

الحمد لله رب العالمين



موسسه آموزش عالی انرژی
دانشکده فنی و مهندسی
پایان نامه دوره کارشناسی ارشد
مهندسی شیمی - بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

عنوان

ارزیابی اثر پساب‌های صنایع داروسازی بر کیفیت

منابع آبهای زیر زمینی شهر تهران

استاد راهنما:

دکتر یوسف یاسی

استاد مشاور:

دکتر مصطفی عادل‌زاده

دکتر طاهر طاهریان

نگارنده:

ناهید رضایی

سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴

صور تجلسه دفاع

تعهد نامه

مشور اخلاق پژوهش

بیامری از خداوند بجان و اعتقاد این که عالم محضر خداست و بهواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظریه ابیت جایگاه دانشگاه در اعتدای فرهنگ و تمدن بشری، مادیان و انجمن و اعضاء بیات علمی و اندیشه‌ای دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می‌گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت‌های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخطی نکنیم:

- ۱- اصل برانست: التزام به برانست جویی از حرکت زرقه غیر حرفه‌ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به مثابه‌ای غیر علمی می‌آلایند.
- ۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجزیرات و منابع در اختیار.
- ۳- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به بکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۴- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم با حرمت با انجام تحقیقات و رعایت جانب تقد و خودداری از حرکت حرمت شکنی.
- ۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان با کشور و کلیه افراد و نهادهای مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت پنهان سازی حقیقت.
- ۸- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه بکاران پژوهش.
- ۹- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن بهر دو توسعه کشور و کلیه مراحل پژوهش.

سپاسگزاری :

از جناب آقای دکتر یاسی که در تمام مراحل تدوین این پژوهش از دانش گسترده و بینش عمیق ایشان بهره بردم، کمال امتنان را دارم.

از جناب آقای دکتر عادل زاده و جناب آقای دکتر طاهریان که از مشاوره‌های ارزشمند ایشان بهره بردم، قدردانی فراوان می‌نمایم.

از مسئولین موسسه انرژی ساوه، بسیار سپاسگزارم که با این پژوهش همکاری نمودند.

تقديم به:

پدر و مادر بزرگوارم که همواره پشتیبان من بوده اند.

چکیده:

در این پروژه به ارزیابی اثرات پساب‌های صنایع داروسازی بر روی کیفیت شیمیایی منابع آب زیر زمینی پرداخته می‌شود. برای انجام این پروژه از روش آزمایشگاهی و مقایسه آن با استانداردهای موجود استفاده خواهد شد. برای این موضوع از بین ۲۱ کارخانه داروسازی موجود در شهر تهران ۶ کارخانه جهت انجام تحقیقات انتخاب شده‌اند. نتایج حاصله از این تحقیق نشان خواهد داد که پساب خروج از این صنایع آیا با استانداردهای موجود مطابقت دارد یا خیر و در صورت منفی بودن این پاسخ چه اثرات مخربی بر روی کیفیت شیمیایی منابع آب زیر زمینی خواهد داشت.

کلمات کلیدی: دارو سازی، پساب، آب زیر زمینی، آزمایشات.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات تحقیق

۲	۱-۱) مقدمه
۳	۲-۱) بیان مساله
۳	۳-۱) ضرورت انجام تحقیق
۴	۴-۱) پرسشهای تحقیق
۴	۵-۱) اهداف تحقیق
۵	۶-۱) کاربردهای متصور از تحقیق
۵	۷-۱) تعاریف، اصول و مبانی نظری
۷	۱-۷-۱) ضوابط و معیارهای استقرار صنایع
۱۳	۲-۷-۱) تصفیه فاضلابهای تولیدی از صنایع داروسازی

فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده

۱۷	۱-۲) مطالعات انجام شده
۱۹	۲-۲) نتیجه گیری

فصل سوم: مواد و روشها

۲۲	۱-۳) مقدمه
۲۲	۲-۳) مواد و روشهای تحقیق
۲۳	۳-۳) معرفی شرکت های مورد بررسی
۲۷	۱-۳-۳) علت انتخاب روش
۲۷	۲-۳-۳) داده های مورد استفاده
۲۸	۴-۳) روش تحقیق
۲۸	۱-۴-۳) آزمایشات فیزیکی شیمیایی بر روی نمونه پساب
۲۸	۲-۴-۳) ارزیابی فضایی موقعیت صنایع داروسازی تهران

فصل چهارم: نتایج

۳۰	۱-۴) فاضلاب صنعتی
	۲-۴) فرایندهای تصفیه فاضلاب در شرکت های داروسازی به همراه آزمایشات فیزیکی شیمیایی پساب
۳۳	۱-۲-۴) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت ایران دارو
۳۳	۲-۲-۴) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت آریا

۳-۲-۴	فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت داروسازی روز دارو	۳۵
۴-۲-۴	فرایند تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو	۳۶
۵-۲-۴	فرایند تصفیه فاضلاب شرکت داروپخش	۳۷
۶-۲-۴	فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت شهر دارو	۳۹
۳-۴	آزمایشات مقایسه‌ای فاضلاب ورودی به سیستم تصفیه فاضلاب	۴۱
۴-۴	ارزیابی موقعیت شرکت‌های داروسازی از جهات زیست محیطی	۴۲

فصل پنجم: جمع‌بندی و پیشنهادات

۱-۵	مقدمه	۵۱
۲-۵	جمع‌بندی	۵۲
۳-۵	نواوری	۵۲
۴-۵	راهکارهای پیشنهادی	۵۲
۵-۵	جنبه‌های کاربردی	۵۳

پیوست

منابع

منابع:	۶۳
--------	----

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۱-۱) حداقل فاصله صنایع گروه «د» و «ه» از مراکز حساس	۱۱
جدول (۴-۱) آزمایشات روی پساب حاصل از شستشوی تولید شرکت ایران دارو	۳۳
جدول (۴-۲) آزمایشات روی پساب حاصل از شستشوی تولید شرکت آریا	۳۴
جدول (۴-۳) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت ایران دارو	۳۴
جدول (۴-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت ایران دارو	۳۴
جدول (۴-۵) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو	۳۵
جدول (۴-۶) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو	۳۶
جدول (۴-۷) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو	۳۷
جدول (۴-۸) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو	۳۷
جدول (۴-۹) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش	۳۸
جدول (۴-۱۰) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش	۳۹
جدول (۴-۱۱) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش	۳۹
جدول (۴-۱۲) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت شهردارو	۴۰
جدول (۴-۱۳) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت شهردارو	۴۰
جدول (۴-۱۴) آزمایشات روی پساب ورودی به سیستم تصفیه فاضلاب	۴۱
جدول (۴-۱۵) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب	۴۱
جدول (۴-۱۶) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب	۴۱

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

شکل (۳-۱) شرکت داروسازی ایران دارو	۲۳
شکل (۳-۲) شرکت داروسازی آریا	۲۳
شکل (۳-۳) شرکت داروسازی روز دارو	۲۴
شکل (۳-۴) شرکت داروسازی کیمیدارو	۲۵
شکل (۳-۵) شرکت داروسازی داروپخش	۲۶
شکل (۳-۶) شرکت داروسازی شهر دارو	۲۷
شکل (۴-۱) نقشه جهت‌های جغرافیایی محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۳
شکل (۴-۲) نقشه انواع خاکهای محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۴
شکل (۴-۳) نقشه شیب‌های جغرافیایی محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۵
شکل (۴-۴) نقشه کابری اراضی محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۶
شکل (۴-۵) نقشه رود خانه‌های محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۷
شکل (۴-۶) نقشه آبراهه‌های محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران	۴۸

فصل اول:

کلیات تحقیق

۱-۱) مقدمه

گسترش و رشد صنعتی ایران با توجه به ویژگی‌های آب و هوایی، طبیعی و جغرافیایی، قابلیت‌ها و محدودیت‌های بالقوه با چالش‌ها و مسائل مختلفی مواجه است. اهمیت احداث و توسعه انواع صنایع همانند داروسازی برای کشور از یک سو و عوارض و پیامدهای زیست محیطی آنها از سوی دیگر، باعث گردیده تا سازمان حفاظت محیط زیست قوانین و ضوابط زیست محیطی برای این صنایع تدوین و ارائه دهد. این ابزار مدیریت محیط زیست پس از پیش بینی پیامدهای بالقوه، اقداماتی را در جهت به کمینه رساندن آنها معرفی کرده و راهکارهای بهبود فعالیت‌ها را برای محیط زیست مشخص می‌کند. گسترش صنایع و شرکت‌های مختلف داروسازی بخصوص در استان تهران لازم بوده و در این راستا لزوم توجه به اثرات زیست محیطی آنها در مکان‌یابی بسیار حائز اهمیت است. پیامدها و اثرات انواع صنایع در طبیعت می‌تواند جنبه‌های مختلفی از عناصر فیزیکی و اکولوژیکی را در برگیرد. از مهمترین آنها اثرات بر آب، خاک و هوا و ویژگی‌های اکولوژیکی است. در شرایط محیطی مناطق خشکی همانند تهران توجه به حفظ کیفیت منابع آب می‌تواند مورد توجه بیشتری قرار گیرد [۱]. بطوریکه هر مترمکعب فاضلاب تصفیه نشده می‌تواند حدود ۵۰ متر مکعب آب را آلوده سازد، لذا اگر در زمینه کنترل فاضلاب‌های صنعتی اقدامی اساسی صورت نگیرد، منابع آبی تهران به طور جدی در معرض خطر آلودگی قرار خواهد گرفت. هر چند هیچ فعالیتی نمی‌تواند به طور مطلق فاقد آلودگی باشد، اما نکته حائز اهمیت یافتن راه‌های مناسب جهت کاهش و کنترل آلودگی‌های ناشی از این گونه فعالیت‌ها است.

با توجه به موارد گفته شده اهمیت ارزیابی اثرات پساب‌های صنایع بیش از پیش به چشم می‌خورد و با توجه به اینکه در صنایع داروسازی استفاده زیادی از مواد شیمیایی می‌شود که در صورت نبود دقت و برنامه ریزی و مدیریت ناصحیح می‌تواند باعث آلودگی آب‌های سطحی پیرامون گردد در این بررسی به ارزیابی اثرات پساب‌های صنایع داروسازی بر روی منابع آب‌های سطحی پیرامون آنها در استان تهران پرداخته می‌شود. دلیل انتخاب تهران این است که بیشترین تمرکز صنایع داروسازی (بیش از ۲۰ کارخانه داروسازی) در این استان واقع است. همچنین تهران با توجه به جمعیت بالای خود و قرار گرفتن در موقعیت حساس زیست محیطی اهمیت ارزیابی و دقت نظر بر روی صنایع در آن بیش از سایر استان‌ها به چشم می‌خورد.

۱-۲) بیان مساله

پیشرفت و گسترش شهر تهران در راه رسیدن به یک شهر صنعتی با توجه به مهاجرپذیر بودن این شهر خالی از عوارض و پیامدهای ناخوشایند زیست محیطی نمی‌تواند باشد. روز به روز بر تعداد صنایع موجود در این شهر افزوده و از طرفی جمعیتی کثیر به امید یافتن شغل و موقعیت مناسب رو به این شهر مهاجرت می‌کنند که برآوردن نیازهای اولیه این افراد نظیر مسکن مناسب، هوای سالم، آب آشامیدنی سالم و سایر موارد می‌تواند هزینه‌ها و مشکلاتی را در برداشته باشد. از طرفی دیگر نقشه هادی شهر در گذشته بدون در نظر گرفتن رشد جمعیت و مهاجرت اقدام به مکانیابی و احداث برخی از صنایع و مشاغل در قسمت‌هایی از شهر نمود که امروزه بعنوان محلهای مسکونی به حساب می‌آیند. این موضوع مشکلاتی از نظر سلامت و آرامش روحی افراد ایجاد نمود. پیدایش صنایع بدون در نظر گرفتن ضوابط و مقررات مشکلات زیست محیطی متعددی نظیر آلودگی هوا، خاک و آب به وجود آورد که با توجه به شرایط آب هوایی ایران و قرار گرفتن در نوار خشکی و کمبود آب این مساله پررنگ‌تر از همیشه به چشم می‌خورد. یکی از این صنایع، صنایع داروسازی می‌باشد که از یک سمت با هدف تامین سلامت افراد جامعه احداث شد اما از طرف دیگر عدم توجه به تصفیه فاضلاب آنها مشکلاتی را بوجود آورد. بعنوان مثال هر مترمکعب فاضلاب تصفیه نشده می‌تواند حدود ۵۰ متر مکعب آب را آلوده سازد، که این موضوع اهمیت انتخاب روش مناسب برای تصفیه را روشن می‌سازد. با توجه به تمرکز بیشترین تعداد صنایع داروسازی در شهر تهران و موقعیت سیاسی و اجتماعی این شهر بعنوان محل مطالعه انتخاب شده است.

۱-۳) ضرورت انجام تحقیق

با توجه به موارد گفته شده اهمیت ارزیابی اثرات پسابهای صنایع بیش از پیش به چشم می‌خورد و با توجه به اینکه در صنایع داروسازی استفاده زیادی از مواد شیمیایی می‌شود که در صورت نبود دقت و برنامه ریزی و مدیریت ناصحیح می‌تواند باعث آلودگی آب‌های سطحی پیرامون گردد در این بررسی به ارزیابی اثرات پسابهای صنایع داروسازی بر روی منابع آبهای سطحی پیرامون آنها در استان تهران پرداخته می‌شود. دلیل انتخاب تهران این است که بیشترین تمرکز صنایع داروسازی (بیش از ۲۰ کارخانه داروسازی) در این استان واقع است. همچنین

تهران با توجه به جمعیت بالای خود و قرار گرفتن در موقعیت حساس زیست محیطی اهمیت ارزیابی و دقت نظر بر روی صنایع در آن بیش از سایر استانها به چشم میخورد.

۴-۱) پرسشهای تحقیق

پرسشهای اصلی مورد بررسی عبارتند از:

۱. آیا پسابهای خروجی از صنایع داروسازی با استانداردهای موجود مطابقت دارد؟
۲. در صورت عدم تطابق با استاندارد بیشترین اثرات مخرب مربوط به کدام قسمت صنعت داروسازی می باشد
۳. شدت و میزان آلودگی وارد شده ناشی از پسابهای این صنایع بر روی منابع آب زیر زمینی شهر تهران چقدر می باشد؟

فرضیه های پژوهش

بر اساس پرسشهای پژوهش و با مروری بر پیشینه تحقیقات انجام شده، پاسخهایی به - عنوان فرضیه های زیر بیان می شوند.

۱- پسابهای صنایع داروسازی بر مقادیر PH و DO^۱ و همچنین کیفیت آب تأثیر بیشتری دارند.

۲- در مکانیابی صنایع داروسازی لزوم دوری از منابع آبهای سطحی و ساکن با لحاظ تمهیداتی در طی روند خط تولید صنایع داروسازی به چشم می خورد.

۳- ضرورت کنترل کیفیت پساب خروجی از فرایند تصفیه فاضلاب لازم می باشد.

۵-۱) اهداف تحقیق

۱. شناخت خصوصیات شیمیایی پساب صنایع داروسازی استان تهران از جنبه معیارهای کیفیتی آبهای زیر زمینی

۲. معرفی مهمترین اثرات پساب صنایع داروسازی بر روی منابع آبهای زیر زمینی

۳. ارزیابی اثرات منفی پسابهای صنایع داروسازی در استان تهران بر روی منابع آب-

های زیر زمینی

^۱ Deman Oxygen

۴. ارائه راهکارهای مؤثر در زمینه انتخاب روش مناسب برای تصفیه و حذف آلاینده‌های مهم و مکانیابی صنایع داروسازی

(۶-۱) کاربردهای متصور از تحقیق

با انجام این پژوهش می‌توان مهمترین اثرات پساب صنایع داروسازی بر روی منابع آب‌های زیر زمینی در استان تهران را مشخص کرد. با بررسی جنبه‌ها و اثرات فرایندهای تولیدی در این صنایع، برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای ارزیابی و کنترل اثرات منفی این صنایع فراهم می‌گردد. همچنین با بررسی موقعیت جغرافیایی در حال حاضر این صنایع در استان در صورت قرارگرفتن در محیطی نامناسب به لحاظ زیست محیطی می‌توانیم راهکارها و مدیریت مناسب‌تری در اتخاذ تصمیمات آتی ارائه دهیم.

(۷-۱) تعاریف، اصول و مبانی نظری

- تعریف ارزیابی: در کتب و گزارشات متعددی که در زمینه ارزیابی اثرات محیط زیست انتشار یافته‌اند، تعاریف مختلفی درج شده است. هر چند که دو واژه (ارزیابی و ارزشیابی) در عمل به طور مترادف مورد استفاده قرار می‌گیرند، ولی باید توجه داشت که واژه ارزشیابی از نظر واژه شناسی تعریف نشده است. در صورتی که، واژه ارزیابی معادل « بررسی کردن ارزش چیزی » تعریف شده است (فرهنگ معین). از این رو، ترجمه‌ی ارزشیابی در برابر واژه انگلیسی evaluation قرار داده شده است [۱۵]. همچنین در فرهنگ انگلیسی به فارسی آریانپور واژه‌های evaluate و evaluation معنی شده اند به: ارزیابی کردن، تقویم کردن، قیمت کردن، سنجیدن، شماره یا عدد چیزی را معین کردن و ارزیابی و سنجش [۱۶].

۱- ارزیابی، به عنوان یک ابزار مدیریت محیط زیست محسوب می‌شود که برای شناختن اثرات احتمالی پروژه‌های پیشنهادی بکار می‌رود.

۲- ارزیابی، نتایج احتمالی و پیامدهای اجرایی یک پروژه را بر عناصر محیط زیست پیش بینی می‌کند.

۳- ارزیابی، ابزاری برای اطمینان یافتن از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه است. بر این اساس تعاریفی جامع و مستقلی از یکدیگر در زیر عنوان می‌گردد:

۴- ارزیابی، پژوهش، مطالعه، شناسایی و پیش بینی اثرات پروژه‌ها در محیط‌های بیوژئوفیزیکی - بهداشت و رفاه اجتماعی بوده و به شرح و ارتباطات اطلاعات درباره این اثرات می‌پردازد.

۵- ارزیابی، عبارت است از ارائه روشی جهت تعیین پیش بینی و تفسیر اثرات محیط زیستی یک پروژه بر کل محیط زیست، بهداشت عمومی، سلامت اکوسیستم‌هایی است که زندگی بشر به آن‌ها وابسته است.

- ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) عبارت است از فعالیتی است که به منظور شناسایی و پیش بینی اثرات یک پروژه بر روی محیط زیست به انجام می‌رسد، ارزیابی اثرات زیست محیطی یک ارزیابی سیستماتیک از شاخص‌های زیست محیطی است که عملکردهای آنها می‌تواند بر محیط زیست تأثیر داشته باشد و شامل پیامدهای اقتصادی-اجتماعی هم می‌شود [۴]. در واقع ارزیابی آثار محیط زیستی برای جلوگیری از اثر منفی طرح (پروژه) بر محیط زیست و کاهش هزینه‌ها است. در ارزیابی آثار محیط زیستی، آثار طرح (پروژه) بر محیط زیست پیش بینی می‌شود تا از آسیب به محیط زیست جلوگیری شود یا به کمک اقدام‌هایی برای اصلاح و کاهش آثار منفی طرح (پروژه) اقدام شود [۱۵].

تعریف فاضلاب:

فاضلاب مخلوط رقیقی از انواع آب‌های دور ریختنی حاصل از فعالیت‌های انسان که بسته به منشا تشکیل و خواص آنها، عمدتاً در سه گروه فاضلاب‌های خانگی، صنعتی و سطحی طبقه‌بندی می‌گردند [۱۳].

الف: فاضلاب خانگی

فاضلاب خانگی معمولاً از فاضلاب دستگاه‌های بهداشتی خانه‌ها مانند توالت، دستشویی، حمام، ماشین لباسشویی و یا فاضلاب بدست آمده از شستشوی قسمت‌های گوناگون خانه تشکیل شده است. خواص این فاضلاب‌ها در سطح یک کشور تقریباً یکسان و تنها غلظت آن بسته به مقدار مصرف سرانه آب در شهرها تغییر می‌کند [۱۳].

ب: فاضلاب صنعتی

خواص فاضلاب صنعتی بستگی تام به نوع فرآورده کارخانه داشته و درجه آلودگی این فاضلاب‌ها متغیر است. در مقایسه فاضلاب صنعتی با فاضلاب‌های خانگی باید گفت، امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی سمی در فاضلاب صنایع بیشتر است، خاصیت خوردندگی و درجه اسیدی بیشتری دارند لیکن امکان وجود موجودات زنده در آنها کمتر است [۱۳].

ج: فاضلاب سطحی

فاضلاب سطحی ناشی از بارندگی و ذوب یخها و برفهای نقاط مرتفع هستند. این فاضلابها به علت جریان در سطح زمین و تماس با آشغال و کثافات روی زمین و شستن سطح خیابانها و پشت بام آلوده شده و مقداری مواد آلی و مواد معدنی در آنها وجود دارد [۱۳].

بنابر تعریف مجموعه فاضلاب حاصله از سه منبع را فاضلاب شهری یا فاضلاب بهداشتی خوانند.

- صنایع داروسازی: صنایع داروسازی بخشی از صنایع شیمیایی محسوب می شود که در زمینه ساخت دارو و محصولات دارویی فعالیت می کنند [۱۶].

۱- ارزیابی اثرات فناوری (TA)

۲- ارزیابی سریع محیط زیست شهری

۳- ارزیابی آستانه نهایی زیست محیطی

۴- ارزیابی اکوسیستم های کشاورزی

۵- ارزیابی اثرات اجتماعی (SIA)

۶- ارزیابی ریسک اکولوژیکی

۷- ارزیابی اثرات تجمعی (CIA)

۸- ارزیابی اثرات بهداشتی (HIA)

۹- ارزیابی اثرات اکولوژیکی

۱۰- ارزیابی محیط زیستی ریسک (SEA)

۱۱- ارزیابی محیط زیستی استراتژیک

۱۲- ارزیابی اکولوژیکی استراتژیک

۱۳- ارزیابی چرخه حیات

۱۴- ارزیابی محیط زیستی جامع

۱-۷-۱) ضوابط و معیارهای استقرار صنایع

تصویب نامه هیات وزیران راجع به ضوابط و معیارهای استقرار صنایع

(شماره ۶۴۶۷۷ / ت ۱۸۵۹۱ ه مورخ ۷۸/۱۲/۲۶ با اصلاحیه شماره ۱۱۳۵۹ / ت ۲۳۴۱۵

ه مورخ ۱۳۸۰/۳/۲۱) (به استناد تبصره ۲ ماده ۱۳ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا)

ماده ۱- طبقه‌بندی و تعیین گروه صنایع

صنایع با توجه به فرایند تولید به شرح ذیل طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- صنایع غذایی

۲- صنایع نساجی

۳- صنایع چرم

۴- صنایع سلولزی

۵- صنایع فلزی

۶- صنایع کانی غیرفلزی

۷- صنایع شیمیایی

۸- صنایع دارویی

۹- صنایع برق و الکترونیک

۱۰- صنایع کشاورزی

۱۱- صنایع ماشین‌سازی

صنایع براساس شدت و ضعف آلودگی و دیگر مسایل زیست محیطی در گروه‌هایی با

مشخصات زیر قرار می‌گیرند:

ماده ۲- تعاریف

الف - صنایع این گروه مجاز می‌باشند تا در کاربریهای مجاز صنعتی یا تجاری مشخص

شده در داخل یا خارج محدوده مصوب شهری و روستایی استقرار یابند.

محدوده‌های مصوب شهری و روستایی:

۱- محدوده مصوب شهری عبارتست از حسب مورد آخرین محدوده طرح جامع یا

هادی مصوب شهر و اضافه محدوده‌های بعدی مصوب آنها.

تبصره ۱ - در مورد شهرهای فاقد طرح هادی یا جامع، تا زمان تهیه طرح جامع یا هادی

محدوده خدماتی شهر ملاک خواهد بود.

تبصره ۲ - پس از تهیه طرح جامع یا هادی برای شهرهای فوق الذکر، محدوده طرح

جامع یا هادی ملاک خواهد بود.

۲- محدوده روستایی عبارتست از محدوده آخرین طرح هادی یا بهسازی روستایی.

تبصره - در مواردی که نقاط روستایی فاقد طرحهای فوق باشند محدوده توسط وزارت جهاد سازندگی به استناد ماده (۹) آیین نامه احداث بنا و تأسیسات در خارج از محدوده و حریم تعیین می‌شود.

ب - صنایع این گروه مجازند در خارج از محدوده شهرها مشروط به رعایت حداقل ۲۰۰ متر از مراکز مسکونی، درمانی و آموزشی و ۱۰۰ متری مراکز نظامی و انتظامی و رعایت حریم رودخانه‌ها و قنوات دایر استقرار یابند. رعایت کلیه حریم‌های قانونی و ضوابط حوزه استحفاظی الزامی است.

سکونت‌گاه‌ها: عبارتست از کلیه شهرها، روستاها و مجتمع‌های زیستی که دارای حداقل ۲۰ خانوار ساکن می‌باشند.

ج - صنایع این گروه مجازند در خارج از محدوده شهرها و یا رعایت حداقل فاصله ۵۰۰ متر از محدوده سکونت‌گاه‌ها و مراکز آموزشی و درمانی و یکصد متری مراکز نظامی و انتظامی رعایت حریم قانونی جاده استقرار یابند.

مناطق صنعتی: مناطق صنعتی عبارتست از محدوده‌ای که به وسیله ارگانهای ذیربط جهت استقرار صنایع در نظر گرفته شده است. اینگونه مناطق در طرحهای نظیر جامع و هادی شهری، جامع ناحیه‌ای و طرحهای ساماندهی فضاها و سکونت‌گاه‌های روستایی تعیین می‌گردند.

د و ه - صنایع این گروه مجازند خارج از حریم مصوب هر شهر مشروط به رعایت فواصل لازم از مراکز حساس مطابق جدول شماره (۱) استقرار یابند.

و - محل پیشنهادی جهت استقرار صنایع این گروه با توجه به فرآیند تولید، توپوگرافی منطقه، شرایط اقلیمی، ظرفیت قابل تحمل محیط زیست، جهت بادهای غالب، گسترش شهری و سایر شاخص‌های زیست محیطی توسط سازمان حفاظت محیط زیست مورد بررسی کارشناسی قرار گرفته و اعلام نظر خواهد گردید.

تبصره ۱ - جابجایی عناوین صنعتی در گروه‌های مختلف با توجه به آلودگی‌های حاصل و نحوه خنثی‌سازی آنها انجام خواهد شد.

تبصره ۲ - استقرار صنایع در اراضی مستعد کشاورزی منطبق با قوانین و مقررات مربوط مستلزم کسب موافقت وزرات کشاورزی می‌باشد.

تبصره ۳- در کلیه موارد موافقت با ایجاد صنایع (از هر نوع) رعایت ضوابط و کاربری‌ها و منطقه بندی‌های مصوب صنعتی حسب مورد طرح‌های جامع و هادی شهری ف هادی روستایی، طرح‌های جامع ناحیه‌ای (شهرستان) و طرح‌های کالبدی منطقه الزامی می‌باشد.

ماده ۳- ضوابط عمومی استقرار صنایع:

۱- ملاک تشخیص جمعیت شهرها، آخرین سرشماری مرکز آمار ایران است.

۲- در چهارچوب ضوابط شهرکهای صنعتی، احداث هر نوع واحد تولیدی و صنعتی به استثنای صنایع گروه (و) در داخل شهرکها مشروط به اینکه شهرکها ونواحی صنعتی روستایی مشروط به اینکه شهرک دارای طرح‌های زون‌بندی استقرار، فضای سبز و سیستم مرکزی تصفیه فاضلاب باشد بلامانع است.

ماده ۴- در موارد استثنایی که امکان اجرای ضوابط استقرار در استان وجود نداشته باشد، مراتب در کمیته‌ای استانی مرکب از نمایندگان ادارات کل صنایع، معادن و فلزات، حفاظت محیط زیست، مسکن و شهرسازی، سازمان برنامه و بودجه، نفت، نیرو، جهادسازندگی، کشاورزی و استانداری (معاون عمرانی) مورد بررسی قرار گرفته و با در نظر گرفتن مواردی از قبیل فرآیند تولید، توپوگرافی منطقه، شرایط اقلیمی، ظرفیت قابل تحمل محیط زیست، جهت بادهای غالب و گسترش شهری در مورد محل استقرار صنایع به طور موردی اتخاذ تصمیم می‌نمایند. دبیرخانه کمیته مذکور در اداره کل حفاظت محیط زیست استان می‌باشد.

ماده ۵- نظر به اهمیت تأمین هوای پاک در شهرها و مناطق مسکونی کشور، از استقرار صنایع مولد آلودگی هوا در جهت باد غالب به سوی این گونه مناطق خودداری شود.

ماده ۶- چنانچه واحد تولیدی و صنعتی در فهرست یکی از کدهای مندرج در این ضوابط و یا کدهای موجود نیاز به اصلاح داشته باشد به منظور تعیین کد جدید و یا تطبیق آن با کدهای موجود، موضوع در کمیته‌ای به مسئولیت سازمان حفاظت محیط زیست وبا مشارکت نماینده تام‌الاختیار ارگان ذیربط صادرکننده جواز مطرح و تصمیم‌گیری خواهد شد.

ماده ۷- واحدهای تولیدی و صنعتی موظف هستند قبل از استقرار، موضوع را به اطلاع ادارات کل استانی حفاظت محیط زیست برسانند در صورت مغایرت با ضوابط استقرار، ادارات کل حفاظت محیط زیست استانها باید در مدت حداکثر دو هفته موضوع را به متقاضی اعلام کنند.

جدول (۱-۱) حداقل فاصله صنایع گروه «د» و «ه» از مراکز حساس

ردیف	فاصله از مراکز مختلف به متر	گروه صنایع د	گروه صنایع ه
۱	سکونت گاه‌ها	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲	مراکز درمانی و آموزشی	۵۰۰	۱۰۰۰
۳	بزرگراه و جاده ترانزیت (فاصله از محور)	۲۵۰	۲۵۰
۴	جاده اصلی (فاصله از محور)	۱۵۰	۱۵۰
۵	پارک ملی - تالاب - دریاچه * اثر طبیعی ملی	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۶	* پناهگاه حیات وحش - * منطقه حفاظت شده	۲۰۰	۳۰۰
	رودخانه دائمی و قنات دایر	۲۰۰	۳۰۰
۷	چاههای عمیق و نیمه عمیق	۱۰۰	۱۰۰

* تالاب به مناطقی نظیر زمینهای مرطوب و آبگیر، زمینهای آبدار، باتلاق‌هایی که به صورت مصنوعی یا طبیعی موقتی یا دائمی با آب جاری یا ساکن با طعم آب شیرین یا شور، یا لب شور، شامل مناطق دریایی با عمق کمتر از ۶ متر گفته می‌شود.

* منطقه حفاظت شده مشروط به موافقت سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد.

* پارک ملی به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی و دشت و آب و کوهستان اطلاق می‌شود که نمایانگر نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی ایران باشد و به منظور حفظ همبستگی وضع زندگی و طبیعی آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنیها در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می‌گیرد.

* آثار طبیعی ملی عبارتند از پدیده‌های نمونه و نادر گیاهی، حیوانی، اشکال یا مناظر کم نظیر و کیفیات ویژه طبیعی زمین یا درختان کهنسال یادگار تاریخی می‌باشند که با منظور داشتن محدوده متناسبی تحت حفاظت قرار می‌گیرد.

* پناهگاه حیات وحش به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که دارای زیستگاه طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاصی برای جانوران وحشی بوده و به منظور حفظ و احیاء زیستگاهها تحت حفاظت قرار می‌گیرد.

* منطقه حفاظت شده به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که از لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران وحشی یا

حفظ یا احیاء رستنیها و وضع طبیعی آن دارای اهمیت خاصی بوده و تحت حفاظت قرار می گیرد.

پیوست شماره (۲) گروه صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی

گروه ۸ -الف

- ۱- واحد تولید مواد بهداشتی و آرایشی (فرمولاسیون)
- ۲- واحد اختلاط و بسته بندی پودر ازاله مو
- ۳- واحد تولید قرص و پودر اکسیژنه
- ۴- واحد تولید اکسیدان کرم بهداشتی و صنعتی و پودر بلوندر اکسیژن
- ۵- واحد تولید اسانس، تنطور، آلکالوئید از مواد طبیعی و شیمیایی
- ۶- واحد واحد تولید هورمون و آنتی بیوتیک

گروه ۸-ب

- ۱- لابراتوار و کارخانه داروسازی (فرمولاسیون باستانی هورمون ها و آنتی بیوتیکها)
- ۲- واحد تولید مواد اولیه داروسازی حداکثر تا ۲۵۰ تن در سال
- ۳- واحد تولید مواد اولیه بهداشتی و آرایشی تا ۲۵۰ تن در سال
- ۴- واحد تولید کپسول سخت ژلاتینی
- ۵- واحد خشک کردن و بسته بندی گیاهان دارویی با شستشو
- ۶- واحد تولید داروهای دامی حداکثر ۲۵۰ تن در سال
- ۷- واحد ساخت داروهای سیلی ماربن حداکثر تا ۲۵۰ تن در سال
- ۸- واحد تولید سیمان زینک اکساید با مایع آماده اوزنول

گروه ۸-ج

- ۱- واحد تولید باند و گاز حداکثر تا ۳۰۰ تن در سال

گروه ۸-د

- ۱- واحد تولید عصاره شیرین بیان
- ۲- واحد تولید واکسن و سرم
- ۳- واحد تولید مواد اولیه داروسازی بیش از ۲۵۰ تن در سال
- ۴- واحد تولید الکل از طریق سنتز
- ۵- واحد تولید الکل از طریق تخمیر و تقطیر
- ۶- واحد تولید باند و گاز بیش از ۳۰۰ تن در سال

۷- واحد تولید شربت‌های گیاهی و رزین و صمغ گیاهی

۸- واحد مواد اولیه بهداشتی و آرایشی بیش از ۲۵۰ تن در سال

۹- واحد تولید پنتااریتریتول

۱۰- واحد تولید داروهای دامی بیش از ۲۵۰ تن در سال

۱۱- واحد تولید پلیمرهای حساس به نور

۱۲- واحد تولید انواع داروهای گیاهی

۱۳- واحد تولید محلول مونوگلوکونال (آنتی بادی)

مصوبه هیات وزیران راجع به استقرار صنایع

(شماره ۳۲۷۱۹ / ت ۲۵۸۴۲ ه مورخ ۱۳۸۱/۷/۱۶)

هیئت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۱/۷/۳ بنا به پیشنهاد شماره ۱۹۵۱۵/۱ مورخ

۱۳۸۰/۱۰/۱۰ استانداری گیلان و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری

اسلامی ایران تصویب نمود:

۱- استقرار صنایع ذیل در استانهای یاد شده (به استثنای شهرکهای صنعتی لوشان و

مراوه تپه) ممنوع می‌شود:

الف- صنایع شیمیایی در صورت دارا بودن فاضلاب صنعتی در فرایند تولید

ب- صنایع دارویی در صورت دارا بودن فاضلاب صنعتی در فرایند تولید

ج- صنایع چرم‌سازی و دباغی

د- صنایع تولید کود شیمیایی در صورت دارا بودن فاضلاب صنعتی در فرایند تولید

ه- آبکاری و آنادایزینگ

تبصره - واحدهای آبکاری و آنادایزینگ در صورتی که با رعایت کلیه ضوابط و

استانداردهای زیست محیطی، مراکزی جهت تصفیه فاضلاب و دفن لجن این گونه واحدها در

منطقه احداث گردد، مجاز به استقرار در شهرکها و نواحی صنعتی استانهای مذکور

می‌باشند [۱۴].

۱-۷-۲) تصفیه فاضلاب‌های تولیدی از صنایع داروسازی

سابقه تاریخی:

در طی جنگ جهانی دوم با افزایش نیاز به داروهای حیاتی برای مجروحان جنگی رشد

صنعت داروسازی به شکل قابل توجهی افزایش یافت و محصولات مختلف دارویی خصوصا

آنتی بیوتیکها تولید و راهی بازار گردید.

نتایج متنوع بودن محصولات دارویی:

• انتشار مواد مختلف آلاینده دارویی از صنعت تولید کننده به محیط زیست

• افزایش انواع بیماریهای گوناگون

• ورود آنتی بیوتیکها به محیط زیست به دنبال مصرف آن

• افزایش مشکلات مربوط به تصفیه فاضلاب ها

طبقه بندی صنایع داروسازی

علیرغم گوناگونی شدید در فرایندها مواد خام و محصولات اولین معیارها در

تقسیم بندی این صنایع:

• مشابهت در فرایند

• مشابهت در روش های دفع فاضلاب و مواد زائد تولیدی

• مشابهت در روش های تصفیه فاضلاب

طبقه بندی بر اساس نوع فرایند

۱. کارخانجات تخمیر

۲. کارخانجات تولید کننده مواد شیمیایی آلی سنتزی

۳. کارخانجات تخمیر و مواد شیمیایی آلی سنتزی (عموما در مقیاس بزرگ)

۴. کارخانجات تولید مواد بیولوژیکی (واکسنها و آنتی توکسینها)

۵. کارخانجات فرمولاسیون ترکیب و تلفیق و تولید دارو (مانند قرصها کپسولها و

محلولها و...) [۹].

مشخصات کلی فاضلاب های صنایع داروسازی

از پیچیده ترین و سمی ترین مواد زائد صنعتی محسوب می شوند. به دلیل متنوع بودن

فرایندهای تولید طیف وسیعی از مواد خام مصرف شده و فاضلاب های تولیدی بسته به نوع

کارخانه و نوع فرایند و زمان و فصل به شدت متنوع خواهند بود. از آنجا که مصرف برخی از

داروها در فصول مختلف متفاوت است از اینرو میزان تولید آنها نیز تابع فصل بوده و

مشخصات فاضلاب تولیدی نیز متفاوت خواهد شد.

کارخانجات تولید کننده مواد تخمیری: غنی از مواد آلی

کارخانجات تولید کننده مواد آلی سنتزی: مقاوم در برابر تصفیه بیولوژیکی

کارخانجات تولید کننده مواد بیولوژیکی: حاوی مقادیر بالایی از BOD COD TS و مواد سمی و کلوئیدی و بو کارخانجات فرمولاسیون و تلفیق: بار مواد آلاینده در این طبقه نسبت به سه طبقه قبل خیلی کمتر است.

فصل دوم:

مروری بر تحقیقات انجام شده

۲-۱) مطالعات انجام شده

دکتر نیلا داوری و همکارانش در پژوهشی با عنوان حذف آنتی بیوتیکها از آبهای آلوده به کمک فرآیند اکسیداسیون پیشرفت نشان دادند که. روشهای معمول تصفیه آبهای آلوده شامل فرآیندهای زیستی در حذف آنتی بیوتیکها عموماً کارآمد نمی‌باشند. فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته، براساس تشکیل گروه رادیکال هیدروکسیل و یا سایر عوامل واسطه با میل واکنش‌پذیری بالا با آلاینده‌های سمی و زیست تخریب ناپذیر، مورد استفاده قرار می‌گیرند. عوامل مختلفی از قبیل pH، دما و زمان واکنش، نوع و غلظت کاتالیست، نوع و غلظت آنتی بیوتیک و ماده اکسیدکننده بر عملکرد فرآیند مذکور تاثیرگذارند. در این تحقیق به مروری بر پژوهش‌های انجام گرفته تا به امروز در این زمینه و ارائه چالش‌های مرتبط پرداخته شده است. طبق نتایج بدست آمده، متوسط راندمان حذف آنتی بیوتیکها به روش فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته ۵۷ تا ۶۹ درصد گزارش شده است. مقدار pH بهینه بسته به نوع آنتی بیوتیک مصرفی و شرایط عملیاتی در مقادیر اسیدی حدود ۴ تا ۷ برآورد گردیده است. غلظت بهینه کاتالیست ZnO برابر ۱/۷ g/l و برای ماده اکسیدکننده آب اکسیژنه حدود ۷۵ mg/l توصیه شده است. [۱۵].

- غلامرضا نبی هندی و همکارانش در پژوهشی با عنوان بررسی تشخیص و اندازه‌گیری مواد دارویی در پساب کارخانجات داروسازی و روش‌های حذف آنها نشان دادند که برای حذف آنتی بیوتیکها با توجه به ضریب تجزیه‌پذیری بیولوژیکی (Biol.K) می‌توان از روش‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی استفاده نمود. چنانچه این ضریب در پساب کمتر از ۰/۱ L/gss/d باشد. روش‌های بیولوژیکی برای حذف اثر زیادی ندارد (<۲۰٪)، در صورتیکه اگر این عدد بالاتر از ۱۰ L/gss/d. روش‌های بیولوژیکی برای حذف اثر قابل توجهی خواهد داشت (>۹۰٪). چنانچه K بین ۱/۰ و L/gss/d باشد ۱۰ d روش‌های بیولوژیکی در صد حذف متوسطی خواهند داشت. از جمله روش‌های حذف فیزیکی، استفاده از غشاهای و پودر کربن فعال می‌باشد. روش‌های شیمیایی با توجه به ساختار شیمیایی و تعداد

حلقه‌های آروماتیک ماده دارویی برای افزایش تجزیه‌پذیری مواد دارویی انتخاب می‌شوند. از ناسیون و استفاده از اکسیداسیون با فنتون به عنوان پیش تصفیه برای افزایش تجزیه‌پذیری مواد دارویی مفید می‌باشد. با توجه به بررسی‌های انجام شده ترکیب روش‌های شیمیایی به عنوان پیش تصفیه با روش‌های فیزیکی و بیولوژیکی کارایی بالایی در حذف مواد دارویی از پساب کارخانجات داروسازی دارند [۱۶].

- سید و همکارانش [Syed et al., ۲۰۱۳]^۱ در پژوهشی با عنوان «آلودگی فاضلاب در رواناب فاضلاب‌های سطحی شهری با وضوحی از حضور گسترده میکروبی متعدد و نشانگر ردیابی منبع شیمیایی» آلودگی فاضلاب انسانی در فاضلاب‌های سطحی شهری رواناب (N = ۲۳) از شش حوضه‌های شهری در سراسر استرالیا را با استفاده از هر دو ردیابی منبع میکروبی (MST) و ردیابی منبع شیمیایی (CST) نشانگرها مورد بررسی قرار دادند. همچنین به این نتیجه رسیدند که ویروس‌های روده در حال حاضر ممکن است در نمونه‌های فاضلاب‌های سطحی وجود داشته باشد که خطرات بهداشتی قابل توجهی را در برخواهد داشت [۴].

- هایروزن و همکارانش [Harrison et al., ۲۰۰۶]^۲ در پژوهشی با عنوان "مواد شیمیایی آلی در لجن‌های فاضلاب" نشان دادند که برای کلاسهای شیمیایی خاص مانند آفت کش‌ها، PAHs بیشتر در معرض خطر است. غلظت ناشی از لجن در خاک تابعی از غلظت اولیه در لجن و خاک، میزان کاربرد، شیوه‌های مدیریت است. در حال حاضر در غلظت‌های بالا مواد شیمیایی باعث کاهش غلظت خاک می‌شوند. نتایج حاصل از این کار نیاز به بررسی آلاینده‌های شیمیایی آلی در لجن فاضلاب دارد [۵].

- توپ و همکارانش [Topp et al., ۲۰۱۰]^۳ در پژوهشی با عنوان "رواناب داروها و محصولات مراقبت شخصی تحت کاربرد biosolid در زمینه کشاورزی" نشان می‌دهند که داروهای ایبوپروفن، استامینوفن، کاربامازپین، کوتینین، جم فیپروزیل، ناپروکسن، سولفامتوکسازول و تریکلوزان ابتدا غلظتشان در رواناب کاهش و سپس افزایش یافته است، در ابتدا در دوغاب biosolids به صورت شیمیایی یا فیزیکی منزوی بوده، و پس از آن در خاک

^۱ Seydo

^۲ Harrison

^۳ TOP

آزاد می‌شوند. به طور کلی، این مطالعه نشان داد که تزریق دوغاب biosolids زیر سطح خاک به طور موثر می‌تواند باعث از بین بردن رواناب سطحی شود [6].

- گنزالس و همکاران [González et al., ۲۰۱۲]^۱ در پژوهشی با عنوان "حضور و اثرات بیولوژیکی آلاینده‌های نوظهور در حوضه رودخانه Llobregat" به بررسی حضور آلاینده‌های نوظهور منتشر شده در طول دهه‌های اخیر، با تاکید بر اثرات مشاهده شده بر روی اکوسیستم‌های ناشی از آلودگی پرداختند. آفت کش‌ها، سورفاکتانت‌ها، استروژن‌ها، داروها و محصولات مراقبت شخصی و حتی سوء مصرف دارو از گروه‌های اصلی شناسایی شده در مطالعات مختلف بوده که گزارش نشان داد تغییرات در ترکیب گونه، فراوانی یا زیست توده و اختلال غدد درون ریز تحت تاثیر فعالیت آنزیمی یا تولید پروتئین‌های خاص گونه‌ای است [7].

- استورات و همکاران [Stuart et al., ۲۰۱۲]^۲ در پژوهشی با عنوان "بررسی خطر آلاینده‌های بالقوه در حال ظهور در آبهای زیرزمینی انگلستان" به این نتیجه رسیدند که نانو مواد، آفت کش‌ها، مواد دارویی، مواد صنعتی و محصولات مراقبت شخصی، در برابر شعله و مواد فعال سطحی مقاوم هستند. بسیاری از آنها مولکول‌های قطبی کوچکی اند که ممکن است به طور موثر با تصفیه آب حذف نشوند و این ترکیبات وارد آبهای زیرزمینی شوند و باعث سمیت آنها و خطرات بالقوه برای آب آشامیدنی و محیط زیست شوند [8].

- چامارو و همکاران [Chamorro et al., ۲۰۱۳] در پژوهشی با عنوان "خصوصیات شیمیایی از منابع آلی میکروآلاینده و اثرات بیولوژیکی در رسوبات رودخانه‌های تحت تاثیر فاضلاب شهری و تخلیه خمیر کاغذ کارخانه" با روش کروماتوگرافی گازی به این نتیجه رسیدند که فعالیت استروژن و دیوکسین اغلب در رسوبات نهفته با فاضلاب تصفیه خانه فاضلاب‌های داخلی قرار دارد [9].

۲-۲) نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌ها و مطالعات پیشین و نبود مطالعات ارزیابی اثرات پسابهای صنایع داروسازی در استان تهران و اهمیت این موضوع در مسائل زیست محیطی و کمبود منابع آب در این شهر ضرورت انجام هرچه سریعتر این مطالعات جهت جلوگیری و کنترل اثرات مخرب پسابهای صنایع داروسازی بر روی منابع آب‌های زیر زمینی وجود دارد.

^۱ Gnzales

^۲ Stuart

فصل سوم:

مواد و روش‌ها

۳-۱) مقدمه

این مطالعه بر مبنای نمونه‌گیری از پساب‌های صنایع داروسازی استان تهران انجام شده است. که نمونه‌گیری در دو مرحله قبل و بعد از تصفیه پساب بوده است. نمونه‌ها با بهره‌گیری از دستگاه HPLC تحلیل شده است. همچنین بعد از آن معیارهای مختلف در مکانیابی صنایع و تحلیل اثرات آنها مورد توجه قرار گرفته است. در این مرحله از توان بالای تحلیل فضایی سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده می‌شود. همچنین در فرایند پژوهش از پساب‌های کارخانه‌ها نمونه‌برداری شده که کارهای آزمایشگاهی در استخراج اطلاعات مورد توجه قرار گرفته شده است.

۳-۲) مواد و روش‌های تحقیق

همانطور که می‌دانیم برای انجام این مطالعه نیاز به تهیه نمونه از پساب ورودی و پساب خروجی بعد از انجام فرآیند تصفیه داریم برای تحلیل نمونه‌ها از دستگاه HPLC استفاده می‌شود. مرحله بعد توجه به معیارهای مختلف ارایه شده توسط وزارت صنایع می‌باشد که در فصل اول توضیح داده شد. برای مکانیابی داروسازی‌ها از توان بالای تحلیل فضایی سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده می‌شود. جهت اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر در نمونه‌ها نظیر BOD و غیره از مطالعات آزمایشگاهی استفاده می‌گردد.

۳-۳) معرفی شرکت‌های مورد بررسی



شکل (۳-۱) شرکت داروسازی ایران دارو

شرکت داروسازی ایران دارو با موقعیت جغرافیایی ۳۵,۶۶۳۷۲۱,۵۱,۳۳۷۸۴۴ یکی از پیشرفته‌ترین و بزرگترین شرکت‌های دارویی ایران می‌باشد.

این شرکت در سال ۱۳۴۳ با نام سیانامید کی بی‌سی در زمینی به مساحت ۲۰۰۰۰ متر مربع در تهران تأسیس گردید. در سال ۱۳۶۱ نام شرکت به ایران دارو تغییر و نوع شرکت به سهامی عام تبدیل شد و همچنین در سال ۱۳۸۰ ایران دارو به عنوان سیصد و بیست و یکمین شرکت فهرست شرکت‌های بورس اوراق بهادار درج گردید.

محصولات شرکت ایران دارو با توجه به تنوع فراوان به گروه‌های زیر تقسیم می‌شود:

(۱) داروهای قلبی و عروقی، (۲) داروهای دستگاه گوارش، (۳) داروهای اعصاب و روان،

(۴) مکملهای دارویی و (۵) مکملهای غذایی و انواع کرم، پماد، ژل و اسپری جلدی



شکل (۳-۲) شرکت داروسازی آریا

شرکت داروسازی آریا با موقعیت جغرافیایی ۳۵,۷۴۰۵۸۲,۵۱,۱۵۳۵۹۸، اولین بار در سال ۱۳۳۷ توسط گروهی از داروسازان فعال در صنعت داروسازی با نام لابراتوار گرمی پایه گذاری گردید. این شرکت پس از احداث و تجهیز ساختمان و خرید ماشین آلات و امکانات جدید در زمینی به مساحت ۷۵۰ متر مربع در سال ۱۳۶۱ ابتدا به نام شرکت داروسازی ژنریک فارما و سپس به نام شرکت داروسازی آریا تغییر نام داد و در حال حاضر مساحت زمین و مستحقات این شرکت بالغ بر ۸۵۰۰ متر مربع افزایش پیدا کرده است. داروسازی آریا پیشرو در تولید بسیاری از داروها به فرم قرص و کپسول در کشور بوده و همراه با پیشرفت امکانات و سرمایه، روند تولید با کیفیت را به سوی توسعه بیشتر سوق داده است.



شکل (۳-۳) شرکت داروسازی روز دارو

شرکت داروسازی روزدارو با موقعیت جغرافیایی ۱۲, ۳۵,۷۳۴۰۶۸,۵۱,۱۵۶۵۱۵، در سال ۱۳۴۲ هجری شمسی واحد داروسازی کوچکی به نام "روزا" تأسیس گردید. در سال ۱۳۵۰ جمعی از دانش آموختگان دانشکده داروسازی در ایفای رسالت حرفه‌ای و ملی و با اعتقاد راسخ به الویت کیفیت در نظام سلامت مدیریت شرکت فوق را عهده دار گردیدند. بعدها نام این شرکت داروسازی به "روزدارو" تغییر یافت. "شرکت روز دارو" ابتدا در محیطی کوچک شروع به کار نمود و بعلاوه رشد سریع در تولید فرآورده‌های دارویی، اولین سایت تولید را در شرق تهران احداث نمود. در سال ۱۳۷۷ به جهت افزایش تقاضا برای محصولات "روز دارو" و نیز ضرورت رعایت استانداردهای جدید GMP، دومین کارخانه نیز در غرب تهران در زمینی به مساحت ۴۵۰۰۰ متر مربع در مکانی مناسب که توسط فضای سبز دلبذیری احاطه شده و زیر بنای نزدیک به ۸۰۰۰ متر مربع افتتاح گردید.



شکل (۴-۳) شرکت داروسازی کیمیدارو

شرکت سهامی عام صنعتی کیمیدارو با موقعیت جغرافیایی، ۳۵,۷۲۴۱۰۴,۵۱,۵۴۶۲۷۳ در سال ۱۳۲۴ با نام شرکت صنعتی هوخست (سهامی خاص) تاسیس و تحت شماره ۱۰۰۸۰ به ثبت رسیده و در سال ۱۳۶۰ بدنبال تغییر مالکیت، به شرکت صنعتی کیمیدارو (سهامی خاص) تغییر نام داده است. این شرکت پس از پذیرفته شدن در سازمان بورس اوراق بهادار در سال ۱۳۷۰ به شرکت سهامی عام تبدیل گردید. فعالیت کلی شرکت در سه واحد به شرح زیر انجام می گیرد:

۱- کارخانه تولید دارو: دسته های مختلف درمانی از جمله داروهای گوارشی، ضد دیابت، آرام بخش، ضد التهابی غیر استروئیدی، آنتی بیوتیک و... به اشکال مختلف دارویی شامل انواع قرصهای ساده و پوشش دار، آمپول تزریقی، کپسول، قطره و سوسپانسیون خوراکی در این شرکت تولید می گردد.

۲- کارخانه های شیمیایی: در این بخش ها رزینهای پلی وینیل استات و مواد تعاونی نساجی به تفکیک در واحدهای مجزا ساخته می شود. این تولیدات مواد اولیه و میانی بسیاری از صنایع از جمله رنگ سازی، شوینده ها، دخانیات، چوب، موکت، که این تولیدات مواد اولیه و میانی بسیاری از صنایع از جمله رنگ سازی، شوینده ها، دخانیات، چوب، موکت، کاغذ دیواری و بتن و نماسازی و کارخانه های نساجی را تامین می نماید.



شکل (۳-۵) شرکت داروسازی داروپخش

تأسیس کارخانه داروسازی داروپخش با موقعیت جغرافیایی، ۱۴۸۸۲۳، ۵۱، ۸۰۸، ۷۳۴۸۰ کیلویی از بزرگترین رویدادهای مهم پزشکی و دارویی در نیم قرن اخیر در ایران بوده است. این شرکت به عنوان بزرگترین و با سابقه‌ترین شرکت داروسازی کشور، در سال ۱۳۳۵ تحت عنوان بنگاه خیریه داروپخش وابسته به سازمان خدمات اجتماعی و با همکاری شرکت داروسازی انگلیسی H&Hanburys-A & Allen تأسیس شد، و هدف اولیه آن تأمین نیازهای دارویی ۵ بیمارستان و ۲۵۵ درمانگاه در سطح کشور بود. در طی این سال‌ها این شرکت با تولید متجاوز از ۳۰۰ قلم انواع دارو تحت لیسانس شرکتهای معتبر آمریکائی و اروپائی مانند شرینگ Schering و M.S.D به فعالیت خود ادامه داد تا اینکه در سال ۱۳۵۸ تحت نظر مستقیم وزارت بهداشت و درمان قرار گرفت. در سال ۱۳۷۱ سهام شرکت توسط سازمان تأمین اجتماعی از وزارت بهداشت و درمان خریداری شد و کارخانه داروپخش در سال ۱۳۷۷ با منفک شدن از شرکت داروپخش (سهامی عام) تحت عنوان شرکت کارخانجات داروپخش (سهامی خاص) به فعالیت خود ادامه داد. در حال حاضر شرکت کارخانجات داروپخش بزرگترین و با سابقه‌ترین شرکت تولید کننده دارو در کشور بوده و جایگاه اول را از نظر فروش عددی و ریالی دارو به خود اختصاص داده است.



شکل (۳-۶) شرکت داروسازی شهر دارو

شرکت شهردارو (فارمکس سابق) با موقعیت جغرافیایی ۳۵,۶۵۲۳۴۵,۵۱,۱۰۷۱۴۱ یکی از کارخانجات تولید کننده دارو در ایران می باشد که در منطقه شهریار تهران قرار دارد. شرکت شهر دارو با نزدیک به ۴۰ سال سابقه فعالیت در زمینه فرمولاسیون تحقیقات دارویی و تولید اشکال مختلف دارویی، آرایشی و بهداشتی یکی از کاملترین مجموعه های دارویی کشور می باشد. شرکت شهر دارو با تولید و عرضه گونه های مختلف دارویی مانند داروهای قلبی - داروهای پائین آورنده چربی خون - داروهای ضد درد - داروهای تنفسی - انواع ویتامین ها - داروهای ضد پارکینسون و پیوسته رضایت خاطر در اطمینان مصرف کنندگان محصولات خود را فراهم می آورد.

۳-۳-۱) علت انتخاب روش

با توجه به اینکه برای ارزیابی اثر پسابها باید میزان کارایی سیستم های تصفیه را بررسی نمود. در این پروژه از ورودی و خروجی پساب در سیستم تصفیه فاضلاب نمونه گرفته می شود و از آنجا که اثرات پسابها بر روی منابع آب از ارزش بالایی در علم محیط زیست و بهداشت دارد این مسئله باید بخصوص در مکانیابی شرکت های داروسازی لحاظ گردد.

۳-۳-۲) داده های مورد استفاده

اطلاعات مورد بررسی با استفاده از نمونه گیری از پساب سیستم های تصفیه فاضلاب شرکت های داروسازی مورد مطالعه حاصل آمده است. همچنین با ورود مختصات جغرافیایی این شرکت ها در نرم افزار ARCMAP نقشه های مختلف از آن بدست آمده است.

۳-۴) روش تحقیق

۳-۴-۱) آزمایشات فیزیکی شیمیایی بر روی نمونه پساب

در این بررسی پارامترهای فیزیکی شیمیایی شامل (BOD, COD, TSS, TDS, PH,) با استفاده از دستگاه‌های COD متر BOD متر، EC متر، PH متر، فلومتر و HPLC پساب ورودی و خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب اندازه‌گیری می‌شود و در مرحله بعد مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۳-۴-۲) ارزیابی فضایی موقعیت صنایع داروسازی تهران

با ورود مختصات جغرافیایی شرکت‌های داروسازی مورد بررسی در محیط نرم افزار ARCMAP و استفاده از نقشه‌های جغرافیایی استان تهران، موقعیت شرکت‌های مورد بررسی از لحاظ پارامترهای مختلف زیست محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نرم افزار ARCMAP ابتدا با استفاده از نقشه DEM، نقشه شیب، جهت را تهیه می‌نماییم در مرحله بعد نقشه‌های وضعیت رودخانه‌ها، آبراهه‌ها، انواع خاک، کاربری اراضی محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران را تهیه مینماییم و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم.

فصل چهارم:

نتایج

۴-۱) فاضلاب صنعتی

• BOD (Biochemical Oxygen Demand)

BOD به مقدار اکسیژنی گفته می‌شود که باکتریها احتیاج دارند تا مواد آلی را تحت شرایط هوازی اکسید نموده و آنها را به مواد غیر قابل اکسید شدن تبدیل کنند. آزمایش BOD را به اصطلاح یک آزمایش Bioassay یا آزمایش توسط موجود زنده میگویند که در شرایط تقریباً مشابه با شرایط طبیعت باشد، با توجه به اینکه میزان اکسیژن آب محدود است و در آب مقطر ۲۰ درجه سانتیگراد فقط ۹ میلیگرم در لیتر اکسیژن می‌تواند حل شود، لذا فاضلاب‌هایی که مواد آلی زیاد دارند، باید رقیق شده تا اطمینان حاصل شود که در طول آزمایش اکسیژن محلول در محیط وجود دارد.

سرعت واکنش BOD بستگی به میزان فعالیت میکروارگانیسمها، تعداد آنها و درجه حرارت دارد، لذا باید درجه حرارت معینی را بعنوان دمای استاندارد آزمایش BOD در نظر گرفت که معمولاً ۲۰ درجه می‌باشد [۱۷].

اساس آزمایش BOD بر تعیین مقدار اکسیژن محلول نمونه استوار است، بدین صورت که قبل از آزمایش، نمونه مورد نظر جهت اندازه‌گیری BOD را از اکسیژن محلول اشباع کرده و مقدار اکسیژن محلول را اندازه‌گیری می‌کنند. بعد از ۵ روز در شرایط ۲۰ درجه و تاریکی، مقدار اکسیژن محلول نمونه اندازه‌گیری شده و از طریق این اختلاف اکسیژن محلول مقدار BOD محاسبه خواهد شد. آزمایش BOD ممکن است به دو صورت مستقیم و یا رقت انجام گیرد. روش مستقیم جهت نمونه‌هایی کاربرد دارد که BOD آنها کمتر از ۷ میلیگرم در لیتر باشد اما روش رقت جهت نمونه‌هایی است که BOD آنها بیش از ۷ میلیگرم در لیتر است. در هر صورت بعد از زمان ۵ روز باید حداقل ۱ تا ۲ میلی گرم در لیتر اکسیژن باقی مانده باشد و اگر مقدار کمتر از ۱ تا ۲ میلی گرم باشد، نشان دهنده این است که عمل رقیق‌سازی کافی نبوده و لذا آزمایش باید دوباره تکرار شود و رقت را بالاتر در نظر گرفت [۱۷].

- برای اینکه آزمایش BOD جواب مناسبی داشته باشد باید شرایط محیطی و فاکتورهای غذایی در شرایط مطلوب حفظ شود این فاکتورها عبارتند از:
- ✓ محیط عاری از مواد سمی باشد
 - ✓ PH و شرایط محیطی مناسب باشد
 - ✓ عناصر لازم برای رشد میکروارگانیسمها وجود داشته باشد
 - ✓ حرارت در حد مناسب نگه داشته شود [۱۸].
 - ✓ تعداد کافی میکروارگانیسم در محیط موجود باشد
 - ✓ PH آب رقیق سازی باید در حد ۶/۵ تا ۸/۵ باشد لذا PH در حدود خنثی در طول آزمایش لازم است [۱۷].

• COD (Chemical Oxygen Demand):

COD یک فاضلاب، پس آب و یا آب آلوده، عبارت است از میزان اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون مواد قابل اکسیداسیون موجود در آن. مقدار COD معمولاً با استفاده از یک عامل اکسید کننده قوی در محیط اسیدی قابل اندازه گیری است. تعیین BOD با وجود ارزش فراوان به همراه دو نکته ضعف اساسی است. اولی طولانی بودن مدت آزمایش و دومی امکان مسموم شدن میکرو ارگانیسمهای مورد نظر در تماس با مواد آلوده در این مدت طولانی، از اینرو COD ارزش فراوانی پیدا می کند.

در این روش برای اکسیداسیون مواد آلی و مواد اکسید پذیر دیگری که در فاضلاب یافت می شود از اکسید کننده های قوی مانند پرمنگنات پتاسیم و یا کرومات پتاسیم استفاده می شود [۶].

در آزمایش COD :

از سولفات جیوه جهت رفع مزاحمت کلورها در طی آزمایش و ترسیب کلورها به صورت کلرور جیوه

سولفات نقره بعنوان کاتالیزور

اسید سولفوریک برای اسیدی کردن محیط

اسید سولفامیک به منظور اجتناب از خطای ناشی از وجود نیتريت در اندازه گیری COD. به ازای هر ۱۰ میلی گرم نیتريت، ۱۰ میلی گرم از اسید سولفامیک قبل از اقدام به جوشاندن به محلول اضافه می کنند. [۱۷]

چون مقدار COD را حداکثر می توان در ۲ ساعت اندازه گیری نمود، لذا اکثراً ترجیح

میدهند جهت تعیین آلودگی فاضلاب از این روش استفاده کنند [۶].

درجه‌بندی فاضلاب‌ها

فاضلاب آبها بر حسب مقدار BOD درجه‌بندی می‌شود. فاضلاب‌هایی که BOD آنها به ترتیب در حدود ۲۱۰، ۳۵۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر هستند، فاضلاب‌های ضعیف، متوسط و قوی هستند. برای جلوگیری از آلودگی آبها در بیشتر نقاط جهان، هیچ فاضلابی حتی بعد از تصفیه در صورتیکه BOD آن بیش از ۲۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، مجاز به ورود به جریانهای سطحی و یا زیر زمینی نیست.

تخلیه بی‌رویه فاضلاب‌های صنعتی در آبهای سطحی

تخلیه بی‌رویه و پس آبهای صنعتی (و همینطور غیر صنعتی و کشاورزی) در آبهای سطحی، موجب مرگ و میر حیوانات آبی بخصوص ماهیها می‌گردد. جالب توجه است که تلاشی اجساد همین حیوانات خود مزید بر علت موجب آلودگی هر چه بیشتر می‌گردد. از دیگر اثرات مهم این فاجعه تبدیل فعالیت باکتریهای آب از حالت هوازی (Aerobic) یعنی توأم با مصرف اکسیژن به حالت بی‌هوازی (Anaerobic) و بدون نیاز به اکسیژن می‌باشد.

فعالیت باکتریهای بی‌هوازی، توأم با پیدایش نامطبوع و مواد قابل اعتراض است، بطوری که CH_4 بوی زننده‌ای دارد و قابل اشتعال است. SH_2 بدبو و بویی نظیر تخم مرغ گندیده دارد و PH_3 سمی خطرناک بوده و بوی تند سیر می‌دهد. بطور کلی غالب محصولات از فعالیت باکتریهای بی‌هوازی برای زندگی دیگر موجودات بخصوص موجودات آبی، مضر است.

مواد شیمیایی، ایجاد کننده اصلی فاضلاب صنعتی

از مهمترین و شناخته شده‌ترین مواد شیمیایی که در ابعاد وسیعی مصرف عمومی دارد و به علل مختلف ایجاد آلودگی می‌کند، عبارت از شوینده‌ها (Detergents)^۱ است. از حدود سالهای ۱۹۴۰، شوینده‌های مصنوعی وارد بازار مصرف شدند که مهمترین آنها عبارت بود از الکیل بنزن سولفانات. این نوع شوینده‌ها دارای یک نکته ضعف مهمی هستند که عبارت از عدم تجزیه آنها توسط میکرو ارگانیسمها است. وجود این مواد در آب باعث ایجاد کف می‌گردد و این کف باعث مشکلات فراوانی برای عمل تصفیه است و در ضمن باعث کندی عمل فتوسنتز می‌گردد.

^۱ Detergents

استفاده از این شوینده‌ها بعدها در آمریکا و اروپا ممنوع شد تا سرانجام در سال ۱۹۶۵ شوینده جدیدی با نام LAS به بازار آمد که نکته ضعف مذکور را ندارد و توسط میکرو ارگانیسمها تجزیه می‌گردد. ترکیبات ازت دار نیز از طرق مختلف بویژه کودهای شیمیایی وارد فاضلاب‌ها می‌گردد. فسفر و ازت که از طریق فاضلاب وارد آب دریاچه‌ها می‌گردد و به علت تغذیه خوب گیاهان آبی پدیده‌ای به نام مسن شدن ایجاد می‌کند را ایجاد و ته نشین شدن لجن و گل و لای از عمق این دریاچه‌ها کاسته می‌شود و یکی از مهمترین اثرات نامطلوب این پدیده، کاهش شدید اکسیژن آبهاست که منجر به تبدیل باکتریهای هوازی به بی‌هوازی می‌گردد.

۴-۲) فرایندهای تصفیه فاضلاب در شرکت‌های داروسازی به همراه

آزمایشات فیزیکوشیمیایی پساب

۴-۲-۱) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت ایران دارو

ابتدا فاضلاب ورودی به حوضچه بی‌هوازی وارد و پس از آن وارد حوضچه هوازی شده بعد سرریز حوضچه وارد حوضچه ته نشینی شده و بعد از طریق فرایند ثانویه تصفیه وارد حوضچه انتهایی شده و در نهایت جهت آبیاری فضای سبز کارخانه استفاده می‌شود.

جدول (۱-۴) آزمایشات روی پساب حاصل از شستشوی تولید شرکت ایران دارو

پارامتر مورد بررسی	آب چاه	آب شستشوی تولید	آب ورودی به تصفیه	آب خروجی از تصفیه	حد استاندارد
PH	۷٫۶	۷٫۶	۸٫۰۴	۹٫۱	۵٫۸-۶
TDS	۱۲۰۲	۱۰۱۳	۴۸۸	۱۴۱۴	-
EC	۱۲۵۳	۱۰۴۹	۵۰۷	۱۴۶۰	-

نتایج بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت ایران دارو نسبتاً خوب کار می‌کند چراکه فاضلاب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب خنثی بوده ولی دارای EC, TDS بالایی می‌باشد.

۴-۲-۲) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت آریا

ابتدا فاضلاب ورودی آشغال‌گیری می‌شود سپس کلرور فریک افزوده می‌شود بعد در حوضچه‌ای میکس می‌شود و از فیلتر کربن عبور کرده و وارد حوضچه بی‌هوازی می‌شود

سپس کلرزنی شده و وارد حوضچه‌های هوادهی و ته نشینی می‌شود و در نهایت فاضلاب تصفیه شده جهت آبیاری استفاده می‌شود.

جدول (۲-۴) آزمایشات روی پساب حاصل از شستشوی تولید شرکت آریا

پارامتر مورد بررسی	آب چاه	آب شستشوی تولید	آب ورودی به تصفیه	آب خروجی از تصفیه	حد استاندارد
PH	۹,۳۹	۸,۸۸	۲,۸۸	۱۰,۴۴	۶-۸,۵
TDS	۴۱۶	۹	-	۱۹۳۳	-
EC	۴۳۱	۹,۳	۱۷,۹۹	۲,۰۳	-

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت آریا خوب کار می‌کند چرا که PH آب بازی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد.

جدول (۳-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت ایران دارو

۴۳۹	۱۶,۹۸ $\mu\text{S} / \text{cm}$	هدایت الکتریکی (EC)
۳/۵۹	NTU	کدورت (Tur)
		رنگ (Colour)
	C	درجه حرارت (Tem)

جدول (۴-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت ایران دارو

پارامتر	واحد اندازه گیری	مقدار
BOD	Mg/L	۶۸
BOD _۵	Mg/L	۳۰
TSS	Mg/L	۲۰
PH		۷/۸
TDS	Mg/L	۲۲۲
Mg	Mg/L	
Po _۴	Mg/L	
So _۴	Mg/L	
No _۳	Mg/L	
No _۲	Mg/L	

	Mg/L	Gress & Oil
	Mg/L	Cl ₂
	Mg/L	Ca

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت آریا خوب کار می‌کند چرا که PH آب بازی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد. همچنین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی که به عنوان معیاری جهت سنجش کارایی خوب سیستم تصفیه فاضلاب است نرمال می‌باشد.

۴-۲-۳) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت داروسازی روز دارو

ابتدا فاضلاب ورودی به حوضچه بی‌هوازی وارد و پس از آن وارد حوضچه هوازی شده بعد سرریز حوضچه وارد حوضچه ته نشینی شده و در آنجا سولفات آلومینیوم و سود اضافه می‌شود و بعد از طریق فرایند ثانویه تصفیه وارد حوضچه انتهایی شده و در نهایت جهت آبیاری فضای سبز کارخانه استفاده می‌شود.

جدول (۵-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو

پارامتر مورد بررسی	آب چاه	آب شستشوی تولید	آب ورودی به تصفیه	آب خروجی از تصفیه	حد استاندارد
PH	۹,۲۳	۸,۰۷	۷,۰۸	۷,۸۴	۶-۸,۵
TDS	۴۴۸	۴۸۷	۱۰۱۴	۸۳۱	-
EC	۴۶۷	۵۰۶	۱۰۶۰	۸۶۲	-

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو بسیار خوب کار می‌کند چرا که PH آب خنثی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول بعد از تصفیه پایین آمده است.

جدول (۶-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو

کد نمونه	91-EW-560	نام درخواست کننده:	داروسازی روز دارو
ردیف	آزمون	واحد	نتیجه آزمون
استاندارد محیط زیست			
مشارف کشاورزی و آبزی			
آبهای سطحی	نمونه به چند جانب	مشارف کشاورزی و آبزی	
۶-۸/۵	۵-۹	۶-۸/۵	۸.31
---	---	---	1358
---	تیمبره ۲	تیمبره ۱	1059.24
۱۰۰	---	۴۰ (تخله‌ای ۹۰)	9
---	---	---	0.7
۵۰	---	۵۰	6
۰/۵	۰/۵	۱/۵	0.039
---	---	---	332
۶۰۰	۶۰۰ (تیمبره ۱)	۶۰۰ (تیمبره ۱)	109.96
۰/۲	۱	۱	3
---	---	---	24
۵۰۰	۴۰۰ (تیمبره ۲)	۴۰۰ (تیمبره ۱)	210
---	۶	۶	1.11
---	۱۰	۱۰	0.412
---	۱۰	۵۰	27.6
---	۱	۲/۵	0.43
۱۰۰	۳۰ (تخله‌ای ۵۰)	۳۰ (تخله‌ای ۵۰)	15
۴۰۰	۶۰ (تخله‌ای ۱۰۰)	۶۰ (تخله‌ای ۱۰۰)	36
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	0.0
۲۰۰	۴۰۰	۲۰۰	0.0

آزمایش های معمول شیمیایی و میکروبی

نتایج آزمایشات بالا نشان می دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت روز دارو خوب کار می کند چرا که PH آب خنثی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد. همچنین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی که به عنوان معیاری جهت سنجش کارایی خوب سیستم تصفیه فاضلاب است نرمال می باشد.

۴-۲-۴) فرایند تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو

ابتدا فاضلاب وارد حوضچه اولیه شده که در آن جهت کاهش اسیدیته و افزایش اهک به حوضچه اهک و سولفات آلومینیوم افزوده می شود سپس در حوضچه ای با دور تند جهت ته نشینی بهتر مواد به آن پلیمر افزوده می شود. و پس از آن وارد حوضچه شیمیایی شده که سرریز آن وارد حوضچه هوادهی شده و به حوضچه بیولوژیکی وارد می شود که آب آن در نهایت وارد رودخانه می شود.

جدول (۷-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو

پارامتر مورد بررسی	نتیجه آزمایش	حد استاندارد
هدایت الکتریکی	۱۶,۹۸ $\mu. S/cm$	
کدورت	NTU ۱۶,۶	۵۰
درجه حرارت	۲۰ درجه سانتیگراد	
BOD	۳۰	۵۰
COD	۳۳	۱۰۰
TSS	۶۰	۶۰
PH	۷,۳	۶,۵-۸,۵
TDS	۸۵۴ mg/l	
منیزیم	-	
فسفات	۱,۷	۶
نیتрат	۱۰	۵۰

جدول (۸-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو

پارامتر مورد بررسی	آب چاه	آب شستشوی تولید	آب ورودی به تصفیه	آب خروجی از تصفیه	حد استاندارد
PH	۷,۶۹	۵,۶۱	۷,۰۳	۷,۳۹	۶-۸,۵
TDS	۹۶۳	۲۹۲	۱۰۱۲	۶۹۱	-
EC	۱۰۱۲	۳۰۷	۹۷۰	۷۳۱	-

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت کیمیدارو خوب کار می‌کند چرا که PH آب خنثی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد. همچنین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی که به عنوان معیاری جهت سنجش کارایی خوب سیستم تصفیه فاضلاب است نرمال می‌باشد.

۴-۲-۵) فرایند تصفیه فاضلاب شرکت داروپخش

ابتدا فاضلاب وارد حوضچه اولیه شده و در آنجا عمل آشغال‌گیری انجام می‌شود سپس به آن کلروفریک افزوده و وارد ۴ حوضچه بی‌هوازی می‌گردد و سپس توسط ۴ میکسر عمل اختلاط انجام می‌گیرد و سپس وارد حوضچه هوادهی شده و به آن پلی کلرید آلومینیوم افزوده می‌گردد و بهد از آن وارد حوضچه ته‌نشینی شده و از فیلتر کربن شنی عبود می‌گردد (جهت گرفتن ذرات وارد شده) سپس کلر اضافه شده و وارد حوضچه نهایی شده که مدت زمانی در

آنجا می ماند در مورد فاضلاب های ویژه (امحا امپولها و شستشوی ظروف) فاضلاب ابتدا وارد حوضچه انتهایی حاوی لجن شده سپس مسیر تصفیه را سپری می کند.

جدول (۹-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش

جدول شماره ۱- نمونه پساب خروجی						
ردیف	پارامتر	عدد	واحد	میزان	استاندارد خروجی	
					تغلیه به ابهای سطحی	تغلیه به چاه چاذب مبارک کشاوری و آبیاری
۱	درجه حرارت (Temperature)	St. M. 2550	°C	15.5	نیمه ۲	-
۲	هدایت الکتریکی (EC)	St. M. 2510	µS/cm	1008	-	-
۳	آذورت (Turbidity)	St. M. 2130	NTU	47	۵-	۵۰-
۴	PH	St. M. pH Value-8	-	7.2	PH ۸/۵-۹/۵	۶-۸/۵
۵	اکسیژن محلول DO	St. M. 4500-D	mg/l	5.2	۲	۴
۶	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) نیمه ۲	St. M. 5220-D	mg/l	156.1	۴۰ (مطلوبه ۱۰۰)	۲۰۰ (مطلوبه ۱۰۰)
۷	اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی (BOD ₅) نیمه ۲	St. M. 5210-B	mg/l	74	۲۰ (مطلوبه ۱۵)	۱۰۰ (مطلوبه ۱۵)
۸	کلراید (Cl ⁻)	St. M. 4500-Cl-B	mg/l	212	۲۰۰ نیمه ۱	۲۰۰ نیمه ۲
۹	نیترات (NO ₃ ⁻)	St. M. 4500-NO3	mg/l	14	۵-	۱۰-
۱۰	فسفات (PO ₄ ⁻)	St. M. 4500-P	mg/l	6	۲	۴
۱۱	قلیائیت	St. M. 2320-B	mg/l	157.5	-	-
۱۲	دار جنت	St. M. 5540	mg/l	0.013	۱/۵	۰/۵
۱۳	روغن (Oil)	St. M. 5520	mg/l	4.6	۱۰	۱۰
۱۴	لذاج محلول (TDS)	St. M. 2540-C	mg/l	570	نیمه ۱	نیمه ۲
۱۵	کلی مواد معلق (TSS)	St. M. 2540-D	mg/l	96	۲۰	۲۰۰
۱۶	کلی فرم های گوشتی	MPN	MPN/100ml	75	۲۰۰	۲۰۰
۱۷	کلی فرم ها	MPN	MPN/100ml	120	۱۰۰۰	۱۰۰۰

N.D : Non Detected

نتایج آزمایشات بالا نشان می دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروپخش خوب کار می کند چرا که PH آب خنثی و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد. همچنین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی که به عنوان معیاری جهت سنجش کارایی خوب سیستم تصفیه فاضلاب است نرمال می باشد.

جدول (۱۰-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش

ردیف	پارامتر	متد	واحد	میزان	استاندارد خروجی		
					تخلیه با آبهای سطحی	تخلیه به چاه جاذب	مصارف کشاورزی و آبیاری
۱	نیکل (Ni)	AAS	ppm	۰,۰۱	۲	۲	۲
۲	سرب (Pb)	AAS	ppm	<۰,۰۱	۱	۱	۱
۳	کادمیوم (Cd)	AAS	ppm	N.D	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵
۴	مس (Cu)	AAS	ppm	۰/۱۵۱	۱	۱	۰/۲
۵	جیوه (Hg)	AAS	ppm	N.D	ناچیز	ناچیز	ناچیز

جدول بالا نشان می‌دهد که در فاضلاب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروپخش غلظت فلزات سنگین کمتر از حد مجاز می‌باشد که در نهایت مورد مصرف آبیاری فضای سبز محوطه شرکت قرار می‌گیرد.

جدول (۱۱-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت دارو پخش

پارامتر مورد بررسی	آب چاه	آب شستشوی تولید	آب ورودی به تصفیه	آب خروجی از تصفیه	حد استاندارد
PH	۹,۳	۱۱,۳۸	۹,۳۲	۸,۵	۶-۸,۵
TDS	۴۹۵	۶۲۸	۸۴۵	۱۰۴۴	-
EC	۵۱۵	۶۵۰	۸۹۰	۱۰۸۵	-

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروپخش خوب کار می‌کند چرا که PH آب نرمال و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد.

۴-۲-۶) فرایند تصفیه فاضلاب در شرکت شهر دارو

پس از جمع‌آوری پساب قسمتهای مختلف کارخانه که وارد مخزن جمع‌آوری می‌شود به حالت یکنواخت میکس می‌شود پس از آن از طریق پمپ انتقال این پساب وارد ورودی سیستم تصفیه پساب می‌شود در ادامه وارد حوضچه بی‌هوای رو باز شده و به ترتیب وارد حوضچه‌های بی‌هوای رو بسته ۱، ۲، ۳، ۴ می‌شود در این حوضچه‌ها از طریق لجن فعال و باکتریهای بی‌هوای مواد آلی موجود در پساب شکسته شد یا به عبارتی تخمیر و تجزیه مواد آلی صورت می‌پذیرد که در این مرحله H_2S و CH_4 نیز تولید می‌شود. پس از این مراحل

پساب وارد حوضچه هوادهی اولیه شده و از طریق هوادهی مقدار اکسیژن موجود در پساب را افزایش می‌دهیم تا باکتریهای هوازی توان فعالیت را داشته باشند پس این باکتریها در حضور اکسیژن شروع به فعالیت کرده و چرخه تصفیه پساب را ادامه می‌دهند پس از هوادهی اولیه و ثانویه پساب وارد حوضچه ته نشینی می‌شود در این حوضچه لجن همراه پساب ته نشین شده و پساب صاف و زلال وارد حوضچه کلرزنی می‌شود و در این حوضچه به کلرزنی صورت گرفته جهت حذف میکروب و پس از آن وارد حوضچه فیلترشنی می‌شود در این حوضچه پساب مواد معلق و کلوئیدی خود را از دست داده و وارد حوضچه جمع‌آوری پساب تصفیه شده می‌گردد از انجا نیز توسط پمپ جهت آبیاری درختان انتقال می‌یابد.

جدول (۱۲-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت شهرداری

FOCAL COLIFORM		TOTAL		SAL		EC		TDS		PH		No
EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	
۲۱۰	>۲۴۰۰	۴۹۰	>۲۴۰۰	۰,۶	۰,۵	۱۲۱۷	۱۰۳۹	۶۰۹	۵۱۱	۷,۸۹	۶,۴۸	۱
										۸,۱		۲
										۸,۲۵		۳
										۸,۱۲		۴
										۸,۱		۵
										۸,۲۷		۶
										۸,۳۳		۷
										۸,۱		۸
										۸,۳۴		۹
۲۱۰	>۲۴۰۰	۴۶۰	>۲۴۰۰	۰,۶	۰,۵	۱۸۹۰	۹۹۰	۶۳۰	۴۵۹	۷,۸۹	۶,۴۸	۱۰

جدول (۱۳-۴) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت شهرداری

COD		BOD		No
EXIT	ENTER	EXIT	ENTER	
۸۸	۴۱۹	۲۹	۲۵۵	۱
۸۹	۴۳۰	۴۲	۲۵۹	۲
۱۹۳	۷۵۰	۹۷	۲۸۸	۳
۹۴	۷۹۰	۴۶	۲۳۹	۴
۷۸	۸۴۰	۳۷	۲۹۰	۵
۸	۷۸۰	۴۵	۳۲۰	۶
۸۷	۸۶۰	۴۴	۳۴۵	۷
۸۸	۴۱۹	۴۹	۳۵۵	۸
۸۹	۴۳۰	۴۲	۲۵۹	۹
۱۹۳	۷۵۰	۹۷	۲۸۸	۱۰

نتایج آزمایشات بالا نشان می‌دهد که سیستم تصفیه فاضلاب شرکت شهر دارو با راندمان بالا کار می‌کند چرا که PH آب نرمال و هدایت الکتریکی و مجموع جامدات محلول پایینی دارد. همچنین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی که به عنوان معیاری جهت سنجش کارایی خوب سیستم تصفیه فاضلاب است نرمال می‌باشد که در نتیجه از لحاظ زیست محیطی بر کیفیت آبهای سطحی تاثیر سوئی ندارد.

۴-۳) آزمایشات مقایسه‌ای فاضلاب ورودی به سیستم تصفیه فاضلاب

در ادامه آزمایشات فاضلاب ورودی و خروجی سیستم‌های تصفیه فاضلاب با هم مقایسه شده و تجزیه و تحلیل می‌گردند.

جدول (۴-۱۴) آزمایشات روی پساب ورودی به سیستم تصفیه فاضلاب

پارامتر	ایران دارو	آریا	روز دارو	کیمیدارو	داروپخش	شهر دارو	حد استاندارد
PH	۸,۰۴	۲,۸۸	۷,۰۸	۷,۰۳	۹,۳۲	۸,۱۹	۶-۸,۵
TDS	۴۸۸	-	۱۰۱۴	۱۰۱۲	۸۴۵	۹۷۵	-
EC	۵۰۷	۱۷,۹۹	۱۰۶۰	۹۷۰	۸۹۰	۱۰۱۶	-

آزمایش بالا نشان می‌دهد که فاضلاب ورودی به سیستم تصفیه فاضلاب شرکت آریا از همه اسیدی‌تر و شرکت داروپخش از همه بازی‌تر است همچنین مجموع جامدات محلول شرکت روز دارو از همه بیشتر و در شرکت شهر دارو ما دارای بالاترین مقدار هدایت الکتریکی نسبت به سایر مشاهدات در شرکت‌های داروسازی هستیم.

جدول (۴-۱۵) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب

پارامتر	ایران دارو	آریا	روز دارو	کیمیدارو	داروپخش	شهر دارو	حد استاندارد
PH	۹,۱	۱۰,۴۴	۷,۸۴	۷,۳۹	۸,۵	۹,۰۴	۶-۸,۵
TDS	۲۲۲	۳۱۲	۲۵۱	۸۵۴	۷۵۰	۶۰۹	-
EC	۱۴۶۰	۲۰۳۰	۸۶۲	۷۳۱	۱۰۸۵	۹۳۱	-

جدول (۴-۱۶) آزمایشات روی پساب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب

پارامتر	ایران دارو	آریا	روز دارو	کیمیدارو	داروپخش	شهر دارو	حد استاندارد
---------	------------	------	----------	----------	---------	----------	--------------

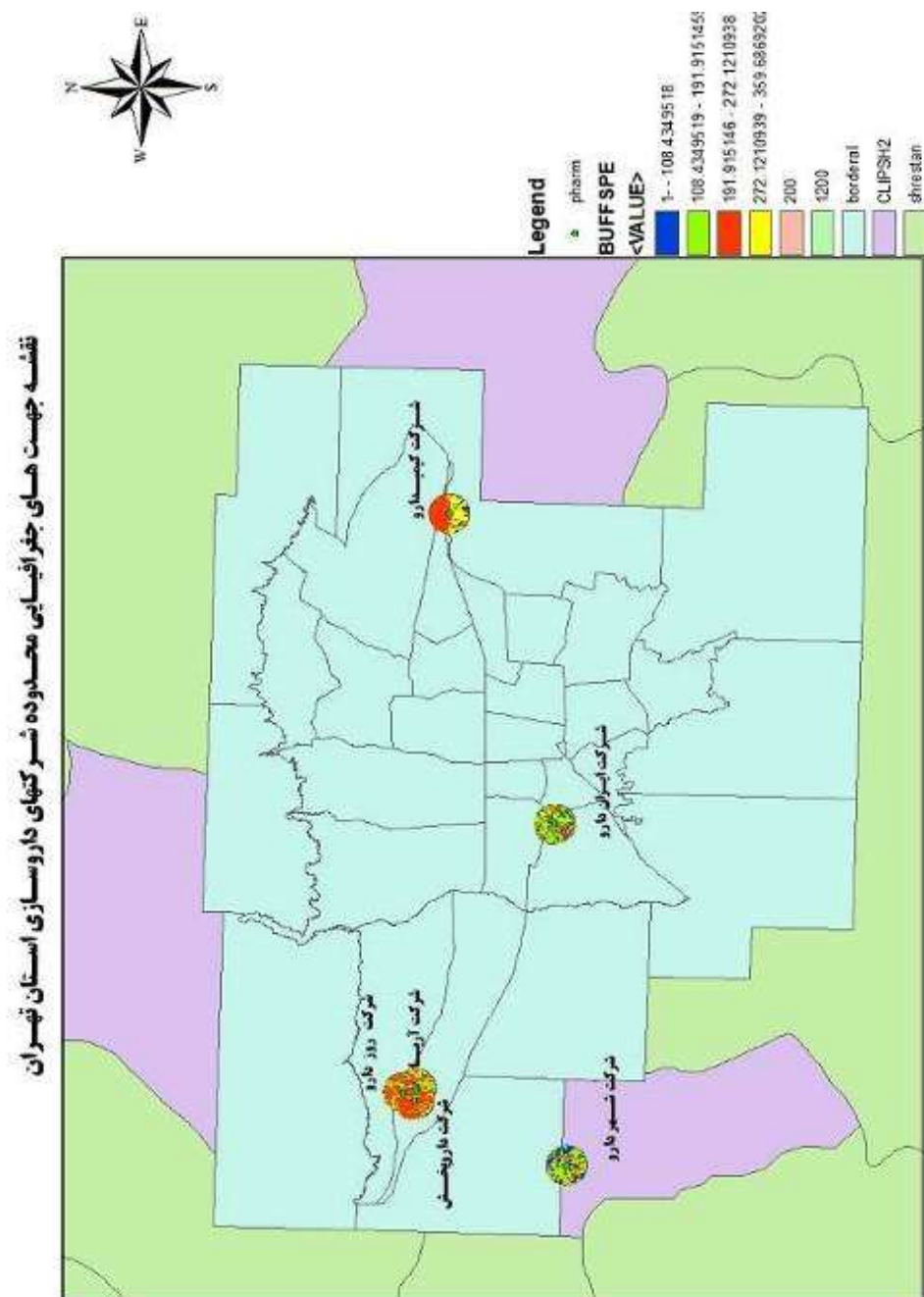
۱۰۰	۴۴	۷۴	۳۰	۱۵	۵۹	۶۸	BOD
۲۰۰	۸۸	۱۵۶	۳۳	۳۶	۳۹	۳۰	COD
۱۰۰	۶۵	۹۶	۶۰	۱۰	۴۲	۲۰	TSS

آزمایش بالا نشان می‌دهد که فاضلاب خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت‌های روز دارو، داروپخش کیمیدارو بخوبی تصفیه می‌شود به طوریکه اسیدیته آن طبق آزمایش به حد نرمال رسیده است. همچنین مجموع جامدات محلول شرکت روز دارو از همه کمتر و در شرکت کیمیدارو ما دارای کمترین مقدار هدایت الکتریکی نسبت به سایر مشاهدات در شرکت‌های داروسازی هستیم.

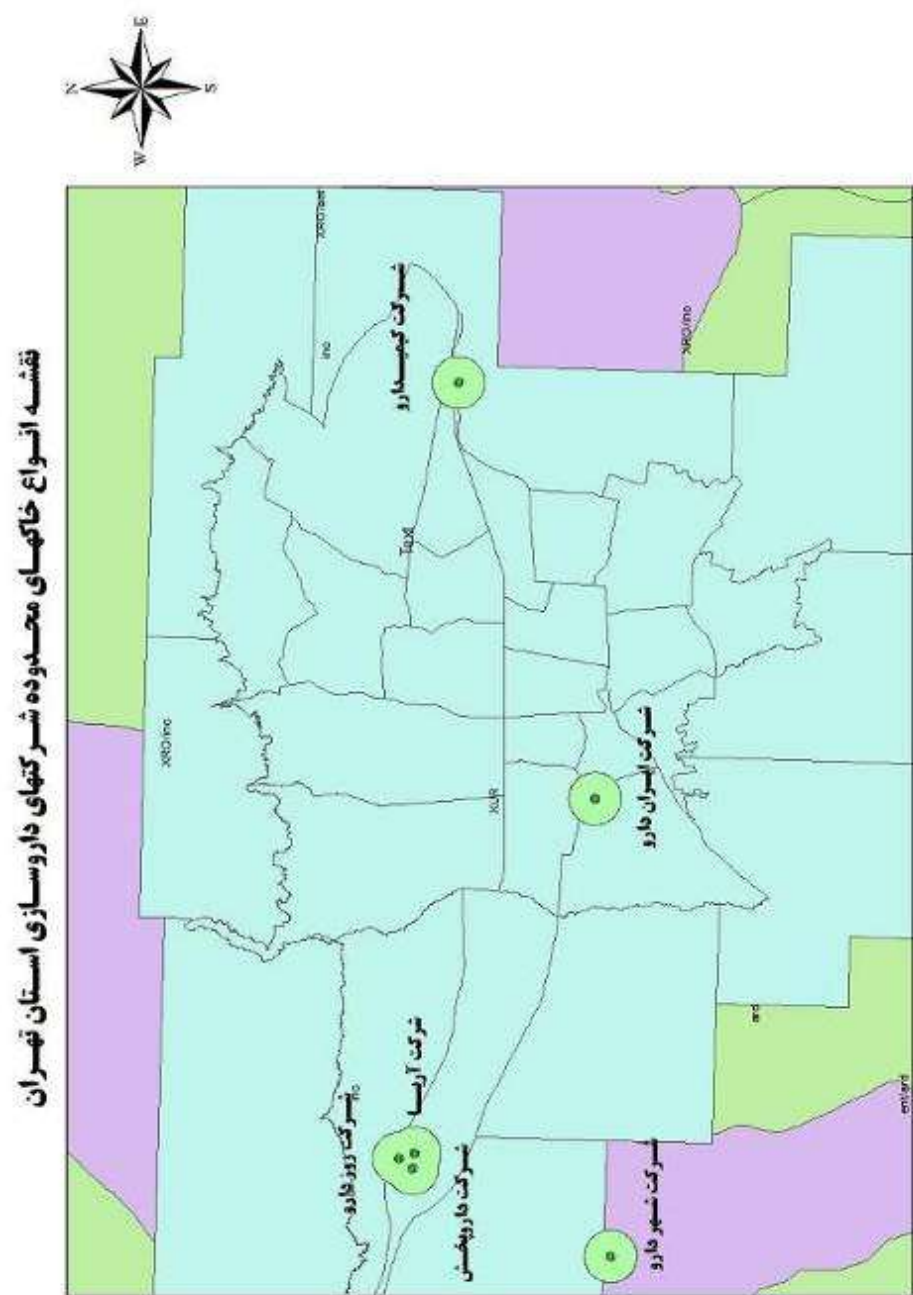
همچنین طبق آزمایشات اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی تمام شرکت‌های داروسازی نرمال گزارش شد.

۴-۴) ارزیابی موقعیت شرکت‌های داروسازی از جهات زیست محیطی

در مرحله بعد از بررسی فیزیکوشیمیایی پساب ورودی و خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب، موقعیت شرکت‌های داروسازی از جهات زیست محیطی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این راستا ابتدا مختصات جغرافیایی شرکت‌های داروسازی در نرم افزار GOOGLE EARTH پیدا می‌کنیم. سپس در محیط ARCMAP آنها را وارد کرده و در روی محدوده شهر تهران و استان تهران جایابی می‌کنیم و حریم ۲۰۰ و ۱۰۰۰ متری آن را تعبیت می‌کنیم. طبق ضوابط و استانداردهای زیست محیطی صنایع این گروه مجازند در خارج از محدوده شهرها مشروط به رعایت حداقل ۲۰۰ متر از مراکز مسکونی، درمانی و آموزشی و ۱۰۰ متری مراکز نظامی و انتظامی و رعایت حریم رودخانه‌ها و قنوات دایر استقرار یابند. رعایت کلیه حریم‌های قانونی و ضوابط حوزه استحفاظی الزامی است. ولی از آنجا که بیشتر صنایع داروسازی استان تهران در محدوده شهری واقع شده اند و در زمان احداث و تاسیس این صنایع ضوابطی بدین شکل وجود نداشته است. این صنایع در موقعیت‌هایی ناصحیح واقع گردیده اند. بعد از تهیه بافر ۲۰۰ و ۱۰۰۰ متری وضعیت این صنایع به لحاظ نزدیکی و قرارگیری در موقعیت‌های زیست محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

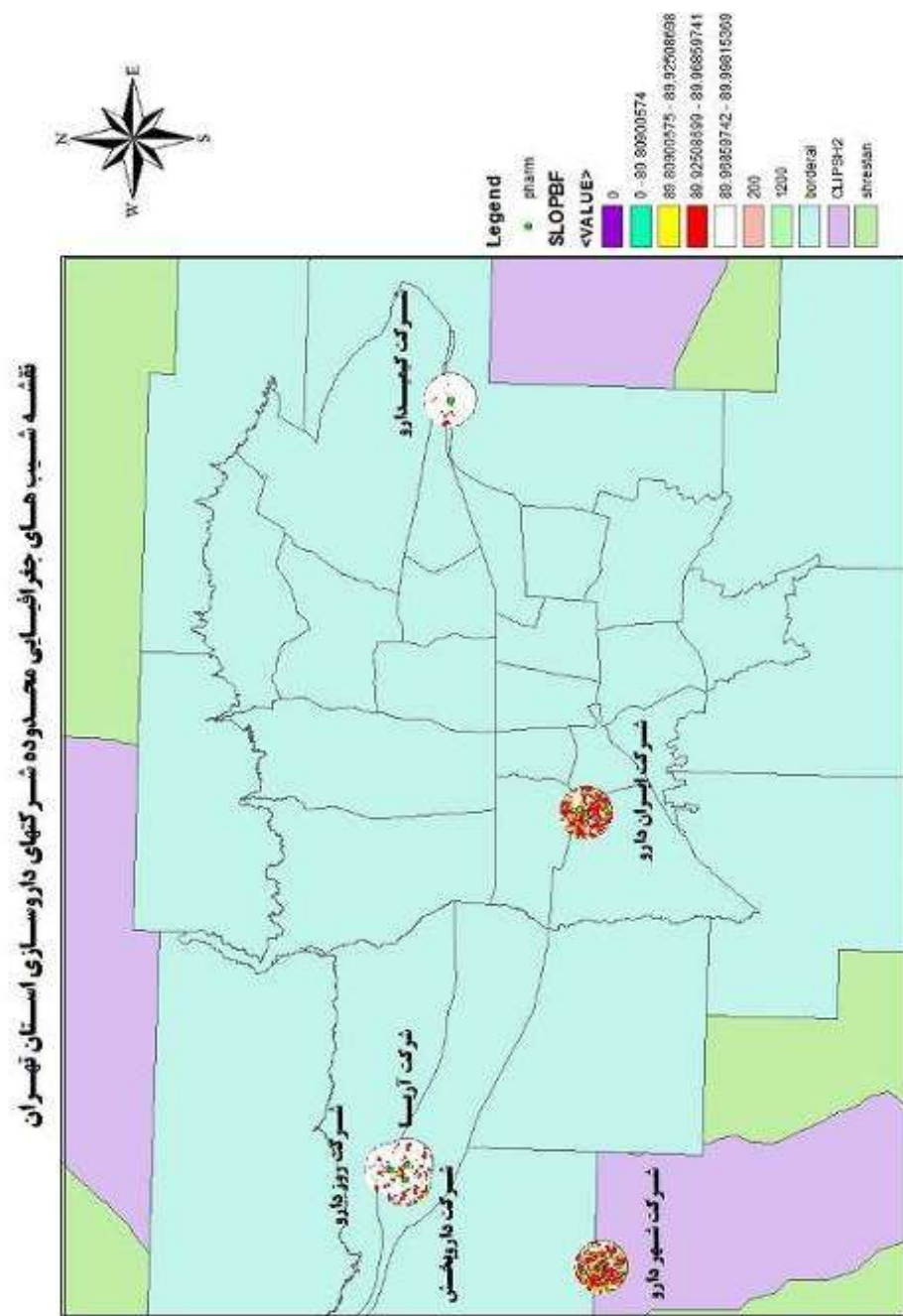


شکل (۱-۴) نقشه جهت های جغرافیایی محدوده شرکتهای داروسازی استان تهران



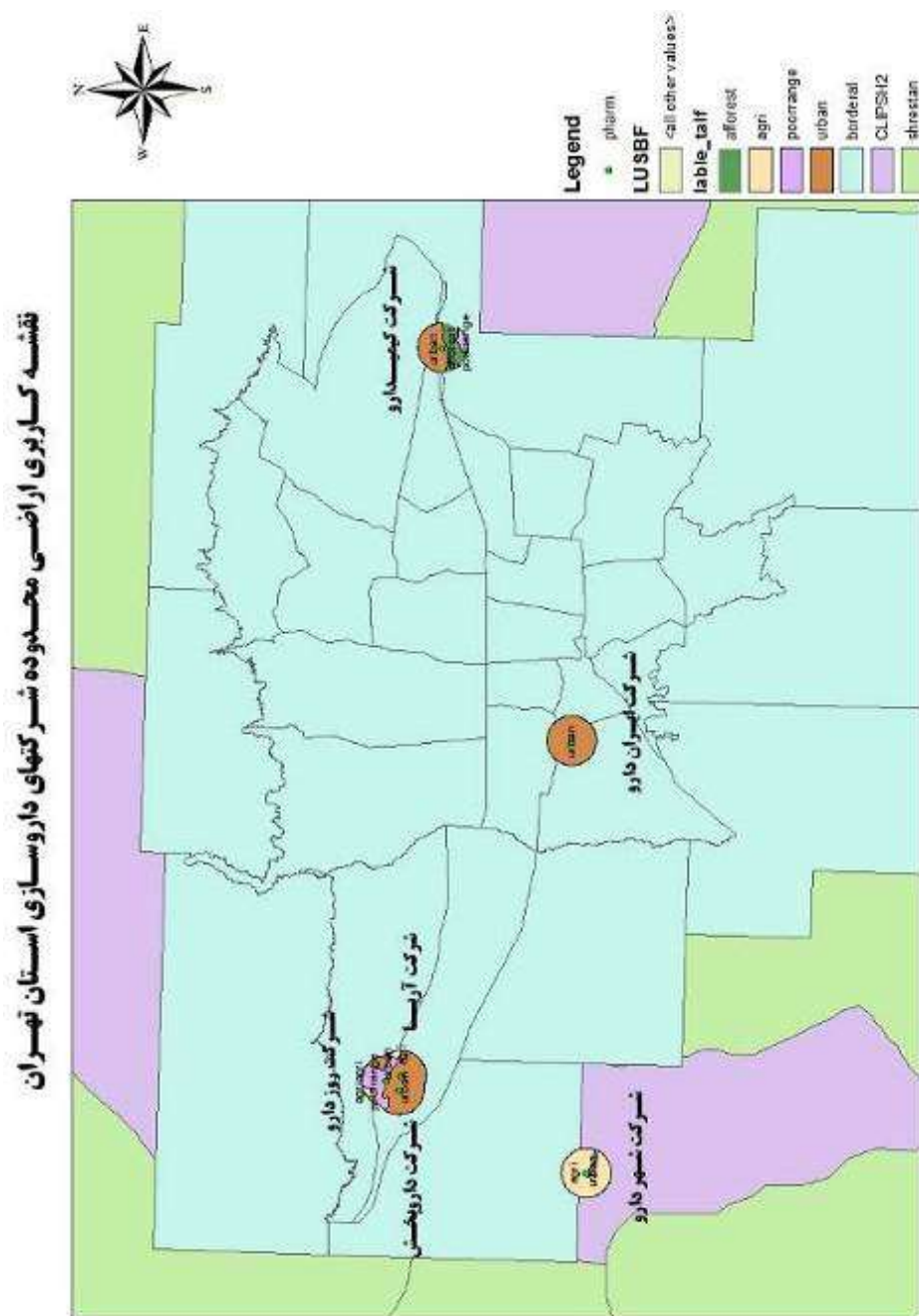
شکل (۲-۴) نقشه انواع خاکهای محدوده شرکتهای داروسازی استان تهران

نقشه بالا نشان می‌دهد که نوع خاکهای محدوده تمام شرکتهای داروسازی مورد بررسی یکسان است.



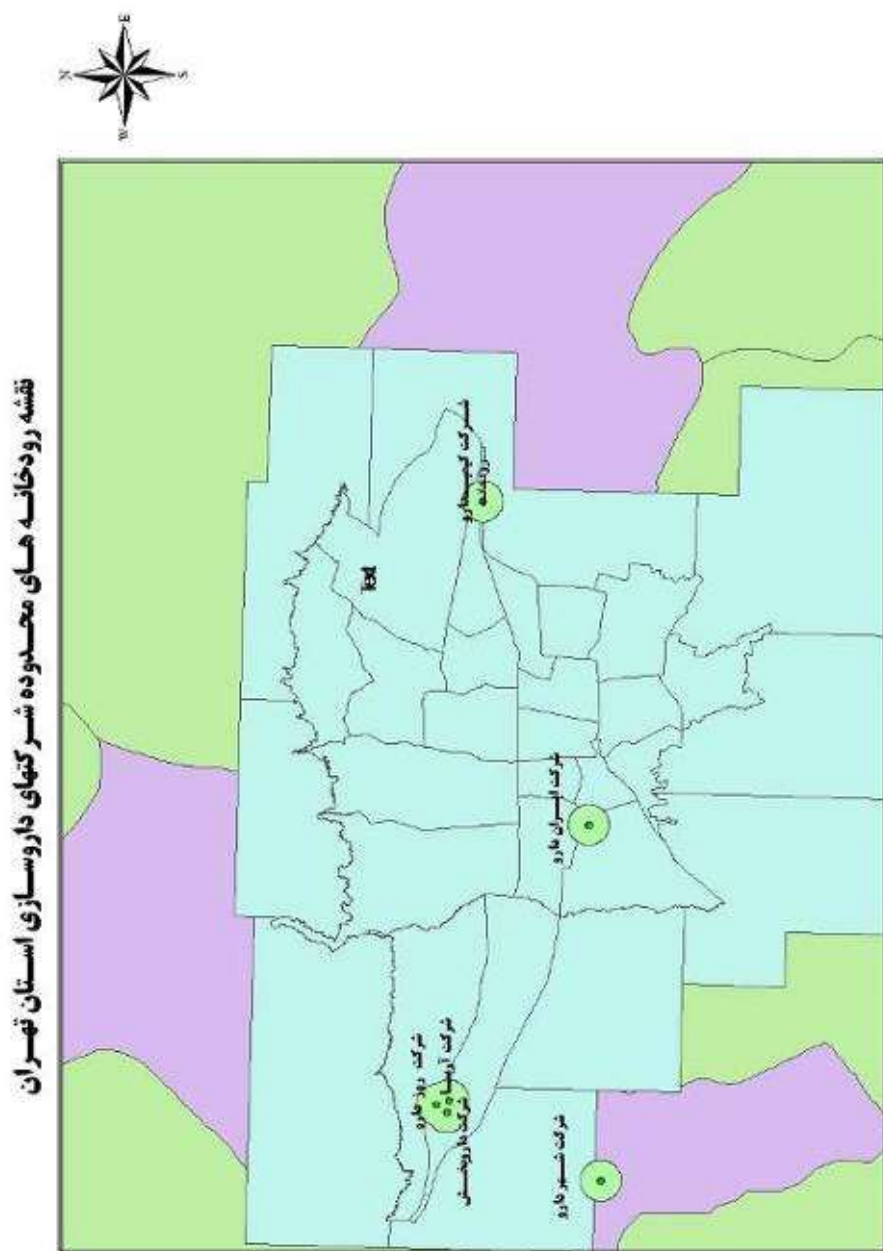
شکل (۳-۴) نقشه شیب‌های جغرافیایی محدوده شرکت‌های داروسازی استان تهران

نقشه بالا نشان می‌دهد که شرکت‌های داروسازی شهر دارو و ایران دارو در شیب ۸۹ درجه جغرافیایی و شرکت‌های داروسازی کیمیدارو، روز دارو و داروپخش در شیب ۹۰ درجه جغرافیایی واقع هستند.



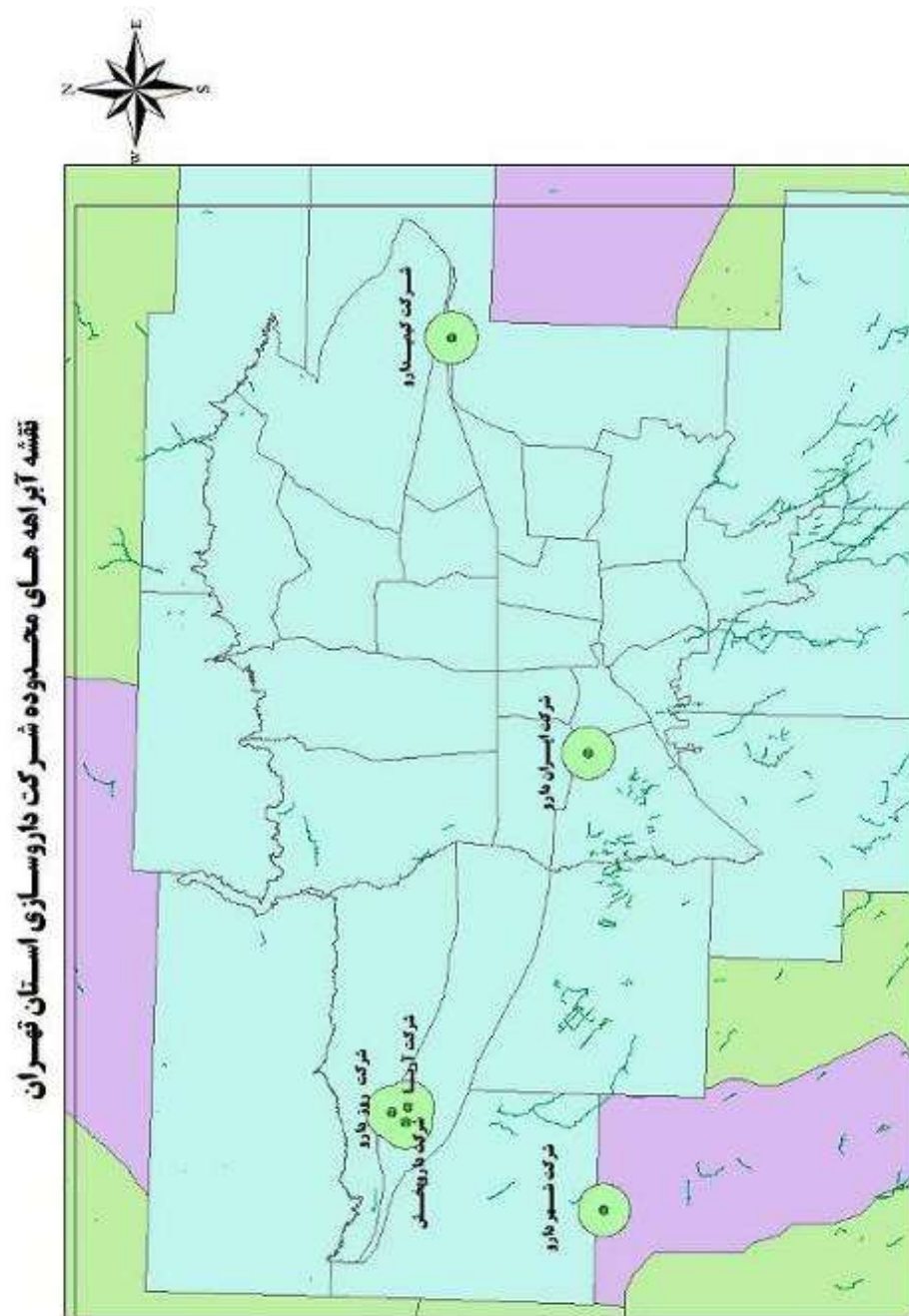
شکل (۴-۴) نقشه کاربری اراضی محدوده شرکتهای داروسازی استان تهران

نقشه بالا نشان می‌دهد که شرکتهای داروسازی ایران دارو و آریا و داروپخش در کاربری شهری، شرکت داروسازی شهر دارو در کاربری اراضی به صورت کشاورزی و شرکت داروسازی روز دارو در کاربری اراضی به صورت زراعی واقع شده‌اند.



شکل (۵-۴) نقشه رودخانه های محدوده شرکتهای داروسازی استان تهران

نقشه بالا نشان می دهد که در محدوده نزدیکی شرکت داروسازی کیمیدارو یک رودخانه فرعی قرار دارد که این مسئله دقت و برنامه ریزی بیشتری را بخصوص در بحث مدیریت پساب می طلبد که خوشبختانه در شرکت داروسازی کیمیدارو سیستم تصفیه فاضلاب با راندمان بالایی کار می کند و کارشناسان محیط زیست این شرکت به طور مداوم پساب این شرکت را از لحاظ آلودگی های زیست محیطی کنترل کرده تا مانع از انتقال آلودگی بخصوص به آبهای سطحی شوند.



شکل (۶-۴) نقشه آبراهه های محدوده شرکت های داروسازی استان تهران

نقشه بالا نشان می دهد که بیشتر آبراهه های استان تهران در جنوب جغرافیایی واقع است که بیشتر در محدوده شرکت های داروسازی ایران دارو و شهر دارو واقع است که این لزوم توجه بیشتر در بخش کنترل پسابها را می طلبد. از نقشه های های بالا به این نتیجه دست می یابیم که شرکت های داروسازی استان تهران در محدوده شهری واقع می باشند.

که این باعث ایجاد و انتقال بیشتر آلودگی‌های محیط زیست (هوا، آب، صوت) خواهد شد. همچنین شرکت داروسازی کیمیدارو نزدیک به یک رودخانه می‌باشد که این مدیریت و دقت بیشتری در در بحث پساب می‌طلبد چرا که عدم رعایت مسائل زیست محیطی و استانداردهای بهداشتی در خصوص تصفیه فاضلاب باعث ایجاد اثرات مضر و منفی بر روی آبهای سطحی بخصوص رودخانه جاری خواهد شد.

شرکت داروسازی ایران دارو نیز با توجه به قرارگیری در جنوب شهر و استان تهران و نزدیکی به آبراهه‌های متعدد نیازمند سیستم تصفیه فاضلابی کارآمد و توجه دقیق و برنامه ریزی موثر را در بحث آب و جلوگیری از آلودگی آب را می‌طلبد.

با توجه به موارد فوق الذکر و موقعیت جغرافیایی شرکت‌های داروسازی استان تهران، ما نیازمند برنامه ریزی دقیق جهت پیشگیری و کنترل انواع آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از فعالیت این صنایع در محدوده استان تهران خواهیم بود.

فصل پنجم:

جمع‌بندی و پیشنهادات

۵-۱) مقدمه

صنایع به عنوان یکی از ابزار آلات و تکنولوژی‌های تولید روزانه در کنار فعالیت‌های خود گاه باعث آسیب رسانی‌های زیادی به عرصه محیط زیست می‌شوند. که یکی از اصلی‌ترین این آسیب‌ها آلودگی آب‌های سطحی پیرامون صنایع می‌باشد. در این بررسی به ارزیابی اثر پساب‌های صنایع داروسازی بر روی خصوصیات شیمیایی آب‌های سطحی پیرامون آنها در استان تهران پرداخته شده است. روش مورد استفاده در این مطالعه به دو صورت آزمایشگاهی و نرم افزاری می‌باشد در روش آزمایشگاهی از پساب ورودی و خروجی از سیستم تصفیه فاضلاب نمونه گرفته می‌شود و پارامترهای فیزیکوشیمیایی آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد در مرحله بعد موقعیت صنایع داروسازی به لحاظ پارامترهای جغرافیایی و زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفته و تجزیه و تحلیل می‌شود تا بتوانیم به ارزیابی دقیق‌تری در این مسئله دست یابیم.

۵-۲) جمع‌بندی

یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد که پسابهای صنایع داروسازی بر روی میزان اسیدیته، هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول و اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی و شیمیایی تاثیر بیشتری دارند. همچنین در مکانیابی صنایع داروسازی لزوم دوری از منابع آب‌های سطحی و ساکن با لحاظ تمهیداتی در طی روند خط تولید صنایع داروسازی به چشم می‌خورد.

۵-۳) نوآوری

با توجه به اینکه نمونه این بررسی قبلاً به صورت عملی کار نشده است و پارامترهای فیزیکوشیمیایی پسابها و موقعیت صنایع به لحاظ جغرافیایی و زیست محیطی بررسی نشده است. نتایج این بررسی می‌تواند کمک موثری جهت ارزیابی و برنامه ریزی و مدیریت بهتر صنایع داروسازی در بحث آب و فاضلاب داشته باشد.

۵-۴) راهکارهای پیشنهادی

- ۱- اصلاح روش‌های تولید محصولات به نحوی که تولید به خصوص در بخش صنعت کمترین میزان آلودگی را به بار آورد.
- ۲- ایجاد فرهنگ و گسترش و ترغیب صاحبان صنایع به استفاده از سیستم‌های تصفیه فاضلاب کارآمد و متناسب با سیستم تولید به طوریکه آسیب رسانی برای محیط زیست نداشته باشد.
- ۳- آموزش و آگاه‌سازی عمومی نسبت به اثرات آلودگی‌های محیط زیست به خصوص آلودگی آب
- ۴- مدیریت بهتر بخش بهداشت در صنایع داروسازی به نحوی که کنترل پساب و بررسی مداوم سیستم تصفیه فاضلاب به بهترین شکل انجام گیرد.
- ۵- کنترل مستمر آلاینده‌های آب به نحوی که بتوان افزایش تقریبی آنها را پیش بینی نمود تا بتوان مدیریت بهتری در بخش کنترل و کاهش آلودگی آب داشت.
- ۶- تشویق به استفاده از وسایل که آلاینده‌های کمتری منتشرکنند.
- ۷- ایجاد فضای سبز و استفاده از درختانی که در کاهش بار آلودگی آب نقش بیشتری داشته باشند.

۸- خارج کردن سیستم‌های تصفیه فاضلاب فرسوده و آلاینده ساز از شبکه صنایع داروسازی

۹- مکانیابی صحیح صنایع داروسازی با ارزیابی دقیق موقعیت پیشنهادی به نحوی که جنبه‌های زیست محیطی گذشته، حال و آینده آن مورد بررسی قرار گیرد.

۱۰- ارزیابی آبهای سطحی پیرامون صنایع داروسازی به لحاظ وجود آلاینده‌های آب ناشی از فعالیت صنایع داروسازی و پیشگیری و کنترل هر گونه نشت به منابع آب.

۵-۵) جنبه‌های کاربردی

با توجه به اینکه ارزیابی اثر پسابهای صنایع داروسازی بر روی خصوصیات شیمیایی آبهای سطحی پیرامون‌ها در استان تهران تاکنون کار نشده است. بررسی حاضر می‌تواند جهت نشان دادن وضعیت کنونی برخی از صنایع داروسازی استان تهران از جهات مختلف زیست محیطی بخصوص اثرات بارز بر روی آبهای سطحی پیرامون آنها جهت برنامه ریزی، پیشگیری و کنترل هرگونه آلودگی کمک شایانی به صاحبان صنایع داشته باشد. همچنین انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی جهت مکانیابی صحیح صنایع داروسازی باعث فعالیت هرچه بهتر، کارآمدتر، سودمندتری در عرصه تولید دارو خواهد شد که آسیب رسانی به محیط زیست نداشته باشد و منابع آب که یکی از اصلی‌ترین پارامترها جهت فعالیت صنایع خواهد بود از بین نخواهد رفت.

پیوست

تصاویری از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروسازی ایران دارو



تصویر: مخزن تزریق کلر در تصفیه خانه ایران دارو

تصاویری از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروسازی روز دارو



تصویر: سایت تزریق آهک و سولفات الومینیوم در تصفیه خانه روز دارو



تصویر: سایت تزریق آهک و سولفات الومینیوم در تصفیه خانه روز دارو

تصاویری از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروسازی کیمیدارو



تصویر: استخر ته نشینی تصفیه خانه کیمیدارو



تصویر: فاضلاب بعد از تزریق ماده منعقد کننده در کیمیدارو



تصویر: حوضچه هوادهی در کیمیدارو

تصاویری از سیستم تصفیه فاضلاب شرکت داروسازی داروپخش



تصویر: حوضچه ته نشینی در داروپخش



تصویر: حوضچه ته نشینی در دارو پخش

منابع

منابع:

منابع لاتین :

- ۱- Ellen Z. Harrison, Summer Rayne Oakes, Matthew Hysell, Anthony Hay. ۲۰۰۶. Organic chemicals in sewage sludges , Science of The Total Environment, Volume ۳۶۷, Issues ۲-۳, ۳۱ ۴۸۱-۴۹۷
- ۲- www.abpsoil.com
- ۳- John L. McGuire, Horst Hasskarl, Gerd Bode, Ingrid Klingmann, Manuel Zahn "Pharmaceuticals, General Survey" Ullmann's Encyclopedia of Chemical Technology" Wiley-VCH, Weinheim, ۲۰۰۷
- ۴- Syed Azfar Hussain, Shiv O. Prasher, Ramanbhai M. Patel. ۲۰۱۲. Removal of ionophoric antibiotics in free water surface constructed wetlands, Ecological Engineering, Volume ۴۱, ۱۳-۳۱
- ۵- Ellen Z. Harrison, Summer Rayne Oakes, Matthew Hysell, Anthony Hay. ۲۰۰۶. Organic chemicals in sewage sludges , Science of The Total Environment, Volume ۳۶۷, Issues ۲-۳, ۳۱ ۴۸۱-۴۹۷
- ۶- Edward Topp, Sara C. Monteiro, Andrew Beck, Bonnie Ball Coelho, Alistair B.A. Boxall, Peter W. Duenk, Sonya Kleywegt, David R. Lapen, Michael Payne, Lyne Sabourin, Hongxia Li, Chris D. Metcalfe. ۲۰۰۸. Runoff of pharmaceuticals and personal care products following application of biosolids to an agricultural field, Science of The Total Environment, Volume ۳۹۶, Issue ۱, ۵۲-۵
- ۷- Susana González, Ramón López-Roldán, Jose-Luis Cortina. ۲۰۱۲. Presence and biological effects of emerging contaminants in Llobregat River basin: A review, Environmental Pollution, Volume ۱۶۱, ۸۳-۹۲
- ۸- Marianne Stuart , Dan Lapworth, Emily Crane, Alwyn Hart. ۲۰۱۲. Review of risk from potential emerging contaminants in UK groundwater, Science of the Total Environment ۴۱۶: ۱
- ۹- S. Chamorro, V. Hernández, V. Matamoros, C. Domínguez, J. Becerra, G. Vidal, B. Piña, J.M. Bayona. ۲۰۱۳. Chemical characterization of organic microcontaminant sources and biological effects in riverine sediments impacted by urban sewage and pulp mill discharges, Chemosphere, Volume ۹۰, Issue ۲, ۶۱۱-۶۱۹

منابع فارسی :

- ۱۰- بولا، ه. س. ارزیابی آموزشی و کاربرد آن در سواد آموزی تابعی. ترجمه: عباس بازرگان. تهران. مرکز نشر دانشگاهی. ۱۳۶۲

- ۱۱- آریانپور کاشانی، عباس. آریانپور کاشانی، منوچهر. فرهنگ فشرده انگلیسی به فارسی (یک جلدی). چاپ دوازدهم. تهران. موسسه انتشارات امیر کبیر. ۱۳۶۷.
- ۱۲- iehe.ir/2327/ ارزیابی-اثرات-زیست-محیطی-eia-چيست.htm.
- ۱۳- حلم سرشت، پریوش، اصول و مبانی بهداشت محیط، انتشارات چهر، چاپ پنجم ۱۳۸۶ (ص ۷۷ و ص ۷۶)
- ۱۴- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست (جلد اول)، دفتر حقوقی و امور مجلس، مهر ماه ۱۳۸۳، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، صفحه ۶۵۸
- ۱۵- داوری، ن؛ فرهادیان، م؛ سلیمانی نظر، ع. ۱۳۹۳، حذف آنتی بیوتیک‌ها از آب‌های آلوده به کمک فرآیند اکسیداسیون پیشرفته، اولین همایش ملی محیط زیست، دهقان، دانشگاه پیام نور واحد دهقان
- ۱۶- نبی بیدهندی، غ؛ ترابی، ع؛ جانقربان، م. ۱۳۸۸، بررسی تشخیص و اندازه‌گیری مواد دارویی در پساب کارخانجات داروسازی و روش‌های حذف آنها، سومین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست،
- ۱۷- موسوی، غلامرضا، سری کتابهای تخصصی محیط زیست و بهداشت محیط تصفیه فاضلاب، خانیان، ۱۳۹۲
- ۱۸- وسلی اکن فلدر و (ترجمه: ترکیان ا، جعفر زاده م). تصفیه فاضلاب‌های صنعتی (جلد اول). چاپ اول. شرکت شهرکهای صنعتی تهران با همکاری انتشارات هفت آسمان؛ ۱۳۸۰. ص. ۱۶۴-۱۵۵.

Abstract

This study investigates the effects of pharmaceutical industry sewage on effluent chemical characteristics of surrounding surface water in Tehran. The study was conducted using two in vitro methods and a method of environmental assessment. In vitro assessment and spatial analysis were conducted on inlet and outlet sewage of six pharmaceutical companies in different regions of Tehran. The results showed surveyed companies often use anaerobic treatment process method that reduces the environmental pollution, especially the reduction of negative effects on surface water around them.

Keywords: Pharmaceuticals, Tehran, Sewage, Assessment, Tests



**Saveh Energy Institute of Higher Education
Non-profit, Non-government**

**Thesis for B.S degree in Chemical Engineering-
Health, Safety and environment (HSE)**

Title:
**Evaluation of Pharmaceuticals Sewage
Effects on the Chemical Properties of
Surrounding Surface Waters around
Tehran**

Thesis Advisor:
Yossef Yasi Ph.D

Consulting Advisor:
Mostafa Adelizadeh Ph.D
Taher Taherian Ph.D

By:
Nahid Rezaei

۲۰۱۶-۲۰۱۷