دانشگاه صنعتی امیرکبیر(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

بررسی وضعیت دفع لجن تصفیه خانه های فاضلاب تهران و مقایسه کیفیت آن برای استفاده در زمین با استانداردهای معتبر

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی عمران – محیط زیست

توسط :

گل بهار میرحسینی

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا علوی مقدم

استاد مشاور:

دکتر رضا مکنون

پاییز 1386

بسمـه تعالـــی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
معاونت پژوهشی

فرم اطلاعات پایان نامه
کارشناسی ارشد و دکترا

تاریخ:

پیوست: .....

نام و نام خانوادگی:	گل بهار میرحسینی	**دانشجوی آزاد** ■	**بورسیه** □	**معادل** □
شماره دانشجوئی:	۸٤۱۲٤۱۱۱	**دانشکده:** عمران محیط زیست	**رشته تحصیلی:**	عمران – محیط زیست
نام و نام خانوادگی استاد راهنما:	دکتر محمدرضا علوی مقدم			
عنوان پایان نامه به فارسی:	بررسی وضعیت دفع لجن تصفیه خانه های فاضلاب تهران و مقایسه کیفیت آن برای استفاده در زمین با استانداردهای معتبر			
عنوان پایان نامه به انگلیسی:	**Sludge disposal methods in Tehran WWTPs and evaluation of sludge equality for land application**			
نوع پروژه:	**کارشناسی ارشد** ■ **دکترا** □	**کاربردی** □	**بنیادی** □	**توسعه ای** ■ **نظری** □
تاریخ شروع:	مهر ماه ۱۳۸۵	**تاریخ خاتمه:** دیماه ۱۳۸۶	**تعداد واحد:**	۶
سازمان تأمین کننده اعتبار:				
واژه های کلیدی به فارسی:	لجن – تصفیه خانه فاضلاب – خواص بیولوژیکی			
واژه های کلیدی به انگلیسی:	**Sludge, Wastewater Treatment Plant, Biological Characteristics**:			

نظرها و پیشنهادها به منظور بهبود فعالیت های پژوهشی دانشگاه:

استاد راهنما:

دانشجو:

امضاء استاد راهنما: **تاریخ: ۱۳۸٦/٦/۳**

نسخه ۱: معاونت پژوهشی
نسخه ۲: کتابخانه و به انضمام دو جلد پایان نامه به منظور تسویه حساب با کتابخانه و مرکز اسناد و مدارک علمی

چکیده

لجن فاضلاب، در حقیقت نوعی محصول فرعی مهم در فرآیند تصفیه فاضلاب است. در طول فرآیند تصفیه ، مواد جامد و مایع جدا شده ، مایعات به رودخانه یا دریا تخلیه شده و مواد جامد باقیمانده باید به طور مناسبی دفع شوند. با توجه به خواص کودی لجن و استفاده از آن در کشاورزی ، جنگلکاری ، احیای اراضی و.. و نیز صنعتی شدن شهرها و وجود آلاینده های میکروبی ، شیمیایی ، تخم انگلها ، عناصر و ترکیبات سمی آلی و معدنی و ... در لجن و نیز استفاده بی رویه از آن ، موجبات آلایندگی فزاینده آبهای سطحی و زیرزمینی خاک فراهم شده و در زنجیره غذایی و آلودگی انسان قرار گرفته است. با توجه به گسترش تصفیه خانه های فاضلاب شهری و روستایی در کشور ، در سالهای آینده دفع و استفاده از لجن ، موضوع مورد توجهی خواهد بود. همچنین با توجه به استفاده از آن در کشاورزی و مشکلات بوجود آمده در کشور مانند بیماری وبا ، نیاز به تحقیق و بررسی در مورد چگونگی دفع و کیفیت لجن در تصفیه خانه های فاضلاب موجود احساس می شود. هدف از این تحقیق ، بررسی وضعیت دفع لجن حاصل از تصفیه خانه فاضلاب شهر تهران و مقایسه کیفیت آن با تاکید بر ویژگیهای بیولوژیکی برای استفاده در زمین در برخی تصفیه خانه های تهران و مقایسه آن با استانداردهای معتبر جهانی است. این اهداف در قالب مراحل مختلف دنبال شده است. این مراحل عبارتند از : (1) نمونه برداری از بسترهای خشک کن تصفیه خانه های فاضلاب تهران (2) اندازه گیری پارامترهای مختلف با استفاده از مراجع معتبر (3) بررسی آماری داده های مورد نظر با استفاده از نرم افزار آماری SPSS برای یافتن ارتباط احتمالی بین پارامترهای مختلف در نمونه های گرفته شده از بستر خشک کن تصفیه خانه ها (4) به دست آوردن بهترین گزینه دفع لجن برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران با استفاده از روش مدیریتی. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که میزان کلیفرم مدفوعی در تصفیه خانه شوش کمترین مقدار کلیفرم مدفوعی ($3/1\times 10^3$ MPN بر گرم جامدات خشک) و درتصفیه خانه شهید محلاتی بیشترین مقدار کلیفرم مدفوعی ($4/2\times10^4$ MPN بر گرم جامدات خشک) را دارد. با توجه به نتایج به دست آمده ، لجن این تصفیه خانه ها در کلاس B استاندارد EPA قرار می گیرند بنابراین این لجنها برای مصارفی مانند چمن زمینهای بازی ، باغچه های خانگی ، گلدانها و فروش به صورت بسته بندی برای مصارف مختلف مناسب نبوده و برای سایر مصارف باید محدودیتهای ذکرشده استاندارد EPA مورد توجه قرار بگیرند. همچنین نتایج حاصل از بررسی آماری نشان داد که بهترین ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی ، با ضریب همبستگی پیرسون 0/952 برقرار شده است و این در حالی است که ضعیفترین ارتباط بین مقادیر کدورت و درصد مواد ثابت با مقدار ضریب همبستگی 0/750 ، مشاهده شده است. همچنین با استفاده از روش مدیریتی ، گزینه های استفاده از لجن در جنگلکاری و احیای اراضی و فرآوری لجن به عنوان بهینه ترین گزینه های دفع لجن برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران به دست آمدند.

بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می شود که بازنگری اساسی در فرآیندهای تصفیه و دفع لجن برای بهتر شدن کیفیت لجن این تصفیه خانه ها انجام شود و محدودیتهای استفاده از کود در محصولاتی که مستقیما در تماس با آن هستند رعایت شود تا بتوان از خطرات احتمالی ، تا حد مناسبی جلوگیری کرد.

فهرست موضوعات

فصل اول : مقدمه 1

فصل دوم : تصفیه فاضلاب شهری 5

2-1- **فرآیندهای تصفیه فاضلاب** 6

2-1-1- فرآیند لجن فعال 8

2-1-2- سیستم های تصفیه لجن فعال 9

2-2- **تصفیه خانه های فاضلاب تهران** 11

2-2-1- مقدمه ای بر ضرورت اجرای طرح فاضلاب تهران 11

2-2-2- ویژگیهای شهر تهران 12

2-2-3- تهران و مشکلات فاضلاب 13

2-2-4- دفع فاضلاب در شهر تهران 14

2-2-5- اهداف طرح فاضلاب تهران 15

2-2-6- مشخصات کلی طرح فاضلاب تهران 16

فصل سوم : لجن فاضلاب ، تصفیه و دفع آن 17

3-1- **لجن فاضلاب** 17

3-2- **انواع لجن** 19

3-3- **ماهیت لجن** 19

3-4- **مقدار لجن تولیدی** 20

3-5- **تصفیه لجن** 21

3-6- **دفع لجن** 23

3-6-1-کاربرد در زمین و دفع سطحی لجن 25

3-6-2- دفن بهداشتی (لندفیل) 35

3-6-3- کمپوست کردن لجن 36

3-6-4- سوزاندن 36

3-7- **مدیریت لجن فاضلاب شهری ، استفاده و دفع در مناطق مختلف جهان** 37

3-8- **تحقیقات انجام شده در ایران** 44

فصل چهارم : ابزار ، مواد و روشهای انجام پژوهش 47

4-1- **تصفیه خانه های مورد مطالعه** 48

4-1-1- تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 48

4-1-2- تصفیه خانه فاضلاب شوش 52

4-1-3- تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 53

4-2- **ابزار و وسایل اندازه گیری** 55

4-3- مواد مورد استفاده 55
4-4- مراحل و چگونگی انجام پژوهش 56
4-4-1- نمونه برداری از بسترهای خشک کن تصفیه خانه های فاضلاب تهران 56
4-4-2- اندازه گیری پارامترهای ذکر شده با استفاده از مراجع معتبر 57
4-4-3- بررسی آماری داده های مورد نظر با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 66
4-4-4- به دست آوردن بهترین گزینه دفع لجن برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 67
فصل پنجم: نتایج و دستاوردها 69
5-1- نتایج اندازه گیری پارامترهای مختلف 69
5-1-1- ویژگیهای میکروبیولوژی لجن 69
5-1-2- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی لجن 77
5-2- بررسی آماری داده های مورد نظر با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 86
5-2-1- بررسی ارتباط بین مقادیرکلیفرم کل و تخم انگل 87
5-2-2- بررسی ارتباط بین مقادیرکلیفرم مدفوعی و تخم انگل 88
5-2-3- بررسی ارتباط بین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی 89
5-3- به دست آوردن بهترین گزینه دفع لجن برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 92
فصل ششم: نتیجه گیری ، جمع بندی و پیشنهادات 94
6-1- نتایج و جمع بندی 94
6-2- پیشنهادات 96
مراجع 98

فهرست جداول

جدول 2-1، مراحل اصلی سیستم لجن فعال 9
جدول 2-2، سیستمهای تصفیه لجن فعال 10
جدول 2-3، تاریخچه طرح فاضلاب تهران 14
جدول 3-1، برخی ویژگیهای لجن در فرآیندهای مختلف 18
جدول 3-2، خصوصیات فیزیکی و مقدار لجن تولیدی از تصفیه فاضلاب در فرآیندهای مختلف 21
جدول 3-3، فرآیندهای تصفیه لجن و اهداف و نتایج هر یک 23
جدول 3-4، غلظت مجاز و نرخ بارگذاری فلزات سنگین در لجن برای کاربرد در زمین 31
جدول 3-5، حداکثر غلظت مجاز پاتوژنها در جامدات بیولوژیکی 32
جدول 3-6، روشهای دفع لجن و مقادیر آنها در ژاپن 39
جدول 3-7، انواع و مقدار پسماندهای بازیافت شده در ژاپن 39
جدول 4-1، مشخصات تجهیزات و بخشهای مختلف تصفیه خانه شهرک غرب 50
جدول 4-2 ، ابزار و وسایل اندازه گیری 55
جدول 4-3، مواد شیمیایی به کار برده شده 56
جدول 5-1 ، مقادیر کلیفرم مدفوعی و کلیفرم کل برای تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 70
جدول 5-2 ، مقادیر کلیفرم مدفوعی و کلیفرم کل برای تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 70
جدول 5-3 ، مقادیر کلیفرم مدفوعی و کلیفرم کل برای تصفیه خانه فاضلاب شوش 71
جدول 5-4 ، مقادیر تخم انگل برای تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 75
جدول 5-5 ، مقادیر تخم انگل برای تصفیه خانه فاضلاب شوش 76
جدول 5-6، مقادیر تخم انگل برای تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 76
جدول 5-7 ، مقادیر درصد جامدات کل ، درصد مواد فرار (آلی) و درصد مواد معدنی در فصول مختلف 78
جدول 5-8 ، مقادیر اندازه گیری شده هدایت الکتریکی بر حسب µS/cm 82
جدول 5-9 ، مقادیر اندازه گیری شده pH 83
جدول 5-10، مقادیر کدورت وTDS اندازه گیری شده در فصول مختلف 85
جدول 5-11، مقدار ضریب همبستگی بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم کل 88
جدول 5-12 ، مقدار ضریب همبستگی بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی 88
جدول 5-13 ، مقدار ضریب همبستگی بین مقادیر هدایت الکتریکی و TDS 90
جدول 5-14 ، مقدار ضریب همبستگی بین مقادیر کدورت و درصد مواد ثابت 91
جدول 5-15، خلاصه نتایج به دست آمده از نرم افزار آماری 92
جدول 5-16، ماتریس لئوپولد برای به دست آوردن بهترین روش دفع لجن فاضلاب در تهران 93

فهرست اشکال

شکل 3-1 . انواع موارد استفاده از لجن فاضلاب شهری 24
شکل 4-1. بخشهای مختلف تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 51
شکل 4-2. بسترهای خشک کن تصفیه خانه شوش 53
شکل 4-3. بسترهای خشک کن تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 54
شکل 4-4. دستگاه اتوکلاو استفاده شده در آزمایشگاه 59
شکل 4-5. لوله های آزمایش حاوی محیط کشت 60
شکل 4-6 . نمونه ای از یک کادر در ماتریس لئوپولد 68

فهرست نمودارها

نمودار 3-1. روشهای دفع و استفاده از لجن را در سال 2006 در کشور چین 38
نمودار 3-2. مدیریت لجن فاضلاب در انگلستان 40
نمودار 5-1. مقادیر میانگین کلیفرم مدفوعی تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 72
نمودار 5-2. مقادیر میانگین کلیفرم مدفوعی تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 72
نمودار 5-3. مقادیر میانگین کلیفرم مدفوعی تصفیه خانه فاضلاب شوش 73
نمودار 5-4. مقادیر میانگین کلیفرم کل تصفیه خانه فاضلاب شهرک غرب 73
نمودار 5-5. مقادیر میانگین کلیفرم کل تصفیه خانه فاضلاب محلاتی 74
نمودار 5-6. مقادیر میانگین کلیفرم کل تصفیه خانه فاضلاب شوش 74
نمودار 5-7 . مقایسه مقادیر میانگین تخم انگل تصفیه خانه های فاضلاب تهران در فصول مختلف 77
نمودار 5-8 . مقادیر میانگین درصد جامدات کل برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 79
نمودار 5-9 . مقادیر میانگین درصد مواد آلی برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 79
نمودار 5-10 . مقادیر میانگین درصد مواد معدنی برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 80
نمودار 5-11. مقادیر میانگین نسبت VS/TS برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 81
نمودار 5-12. مقادیر میانگین pH برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران 84
نمودار 5-13. مقادیر اندازه گیری شده کروم در لجن تصفیه خانه های فاضلاب تهران 86
نمودار 5-14. رگرسیون خطی برای مقادیر تخم انگل و کلیفرم کل 87
نمودار 5-15. رگرسیون خطی برای مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی 89
نمودار 5-16. رگرسیون خطی برای مقادیر TDS و هدایت الکتریکی 90
نمودار 5-17. رگرسیون خطی برای مقادیر کدورت و درصد مواد معدنی 91

فصل اول

مقدمه

خصوصیات و طبع انسان مبین گروه گرایی ، زندگی اجتماعی ، جامعه پذیری ، دانش اندوزی و انتقال تجربه است. این ویژگیها توام با فزون طلبی ، میل به مصرف ، توسعه شهرنشینی و انفجار جمعیت ، تبعات زندگی شهری را به دنبال داشته و به سرعت محیط و شرایط زندگی انسان را دستخوش تغییر و تحول نموده است. تزریق فاضلابهای انسانی از طریق چاههای جاذب به سفره آبهای زیرزمینی و از طریق کانالهای سرباز و سرپوشیده به آبهای سطحی ، موجب آلوده شدن این منابع گشته و بشر را با خطر کمبود آب آشامیدنی سالم روبه رو نموده است.

علاوه بر مشکلات به وجود آمده در عرصه آب آشامیدنی ، هدایت فاضلاب به درون رودخانه ها ، دریاها و آلوده نمودن آنها ، محیط این آبها را برای زندگی آبزیان که یکی از منابع تامین کننده غذای انسانها می باشند غیرقابل تحمل نموده و ادامه زندگی آنها را تهدید می نماید. مواد پاک کننده ، مواد روغنی و فاضلابهای سمی صنعتی از اکسیژن گیری آبها جلوگیری نموده و بر پروسه خودپالایی رودخانه ها شدیدا تاثیر منفی می گذارند. آبهای آلوده که در آبیاری محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرند ، به یکی از منابع عمده انتشار بیماریهای گوناگون تبدیل گشته و بهداشت جوامع بشری را به خطر انداخته است. خسارات جبران ناپذیر آلوده نمودن محیط که نتایج آن به مدار زندگی خود انسانها برمی گردد ، فکر بشر را از دیرباز به خود معطوف نموده است و لذا بشر در انطباق با شرایط مختلف هوشمندانه در رفع نیازهای خود با ترتیب خاصی تلاش و همت ورزیده است. به همین دلیل برای حفظ سلامت و بهداشت خود نیز با فکر بیرون راندن زباله و فاضلاب از محیط زیست توجه نموده و روشهای متنوعی را تجربه کرده و سالم بودن و بهتر زندگی کردن را هدف قرار داده است.

تاریخ بر بقایای قدیمی ترین شبکه فاضلاب که مربوط به آثار تمدن هندیان در حدود 7000 سال پیش می باشد گواهی دارد ، که در آن سرزمین باقیمانده فاضلابروهای کشف شده با دیوارهای آجری و یا سفالی برای هدایت فاضلابهای خانگی مشاهده می گردد. مجاری فاضلاب و آبریزگاه های همگانی دو شهر بابل و نینوا و یا

فاضلابروهایی به قطر 2 تا 3 متر در یونان و روم که قدمت آنها به 2000 سال پیش برمی گردد همگی حکایت از آن دارد که در گذشته دور نیز انسان به اهمیت این موضوع واقف بوده و به فکر دور کردن فاضلاب به هر نحو ممکن از زندگی خود بوده است. در کشور ما نیز در خرابه های تخت جمشید آثار کانال های فاضلاب به چشم می خورد که نشان از فرهنگ غنی و سبک معماری باارزش ایران قدیم دارد.

بنابر شواهد تاریخی، سابقه تصفیه فاضلاب در ایران به قرن سوم هجری و به شهر اصفهان بازمی گردد. شیخ بهایی دانشمند برجسته آن زمان ، با هدایت فاضلابهای اصطبل شاهی به داخل یک مخزن سرپوشیده، از گازهای حاصل از فعل و انفعالات بی هوازی مخزن ، برای گرم کردن حمام مجاور آن استفاده می کرده است.

اولین تصفیه خانه فاضلاب شهری ایران به شیوه مدرن در سال 1340 و در شهر تهران به روش لجن فعال متداول برای تصفیه فاضلابهای خانگی منطقه صاحبقرانیه و در سال 1346 در اصفهان با روش مذکور و با استفاده از فیلترهای چکنده احداث گردید. مردم ما در گذشته نه چندان دور ، مشکل دفع فاضلاب را عموما بسته به وضعیت جغرافیایی و سطح آبهای زیرزمینی در محل زندگی خود مورد توجه قرار داده و نسبت به سازماندهی آن اندیشه نموده اند. محدود شدن منابع طبیعی با توسعه شهرنشینی نیاز به بازیافت ضایعات ، فاضلاب و زباله های شهری را به شدت توصیه می نماید. به نحوی که در آینده نه چندان دور هیچ تمدنی بدون داشتن طرح و برنامه های بازیافت ، قادر به ادامه زندگی نخواهد بود.

با گسترش تصفیه خانه های فاضلاب، دفع مناسب لجن تبدیل به یکی از مشکلات اساسی تصفیه خانه های فاضلاب در همه کشورها اعم از توسعه یافته و در حال توسعه ، شده است. در حال حاضر در ایالات متحده سالانه 7 میلیون تن جامدات خشک ، در اتحادیه اروپا 8 میلیون تن ، در ژاپن 3/5 میلیون تن ، در تایوان 0/2 میلیون تن و در کره2/43 میلیون تن جامدات خشک تولید می شود. در ایران نیز تا پایان سال 81 ، تعداد 50 تصفیه خانه شهری درسطح کشور درحال بهره برداری بوده اند که در پایان سال 82 تعداد آنها به 75 تصفیه خانه افزایش پیدا کرده است که این به معنی افزایش روز افزون میزان لجن تولیدی است که باید راهکارهایی برای دفع مناسب آن یافت.

گزینه های مختلفی برای دفع نهایی لجن وجود دارد که مهمترین آنها ، سوزاندن ، دفع در محلهای دفن بهداشتی و استفاده در کشاورزی است. علاوه بر روشهای یاد شده، روشهای جدیدی نیز در سالهای اخیر گسترش پیدا کرده

است که می توان به تولید انرژی از لجن به عنوان ماده خام برای تولید سوختهای گازی شکل یا مایع ، استفاده از لجن به عنوان ماده خام برای تولید آفت کشها اشاره نمود.

یکی از گزینه های مطرح دفع لجن ، استفاده از آن در زمینهای کشاورزی به عنوان کود می باشد. برای بکارگیری لجن تصفیه خانه های شهری در کشاورزی مسائل مختلفی مانند نحوه تصفیه لجن ، فاصله تصفیه خانه از اراضی مورد نظر ، عوامل اجتماعی موثر و سایر عوامل باید مورد مطالعه دقیق قرار بگیرند تا حتی الامکان از بروز مسائل بهداشتی و زیست محیطی جلوگیری شود. لجن حاصل از تصفیه خانه فاضلاب علاوه بر مواد مغذی مفید برای گیاه، دارای باکتریها، ویروسها و سایر میکروارگانیزمهای مولد بیماری و یا فلزات سنگین و ترکیبات آلی سمی نیز می باشد که می تواند استفاده از آن را برای محصولات کشاورزی ، انسان و حیوان خطرناک سازد.

از آنجا که لجن خشک شده تصفیه خانه های شهر تهران نیز در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد نیاز به بررسی خصوصیات لجن خشک شده حاصل از این تصفیه خانه ها احساس می شد. لذا هدف از این پژوهش به طور کل بررسی وضعیت دفع لجن تصفیه خانه های فاضلاب تهران و مقایسه کیفیت آن برای استفاده در زمین با استانداردهای معتبر می باشد. این اهداف در قالب مراحل مختلف دنبال شده است. این مراحل عبارتند از : (1) نمونه برداری از بسترهای خشک کن تصفیه خانه های فاضلاب تهران ، (2) اندازه گیری پارامترهای مختلف با استفاده از مراجع معتبر (3) بررسی آماری داده های مورد نظر با استفاده از نرم افزار آماری SPSS برای یافتن ارتباط احتمالی بین پارامترهای مختلف در نمونه های گرفته شده از بستر خشک کن تصفیه خانه ها (4) به دست آوردن بهترین گزینه دفع لجن برای تصفیه خانه های فاضلاب تهران با استفاده از روش مدیریتی.

نتایج پژوهش در این دفتر، درقالب شش فصل بیان گردیده است. پس از فصل نخست به عنوان مقدمه مطالب ، که هم اکنون ملاحظه می شود ، در فصل دوم ، با عنوان « تصفیه فاضلاب شهری» به توضیح انواع روشهای تصفیه فاضلاب ، بررسی سیستم لجن فعال که یکی از پرکاربردترین روشها ست و تصفیه خانه های فاضلاب تهران مطالبی از قبیل ضرورت اجرای طرح فاضلاب تهران ،ویژگیهای شهر تهران و مشکلات فاضلاب و دفع فاضلاب در شهر تهران ، پرداخته شده است.

در فصل سوم تحت عنوان « لجن فاضلاب ، تصفیه و دفع آن» ، انواع ، خصوصیات و ماهیت لجن حاصل از تصفیه خانه فاضلاب توضیح داده شده و نیز به توضیح کامل فرآیندهای تصفیه لجن و اهداف و نتایج هر یک ، انواع موارد

استفاده از لجن فاضلاب شهری و گزینه های دفع آن، مدیریت لجن فاضلاب شهری ، استفاده و دفع در سایر کشورهای جهان و شهر تهران و نهایتا تحقیقات انجام شده در ایران ، پرداخته شده است.

در فصل چهارم ، روش انجام پژوهش ، در قالب مطرح کردن آزمایشات متعدد انجام شده ، تشریح گردیده است. همچنین ، در این فصل که تحت عنوان « ابزار ، مواد و روش انجام پژوهش» ، در این دفتر آمده است ، ابزار و مواد شیمیایی به کاربرده شده معرفی شده اند.

فصل پنجم با عنوان « نتایج و دستاوردها» ، به بیان دقیق نتایج آزمایشات در قالب نمودارهای متعدد اختصاص داده شده است و نهایتا در فصل ششم جمع بندی و نتیجه گیری نهایی صورت گرفته و به ارائه پیشنهاداتی برای انجام مطالعاتی در راستای پژوهش حاضر پرداخته شده است.

فصل دوم

تصفیه فاضلاب شهری

فاضلاب عبارت است از آب استفاده شده ای که برای مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نیست یا به عبارتی کیفیت آن پایین تر از قبل از استفاده از آن می باشد. این آب دارای مقادیری فضولات جامد و مایع است که از خانه ها، خیابان ها، شستشوی زمینها و در مجموع ناشی از فعالیت های انسانی نظیر سرویسهای بهداشتی، کارخانه ها، صنایع و کشاورزی است. چون این آب اغلب ناپاک و دارای بویی ناخوشایند است " گنداب" نیز نامیده می شود. فاضلاب یا گنداب ممکن است خانگی یا ترکیبی از فاضلاب خانگی، فاضلاب صنعتی و کشاورزی نیز باشد. در این بحث، بیشتر فاضلاب ناشی از فعالیت های خانگی، مورد نظر است[1].

فاضلاب تقریبا 99/9 درصد آب و حدود یک دهم در صد مواد جامد در بر دارد که بخشی از آن مواد آلی و بخش دیگر مواد معدنی جامد به حالت محلول یا معلق در آب می باشند. بوی بد فاضلاب اغلب به علت مواد آلی موجود در آن می باشد. این مواد بیشتر قابل تجزیه میکروبی هستند و بعضا تجزیه میکروبی منجر به تولید بوی نامطبوع می شود. علاوه بر مشکل تولید بو فاضلابهای دریافت کننده مدفوع انسانی و حیوانات زنده در بر دارنده میکروارگانیزمهای بیماری زا هستند که از نظر آلودگی محیط بویژه منابع آب و خاک فوق العاده اهمیت دارند[1].

فاضلاب از نظر منشاء آن ممکن است خانگی، صنعتی، کشاورزی یا به صورت ترکیبی باشد. از نظرخصوصیات فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی و قدرت آلایندگی دارای چهار حالت ضعیف، متوسط، قوی و خیلی قوی می باشد. اهمیت بهداشتی فاضلاب به عواملی نظیر وجود عوامل شیمیایی و عوامل بیماری زای زنده ومواد آلی متعفن که علاوه بر ایجاد بیماری های مختلف موجب تعفن و بدمنظر شدن محیط نیز می گردد، بستگی دارد. از نظر اقتصادی علاوه بر اینکه آب تبدیل شده به فاضلاب به خودی خود غیرقابل استفاده شده است، خود نیز باعث آلودگی منبع آب سطحی و زیرزمینی می شود و بنابراین آب به عنوان منبع حیاتی محدود با کمبود

شدیدی که در جهان دارد در معرض تهدید قرار گرفته است. با توجه به مخاطرات بهداشتی و ملاحظات اقتصادی توجه به تولید، جمع آوری و بهسازی فاضلاب امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. پرداختن به امر کم خطر نمودن فاضلاب و یا انجام اقداماتی در جهت صدور جواز تخلیه آن ها در محیط یا استفاده مجدد از فاضلاب، تصفیه فاضلاب نامیده می شود[1]. به عبارت دیگر تصفیه فاضلاب فرآیندی است که باعث کاهش یا حذف مواد مضر و سمی موجود در فاضلاب می شود به طوریکه خطر آن برای انسان و محیط زیست به حداقل ممکن برسد. اهداف تصفیه عبارتند از :

الف- حذف مواد شناور یا معلق

ب- حذف عوامل بیماریزا

ج- تجزیه مواد آلی

در این فصل ابتدا به توضیح فرآیندهای تصفیه فاضلاب شهری پرداخته می شود و سپس تصفیه خانه های فاضلاب تهران مورد بحث قرار می گیرند.

2-1- فرآیندهای تصفیه فاضلاب

تصفیه فاضلاب ترکیبی از فرآیندهای زیر می باشد :

1- عملیات تصفیه فیزیکی ، 2- عملیات تصفیه شیمیایی ،3- عملیات تصفیه بیولوژیکی

1- **عملیات تصفیه فیزیکی**: عملیات تصفیه فیزیکی یعنی فرآیندهایی که در آنها نیروهای فیزیکی غالب بر نیروهای دیگر می باشند. برخی از این فرآیندها عبارتند از :غربال کردن ، خرد کردن ، تثبیت جریان ، مخلوط کردن ، لخته سازی ، رسوب کردن ، شناورسازی ، جداسازی ، فیلتر خلا ، خشک کردن در هوا. از آنجائیکه عملیات تصفیه فیزیکی براساس مشاهدات فیزیکی بوده اند ، اولین روشهای مورد استفاده در تصفیه فاضلاب می باشند[2].

2- **عملیات تصفیه شیمیایی**: عملیات تصفیه شیمیایی یعنی فرآیندهایی که حذف مواد با فعالیت شیمیایی صورت می گیرد. در زمینه تصفیه فاضلاب ، این عملیات معمولا همراه با عملیات فیزیکی و بیولوژیکی می باشد. معمولترین فرآیندهای شیمیایی مورد استفاده در تصفیه فاضلاب عبارتند از :رسوب شیمیایی ، انتقال گاز ، جذب

سطحی ، ضدعفونی ، سوختن ، تعویض یون و الکترودیالیز. بایستی توجه داشت که عملیات تصفیه شیمیایی به عنوان فرآیندهای افزودنی (additive process) شناخته می شوند در صورتیکه عملیات تصفیه فیزیکی و بیولوژیکی ، فرآیندهای کاهشی (subtractive process) می باشند. از معایب فرآیندهای شیمیایی افزایش مواد محلول موجود در فاضلاب و افزایش هزینه های عملیاتی است [2].

3- **عملیات تصفیه بیولوژیکی**: عملیات تصفیه بیولوژیکی به فرآیندهایی گفته می شود که با فعالیت بیولوژیکی مواد را حذف می کنند. در فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی فاضلاب ، هدف انعقاد و حذف مواد جامد کلوئیدی غیرقابل ته نشینی و تثبیت مواد آلی می باشد. فاضلاب دارای دو منشاء می باشد : فاضلاب شهری و فاضلاب صنعتی. هدف از تصفیه فاضلاب شهری حذف مواد مغذی به خصوص فسفر و نیتروژن است که باعث رشد گیاهان آبزی می شود. هدف از تصفیه فاضلاب صنعتی حذف یا کاهش غلظت ترکیبات آلی و معدنی می باشد که می توانند برای گیاه یا انسان مضر باشند. فرآیندهای بیولوژیکی با توجه به اکسیژن مورد نیاز ارگانیزم ها دسته بندی می شوند. لذا می توان آنها را به صورت زیر گروه بندی نمود : [2]

1- فرآیندهای هوازی : به آن دسته از فرآیندهای تصفیه فاضلاب اطلاق می شود که در حضور اکسیژن محلول صورت می گیرد. فرآیندهای هوازی عبارتند از : لجن فعال ، صافی چکنده ، لاگونهای هوادهی و برکه تثبیت هوازی.

2- فرآیندهای بی هوازی : تصفیه فاضلاب بی هوازی زمانی است که در غیاب اکسیژن ملکولی ، مواد آلی و یا معدنی تجزیه می شوند. این دسته از باکتریها را بی هوازی اجباری می نامند. فرآیندهای بی هوازی عبارتند از : هضم لجن بی هوازی ، فرآیندهای تماس بی هوازی ، فیلترهای بی هوازی و برکه های بی هوازی.

3- فرآیندهای هوازی – بی هوازی : در این روش تصفیه فاضلاب توسط ترکیب فرآیند هوازی و بی هوازی صورت می گیرد. باکتریهای این گروه را اختیاری (Facultative) می نامند[2].

همانطور که اشاره شد فرآیند لجن فعال یکی از فرآیندهای هوازی تصفیه فاضلاب است که در کشور ما زیاد مورد استفاده قرار می گیرد و می توان گفت اکثر تصفیه خانه های فاضلاب کشور از این روش استفاده می کنند. لذا در این قسمت به توضیح این روش می پردازیم.

2-1-1- فرآیند لجن فعال

فرآیند لجن فعال در سال 1914 میلادی توسط آردن (Arden) و لاکت (Lockett) در انگلستان ابداع شد که به دلیل تولید میکروارگانیزم زنده هوازی به این نام خوانده شد. لجن فعال از ته نشین کردن فاضلابی به دست می آید که در حضور اکسیژن کافی ، میکروارگانیزم های هوازی مطلوب را پرورش می دهد. اساس این سیستم ایجاد تماس بین فاضلاب و لجن فعال بیولوژیکی می باشد. برای تولید لجن فعال ابتدا احتیاج به هوادهی ممتد و طولانی و ایجاد شرایط مناسب رشد میکروارگانیزم های خاص با توانایی اکسیدکردن مواد آلی می باشد[2].

فاضلابی که از تصفیه اولیه می آید با لجن فعال مخلوط شده ، وارد مخزن هوادهی می شود. در هنگام هوادهی ، میکروارگانیزم ها با استفاده از قسمتی از مواد آلی شروع به تکثیر می کنند. در این فرآیند قسمتی از ماده آلی سنتز شده و قسمت دیگر اکسید می شود تا انرژی به دست آید. جرم بیولوژیکی موجود در لجن فعال شامل باکتریها ، پروتوزوا ، روتیفایرها و .. می باشد. توده بیولوژیکی (biomass) معمولا به صورت لخته بوده و به راحتی ته نشین می شود. برای جداسازی این توده بیولوژیکی از حوضچه ته نشینی ثانویه استفاده می شود. قسمتی از لجن جدا شده که شامل توده بیولوژیکی می باشد به مخزن هوادهی بازگردانده می شود. این عمل برای به دست آوردن راندمان بالا بسیار حائز اهمیت می باشد. حذف BOD (Biochemical Oxygen Demand) در این سیستم 80 تا 95 درصد می باشد. میکروارگانیزم ها احتیاج به غذا ، اکسیژن و مواد مغذی دارند که نتیجه سنتز آنها آب ، دی اکسید کربن و میکروارگانیزم های جدید می باشد. پارامتر MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids) به عنوان شاخص جرم میکروارگانیزم ها در مخزن هوادهی به شمار می رود. معمولا برای سیستم لجن فعال مرسوم این شاخص بین 1500 تا 3000 میلی گرم در لیتر می باشد. سه مرحله اصلی در سیستم لجن فعال عبارتند از : مخلوط کردن لجن فعال با فاضلاب ، هوادهی مخلوط به دست آمده و جداسازی لجن فعال از فاضلاب تصفیه شده که به طور خلاصه در جدول 2-1 توضیح داده شده اند [2].

2-1. مراحل اصلی سیستم لجن فعال[2]

روش	توضیح
روش مخلوط کردن (Mixing regime)	به دو صورت جریان لوله ای (Plug) و جریان مخلوط کامل (completely mixed) می باشد. در این روشها تغییراتی صورت داده شده تا معایب آنها کمتر شود.
روشهای هوادهی	مهمترین قسمت در فرآیند لجن فعال هوادهی می باشد. این عمل باعث اکسیژن دهی و اختلاط در مخزن هوادهی می شود.
ته نشینی در حوضچه ثانویه	ته نشینی در این حوضچه معمولا به صورت لخته ای می باشد و چون دانسیته لخته ها نزدیک به دانسیته آب می باشد احتیاج به زمان ماند بیشتری نسبت به حوضچه ته نشینی اولیه دارد.

2-1-2- سیستم های تصفیه لجن فعال

فرآیند لجن فعال به مرور زمان گسترش یافت و در طول سالیان مختلف دچار تحولات و اصلاحاتی شد که آن تغییرات شامل تکنیکهای هوادهی وشکل مخزن می شود. در طول زمان ، فرآیندهای مختلفی در سیستم لجن فعال جای گرفته و آن را کامل کرده اند. در ابتدا تصفیه خانه های فاضلاب تنها برای تجزیه مواد آلی طراحی شدند. از اواخر دهه 1960 ، فسفات به وسیله رسوب دهی شیمیایی حذف شد تا میزان فسفات دریاچه ها کاهش پیدا کند. نیتروژن از اواخر دهه 1970 حذف شد. آمونیوم که ماده ای سمی برای ماهیها ست ، به وسیله فرآیند نیتریفیکاسیون تبدیل به نیترات کم خطرتر شد. از اواخر دهه 1980 ، در بسیاری موارد ، نیتریفیکاسیون همراه دینیتریفیکاسیون انجام می شود که در آن نیترات به نیتروژن مولکولی تبدیل می شود. حذف بیولوژیکی فسفات از طریق ناحیه بی هوازی بالادست در دهه 1990 انجام گرفت. مهمترین سیستمهای به وجود آمده عبارتند از: لجن فعال متداول(conventional)، لجن فعال با هوادهی کاهشی(tapered aeration)، لجن فعال با هوادهی مرحله ای (step aeration)، لجن فعال با تثبیت تماسی (contact stabilization)، لجن فعال مخلوط کامل(completely mixed)، لجن فعال با هوادهی اصلاح شده(modified aeration) ، لجن فعال با هوادهی گسترده (extended aeration) و(SBR (Sequencing Batch Reactor. توضیح مختصری از این روشها در جدول 2-2 آورده شده است[2].

2-2. سیستمهای تصفیه لجن فعال[2]

روش	توضیح
لجن فعال متداول	در این روش از یک مخزن هوادهی با جریان لوله ای ، حوضچه ته نشینی ثانویه ، خط برگشت لجن و خط دورریز لجن اضافه استفاده می شود. راندمان حذف BOD در این سیستم 85 تا 95 درصد می باشد.
لجن فعال با هوادهی کاهشی	در این روش مقدار اکسیژنی که وارد مخزن هوادهی می شود در طول مخزن کاهش می یابد. مزیت مهم این سیستم بهینه شدن مقدار هوا می باشد که از هوادهی اضافه پرهیز می شود.
لجن فعال با هوادهی مرحله ای	این روش نیز اصلاح شده سیستم لجن فعال متداول می باشد که در آن فاضلاب ورودی از چند نقطه در طول مخزن هوادهی و لجن برگشتی در ابتدای آن وارد می شود. این روش شوکهای ناشی از بار مواد آلی را به خوبی تحمل می کند.
لجن فعال با تثبیت تماسی	این فرآیند شامل مخزن هوادهی تماسی ، حوضچه ته نشینی ثانویه و حوضچه هوادهی مجدد لجن می باشد. این روش نیز شوکهای ناشی از بار مواد آلی را به خوبی تحمل می نماید.
لجن فعال مخلوط کامل	در این سیستم فاضلاب ورودی و لجن برگشتی به طور یکنواخت در سرتاسر مخزن هوادهی پخش می شوند. مزایای این سیستم عبارتند از : تحمل شوک بار مواد آلی ، حداکثر تماس فاضلاب و میکروب و ظرفیت نگهداری MLSS بالا.
لجن فعال با هوادهی اصلاح شده	این روش مشابه فرآیند متداول می باشد. راندمان حذف BOD در این سیستم 60 تا 75 درصد می باشد. این روش زمانی مناسب است که فاضلاب با کیفیت متوسط مطلوب باشد.
لجن فعال با هوادهی گسترده	این روش اختلاط کامل می باشد که زمان ماند هیدرولیکی بالا ، سن لجن بالا ، غلظتMLSS بالا و نسبت غذا به میکروارگانیزم پائین از ویژگیهای آن می باشد. راندمان حذف BOD در این سیستم بالاست.
SBR	این سیستم می تواند برای کاهش نیتروژن ، حذف فسفر و اکسیداسیون کربن به کار رود. کاهش این ترکیبات می تواند با افزودن مواد شیمایی یا بدون آن با تغییر عملکرد راکتور صورت گیرد. دوره زمانی این سیستم بین 3 تا 24 ساعت تغییر می کند.

مزیت های سیستم لجن فعال عبارتند از: تولید فاضلاب شفاف ، عدم تولید بو نسبت فرآیندهای بیولوژیکی دیگر، عدم تجمع حشرات ، راندمان بالا ، هزینه نصب کم ، ارزش کشاورزی بالای لجن حاصله (غنی از فسفر و نیتروژن)، سطح مورد نیازکم. معایب این سیستم عبراتند از : حساس بودن نسبت به تغییر کیفیت فاضلاب ، هزینه راهبری زیاد ، نیاز به حضور پیوسته پرسنل ورزیده ، حجم زیاد لجن تولیدی که احتیاج به آبگیری ، هضم و دفع دارد[2] .

2-2- تصفیه خانه های فاضلاب تهران

میزان مصرف آب در ایران حدود 130 میلیارد متر مکعب در سال برآورد می شود که هر سال نیز به این مقدار افزوده می شود. با توجه به اینکه منابع آب موجود محدود می باشند ، می بایست برنامه ریزیهای اصولی برای استفاده از منابع آب موجود و جمع آوری و تصفیه فاضلاب انجام پذیرد. فاضلاب تولیدی در شهرها و صنایع حدود 50 میلیارد متر مکعب در سال برآورد می شود ، لذا تصفیه فاضلاب بسیار ضروری می باشد[3].

درصورتیکه فاضلاب تولیدی به حال خود رها شود منابع آب موجود به تدریج آلوده شده و بهره برداری از آنها محدود می شود. ضمن اینکه با تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن می توان هم از آلودگی منابع آب جلوگیری نمود و هم پاسخگوی تقاضای افزایش آب بود. هم اکنون در مناطق کم آب کشور ، استفاده از فاضلاب خام برای آبیاری محصولات کشاورزی رواج دارد که این امر به دلیل وجود مواد سمی در فاضلاب هم بر روی سلامتی انسانها و هم بر روی خاک کشاورزی اثرات منفی دارد ، در صورتیکه با تصفیه فاضلاب می توان با اطمینان و به راحتی آن را در کشاورزی استفاده نمود[3].

2-2-1- مقدمه ای بر ضرورت اجرای طرح فاضلاب تهران

رشد جمعیت ، توسعه مراکز شهری و گسترش فعالیتهای صنعتی ، افزایش تولید فاضلاب و به دنبال آن آلودگی منابع آب و محیط زیست را به همراه داشته به طوریکه سلامت و بهداشت عمومی جامعه را در معرض تهدید جدی قرار داده است. بنابراین به منظور دستیابی به محیط زیست سالم و عاری از آلودگی ، لزوم جمع آوری و تصفیه فاضلاب ، اصلاح کیفیت آن به نحوی که مصرف مجدد فاضلاب تصفیه شده و یا دفع آن به محیط زیست بدون تغییر اکوسیستم محیط دریافت کننده امکان پذیر باشد ، احساس می شود. فاضلابها معمولا برحسب منشاء تولید آن به سه گروه تقسیم می شوند :1- فاضلابهای خانگی و عمومی ،2- فاضلابهای صنعتی ،3- هرزآبها

سیستم جمع آوری فاضلابها را می توان به دو صورت مرکب و مجزا طراحی و احداث نمود که در سیستم مرکب ، جمع آوری کلیه فاضلابها از طریق یک شبکه صورت می پذیرد ولی در سیستم مجزا فاضلابهای خانگی و عمومی به صورت مستقل از هرزآبها جمع آوری می شود هزینه ایجاد یک شبکه جمع آوری سیستم مرکب کمتر از هزینه

ایجاد دو شبکه جمع آوری در سیستم مجزا بوده ولیکن هزینه احداث تصفیه خانه در شبکه های مرکب بیشتر است [4].

از نظر آلودگی نیز شش گروه عمده مواد آلاینده در فاضلابهای شهری و صنعتی وجود دارد که عبارت است از:

1- مواد جامد معلق ،2- مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی ،3- فلزات سنگین ،4- مواد آلی غیرقابل تجزیه بیولوژیکی، 5- مواد مغذی ،6- عوامل بیماریزا.

از نیمه دوم قرن گذشته تصفیه بیولوژیکی فاضلاب با فرآیندهایی که هم اکنون نیز متداول است پا به عرصه وجود گذاشت. فرآیندهای تصفیه فاضلاب غالبا به فرآیندهای تصفیه اولیه ، ثانویه و پیشرفته تقسیم می شود. تصفیه فاضلابهای شهری ، غالبا به صورت تصفیه اولیه و ثانویه همراه با گندزدایی پساب و نیز تصفیه و دفع لجن حاصل می باشد. در این زمینه متداولترین سیستم تصفیه بیولوژیکی ، فرآیند لجن فعال است که در قسمتهای قبل به توضیح کامل آن پرداختیم.

2-2-2- ویژگیهای شهر تهران

شهر تهران در منطقه ای که از نظر تشکیلات خاکشناسی دارای زمین آبرفتی است ، از شمال به دامنه رشته کوه البرز و از جنوب به دشت ورامین محدود است. اختلاف ارتفاع بین مرتفع ترین و پست ترین نقطه حدود 850 متر در طول حدود 30 کیلومتر می باشد. به همین دلیل تغییرات شیب زمین ، تقریبا از 5 % در شمیرانات تا 1/3 % در شهرری مشاهده می گردد. همچنین وجود بستر سنگی ناشی از ارتفاعات شمالی و بلندیهای شرق و جنوب همانند کاسه ای خروج آبهای سطحی و زیرزمینی را در گستره فوق محصور نموده است [4].

با توجه به رشد فزاینده جمعیت در چند سال اخیر، وجود اینگونه آبها به همراه انبوه فاضلابهای صنعتی و خانگی جاری در سطح و عمق زمین ، مشکلات مدیریت شهری پایتخت را دو چندان ساخته است. شهر تهران دارای جمعیت 7797520 نفر و وسعت تقریبی 70 هزار هکتار می باشد و متوسط بارندگی آن حدود 245 میلیمتر در سال و دارای شرایط اقلیمی خشک است[5 و 6].

وجود ارتفاعات بلند و برفگیر در شمال ، سرچشمه نهرهای متعددی است که همگی آنها با عبور از شهر به نهرهای کن ، فیروزآباد سرخه حصار و نهایتا کرج پیوسته و سپس به سمت دشت کویر در جنوب شهر جاری

می شود که متاسفانه به دلیل عدم وجود شبکه فراگیر جمع آوری فاضلاب عملا آلوده به انواع فاضلابها شده اند[4].

2-2-3- تهران و مشکلات فاضلاب

شهر تهران یکی از معدود پایتختهای بزرگ جهان است که با توجه به وسعت و جمعیت و همچنین قدمت شبکه آبرسانی ، فاقد شبکه فاضلاب شهری بوده و طبق معیارهای موجود از نظر تعریف یک شهر سالم ، مواجه با مشکلات زیاد ناشی از این ترکیب ناموزون و غیرمتعارف می باشد. عدم اجرای تاسیسات جمع آوری فاضلاب همزمان با شبکه آبرسانی ، شهر تهران را دچار بیماری صعب العلاج نموده است و آن را در دام عارضه مهلک آلودگی آب گرفتار کرده است. آب تیره و تار در رگهایش روان ، هوایی دودزده در ششهایش جاری و اندامش معرف نارسائی و زندگی ناسالم شهری است. این وضعیت گویای حقیقت تلخی است که تاکنون در این زمینه کار اساسی صورت نگرفته و حیات شهری بزرگ به لحاظ بحران زیست محیطی و آلودگی بهداشتی ونبود شرایط ایمن برای زندگی سالم در معرض خطر جدی قرار گرفته است و سلامت مردم را به طور جدی تهدید می نماید. سرعت تغییر نسبتهای ترکیب جمعیتی از روستایی به شهری ، توسعه ناهماهنگ شهر، انفجار جمعیت و تقاضای بیشتر مصرف توام با تولید کمتر ، پیامدهای اجتماعی و اقتصادی پیچیده و گسترده ای را برای مدیریت کشور دربرداشته است. از جمله آنها ایجاد عدم تعادل بین تاسیسات آبرسانی و تاسیسات دفع فاضلابهای شهری است که با زبان آمار در سال 1382 به ترتیب 98 درصد و 7 درصد جمعیت شهری را تحت پوشش قرار می دهند. این فاصله زیاد بر تدارک حجم سنگین عملیات ، توان مدیریتی ، ظرفیت های فنی و اجرایی ، هماهنگی ارگانهای شهری و منابع مالی قابل توجه همراه با عزم ملی اشاره دارد. تاریخچه طرح فاضلاب در تهران درجدول 2-3 خلاصه شده است [4].