



معاونت محیط زیست انسانی

دفتر آب و خاک

حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده های ورودی به آن برای کاربری های مختلف خاک و راهنماهای آن (بر اساس قانون حفاظت از خاک)

برای استفاده از حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده های ورودی به آن برای کاربری های مختلف خاک و راهنماهای آن موارد ذیل بایستی لحاظ گردد:

- ۱- خاک آلوده به هیچ عنوان پسماند تلقی نشده و مطابق قانون حفاظت از خاک بایستی خاک آلوده بازسازی شده، حذف و رفع منشا آلودگی انجام شود و
- ۲- موضوعات پسماند و پساب مطابق با قوانین، آیین نامه ها و ضوابط مربوط به خود، مدیریت شود.
- ۳- برای استفاده از حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده های ورودی به آن برای کاربری های مختلف خاک و راهنماهای آن بایستی بخش مقدمه، دامنه کاربرد و اصطلاحات و تعاریف برای هر راهنما بطور کامل اجرا شود.
- ۴- حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده های ورودی به آن برای کاربری های مختلف خاک و راهنماهای آن تنها برای مدیریت زیست محیطی منابع خاک کشور براساس قانون حفاظت از خاک می باشد.

مقدمه

خاک به عنوان بستر حیات انسان، تحت تاثیر فعالیتهای انسانی و آلودگیهای ناشی از این فعالیتها قرار میگیرد. حفاظت از خاک به عنوان یکی از مهمترین اکوسیستمهای طبیعی دارای اهمیت زیادی است.

آلودگی خاک به معنی وجود مواد آلاینده در خاک به میزانی که باعث ایجاد اثرات نامطلوب بر انسان و سایر موجودات زنده شده و یا به هرگونه تغییر در ترکیب شیمیایی و فیزیکی در خاک به طوری که خاصیت اصلی آن را تغییر دهد، اطلاق میگردد.

حدود مجاز خاک در دو سطح حدود مجاز آلودگی و حدود مجاز پاکسازی برای خاک های اسیدی ($pH < 7$) و خاک های غیر اسیدی ($pH > 7$) برای کاربریهای مسکونی، تجاری، کشاورزی، پارک/تفریحی و جنگل و مرتع تعیین شده است.

دامنه کاربرد

- این حدود مجازها برای خاک همه مناطق مانند کشاورزی، تجاری، محل دفن زباله ها، لندفیل ها، مراتع و جنگلها قابل استفاده است.
- برای تعیین pH باید از روش گل اشباع استفاده شود (Klute, 1986).
- غلظت آلاینده ها بر اساس غلظت کل آلاینده بر حسب mg/kg در خاک خشک شده در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد برای حداقل ۲۴ ساعت است.
- مبنای عمق خاک ۰-۱۵ سانتی متر است.
- غلظت کل فلزات آلاینده با روش (Klute, 1986) باید تعیین شود.
- غلظت کل مواد آلی با روش (USEPA, 1996) باید اندازه گیری شود.
- به منظور پایش آلودگی خاک و خوداظهاری، پس از نمونه برداری و آنالیز، وضعیت آلودگی خاک تعیین می گردد.
- در صورتی که میزان آلاینده ها کمتر از حدود مجاز آلاینده های خاک باشد، حداکثر بار مجاز آلودگی منابع آلاینده قابل تخلیه به منابع خاک با استفاده از راهنمای مربوطه (راهنمای شماره ۱) و بر اساس حدود مجاز آلودگی خاک (ضمیمه ۱) و استاندارد مصوب خروجی فاضلاب تعیین می شود.
- در صورتی که سطح آلودگی بیش از حدود مجاز آلاینده های خاک باشد (ضمیمه ۱)، با استفاده از راهنمای شاخصهای کمی و کیفی خاک (راهنمای شماره ۲) و بر اساس حدود مجاز پاکسازی آلودگی خاک (ضمیمه ۱)، ارزیابی خطر شده و مدیریت منطقه آلوده از طریق اقدامات قانونی انجام خواهد شد.
- در صورتی که سطح آلودگی بیش از حدود مجاز پاکسازی خاک (ضمیمه ۱) باشد، با استفاده از راهنمای شاخصهای کمی و کیفی خاک (راهنمای شماره ۲) و بر اساس حدود مجاز پاکسازی آلودگی خاک (ضمیمه ۱)، ارزیابی خطر شده و مدیریت منطقه آلوده از طریق اقدامات قانونی خواهد شد.

- جهت پاکسازی منطقه آلوده از راهنمای شماره ۳ استفاده خواهد شد.

اصطلاحات و تعاریف

کاربری های در نظر گرفته شده خاک در تدوین حدود مجاز خاک عبارتند از مسکونی، تجاری، کشاورزی، پارک/تفریحی، جنگل و مرتع.

- کاربری زمین:

- 0 مسکونی : شامل شرایط مسکونی است که اغلب مردم را در برگیرد.
- 0 کشاورزی: شامل کلیه زمین های کشاورزی و باغات می شود.
- 0 جنگل و مرتع : شامل کلیه اراضی مرتعی و جنگلی و کاربردهای مشابه می باشد.
- 0 پارک/تفریحی: کاربرد خاک برای پوشش دادن فعالیت های ورزشی و تفریحی می باشد.
- 0 تجاری: شامل انواع مختلف فعالیت های تولیدی، عمرانی، اقتصادی، خدماتی و زیربنایی می باشد.

- نظارت و حسن اجرای این مصوبه بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست می باشد.

- سازمان حفاظت محیط زیست موظف است دستورالعمل های مربوط به این مصوبه را تهیه و ابلاغ نماید.

ضمیمه ۱

جدول ۱- حدود مجاز آلاینده گی (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
فلزات و عناصر کمیاب					
آنتیموان (Sb)	۱۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰
آرسنیک (As)	۱۸	۴۰	۱۸	۱۸	۱۸
باریم (Ba)	۳۰۰	۷۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
بریلیوم (Be)	۵	۵۰	۵	۵	۵
کادمیم (Cd)	۲	۸	۸	۱	۱
کروم (Cr)	۱۱۰	۳۵۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰
کبالت (Co)	۴۰	۱۰۰	۴۰	۴۰	۴۰
مس (Cu)	۱۰۰	۴۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
جیوه (Hg)	۵	۳۰	۵	۵	۵
سرب (Pb)	۵۰	۲۰۰	۵۰	۵۰	۵۰
مولیبدن (Mo)	۱۰	۷۵	۱۰	۱۰	۱۰
نیکل (Ni)	۵۰	۳۰۰	۵۰	۵۰	۵۰
سلنیوم (Se)	۶	۳۵	۶	۴	۶
نقره (Ag)	۱۰	۱۰	۱۰	۴	۴
تالیوم (Tl)	۵	۲۰	۵	۵	۵
قلع (Sn)	۵۰	۲۰۰	۵۰	۵۰	۵۰
وانادیم (V)	۱۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
روی (Zn)	۲۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
فلورید (F)	۳۰۰	۶۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۵۰
ترکیبات آلی					

جدول ۱- حدود مجاز آلاینده گی (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
بنزن	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
تولونن	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
اتیل بنزن	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
زایلن	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
وینیل بنزن	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
هگزان	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
هپتان	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
اکتان	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
Catechol	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Resorcinol	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Hydrochinon	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Mineral oil	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات آروماتیک چند حلقه ای					
Acenaphthene	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
Acenaphthylene	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
Anthracene	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
Fluoranthene	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
Fluorene	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Naphthalene	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
Phenanthrene	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
Pyrene	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
Benz[a]anthracene	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Benzo[b]fluoranthene	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱

جدول ۱- حدود مجاز آلاینده گی (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
Benzo[k]fluoranthene	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Benzo[g,h,i]perylene	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Benzo[a]pyrene	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Chrysene	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Dibenz[a,h]anthracen	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
هیدروکربن های کلره					
Vinyl chloride	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
1,1-Dichloroethene	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Trichloroethene	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Tetrachloroethene	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
Dichloromethane	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
Trichloromethane	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
Tetrachloromethane	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
1,2-Dichloroethane	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
c+t-1,2-dichloroethane	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
1,1,1-Trichloroethane	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
1,1,2-Trichloroethane	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
Monochlorobenzene	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
1,2-Dichlorobenzene	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
1,3-Dichlorobenzene	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
1,4-Dichlorobenzene	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲

جدول ۱- حدود مجاز آلاینده گی (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
Trichlorobenze	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
Tetrachlorobenzene	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
Pentachlorobenzene	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
Hexachlorobenzene	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
Chlorophenols (Total)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
دی اکسین وفوران	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۳	۰/۰۰۶
سایر ترکیبات آلی					
Methyl t-butyl ether (MTBE)	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
Phenol	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Nonylphenol + ethoxy	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
Di-methyl-phthalate	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Di-ethyl-phthalate	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Di-butyl-phthalate	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
Di-iso-octyl-phthalate	۱	۱	۱	۱	۱
Di(2-ethylhexyl)-phthalate	۱	۱	۱	۱	۱
Di-n-octyl-phthalate	۱	۱	۱	۱	۱
آفت کش ها					
DDT	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Dieldrin	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Endosulfan	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱

جدول ۱- حدود مجاز آلاینده گی (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
Heptachlor	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
Lindane	۰/۰۱	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
Atrazine	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
Tributhyltin	۰/۱	۰/۰۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلاینده‌گی خاک (pH>7)آلاینده‌های مختلف							
آلاینده	انسان (mg/kg)					حفاظت محیط زیست (mg/kg)	حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)
	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع		
فلزات و عناصر کمیاب							
آنتیموان (Sb)	۱۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۱۲
آرسنیک (As)	۴۰	۶۰	۷۰	۴۰	۷۰	۱۷	۱۰۰
باریم (Ba)	۸۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۲۰۰۰
بریلیوم (Be)	۵	۱۰۰	۵	۵	۵	۵	۱۳۰۰
کادمیم	۲	۸	۸	۵	۸	۳/۹	۲۰
کروم(+۶)	۵	۱۵	۱۵	۲	۱۵	۰/۴	۱۰۰
کروم(+۳)	۱۶۵	۵۰۰	۵۳۵	۱۱۰	۵۳۵	۶۴	۳۰۰۰
کبالت (Co)	۵۰	۱۰۰	۵۰	۵۰	۵۰	۲۰	۱۰۰۰
مس	۴۰۰	۱۱۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۶۳	۱۵۰۰
جیوه	۱۵	۵۵	۵۵	۷	۵۵	۱۲	۱۰
سرب	۸۰	۷۰۰	۲۹۰	۷۵	۲۹۰	۳۰۰	۳۰۰
مولیبدن (Mo)	۴۰	۱۰۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴	۱۰۰

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلودگی خاک ($pH > 7$) آلاینده های مختلف							
آلاینده	انسان (mg/kg)					حفاظت محیط زیست (mg/kg)	حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)
	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع		
نیکل	۱۵۵	۶۰۰	۵۳۰	۱۱۰	۵۳۰	۵۰	۶۰۰
سلنیوم	۶	۳۵	۳۵	۴	۳۵	۱	۲۰
نقره (Ag)	۱۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۱۰۰
تالیوم (Tl)	۵	۲۰	۵	۵	۵	۰/۹	۴
قلع (Sn)	۵۰	۲۰۰	۵۰	۵۰	۵۰	—*	—
وانادیم (V)	۲۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۳۰	۵۰۰
روی	۵۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۳۰۰۰
سیانید (CN)	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰۰
فلورید (F)	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۵۰۰
ترکیبات آلی							
بنزن	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۱۸	۰/۰۱۱
تولوئن	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۱۱۰	۲۰
اتیل بنزن	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۱۳۰	۲۰
زایلن	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۶۵	۱۳۰

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلودگی خاک ($pH > 7$) آلاینده های مختلف							
حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)	حفاظت محیط زیست (mg/kg)	انسان (mg/kg)					آلاینده
		جنگل مرتع	کشاورزی	پارک تفریحی	تجاری	مسکونی	
۲۰	–	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	وینیل بنزن
۲۰	–	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	هگزان
۳۵	–	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	هپتان
۱۰۰	–	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	اکتان
۵۰	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Catechol
۵۰	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Resorcinol
۵۰	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Hydrochinon
–	–		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	Mineral oil
ترکیبات آروماتیک چند حلقه ای							
۰/۳۲	۳/۶	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	Acenaphthene
۵/۰۲	–	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	Acenaphthylene
۰/۰۰۵	۲/۲	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	Anthracene
۰/۰۳	۲/۲	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	Fluoranthene
۰/۲۹	۲/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Fluorene

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلاینده گی خاک (pH>7) آلاینده های مختلف							
حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)	حفاظت محیط زیست (mg/kg)	انسان (mg/kg)					آلاینده
		جنگل مرتع	کشاورزی	پارک تفریحی	تجاری	مسکونی	
۰/۰۲	۱/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	Naphthalene
۰/۰۵	۷/۸	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	Phenanthrene
۲۰	۱/۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	Pyrene
۲۰۰	۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Benz[a]anthracene
۲۰۰	۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Benzo[b]fluoranthene
۱۲۰	۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Benzo[k]fluoranthene
۱۲۰	۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Benzo[g,h,i]perylene
۱۲۰	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Benzo[a]pyrene
۲۰۰	۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Chrysene
۵۰۰	۲/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Dibenz[a,h]anthracene
۶/۴۳	۱/۵	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	Indeno[1,2,3-c,d]pyren
۰/۰۰۳	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Vinyl chloride
۳/۷	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	1,1-Dichloroethene
۰/۰۱۳	۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Trichloroethene

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلاینده گی خاک (pH>7) آلاینده های مختلف							
حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)	حفاظت محیط زیست (mg/kg)	انسان (mg/kg)					آلاینده
		جنگل مرتع	کشاورزی	پارک تفریحی	تجاری	مسکونی	
۰/۱۹	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Tetrachloroethene
۰/۰۵	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Dichloromethane
۰/۰۰۳	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Trichloromethane
۰/۰۲	–	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	Tetrachloromethane
۰/۰۰۶	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	1,2-Dichloroethane
۵	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	c+t-1,2-dichloroethane
۵	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	1,1,1-Trichloroethane
۵	–	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	1,1,2-Trichloroethane
۰/۰۱	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Monochlorobenzene
۳۰	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	1,2-Dichlorobenzene
۱/۳۴	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	1,3-Dichlorobenzene
۵	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	1,4-Dichlorobenzene
۱۰	–	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	Trichlorobenze
۱۰	–	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	Tetrachlorobenzene

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلاینده های خاک (pH>7) آلاینده های مختلف							
حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)	حفاظت محیط زیست (mg/kg)	انسان (mg/kg)					آلاینده
		جنگل مرتع	کشاورزی	پارک تفریحی	تجاری	مسکونی	
۳/۷	–	۴	۴	۴	۴	۴	Pentachlorobenzene
۰/۸۰۴	–	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Hexachlorobenzene
۱	۱۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	Chlorophenols (Total)
۱۹	۰/۵	۲	۲	۲	۲	۲	Polychlorinated biphenyls (PCBs)
۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	دی اکسین و فوران
ترکیبات آلی							
۰/۱	–	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	Methyl t-butyl ether (MTBE)
۱۰	۲۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	Phenol
۱۰	۵/۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	Nonylphenol + ethoxy
۵۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Di-methyl-phthalate
۳۴۰	–	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Di-ethyl-phthalate
۵۰	–	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	Di-butyl-phthalate
۳۰	–	۱	۱	۱	۱	۱	Di-iso-octyl-phthalate
۳۰	–	۱	۱	۱	۱	۱	Di(2-ethylhexyl)-phthalate

حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده های ورودی به آن برای کاربری های مختلف خاک و راهنماهای آن

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده حدود مجاز آلاینده گی خاک (pH>7) آلاینده های مختلف							
آلاینده	انسان (mg/kg)					حفاظت محیط زیست (mg/kg)	حفاظت آبهای زیرزمینی (mg/kg)
	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع		
Di-n-octyl-phthalate	۱	۱	۱	۱	۱	-	۳۰
آفت کش ها							
DDT	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۱۲	۲۰
Dieldrin	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	-	۵
Endosulfan	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	-	۵۰
Heptachlor	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	-	۰/۵
Lindane	۰/۰۱	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	-	۳
Atrazine	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	-	۳
Tributhyltin	۰/۱	۰/۰۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	-	۵

در ستون محیط زیست برای ترکیباتی که در مقابل آنها علامت - قرار گرفته است دوز کشنده (LD) و غلظت کشنده در منابع بین المللی گزارش نشده است بنابراین حدود مجاز حفاظت محیط زیست قابل محاسبه نمی باشد.

جدول ۳- حدود مجاز پاک سازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل / مرتع
فلزات و عناصر کمیاب					
آنتیموان (Sb)	۸۵	۱۰۰	۸۵	۸۵	۸۵
آرسنیک (As)	۸۵	۱۵۰	۸۵	۸۵	۸۵
باریم (Ba)	۴۰۰	۱۰۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
بریلیوم (Be)	۱۵	۱۰۰	۱۵	۱۵	۱۵
کادمیم (Cd)	۸	۴۰	۸	۵	۵
کروم (Cr^{+6})	۴۰۰	۱۰۰۰	۴۰۰	۳۳۰	۳۳۰
کبالت (Co)	۱۰۰	۴۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مس (Cu)	۵۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰
جیوه (Hg)	۳۰	۷۰	۳۰	۲۰	۲۰
سرب (Pb)	۲۰۰	۴۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۲۰۰
مولیبدن (Mo)	۷۵	۵۰۰	۷۵	۷۵	۷۵
نیکل (Ni)	۲۵۰	۶۰۰	۲۵۰	۱۱۰	۱۱۰
سلنیوم (Se)	۷۵	۶۰۰	۷۵	۲۰	۲۰
نقره (Ag)	۳۰	۳۰۰	۳۰	۲۰	۲۰
تالیوم (Tl)	۵۰	۱۰۰	۵۰	۳۰	۳۰
قلع (Sn)	۳۰۰	۷۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۵۰
وانادیم (V)	۲۰۰	۷۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
روی (Zn)	۷۴۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۴۸۰۰	۵۳۶۰	۷۵۵۰
فلورید (F)	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰

جدول ۳- حدود مجاز پاک سازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل / مرتع
ترکیبات آلی					
بنزن	۰/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۵
تولوئن	۶۰	۱۱۰	۸۰	۵۰	۵۰
اتیل بنزن	۳۵	۷۰	۴۰	۳۰	۳۰
زایلن	۲۵	۷۵	۴۰	۲۰	۲۰
وینیل بنزن	۵۰	۷۰	۵۰	۵۰	۵۰
هگزان	۱	۱۰	۵	۱	۱
هپتان	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
اکتان	۹۰	۹۰	۹۰	۷۵	۷۵
Catechol	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
Resorcinol	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Hydrochinon	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Mineral oil	۳۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰
ترکیبات آروماتیک چند حلقه ای					
Acenaphthene	۱۵	۲۰۰	۲۰۰	۱۰	۱۰
Acenaphthylene	۱	۴۰	۲۰	۱	۱
Anthracene	۴۵	۲۰۰۰	۱۱۰۰	۱۰	۱۰
Fluoranthene	۶۰	۲۰۰	۱۳۰	۳۵	۳۵
Fluorene	۳۹۰۰	۴۷۰۰	۴۰۰۰	۴۵	۴۵
Naphthalene	۱۰	۷۰	۳۵	۷	۸
Phenanthrene	۳۵	۶۰۰	۵۰۰	۲۵	۳۰
Pyrene	۴۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۱۲۵	۱۲۵
Benz[a]anthracene	۱۰	۲۰	۱۵	۷	۸

جدول ۳- حدود مجاز پاک سازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی (pH<7)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل / مرتع
Benzo[b]fluoranthene	۶	۲۰	۱۵	۲	۲
Benzo[k]fluoranthene	۱۵	۳۰	۲۰	۷	۱۰
Benzo[g,h,i]perylene	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۲۲۰۰	۱۰۰	۱۰۰
Benzo[a]pyrene	۸	۱۰	۷	۶	۶
Chrysene	۱۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۸	۱۰
Dibenz[a,h]anthracen	۱/۵	۳	۳	۰/۵	۰/۵
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	۱۲	۲۲	۱۸	۱	۲
هیدروکربن های کلره					
Vinyl chloride	۰/۰۵	۰/۳	۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۵
1,1-Dichloroethene	۲	۳۲	۳۲	۱	۱
Trichloroethene	۴	۸	۸	۳	۳
Tetrachloroethene	۳	۱۴	۱۲	۲/۵	۲/۵
Dichloromethane	۳	۵	۵	۳	۳
Trichloromethane	۵	۶	۶	۵	۵
Tetrachloromethane	۰/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۵
1,2-Dichloroethane	۰/۱	۴	۱/۲	۰/۰۵	۰/۰۵
c+t-1,2-dichloroethane	۱	۳۳	۲۰	۰/۵	۰/۵
1,1,1-Trichloroethane	۱۴	۱۶۰	۱۲۵	۱۲/۵	۱۲/۵
1,1,2-Trichloroethane	۶	۶	۶	۶	۶
Monochlorobenzene	۲۰	۳۵	۳۰	۱۶	۱۶
1,2-Dichlorobenzene	۱۱۰	۷۰۰	۷۰۰	۳۵	۳۵

جدول ۳- حدود مجاز پاک سازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های اسیدی ($pH < 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل / مرتع
1,3-Dichlorobenzene	۱۵۰	۱۲۵۰	۷۵۰	۴۰	۴۰
1,4-Dichlorobenzene	۱۵	۲۰۰	۸۰	۵	۵
Trichlorobenze	۲	۸۰	۲۰	۰/۵	۰/۵
Tetrachlorobenzene	۰/۵	۲۸۰	۷	۰/۱	۰/۱
Pentachlorobenzene	۴	۲۰۰	۴۰	۳	۳
Hexachlorobenzene	۱	۳۰	۵	۱	۱
Chlorophenols (Total)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	۲	۶	۴/۵	۲	۲
سایر ترکیبات آلی					
Methyl t-butyl ether (MTBE)	۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۶	۲۶
Phenol	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
آفت کش ها					
DDT	۳	۳	۳	۳	۳
Dieldrin	۲	۲	۲	۲	۲
Endosulfan	۲	۲	۲	۲	۲
Heptachlor	۱	۱	۱	۱	۱
Lindane	۲	۲	۲	۲	۲
Atrazine	۲	۲	۲	۲	۲
Tributhyltin	۲	۲	۲	۲	۲

جدول ۴ - حدود مجاز پاکسازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های غیر اسیدی ($pH > 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
فلزات و عناصر کمیاب					
آنتیموان (Sb)	۱۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
آرسنیک (As)	۱۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
باریم (Ba)	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰
بریلیوم (Be)	۳۰	۶۰۰	۳۰	۳۰	۳۰
کادمیم (Cd)	۲۰	۱۰۰	۴۰	۲۰	۴۰
کروم (Cr)	۱۲۰۰	۴۶۰۰	۲۴۰۰	۱۲۰۰	۲۴۰۰
کبالت (Co)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
مس (Cu)	۲۷۰۰	۱۰۰۰۰	۵۴۰۰	۲۷۰۰	۵۴۰۰
جیوه (Hg)	۷۵	۳۰۰	۱۵۰	۷۵	۱۵۰
سرب (Pb)	۸۲۰	۲۵۰۰	۸۲۰	۸۲۰	۸۲۰
مولیبدن (Mo)	۲۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰
نیکل (Ni)	۱۰۰۰	۷۶۰۰	۲۰۰۰	۱۱۰۰	۲۰۰۰
سلنیوم (Se)	۷۵	۲۹۰۰	۱۵۰	۷۵	۱۵۰
نقره (Ag)	۴۰	۱۵۰۰	۴۰	۴۰	۴۰
تالیوم (Tl)	۵۰	۱۰۰	۵۰	۵۰	۵۰
قلع (Sn)	۴۵۰	۷۰۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
وانادیم (V)	۵۰۰	۷۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰
روی (Zn)	۷۴۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۴۸۰۰	۷۵۰۰	۱۴۸۰۰
فلورید (F)	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰

جدول ۴ - حدود مجاز پاکسازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های غیر اسیدی ($pH > 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
ترکیبات آلی					
بنزن	۰/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۵
تولوئن	۶۰	۱۱۰	۸۰	۵۰	۵۰
اتیل بنزن	۳۵	۷۰	۴۰	۳۰	۳۰
زایلن	۲۵	۷۵	۴۰	۲۰	۲۰
وینیل بنزن	۵۰	۷۰	۵۰	۵۰	۵۰
هگزان	۱	۱۰	۵	۱	۱
هپتان	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
اکتان	۹۰	۹۰	۹۰	۷۵	۷۵
Catechol	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
Resorcinol	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Hydrochinon	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Mineral oil	۳۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰
ترکیبات آروماتیک چند حلقه ای					
Acenaphthene	۱۵	۲۰۰	۲۰۰	۱۰	۱۰
Acenaphthylene	۱	۴۰	۲۰	۱	۱
Anthracene	۴۵	۲۰۰۰	۱۱۰۰	۱۰	۱۰
Fluoranthene	۶۰	۲۰۰	۱۳۰	۳۵	۳۵
Fluorene	۳۹۰۰	۴۷۰۰	۴۰۰۰	۴۵	۴۵
Naphthalene	۱۰	۷۰	۳۵	۷	۸
Phenanthrene	۳۵	۶۰۰	۵۰۰	۲۵	۳۰
Pyrene	۴۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۱۲۵	۱۲۵
Benz[a]anthracene	۱۰	۲۰	۱۵	۷	۸

جدول ۴ - حدود مجاز پاکسازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های غیر اسیدی ($pH > 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
Benzo[b]fluoranthene	۶	۲۰	۱۵	۲	۲
Benzo[k]fluoranthene	۱۵	۳۰	۲۰	۷	۱۰
Benzo[g,h,i]perylene	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۲۲۰۰	۱۰۰	۱۰۰
Benzo[a]pyrene	۸	۱۰	۷	۶	۶
Chrysene	۱۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۸	۱۰
Dibenz[a,h]anthracen	۱/۵	۳	۳	۰/۵	۰/۵
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	۱۲	۲۲	۱۸	۱	۲
هیدروکربن های کلره					
Vinyl chloride	۰/۰۵	۰/۳	۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۵
1,1-Dichloroethene	۲	۳۲	۳۲	۱	۱
Trichloroethene	۴	۸	۸	۳	۳
Tetrachloroethene	۳	۱۴	۱۲	۲/۵	۲/۵
Dichloromethane	۳	۵	۵	۳	۳
Trichloromethane	۵	۶	۶	۵	۵
Tetrachloromethane	۰/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۵
1,2-Dichloroethane	۰/۱	۴	۱/۲	۰/۰۵	۰/۰۵
c+t-1,2-dichloroethane	۱	۳۳	۲۰	۰/۵	۰/۵
1,1,1-Trichloroethane	۱۴	۱۶۰	۱۲۵	۱۲/۵	۱۲/۵
1,1,2-Trichloroethane	۶	۶	۶	۶	۶
Monochlorobenzene	۲۰	۳۵	۳۰	۱۶	۱۶
1,2-Dichlorobenzene	۱۱۰	۷۰۰	۷۰۰	۳۵	۳۵
1,3-Dichlorobenzene	۱۵۰	۱۲۵۰	۷۵۰	۴۰	۴۰
1,4-Dichlorobenzene	۱۵	۲۰۰	۸۰	۵	۵

جدول ۴ - حدود مجاز پاکسازی آلاینده های (میلی گرم بر کیلوگرم) در خاک های غیر اسیدی ($pH > 7$)					
آلاینده	مسکونی	تجاری	پارک تفریحی	کشاورزی	جنگل مرتع
Trichlorobenze	۲	۸۰	۲۰	۰/۵	۰/۵
Tetrachlorobenzene	۰/۵	۲۸۰	۷	۰/۱	۰/۱
Pentachlorobenzene	۴	۲۰۰	۴۰	۳	۳
Hexachlorobenzene	۱	۳۰	۵	۱	۱
Chlorophenols (Total)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	۲	۶	۴/۵	۲	۲
سایر ترکیبات آلی					
Methyl t-butyl ether (MTBE)	۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۶	۲۶
Phenol	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
آفت کش ها					
DDT	۳	۳	۳	۳	۳
Dieldrin	۲	۲	۲	۲	۲
Endosulfan	۲	۲	۲	۲	۲
Heptachlor	۱	۱	۱	۱	۱
Lindane	۲	۲	۲	۲	۲
Atrazine	۲	۲	۲	۲	۲
Tributhyltin	۲	۲	۲	۲	۲