خالص مايعي بي رنگ، بي بو و بي مزه است كه داراي نقطه انجماد صفر و نقطه جوش 100 درجه سانتي گراد مي باشد.

آب از دو بعد بهداشتي واقتصادي حائز اهميت است. از بعد اقتصادي به حركت درآورنده چرخ صنعت و رونق بخش فعاليت كشاورزي است. از بعد بهداشتي آب با كيفيت، تضمين كننده سلامت انسان است. علاوه بر مواد شيميايي، موجودات ذره بيني گوناگوني نيز در آب پيدا مي شوند كه بعضي از آنها بيماري زا بوده و ايجاد بيماريهاي عفوني خطرناكي مي كنند. بهسازي آب رابطه مستقيمي با كاهش بيماريها دارد بنابراين برنامه ريزي و هزينه در جهت تامين آب سالم، سرمايه گذاري قابل توجهي براي آينده خواهد بود.

### 1-3-1. آب سالم و پاكيزه

آب آشاميدني، علاوه بر سالم بودن لازم است پاكيزه نيز باشد. زيرا آب سالم وكدر يا بامزه نامطلوب و داشتن رنگ، ممكن است مورد اعتراض مصرف كننده قرار گرفته و مصرف كننده به طرف آب به ظاهر پاكيزه اي گرايش پيدا كند كه از نظر كيفيت شيميايي و ميكروبي، نامطلوب باشد. آب سالم آبي است كه حتي در دراز مدت مصرف آن خطري براي مصرف كننده ايجاد نكند. توصيه مي شود آب آشاميدني نه تنها كاملاً سالم باشد بلكه بايد " پاكيزه" يعني مورد پسند مصرف كننده هم باشد. چنين آبي را مي توان " پذيرفتني" يا " نوشيدني" تلقي نمود. آب آشاميدني از طريق تعيين كيفيت فيزيكوشيميايي و ميكروب شناختي ارزيابي و انتخاب مي گردد.

موارد زير را ميتوان از ويژگيها و شاخصهاي اساسي يك آب سالم بر شمرد:

- عاري از عوامل زنده بيماري زا باشد.

- عاري از مواد شيميايي زيان آور باشد.

- بدون رنگ و بو بوده، و طعم مطبوع داشته باشد.

- قابل استفاده براي مصارف خانگي باشد.

عموما" آبي راكه يك يا دو مورد از ويژگي هاي فوق را نداشته باشد (به ويژه موارد يك و دو) آلوده و براي شرب غيرقابل مصرف مي دانند.

### 1-3-2. آلودگي آب

آب با فرمول و ساختمان شيميايي شناخته شده به ندرت بصورت كاملاً خالص در طبيعت (H2O) وجود دارد، و انواع ناخالصي ها به صورت حل شده، معلق يا بينابيني را با خود دارد كه در بخش ناخالصي هاي آب به آنها اشاره شده است. آبي كه داراي عوامل بيمار يزاي عفوني يا انگلي، مواد شيميايي سمي، ضايعات و فاضلاب خانگي و صنعتي باشد را آب آلوده گويند. منابع اصلي و عمده آلاينده آب عبارتند از:

الف) گندآب كه عوامل زنده بيماري زا و مواد آلي تجزيه پذير را در بردارد.

ب) مواد زائد تجاري و صنعتي در بر دارنده عوامل سمي از نمك هاي فلزي يا مواد شيميايي پيچيده مصنوعي.

ج) آلاينده هاي كشاورزي نظير كودها و آفت كش ها.

د)آلاينده هاي فيزيكي مانند ذرات جامد غير محلول ، گرما (آلودگي حرارتي) و مواد پرتوزا.

### 1-3-3. آلودگيهاي آب از نظر منشاء

آلودگي هاي مختلف شناخته شده تاكنون، داراي دو منشاء عمومي بيولوژيكي( زيست شناختي)و شيميايي مي باشند.

**1-3-3-1. آلودگي با منشا بيولوژيكي**

آلودگي با منشاء زيست شناختي را مي توان در 5 دسته زير تقسيم بندي كرد:

الف) باكتري ها: وبا، حصبه و اشباه آن، اسهال خوني باكتريال، اسهال به علت اشريشياكلي، لپتوسپيروزيس و بيماري ناشي از يرسينيا آنتروكوليتيكا و ناراحتي گوارشي ناشي از كمپيلوباكترها.

ب) ويروس ها: هپاتيت هاي ويروسي، فلج اطفال، بيماريهاي ناشي از ويروسهاي كوكساكي، اكو و گاستروآنتريت ويروسي.

ج) پروتوزوئرها: آميبيازيس، ژيارديازيس، بالانتيديازيس، نگلريافاولري مولد مننگوآنسفاليت آميبي و اكانتاموباي عامل مننژيت و ناراحتي تنفسي.

د) كرم هاي انگلي: شيستوزوميازيس، بيماري خارش شناگران، آسكاريازيس، هيداتيدوز، دراكونكولوس، بيماري ناشي از كرم قلابدار و كرم نواري ماهي.

ه) سموم توليدي از سيانوباكتري ها: سمومي كه ايجاد ناراحتي كبدي مي كنند، اين سموم توسط ميكروسيستيس، اسيلاتوريا، آنابنا و نودولاريا كه مسموميت كبدي ناشي از آن ها طي 24 ساعت پس از خوردن، فرد را از پاي در مي آورد.

**1-3-3-2. آلودگي آب با منشاء شيميايي**

منابع آب، اغلب در بر دارنده ناخالصي هاي شيميايي هستند. اين ناخالصي ها ممكن است ناشي از آلودگي هوا، آلودگي خاك يا مواد آلاينده ناشي از فعاليت هاي انساني كه به صورت فضولات جامد و مايع باشد كه به محيط تخليه مي گردد. آلاينده هاي شيميايي با اشكال متفاوت كه از زباله هاي صنعتي و فضولات جامد و مايع شهري حاصل مي شوند منابع آب را بيش از پيش تهديد مي نمايند. اين آلاينده ها عبارتند از حلال هاي شوينده، سيانيد، فلزات سنگين، اسيدهاي آلي و معدني، مواد نيتروژن دار، مواد سفيد كننده، رنگها، رنگدانه ها، سولفيدها، آمونياك، مواد سمي و انواع گوناگون تركيبات آلي كشنده موجودات زنده.

از بيماري هاي ناشي از آلاينده هاي شيميايي مي توان به عارضه متهموگلوبينميا در كودكان، مسائل مربوط به بهداشت دندانها، سختي آب و بيماريهاي قلب و عروق و مسموميت حاد يا مزمن ناشي از تركيباتي نظير سموم دفع آفات، تركيبات فنلي، هيدروكربنهاي حلقوي، تري هالومتان ها و فلزات سنگين اشاره نمود.

سختي آب مربوط به املاح خاصي است كه در آب وجود دارد اين املاح شامل كاتيونهاي كلسيم، منيزيم، استرانسيم، آهن، آلومينيوم، منگنز و مس مي باشد كه با آنيون هاي بيكربنات، كربنات كلريد، سولفات، سيليكات و نيترات به صورت محلول در آب وجود دارند. اغلب، سختي آب ناشي از چهار جزء مي باشد: كلسيم بي كربنات، منيزيم بيكربنات، كلسيم سولفات و منيزيم سولفات. وجود هر يك از اين تركيب ها موجب سختي آب مي شود، اگر چه تركيبات ديگر هم هستند اما كمتر موجب سختي آب مي شوند. سختي آب به صورت سختي دائم و سختي موقت محاسبه و گزارش مي شود. مجموع سختي موقت و سختي دائم را سختي كل مي نامند. با رويكردي ديگر، سختي را به سختي مربوط به كربنات ها و سختي غيركربناتي تقسيم بندي نموده اند. سختي كربناتي، موقتي و سختي غيركربناتي، دائمي است. سختي آب معمولاً برحسب ميلي اكي والان در ليتر يا ميليگرم در ليتر كلسيم كربنات بيان مي شود و آب ها را بر اين اساس درجه بندي مي نمايند.

### 1-3-4. پارامترهاي فيزيكي آب

پارامترهاي فيزيكي به آن دسته از خصوصيات آب اطلاق مي شود كه به كمك حواس چهارگانه بينايي، لامسه، چشايي و يا بويايي قابل تشخيص باشد. مواد جامد معلق، كدورت، رنگ، طعم، بو و درجه حرارت در اين گروه قرار مي گيرند.

**1-3-4-1. جامدات معلق**

جامدات مي توانند به دو صورت معلق و محلول در آب وجود داشته باشند. اگر چه بعضي از مواد جامد محلول به وسيله حواس فيزيكي قابل تشخيص هستند، ولي قرار دادن آنها در گروه پارامترهاي شيميايي مناسب تر است. ذرات جامد معلق در آب ممكن است از ذرات آلي و يا معدني تشكيل شده باشند. جامدات معدني نظير خاك رس و ساير مواد تشكيل دهنده خاك به طور طبيعي در آبهاي سطحي يافت مي شوند. مواد آلي نظير ريشه گياهي و جامدات بيولوژيكي (سلولهاي جلبكي، باكتريها و غيره) نيز از اجزاي تشكيل دهنده آب هاي سطحي به حساب مي آيند.

اين مواد از نظر زيبايي به آب لطمه مي زنند؛ به علاوه محل هايي را براي جذب سطحي مواد شيميايي و بيولوژيكي به وجود مي آورند. جامدات معلق آلي ممكن است به صورت بيولوژيكي مورد تجزيه قرار گيرند و نهايتاً مواد جانبي نامطلوبي را به وجود آورند. جامدات معلق فعال از نظر بيولوژيكي ممكن است شامل ميكروارگانيسمهاي بيماريزا نظير ميكروارگانيسمهايي كه در زنجيره هاي جلبك توليد كننده سم هستند، باشند.

**1-3-4-2. كدورت**

معمولاً اندازه گيري مستقيمي از ذرات جامد معلق بر روي نمونه هاي گرفته شده از منابع آب طبيعي يا منابع آب آشاميدني صورت نمي گيرد . طبيعت جامدات در اين آبها و اثرات ثانويه اي كه اين جامدات ايجاد مي نمايند از مقدار حقيقي آنها مهمتر است. براي اين گونه آبها يك آزمايش جهت تعيين كدورت به طور متداول انجام مي گيرد.كدورت معياري براي ميزان جذب نور و يا پراكندگي نور بوسيله مواد معلق در آب است.

**1-3-4-3. رنگ**

آب خالص بي رنگ است، اما آبي كه در طبيعت يافت مي شود معمولاً بدليل حضور مواد خارجي داراي رنگ مي باشد. رنگ آبي كه در نتيجه تاثير مواد معلق به وجود آمده باشد، اصطلاحاً رنگ آشكار ناميده مي شود؛ و رنگي كه در اثر مواد جامد محلول پديد آمده باشد و پس از جدا سازي مواد معلق همچنان در آب باقي بماند رنگ حقيقي خوانده مي شود.

**1-3-4-4. طعم و بو**

از آن جا كه احساس طعم و بو غالباً به يكديگر مربوط مي باشند و معمولاً با يكديگر اشتباه گرفته مي شوند اين احتمال وجود دارد كه طعم ها و بوهاي بسيار زيادي كه از تنوع برخوردارند توسط مصرف كنندگان به آب نسبت داده شوند. موادي كه در داخل آب ايجاد بو مي كنند تقريباً هميشه ايجاد طعم مي نمايند ولي به هيچ وجه بو توليد نمي كنند. بسياري از موادي كه آب با آنها در طبيعت تماس مي يابد و يا ممكن است در اثر استفاده بشر به آن وارد گردند طعم و بوي محسوسي را به آب مي بخشند. اين مواد شامل مواد معدني، رنگهاي فلزات مشتق از خاك، محصولات نهايي واكنشهاي بيولوژيكي و اجزاي تشكيل دهنده فاضلاب هستند. تركيبات معدني در اغلب موارد سبب توليد طعم هايي مي شوند كه مستقل از بو هستند مواد قليايي طعم تلخي به آب مي بخشند در حالي كه نمكهاي فلزي ممكن است طعم شور و يا تلخ به آب بدهند. مواد آلي از سوي ديگر تمايل به توليد هر دو خصوصيت طعم و بو دارند تعداد زيادي از مواد آلي كه در آب ايجاد طعم و بو مي نمايند محصولات تهيه شده در صنايع نفتي هستند. تجزيه بيولوژيكي مواد آلي نيز مي تواند در اثر ايجاد مايعات وگازها سبب بروز طعم و بو در آب شود.

**1-3-4-5. دما**

دما براي ارزيابي مستقيم آب آشاميدني و يا فاضلاب به كاربرده نمي شود. در عين حال يكي از مهمترين عوامل در سيستم هاي آب سطحي در طبعيت به شمار مي رود. دماي آبهاي سطحي به مقدار زيادي گونه هاي بيولوژيكي موجود در آب و شدت فعاليت آنها را كنترل مي كند. دما بر روي بسياري از واكنشهاي شيميايي كه در سيستمهاي طبيعي آب انجام مي گيرند اثر مي گذارد. همچنين دما داراي اثر قابل ملاحظه اي بروي حلاليت گازها در آب است .

تغييرات دما بروي سرعت واكنشهاي شيميايي و مقدار حلاليت مواد شيميايي اثر مي گذارد. بيشتر واكنش هاي شيميايي نظير حل شدن جامدات دراثر افزايش دما سرعت بيشتري مي يابند .از طرف ديگر حلاليت گازها در درجه حرارت های بالاتر از خود كاهش نشان مي دهد

در جداول 1 تا 12 حدود مجاز ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی آورده شده است.

**جدول1. ويژگيهاي فيزيكي آب آشاميدني**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **ويژگي** | **حد مطلوب** | **مقدار مجاز** | **واحد اندازه گيري** |
| 1 | كدورت | كمتر يا مساوي 1 | حداكثر 5 | NTUa |
| 2 | رنگ | - | حداكثر 15 | پلاتين،‌كبالت براي رنگ حقيقي آبb TCU |
| 3 | بو | حداكثر 2 واحد در 12 درجه سلسيوس و حداكثر 3 واحد در 25 درجه سلسيوس | - | رقم آستانه بو (TONc) |
| 4 | PH | 5/8-5/6 | 0/9-5/6 | - |
| يادآوري 1 : نظر به اينكه كدورت،‌رنگ و ph علاوه بر قابل پذيرش بودن آب ،‌در كيفيت بهداشتي آب به طور غير مستقيم نقش دارند، براي آنها حداكثر مجار تعريف شده است.  يادآوري 2 : تامين كدورت كمتر يا مساوي يك ntu در خروجي تصفيه خانه هاي متعارف آب الزامي است. | | | | |
| 1. Nephlometric turbidity unit 2. True color unit 3. Threshold odor number | | | | |

آب آشاميدني بايد بدون هرگونه طعم و بوي نامطلوب باشد.

آب آشاميدني بايد بدون هرگونه مواد خارجي قابل رويت با چشم غير مسلح باشد مانند شن و روغن.

**جدول2. حداكثر مقدار مجاز مواد شيميايي معدني سمي**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **نوع تركيب** | **بر حسب** | **حداكثر مجاز** |
| 1 | آرسنيك | As | 01/0 |
| 2 | آزبست | - | 7 MFL |
| 3 | سرب | Pb | 01/0 |
| 4 | كروم \* | Cr | 05/0 |
| 5 | سلنيوم | Se | 01/0 |
| 6 | كادميوم | Cd | 003/0 |
| 7 | آنتيموان | Sb | 02/0 |
| 8 | جيوه (معدني) | Hg | 006/0 |
| 9 | موليبدن | Mo | 07/0 |
| 10 | سيانور | CN | 07/0 |
| 11 | بر | B | 5/0 |
| 12 | نيكل | Ni | 07/0 |
| 13 | باريم | Ba | 7/0 |
| 14 | واناديم | V | 1/0 |
| \*يادآوري- مقدار ذكر شده براي مقدار كل كروم است. | | | |
| ميليون فيبر بر ليتر ( با طول موج بيش از 10 ميكرون )a – MFL= million fibers per liter | | | |

**جدول3. حداكثر مقدار مجاز و مطلوب مواد شيميايي معدني غير سمي موجود در آب آشاميدني (ميلي گرم بر ليتر )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **نوع تركيب** | **بر حسب** | **حداكثر مطلوب** | **حداكثر مجاز** |
| 1 | كل مواد جامد محلول | TDS a | 1000 | 1500 |
| 2 | سختي كل | CaCO3 | 200 | 500 |
| 3 | كلرور | Cl | 250 | 400 |
| 4 | سولفات | SO4 | 250 | 400 |
| 5 | هيدروژن سولفوره | H2S | 05/0 | - |
| 6 | آهن | Fe | 3/0 | - |
| 7 | منگنز | Mn | 1/0 | 4/0 |
| 8 | آلومينيوم | Al | 1/0 | 2/0 - 1/0 |
| 9 | روي | Zn | 3 | - |
| 10 | مس | Cu | 1 | 2 |
| 11 | نيترات | NO3 | - | 50(b) |
| 12 | نيتريت | NO2 | - | 3 (b) |
| 13 | كلسيم | Ca | 300 | - |
| 14 | منيزيم | Mg | 30 | - |
| 15 | آمونياك | NH3 | 5/1 | - |
| 16 | سديم | Na | 200 | 200(c) |
| ياد آوري 1. نظر به اينكه بين يون منيزيم و سولفات از نظر تغيير طعم و امكان اختلال در جهاز هاضمه ارتباطي وجود دارد، از اين رو در شرايطي كه مقدار منيزيم از 30 ميلي گرم در ليتر بيشتر باشد،‌مقدار سولفات نبايد بيش از 250 ميلي گرم بر ليتر باشد.  يادآوري 2. حداكثر مجاز كل مواد جامد محلول،‌كلرو،‌سولفات نبايد بيش از 250 ميلي گرم بر ليتر باشد.  يادآوري 3. مقدار حداكثر مجار آلومينيوم براي تصفيه خانه هاي بزرگ 1/0 و براي تصفيه خانه هاي كوچك 2/0 مي باشد.  يادآوري 4. حداكثر مجاز سختي از نقطه نظر اقتصادي ارائه شده است. | | | | |
| Total Dissolved Solids - a  در مورد نيترات و نيتريت - مجموع غلظت هر كدام به مقادير توصيه شده نبايد از يك بيشتر باشد. - b  - c در شرايط نبودن منبع آب با كيفيت برتر در منطقه تا 250 ميلي گرم بر ليتر مجاز است. | | | | |

**جدول4. حداكثر مقدار مجاز و مطلوب مواد شيميايي آلي در آب آشاميدني**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **گروه** | **نام ماده** | | **حداكثر مطلوب** | **حداكثر مجاز** |
| 1 | آلكانهاي كلرينه شده  (CHLORINATED ALKANES) | تتراكلرايد كربن | Carbon tetrachloride | - | 004/0 |
| 2 | دي كلرومتان | dichloromethane | - | 02/0 |
| 3 | 1و2-دي كلرواتان | 1,2-dichloroethane | - | 03/0 |
| 4 | اتن هاي كلرينه شده  (chlorinated ethenes) | 1و2-دي كلرواتن | 1,2-dichloroethene | - | 05/0 |
| 5 | تري كلرواتن | trichloroethene | - | 02/0 |
| 6 | تتراكلرواتن | Tetrachloroethene | - | 04/0 |
| 7 | هيدروكربنهاي آروماتيك  (aromatic hydrocarbons ) | بنزن | Benzene | - | 01/0 |
| 8 | تولوئن | Toluene | 024/0 | 7/0 |
| 9 | زائلن ها | Xylenes | 02/0 | 5/0 |
| 10 | اتيل بنزن | Eyhylbenzene | 002/0 | 3/0 |
| 11 | استيرن | Styrene | 004/0 | 02/0 |
| 12 | شاخص بنزو (a) پيرن | Benzo{a}pyrene (bap) | - | 0007/0 |
| 13 | بنزن هاي كلرينه شده  (chlorinated benzenes) | مونوكلروبنزن | Monochlorobenzene (mcb) | 01/0 | - |
| 14 | 1و2 دي كلرو بنزن (1و2-DCB) | 1,2 – dichlorobenzene (1,2-DCB) | 001/0 | 1 |
| 15 | 1و4 دي كلرو بنزن | 1,4 –dichlorobenzene (1,4 DCB) | 0003/0 | 3/0 |
| 16 | 1و2و3- تري كلروبنزن | 1,2,3-trichlorobenzene | 01/0 | - |
| 17 | 1و2و4 تري كلروبنزن | 1,2,4-trichlorobenzene | 005/0 | - |
| 18 | 1و3و5 تري كلرد بنزن | 1,2,5-trichlorobenzene | 05/0 | - |
| 19 | ساير مواد آلي  Miscellaneous organic constituents) | دي ( 2-اتيل هگزيل ) فتالات (DEHP) | Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) | - | 008/0 |
| 20 | اكريل آميد | Acrylamide | - | 0005/0 |
| 21 | اپي كلروهيدرن | Epichlorohydrin (ECH) | - | 0004/0 |
| 22 | هگزاگلرو بوتادين | Hexachlorobutadiene (HCBD) | - | 0006/0 |
| 23 | اتيلن دي آمين تترا استيك اسيد | Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) | - | 6/0 |
| 24 | نيتريلوتري استيك اسيد | Nitrilotriacetia acid (NTA) | - | 2/0 |
| 25 | دي متوات | Dimethoate | - | 006/0 |
| 26 | 1و 4 – ديوكسان | 1,4 –dioxane | - | 05/0 |
| 27 | متيل ترشري بوتيل اتر (MTBE) | Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) | 015/0 | - |
| 28 | ميكروكيستين | Microcystin | - | 001/0 |
| 29 | وينيل كلرايد | Vinyl chloride | - | 0003/0 |

**جدول5. حداكثر مجاز برخي از آفت كشها در آب آشاميدني (ميلي گرم بر ليتر )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **نام ماده** | | | **حداكثر مجاز** |
| 1 | آلا كلر | Alachlor | | 02/0 |
| 2 | آلديكارب | Aldicarb | | 01/0 |
| 3 | آلدرين و دي آلدرين | Aldrin and dieldrin | | 00003/0 |
| 4 | آترازين | Atrazine | | 002/0 |
| 5 | كربوفوران | Carbofuran | | 007/0 |
| 6 | كلردان | Chlordane | | 2/0 |
| 7 | كلر پيريفوس | Chlorpyrifos | | 03/0 |
| 8 | كلروتولورن | Chlorotoluron | | 03/0 |
| 9 | سيانازين | Cyanazine | | 0006/0 |
| 10 | د.د.ت  دي كلرودي فنيل تري كلرواتان | DDT  Dichloro diphenyl trichloro ethane | | 001/0 |
| 11 | 1و2- دي برمو 3- كلروپروپان | 1,2-dibromo-3-chloropropane | | 001/0 |
| 12 | 2و4- دي كلرو و فنوكسي استيك اسيد | 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) | | 03/0 |
| 13 | 1و2- دي كلروپروپان | 1,2-Dichloropropane | | 04/0 |
| 14 | 1و3- دي كلرو پروپن | 1,3-dichloropropene | | 02/0 |
| 15 | اندرين | Endrin | | 0006/0 |
| 16 | ايزوپروتورون | Isoproturon | | 009/0 |
| 17 | ليندان | Lindane | | 002/0 |
| 18 | 1. (2- متيل-4-كلروفنوكسي) استيك اسيد | MCPA [4-(2-Methyl-4-chlorophenoxy) acetic acid] | | 002/0 |
| 19 | متوكسي كلر | Meyhoxychlor | | 02/0 |
| 20 | متولاكلر | Metolachlor | | 01/0 |
| 21 | مولينات | Molinate | | 006/0 |
| 22 | پندي متالين | pendimethalin | | 02/0 |
| 23 | پنتاكلروفنل | Pentachlorophenol (PCP) | | 009/0 |
| 24 | پرمترين | Permetrin | | 3/0 |
| 25 | پيري پروكسيفن | Pyriproxyfen | | 3/0 |
| 26 | سيمازين | simazine | | 002/0 |
| 27 | تري فلورالين | Trifluralin | | 02/0 |
| 28 | تربوتيل آزين | Terbuthylazine | | 007/0 |
| 29 | كلروفنوكسي هربيسايدها (مستخرج از 2و4-D و MCPA) | DB-2,4 | 2,4-DB | 09/0 |
| 30 | دي كلروپروپ | Dichlorprop | 1/0 |
| 31 | فنوپروپ | Fenoprop | 009/0 |
| 32 | مكوپروپ | mecoprop | 01/0 |
| 33 | 2-4-5 تري كلروفنوكسي استيك اسيد | 2,4,5-t (2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid) | 009/0 |

**جدول 6. مقادير حداكثر مجاز و مطلوب برخي از گندزداها در آب آشاميدني (ميلي گرم بر ليتر )**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **گندزداها** | | **معادل لاتين** | **حداكثر مطلوب** | **حداكثر مجاز** |
| 1 | مونوكلروامين | | Monovhloramine | 3/0 | 3 |
| 2 | كلر | | Chlorine | - | 5 |
| 3 | سديم دي كلرو ايزوسيانورات  Sodium dichloroisocyanurate | بر حسب | Sodium dichloroisocyanurate | - | 50 |
| 4 | Cyanuric acid | - | 40 |

**جدول7. مقدار حداكثر مجاز و مطلوب برخي محصولات جانبي گندزدايي در آب آشاميدني**

**(ميلي گرم بر ليتر)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **گندزداها** | **محصولات جانبي گندزدايي** | | **معادل لاتين** | **حداكثر مطلوب** | **حداكثر مجاز** |
| 1 | ازن | برومات | | Bromated | - | 01/0 |
| 2 | برموفرم | | Bromoform | - | 1/0 |
| 3 | دي اكسيد كلر | كلرات | | Chlorate | - | 7/0 |
| 4 | كلريت | | Chlorite | - | 7/0 |
| 5 | كلر/اسيد هيپوكلرو | كلروفنل ها | 1. كلروفنل | 2-chlorophenol (2-cp) | 0001/0 | - |
| 6 | 2و4- دي كلروفنل | 2,4-dichlorophenol (2,4-DCP) | 0003/0 | - |
| 7 | 2و4و6-تري كلروفنل | 2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6TCP) | 002/0 | 2/0 |
| 8 | تري هالومتانها | برموفرم | Bromoform | - | 1/0 |
| 9 | دي برمو كلرومتان | Dibromochloromethane | - | 1/0 |
| 10 | برمودي كلرومتان | Bromodichloromethane | - | 06/0 |
| 11 | كلروفرم | Chloroform | - | 3/0 |
| 12 | كلرواستيك اسيدها | دي كلرو استيك اسيد | Dichloroacetic acid | - | 05/0 |
| 13 | تري كلرو استيك اسيد | Trichloroacetic acid | - | 2/0 |
| 14 | مونو كلرو استات | | monochloroacetate | - | 02/0 |
| 15 | كلر يا كلر آمين | كلرو استونيتريل ها | دي كلرو استونيتريل | Dichloroacetonitrile | - | 02/0 |
| 16 | دي برمو استونيتريل | Dibromoacetonitrile | - | 07/0 |
| 17 | سيانوژن كلرايد | Cyanogens chloride | - | 07/0 |
| 18 | كلر آمينها | N- نيتروسدي متيل آمين | | n-nitrosodimethylamine (NDMA) | | 1/0 |

**جدول8. حداقل و حداكثر مجاز فلورايد درآب آشاميدني (ابعاد بر حسب ميلي گرم بر ليتر)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **حداقل مقدار فلورايد** | **حداكثر مقدار فلورايد** |
| 1 | 5/0 | 5/1 |
| يادآوري- مقدار مناسب فلورايد در آب آشاميدني هر منطقه، بر اساس ميزان آب دريافتي ،‌اقليم و ميانگين دماي سالانه آن و ميزان دريافت فلورايد از ساير منابع ( غذا، هوا و محافظت كننده هاي دندان) ، بايد تعيين شود. | | |

**جدول9. حداقل مقدار مجاز كلر آزاد باقي مانده پس از نيم ساعت تماس (ميلي گرم بر ليتر)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **مقدار PH** | | **حداقل مقدار مجاز كلر آزاد** |
| 1 | | كمتر از 8 | 5/0 |
| 2 | | 8 تا 9 | 6/0 |

حداقل مقدار مجاز كلر آزاد باقي مانده پس از نيم ساعت تماس، متناسب با PH بر حسب ميلي گرم بر ليتر

مقدار توصيه شده كلر آزاد باقي مانده پس از مدت زمان نيم ساعت تماس در شرايط عادي حداقل 8/0-5/0 در هر نقطه از شبكه و حداقل 2/0 در محل مصرف آب، بر حسب ميلي گرم بر ليتر است.

حداقل مجاز كلر آزاد باقي مانده در آب آشاميدني در شرايط اضطراري ، همه گيري بيماريهاي روده اي و بلاياي طبيعي،‌بايد در محدوده 0/1 تا 5/0 ميلي گرم بر ليتر باشد.

**جدول10. مقدار مجاز كلر آزاد باقي مانده در آب آشاميدني سيستمهاي مختلف آب رساني و محل برداشت (ميلي گرم بر ليتر )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **سيستم آب رساني و محل برداشت** | **مقدار كلر آزاد باقي مانده** |
| 1 | شير انشعاب عمومي | 0/1- 5/0 |
| 2 | تانكرهاي سيار توزيع آب آشاميدني در محل بارگيري | 0/2 - 0/1 |
| 3 | تانكرهاي سيار آب آشاميدني در محل توزيع | 0/1- 5/0 |

**جدول 11. حداكثر مجاز عوامل متشكله راديواكتيو در آب آشاميدني (بكرل بر ليتر)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **معيار غربالگري مواد راديواكتيو در آب آشاميدني** | |
| 1 | اشعه آلفا | 5/0 |
| 2 | ذرات بتا | 1 |

**جدول 12. حداكثر مجاز عوامل متشكله اورانیوم در آب آشاميدني**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **ماده** | | **حداكثر مجاز** | **واحد** |
| 1 | راديوم 226 | Radium 226 | 1 | بكرل بر ليتر |
| 2 | رادن | Radon | 100 | بكرل بر ليتر |
| 3 | اورانيوم | uranium | 015/0 | ميلي گرم بر ليتر |
| ياد آوري 1- در صورت ارائه استاندارد پرتوزايي آبهاي آشاميدني از طرف سازمان استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران، جدول فوق بدون اعتبار خواهد بود. | | | | |

درصورت مثبت بودن تست غربالگري راديواكتيو، عناصر جدول فوق بايد اندازه گيري شود

## 1-4. فاضلاب

فاضلاب ها يكي از عوامل آلودگي محيط زيست هستند كه مي بايد آنها را به طريق بهداشتي جمع آوري، تصفيه و مجدداً به گردش آب در طبيعت برگرداند. فاضلاب مخلوط رقيقي است از انواع آب هاي دور ريختني حاصل فعاليت هاي انسان كه اغلب به وسيله مجاري جمع آوري فاضلاب دفع مي گردد. فاضلاب ها داراي مقادير زيادي مواد خارجي هستند، فاضلاب خانگي از تهيه غذا، نظافت منزل، شستشو و ترشحات و فضولات بدن ناشي مي گردد.

### 1-4-1. اهميت جمع آوري فاضلاب

با بزرگ شدن شهرها و افزايش جمعيت آنها از يك سو و گسترش صنايع و كارخانجات از سوي ديگر مسئله آلودگي محيط زيست روز به روز اهميت بيشتري پيدا مي كند. با گسترش زندگي ماشيني و به علت توجه نكردن افراد به منافع همگان هر روز انواع بيشتري از آلودگي ها، محيط زيست آدميان و حيوانات را ناسالم تر و زندگي آنها را در معرض خطر جدي تر قرار مي دهد. فاضلاب ها از عوامل آلودگي محيط زيست هستند و لذا بايستي آنها را جمع آوري، پالايش و تصفيه نمود و سپس به گردش آب در طبيعت برگرداند. جمع آوري گنداب ها و پساب ها از محيط زيست در شهرها از ديدگاه هاي زير لازم و ضروري است:

- بهداشت همگاني

- نظم محيط زيست

- كاربرد دوباره فاضلاب

- تأثير بر سفره هاي آب زيرزميني

### 1-4-2. طبقه بندي انواع فاضلاب

فاضلاب ها بسته به شكل پيدايش و خواص آنها به سه گروه تقسيم مي شوند:

**1-4-2-1. فاضلاب هاي شهري**

فاضلاب هاي شهري به طور عمده شامل سه گروه ذيل مي شوند:

- فاضلاب هاي ناشي از مسائل بهداشتي و فردي

- فاضلاب هاي ناشي از شستشوي لباس و ظروف

- فاضلاب هاي ناشي از شستشوي عمومي منازل

درشبكه هاي فاضلاب شهري آنچه به نام فاضلاب خانگي ناميده مي شود علاوه بر فاضلاب هاي فوق حاوي مقدار فاضلاب به دست آمده از مغازه ها، فروشگاهها، تعميرگاهها، كارگاهها، رستورانها و مؤسسه هايي مانند آنها مي باشد كه به اجبار در سطح شهر و به طور پراكنده وارد شبكه جمع آوري فاضلاب مي شوند.

**1-4-2-2. فاضلاب هاي صنعتي و كشاورزي**

خواص فاضلاب هاي صنعتي بستگي كامل به نوع صنعت و فرآورده هاي كارخانه دارد. با توجه به اين موضوع مهمترين تفاوتهايي كه اين فاضلاب ها با فاضلاب هاي شهري مي توانند داشته باشند عبارتند از آن كه امكان وجود مواد و تركيبات شيميايي سمي، تركيبات اسيدي يا قليايي و خواص خورندگي فاضلابهاي صنعتي بيشتر است. فاضلابهاي صنعتي و كشاورزي شامل موارد ذيل ميباشد:

- پساب هاي ناشي از شستشوي ماشين آلات و مواد اوليه

- پساب هاي ناشي از روش توليد محصولات صنعتي و كشاورزي

- پساب هاي ناشي از دستگاه هاي خنك كننده و سيستم هاي تأسيساتي

- فاضلاب فعاليت پرسنل كارخانه

**1-4-2-3. فاضلاب هاي سطحي**

فاضلابهاي سطحي ناشي از بارندگي و ذوب يخ و برف نقاط مرتفع مي باشند. آب روي زمين و شستن سطح خيابان ها و پشت بام ها آلوده بوده و حاوي مقاديري مواد آلي و معدني هستند، لذا در شروع بارندگي درجه آلودگي اين فاضلاب ها زياد بوده و پس از پاك شدن سطوح ناشي از بارش، مقدار آلودگي آنها كاسته مي شود. بيشترين مواد خارجي در اين فاضلابها را مواد معدني مانند ماسه و شن تشكيل مي دهند كه در اثر شستشوي خيابان ها وارد آبهاي سطحي مي شوند. به علاوه پسماندة مواد گياهي و جانوري، مواد نفتي و دوده، ديگر مواد خارجي را تشكيل مي دهند. اين فاضلاب ها به صورت نفوذ و ريزش دروني وارد شبكه فاضلاب شهري مي شوند.

### 1-4-3. خصوصيات فيزيكي فاضلاب

از مهمترين ويژگي هاي فيزيكي فاضلاب مي توان مقدار جامدات موجود، بو، رنگ، دما، كدورت و چگالي را نام برد.

**جامدات**

سرانه جامدات معلق براي هر نفر در روز در كشورهاي پيشرفته 110 گرم و براي كشور هاي در حال توسعه كه سرانه توليد فاضلاب كمتري دارند، حدود 45 تا 60 گرم در روز مشخص شده است.

**بو**

بو در فاضلاب شهري ناشي از گازهاي توليد شده در تجزية مواد آلي و يا به دليل مواد افزوده شده به فاضلاب است. بوي فاضلاب تازه تا حدودي ناخوشايند است اما بوي فاضلاب مانده بسيار متعفن است كه محصول (H2S) مي باشد.

**دما**

به سبب افزوده شدن آب گرم از منابع صنعتي و خانگي دماي فاضلاب عموماً بالاتر از دماي آب شهر است. از آنجا كه گرماي ويژه آب بسيار بيشتر از هواست در بيشتر طول سال دماي فاضلاب از دماي محيط بالاتر است و فقط در طول گرمترين روزهاي تابستان اين دما از دماي محيط كمتر است. بسته به موقعيت جغرافيايي، ميانگين دماي سالانه فاضلاب از حدود 10 درجه سانتي گراد تا 1/21 درجه سانتي گراد متغيیر است.

**چگالي**

چگالي، جرم واحد حجم فاضلاب است كه بر حسب كيلو گرم در متر مكعب بيان مي شود. چگالي فاضلاب شهري بدون اختلاط با مقادير قابل ملاحظه اي از فاضلاب صنعتي، در دماي خاص، برابر چگالي آب در همان دماست. در برخي موارد از نسبت چگالي فاضلاب به چگالي آب، استفاده مي شود.چگالي و چگالي نسبي فاضلاب به دما بستگي دارد و با غلظت كل جامدات در فاضلاب تغيير مي كند.

**رنگ**

معمولاً فاضلاب تازه، رنگ خاكستري مايل به قهوهاي روشن دارد اما با گذشت زمان و ايجاد شرايط غير هوازي، رنگ آن به خاكستري تيره و نهايتاً سياه تبديل مي شود.گاهي نيز رنگ سياه فاضلاب به دليل تشكيل سولفيدهاي فلزي است. ورود برخي فاضلاب هاي صنعتي نظير صنايع نساجي، رنگرزي، دباغي، توليد رنگ، كاغذ، چوب و... مي توانند رنگ فاضلاب شهري را تغيير دهند.

**كدورت**

كدورت يا تيرگي فاضلاب عموماً بدليل وجود ذرات معلق جامد با اندازه ذرات متفاوت نظير مواد كلوِِِِِِِِييدي در فاضلاب است.

### 1-4-4. خصوصيات شيميايي فاضلاب

**الف-مواد آلي**

در فاضلاب متوسط خانگي حدود 75 درصد جامدات معلق و 40 درصد جامدات صافي پذير از تركيبات آلي هستند. كربن، هيدروژن و اكسيژن و در بعضي موارد نيتروژن عناصر اصلي تشكيل دهندة مواد آلي فاضلاب به شمار مي روند و ساير عناصر مانند گوگرد، فسفر و آهن نيز ممكن است وجود داشته باشند. در فاضلاب خانگی، پروتئين ها حدود 40 تا 60 درصد،كربوهيدرات ها حدود 25 تا 50 درصد و چربي و روغن در حدود 10 درصد از تركيبات آلي فاضلاب را تشكيل مي دهند. اوره يكي ديگر از تركيبات مهم آلي است كه به سرعت تجزيه مي شود و به همين دليل به ندرت در فاضلاب كهنه اوره تجزيه نشده يافت مي شود. ساير مواد آلي موجود در فاضلاب عبارتند از: پاك كننده ها،مواد آلي فرار و سموم.

**اكسيژن مورد نياز بيوشيميايي (BOD)**

اين معيار مهمترين ابزار سنجش مواد آلي قابل تجزيه زيست شناختي است كه در مورد فاضلاب كاربرد متداول دارد. در اين روش مقدار اكسيژن مورد نياز براي اكسيداسيون مواد آلي فاضلاب توسط باكتري ها به دست مي آيد. با استفاده از اندازه گيري مقدار اكسيژن مورد نياز، غلظت مواد آلي موجود در فاضلاب كه قابل اكسيداسيون باكتريايي است به دست مي آيد. مقدار BOD معمولاً بر اساس پنج روز در حرارت 20 درجه سانتي گراد بيان مي گردد.

**اكسيژن مورد نياز شيميايي(COD)**

مقدار اكسيژن براي تجزيه و تثبيت شيميايي مواد آلي را اكسيژن مورد نياز تجزيه شيميايي يا اصطلاحا COD گويند. در اين معيار از طريق اكسيداسيون فاضلاب توسط محلول اسيد دي كرمات تقريباً تمام مواد آلي موجود در فاضلاب به گاز كربنيك و آب، اكسيده مي شود كه در اين واكنش معمولاً حدود %95 اكسيداسيون مواد آلي صورت مي گيرد.

**ب-مواد معدني**

برخي اجزاي معدني فاضلاب در تثبيت و كنترل كيفي آن و همچنين در تعيين روش هاي تصفيه مهم هستند که عبارتند از:

- PH

- قليا ئيت

- ازت و فسفر

### 1-4-5. استانداردهاي فاضلاب

تخليه فاضلابها، بايد بر اساس استانداردهايي باشد كه به صورت حداكثر غلظت آلوده كننده ها بيان مي شود و رعايت اين استانداردها تحت نظارت سازمان حفاظت محيط زيست ضروري است كه ملاحظاتي را شامل مي شود. به عنوان مثال رنگ و كدورت فاضلاب خروجي نبايد ظواهر طبيعي آبهاي پذيرنده و محل تخليه را به طور محسوس تغيير دهد. همچنين ضمن رعايت استانداردهاي مربوطه خروجي فاضلاب ها نبايد كيفيت آب را براي استفاده هاي منظور شده تغيير دهد. در ارتباط با فاضلاب ها باید موارد زیر را مورد توجه قرار داد.

1. تخليه فاضلابها بايد بر اساس استانداردهايي باشد كه به صورت حداكثر غلظت آلوده كننده ها بيان مي شود و رعايت اين استانداردها تحت نظارت سازمان حفاظت محيط زيست ضروري است.
2. مسئولين منابع آلوده كننده بايد فاضلابهاي توليدی را با بررسي هاي مهندسي و استفاده از تكنولوژي مناسب و اقتصادي تا حد استانداردهاي تصفيه نمايند.
3. اندازه گيري غلظت مواد آلوده كننده و مقدار جريان در فاضلابها بايد بلافاصله پس از آخرين واحد تصفيه اي تصفيه خانه و قبل از ورود به محيط انجام گيرد.
4. اندازه گيري جهت تطبيق با استانداردهاي اعلام شده قبل از تاسيسات تصفيه فاضلاب بايد بر مبناي نمونه مركب صورت گيرد. در سيستم هائي كه تخليه ناپيوسته دارند اندازه گيري در طول زمان تخليه ملاك خواهد بود.
5. لجن و يا ساير مواد جامد توليد شده در تاسيسات تصفيه فاضلاب قبل از دفع بايستي به صورت مناسب تصفيه شده و تخليه نهائي اين مواد نبايد موجب آلودگي محيط زيست گردد.
6. فاضلاب تصفيه شده بايد با شرايط يكنواخت و به نحوي وارد آبهاي پذيرنده گردد كه حداكثر اختلاط صورت گيرد.
7. فاضلاب خروجي نبايستي داري بوي نامطبوع بوده و حاوي كف واجسام شناور باشد .
8. رنگ و كدورت فاضلاب خروجي نبايد ظواهر طبيعي آبهاي پذيرنده و محلي تخليه را به طور محسوس تغيير دهد.
9. استفاده از سيستم سپتيك تانك و تانك ايمهاف با بكارگيري چاهها و يا ترانشه هاي جذبي در مناطقي كه فاصله كف چاه يا ترانشه از سطح آبهاي زير زميني كمتر از 3 متر مي باشد ممنوع است.

10- ضمن رعايت استانداردهاي مربوطه خروجي فاضلابها نبايد كيفيت آب را براي استفاده هاي منظور شده تغيير دهد.

11- رقيق كردن فاضلاب تصفيه شده يا خام به منظور رسانيدن غلظت مواد آلوده كننده تا حد استانداردهاي اعلام شده قابل قبول نمي باشد.

12- استفاده از روشهاي تبخير فاضلاب ها با كسب موافقت سازمان محيط زيست مجاز است.

13- استفاده از كنار گذر ممنوع است، كنار گذرهائي كه صرفاً جهت رفع اشكال واحدهاي تصفيه اي بكار رفته و يا در زمان جمع آوري توام فاضلاب شهري با باران مورد استفاده قرار مي گيرند مجاز است.

14- تاسيسات تصفيه فاضلاب بايستي به گونه اي طراحي، احداث و بهره برداري گردد تا پيش بيني هاي لازم جهت به حداقل رسانيدن آلودگي در مواقع اضطراري از قبيل شرايط آب و هوايي نامناسب، قطع برق، نارسائي تجهيزات مكانيكي و … فراهم گردد.

آن دسته از فاضلابهاي صنعتي كه آلودگي آنها بيش از استانداردهای ارائه شده در جدول13 نباشد را مي توان با كسب موافقت سازمان بدون تصفيه دفع نمايند.

**جدول13. استانداردهای تخلیه فاضلاب برحسب نوع آلودگی**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **مواد آلوده كننده** | **تخليه به آبهاي سطحي mg/l** | **تخليه به چاه جاذب mg/l** | **مصارف كشاورزي و آبياري mg/l** |
| 1 | نقره Ag | 1 | 1/0 | 1/0 |
| 2 | آلومينيوم Al | 5 | 5 | 5 |
| 3 | آرسنيكAs | 1/0 | 1/0 | 1/0 |
| 4 | بورB | 2 | 1 | 1 |
| 5 | باريمBr | 5 | 1 | 1 |
| 6 | بريليومBe | 1/0 | 1 | 5/0 |
| 7 | كلسيم Ca | 75 | - | - |
| 8 | كادميوم Cd | 1/0 | 1/0 | 05/0 |
| 9 | كلر آزاد Cl | 1 | 1 | 2/0 |
| 10 | كلرايد Cl- | 600 (تبصره 1 ) | 600 (تبصره 2 ) | 600 |
| 11 | فرمالدئيد CH2O | 1 | 1 | 1 |
| 12 | فنل C6H5OH | 1 | ناچيز | 1 |
| 13 | سيانور CN | 5/0 | 1/0 | 1/0 |
| 14 | كبالت Co | 1 | 1 | 05/0 |
| 15 | كرم Cr+6 | 5/0 | 1 | 1 |
| 16 | كرم Cr+3 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | مس Cu | 1 | 1 | 2/0 |
| 18 | فلورايد F | 5/2 | 2 | 2 |
| 19 | آهن Fe | 3 | 3 | 3 |
| 20 | جيوه Hg | ناچيز | ناچيز | ناچيز |
| 21 | ليتيوم Li | 5/2 | 5/2 | 5/2 |
| 22 | منيزيوم Mg | 100 | 100 | 100 |
| 23 | منگنز Mn | 1 | 1 | 1 |
| 24 | موليبيدن Mo | 01/0 | 01/0 | 01/0 |
| 25 | نيكل Ni | 2 | 2 | 2 |
| 26 | امونيم بر حسب NH4 | 5/2 | 1 | - |
| 27 | نيتريت بر حسب NO2 | 10 | 10 | - |
| 28 | نيترات بر حسب NO3 | 50 | 10 | - |
| 29 | فسفات بر حسب فسفر | 6 | 6 | - |
| 30 | سرب Pb | 1 | 1 | 1 |
| 31 | سلنيم Se | 1 | 1/0 | 1/0 |
| 32 | سولفيد SH2 | 3 | 3 | 3 |
| 33 | سولفيت | 1 | 1 | 1 |
| 34 | سولفات | 400 (تبصره 1 ) | 400 (تبصره 2) | 500 |
| 35 | واناديوم | 1/0 | 1/0 | - |
| 36 | روي | 2 | 2 | 2 |
| 37 | چربي و روغن | 10 | 10 | 10 |
| 38 | دترجنت | 5/1 | 5/0 | 5/0 |
| 39 | بي.او.دي | 30 (لحظه اي 50 ) | 30(لحظه اي 50 ) | 100 |
| 40 | سي.او.دي | 60(لحظه اي 100 ) | 60(لحظه اي 100 ) | 200 |
| 41 | اكسيژن محلول(حداقل) | 2 | - | 2 |
| 42 | مجموع مواد جامد محلول | تبصره 1 | تبصره 2 | - |
| 43 | مجموع مواد جامد معلق | 40 (لحظه اي 60) | - | 100 |
| 44 | مواد قابل ته نشيني | 0 | - | - |
| 45 | پ-هاش | 5/8-5/6 | 9-5 | 5/8-6 |
| 46 | مواد راديواكتيو | 0 | 0 | 0 |
| 47 | كدورت(واحد كدورت) | 50 | - | 50 |
| 48 | رنگ (واحد رنگ) | 75 | 75 | 75 |
| 49 | درجه حرارتT | (تبصره 3) | - | - |
| 50 | كليفرم گوارشي(تعداد در 100 ميلي ليتر) | 400 | 400 | 400 |
| 51 | كل كلي فرمها ( تعداد در 100 ميلي ليتر MPN | 1000 | 1000 | 1000 |
| 52 | تخم انگل | - | - | (تبصره 4) |

**تبصره1:** تخليه با غلظت بيش از ميزان مشخص شده در جدول در صورتي مجاز خواهد بود كه پساب خروجي، غلظت كلرايد، سولفات و مواد محلول منبع پذيرنده را در شعاع 200 متري بيش از ده درصد افزايش ندهد.

**تبصره2:** تخليه با غلظت بيش از ميزان مشخص شده در جدول در صورتي مجاز خواهد بود كه افزايش كلرايد، سولفات و محلول پساب خروجي نسبت به آب مصرفي بيش از ده درصد نباشد.

**تبصره3:** درجه حرارت بايد به ميزاني باشد كه بيش از 3 درجه سانتيگراد در شعاع 200 متري ورود آن، درجه حرارت منبع پذيرنده را افزايش يا كاهش ندهد.

**تبصره4:** تعداد تخم انگل (نماتود) در فاضلاب تصفيه شده شهري در صورت استفاده از آن جهت آبياري محصولاتي كه به صورت خام مورد مصرف قرار مي گيرد نبايد بيش از يك عدد در ليتر باشد.

## 1-5. صوت

يكي از انواع مخاطرات در محيط كار، انتشار صداي آزار دهنده و ارتعاشات ناشي از كار كردن خط توليد صنعتي است. علاوه بر اين رشد سريع تكنولوژي در تمام زمينه ها و همچنين افزايش جمعيت سبب گرديده تا انسان ها نه تنها در زندگي شغلي و اجتماعي خود بلکه در خارج از محيط كار نيز در معرض صداهاي ناهنجار ناخواسته با شدت هاي گوناگون قرار گيرند. آن دسته از امواج صوتي كه به صورت ناخواسته منتشر مي شوند و مي توانند براي شنوايي آزاردهنده باشند، آلودگي صوتي ناميده مي شوند.

صداي ناشي از توسعه طرح هاي صنعت نفت و گاز از منابع متفاوتي هم چون ترافيك كاميون ها، فعاليت هاي حفاري و عمراني، پمپ ها و كمپرسورها مي باشد. طبق نظر سازمان بهداشت جهاني، آزار دهندگي صدا يك پديده جهاني است و متأسفانه آزاردهندگي صداهاي فركانس پايين ناشي از كمپرسور ها از عمومي ترين شكايت هاي فرايند هاي نفت و گاز مي باشد.

### 1-5-1. اثرات صدا بر روي انسان

بطور كلي اثرات صدا بر روي انسان را مي توان در دو قسمت جداگانه شنيداري و غيرشنيداري، مورد مطالعه قرار داد :

**الف) اثرات شنیداری**

صداهاي با تراز فشار بسیار بالا (مثلاً 150دسي بل) مي تواند باعث پارگي پرده صماخ يا تخريب ديگر قسمتهاي گوش شود. اما صدمه به شنوايي معمولاً در ترازهاي پايين تر (90-85 دسي بل) رخ مي دهد كه ناشي از آسيب موقت يا دائم سلولهاي مژه دار حسي كه روي سطح وستيبولي غشاء پايه در گوش داخلي قرار دارند مي باشد. وقتي در فركانس هاي معيني افت شنوايي ايجاد شود براي آنكه شخص قادر به شنيدن آن فركانس باشد بايستي تراز صدا از حد معمول آستانه شنوايي بالاتر باشد، به اين جهت افرادي كه دچار افت شنوايي هستند بطور غيرعادي بلند حرف مي زنند، چون صداي خودشان را نمي شنوند افت شنوايي معمولاً به يكي از دو صورت زير است:

**تغيير موقت آستانه شنوايی**

**تغيير دائم آستانه شنوايي**

**اثرات دراز مدت صدا بر روي شنوايي**

اثرات دراز مدت صدا بر گوش انسان به صورت كري ادراكي يا عصبي ظاهر مي گردد. يعني به واسطه كار در محيط هاي پر سروصدا سلول هاي شنوايي معدوم گشته و منجر به كري غيرقابل برگشت مي گردد. به اين نوع افت شنوايي ناشنوایی شغلیهم مي گويند. اين افت شنوايي معمولاً متقارن و دو طرفه بوده و هر دو گوش مانند هم دچار افت شنوايي مي گردند.

**ب ) اثرات غيرشنيداري**

صداي مزاحم و ناخوشايند مي تواند باعث عصبانيت و تحريك پذيري شود. تحقيقات به عمل آمده در محيط هاي صنعتي نشانگر آن است كه صداي شديد با سردرد، حالت تهوع، پرخاشگري، اضطراب، ناتواني جنسي و تغييرات در خلق و خو ارتباط دارد. همچنين مطالعات انجام شده بر روي كارگران صنايع فلزي كه در محيط پرصدا كار مي كنند، نشان داده كه نسبت اختلافات خانوادگي و مناقشات كارگران در بين اين افراد به مراتب بيش از كارگراني است كه در محيط هاي كم صدا و آرام كار مي كنند.

### 1-5-2. برنامه هاي حفاظت از شنوايي

هدف از برنامه هاي حفاظت از شنوايي در محيط كار، جلوگيري از بوجود آمدن و پيشرفت افت شنوايي ناشي از مواجهه با صدا در كارگران مي باشد. افت شنوايي بدون توجه به منشاء توليد آن به جنبه هاي مختلف زندگي صدماتي وارد مي كند. در درجه اول تداخل در ارتباطات شغلي و اجتماعي است كه قسمت اعظم زندگي را تشكيل مي دهد. در اكثر مشاغل و حرفه ها داشتن حس شنوايي سالم جزء اركان اصلي است. در محيط كار، افراد نياز دارند تا دستورات و علائم آگاهي دهنده و غيره را بخوبي بشنوند، علاوه بر اين در ساير موارد نيز در اجتماع، ارتباط با خانواده، فاميل و دوستان قسمت اساسي از زندگي اجتماعي را تشكيل مي دهد. تمام اين موارد، بر لزوم حفظ قدرت شنوايي بيش از پيش تاكيد مي كند.

### 1-5-3. آموزش

بدون آموزش و آگاهي افراد، برقراري اصول بهداشتي و اجراي برنامه HCP موفقيت آميز نخواهد بود. به منظور اجراي صحيح بررسي صدا، پذيرش تغييرات محيطي، تغييرات احتمالي در ماشين آلات و همچنين اجراي موفقيت آميز استفاده از وسايل حفاظت فردي و اديومتري مرحله آگاهي و آموزش كارگران بايد بخوبي انجام گيرد و در فواصل منظمي تكرار گردد.

### 1-5-4. كنترل مهندسي و اداري

روش هاي كنترل مهندسي و اداري سبب كاهش مواجهه كارگران با صدا مي شود. اصول كنترل مهندسي شامل ايجاد تغييرات در منابع مولد صدا مانند نصب مافلرها و غيره، كاهش انتشار صدا در محيط مانند نصب جاذب ها، مانع ها و نصب محفظه ها مي شود. كنترل اداري عبارتست از جابجايي و تعويض تجهيزات قديمي و مستهلك شده، تعيين و اجراي مرتب برنامه تعميرات و نگهداري وسايل. علاوه بر اين، تغييرات در برنامه كارگران توسط محدود كردن زمان مواجهه، جزء مراحل مختلف كنترل اداري است.

### 1-5-5. وسايل حفاظت فردي

در صورتي كه اجراي روش هاي كنترل مهندسي به طور كامل نتواند صدا را به حد مجاز كاهش دهد استفاده از وسايل حفاظت فردي مي تواند بطور مكمل مورد استفاده قرار گيرد. از اين رو در چنين مواردي با انتخاب مناسب اين وسايل از نظر راحتي كارگران به هنگام استفاده و همچنين موثر بودن آن ها در كاهش صدا مي توان شنوايي كارگران را حفاظت نمود.

### 1-5-6. ارزشيابي از طريق اديومتري

وضعيت شنوايي هر كارگر بايد بطور دوره اي و منظم توسط شنوايي سنجي مورد بازرسي قرار گيرد. در صورتي كه برنامه حفاظت از شنوايي بطور صحيح و موفقيت آميز انجام گيرد، اوديوگرام افراد نبايد تغييري در آستانه شنوايي آن ها كه ناشي از كار در محيط پر صدا است را نشان دهد. در صورت مشاهده هر نوع تغيير لازم است افراد مسئول به چاره جويي بپردازند، هنگامي كه تغيير در وضعيت شنوايي منشاء غيرشغلي داشته باشد، در اوديوگرام هاي مشخص شده و جهت تصحيح اين ضايعه روش هاي اصولي اعمال خواهد شد، ازجمله كاهش زمان مواجه با صدا در محيط كار.

### 1-5-7. کنترل آلودگی صوتی زیست محیطی

كنترل آلودگي صوتي موضوع مهمي در فعاليت هاست، به ويژه در مناطقي كه فعاليت در نزديكي مناطق مسكوني انجام مي شود. منابع صدا شامل كاميونها و ساير خودروها، ژنراتورها، سيستمهاي هوادهي و انفجار بايد با رعايت قوانين كنترل شوند. منابع اصلي توليد آلودگي صوتي عبارتند از:

الف) وسايل و تجهيزات ساخت و ساز خارجي در طول آماده سازي سايت، عمليات حفاري، صخره خرد كني و عمليات هاي پر كردن گودالها

ب)وسايل و تجهيزات ساخت و ساز خارجي به هنگام عمليات ساختمان سازي سايت و تاسيسات

پ)وسايل نقليه مورد استفاده در مراحل عمليات

براي كاهش آلودگي صوتي و لرزش و ارتعاش انجام اقدامات زير پيشنهاد مي شود:

الف) استفاده از دستگاههاي كم صدا

1. سرويس مناسب دستگاهها و ماشين آلات به منظور كاركرد مناسب آنها

پ)استفاده از انواع صداگير يا موانع صوتي در اطراف دستگاههاي پرصدا يا در مسير انتقال صدا

1. استفاده از بسترهاي لاستيكي زير دستگاهها
2. پوشاندن دستگاه ها براي كاهش صدا.

### 1-5-8. استاندارد آلودگي صوتي

جدول 14 استاندارد زيست محيطي را كه توسط سازمان حفاظت محيط زيست ارائه شده است را نشان می دهد. مطابق اين استاندارد مناطق شهري به 5 دسته تقسيم شده است.

**جدول14. حدود مجاز صدا در محیط زیست**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **نوع منطقه** | **روز 7 صبح الي 10 شب**  **Leq(30) dB (A)** | **شب 10 شب الي 7 صبح**  **Leq(30) dB (A)** |
| مسكوني | 55 | 45 |
| تجاري مسكوني | 60 | 50 |
| تجاري | 65 | 55 |
| مسكوني صنعتي | 70 | 60 |
| صنعتي | 75 | 65 |

**Leq(30) dB (A)** = تراز معادل در مدت 30 دقيقه اندازه گيري در شبكه وزني A بوده

و واحد آن دسي بل مي باشد.

این استاندارد شامل محوطه داخلی کارخانه ها نمی گردد و منظور از منطقه صنعتی فضاي آزاد کاربري هاي صنعتی می باشد .بعبارتی این استاندارد براي فضاي آزاد خارج از محوطه واحدهاي صنعتی معتبر می باشد .

**منطقه مسکونی،** محدوده اي است که بیش از 50 درصد آن داراي کاربري مسکونی خالص باشد و بقیه آن علاوه بر شبکه معابر شامل خدمات مربوط به سکونت باشد.

**منطقه تجاري – مسکونی**، منطقه ای است که معمولاً طبقات همکف بصورت تجاري و بالاتر بصورت مسکونی پیش بینی شده باشد اما کاربري مسکونی بیش از تجاري است .

**منطقه تجاري، منطقه اي** است که عمدتاً داراي کاربري تجاري و یا کاربري هاي مربوط به آن نظیر دفاتر اداري، تفریحی، فرهنگی و غیره باشد (بیش از 50 درصد اراضی )

**منطقه مسکونی – صنعتی**، منطقه اي است که کنار نواحی مسکونی بعضی از صنایع غیر مزاحم و غیر آلوده قرار می گیرد. در اینجا کاربري عمده مسکونی است.

**منطقه صنعتی**، منطقه اي است که داراي کاربري صنعتی بوده و برحسب ملاحظات زیست محیطی با فاصله اي بیرون از شهر و نواحی مسکونی قرار گیرد .

## 1-6. هوا

### 1-6-1. طبقه بندي آلاينده هاي هوا

آلاينده هاي هوا را به چند طريقمی توان تقسيم كرد كه از آن جمله مي توان تقسيم بندی از نظر منشاء آلودگي و اثرات فيزيولوژيكي را نام برد.

**تقسيم بندی آلاینده ها از نظر منشاء آلودگي**

**آلاينده هاي اوليه** آنهايي هستند كه به همان شكل و تركيبي كه از منبع توليد خارج شده اند در هوا وجود دارند مانندHC ، CO ، SO2

**آلاينده هاي ثانويه** معمولاً از تركيب آلاينده هاي اوليه تحت تاثير اشعه خورشيد توليد مي شوند. مانند اسماگ فوتوشيميايي، اوزن

**تقسيم بندی آلاینده ها از نظر اثرات فيزيولوژيكي**

در این تقسیم بندی آلاینده ها به 5 گروه عمده تقسيم مي شوند كه عبارتند از :

1) خفه كننده ها شامل خفه كننده هاي ساده مانندCO2 و متان و ساير گازهاي خنثي كه با رقيق كردن اكسيژن محيط (محيط هاي بسته ) باعث خفگي مي شوند و خفه كننده هاي تركيبي كه به علت تركيب با آنزيم ها و ارگان هاي بدن ايجاد خفگي مي كنند مانندCO

2) تحريك كننده ها شامل تحريك كننده هاي مجاري فوقاني تنفسي(SO2) و مجاري تحتاني تنفسي(NO2) مي شوند.

3) سموم سيستميك كه با حمله به ارگان ها باعث بيماري عضوي از بدن مي گردند مثل تركيبات جيوه، سرب، هيدروكربن هاي آروماتيك

4)تركيبات مخدر و بيهوش كننده كه روي اعصاب اثر مي گذارند مثل هيدروكربن هاي اليفاتيك كلره

5) مواد سرطان زا بنزاپيرن، بنزن، هيدروكربن هاي عطري چند هسته اي.

### 1-6-2. منابع آلودگي هوا

منابع انتشار آلاينده هاي هوا را به دو گروه ثابت و متحرك تقسيم كرده اند . **گروه ثابت** شامل صنايع، نيروگاه ها و مراكز تجاري و مسكوني مي شود و **منابع متحرك** انواع وسايل نقليه از موتور سيكلت تا هواپيما و كشتي را شامل مي گردد.

### 1-6-3. اثرات آلودگي هوا

**مونوكسيد كربن و اثرات آن**

مونوكسيد كربن با فرمول CO وزن مولكولي 01/28 نقطه ذوب 207 درجه سانتيگراد و نقطه جوش 192 درجه سانتي گراد گازي است بي رنگ و بي بو كه حاصل احتراق ناقص زغال و سوخت هاي فسيلي است. مونوكسيد كربن چهار نوع اثر مهم بر اعمال فيزيولوژيكي انسان دارد :

1) اثرات قلب و عروق

2) رفتار هاي عصبي

3)اثر Fibrinolysis

4) اثر بر جنين

**اكسيد هاي ازت NOx**

از بين 7 اكسيد مختلف ازت، آنچه در آلودگي هوا اهميت دارد NO2و NO از نظر سلامت انسان و N2O به عنوان گاز گلخانه در گرمايش زمين مي باشند.

NO گازي است بي رنگ و بي بو در حاليكه NO2گازي است قرمز متمايل به نارنجي نزديك به قهوه اي داراي نقطه جوش 2/21 درجه سلسيوس و فشار جزئي كم كه آن را در حالت گازي نگه مي دارد. اين گاز خورنده اكسيدان قوي و از نظر فيزيولوژيكي محرك مجاري تنفسي و سمي است. سميت آن چندين برابر NO است.

**اوزن و ساير اكسيدان هاي فوتوشيميايي**

اوزن يك اكسيدان بسيار قوي است كه به عنوان آلودگي ثانويه تحت تاثير اشعه خورشيد بر دي اكسيد ازت و توليد اكسيژن اتمي راديكال در هوا بوجود مي آيد. اين اوزن كه آنرا اوزن ترپوسفر مي نامند حداكثر غلظت ساعته آن بطور طبيعي ppm 06/0 است كه در فراز اقيانوس اطلس و در ارتفاع 3000 متري اندازه گيري شده است

بطور کلی در ارتباط با ازون می توان گفت:

1) اوزن مي تواند در هر قسمت از بافت ريه نفوذ كند كه خود، بستگي به غلظت اوليه آن دارد

2)حداكثر دوز در سطوح بافت در منطقه بين برونشيول و آلوئول ها مي باشد

3) جزء مختصري از اوزن وارد خون مي شود

4) افزايش كمي در مقدار برداشت روي ناي و نايژه ها)تراكئوبرونشيال( اثر كمي دارد ولي اثر محسوسي روي قسمت اصلي ريه دارد .

**تركيب آلي فرار**

اين تركيبات از دو نقطه نظر حائز اهميت مي باشند، اولاً پيش نياز تشكيل اكسيدان هاي فوتوشيميايي هستند و ثانياً گونه هايي از اين تركيبات سرطان زاهاي شناخته شده اي مي باشند. در اين گروه چند صد تركيب وجود دارد كه سمي ترين آن ها بنزن است

**دي اكسيد گوگرد**

دي اكسيد گوگرد، گازي است بي رنگ كه بر روي سطوح بسياري از مواد جامد و ذرات هوا واكنش انجام مي دهد. در آب و نيز قطرات باران حل مي شود و به تري اكسيد گوگرد و نهايتاً اسيد سولفوريك تبديل مي گردد.

**ذرات معلّق**

به هر نوع ماده پراكنده اعم از جامد يا مايع كه از يك مولكول بزرگتر و از 500 ميكرون كوچكتر باشد، ذره گفته مي شود. براي ذرات با توجه به نوع و منشاء آن نام هاي مختلف مثل دود، دوده، مسيت فيوم و غيره داده شده است. مجموع ذرات را TSPو ذرات كوچكتر از 10 ميكرون را PM10 و كوچكتر از 5/2 ميكرون را PM2.5 مي گويند. با توجه به اينكه ذرات كوچكتر از 10 ميكرون به قسمت هاي تحتاني ريه وارد مي شوند و عمده ذرات راسب در آلوئول ها يا آن ها كه از جدار ريه عبور كرده وارد جريان خون مي شوند كوچكتر از 5/2 ميكرون هستند، از نظر بهداشتي اين دو گروه از ذرات داراي اهميت خاص مي باشند.

### 1-6-4. ضوابط و استانداردهای زیست محیطی

همانند آب و فاضلاب، آلاینده های هوا نیز دارای یکسری ضوابط و استاندارد می باشند که در جدول 15 این استانداردها آورده شده است.

كليه واردكنندگان و توليد كنندگان داخلي انواع خودروهاي بنزيني سواري و وانت موظفند استاندارد اروپايي ECE-15.04 يا معادل آن 83.351/ECE را در ساخت يا ورود خودروهاي مذكور رعايت نمايند. مقادیر این استاندارد در جدول 16 آورده شده است.

جدول15. استانداردهاي هواي پاك

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **استاندارد اوليه** | | **استاندارد ثانويه** | |
| **نوع آلوده كننده** | **ميكروگرم در متر مكعب** | **ppm** | **ميكروگرم در متر مكعب** | **ppm** |
| منو اكسيد كربن حداكثر غلظت 8 ساعته حداكثر غلظت ا ساعته | **10000**  **40000** | **9**  **35** | **10000**  **40000** | **9**  **35** |
| دي اكسيد كربن گوگرد  معدل ساليانه حداكثر غلظت 24 ساعته حداكثر غلظت 1 ساعته | **80**  **365** | **03/0**  **14/0** | **60**  **260**  **1300** | **02/0**  **1/0**  **5/0** |
| هيدرو كربن ها بجز متان حداكثر غلظت 3 ساعته (6-9) صبح | **160** | **24/0** | **160** | **24/0** |
| دي اكسيد نيتروژن  متوسط غلظت ساليانه | **100** | **05/0** | **100** | **05/0** |
| ذرات معلق  معدل ساليانه حداكثر غلظت 24 ساعته | **75**  **260** |  | **60**  **150** |  |
| اكسيدهاي فتوشيميائي حداكثر غلظت 1 ساعته | **160** | **08/0** | **160** | **08/0** |

1- نبايد بيش از يكبار در سال رخ دهد.

2- استانداردهاي فوق از استانداردهاي سازمان بهداشت جهاني اقتباس گرديده است.

**جدول16. استاندارد گازهاي خروجي اگزوز خودروهاي سواري و وانت**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **وزن مرجع 1 كيلوگرم آلاينده**  **Gr/test** | **تا 1020** | **بيش از 1020 تا 1250** | **بيش از 1250 تا 1470** | **بيش از 1470 تا 1700** | **بيش از 1700 تا 1930** | **بيش از 1930 تا 2150** | **بيش از 2150** |
| CO | 58 | 67 | 76 | 84 | 93 | 101 | 110 |
| HC-NOX | 19 | 5/20 | 22 | 5/23 | 25 | 5/26 | 28 |
| * وزن مرجع عبارت از وزن خودرو اماده حركت بدون بار و سرنشين و راننده با باك پر از سوخت و ملزومات ضروري به علاوه 100 كيلوگرم | | | | | | | |

## 1-7. خاک

خاک لايه بسيار نازکي از کره زمين را تشکيل مي دهد و مخلوطي از جامدات معدني و آلي، هوا، آب و ميکرو ارگانيسمهاست. خاک ها به بخشي که در تداوم حيات به عهده دارند در تکامل و حتي در پيدايش حيات نيز تاثير عمده اي به جاي گذاشته اند. خاکها علاوه بر صفات تغليظ و تشويق به پليمر شدن فعاليتهاي ديگري نيز که شايد در پيدايش و تکامل حيات اهميت شاياني داشته است، کمک می کنند که از آن جمله می توان موارد زیر را ذکر نمود:

1. حفاظت مولکولهاي آلي از تجديد شدن توسط پرتو فرابنفش
2. در اختيار قرار دادن فسفاتها و يونهاي فلزي حد واسط
3. پايين نگاه داشتن پتانسيل اسمزي آب
4. تامين قابليت جذب نسبتاً زياد کاتيون هاي اصلي در نسبتي مشابه با ترکيبات گياهان و جانوران

### 1-7-1. آلودگي خاك

هر گونه تغيير در ويژگيهاي اجزا متشکله خاک به طوري که استفاده از آن ناممکن گردد آلودگي خاک ناميده مي شود. براي به حداقل رساندن آلودگي، ضايعات بايد سريعاً به چرخه طبيعي خود بازگردانده شوند. خاک يک واسطه برگشت مجدد اين ضايعات محسوب مي شود. قابليت خاک براي جذب سطحي، اکسيد کنندگي و رسوب دادن مواد به همان اندازه اي که براي دفع مواد آلوده با ارزش است براي تغذيه گياهان نيز اهميت دارد.

## 1-8. حیات وحش و زیستگاه

پوشش گياهي بخش مهمي از تنوع زيستي منطقه به شمار مي آيد و افزون بر ارزش زيستي گونه ها، نقش مهمي در حفظ ساختار و پيشگيري از فرسايش دارد. پيش از انجام عمليات، اطلاعات لازم در خصوص قوانين زيست محيطي مربوط به گونه هاي حساس بايد جمع آوري شود و تمهيدات لازم براي حفاظت آنها در طي عمليات به كار گرفته شود. پناهگاه‌ حيات‌ وحش‌ به‌ محدوده‌اي‌ از منابع‌ طبيعي‌ كشور اعم‌ از جنگل‌ و مرتع‌ و بيشه‌هاي‌ طبيعي‌ و اراضي‌ جنگلي‌ و دشت‌ و آب‌ و كوهستان‌ اطلاق‌ مي‌شود كه‌ داراي‌ زيستگاه‌ طبيعي‌ نمونه‌ و شرايط‌ اقليمي‌ خاصي‌ براي‌ جانوران‌ وحشي‌ بوده‌ و به‌ منظور حفظ‌ و يا احياء اين‌ زيستگاه ها تحت‌ حفاظت‌ قرار مي‌گيرد. منطقه‌ حفاظت‌ شده‌ به‌ محدوده‌اي‌ از منابع‌ طبيعي‌ كشور اعم‌ از جنگل‌ و مرتع‌ و دشت‌ و آب‌ و كوهستان‌ اطلاق‌ مي‌شود كه‌ از لحاظ‌ ضرورت‌ حفظ‌ و تكثير نسل‌ جانوران‌ وحشي‌ يا حفظ‌ و يا احياء رستني ها و وضع‌ طبيعي‌ آن‌ داراي‌ اهميت‌ خاصي‌ بوده‌ و تحت‌ حفاظت‌ قرار مي‌گيرد. قطع‌ اشجار و بوته‌كني‌ و تجاوز و تخريب‌ محيط‌زيست‌ و خار زني‌ و ذغال‌گيري‌ و به‌ طور كلي‌ هر عملي‌ كه‌ موجب‌ از بين‌ رفتن‌ رستني ها و تغيير اكوسيستم‌ شود در پناهگاه هاي‌ حيات‌ وحش‌ و مناطق‌ حفاظت‌ شده‌ كه‌ اراضي‌ آن‌ متعلق‌ به‌ دولت‌ باشد بدون‌ اجازه‌ ممنوع‌ است‌.

## 1-9. آلودگيهاي زيست محيطي بخشهاي مختلف عمليات گاز رساني

### 1-9-1. منابع تولید آلودگی

در پروژه های مربوط به شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران منابعی وجود دارد که در صورت عدم کنترل مناسب، می توانند باعث آلودگی زیست محیطی شوند. این منابع عبارتند از:

**كارگاههاي ساختماني**

1. عدم مصرف صحيح مصالح در كارگاهها می تواند موجب آلودگي مي گردد.
2. توليد ضايعات و عدم دفع صحيح آنها موجب آلودگي مي گردد.
3. عدم رعايت الزامات زيست محيطي به هنگام تسطيح زمين موجب از بين رفتن پوشش گياهي منطقه مي شود.
4. عدم كنترل سلامت ماشين آلات و ژنراتورها كه منجر به خروج دود از اگزوز آنها مي شود باعث آلودگي هوا مي گردند كه با انجام سرويسهاي منظم و دوره اي و كنترل آنها مي توان از ايجاد آلودگي جلوگيري كرد.
5. عدم كنترل نشتي روغن و مواد سوختني در كارگاهها باعث ایجاد آلودگي مي گردد كه با انجام سرويسهاي منظم و دوره اي و كنترل آنها مي توان از ايجاد آلودگي جلوگيري كرد.

**آتشباري و انفجار**

1. صداهاي حاصل از انفجار در صورت عدم رعايت نكات ايمني باعث ايجاد نارضايتي مي گردد.
2. ارتعاشات حاصل از انفجار می تواند باعث تخريب ساختمانها و منازل گردد كه نكات ايمني در اين مورد بايد به خوبي رعايت گردد.

**جاده و راه سازی**

1. انجام عمليات خاكبرداري باعث تخريب اكولوژيكي محيط زيست و ايجاد آلودگي هوا مي گردد.
2. قطع درختان می تواند باعث تخريب اكولوژيكي محيط زيست گردد.
3. بوته كني جهت مسيرسازي می تواند باعث تخريب اكولوژيكي محيط زيست گردد.
4. استحصال زمين باعث تخريب اکولوژيكي محيط زيست مي گردد.
5. انفجار باعث تخريب بافت خاك و همچنين مهاجرت و كاهش زاد و ولد جانوران در اثر آلودگي صوتي مي گردد.
6. قطع مسيرهاي آب باعث تخريب اكولوژيكي محيط زيست و آلودگي آب مي شود.
7. جاده سازي باعث تغيير اكولوژيكي محيط زيست مي شود.
8. ريختن خاك در محل غير مجاز مي تواند باعث تخريب اكولوژيكي و آلودگي تصويري گردد.

**حفاري و جايگذاري لوله**

1. توليد ضايعات و عدم دفع صحيح آنها موجب آلودگي مي گردد.
2. عدم رعايت الزامات زيست محيطي به هنگام تسطيح زمين موجب از بين رفتن پوشش گياهي منطقه مي شود.
3. عدم كنترل سلامت ماشين آلات و ژنراتورها كه منجر به خروج دود از اگزوز آنها مي شود باعث آلودگي هوا مي شود كه با انجام سرويسهاي منظم و دوره اي و كنترل آنها مي توان از ايجاد آلودگي جلوگيري كرد.
4. عدم كنترل نشتي روغن و مواد سوختني باعث آلودگي مي گردد كه با انجام سرويسهاي منظم و دوره اي و كنترل آنها مي توان از ايجاد آلودگي گردد.

### 1-9-2. راه كارهاي كاهش اثرات آلودگي ها

* راهكارها و فناوري پاك و سازگار با محيط

الف) تبديل سوخت هاي آلاينده به سوخت پاك

1. اصلاح مراحل مختلف فرايند توليد

* استفاده از تجهيزات كنترل كننده آلودگيها

الف) تصفيه فاضلاب

1. جمع آوري و دفع منظم زباله

پ) استفاده از صافيهاي كنترل كننده آلودگي هوا

- شاخصهاي اقليمي

الف) جهت و شدت باد، كثرت رو هاي آرام، بارندگي، وارونگي دماي هوا

* شاخصهاي هيدرولوژيك

الف) حفظ حريم تا منابع آبهاي سطحي

1. حوزه آبهاي زيرزميني و عمق آبها

* شاخصهاي خاك شناختي

الف) مكان يابي بر روي خاك هاي نامرغوب

ب) برداشت و استفاده از خاك مرغوب

* شاخصهاي مكان يابي

الف) فاصله از مناطق مسكوني

1. عدم استقرار در نقاط پستي كه تشديد آلودگي مي كند.

- شاخصهاي گياه شناختي

الف) مكان مورد نظر بايد فاقد گياهان حائز اهميت باشد

ب) حفظ حريم مناطق زراعي، باغ داري، مرتعي و جنگلي

- شاخصهاي حفاظت از محيطهاي طبيعي

الف) مناطق حفاظت شده مثل پاركها، تالابها، حيات وحش و ... و حفظ حريم آنها

* شاخصهاي اكولوژيكي محل استقرار

الف) محل امن و ايمن براي صنعت، كاركنان و محيط اطراف

* شاخصها و استانداردهاي زيست محيطي

الف)استاندارد آلودگي آب، هوا، صدا

1. استاندارد فاضلابهاي خروجي

## 1-10. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط

با توجه به ماهیت فعالیت هاي طرح هاي خطوط انتقال نفت وگاز، مجموعه قوانین و مقررات زیست محیطی کشور را در این ارتباط می توان در 6 گروه عمده به شرح زیر طبقه بندي نمود:

1. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با عبور این نوع طرح ها از مناطق چهارگانه تحت حفاظت و مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست.

2. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با جنبه هاي تخریبی و آلودگی

3. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با تغییر کاربري اراضی

4. قوانینی که ضرورت اجراي طرح هاي توسعه خطوط لوله انتقال نفت و گاز را از منظر محیط زیست توجیه و ضروري می نماید.

5. قوانین و مقررات مربوط به لزوم انجام مطالعات زیست محیطی و ارزیابی خطوط انتقال نفت وگاز

6. کنوانسیون ها و معاهدات بین المللی

**1-10-1. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با عبورخطوط لوله انتقال نفت و گاز از داخل مناطق چهارگانه تحت حفاظت و مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست**

برحسب قوانین موجود یکسري از عرصه هاي کشور براي عبور خطوط لوله مطلقاً ممنوع و یکسري دیگر تحت شرایطی مجاز می باشند که ذیلاً با ذکر مواد قانونی حدود کلی این عرصه ها معرفی می شوند .

* اجراي طرح هاي توسعه خطوط انتقال نفت وگاز در پارك هاي ملی و اثرات طبیعی ملی باستناد مواد قانونی زیر مجاز نمی باشد و ممنوع است.
* تعلیف احشام و قطع اشجار و بوته کنی و تجاوز و تخریب محیط زیست و به طور کلی هر عملی که موجب از بین رفتن رستنی ها و تغییر اکوسیستم باشد در پارکهاي ملی و اثرات طبیعی ملی ممنوع می باشد.
* کلیه عرصه و اعیان املاك متعلق به دولت واقع در محدوده مناطق مذکور در بند الف ماده3 قانون[[2]](#footnote-3) (مناطق چهارگانه) همچنین کلیه تالاب هاي متعلق به دولت در اختیار سازمان (سازمان حفاظت محیط زیست) قرار خواهد داشت و سازمان در بهره برداري از تالابها (باستثناي تالاب انزلی) و املاك مذکور قائم مقام قانونی موسسات یا سازمانهاي مربوط می باشد ولی حق واگذاري عین آنها را ندارد.
* ورود به مناطق مذکور در بند الف ماده 3 قانون حفاظت و بهسازي محیط زیست (مناطق چهارگانه) و عبور از آنها باستثناي جاده هاي عمومی تابع دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست خواهد بود.
* اجراي طرح هاي توسعه خطوط انتقال نفت وگاز در مناطق حفاظت شده و پناهگاههاي حیات وحش باستناد موارد مربوطه تحت شرایط تعیین شده و پس از کسب نظر موافق سازمان حفاظت محیط زیست مجاز می باشد.
* وزارتخانه ها و موسسات و شرکتهاي دولتی با موافقت سازمان مجازند مطالعات و بررسیها و عملیات مورد نیاز را در حدود وظایف قانونی خاص خود در مناطق حفاظت شده و پناهگاه هاي حیات وحش انجام دهند.
* قطع اشجار، بوته کنی و تجاوز و تخریب محیط زیست و خارزنی و زغالگیري و بطور کلی هر عملی که موجب از بین رفتن رستنی ها و تغییر اکوسیستم شود در پناهگاههاي حیات وحش و مناطق حفاظت شده که اراضی آن متعلق به دولت باشد بدون اجازه ممنوع می باشد
* سازمان حفاظت محیط زیست موظف است راهکارهاي عملی و اجرایی پروژه هاي عمرانی و اشتغال زایی در مناطق حفاظت شده را به طریقی فراهم نماید که ضمن رعایت مسائل زیست محیطی، طرح هاي توسعه عمرانی متوقف نگردد.

**1-10-2. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با جنبه هاي تخریبی و آلودگی طرح هاي خطوط لوله نفت وگاز**

قوانین و مقررات زیست محیطی مربوطه به شرح زیر می باشند:

* پخش و انتشار هر نوع مواد آلوده کننده هوا بیش از حد مجاز از منابع تجاري، خانگی و متفرقه در هواي آزاد ممنوع است.
* ایجاد آلودگی صوتی بیش از حد مجاز ممنوع است.
* عاملین منابع آلودگی صوتی مکلفند در مهلت مناسب تعیین شده حسب مورد نسبت به رفع آلودگی صوتی اقدام نمایند .
* ایجاد هر نوع اعیانی و حفاري و دخل و تصرف در بستر رودخانه ها و انهار طبیعی وکانال هاي عمومی، مسیل ها و مرداب ها و برکه هاي طبیعی و همچنین حریم قانونی سواحل دریاها و دریاچه ها اعم از طبیعی و یا مخزنی ممنوع است مگر با اجازه وزارت نیرو .
* احداث نهر یا جوي و لوله کشی نفت وگاز و نظایر آن درحریم تاسیسات آب و برق موکول به تحصیل اجازه از وزارت نیرو خواهد بود. مشخصات فنی مندرج در اجازه نامه لازم الاجراست
* آلوده ساختن آب ممنوع است، مسئولیت پیشگیري و ممانعت و جلوگیري از آلودگی منابع آب به سازمان حفاظت محیط زیست محول می شود.
* سازمان حفاظت محیط زیست موظف است نسبت به شناسایی منابع مختلف مولد آلودگی آب به طریق مقتضی اقدام نماید. مسئولین موظفند اطلاعات و مدارك مورد نیاز را در صورت درخواست دراختیار سازمان قراردهند.
* مسئولین منابع آلودگی آب، مکلف اند ظرف مهلت مذکور در اخطاریه نسبت به رفع آلودگی درحد استاندارد اقدام نمایند درغیر اینصورت براساس ماده 11 قانون حفاظت و بهسازي محیط زیست از فعالیت و یا بهره برداري منبع مربوطه تا رفع آلودگی جلوگیري خواهد شد.
* عبور لوله نفت وگاز وغیره از بستر رودخانه ها و انهار طبیعی، مسیل ها، مرداب ها و برکه هاي طبیعی با موافقت وزارت نیرو بلامانع است، ولی مسئولیت حفاظت از آنها با دستگاه ذیربط خواهد بود.

**1-10-3. قوانین و مقررات زیست محیطی مرتبط با تغییر کاربري اراضی**

* بمنظور حفظ کاربري اراضی و تداوم بهره وري آنها از تاریخ تصویب اینقانون تغییر کاربري اراضی زراعی و باغ ها در خارج از محدوده قانونی شهرها و شهرك ها جز در موارد ضروري ممنوع می باشد.
* به منظور حفظ و گسترش فضاي سبز و جلوگیري از قطع بی رویه درختان، قطع هر نوع درخت در معابر، میادین، بزرگراهها و پارکها، باغات و محل هائیکه بصورت باغ شناخته شوند در محدوده قانونی و حریم شهرها بدون اجازه شهرداري ممنوع است.
* هرکس عالماً و عمداً و برخلاف مقررات این قانون، مرتکب قطع و یا موجبات از بین رفتن درختان مشمول این قانون را فراهم نماید به حبس تا سه سال و پرداخت جزاي نقدي محکوم خواهد شد.

**1-10-4. قوانینی که ضرورت اجراي طرح هاي توسعه خطوط لوله انتقال گاز و نفت را از دیدگاه محیط زیست توجیه و ضروري می نماید**

- کارخانجات، کارگاهها و نیروگاهها وکوره هاي گچ، آهک و آجر پزي موظف به استفاده از سوخت و سیستم هاي احتراقی مناسب قابل دسترسی به نحویکه موجب کاهش آلودگی هوا را فراهم نماید هستند.

**1-10-5. قوانین و مقرراتی که اجرا وبهره برداري ازخطوط انتقال نفت وگاز رامستلزم انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی می نماید**

- کلیه طرح هاي بزرگ تولیدي و خدماتی باید پیش از اجرا و در مرحله انجام مطالعات امکان سنجی و مکان یابی، براساس مقررات پیشنهادي شورایعالی حفاظت محیط زیست و مصوب هیات وزیران مورد ارزیابی زیست محیطی قرار گیرند.

- اجرا و بهره برداري از خطوط انتقال نفت وگاز و مخازن بزرگ نفت و ... مستلزم انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی می باشد.

- مسیر اجراي طرح هاي انتقال نفت وگاز باید در خارج از محدوده پارك هاي ملی و اثرات طبیعی ملی انتخاب شوند. دراین خصوص ضمن حصول اطمینان از این امر در ارائه گزارش باید آنرا بصورت برجسته ذکر نمود .

- با توجه به سیاست عمومی سازمان محیط زیست درجهت پرهیز هرچه ممکن از انتخاب مناطق حفاظت شده و پناهگاههاي حیات وحش براي عبور دادن خطوط لوله نفت وگاز باید گزینه هاي مکانی متعددي که حداقل یکی از آنها از این مناطق عبور نمی نماید ارائه شود و یا حداقل دلایل کافی و لازم درخصوص عدم ارائه گزینه مکانی خارج از مناطق فوق ارائه شود .

- با توجه به مسئولیت قانونی سازمان حفاظت محیط زیست در جلوگیري و پیشگیري از آلودگی منابع آبی کشور لازم است، تمهیدات لازم و کافی در جهت جلب اطمینان سازمان حفاظت محیط زیست براي پیشگیري از آلودگی هاي احتمالی در موارد اجتناب ناپذیر ارائه وتشریح گردد.

- رعایت حریم هاي قانونی در خارج از محدوده قانونی شهرها خصوصاً حریم هاي منابع آب شرب و رودخانه ها از دستگاههاي ذیربط اخذ و ارائه اطمینان از رعایت این موضوع در ارتباط با مسائل زیست محیطی در گزارش بیان شود .

- ضمن توجه به حفظ کاربري اراضی خصوصاً پرهیز هر چه ممکن از انتخاب و توجیه مسیر انتخابی براي خطوط لوله در باغات و اراضی مرغوب کشاورزي، دلایل موارد اجتناب ناپذیر در جهت حصول اطمینان از رعایت نسبی قانون مربوطه درگزارش ارزیابی بیان شود.

- بحث آلودگی صوتی ناشی از عملیات آتشباري معمول طرح هاي توسعه خطوط لوله، خصوصاً اثرات آن روي جوامع نزدیک پیرامونی وحصول اطمینان از رعایت استانداردهاي مربوط در جوامع متاثر، بررسی و در گزارش بیان شود .

# مراجع

1. سازمان حفاظت محیط زیست، ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، 1382
2. موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران، استاندارد ملی ایران 1053:1388 ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی.
3. سری ایزو 14000 .سریهای ایزو 14000 در مورد مدیریت محیط زیست.
4. قاسمي. ناصر . مجموعه قوانين و مقررات محيط زيست ايران، انتشارات بهنامي، 1390
5. صادقي بنيس. منجيلي غزاله . قوانين و مقررات HSE، انتشارات فن آوران . چاپ اول، 1390
6. نفيسه نوريه. جمال اكرم. قوانين و مقررات محيط زيست و بهداشت محيط، انتشارات ماهابه. چاپ اول، 1388
7. راهنمای فنی دفع مواد زاید خطرناک. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
8. اسدي، محمود و همكاران. مديريت مواد زائد خطرناك. انتشارات سازمان حفاظت محيط زيست
9. محمودي، سوسن . معافي،‌سعيد. بهداشت و ايمني مواد غذايي.
10. –حيدري، اشرف. بهداشت محيط زيست. انتشارات مير شيدا1391
11. – حاتمي، حسين. سيد نوزادي، محسن. كتاب جامع بهداشت عمومي. انتشارات ارجمند. 1387
12. - احرام پوش، محمد و فرساد، محمد و باقياني مقدم، محمد حسين، اصول بهداشت محيط، تهران: انتشارات سبحان. 1385
13. - اردكاني، محمدرضا، اكولوژي عمومي، تهران، انتشارات: دانشگاه تهران. 1384
14. - بوتكين، دانيل و كلر، ادوارد، شناخت محيط زيست، (ترجمه عبدالحسين وهاب زاده)، انتشارات: جهاد دانشگاهي مشهد. 1382
15. - بهرام سلطاني، كامبيز، مقدمه اي بر شناخت محيط زيست، تهران: انتشارات تك. 1365
16. - پرکينز، هنري، آلودگي هوا، (ترجمه منصور غياث الدين)، چاپ چهارم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، 1380
17. - خالدي، شهريار، مباني محيط زيست(عمومي و ايران)، تهران، انتشارات: شهر آب، 1379
18. - دانيل دي، چيراس، علوم زيست محيطي، (ترجمه محمدرضا داهي، بهرام معلمي)، چاپ اول، تهران، انتشارات : مركز نشر دانشگاهي. 1382
19. - دبيري،‌ مينو، آلودگي محيط زيست: هوا، آب، ‌خاك، صوت، چاپ ششم، تهران، انتشارات: اتحاد. 1387
20. - ذوالفقاري، حسن، مباني محيط زيست، كرمانشاه، انتشارات دانشگاه رازي. 1387
21. - روشني، علي، اكولوژي عمومي، تهران، انتشارات: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسين(ع). 1381
22. - عباسپور، مجيد، انرژي، محيط زيست و توسعه پايدار، جلد 1 و 2، چاپ اول، تهران، انتشارات:‌ دانشگاه صنعتي شريف. 1386
23. - عرفان منش، مجيد و افيوني، مجيد، آلودگي محيط زيست، آب، خاك و هوا، چاپ اول، انتشارات: اركان. 1379
24. - ميلر، جي.ت، زيستن در محيط زيست، (ترجمه مجيد مخدوم)، تهران، انتشارات دانشگاه تهران. 1384
25. - يخكشي، علي، شناخت، حفاظت و بهسازي محيط زيست ايران، چاپ اول، تهران، انتشارات: موسسه آموزش عالي علمي-كاربردي جهاد كشاورزي. 1381
26. - عمراني، قاسم علي. مواد زايد جامد. جلد اول و دوم، مركز انتشارات علمي دانشگاه آزاد اسلامي، تهران

27- سازمان بهداشت جهاني. رهنمودهاي كيفي آب آشاميدني. هويدي، حسن (مترجم).

28- شريعت پناهي، محمد. اصول تصفيه و تصفيه آب و فاضلاب. انتشارات دانشگاه تهران. 1391

29- دهقاني، محمد هادي. (مترجم). تصفيه آب و كنترل عوامل بيماريزا. انتشارات غاشيه. 1389

30- منزوي، محمد تقي. فاضلاب شهري، تصفيه فاضلاب. انتشارات دانشگاه تهران. 1388

31-شركت مهندسي متكاف و ادي. مهندسي فاضلاب. ابريشم چي،‌احمد (مترجم). انتشارات نشر دانشگاهي. 1389

32- وون جرن نگ. تصفيه فاضلاب صنعتي. خاني ، محمدرضا( مترجم). انتشارات خانيران. 1389

33- جورج چوپانگلاس. راهنماي كاربردي مديريت پسماند. مهدي پورعطايي، خسرو (مترجم). خاني، محمدرضا (مترجم). انتشارات سازمان شهرداريهاي كشور. 1389

34- جورج چوپانگلاس. مديريت جامع پسماند. حسيني، محمد (مترجم). جعفرزداه، نعمت الله (مترجم). انتشارات خانيران. 1388

35- راينر ج.ر. شوارتز . مديريت پسماند و بازيافت منابع .صبور. محمدرضا(مترجم). انتشارات دانشگاه صنعتي خواجه نصيرالديت طوسي. 1390

36-آر.كي.تربودي. مقدمه اي بر آلودگي هوا. عطافر، زهرا. (مترجم). نوريه ، نفيسه(مترجم). انتشارات انديشه رفيع. 1389

1. ندافي، كاظم. آلودگي هوا،‌منشاء و كنترل. انتشارات موسسه علمي و فرهنگي نص. 1388
2. غيات الدين، منصور. آلودگي هوا، منابع، اثرات و كنترل، انتشارات دانشگاه تهران. 1385
3. قانعيان، محمدتقي. اصيليان، حسن. آلودگي هوا: منابع، اثرات،‌روشهاي كنترل ، قوانين و مقررات و استانداردها. انتشارات ميترا. 1386
4. مومني، مهدي. جغرافياي انساني، جلد 2، تهران، انتشارات محتشم. 1377
5. Integrated Solid Waste Management, by George Tchobanoglous
6. Environmental Pollution control microbiology ( civil and environmental Engineering), Mckinney, Marcel Dekker,Inc.USA
7. Water Quality and Treatment, AWWA, American Water Works Association
8. Wastewater Engineering, Metcalf & Eddy, MCGraw-Hill- USA
9. Water and Wastewater Technology, Hammer, Prentice Hall.USA
10. Industrial water pollution control, Eckenfelder, MCGraw-Hill- USA
11. Air pollution, an introduction2002, Jeremy colls., E&FN Spon,
12. Handbook of solid waste management, Tchobanglous,Frank Kreith, MCGraw-Hill- USA
13. "Environmental engineering", Salvato . J.A, Johnwiley & Sons Inc.USA
14. APHA; AWWA, "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"2005; 21th Ed.
15. The world health report 2007 - A safer future: global public health security in the 21st century
16. The Science of Water: Concepts and Applications By Frank R. Spellman Published by CRC Press.1999

# پيوست

* مجموعه چک لیست های بهداشتی (محیط و اماکن عمومی) شرکت ملی گاز ایران از کد شماره HSE-CH-H-101(0)- 86 تا HSE-CH-H-123(0)-86
* چک لیست ممیزی سیستم مدیریت محیط زیست شرکت ملی گاز ایران، کد شماره HSE-CH-E-103(0)-86

1. - solid wastes [↑](#footnote-ref-2)
2. - بند الف ماده 3 قانون حفاظت و بهسازي محیط زیست اشاره به مناطقی تحت عنوان پارك ملی، اثرات طبیعی ملی، پناهگاه حیات وحش ومنطقه حفاظت شده دارد. [↑](#footnote-ref-3)