

# بررسی وضعیت فاضلاب‌های شهری و صنعتی در ایران

عباس افشاری \*

جلال‌الدین شایگان \*

(دریافت ۸۲/۸/۲۸ پذیرش ۸۳/۱/۳۰)

## چکیده

در این مقاله فاضلاب‌های ایجاد شده تحت سه عنوان فاضلاب شهری، فاضلاب صنایع بزرگ آلوده کننده، و فاضلاب شهرک‌های صنعتی دسته‌بندی شده‌اند. تا پایان سال ۸۱ فقط ۵۰ تصفیه‌خانه شهری در سطح کشور در حال بهره‌برداری بوده‌اند که در پایان سال ۸۲ تعداد آن‌ها به ۷۵ تصفیه‌خانه افزایش پیدا کرده است. بدین ترتیب از میزان ۳/۹ میلیارد مترمکعب در سال فاضلاب شهری ایجاد شده در کشور، تنها ۹ درصد آن تصفیه و ۹۱ درصد دیگر بدون تصفیه وارد چاه‌های جذبی، رودخانه‌ها و یا زمین‌های کشاورزی می‌شود. میزان فاضلاب صنایع آلوده کننده کشور در سال ۱۳۸۲ بالغ بر ۹۱ میلیون مترمکعب بوده است که، تنها ۳۱ درصد آن تصفیه و بازیافت شده و بقیه بدون تصفیه رها می‌شود. تا پایان سال ۱۳۸۲ در شهرک‌های صنعتی ایران تعداد ۱۰ تصفیه‌خانه فاضلاب به مرحله راه‌اندازی رسیده است و عملیات احداث ۱۵ تصفیه‌خانه فاضلاب نیز در مراحل مختلف عملیات اجرایی می‌باشد. میزان کل بار آلودگی شهرک‌های صنعتی ایران ۳۰/۱۴ هزار تن BOD در سال است که از این میزان بار آلودگی، ۲۴/۱ درصد در سیستم‌های بی‌هوازی-هوازی و ۲۶/۸ درصد در سیستم‌های هوازی تصفیه می‌شود. پیش‌بینی شده است که برای تکمیل سیستم‌های تصفیه فاضلاب‌های شهری به ۶۰ هزار میلیارد ریال سرمایه‌گذاری نیاز است و در صورت انجام این سرمایه‌گذاری علاوه بر مصون ماندن منابع آبی کشور از خطر آلودگی، بیش از ۵۰۰ هزار هکتار از زمین‌های کشاورزی از این طریق آبیاری خواهد شد. در بخش پایانی مقاله علاوه بر تبیین نقش دولت، موانع و چالش‌های موجود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و پیشنهاداتی به منظور رفع این موانع ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: فاضلاب شهری، فاضلاب صنعتی، فاضلاب شهرک‌های صنعتی.

## The Treatment Situation of Municipal and Industrial Wastewater in Iran

*Shayegan, J. and Afshari, A. Sharif University of Technology*

### Abstract

The main sources of wastewater in Iran are divided in three sections : domestic, large polluting industries and industrial estate effluents. Out of 3.9 million cubic meters of municipal wastewater, only 9% is treated in 75 wastewater treatment plants (until April 2004) and the rest (91%) is discharged directly to the sewage wells, rivers, lakes and sea, and agricultural lands without any proper treatment. The amount of industrial wastewater, from main polluting industries, is estimated over 91 million cubic meters from which only 31% treated poorly. The situation in industrial estates is the same; only 10 industrial estates have recently equipped with proper wastewater treatment plants and another 15 are under construction. The rest (over 200) are get without any treatment facilities. The total BOD loads of existing wastewater treatment plants are about 30,000 ton/yr. 76% of this load is treated by aerobic systems and 24% by anaerobic aerobic combination. Over 7 billion dollars capital investments are needed for wastewater collection and treatment facilities for the rest of towns. Having done so, apart form pollution prevention of water resources, about 500,000 hectares of agricultural land will be irrigated by treated effluents. As concluding remarks, the role of government and existing challenges are dicussed and some suggestions are given

## ۳- فاضلاب شهرک‌های صنعتی

و در هر قسمت به میزان کل فاضلاب ایجاد شده و چگونگی تصفیه و یا دفع آن اشاره خواهد شد. البته در قسمت پساب صنایع بزرگ غالباً صنایعی بررسی می‌شوند که از آلودگی بالای زیست‌محیطی برخوردارند. وضعیت فاضلاب‌های شهری در ایران و نحوه تصفیه و دفع آنها

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، مسئولیت جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های شهری کشور را بر عهده دارد و مطالعات فراوانی را در این زمینه آغاز کرده است. این شرکت هم‌چنین پروژه‌های زیادی را به اتمام رسانده است که از جمله می‌توان به راه‌اندازی ۲۵ تصفیه‌خانه جدید فاضلاب در سال ۱۳۸۲ اشاره نمود.

وضعیت تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری کشور، در جدول‌های ۱ تا ۳ ذکر گردیده است. در جدول‌های ۱ و ۲ نام تصفیه‌خانه‌های مختلف و نوع سیستم تصفیه آنها به تفصیل آورده شده است. با توجه به این جداول، تا پایان سال ۱۳۸۱، تعداد ۵۰ تصفیه‌خانه شهری در سطح کشور در حال بهره‌برداری بوده‌اند که در پایان سال ۱۳۸۲ تعداد آنها به ۷۵ تصفیه‌خانه افزایش پیدا کرده است. هم‌چنین ظرفیت (دبی) بهره‌برداری شده از کل تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری کشور تا پایان سال ۱۳۸۱ بالغ بر ۵۲۴۰۰۰ مترمکعب در روز بوده که در پایان سال ۱۳۸۲ به ۹۵۶۳۰۰ مترمکعب در روز رسیده است [۱].

با توجه به جدول‌های ۱ و ۲ تقریباً تمام تصفیه‌خانه‌های در حال بهره‌برداری کشور، برای تصفیه فاضلاب‌های خانگی، از روش‌های هوازی استفاده می‌کنند که عمدتاً شامل سه روش لجن فعال، برکه تثبیت و لاگون هواده می‌باشد. از مجموع ۷۵ تصفیه‌خانه بهره‌برداری شده تا پایان سال ۱۳۸۲، تعداد ۳۱ تصفیه‌خانه از فرایند لجن فعال، ۲۸ تصفیه‌خانه از فرایند برکه تثبیت، ۱۴ تصفیه‌خانه از روش لاگون

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، جوامع شهری فاقد خدمات اصلی دفع ضایعات جامد و تصفیه فاضلاب می‌باشند و بسیاری از صنایع نیز مقید به انجام فعالیت‌های زیست‌محیطی و رعایت قوانین مربوطه نیستند؛ در نتیجه این جوامع عموماً از یک سطح سلامتی پایین و هم‌چنین مشکلات زیست‌محیطی رنج می‌برند. در این گونه کشورها برای همگام نمودن حفظ محیط زیست با رشد جمعیت، توسعه اقتصادی و افزایش شهرنشینی، نیاز به سرمایه‌گذاری‌های کلان و مؤثری است. بانک جهانی در این بین سرمایه‌گذاری‌هایی را در برخی کشورها برای توسعه زیرساخت‌های زیست‌محیطی انجام داده است. ولی از آنجا که طرح‌های تهیه آب و تصفیه فاضلاب بسیار پرهزینه‌اند، باید جاذبه‌هایی ایجاد شود تا بتوان از سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی نیز در این زمینه استفاده نمود [۶ و ۷].

پیش‌گیری از ایجاد فاضلاب همواره امکان‌پذیر نیست. بنابراین باید از روش‌هایی استفاده شود که ضمن جلوگیری از آلوده شدن آب‌ها، میزان انتشار آن در محیط زیست کاهش یابد. این روش‌ها شامل کاهش حجم فاضلاب، بازگرداندن، بازیافت و استفاده مجدد از فاضلاب می‌باشد [۸ و ۹].

در این مقاله ابتدا وضعیت دفع و تصفیه پساب‌ها در ایران و فناوری‌های مورد استفاده بررسی شده و در نهایت فناوری‌هایی که از اولویت بالاتری برخوردارند، معرفی می‌شوند.

به طور کلی در بررسی پساب، با دو گروه عمده از پساب مواجه هستیم یکی پساب شهری و دیگری پساب صنعتی، که با توجه به نوع و میزان آلودگی از سیستم‌های مختلف هوازی یا بی‌هوازی برای تصفیه آنها استفاده می‌شود. در این مقاله پساب ایجاد شده در کشور تحت سه عنوان بررسی می‌گردد:

## ۱- فاضلاب شهری

## ۲- فاضلاب صنایع بزرگ آلوده کننده

بار آلودگی BOD در کشور، ۳۸ گرم در روز در مناطق شهری، و ۳۵ گرم در روز در مناطق روستایی برآورد شده است [۲]. میزان بار آلودگی ایجاد شده از فاضلاب‌های خانگی در سال ۱۳۸۲ بالغ بر  $Ggr\ BOD^2$  ۸۹۷/۹ (هزار تن) (معادل  $2460\ MgBOD/day$ ) است و رها نمودن ۹۱ درصد از این آلودگی بدون هیچ‌گونه تصفیه‌ای زیان‌های جبران ناپذیری به محیط زیست و سلامت افراد جامعه وارد خواهد ساخت.

وضعیت فاضلاب‌های صنایع بزرگ ایران و نحوه تصفیه و دفع آن‌ها

از مهم‌ترین صنایع آلوده کننده محیط زیست، صنایع تولید قند و شکر، تولید الکل، چوب و کاغذ، صنایع غذایی و صنایع تولید و فرآوری چرم می‌باشند. میزان فاضلاب تولیدی این صنایع در جدول ۴ و وضعیت تصفیه فاضلاب آن‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است.

براساس آمار ارائه شده مرکز آمار ایران [۳]، تعداد کل صنایع کشور که تولید فاضلاب می‌نمایند، ۱۳۰۲ واحد می‌باشد که وضعیت دفع نهایی فاضلاب آن‌ها به صورت زیر داده شده است:

محل دفع فاضلاب	چاه	رودخانه	زمین کشاورزی	زمین غیر کشاورزی	سایر
تعداد	۳۸۱	۱۰۴	۱۶۷	۱۷۰	۵۳۲

از این تعداد، ۶۴۳ واحد صنعتی دارای سیستم فاضلاب می‌باشند که ۳۹۱ واحد دارای سیستم تصفیه شیمیایی، ۳۰۸ واحد دارای سیستم تصفیه فیزیکی و ۹۹ واحد دارای سیستم‌های تصفیه زیستی می‌باشند [۳].

براساس جدول ۵، میزان فاضلاب تصفیه شده صنایع آلوده کننده کشور در سال ۱۳۷۹، بالغ بر ۲۸/۲

هوادهی و ۲ تصفیه‌خانه از صافی چکنده برای تصفیه فاضلاب خود استفاده نموده‌اند.

طی سال‌های اخیر، در ایران، در زمینه فاضلاب شهری، کارهای زیربنایی فراوانی آغاز شده است و پروژه‌های زیادی در این زمینه تعریف گردیده است. وضعیت پروژه‌های شهری، هر استان در جدول ۳ آورده شده است. براساس جدول ۳، تعداد ۱۴۶ شهر کشور دارای پروژه اجرایی فاضلاب می‌باشند که از این تعداد تصفیه‌خانه‌های ۶۱ شهر در حال ساخت بوده و ساخت تصفیه‌خانه‌های ۸۵ شهر نیز به زودی شروع می‌شود.

هم‌چنین براساس این آمار برای ۱۱۲ شهر کشور نیز پروژه مطالعاتی فاضلاب تعریف شده است که مراحل طراحی آن‌ها در آینده نزدیک آغاز خواهد شد. با توجه به جدول‌های ۱ تا ۳، می‌توان چنین عنوان کرد که تا پایان سال ۱۳۸۲ از جمعیت ۴۴/۴ میلیون نفری شهرهای ایران، تصفیه‌خانه‌های کشور فقط ۵/۶ میلیون نفر را تحت پوشش قرار داده‌اند، و فاضلاب ناشی از ۳۸/۸ میلیون نفر از جمعیت شهری کشور، بدون تصفیه رها می‌شود. هم‌چنین فاضلاب ناشی از مناطق روستایی کشور، که جمعیتی بالغ بر ۲۲/۱ میلیون نفر را شامل می‌شوند، بدون تصفیه دفع می‌گردد؛ و به استثنای چند روستای کشور که پروژه مطالعاتی فاضلاب برای آن‌ها تعریف شده است، تقریباً تمام روستاهای کشور فاقد سیستم تصفیه فاضلاب یا برنامه‌ای برای تصفیه فاضلاب آن‌ها می‌باشد. بنابراین از میزان ۱۰/۶۴ میلیون مترمکعب در روز<sup>۱</sup> فاضلاب خانگی ایجاد شده در کشور در سال ۱۳۸۲، فقط ۰/۹۶ میلیون مترمکعب آن در روز، وارد تصفیه‌خانه‌های کشور می‌شود که نشان می‌دهد تنها ۹ درصد فاضلاب خانگی تولیدی کشور تصفیه، و تقریباً ۹۱ درصد آن بدون تصفیه وارد چاه‌های جذبی، رودخانه‌ها یا زمین‌های کشاورزی می‌شود. با توجه به میزان سرانه

<sup>۱</sup> میزان سرانه فاضلاب برای جمعیت شهری ۱۷۰ l/d و برای جمعیت روستایی ۱۴۰ l/d برآورد شده است.

<sup>۲</sup>  $Ggr=10^9\ gr$

وضعیت فاضلاب شهرک‌های صنعتی ایران و نحوه تصفیه و دفع آن

یکی دیگر از منابع ایجاد فاضلاب، شهرک‌های صنعتی است که غالباً شامل صنایع کوچک می‌باشد. شرکت شهرک‌های صنعتی ایران، مسئولیت اداره، برنامه‌ریزی و هدایت شهرک‌های صنعتی را بر عهده دارد. یکی از فعالیت‌های شرکت شهرک‌های صنعتی، جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب تولیدی در شهرک‌های صنعتی کشور است.

میلیون مترمکعب در سال بوده است و با توجه به کل فاضلاب تولیدی از صنایع آلوده کننده که تقریباً ۹۱ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد، تنها ۳۱ درصد فاضلاب تولیدی تصفیه و بازیافت شده است. هم‌چنین مشاهده می‌شود که میزان آلودگی BOD سالانه صنایع بزرگ آلوده کننده در کشور، ۱۱۲/۵۶ هزار تن بوده است که از نظر بار آلودگی معادل فاضلاب تولید شده توسط ۸ میلیون نفر می‌باشد. از کل فاضلاب‌های صنعتی تصفیه شده این میزان آلودگی، تقریباً ۱/۷ درصد توسط سیستم‌های بی‌هوازی و ۹۸/۳ درصد توسط سیستم‌های هوازی تصفیه شده‌اند.

جدول ۱- وضعیت تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری در دست بهره‌برداری تا پایان سال ۱۳۸۱

ردیف	نام استان	نام شهر	نام تصفیه‌خانه	فرآیند تصفیه	دبی طراحی (m <sup>3</sup> /d)	دبی بهره‌برداری (m <sup>3</sup> /d)	
۱	آذربایجان شرقی	تبریز	تبریز	لجن فعال	۱۲۹۶۰۰	۲۷۶۸۱	
۲	آذربایجان غربی	خوی	خوی	لاگون هوادهی	۱۴۵۰۰	۹۰۰۰	
۳	اصفهان	اصفهان	جنوب فاز ۲ و ۳	لجن فعال	۱۲۰۰۰	۱۲۶۰۰۰	
۴			اصفهان	جنوب فاز ۱	صافی چکنده	۲۴۰۰۰	-
۵			اصفهان	شمال فاز ۱ و ۲	لجن فعال	۷۳۶۳۰	۶۳۰۰۰
۶		شاهین شهر	شاهین شهر	لجن فعال	۳۲۰۰۰	۳۶۰۰۰	
۷		مبارکه	صفائیه	لجن فعال	۷۵۰	۱۳۵۰	
۸		کوهپایه	کوهپایه	برکه تثبیت	۱۵۰۰	۶۰۰	
۹		ورزنه	ورزنه	برکه تثبیت	۱۵۰۰	۱۳۵۰	
۱۰		زرین شهر	زرین شهر	لاگون هوادهی	۹۰۰۰	۴۷۰۰	
۱۱		شهرضا	شهرضا	برکه تثبیت	۱۵۰۰۰	۲۴۰۰	
۱۲		انارک	انارک	برکه تثبیت	۱۵۰۰	۶۳۰	
۱۳		قهدریجان	قهدریجان	برکه تثبیت	۳۰۰۰	۶۰	
۱۴		نائین	نائین	برکه تثبیت	۳۸۰۰	۵۵۰	
۱۵		بهارستان	بهارستان	سپتیک+برکه	۵۰۰۰	۴۰۰۰	
۱۶		فولادشهر	فولادشهر	برکه تثبیت	۸۰۰۰	۱۱۰۰۰	
۱۷		تهران	تهران	صاحبقرانیه	لجن فعال	۳۵۰	۱۳۳۲
۱۸			تهران	زرگنده	لجن فعال	۱۵۰۰	۴۶۲۸
۱۹	تهران		قیطریه	لجن فعال	۱۵۰۰	۳۴۹۱	
۲۰	تهران		اکباتان	لجن فعال	۱۵۰۰۰	۱۸۹۶۰	
۲۱	تهران		شوش	لجن فعال	۵۷۶۰	۱۱۷۴۹	
۲۲	تهران		دولت‌آباد	لجن فعال	۳۰۰۰	۶۸۸۳	
۲۳	تهران		اضطراری	لاگون هوادهی	۱۸۰۰۰	۲۹۶۴	
۲۴	تهران		شهید محلاتی	لجن فعال	۶۰۰۰	۳۱۷۹	
۲۵	تهران		شهرک قدس	لجن فعال	۳۰۰۰۰	۹۶۸۹	
۲۶	چهارمحال و بختیاری		شهرکرد	شهرکرد	لجن فعال	۳۷۰۰۰	۱۰۸۰۰
۲۷		بروجن	بروجن	لجن فعال	۳۳۰۰۰	۶۰۴۸	
۲۸		بوشهر	بوشهر	برکه تثبیت	۳۲۰۰۰	۵۱۶۹	
۲۹		خوزستان	اهواز	لجن فعال	۵۲۰۰۰	۲۱۶۰۰	
۳۰			بهبهان	بهبهان	صافی چکنده	۶۰۰۰	-
۳۱		سوسنگرد	سوسنگرد	برکه تثبیت	۱۹۹۷۵	۱۱۰۰۰	

۱۵۰۰	۱۴۰۰۰	برکه تثبیت	هویزه شمالی	هویزه		۳۲
۱۸۰۰	۲۱۰۰۰	برکه تثبیت	هویزه جنوبی	هویزه		۳۳
۲۹۸	۲۴۶۰	برکه تثبیت	مهدی شهر	مهدی شهر	سمنان	۳۴
۱۳۱۲۵	۳۳۹۴۱	برکه تثبیت	زابل	زابل	سیستان و بلوچستان	۳۵
۵۶۲	۵۶۲	لجن فعال	جام جم	زاهدان		۳۶
۱۲۰۹۶	۱۲۰۰۰	لاگون هوادهی	مردوشت	مردوشت	فارس	۳۷
۱۰۹۰۰	۱۸۱۵۰	لاگون هوادهی	قم	قم	قم	۳۸
۳۴۵	۲۵۰	لجن فعال	بیستون	بیستون	کرمانشاه	۳۹
۷۵۰	۳۳۵۲	برکه تثبیت	گیلانغرب	گیلانغرب		۴۰
۵۰۰	۱۶۰۰	لجن فعال	منجیل	منجیل	گیلان	۴۱
۱۲۰۰	۱۱۳۶	لجن فعال	شهرک ایثارگران	قائم شهر	مازندران	۴۲
۸۲۰۰	۵۰۰۰	برکه تثبیت	رسول آباد	اراک	مرکزی	۴۳
۶۲۴	۱۷۴۷	لجن فعال	تفرش	تفرش		۴۴
۲۴۱۱۶	۱۵۲۰۰	لاگون هوادهی	پرکندا آباد	مشهد		۴۵
۵۱۸۴	۲۵۰۰۰	برکه تثبیت	اولنگ	مشهد	خراسان	۴۶
۲۴۰۰	۲۴۰۰	برکه تثبیت	اسفراین	اسفراین		۴۷
۴۸۳۹	۷۶۰۰	برکه تثبیت	بجنورد	بجنورد		۴۸
۷۵۰	۱۲۵۰	لجن فعال	سرکان	سرکان	همدان	۴۹
۲۳۸۴	۱۸۰۰۰	برکه تثبیت	یزد	یزد	یزد	۵۰
۵۲۴۰۷۰	۹۰۲۵۱۳					جمع کل

جدول ۲- وضعیت تصفیه خانه هایی که در سال ۱۳۸۲ به بهره برداری رسیده اند [۱]

ردیف	نام استان	نام شهر	نوع سیستم تصفیه	دبی بهره برداری (m <sup>3</sup> /d)
۱	شمال آذربایجان شرقی	میانه	لجن فعال	۱۹۰۰۰
۲	آذربایجان شرقی	مراغه	لجن فعال	۱۹۰۰۰
۳	آذربایجان غربی	میاندوآب	لاگون هوادهی	۲۱۰۰۰
۴	اردبیل	خلخال	لجن فعال	۹۰۰۰
۵	اصفهان	مبارکه	لاگون هوادهی	۱۴۱۰۰
۶	اصفهان	باغبهداران	لجن فعال	۴۸۸۰
۷	بوشهر	بندر دیلم	برکه تثبیت	۲۵۰۰
۸	چهارمحال و بختیاری	سامان	لاگون هوادهی	۳۵۰۰
۹	چهارمحال و بختیاری	جونقان	لاگون هوادهی	۴۰۰۰
۱۰	چهارمحال و بختیاری	شهرکرد	لجن فعال	۳۵۰۰۰
۱۱	خراسان	بیرجند	برکه تثبیت	۲۰۰۰۰
۱۲	خراسان	سبزوار	برکه تثبیت	۲۰۰۰۰
۱۳	خوزستان	سوسنگرد	برکه تثبیت	۱۶۰۰۰
۱۴	کردستان	قروه	برکه تثبیت	۱۶۰۰۰
۱۵	کرمانشاه	کرمانشاه	لجن فعال	۶۰۰۰۰

۱۷۰۰۰	برکه تثبیت	اسلام آباد غرب	کرمانشاه	۱۶
۱۴۷۰۰	لاگون هوادهی	یاسوج	کهگیلویه و بویراحمد	۱۷
۵۲۰۰	لجن فعال	کردکوی	گلستان	۱۸
۲۶۰۰	لاگون هوادهی	بندرگز	گلستان	۱۹
۲۴۰۰۰	لاگون هوادهی	خرم آباد	لرستان	۲۰
۲۷۵۰	لاگون هوادهی	جویبار	مازندران	۲۱
۱۶۰۰۰	برکه تثبیت	اراک	مرکزی	۲۲
۶۰۰۰	برکه تثبیت	دلیجان	مرکزی	۲۳
۸۰۰۰	لجن فعال	محلات	مرکزی	۲۴
۷۲۰۰۰	لجن فعال	بندرعباس	هرمزگان	۲۵
۴۳۲۲۳۰	جمع کل			

جدول ۳- وضعیت پروژه‌های در دست اقدام فاضلاب در کشور (۱۳۸۲) [۱]

ردیف	نام استان	شهرهای دارای پروژه اجرایی فاضلاب		شهرهای دارای تصفیه‌خانه در حال ساخت		شهرهای دارای پروژه مطالعاتی فاضلاب	
		تعداد	عنوان	تعداد	نام شهر	گزارش توجیهی	فاز ۱ و ۲
۱	آذربایجان شرقی	۱۰	اهر، بستان‌آباد، بناب، جلفا، سراب، عجبشیر، مرند، هشترود، ملکان، آذرشهر	۵	اهر، بناب، جلفا، عجبشیر، مرند	اسکو، خاروانا، ورزقان، کلیبر، هادیشهر، هریس	
۲	آذربایجان غربی	۷	ارومیه، نقده، پیرانشهر، بوکان، سردشت، مهاباد، سلماس	۱	ارومیه	اشنویه، تکاب، چالدران، شاهین‌دژ	قره ضیاءالدین، ماکو
۳	اردبیل	۵	اردبیل، گرمی، پارس‌آباد، بیله‌سوار، مشکین‌شهر	۲	اردبیل، گرمی		سرعین، کوثر، نیر
۴	اصفهان	۱۸	اصفهان، سمیرم، نائین، چمگردان، نجف‌آباد، خوانسار، خمینی‌شهر، شهرضا، شاهین‌شهر، فلاورجان، زرین‌شهر، داران، بوئین، میاندشت، اردستان، درچه، برخوار، میمه	۵	اصفهان، نائین، سمیرم، نجف‌آباد، اردستان	اژیه، تیران، نطنز، بادرود، نوش‌آباد، هرند	سده لنجان، فریدون‌شهر، گلپایگان
۵	ایلام	۳	ایلام، مهران، دهلران	۳	ایلام، مهران، دهلران	ایوان	دره‌شهر
۶	بوشهر	۱	بندر گناوه	۱	بندر گناوه	برازجان	
۷	تهران	۳	تهران، کرج، لواسان	۱	تهران	پیشوا، قرچک، نظرآباد، هشتگرد	
۸	چهارمحال و بختیاری	۴	فارسان، فرخ‌شهر، کیان، بروجن	۱	فارسان	بن، بلداجی	اردکان، هفشجان
۹	خراسان	۵	مشهد، نیشابور، اسفراین، بجنورد، تربت حیدریه	۴	مشهد، نیشابور، بجنورد، تربت حیدریه	تایباد، تربت جام، شیروان، قوچان	اشخانه، کلات، نادری
۱۰	خوزستان	۱۱	آبادان، بندر امام، خرمشهر، دزفول، رامهرمز، شوشتر، شادگان، ماهشهر، بستان، رفیع، هویزه	۰		اندیشمک، ایذه، مسجد سلیمان، شوش	
۱۱	زنجان	۲	زنجان، ابهر	۲	زنجان، ابهر	هیدج، خدابنده	خرمدره، دندی، ماهنشان
۱۲	سمنان	۳	سمنان، مهدی‌شهر، شاهرود	۱	سمنان	شهمیرزاد، گرمسار	موجن
۱۳	سیستان و بلوچستان	۴	زاهدان، زابل، چابهار، کنارک	۱	زاهدان	جالق، راسک، زهک، سراوان، فئوج، نیکشهر، ایرانشهر	

۳	آباد، فسا، تبریز		شیراز، مرودشت، اقلید، جهرم، کازرون	۵	شیراز، مرودشت، اقلید، جهرم، کازرون، نورآباد، استهبان، سپیدان	۸	فارس	۱۴
-			قزوین، تاکستان	۲	قزوین، آبیک، الوند، تاکستان	۴	قزوین	۱۵
-			قم	۱	قم	۱	قم	۱۶
۲		قمصر، نیاسر	کاشان	۱	کاشان	۱	کاشان	۱۷



ادامه جدول ۳- وضعیت پروژه‌های در دست اقدام فاضلاب در کشور (۱۳۸۲) [۱]

ردیف	نام استان	شهرهای دارای پروژه اجرایی فاضلاب		شهرهای دارای تصفیه‌خانه در حال ساخت		شهرهای دارای پروژه مطالعاتی فاضلاب	
		تعداد	عنوان	تعداد	نام شهر	گزارش توجیهی	فاز ۱ و ۲
۱۸	کردستان	۱۱	سنندج، سقز، مریوان، بیجار، بانه، کامیاران، دیواندره، دهکلان، سروآباد، سریش‌آباد، یاسوکند	۳	سنندج، سقز، مریوان		
۱۹	کرمان	۳	کرمان، کهنوج، ماهان	۱	کرمان	جیرفت	رفسنجان
۲۰	کرمانشاه	۴	سرپل ذهاب، پاوه، قصر شیرین، هرسین	۰		کوزران، گهواره	روانسر، صحنه، کنگاور
۲۱	کهگیلویه و بویراحمد	۲	دوگنبدان، دهدشت	۱	دوگنبدان		
۲۲	گلستان	۴	گرگان، گنبدکاووس، بندرترکمن، آزادشهر	۳	گرگان، گنبدکاووس، بندرترکمن	آق‌قلا، علی‌آباد، گمیشان، مینودشت	
۲۳	گیلان	۸	رشت، آستارا، صومعه‌سرا، انزلی، لاهیجان، هشتپر، آستانه، رودسر	۳	رشت، انزلی، لاهیجان	املش، چابکسر، خمام، رحیم‌آباد، رستم‌آباد، تنکابن، رضوانشهر، سیاهکل، شفت، فومن، کیاشهر، لوشان، ماسال، ماسوله	رودبار، لنگرود
۲۴	لرستان	۸	بروجرد، الیگودرز، کوهدشت، درود، نورآباد، پلدختر، الشتر، ازنا	۴	بروجرد، الیگودرز، درود، نورآباد	اشترینان	
۲۵	مازندران	۵	بابل، بابلسر، نوشهر، چالوس، ساری	۵	بابل، بابلسر، نوشهر، چالوس، ساری	رامسر، فریدون‌کنار، زیراب، نوروریان	امل، تنکابن، محمودآباد
۲۶	مرکزی	۲	خمین، ساوه	۱	خمین	زاویه، مامونیه، میلاجرد	شازند، آشتیان
۲۷	هرمزگان	۱	میناب	۱	میناب	بندرلنگه	رودان
۲۸	همدان	۶	همدان، اسدآباد، نهاوند، تویسرکان، کبودرآهنگ، ملایر	۲	همدان، ملایر	قامنین	صالح‌آباد
۲۹	یزد	۲	یزد، اردکان	۱	یزد	تفت، میبد	
	جمع	۱۴۶		۶۱			۱۱۲

تصفیه‌خانه‌های آن‌ها در حال بهره‌برداری یا در حال ساخت است، ۳۵۷۱۰ مترمکعب در روز و میزان بار آن‌ها ۵۲/۵۸ میلیون گرم BOD در روز می‌باشد که برای تصفیه ۲۱ میلیون گرم BOD آن در روز از سیستم‌های بی‌هوازی-هوازی تصفیه، و برای ۳/۹۶ میلیون گرم BOD آن در روز از برکه‌های تثبیت و برای مابقی از سیستم‌های هوازی (لاگون با هواده یا لجن فعال) استفاده می‌شود [۴]. با توجه به این که ۳۰ شهرک صنعتی دیگر دارای برنامه مطالعاتی احداث تصفیه‌خانه می‌باشند، و هنوز آمار دقیقی از میزان بار آن‌ها در دست نیست، می‌توان تقریباً  $30 \text{ MgBOD/day}$  بار آلودگی برای آن‌ها فرض نمود [۴].

بنابراین با توجه به بار آلودگی شهرک‌های دارای تصفیه‌خانه فاضلاب در حال بهره‌برداری و ساخت، و بار فرض شده برای شهرک‌های دارای برنامه مطالعاتی احداث تصفیه‌خانه، میزان کل بار آلودگی تولیدی از شهرک‌های صنعتی ایران ۸۲/۵۸ میلیون گرم BOD در روز (۳۰/۱۴ هزار تن BOD در سال) برآورد می‌شود که ۴۲ میلیون گرم BOD در آن روز در تصفیه‌خانه‌های در حال بهره‌برداری یا در حال راه‌اندازی تصفیه می‌شوند، که تقریباً معادل ۵۰/۹ درصد کل بار آلودگی تولیدی می‌باشد. از کل آلودگی موجود ۲۴/۱ درصد در سیستم‌های بی‌هوازی-هوازی تصفیه شده و ۲۶/۸ درصد در سیستم‌های هوازی تخریب می‌گردد.

شرکت شهرک‌های صنعتی، در مرحله اول در نظر داشت با اتصال شبکه‌های فاضلاب شهرک‌های صنعتی به تصفیه‌خانه‌های شهری، مشکل تصفیه فاضلاب شهرک‌های صنعتی را برطرف نماید. لیکن از آنجا که وزارت نیرو و شرکت‌های زیربسط، در امر طراحی و ساخت تصفیه‌خانه‌های شهری هنوز در مراحل ابتدایی کار بودند، شرایط موجود این امکان را فراهم نیاورد. در این زمینه، فقط فاضلاب دو شهرک صنعتی به تصفیه‌خانه‌های شهرها متصل شده است. بنابراین شرکت شهرک‌ها، به منظور رفع مشکل فاضلاب شهرک‌های صنعتی رأساً اقدام به ایجاد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب نمود. در نتیجه این اقدامات، تاکنون تعداد ۱۰ تصفیه‌خانه فاضلاب به مرحله راه‌اندازی و بهره‌برداری رسیده است. هم‌چنین عملیات احداث ۱۵ تصفیه‌خانه فاضلاب، در مراحل مختلف عملیات اجرایی می‌باشد، که قرار بوده است، از این تعداد حداقل ۶ تصفیه‌خانه تا پایان سال ۱۳۸۲ به بهره‌برداری برسد. برنامه مطالعاتی احداث ۳۰ تصفیه‌خانه در سال‌های آینده، در دستور کار این شرکت قرار دارد که طراحی ۱۲ تصفیه‌خانه در دست انجام می‌باشد و عملیات اجرایی آن‌ها در سال ۱۳۸۳ شروع و مابقی نیز به تدریج آغاز خواهد شد [۴].

وضعیت تصفیه‌خانه‌های شهرک‌های صنعتی ایران، در جدول ۶ نشان داده شده است. بر طبق این جدول میزان کل دبی فاضلاب شهرک‌های صنعتی ایران که

جدول ۴- مهم‌ترین صنایع آلوده کننده محیط زیست و دبی فاضلاب و میزان بار آلودگی سالانه آن‌ها در سال ۱۳۷۹ [۳]

ردیف	نوع صنعت	دبی فاضلاب سالانه ( $\text{m}^3/\text{year}$ )	میزان بار آلودگی BOD ( $\text{gr}/\text{m}^3$ )	کل بار BOD سالانه (Ggr)
۱	الکل سازی	۱۱۱۰۰۰	۴۰۰۰۰	۴/۴۵۲
۲	چوب و کاغذ*	۱۸۰۰۰۰۰	۱۸۰۰	۳۲/۴۰۰
۳	فراورده‌های لبنی	۲۲۱۰۰۰۰	۱۵۰۰	۳/۳۱۵
۴	عمل‌آوری و حفاظت میوه و سبزیجات	۲۷۱۳۰۰۰	۱۵۰۰	۴/۰۶۹
۵	تولید روغن حیوانی و گیاهی	۱۴۶۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲/۱۹۲
۶	کشتار دام و طیور	۲۲۱۳۰۰۰	۱۲۵۰	۲/۷۶۶
۷	تولید محصولات اولیه آهن و فولاد	۲۳۲۷۰۰۰۰	۱۲۰۰	۲۷/۹۲۴
۸	تولید قند و شکر*	۲۰۰۰۰۰۰	۱۱۰۰	۲۲/۰۰۰
۹	نوشابه‌های غیر الکلی	۲۱۷۶۰۰۰	۷۰۰	۱/۵۲۳

۲/۷۵۴	۵۰۰	۵۵۰۷۰۰۰	ریسندگی و بافندگی	۱۰
۱/۶۶۳	۲۰۰	۸۳۱۷۰۰۰	تولید فراورده‌های نفتی	۱۱
۷/۵۰۰	۱۵۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	دباغی و عمل‌آوری چرم	۱۲
۱۱۲/۵۶		۹۰۹۷۸۰۰۰	جمع کل	

\* ارقام فوق با احتساب میزان محصولات تولیدی محاسبه شده است.

جدول ۵- وضعیت تصفیه فاضلاب صنایع آلوده کننده در ایران در سال ۱۳۷۹ [۲]

درصد فاضلاب صنعتی تصفیه شده	مقدار فاضلاب صنعتی تصفیه شده (m <sup>3</sup> /year)	نوع صنعت	ردیف
-	-	الکل‌سازی	۱
۱۸	۳۲۴۰۰۰۰	شماره ۹- سال ۱۳۸۳ چوب و کاغذ	۲
۳۰	۶۶۳۰۰۰	فراورده‌های لبنی	۳
۱۶	۴۳۴۰۰۰	عمل‌آوری و حفاظت میوه و سبزیجات	۴
۵۰	۷۳۱۰۰۰	تولید روغن حیوانی و گیاهی	۵
۲۵	۵۵۰۰۰۰	کشتار دام و طیور	۶
۴۷	۱۰۹۴۰۰۰۰	تولید محصولات اولیه آهن و فولاد	۷
۱۵	۳۰۰۰۰۰۰	تولید قند و شکر	۸
۶۳	۱۳۷۰۰۰۰	نوشابه‌های غیر الکلی	۹
۳۸	۲۱۰۰۰۰۰	ریسندگی و بافندگی	۱۰
۴۷	۳۹۱۰۰۰۰	تولید فراورده‌های نفتی	۱۱
۲۵	۱۲۵۰۰۰۰	دباغی و عمل‌آوری چرم	۱۲
۳۱	۲۸۱۸۸۰۰۰	جمع کل	

می‌بایست مسائل زیست‌محیطی را به عنوان یکی از مسائل اقتصادی خود تلقی نمایند و هزینه‌های مربوط به حفظ محیط زیست را جزء هزینه‌های درونی خود بدانند. پذیرش هزینه‌های زیست‌محیطی به عنوان هزینه قابل قبول مالیاتی، و اخذ جریمه در واقع یک راه حل در کنار راه حل فعلی کنترل آلودگی‌ها در کشور است. جریمه واحدها به صورت تصاعدی افزایش خواهد یافت و همین امر باعث می‌شود که استمرار جریمه برای واحد مذکور امکان نداشته باشد و در نتیجه به اصلاح وضعیت پساب خود پردازد. از طرف دیگر واحدهایی که به موقع نسبت به تطبیق شرایط و مشخصات پساب خود با قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی کشور اقدام نمایند، جریمه‌ای به آنان تعلق نخواهد گرفت. آئین‌نامه اجرایی این مواد قانون نیز در اسفندماه ۱۳۷۹ توسط هیئت وزیران به تصویب رسیده است.

برنامه دولت برای جلوگیری از آلودگی صنایع

لزوم حفاظت از محیط زیست، اصل غیر قابل تردیدی است که در جهان امروز پذیرش عامه داشته و این ضرورت به موازات رشد صنایع و تکنولوژی و به دنبال آن بروز آلودگی‌ها اهمیت بیشتری پیدا کرده است. رشد ناموزون صنایع کشور در سال‌های اخیر و ادامه روند فعلی، اکوسیستم‌های محیط زیست را تحت تأثیر قرار داده و می‌دهد. لذا هدایت فعالیت‌های صنعتی به گونه‌ای که کمترین آثار زیان‌بار را بر محیط زیست داشته باشد، ضرورت دارد. در سال‌های اخیر مشاهده شده است که برای رسیدن به اهداف محیط زیست سالم، کنترل آلودگی‌های خروجی از صنایع کافی و مؤثر نبوده است. لذا راهکار جدیدی در کنار وضع موجود مد نظر قرار گرفته است. حد مجاز تخلیه آلودگی‌های آبی در جدول ۷ آورده شده است.

به استناد بند (ج) ماده ۱۰۴ و ماده ۱۳۴ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران کلیه واحدهای صنعتی و تولیدی

موانع و چالش‌ها

و صنایع کوچک ۲/۸ درصد از آلودگی‌های ایجاد شده در کشور می‌باشد. با توجه به اعداد فوق، فاضلاب شهری تقریباً ۸ برابر بخش صنعت ایجاد آلودگی می‌نماید و با توجه به این که غلظت آلودگی در فاضلاب‌های خانگی تقریباً یک پنجم فاضلاب‌های صنعتی است، مشاهده می‌شود دبی فاضلاب‌های خانگی تقریباً ۴۰ برابر فاضلاب‌های صنعتی است که حجم

با توجه به قسمت‌های قبل و جدول‌های ارائه شده، مشاهده می‌شود که میزان بار آلودگی ناشی از فاضلاب شهری ۸۹۸/۹ هزار تن در سال، فاضلاب صنایع بزرگ ۱۱۲/۵۶ هزار تن در سال، و صنایع کوچک ۳۰/۱۴ هزار تن در سال، و در مجموع کل بار آلودگی ناشی از فاضلاب‌ها در ایران برابر با ۱۰۴۰/۶ هزار تن BOD در سال، می‌باشد. بنابراین سهم فاضلاب شهری ۸۶/۴ درصد، فاضلاب صنایع بزرگ آلوده کننده ۱۰/۸ درصد

جدول ۶- وضعیت تصفیه‌خانه‌های شهرک‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۸۲ [۴]

ردیف	نام تصفیه‌خانه	محل	نوع سیستم	ظرفیت (دبی) m <sup>3</sup> /d	بار آلودگی BOD mg/lit	وضعیت تصفیه‌خانه
۱	چرمشهر	تهران	تصفیه شیمیایی+لاگون هوادهی	۱۳۰۰۰	۱۱۰۰	در حال بهره‌برداری
۲	کلات مشهد	مشهد	SBR و UASB	۱۳۰۰	۱۵۰۰۰	در حال بهره‌برداری
۳	قوچان	قوچان	لجن فعال	۴۰۰	۱۰۰۰	۴۰ درصد پیشرفت عملیاتی
۴	چرمشهر مشهد	مشهد	لجن فعال دو مرحله‌ای	۱۰۰۰	۱۱۰۰	
۵	آبادان	آبادان	برکه تثبیت	۲۶۰۰	۶۰۰	۳۰ درصد پیشرفت عملیاتی
۶	خرمشهر	خرمشهر	برکه تثبیت	۱۰۰۰	۲۴۰۰	
۷	سمنان	سمنان	لاگون هوادهی	۲۴۰۰	۳۰۰	در حال بهره‌برداری
۸	خرم‌آباد ۱	خرم‌آباد	لجن فعال	۴۰۰	۱۰۰۰	در حال بهره‌برداری
۹	سقز	سقز	لجن فعال SBR	۳۵۰	۰۰۰	در حال بهره‌برداری
۱۰	بندرعباس ۱	بندرعباس	بی‌هوازی+ لجن فعال	۴۰۰	۱۰۰۰	۹۰ درصد پیشرفت
۱۱	بوعلی	همدان	لاگون هوادهی	۸۰۰	۱۲۰۰	در حال بهره‌برداری
۱۲	شهید سلیمی	تبریز	لجن فعال	۱۹۰۰	۶۰۰	در حال بهره‌برداری
۱۳	ساری	ساری	لجن فعال دو مرحله‌ای	۳۷۵	۱۰۰۰	در حال بهره‌برداری
۱۴	چمستان نور	نور	لاگون هوادهی	۲۲۵	۱۰۰۰	در حال بهره‌برداری
۱۵	سلمانشهر	سلمانشهر	لاگون هوادهی	۳۷۵	۱۰۰۰	۵۰ درصد پیشرفت
۱۶	امل	امل	لاگون هوادهی	۴۴۰	۱۰۰۰	در دست اجرا
۱۷	آب باریک	شیراز	بی‌هوازی+ لجن فعال	۷۲۰	۱۰۰۰	در حال ساخت
۱۸	اق قلا	گرگان	لجن فعال	۷۰۰	۱۰۰۰	در دست اجرا
۱۹	بندرگز	بندرگز	لجن فعال	۲۲۵	۱۰۰۰	در دست اجرا
۲۰	فرامان	کرمانشاه	UASB + لجن فعال	۳۰۰	۱۰۰۰	در حال راه‌اندازی
۲۱	انزلی	انزلی	بی‌هوازی+ لجن فعال	۱۵۰	۱۰۰۰	در حال ساخت

۲۲	اشتهارد	اشتهارد	لاگون هوادهی	۳۳۰۰	۱۰۰۰	۸۰ درصد پیشرفت
۲۳	علی آباد	سمنان	لاگون هوادهی	۱۰۰۰	۱۰۰۰	عملیاتی
۲۴	شمس آباد	سمنان	لاگون هوادهی	۱۳۵۰	۴۰۰	در حال ساخت
۲۵	عباس آباد	سمنان	لاگون هوادهی	۱۰۰۰	۱۰۰۰	در حال ساخت

جدول ۷- حد مجاز غلظت آلودگی های قابل تخلیه فاضلاب ها در ایران [۵].

ردیف	عوامل آلاینده	حد مجاز تخلیه mg/lit		
		به آب های سطحی	به آب های زیرزمینی	مصرف کشاورزی
۱	BOD <sub>5</sub> (بی او دی)	۵۰	۵۰	۱۰۰
۲	COD (سی او دی)	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰
۳	فسفات (بر حسب فسفر)	۱	۱	-
۴	نیترات	۵۰	۱۰	-
۵	سیانور (CN)	۰/۵	۰/۱	۰/۱
۶	کادمیوم (Cd)	۰/۲	۰/۲	۰/۰۵
۷	کروم (Cr)	۰/۵	۱	۱
۸	جیوه (Hg)	-	-	-
۹	کبالت (Co)	۱	۱	۰/۰۵
۱۰	مولیبرن (Mo)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۱۱	نیکل (Ni)	۲	۲	۲
۱۲	سرب (Pb)	۱	۱	۱
۱۳	سلنیوم (Se)	۱	۰/۱	۰/۱
۱۴	نقره (Ag)	۱	۰/۱	۰/۱
۱۵	وانادیم (V)	۰/۱	۰/۱	۰/۱

ادامه جدول ۷- حد مجاز غلظت آلودگی های قابل تخلیه فاضلاب ها در ایران [۵].

ردیف	عوامل آلاینده	حد مجاز تخلیه mg/lit		
		به آب های سطحی	به آب های زیرزمینی	مصرف کشاورزی
۱۶	شماره ۴۹ آرسنیک (As) ۱۳۸۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۱۷	مواد چربی و نفتی	۱۰	۱۰	۱۰
۱۸	دترجنت	۱/۵	۰/۵	۰/۵
۱۹	pH (بی اچ)	۶/۵-۸/۵	۵/۹	۶-۸/۵
۲۰	کدورت (NTU)	۵۰	-	۵۰
۲۱	رنگ (TCU)	۷۵ واحد رنگ	۷۵ واحد رنگ	۷۵ واحد رنگ

از آلودگی ها بدون تصفیه وارد آب های سطحی و زمین های کشاورزی شده و ضمن آلودگی آب و خاک موجب شیوع بیماری های عفونی و انگلی در مناطق پایین دستی شهرها خواهد شد. از طرفی با استفاده از آب های تصفیه شده به عنوان آب شست و شو در مصارف عمومی و صنعتی می توان صرفه جویی زیادی در هزینه های تصفیه آب صورت داد.

فاضلابی معادل ۳۹۰۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد بود. بنابراین تنها با تصفیه فاضلاب های شهری حجم بسیار زیادی از آب مصرف شده، استحصال گردیده و به این طریق می توان سطح زیادی از زمین های کشاورزی (افزون بر ۵۰۰۰۰۰ هکتار) را در مناطق پایین دستی شهرها به زیر کشت آبی برد. از طرفی با توجه به این که فقط ۹ درصد فاضلاب های شهری تصفیه می شود، ملاحظه می گردد حجم زیادی

- عدم وجود استانداردهای جدید و به روز برای حذف آلودگی‌های ناشی از صنایع و عدم ارائه برنامه زمان‌بندی شده برای کاهش تدریجی و پیوسته مواد آلاینده صنایع

- پرهزینه بودن فعالیت‌های زیست‌محیطی؛ و از آنجا که هنوز صنعت ایران به توسعه کافی دست نیافته است؛ سرمایه‌گذاری کردن در این زمینه بسیاری از شرکت‌ها را غیر سود ده می‌نماید.

- حمایت‌های ناکافی دولت از فعالیت‌های زیست‌محیطی چه از نظر مالی و چه از نظر قانونی.

- کمبود سیاست‌های تشویقی مدون و قصور در انجام سیاست‌های تنبیهی.

- عدم آشنایی کافی صنعت‌گران با خطرات زیست‌محیطی فاضلاب‌های تولیدی.

در بخش شهرنشینی و مدیریت شهری، هنوز سرمایه‌گذاری قابل توجهی در زمینه زیر ساخت‌ها صورت نگرفته است. اغلب شهرهای ایران به خصوص شهرهای بزرگی مانند تهران، شیراز، مشهد و تبریز هنوز فاقد شبکه کامل جمع‌آوری فاضلاب می‌باشند و اغلب فاضلاب‌ها بدون تصفیه وارد آب‌های سطحی می‌گردند.

شبکه توزیع و تجهیزات مصرف آب در ساختمان‌ها غالباً قدیمی بوده و محروم از فناوری‌های جدید می‌باشند و به این طریق حجم زیادی فاضلاب ناخواسته تولید می‌گردد.

### نتیجه‌گیری و ارائه بعضی پیشنهادها

با توجه به مباحث ارائه شده در این مقاله، نتیجه‌گیری‌های زیر صورت گرفته است:

- در حال حاضر کمتر از ۱۰ درصد فاضلاب‌های شهری تصفیه می‌شود.

- حدود ۳۰ درصد فاضلاب‌های صنعتی تصفیه و بازیافت می‌شود.

- تمرکز واحدهای صنعتی در شهرک‌ها و نواحی صنعتی کنترل فاضلاب‌های صنعتی را امکان‌پذیر

با توجه به این که میزان هزینه‌های مصرفی برای شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب هر نفر حدود یک میلیون ریال برآورد شده است، برای تصفیه فاضلاب‌های شهری تصفیه نشده در ایران معادل ۶۰۰۰۰ میلیارد ریال سرمایه‌گذاری مورد نیاز است. با توجه به رشد ۱/۳ درصدی جمعیت ایران، هر ساله حدود ۵۰ میلیون مترمکعب به حجم فاضلاب تولیدی اضافه می‌شود که به همین نسبت به منابع جدید آب و سیستم‌های تصفیه فاضلاب نیاز خواهد بود. با توجه به محدودیت‌های مالی دولت، استفاده از سرمایه‌های بخش خصوصی و یا کمک‌های بین‌المللی می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب در نظر گرفته شود. از طرفی دیگر با توجه به افزایش روز افزون جمعیت، صرفه‌جویی در مصرف آب و به کارگیری روش‌های جدید تصفیه و استفاده مجدد فاضلاب، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

در ایران علی‌رغم این که در مراکز علمی و در سطح دانشگاه‌ها و پژوهش‌گاه‌های مختلف سیستم‌های پیشرفته دفع، بازیافت و استفاده مجدد از فاضلاب تعلیم داده می‌شود، و پایان‌نامه‌های زیادی در این زمینه ارائه گردیده، ولی از لحاظ عملی هنوز در صنایع ایران از این تجربه‌ها کمتر استفاده شده است. علاوه بر این هر ساله متخصصان زیادی در سطح دانشگاه‌ها، در زمینه‌های مختلف محیط زیست از جمله آلودگی هوا، تصفیه فاضلاب و دفع ضایعات جامد فارغ‌التحصیل می‌شوند که این خود نشان از فعالیت زیاد در زمینه آموزش نیروهای مجرب و توجه زیاد مراکز علمی به مسئله آلودگی‌های زیست‌محیطی است، ولی علی‌رغم این تلاش‌ها صنعت‌گران ایران تلاش اندکی برای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی انجام داده‌اند، و بسیاری از صنایع حتی فاقد سیستم‌های ابتدایی برای تصفیه فاضلاب خود هستند. از جمله مهم‌ترین عواملی که موجب این شکاف بین سطح فعالیت دانشگاه‌ها و صنعت گردیده است عبارتند از:

- نبود ارتباط کافی بین صنعت و دانشگاه

می‌نماید؛ به همین دلیل سهم فاضلاب‌های تصفیه شده در این گونه شهرک‌ها، افزایش یافته و در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد فاضلاب‌های آن‌ها تصفیه می‌شود.

- بالغ بر ۶۰۰۰۰ میلیارد ریال سرمایه‌گذاری در بخش فاضلاب‌های شهری مورد نیاز است تا بتوان کل جمعیت کشور را تحت پوشش قرار داد.

- در صورت تصفیه فاضلاب‌های شهری افزون بر ۵۰۰۰۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی به این طریق آبیاری می‌شود.

- با توجه به حجم زیاد سرمایه‌گذاری برای ایجاد شبکه‌های جمع‌آوری و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، شرکت بخش خصوصی و کمک گرفتن از مؤسسات بین‌المللی امری اجتناب‌ناپذیر است.

- آموزش‌های زیست محیطی و آگاه نمودن مدیران صنعتی از خطرات عدم تصفیه فاضلاب‌های صنعتی باید در دستور کار دولت قرار گیرد.

#### **تشکر و قدردانی**

از آقایان مهندس شریفی سیستانی و مهندس مردان که در گردآوری اطلاعات، نویسندگان این مقاله را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

- ۱- آمار و ارقام آرشیو شرکت آب و فاضلاب کشور، (۱۳۸۲).
- ۲- شایگان، ج.ا.، عظیمی، ع.ا.، (۱۳۷۷). *اندازه‌گیری معیارهای طراحی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری در تهران*، طرح استاندارد مهندسی آب کشور.
- ۳- مرکز آمار ایران (۱۳۸۱). *"نتایج بررسی آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های صنعت و معدن از دیدگاه آمار ۱۳۷۹-۱۳۷۳"*. مدیریت انتشارات و اطلاع‌رسانی.
- ۴- شرکت شهرک‌های صنعتی ایران، (۱۳۸۲). *"تلاش سبز"*، وزارت صنایع و معادن.
- ۵- سازمان حفاظت محیط زیست، (۱۳۸۰). *"آیین‌نامه‌های اجرایی بند (ج) ماده ۱۰۴ و ماده ۱۳۴ قانون برنامه سوم توسعه"*، انتشارات دایره سبز.
- 6- Barton, C.R., (1977). *"Strategies for Improving Urban Waste Management : Lessons from a Decade of World Bank Lending"*, In Proceeding of Workshop in Washington DC, 2-4, Haz. Waste World/Superfund XVII Conference.
- 7- Gentry, B.S. and Fernandez, L.O., (1997). *"Evolving Public-Private Partnerships, General Themes and Urban Water Examples in Globalization and Environment"*, New Challenges for the Public and Private Sector, Proceeding of the Workshop in Paris, B-14 Organization of Economic Cooperation and Development.
- 8- Brooman, E., (1996). *"Concurrent Technologies Corporation"*, Personal Communication to Lori Kincaid, UT Center for Clean Product and Clean Technologies.
- 9- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (1995). *"Printed Wiring Board Pollution Prevention and Control : Analysis of Survey Results. Design for the Environment Printed Wiring Board Project"*, EPA Offices of Pollution Prevention and toxics Washington D.C., EPA 744-R-95-006.