

راهنمای کاربردی مدیریت ایمنی، سلامت، و محیط زیست جلد دوم

برای
پیمانکاران، کارفرمایان، و مدیران
و دانشجویان رشته‌های HSE، علوم و مهندسی محیط زیست، مهندسی بهداشت حرفه‌ای،
مهندسی بهداشت محیط، مهندسی صنایع، مهندسی شیمی، و مدیریت صنعتی

نویسنده:
دکتر قاسم ذوالفقاری
عضو هیأت علمی و دانشیار دانشگاه حکیم سبزواری



انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

ص.ب. ۹۱۷۷۵-۱۳۷۶ تلفن: ۳۸۸۳۲۳۶۷ دفتر پخش: ۳۸۸۴۲۲۳۰

فروشگاه یک: ۳۸۴۱۸۰۷۰ فروشگاه دو: ۳۸۸۲۹۵۸۹ فروشگاه سه: ۳۸۴۰۳۴۶۳

www.jdmpress.com

info@jdmpress.com

راهنمای کاربردی مدیریت ایمنی، سلامت، و محیط زیست

(جلد دوم)

نویسنده: دکتر قاسم ذوالفقاری

آماده سازی و ویراستاری: واحد فنی دفتر نشر / چاپ: نیکو؛ صحافی: حافظ

چاپ اول / پاییز ۱۴۰۱ / ۵۰۰ نسخه / شماره نشر ۵۸۸

ISBN: 978-964-324-501-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۵۰۱-۶

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۱/۲۰۰/۰۰۰ ریال

به نام خداوند جان و خرد

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی-اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر پانصد و هشتاد و هشتمین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

این کتاب به نشانه تقدیر
به کارگران زحمت‌کش کشورم،
که در محیط کار در معرض خطرات زیادی هستند
و هرساله تعداد زیادی از آنان جان خود را از دست می‌دهند،
تقدیم می‌شود.

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۸

فصل ۱. کنترل آلودگی هوا..... ۹

- ۱-۱ مقدمه‌ای بر آلودگی هوا..... ۹
- ۲-۱ طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا..... ۱۰
- ۳-۱ استراتژی‌های مدیریت کیفی هوا..... ۱۱
- ۴-۱ آلاینده‌های اصلی هوا..... ۱۵
- ۵-۱ روش‌های کاهش آلاینده‌های هوا در صنایع..... ۱۹
- ۶-۱ روش‌های کنترل ذرات در صنایع..... ۲۲
- ۷-۱ روش‌های کنترل گازها و بخارات (ترکیبات آلی فرار) در صنایع..... ۲۸
- منابع..... ۳۲

فصل ۲. کنترل آلودگی آب..... ۳۳

- ۱-۲ آلودگی آب..... ۳۳
- ۲-۲ منابع آلودگی آب..... ۳۴
- ۳-۲ انواع مختلف آلاینده‌های آب..... ۳۴
- ۴-۲ تصفیه آب..... ۵۷
- ۵-۲ تصفیه فاضلاب..... ۷۶
- منابع..... ۸۸

فصل ۳. کنترل آلودگی خاک..... ۹۱

- ۱-۳ ویژگی‌های خاک..... ۹۱
- ۲-۳ تخریب خاک..... ۹۴
- ۳-۳ آلودگی خاک و مواد آلوده‌کننده آن..... ۹۴
- ۴-۳ منابع آلوده‌کننده خاک..... ۱۰۱

۵-۳	فناوری‌های اصلاح خاک.....	۱۰۱
منابع		۱۰۴
فصل ۴. ارزیابی اثرات توسعه.....		
۱-۴	ابزارهای مدیریت محیط زیست.....	۱۰۵
۲-۴	فرآیند ارزیابی اثرات توسعه.....	۱۰۶
منابع		۱۳۵
فصل ۵. مدل‌های ارزیابی سریع کیفیت محیط زیست.....		
۱-۵	مدل‌های ارزیابی سریع کیفیت هوا.....	۱۳۷
۲-۵	مدل‌های ارزیابی سریع کیفیت آب.....	۱۴۳
۳-۵	مدل‌های ارزیابی سریع کیفیت خاک.....	۱۶۴
۴-۵	مدل‌های ارزیابی سریع محل دفن مواد زائد.....	۱۷۰
منابع		۱۷۴
فصل ۶. تجهیزات حفاظت فردی.....		
۱-۶	حفاظت سر.....	۱۷۷
۲-۶	حفاظت چشم و صورت.....	۱۷۹
۳-۶	حفاظت سیستم تنفسی.....	۱۸۰
۴-۶	حفاظت از دست و بازو.....	۱۸۶
۵-۶	حفاظت پا و ساق پا.....	۱۹۱
۶-۶	حفاظت شنوایی.....	۱۹۳
۷-۶	انتخاب کلی تجهیزات حفاظت فردی.....	۱۹۴
منابع		۱۹۷
فصل ۷. مدیریت حریق.....		
۱-۷	مقررات ایمنی حریق.....	۱۹۹
۲-۷	عوامل ایجاد حریق.....	۲۰۰
۳-۷	روش‌های گسترش حریق.....	۲۰۰
۴-۷	علل بروز حریق.....	۲۰۱
۵-۷	روش‌های خاموش کردن حریق.....	۲۰۱
۶-۷	انواع مواد خاموش کننده حریق.....	۲۰۲

۷-۷ طبقه‌بندی حریق.....	۲۰۳
۷-۸ اقدامات مدیریت حریق.....	۲۰۴
۷-۹ اقدامات کنترل حریق.....	۲۰۴
۷-۱۰ فناوری‌های جدید کنترل حریق.....	۲۳۰
۷-۱۱ فناوری‌های جدید پیشگیری از حریق.....	۲۳۲
۷-۱۲ مراحل رشد حریق با گذشت زمان.....	۲۳۲
منابع.....	۲۳۴

فصل ۸. کنترل بیماری‌های اپیدمیک در محیط کار.....	۲۳۵
۸-۱ مفهوم اپیدمی و پاندمی.....	۲۳۵
۸-۲ عفونت (Infection) و انواع آن.....	۲۳۷
۸-۳ عوامل موثر بر انتشار بیماری‌های واگیردار.....	۲۴۰
۸-۴ پیشگیری و کنترل کووید-۱۹ در محیط‌های کاری.....	۲۴۵
منابع.....	۲۶۳

فصل ۹. اصول ساماندهی محیط کار (S5).....	۲۶۵
۹-۱ مقدمه.....	۲۶۵
۹-۲ مفهوم S5.....	۲۶۶
۹-۳ پاکسازی.....	۲۶۷
۹-۴ نظم و ترتیب.....	۲۷۰
۹-۵ پاکیزه‌سازی.....	۲۷۳
۹-۶ استانداردسازی.....	۲۷۶
۹-۷ انضباط.....	۲۸۲
منابع.....	۲۸۶

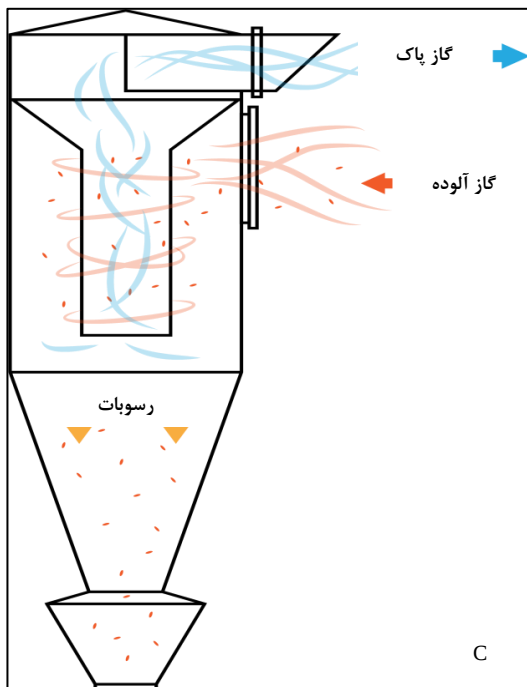
پیشگفتار

با عنایت خداوند متعال جلد اول کتاب راهنمای کاربردی مدیریت ایمنی، سلامت، و محیط زیست در سال ۱۴۰۰ توسط انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد به چاپ رسید و اکنون جلد دوم این کتاب پیش روی مخاطبین قرار می گیرد. جلد اول در ۲۱ فصل با محتوای اصول HSE، قوانین HSE، حوادث در محیط کار، سلامت در محیط کار، مدیریت و سازماندهی HSE، سرپرستان HSE، حفاظت محیط زیست، الگوهای HSE، شناسایی، اثرات زیان آور، و سنجش خطرات مواد شیمیایی، نمونه برداری آلاینده های محیط کار، آلودگی صوتی، آلودگی نوری، استرس های حرارتی و سرما، مسائل زیست محیطی و شغلی پرتوها، مهندسی فاکتورهای انسانی، و ارزیابی ریسک کیفی، نیمه کمی، و کمی در اختیار علاقه مندان قرار گرفت. در سال های گذشته طی گفتگو با دانشجویان و کارشناسان صنعت، ضرورت تدوین یک مجموعه چند جلدی از مباحث HSE احساس می شد و این استقبال، نویسنده را بر آن داشت تا از ابتدا در اندیشه تألیف جلد دوم بوده و اکنون این جلد با ۹ فصل در اختیار مخاطبان عزیز قرار می گیرد. جلد دوم شامل مباحثی از قبیل کنترل آلودگی هوا، کنترل آلودگی آب، کنترل آلودگی خاک، ارزیابی اثرات توسعه، مدل های ارزیابی سریع کیفیت محیط زیست، تجهیزات حفاظت فردی، مدیریت حریق، کنترل بیماری های اپیدمیک در محیط کار، و اصول سازماندهی محیط کار می شود. همان طور که مشاهده می شود هر فصل برای دانشجویان یک درس دو واحدی به شمار می رود. از طرف دیگر محتوای هر فصل مانند جلد اول از ویژگی اختصار و کاربردی بودن برخوردار است که کارشناسان و مدیران صنعت می توانند آن را به عنوان یک راهنمای کاربردی و نه کتابی با مطالب تئوری، همیشه در دسترس خود داشته باشند.

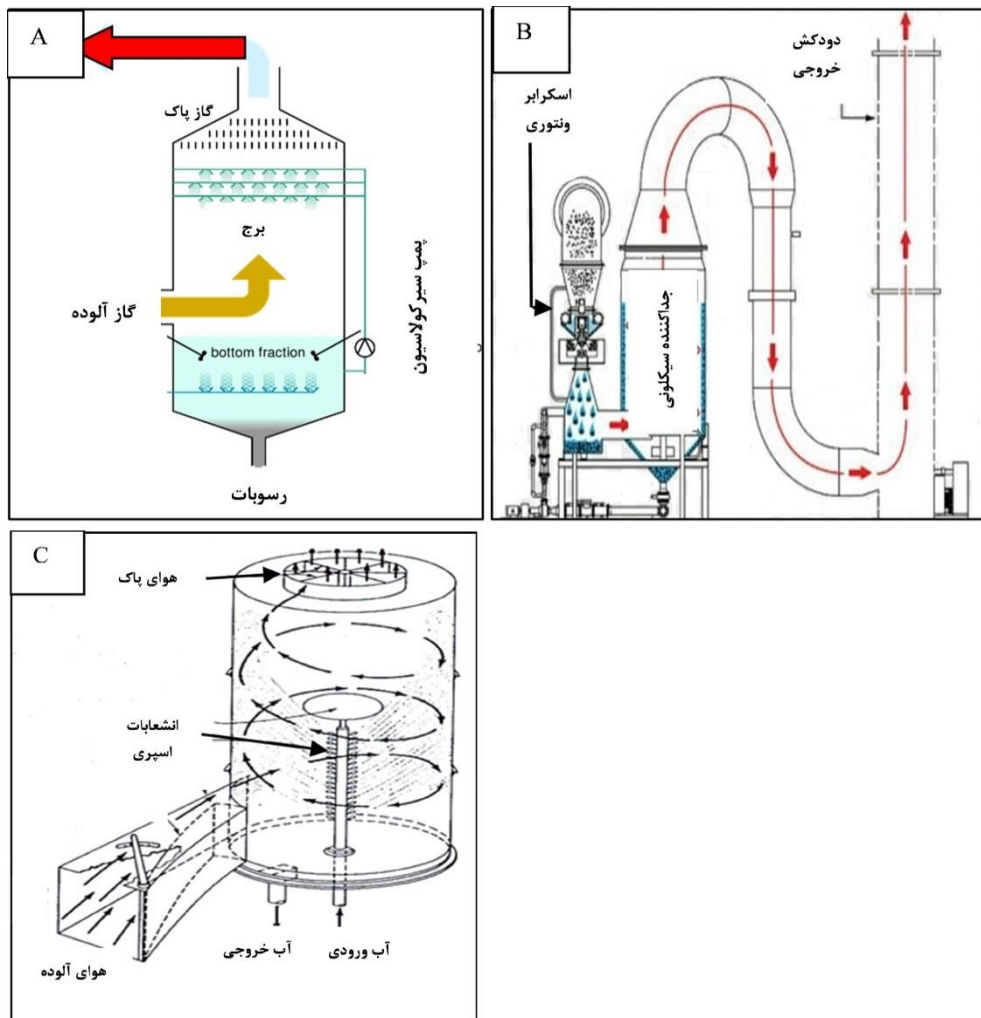
در این مجال لازم است سپاس ویژه خود را از ریاست محترم انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد و پرسنل آن داشته باشم. بدون شک همکاری ارزشمند این مرکز در چاپ این اثر کمک شایانی نموده است. و اما خالصانه اذعان می دارم که هدف از نگارش این کتاب به اشتراک گذاشتن تجربیات نویسنده با مخاطبین است. امیدوارم این اثر توانسته باشد پنجره جدیدی فرا روی دانشجویان گرامی رشته های گوناگون و مخاطبان صنعت، پیمانکاران، و کارفرمایان قرار دهد. در همین راستا پذیرای انتقادات و راهنمایی های صاحب نظران و استادان محترم کشور در گروه های محیط زیست، بهداشت، و ایمنی هستم.

قاسم ذوالفقاری- دانشیار دانشگاه حکیم سبزواری

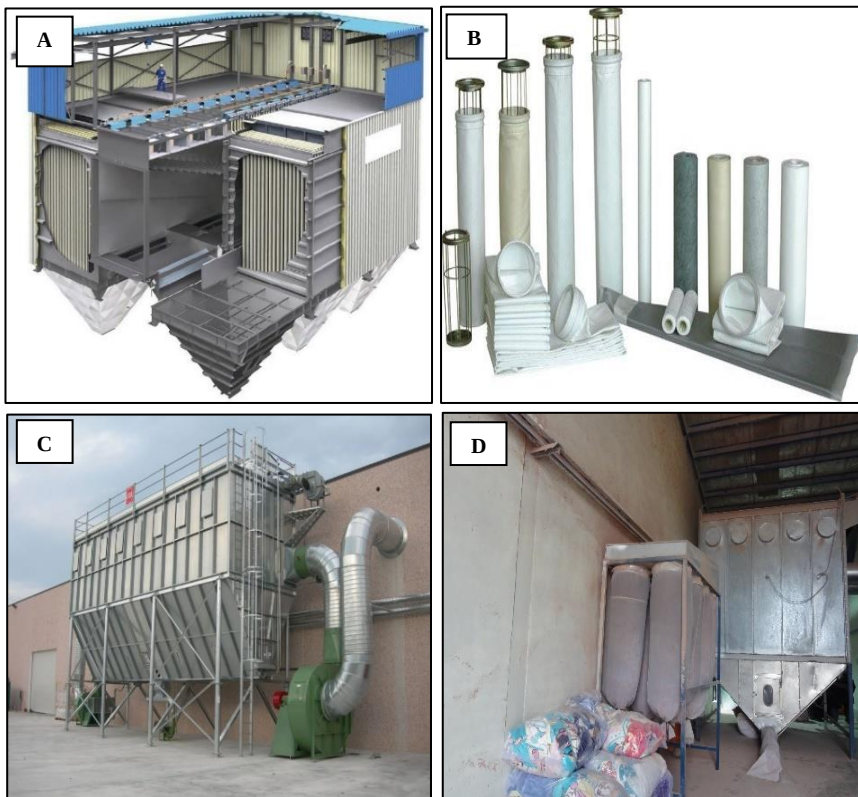
ghr_zolfaghari@yahoo.com
g.zolfaghari@hsu.ac.ir



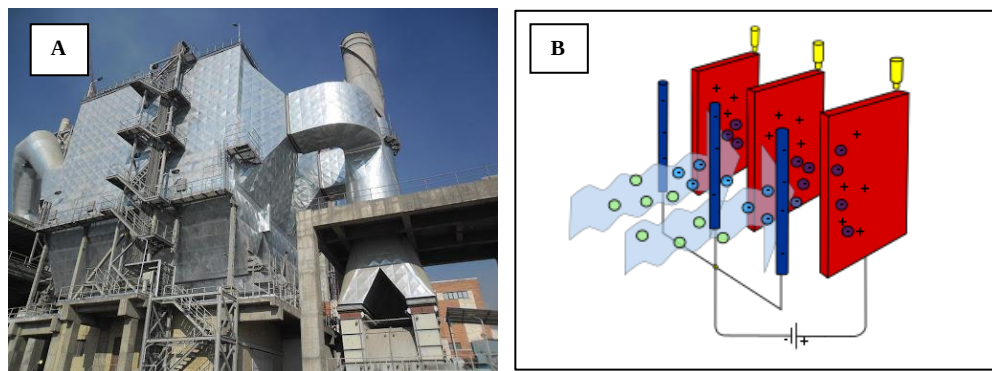
شکل ۱-۵ تصاویر سیکلون: (A) سیکلون منفرد، (B) سیکلون به شکل سری یا موازی، (C) نمایی از مسیر ورود و خروج گاز همراه ذرات.



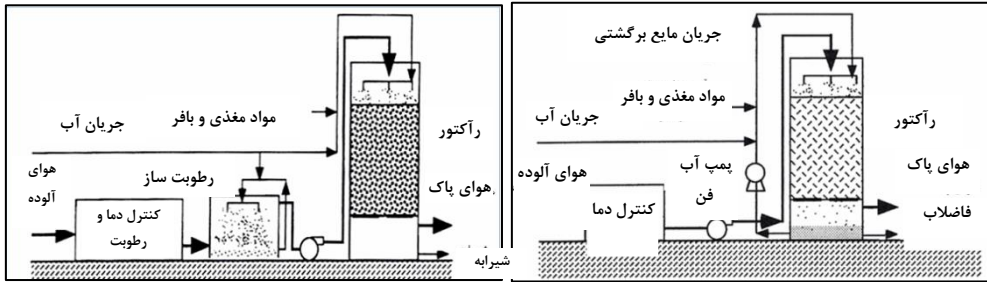
شکل ۶-۱ تصاویر سیکلون: (A) شوینده با اتاقک اسپری، (B) شوینده ونتوری، (C) سیکلون تر



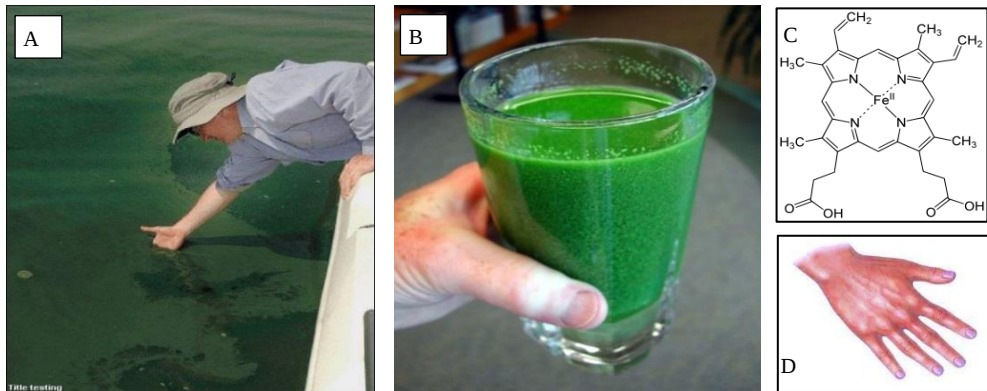
شکل ۷-۱ تصاویر فیلترهای کیسه‌ای: (A) نمایی از داخل فیلترخانه، (B) تصاویری از کیسه‌های پارچه‌ای با جنس‌های مختلف، (C) نمای کلی فیلترخانه، و (D) فیلترخانه مجتمع نوبافت شادیلون (تصویر: نویسنده).



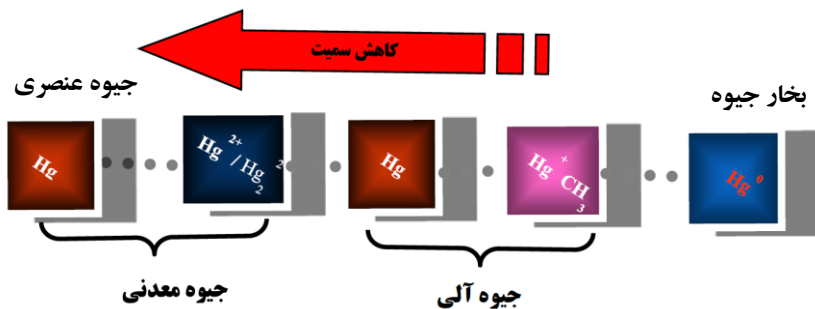
شکل ۸-۱ فیلتر الکترواستاتیک: (A) نمایی از فیلتر الکترواستاتیک در یک کارخانه سیمان (تصویر: نویسنده) و (B) شماتیکی از طرز کار یک فیلتر الکترواستاتیک.



شکل ۱۰-۱ بیوفیلتر (سمت چپ) و صافی چکنده بیولوژیک (سمت راست).



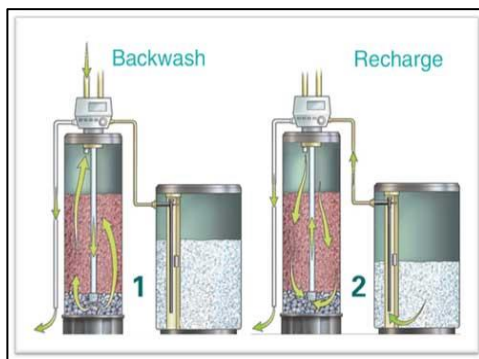
شکل ۲-۲ تصاویری از پدیده پُرخدایی و مشکلات بهداشتی نیترات. (A) رشد جلبک‌های سبز آبی در پهنه آبی، (B) جلبک سبز-آبی سمی *Microcystis*، (C) ساختار هموگلوبین، و (D) سیانوز ناخن‌ها در بیماری سندروم بچه آبی.



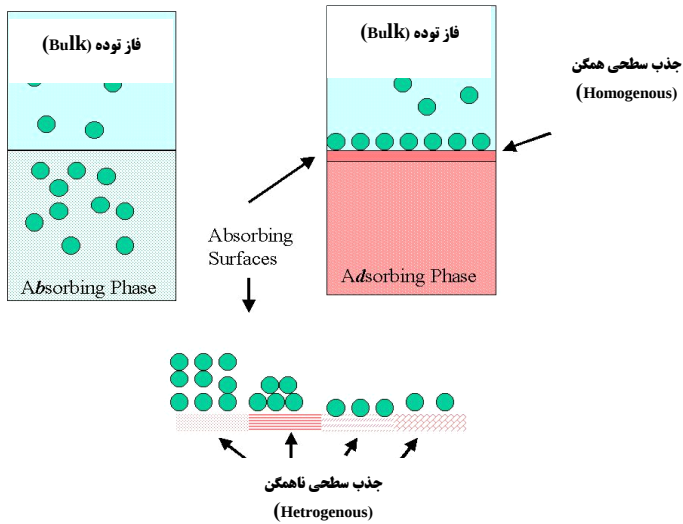
شکل ۳-۲ اشکال مختلف جیوه و مقایسه سمیت آنها.



شکل ۱۴-۲ تصفیه‌خانه آب نیروگاه طوس به روش تبادل یون- مشهد، تصویر: نویسنده.



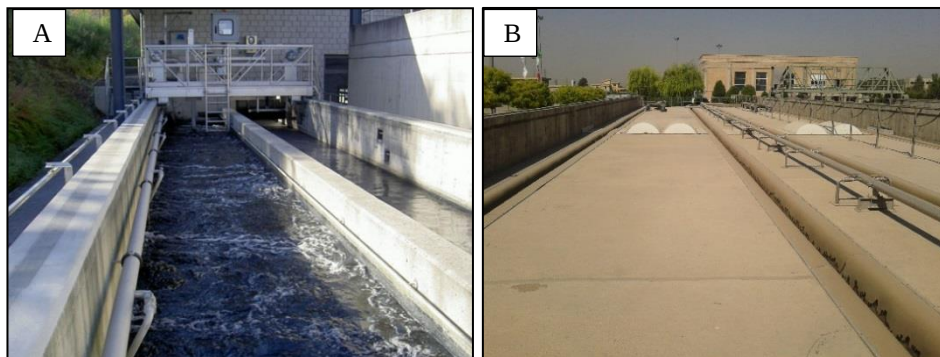
شکل ۱۵-۲ مخزن‌های اسید و سود نیروگاه طوس- مشهد، تصویر از: نویسنده (سمت چپ) و فرآیند شستشوی معکوس رزین‌های تبادل یونی (سمت راست).



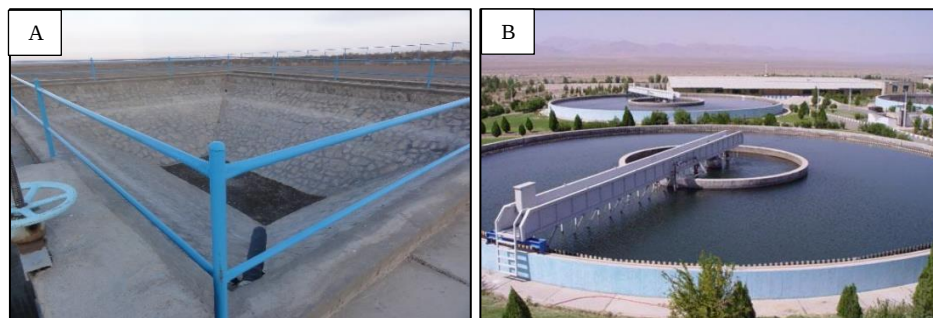
شکل ۲-۱۶ مقایسه جذب درونی با جذب سطحی.



شکل ۲-۱۷ تصاویری از آشغال‌گیرها. (A) آشغال‌گیر میله‌ای مکانیکی و (B) دو نوع آشغال‌گیر میله‌ای مکانیکی و آشغال‌گیر مثلثی (عکس: نویسنده، تصفیه‌خانه وتلند (نیزار) روستایی کلات گناباد-خراسان رضوی).



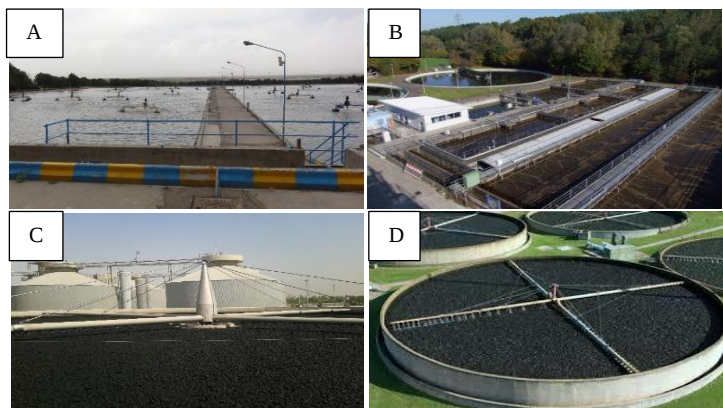
شکل ۲-۱۸ تصاویری از حوضچه دانه‌گیری. (A) دانه‌گیر مستطیلی، (B) دانه‌گیر تصفیه‌خانه جنوب تهران (عکس‌ها: نویسنده)



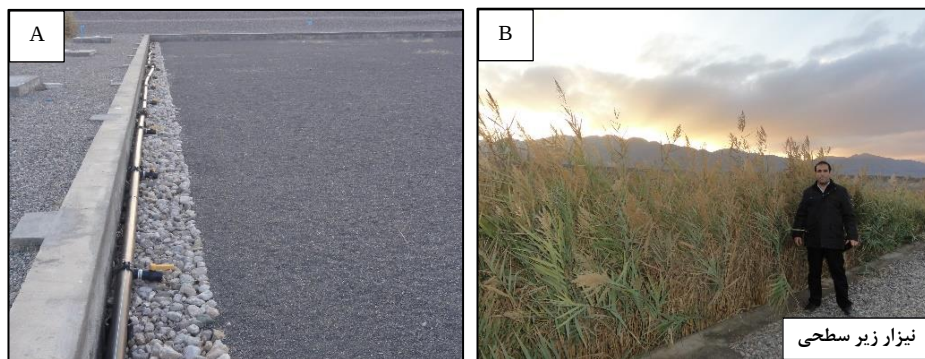
شکل ۲-۱۹ تصاویری از حوضچه ته‌نشینی. (A) حوضچه ته‌نشینی مربع‌شکل (عکس: نویسنده، تصفیه‌خانه ولند (نیزار) روستایی کلات گناباد-خراسان رضوی)، (B) حوضچه ته‌نشینی دایره‌ای‌شکل.



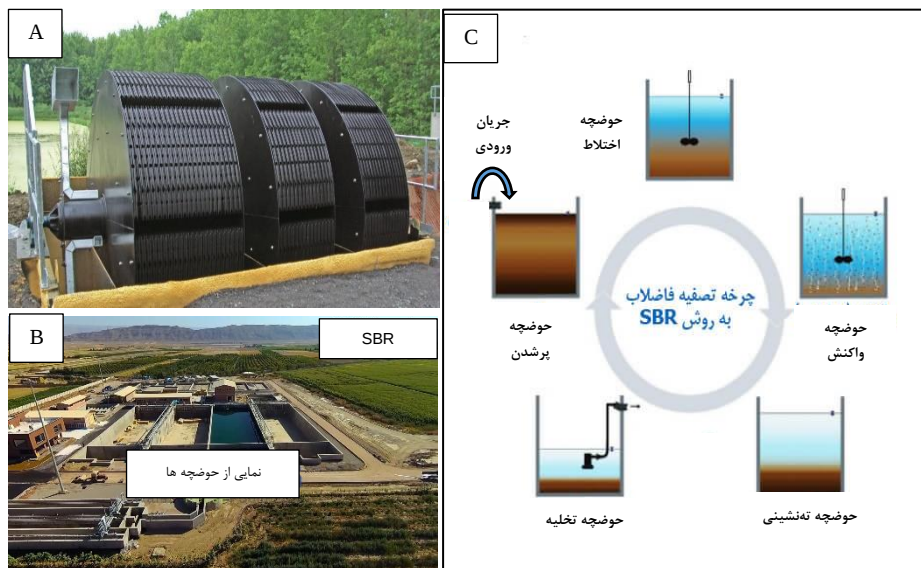
شکل ۲-۲۰ تصاویری از تصفیه فاضلاب به روش برکه تثبیت. (A) برکه بی‌هوازی، (B) برکه اختیاری، و (C) برکه تکمیلی (عکس‌ها: نویسنده، تصفیه‌خانه فاضلاب سبزوار-خراسان رضوی).



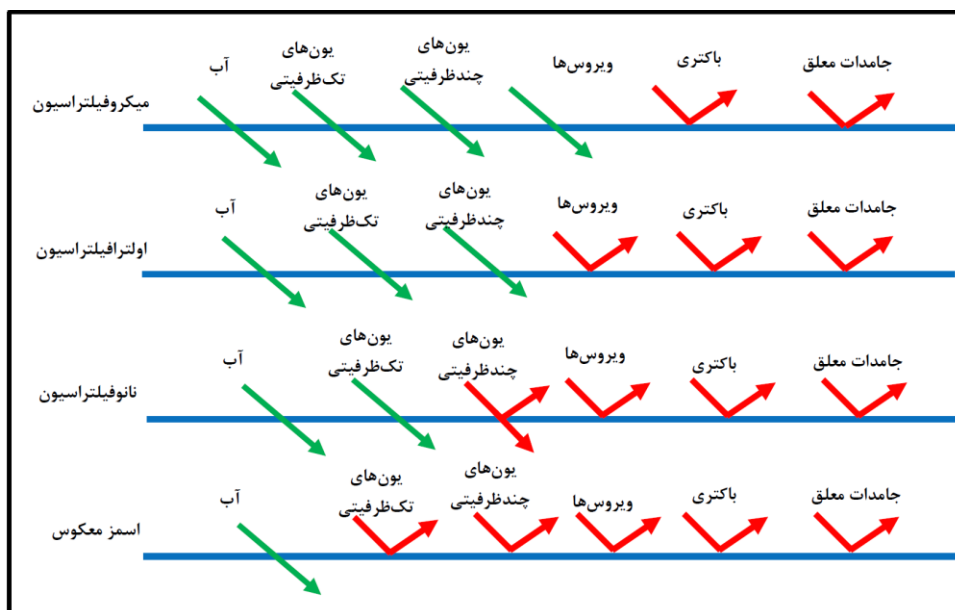
شکل ۲-۲۲ تصاویری از فرآیندهای مختلف تصفیه بیولوژیکی. (A) لاگون‌های هوادهی (عکس: نویسنده، تصفیه‌خانه غرب مشهد)، (B) فرآیند لجن فعال، (C) صافی چکده (عکس: نویسنده، تصفیه‌خانه جنوب تهران)، و (D) نمای دیگری از صافی چکده.



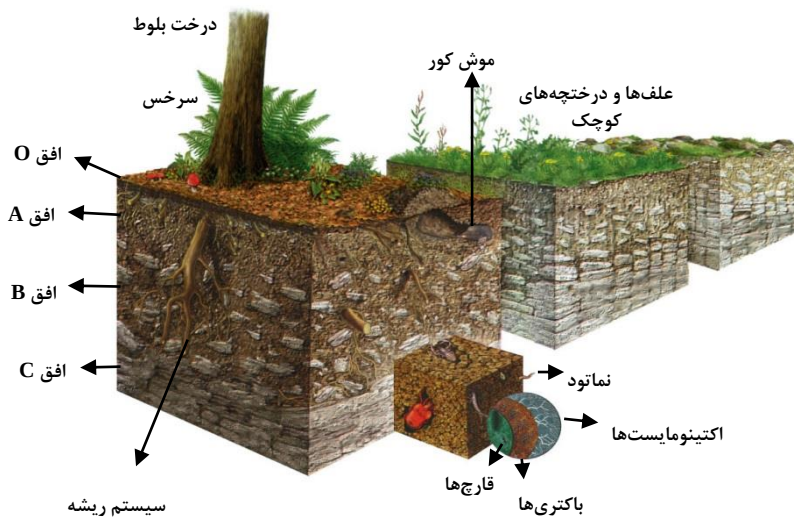
شکل ۲-۲۳ تصاویری از روش تصفیه نیزار. (A) حوضچه آماده بهره‌برداری و (B) حوضچه بهره‌برداری‌شده (عکس‌ها: نویسنده؛ تصفیه‌خانه وتلند (نیزار) روستایی کلات گناباد-خراسان رضوی).



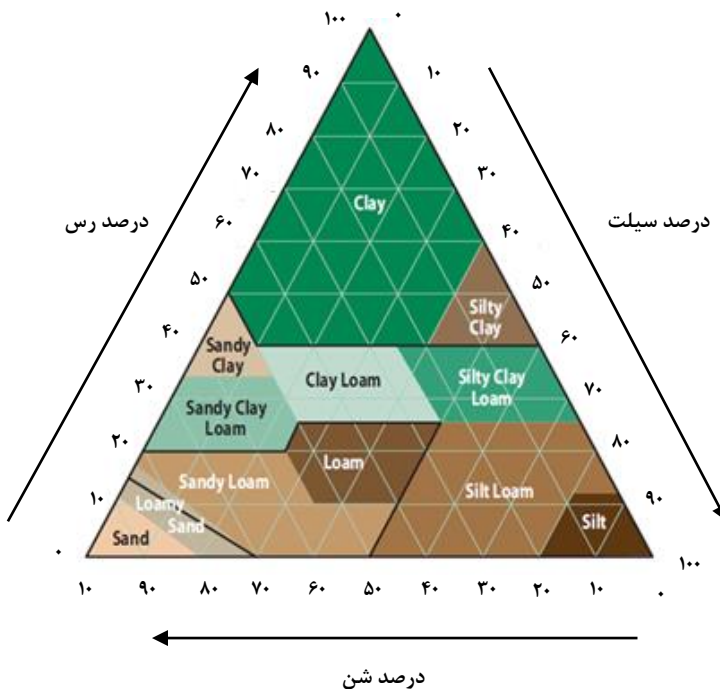
شکل ۲-۲۴ تصاویری از تماس‌دهنده زیستی چرخان و رآکتور ناپیوسته متوالی. (A) تماس‌دهنده زیستی چرخان، (B) رآکتور ناپیوسته متوالی، و (C) فرآیند SBR.



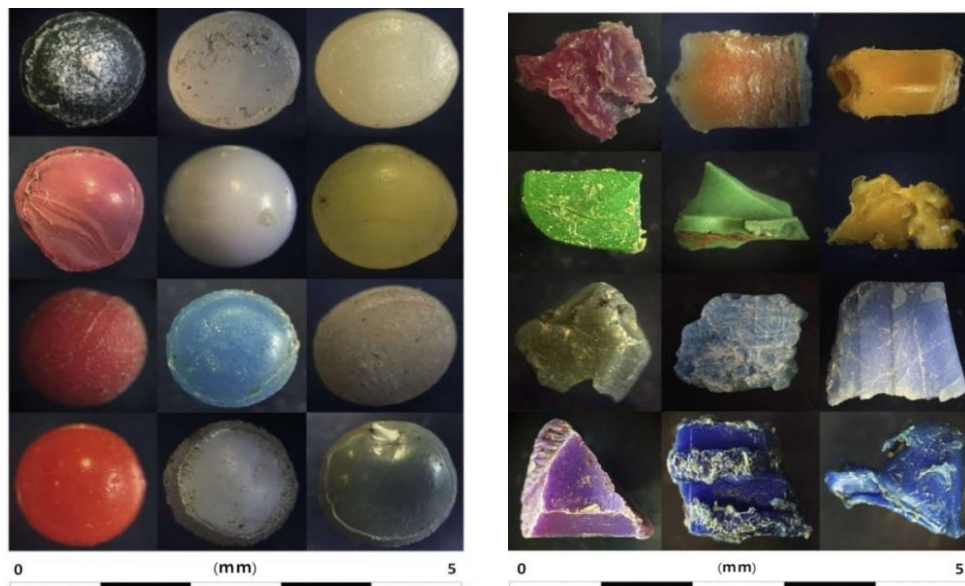
شکل ۲-۲۷ مقایسه برخی از فناوری‌های غشایی به لحاظ عملکرد.



شکل ۲-۳ نمایی دیگر از پروفیل خاک و موجودات خاک.



شکل ۳-۳ مثلث بافت خاک.



شکل ۳-۴ میکروپلاستیک‌های اولیه بازیابی شده از محیط‌های آبی (سمت چپ) و میکروپلاستیک‌های ثانویه بازیابی شده از محیط‌های آبی (سمت راست).

EIA

Open EIA

Title

Option 1

Code

Description of EIA

Help

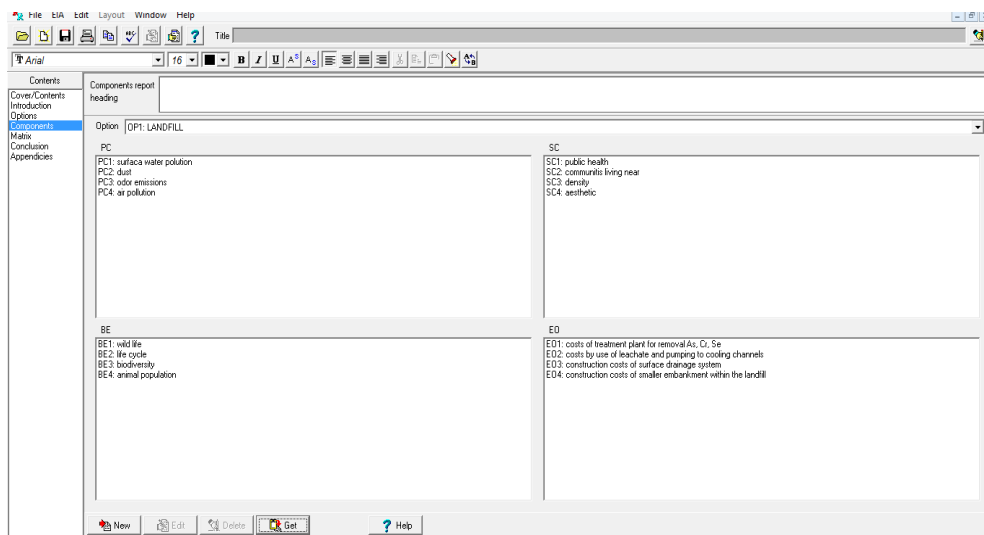
Cancel

Back

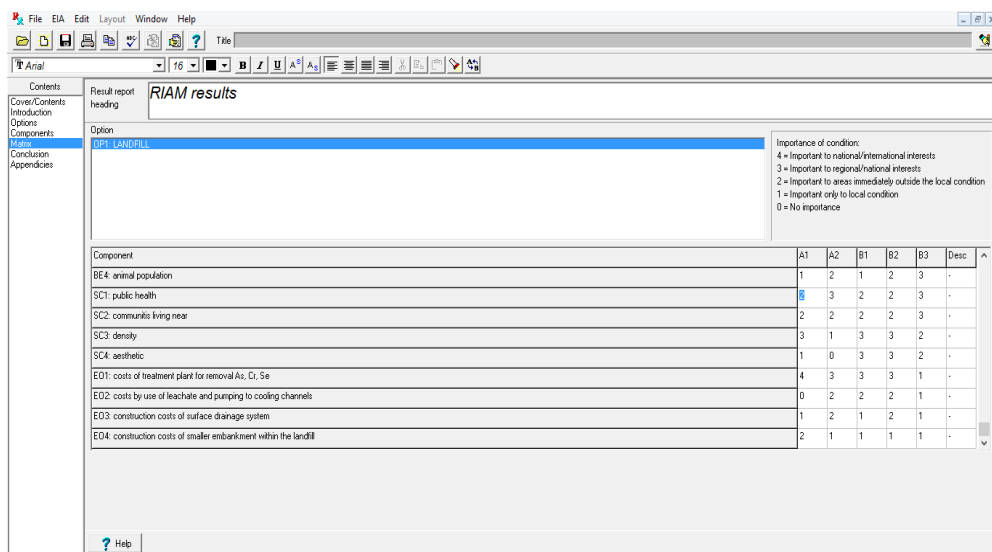
Next

Finish

شکل ۴-۴ پنجره درج نام پروژه.



شکل ۴-۵ ثبت اثرات ناشی از فعالیت‌های پروژه.



شکل ۴-۶ امتیازدهی ثبت اثرات ناشی از فعالیت‌های پروژه.

Contents
RIAM report
OP1 (Histogram)
Option summary

RIAM results

OP1: LANDFILL

Physical and chemical components (PC)

Components	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
PC1 surface water pollution	14	B	1	2	3	3	1
PC2 dust	0	N	3	0	1	3	2
PC3 odor emissions	12	B	2	1	2	2	2
PC4 air pollution	30	C	3	2	2	1	2

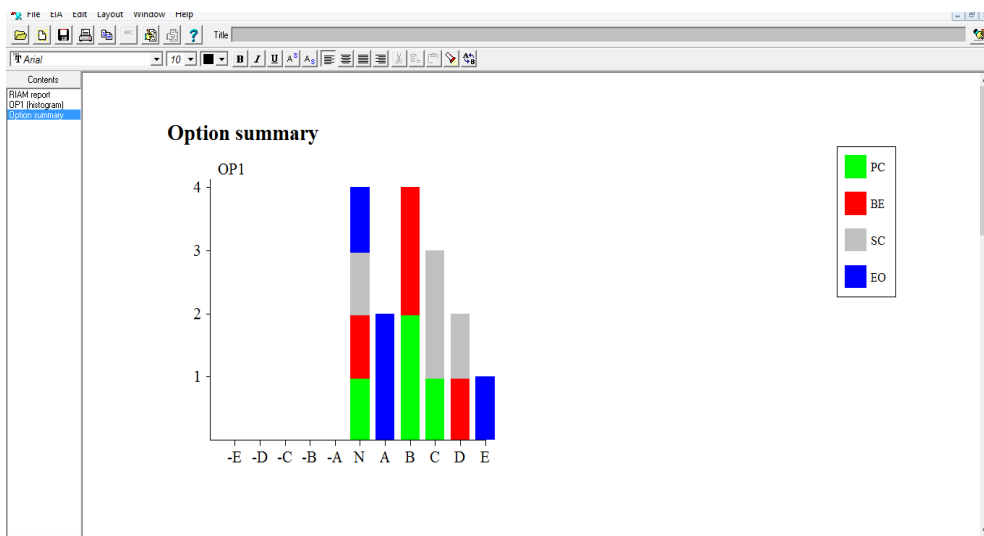
Biological and ecological components (BE)

Components	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
BE1 wild life	60	D	4	3	3	1	1
BE2 life cycle	16	B	3	2	1	1	1
BE3 biodiversity	0	N	0	1	3	1	1
BE4 animal population	12	B	1	2	1	2	3

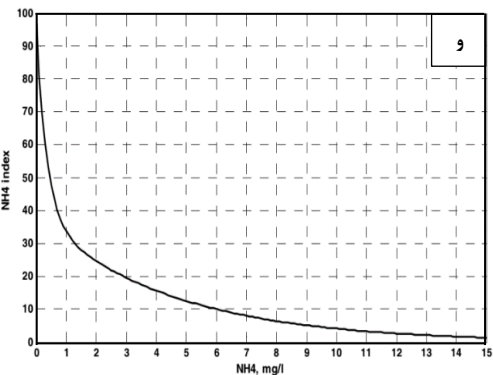
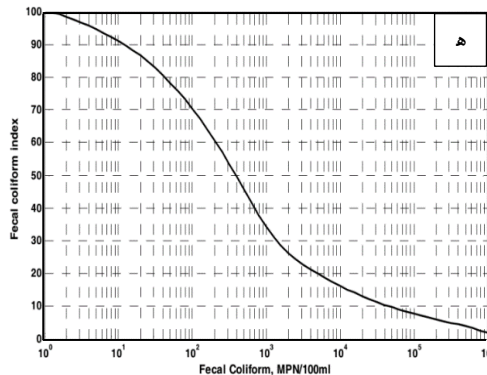
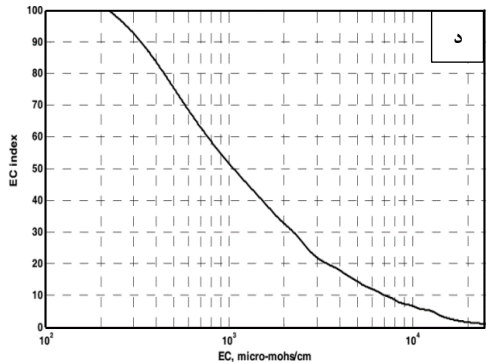
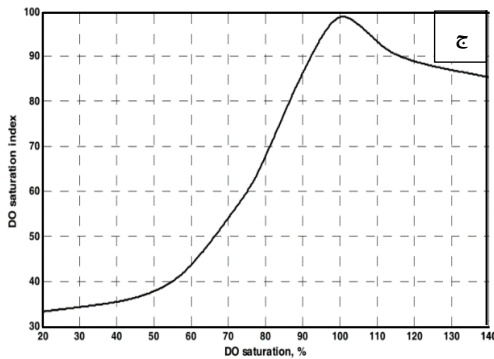
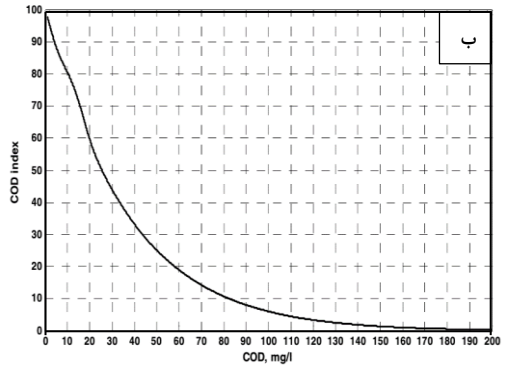
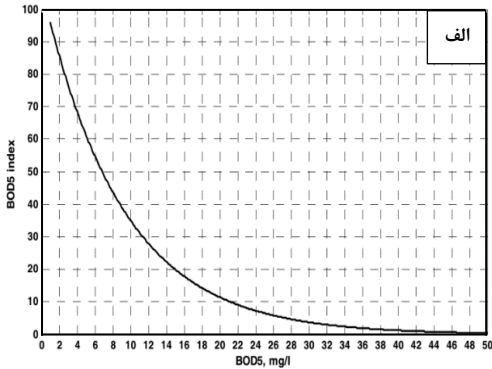
Sociological and cultural components (SC)

Components	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
SC1 public health	42	D	2	3	2	2	3
SC2 communitis living near	26	C	2	2	2	2	3
SC3 density	24	C	3	1	3	3	2
SC4 aesthetic	0	N	1	0	3	3	2

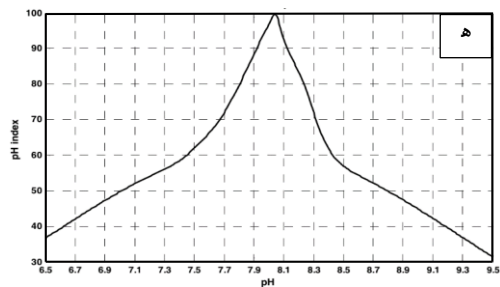
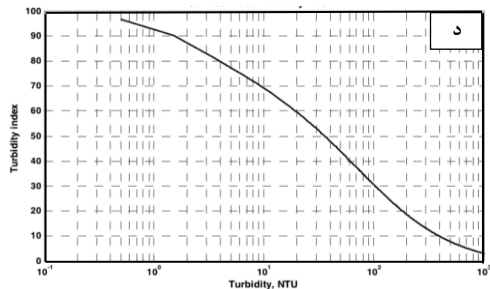
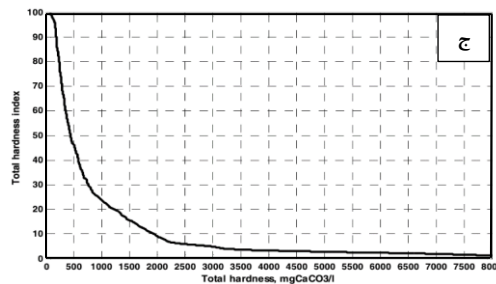
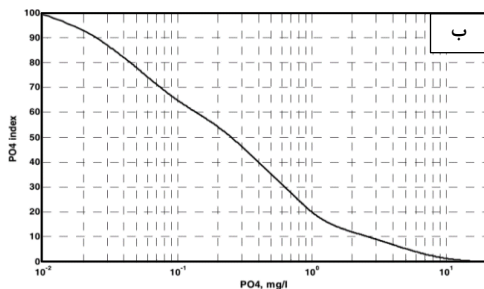
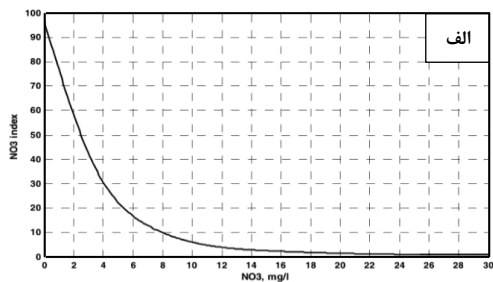
شکل ۴-۷ نتایج نمرات زیست محیطی ماتریس RIAM.



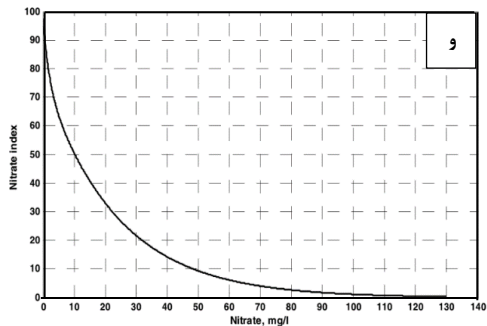
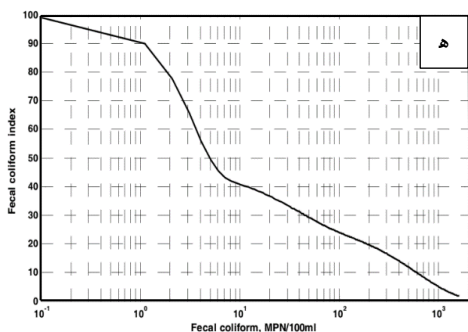
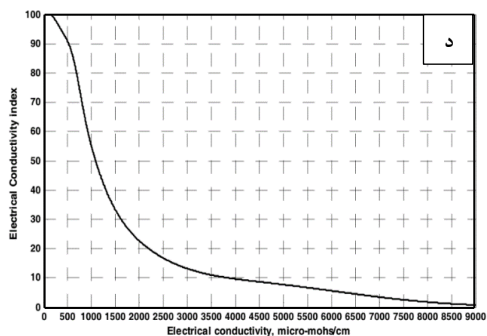
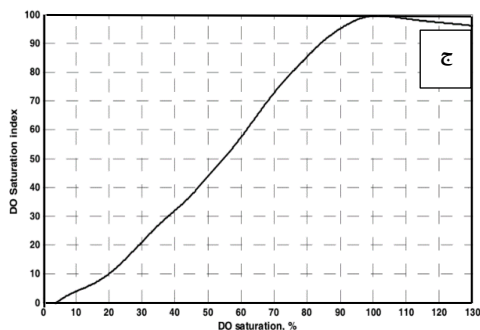
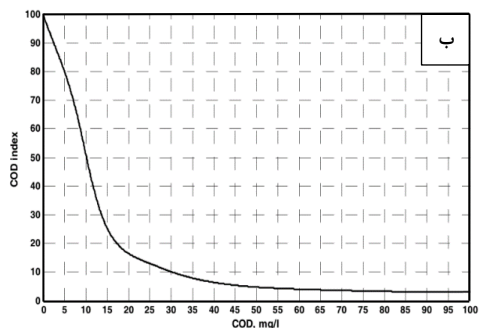
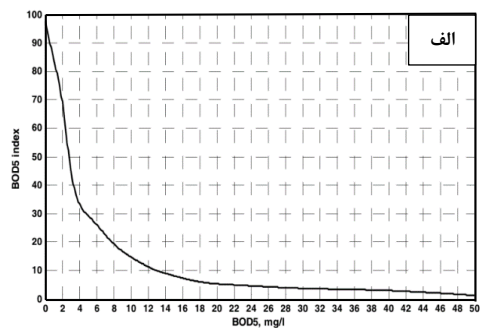
شکل ۴-۸ نمودار نتایج ماتریس ارزیابی اثرات سریع.



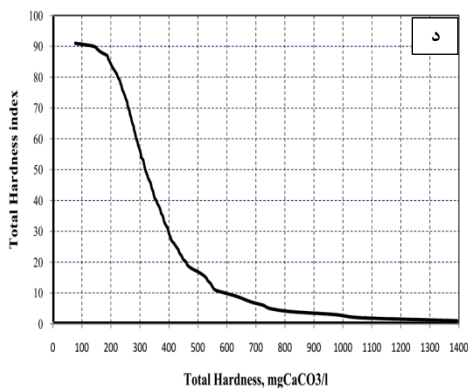
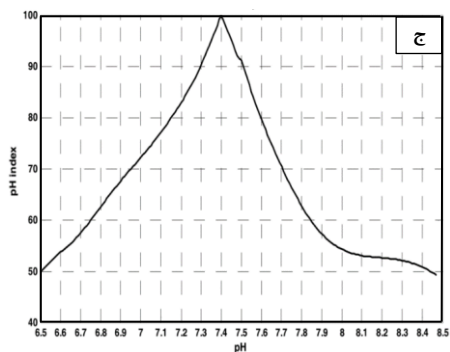
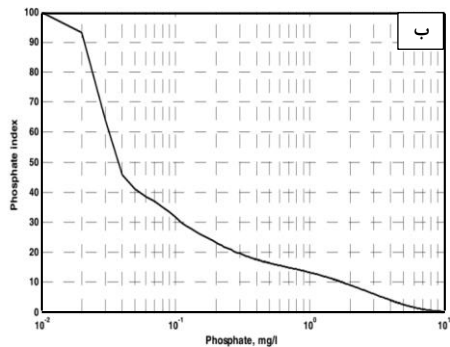
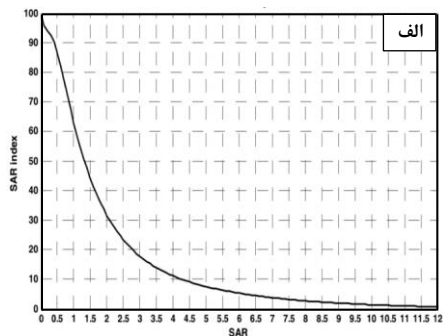
شکل ۵-۱ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای متداول کیفیت منابع آب سطحی ایران. (الف) BOD₅: برای BOD₅ بیشتر از ۵۰ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) COD: برای COD بیشتر از ۲۰۰ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) DO: برای DO بیشتر از ۱۴۰ درصد اشباع مقدار شاخص معادل ۸۰ نظر گرفته شود. (د) هدایت الکتریکی: برای EC بیشتر از ۲۵۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی متر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) کلی فرم: برای کلی فرم مدفوعی بیشتر از ۱۰^۶ MPN/100ml مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (و) آمونیوم: برای آمونیوم بیش از ۱۵ میلی‌گرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



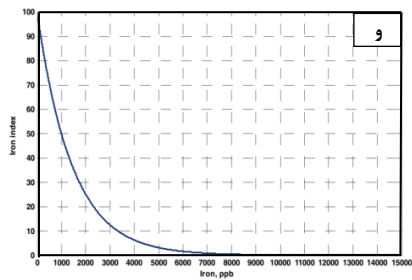
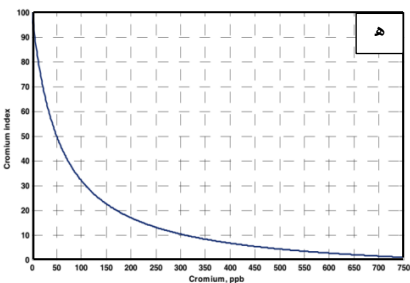
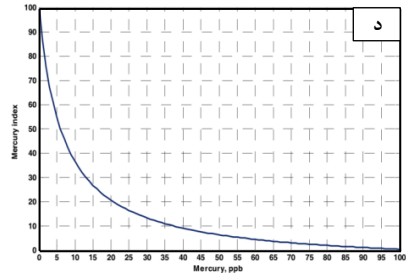
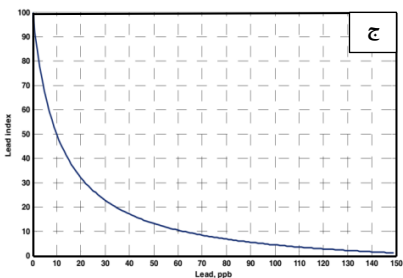
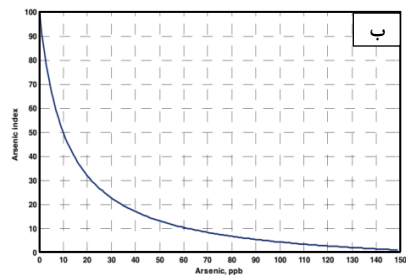
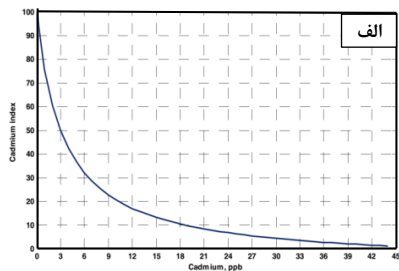
شکل ۵-۲ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای متداول کیفیت منابع آب سطحی ایران. (الف) نیترات: برای نیترات بیشتر از ۳۰ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) فسفات: برای فسفات بیشتر از ۱۵ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) سختی: برای سختی کل بیشتر از ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (د) کدورت: برای کدورت بیشتر از ۱۰۰۰ واحد مقدار شاخص معادل ۲ در نظر گرفته شود. (ه) pH: برای pH بیشتر از ۱۰ و کمتر از ۶ مقدار شاخص معادل ۵ در نظر گرفته شود.



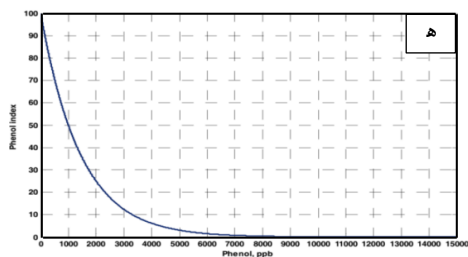
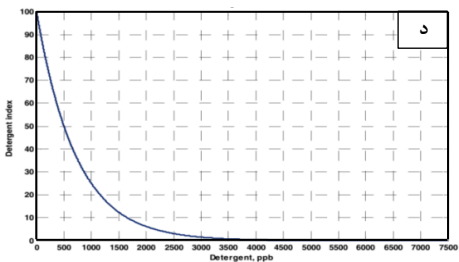
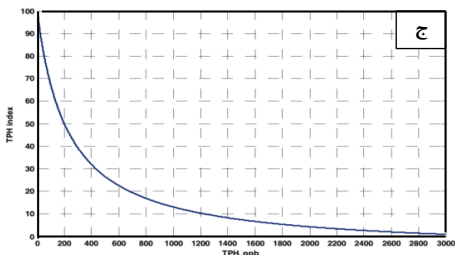
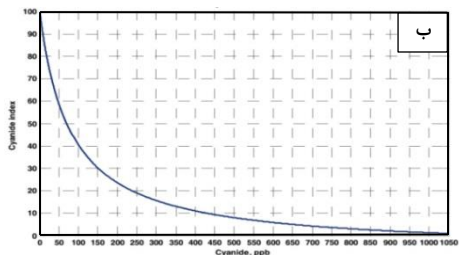
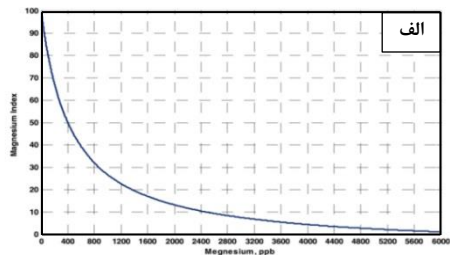
شکل ۳-۵ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای متداول کیفیت منابع آب زیرزمینی ایران. (الف) BOD₅: برای BOD₅ بیشتر از ۵۰ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) COD: برای COD بیشتر از ۱۰۰ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) DO: برای DO بیشتر از ۱۳۰ درصد اشباع مقدار شاخص معادل ۹۰ نظر گرفته شود. (د) هدایت الکتریکی: برای EC بیشتر از ۸۵۰۰ میکروزیمنس بر سانتی متر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) کلی فرم: برای کلی فرم مدفوعی بیشتر از ۱۶۰۰ عدد بر ۱۰۰ میلی‌لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (و) نیترات: برای نیترات بیش از ۱۲۰ میلی‌گرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



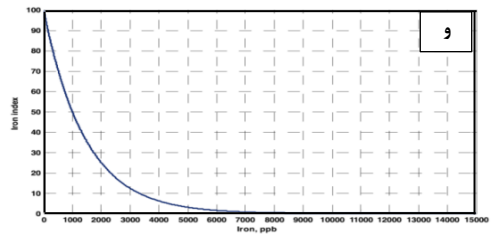
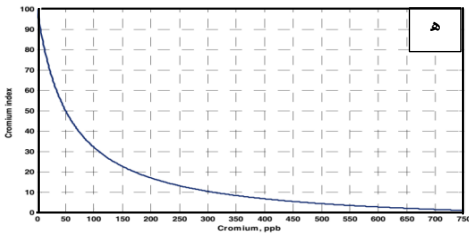
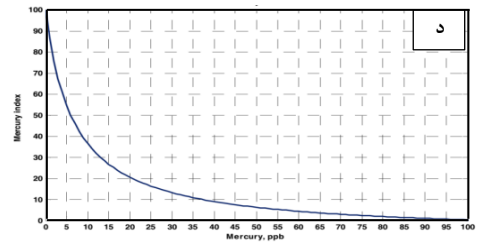
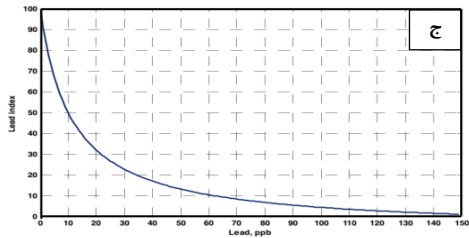
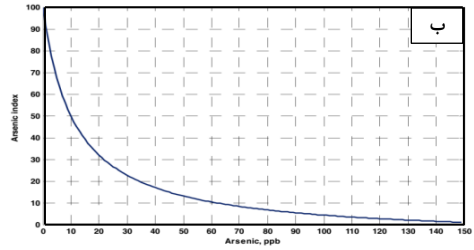
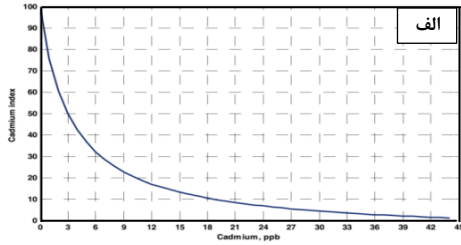
شکل ۴-۵ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای متداول کیفیت منابع آب زیرزمینی ایران. (الف) SAR: برای SAR بیشتر از ۱۲ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) فسفات: برای فسفات بیشتر از ۶ مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) pH: برای pH بیشتر از ۹ و کمتر از ۶ مقدار شاخص معادل ۵ در نظر گرفته شود. (د) سختی: برای سختی کل بیشتر از ۱۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک و برای مقادیر کمتر از ۵۰ میلی‌گرم کربنات کلسیم بر لیتر مقدار شاخص معادل ۱۰۰ در نظر گرفته شود.



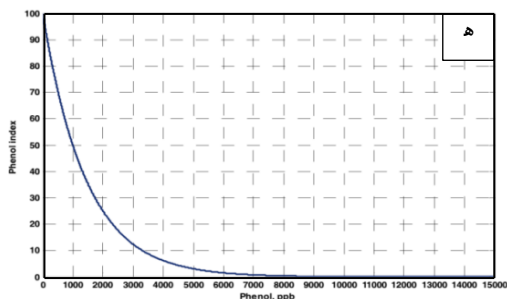
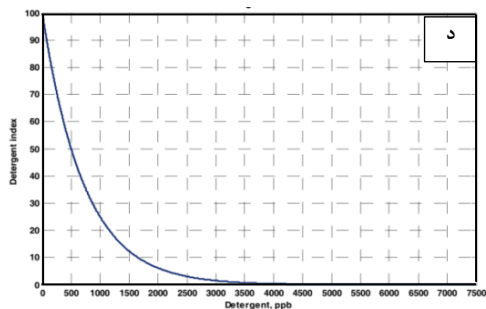
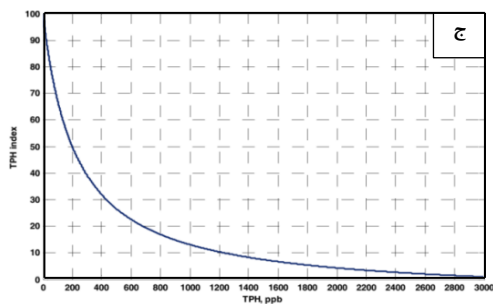
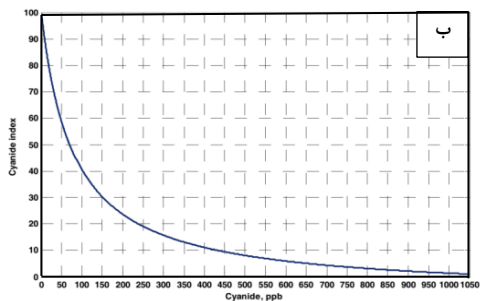
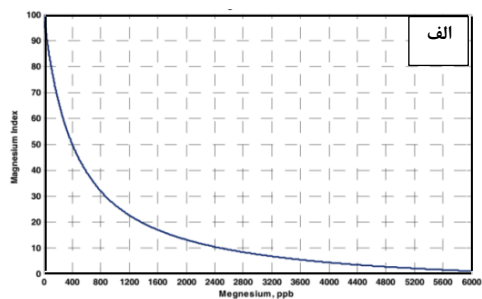
شکل ۵-۵ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای سمی کیفیت منابع آب سطحی ایران. (الف) کادمیوم: برای کادمیوم بیشتر از ۴۵ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) آرسنیک: برای آرسنیک بیشتر از ۱۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) سرب: برای سرب بیشتر از ۱۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (د) جیوه: برای جیوه بیشتر از ۹۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) کروم: برای کروم بیشتر از ۷۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (و) آهن: برای آهن بیشتر از ۷۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



شکل ۵-۶ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای سمی کیفیت منابع آب سطحی ایران. (الف) منگنز: برای منگنز بیشتر از ۶۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) سیانید: برای سیانید بیشتر از ۱۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) TPH: برای TPH بیشتر از ۳۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (د) دترجنت: برای دترجنت بیشتر از ۴۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) فنل: برای فنل بیشتر از ۷۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



شکل ۵-۷ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای سمی کیفیت منابع آب زیرزمینی ایران. (الف) کادمیوم: برای کادمیوم بیشتر از ۴۵ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) آرسنیک: برای آرسنیک بیشتر از ۱۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) سرب: برای سرب بیشتر از ۱۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (د) جیوه: برای جیوه بیشتر از ۹۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) کروم: برای کروم بیشتر از ۷۵۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (و) آهن: برای آهن بیشتر از ۷۵۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



شکل ۵-۸ منحنی‌های رتبه‌بندی شاخص پارامترهای سمی کیفیت منابع آب سطحی ایران. (الف) منگنز: برای منگنز بیشتر از ۶۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ب) سیانید: برای سیانید بیشتر از ۱۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ج) TPH: برای TPH بیشتر از ۳۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (د) دترجنت: برای دترجنت بیشتر از ۴۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود. (ه) فنل: برای فنل بیشتر از ۷۰۰۰ میکروگرم بر لیتر مقدار شاخص معادل یک در نظر گرفته شود.



عینک ایمنی با حفاظ جانبی



عینک فنجانی مخصوص جوشکاری و برشکاری



عینک ایمنی بدون حفاظ



شیلد جوشکاری



عینک فنجانی طلقی با تهویه مستقیم



عینک‌های فنجانی طلقی کامل
بدون منافذ تهویه

شکل ۶-۱ انواع عینک جهت حفاظت چشم و صورت.



شکل ۶-۲ نمونه‌هایی از ماسک N95 جهت کاربرد صنعتی و پزشکی



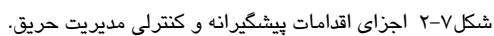
شکل ۳-۶ ماسک تمام صورت (سمت راست) و نمونه ای از ماسک نیم صورت (سمت چپ).



شکل ۴-۶ سیستم تنفسی فرار اضطراری (سمت راست) و نمونه ای از هوارسان دائم (سمت چپ).



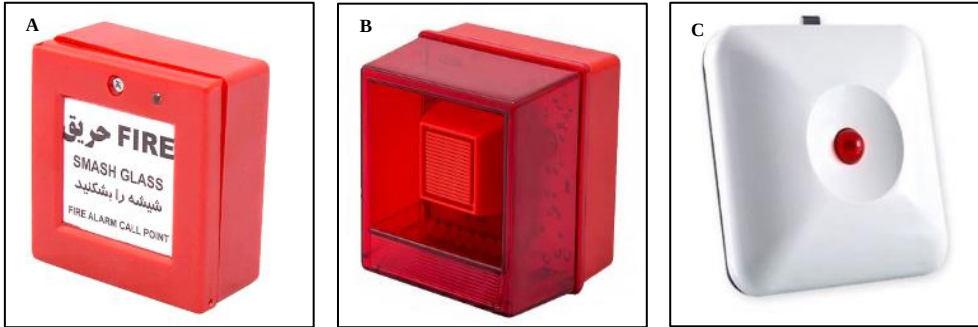
شکل ۱-۷ هرم آتش (سمت چپ) و روش های خاموش کردن آتش (سمت راست).



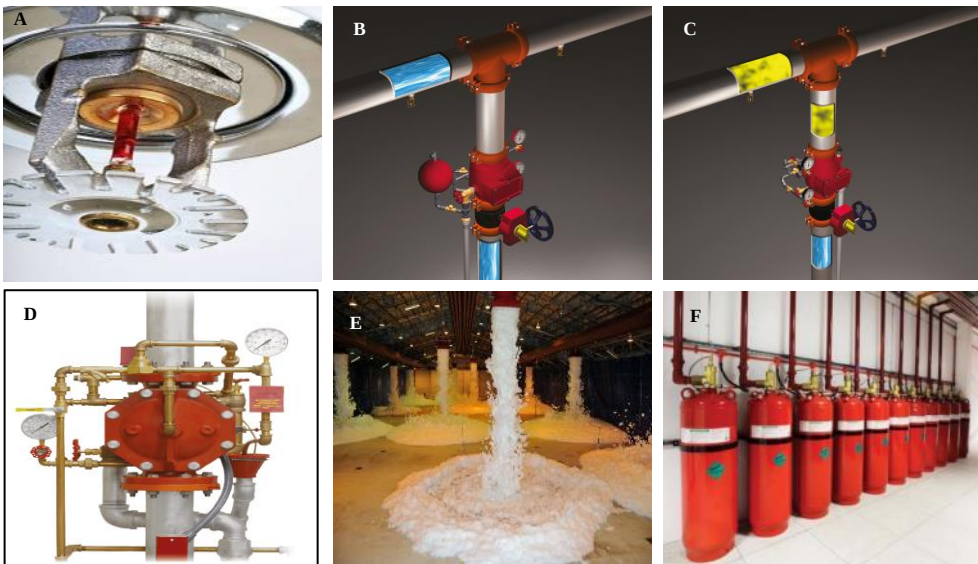
شکل ۷-۲ اجزای اقدامات پیشگیرانه و کنترلی مدیریت حریق.



شکل ۳-۷ چند نمونه از آشکارسازها: (A) آشکارساز دودی نقطه‌ای، (B) آشکارساز حرارتی ثابت، (C) آشکارساز حرارتی افزایشی، (D) آشکارساز ترکیبی، (E) آشکارساز شعله‌ای مادون قرمز (IR)، (F) آشکارساز اشعه‌ای، (G) آشکارساز کابلی (LHD)، (H) آشکارساز نمونه‌گیر، و (I) آشکارساز جرقه‌ای.



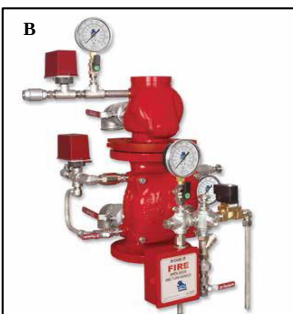
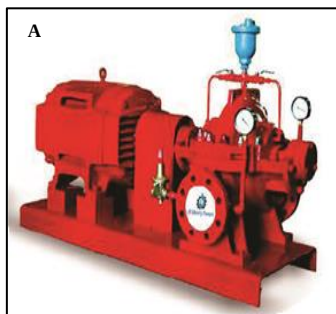
شکل ۴-۷ سیستم‌های اعلام حریق: (A) شاسی اعلام حریق، (B) آژیر اعلام حریق، و (C) چراغ ریموت سردرب.



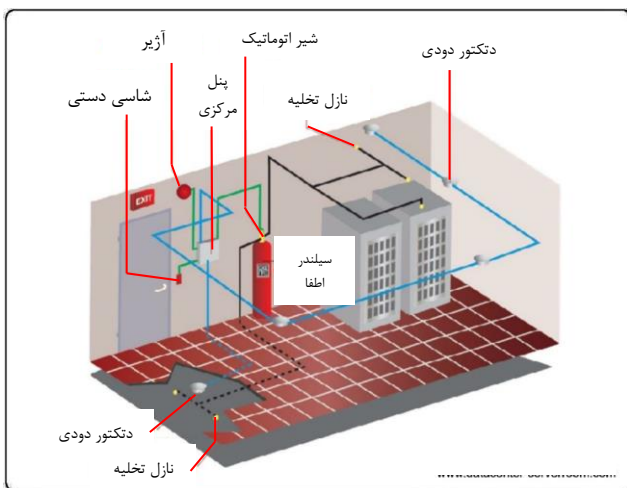
شکل ۵-۷ برخی از سیستم‌های اطفای حریق اتوماتیک: (A) اسپرینکلر، (B) سیستم لوله تر، (C) سیستم لوله خشک، (D) سیستم سیلابی، (E) سیستم اطفای فوم، و (F) سیستم اطفای حریق گازی (Novec 1230).



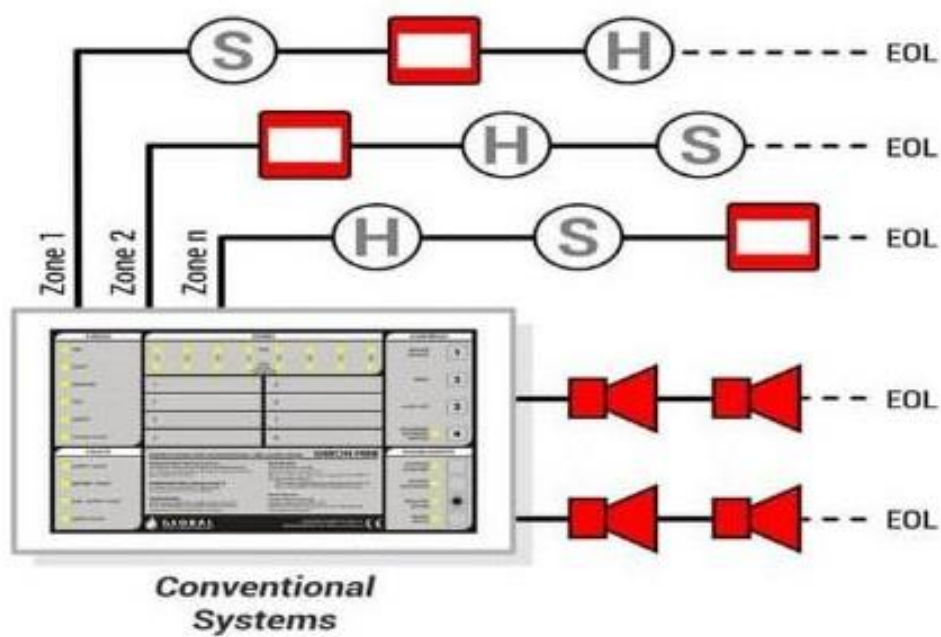
شکل ۶-۷ اطفای آئروسول: (A) سیستم اطفای آئروسول و (B) مخازن آئروسول با نام تجاری پایروژن در اندازه‌های مختلف.



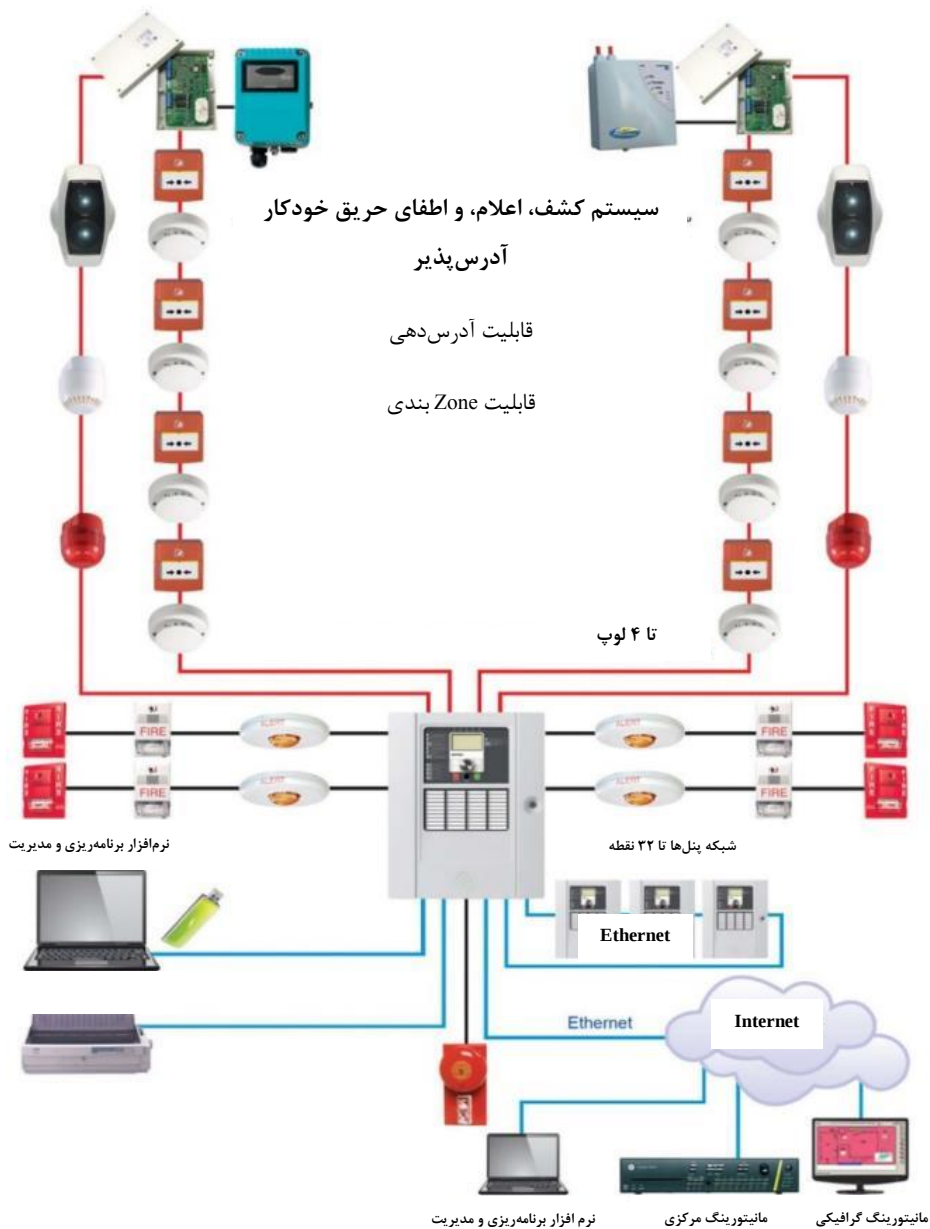
شکل ۷-۷ نمونه‌هایی از تجهیزات سیستم‌های اطفای: (A) پمپ سیستم اطفای آبی، (B) تجهیزات سیستم فوم، (C) مخازن سیستم فوم



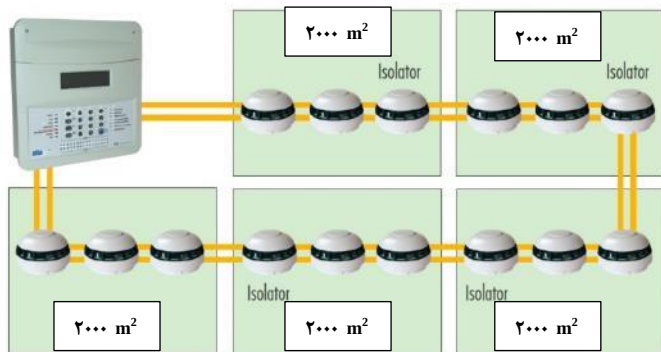
شکل ۸-۷ نقشه یک سیستم کشف، اعلام، و اطفای حریق (سمت چپ) و سیلندر اطفای (سمت راست).



شکل ۷-۹ سیستم کشف، اعلام، و اطفای حریق خودکار متعارف.



شکل ۷-۱۰ سیستم کشف، اعلام، و اطفای حریق خودکار آدرس پذیر.



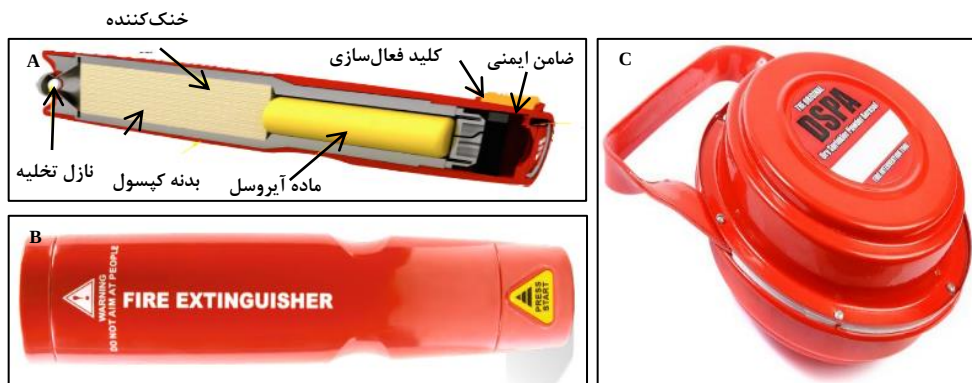
شکل ۷-۱۱ مساحت هر زون حداکثر ۲۰۰۰ مترمربع و هر لوپ ۱۰۰۰۰ مترمربع.



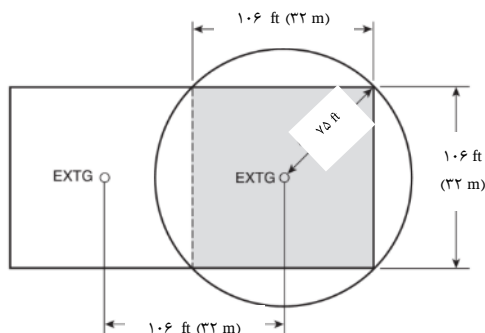
شکل ۷-۱۲ سیستم‌های اطفای حریق مبتنی بر آب: (A) تأسیسات اتوماتیک (اسپرینکلر) و غیراتوماتیک، اجرایی شرکت مهندسی ابزار دقیق گستر بارثاوا، (B) رایزر خشک، (C) شلنگ آتش‌نشانی برزنتی، (D) هوزریل، (E) شیرهای ایستاده، (F) شیرهای دفنی.



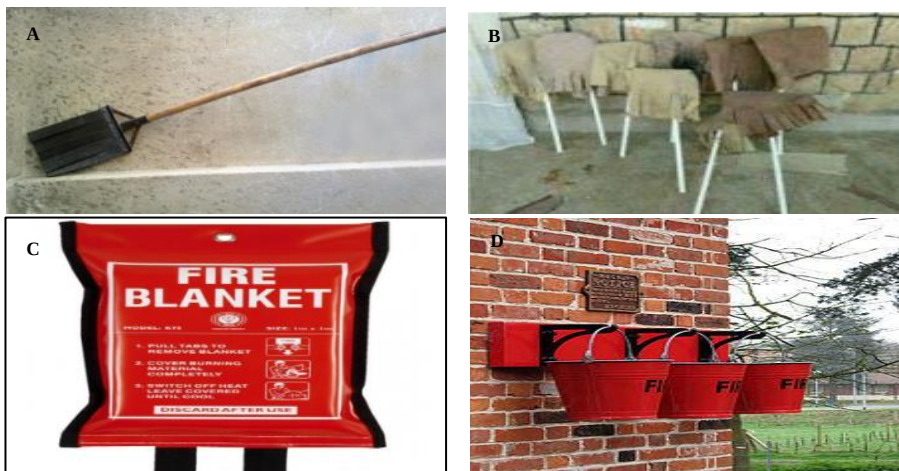
شکل ۷-۱۳ انواع کپسول‌های آتش‌نشانی دستی: (A) کپسول آتش‌نشانی آب تحت فشار، (B) کپسول آتش‌نشانی فوم، (C) کپسول آتش‌نشانی گاز CO_2 ، (D) کپسول آتش‌نشانی پودر خشک شیمیایی، و (E) کپسول آتش‌نشانی پودر تر شیمیایی.



شکل ۷-۱۴ نمونه‌هایی از کپسول‌های آبروسل دستی: (A) اجزای کپسول دستی آبروسل، (B) کپسول دستی ۵۰۰ گرمی آبروسل، و (C) آبروسل برای پرتاب در آتش.



شکل ۷-۱۵ مساحت تحت پوشش یک خاموش‌کننده با فاصله دسترسی ۷.۵ فوت و مساحت ۱۱۲۵۰ فوت مربع با کلاس A-6.



شکل ۷-۱۶ نمونه‌هایی از تجهیزات دستی مقابله با حریق: (A) آتش‌کوب، (B) آتش‌کوب دست‌ساز، (C) پتوی ضدحریق، و (D) سطل شن و ماسه در یک ایستگاه قطار.



شکل ۷-۱۷ نمونه‌هایی از پوشش‌های ضدحریق: (A) پوشش ضدحریق معدنی بر پایه گچ، (B) پوشش رنگ‌های منبسط شونده، و (C) پوشش رنگ‌های منبسط شونده بر پایه سیمان، اجراشده در برج کوهسنگی مشهد (تصویر: شرکت مهندسی ایزاردقیق گستر بارثاوا).



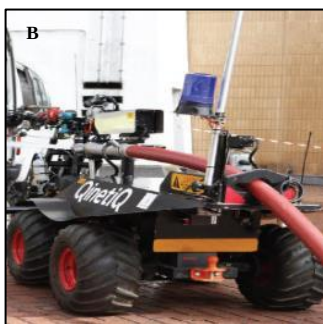
شکل ۷-۱۸ در تک لنگه و دولنگه ضدحریق.



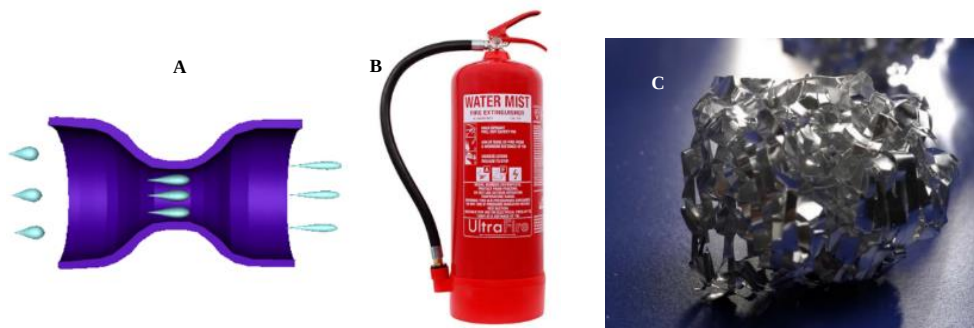
شکل ۷-۱۹ (A) نمایی از آتش‌سوزی در یک واحد آپارتمانی و سرایت دود به واحدهای مجاور و (B) سیستم گرمایش، تهویه، و هواساز.



شکل ۷-۲۰ پرتابه‌های خاموش‌کننده: (A) مدل FR911 و (B) مدل COE.



شکل ۷-۲۱ برخی از فناوری‌های جدید کنترل حریق: (A) توپک‌های خاموش‌کننده در پمپ بنزین، (B و C) ربات‌های آتش‌نشان.



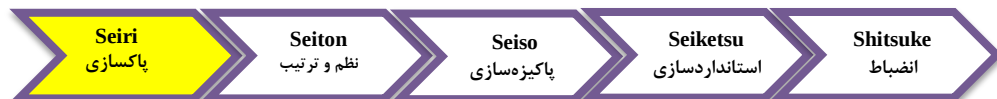
شکل ۷-۲۲ (A) نازل آئرو دینامیکی اتوماتیک غبار آب، (B) خاموش کننده های دستی بخار آب، و (C) تصویری از ماده کنترل انفجار سوخت با نام تجاری eXess.



شکل ۹-۱ نمایی از محیط کار ناپسامان و آشفته.



جنبش شناسایی و جداسازی اقلام
غیرضروری از اقلام ضروری در سازمان



شکل ۹-۳ محیطی که نیازمند اجرای S1 است.

2

همه چیز را
در جای خود
میگذارم



نظم و ترتیب

جنبش تعیین بهترین مکان برای
اقلام ضروری

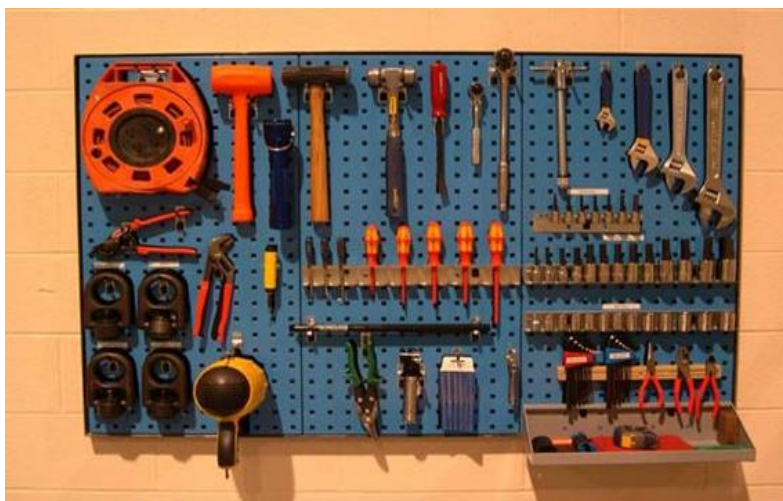
Seiri
پاکسازی

Seiton
نظم و ترتیب

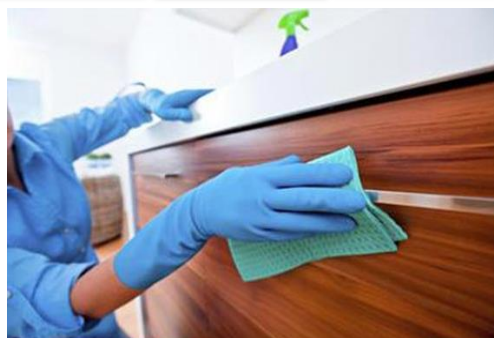
Seiso
پاکیزه‌سازی

Seiketsu
استانداردسازی

Shitsuke
انضباط



شکل ۹-۴ محیطی که نشان می‌دهد S2 اجرا شده است.



شکل ۹-۵ محیطی که S3 در آن اجرا می شود.

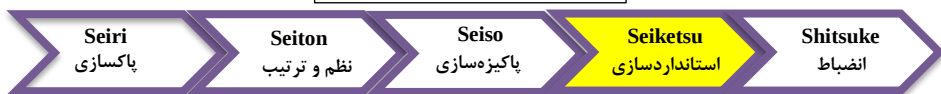


شکل ۹-۶ سالن ورزشی بدون عایق صوتی در سقف: سقف فلزی (سمت چپ) و سالن ورزشی با عایق صوتی در سقف: پشم شیشه و ورقه های آلومینیومی (سمت راست) (تصویر: نویسنده).

4



استانداردسازی بهترین وضعیت
حاصله از اجرای سه گام قبلی



شکل ۷-۹ نیاز به استانداردسازی و اجرای S4.



شکل ۸-۹ ضرورت اجرای ایمنی در دیوار پشتی دروازه سالن ورزشی (سمت راست) و پریزهای برق خطرناک (سمت چپ) (تصویر: نویسنده).



ایجاد سیستمی آموزشی، مشارکتی،
انضباطی، و بازرسی برای حفظ استانداردهای
بهترین وضعیت حاصله



شکل ۷-۹ انضباط در محیط کار.

شکل ۱۰-۹ مقایسه چند تصویر، قبل و بعد از اجرای اصول ساماندهی محیط کار.

