بررسی مقایسه‌ای کیفیت پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب شهر تهران

بابک کاکاوندی[1]، احمد جنیدی جعفری[2]، اصغر قاسمی[3]، عبدالمجید قلیزاده[1]

چکیده

مقدمه: امروزه فاضلاب به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع آلودگی زیست محیطی محسوب می‌شود و یکی از اهداف تصفیه فاضلاب، سالم نگهداشتن محیط زیست است. تخلیه پساب‌های غیر استاندارد و استفاده از آن‌ها در کشاورزی و یا تخلیه به آب‌های سطحی، مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی زیادی را به دنبال خواهد داشت. از این‌رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای کیفیت پساب خروجی سه تصفیه خانه تهران (صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب) انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه در تابستان سال ۱۳۸۹ به روش بررسی مقطعی بر روی تصفیه‌خانه‌های پیش‌گفت انجام گرفت. از هر تصفیه‌خانه سه بار نمونه‌برداری انجام شد. پارامترهای اندازه‌گیری شده روی پساب عبارت از pH، DO (Dissolved Oxygen)، BOD_5 (Biochemical oxygen demand)، COD (Chemical oxygen demand)، کلراید، سولفات، فسفات، نیترات، نیتریت، TSS (Total suspended solids) و کلیفرم مدفوعی بودند که بر اساس روش‌های معرفی شده در استاندارد متد مورد آنالیز قرار گرفتند. برای تجزیه داده‌ها و رسم منحنی‌های استاندارد به ترتیب از نرم‌افزارهای $SPSS_{۱۲}$ و Excel استفاده شد.

یافته‌ها: مقایسه نتایج مطالعه فعلی با استانداردهای فاضلاب خروجی جهت تخلیه به آب‌های سطحی نشان داد که میانگین غلظت نیتریت در تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب به ترتیب با انحراف معیارهای ۱۰/۰۲، ۵/۹۰ و ۰/۱۴ برابر با ۱۷/۵۳، ۵۰/۳۳ و ۳۵/۵۰ mg/l و بالاتر از مقدار استاندارد بود. تعداد کلیفرم مدفوعی نیز در پساب هر سه تصفیه‌خانه بیش از استاندارد (۲۴۰۰ MPN/۱۰۰ ml) بود. میانگین غلظت پارامتر BOD_5 در پساب تصفیه‌خانه جنوب با انحراف معیار ۴/۵۸ برابر با ۶۵/۰۰ mg/l بود که با BOD_5 استاندارد اختلاف معنی‌داری نداشت ($P > ۰/۰۵$) و میانگین غلظت COD نیز با انحراف معیار ۵/۰۰ برابر با ۱۲۱/۰۰ mg/l بود که با غلظت COD استاندارد، اختلاف معنی‌داری داشت ($P > ۰/۰۵$) و هر دوی این مقادیر فراتر از حد استاندارد بودند.

نتیجه‌گیری: کیفیت پساب تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه و اکباتان در مقایسه با پساب تصفیه‌خانه جنوب از وضع بهتری برخوردار بود، اما از آن جایی که مقادیر برخی از پارامترها نظیر نیتریت و کلیفرم مدفوعی در این تصفیه‌خانه‌ها بالاتر از حد استاندارد بود، استفاده از پساب این سه تصفیه‌خانه جهت تخلیه به آب‌های سطحی و یا مصارف کشاورزی به دلیل عدم مطابقت با استانداردهای خروجی فاضلاب توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: فاضلاب شهری، کیفیت پساب، استاندارد تخلیه، تصفیه‌خانه فاضلاب تهران

نوع مقاله: *پژوهشی*

دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۸ *پذیرش مقاله: ۹۱/۳/۱۰*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: ahmad_jonidi@yahoo.com

۳- کارشناس، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

مقدمه

فاضلاب آبی است که استفاده شده و شامل تمام مواد اضافه شده به آب در طول استفاده می‌باشد. به عبارت دیگر، فاضلاب آب مصرف شده‌ای است که خواص فیزیکی، شیمیایی یا بیو لوژیکی آن به حدی تغییر کرده است که قابلیت مصرف در بهترین مورد خود را از دست داده است (۲-۱). پساب به آبی اطلاق می‌گردد که پس از مراحل تصفیه از تصفیه‌خانه خارج شده و کیفیت آن نسبت به فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه تغییر کرده باشد. فاضلاب ممکن است شامل انواع آلاینده‌های معدنی، آلی و سمی مقاوم به تصفیه باشد که با ورود آن به محیط زیست و تماس با منابع آب‌های سطحی و زیر زمینی و خاک‌ها، آلودگی را به دنبال دارد و در صورت استفاده انسان از این منابع، خطر گسترش بیماری‌های مختلف افزایش خواهد یافت. این عوامل علاوه بر خطرهای مستقیمی که بر بهداشت عمومی دارند، نتایجی از قبیل ایجاد مناظر زشت، تولید بوهای ناخوشایند و افزایش جمعیت حشرات ناقل مانند پشه‌ها و مگس‌ها را نیز به همراه خواهند داشت. با استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی، علاوه بر کاهش این خطرات می‌توان در مصرف آب شیرین نیز صرفه‌جویی کرد و هم‌چنین مواد کودی موجود در پساب‌ها، باعث حاصل‌خیزی زمین‌های کشاورزی می‌شود که در نهایت صرفه‌جویی اقتصادی را در پی دارد (۳).

فاضلاب بایستی برای یک هدف ویژه، برای مثال تهیه یک پساب مناسب برای کشاورزی و یا برای تفریح‌گاه (یا هر دو)، یا تهیه پسابی که بتواند به آب‌های زیرزمینی یا آب‌های سطحی تخلیه شود، تصفیه شود (۴، ۲). برای این منظور، مقدار مواد آلی و معدنی موجود در پساب تصفیه‌خانه فاضلابی که جهت مصارفی از قبیل آبیاری، رها شدن در زمین، رودخانه و ... وارد محیط می‌شود، باید در حد استاندارد و میکروارگانیسم‌های آن در حد قابل قبول باشد. در خصوص کیفیت پساب، هر کشور یک استاندارد (مقدار متوسط آلاینده‌ها در پساب) دارد که مختص آن کشور است؛ اما ممکن است در مناطق دیگر هم استفاده شود؛ تفاوت این استانداردها در کشورهای مختلف به دلیل تنوع شرایط آب و هوایی می‌باشد (۱). در اغلب موارد، تصفیه ثانویه فاضلاب با هدف رعایت این استانداردها و یا جهت غلبه بر مشکلات دفع آن (آلودگی منابع آب و خاک و ...) کافی است، اما در برخی موارد که رقیق‌سازی امکان پذیر نیست و یا جریان خروجی وارد یک اکوسیستم ظریف می‌شود، ممکن است تصفیه پیشرفته فاضلاب نیاز باشد (۵-۳).

امروزه در کشورهای پیشرفته آب فاضلاب‌های شهری، پس از عملیات دقیق تصفیه اولیه و جداسازی مواد جامد و رسوب کننده از مایع، بیشتر در شست‌وشوی خیابان‌ها و آبیاری فضای سبز درون شهرها استفاده می‌شود. اما در منطقه تهران، به کارگیری فاضلاب خام و تصفیه نشده جهت آبیاری کشاورزی و همچنین استفاده از لجن حاصل از روش تبخیری پخش فاضلاب در زمین یا لجن چاه‌های جذب کننده فاضلاب به عنوان کود کشاورزی در منطقه ورامین و اطراف تهران، تا کنون معایب و مشکلات بهداشتی زیادی به همراه داشته است. در این مناطق، مقداری از آب جوی‌ها و پساب تصفیه‌خانه‌ها پس از خروج از شهر برای آبیاری مزارع سبزی و محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد و سپس این تره‌بار و محصولات دیگر، در تهران و بسیاری از شهرک‌های اطراف به مصرف شهروندان می‌رسد. به این شکل، چرخه‌ای که در یک کانون آن آلودگی و در کانون دیگرش بیماری قرار دارد، زنجیره‌ای مداوم ایجاد می‌کند و پیوسته تداوم می‌یابد (۶).

تصفیه‌خانه صاحبقرانیه اولین تصفیه‌خانه ایران است که به روش هوادهی گسترده عمقی کار می‌کند. این تصفیه‌خانه در دهه ۱۳۳۰ توسط شرکت آمریکایی تدنس در منطقه صاحبقرانیه تهران با ظرفیت تصفیه فاضلاب خانگی جمعیتی معادل ۲۰۰۰ نفر طراحی و ساخته شد. جنس لوله شبکه جمع‌آوری این تصفیه‌خانه از نوع آزبست سیمانی و محل دفع پساب آن کانال پاسداران می‌باشد. دبی متوسط ورودی به تصفیه‌خانه ۵۰ m^3/d و مقدار فاضلابی که روزانه سیستم بدون تصفیه به کانال وارد می‌کند، ۳۰ m^3/d می‌باشد (۷).

تصفیه‌خانه اکباتان در شهرک اکباتان بین فاز یک و دو و با سیستم لجن فعال از نوع هوادهی ممتد واقع شده است. در

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

این تصفیه‌خانه، جهت پالایش پساب از صافی‌های شنی ثقلی تند استفاده شده است. جنس لوله شبکه جمع‌آوری از نوع آزبست و محل دفع پساب آن نهر فیروزآباد می‌باشد. دبی متوسط ورودی به این تصفیه‌خانه ۶۲۵ m^3/h و حداکثر آن ۴۵۰۰۰ m^3/h است. جمعیت تحت پوشش این تصفیه‌خانه بر مبنای طراحی واحدها، ۱۰۰۰۰۰ نفر بوده است (۹-۸).

تصفیه‌خانه جنوب در قسمت جنوبی شهر ری در استان تهران واقع شده است و نوع تصفیه مورد استفاده در آن، لاگون هوادهی می‌باشد. این تصفیه‌خانه با میزان جریان ۳۰۰۰۰ m^3/d طراحی شده و با دبی ۱۷۲۰۰ m^3/d برای جمعیتی معادل ۷۰۰۰۰ نفر به بهره‌برداری رسیده است.

به طور کلی می‌توان گفت اگر اجتناب از آثار مخرب زیست محیطی و بهداشتی مورد نظر است، باید کیفیت فاضلاب تصفیه و دفع شده منطبق بر معیارهای محلی کنترل کیفیت آب باشد (۴). بنابراین بررسی در زمینه کیفیت پساب حاصل از تصفیه از نظر مطابقت آن با استانداردهای خروجی با توجه به کاربرد این پساب‌ها در کشاورزی، صنعت، ورود به آب‌های پذیرنده، پرورش آبزیان و رفع مشکل کمبود آب در برخی مناطق، امری ضروری است و بایستی به صورت مداوم و دوره‌ای انجام گیرد (۱۰، ۳). از این‌رو هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی کیفیت پساب سه تصفیه‌خانه تهران (صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب) بوده است.

روش‌ها

این مطالعه در تابستان ۱۳۸۹ به روش بررسی مقطعی انجام شد و با هماهنگی‌های به عمل آمده با شرکت فاضلاب و تصفیه‌خانه‌های مورد نظر، از هرکدام از تصفیه‌خانه‌ها (صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب) به صورت تصادفی سه بار عمل نمونه‌برداری از پساب آن‌ها (نقطه خروجی تصفیه‌خانه) و در بین ساعات ۱۲-۱۰ ظهر (پیک حجم فاضلاب) انجام گرفت. نظر به این که هدف کلی تحقیق، بررسی کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌های پیش‌گفت بود، بنابراین در طی دوره تحقیق با ۳ بار نمونه‌برداری از پساب هر تصفیه‌خانه، موارد ذکر شده در جدول ۱ مورد آنالیز قرار گرفتند و میانگین آن‌ها به همراه انحراف معیار به صورت نتایج نهایی گزارش شده است.

جدول ۱: روش‌های آزمایش به همراه رفرنس آن‌ها

پارامترها	روش اندازه‌گیری	شماره روش آزمایش	رفرنس
pH	استفاده از دستگاه pHمتر	-	-
DO (mg/l)	تثبیت نمونه در محل و استفاده از روش وینکلر	۴۵۰۰O :C	(۱۱)
BOD۵ (mg/l)	روش وینکلر	۵۲۱۰B	(۱۱، ۱۲)
COD (mg/l)	روش دی‌کرومات	۵۲۲۰B	(۱۱، ۱۲)
کلراید (mg/l)	تیتریمتری نیترات نقره	۴۵۰۰Cl- :C	(۱۱، ۱۲)
سولفات (mg/l)	توربیدومتری توسط دستگاه اسپکتروفتومتری- روش کاندیشنر	۴۵۰۰SO۲۴- :E	(۱۱، ۱۲)
فسفات (mg/l)	توربیدومتری توسط دستگاه اسپکتروفتومتری روش کلرور قلع	۴۵۰۰P :D	(۱۱، ۱۲)
نیترات (mg/l)	توربیدومتری توسط دستگاه اسپکتروفتومتری- روش اسیدکلریدریک	۴۵۰۰NO۳- :B	(۱۱، ۱۲)
نیتریت (mg/l)	توربیدومتری توسط دستگاه اسپکتروفتومتری- روش ۱- نفتیل آمین دی‌هیدروکلرید	۴۵۰۰NO۲- :B	(۱۲، ۱۳)
TSS (mg/l)	روش وزن باقی‌مانده صافی خشک شده	۲۵۴۰D	(۱۱، ۱۲)
کلیفرم مدفوعی	تخمیر ۹ لوله‌ای	۹۲۲۱C	(۱۱، ۱۴-۱۶)

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

در تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی آماری بین پارامترهای مختلف پساب هر سه تصفیه‌خانه با مقادیر استاندارد، از نرم‌افزار $SPSS_{۱۲}$ و همچنین جهت رسم منحنی‌های استاندارد مربوط به هر پارامتر از برنامه Excel استفاده گردید. استانداردهای تخلیه فاضلاب به آب‌های سطحی مورد استفاده در این تحقیق، مربوط به سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشد (۱۷). کلیه مواد اولیه استفاده شده در این مطالعه از شرکت Merck آلمان تهیه گردید و روش آزمایش و آنالیز هر یک از پارامترها به همراه رفرنس‌های آن‌ها در جدول ۱ ارایه شده است. برای سنجش پارامترهایی نظیر نیترات، نیتریت، سولفات و فسفات از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل CE CECIL ۷۴۰۰ و برای تعیین pH از pHمتر مدل HACH-HQ-USA استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و همچنین مقایسه میانگین مقادیر هر یک از پارامترها با استانداردهای خروجی فاضلاب جهت تخلیه به آب‌های سطحی مربوط به پساب تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس این مقایسه، مشاهده می‌شود که میانگین غلظت نیتریت در پساب هر سه تصفیه‌خانه به ترتیب برابر با ۱۷/۵۳، ۵۰/۳۳ و ۳۵/۵۰ mg/l و فراتر از حد استاندارد (۱۰ mg/l) بوده است. میانگین غلظت برخی از پارامترها نظیر $BOD_۵$ و COD در تصفیه‌خانه صاحبقرانیه به ترتیب ۳۰/۰۰ و ۵۵/۰۰ mg/l و در تصفیه‌خانه اکباتان نیز به ترتیب برابر با ۲۹/۰۰ و ۵۳/۳۳ mg/l بود که کمتر و یا در حد مقادیر استاندارد بودند. مقادیر $BOD_۵$ و COD در تصفیه‌خانه جنوب، بالاتر از حد استاندارد و به ترتیب برابر با ۶۵/۰۰ و ۱۲۱/۰۰ mg/l بوده است.

جدول ۲ همچنین نشان می‌دهد که pH در پساب هر سه تصفیه‌خانه نزدیک به خنثی و در محدوده استاندارد ۸/۵–۶/۵ بوده است. مقادیر به دست آمده برای برخی از پارامترها نظیر کلراید، نیترات و TSS و مقایسه آن‌ها با مقادیر استاندارد نشان می‌دهد که متوسط غلظت این سه پارامتر در کلیه پساب‌های مورد مطالعه، کمتر از مقادیر استاندارد بوده است. به علاوه، متوسط غلظت فسفات در دو تصفیه‌خانه صاحبقرانیه

جدول ۲: نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب تهران و مقایسه میانگین مقادیر با استانداردهای تخلیه به آب‌های سطحی

متغیرها	مقادیر استاندارد	تصفیه‌خانه صاحبقرانیه		تصفیه‌خانه اکباتان		تصفیه‌خانه جنوب	
پارامترها		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
pH	۸/۵–۶/۵	۷/۲۳	۰/۰۸۰	۷/۴۲	۰/۰۶۸	۷/۳۶۰	۰/۰۵۳
DO (mg/l)	۲	۳/۰۳	۰/۵۸۰	۴/۰۶	۰/۳۲۰	*۰	–
BOD5 (mg/l)	۳۰	۳۰	۱/۳۰۰	۲۹	۱/۸۸	۶۵	۴/۵۸۰
COD (mg/l)	۶۰	۵۵	۵	۵۳/۳۳	۵/۷۷	۱۲۱	۵
کلراید (mg/l)	۶۰۰	۶۶/۶۴	۳/۰۵۰	۱۰۳/۹۶	۳/۹۹۵	۱۹۳/۶۰	۱/۱۵۰
سولفات (mg/l)	۴۰۰	۶۷/۳۳	۱۰/۱۹۰	۹۲/۲۰	۹/۰۰۷	۱۰۴/۹۰	۳/۹۶۰
فسفات (mg/l)	۶	۳/۵۳	۰/۱۸۴	۵/۳۶	۰/۱۲۴	۶/۲۰	۰/۴۶۴
نیترات (mg/l)	۵۰	۱۸	۰/۸۴۳	۱۱/۵۰	۱/۲۴۵	۳/۲۶	۰/۳۹۱
نیتریت (mg/l)	۱۰	۱۷/۵۳	۵/۹۰۰	۵۰/۳۳	۱/۰۳	۳۵/۶۰	۰/۱۴۲
TSS (mg/l)	۴۰	۶/۶۰	۰/۴۵۸	۵/۹۳	۰/۳۰۵	۱۹/۶۴	۰/۲۵۱

* به دلیل این که فاضلاب در حین تصفیه هوادهی نمی‌شود، Do آن برابر صفر است.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

و اکباتان به ترتیب برابر با ۳/۵۳ و ۵/۳۶ mg/l بوده است که هر دوی آن‌ها از مقدار استاندارد خروجی (۶ mg/l) کمتر می‌باشند. در حالی که متوسط غلظت این پارامتر در پساب تصفیه‌خانه جنوب برابر با ۶/۲ mg/l و از مقدار استاندارد بالاتر بوده است. از جدول ۲ چنین استنباط می‌شود که مقدار اکسیژن محلول (DO) در پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌های اکباتان و صاحبقرانیه بالا و قابل قبول بوده است؛ اما در تصفیه‌خانه جنوب به دلیل عدم هوادهی فاضلاب، مقدار آن برابر با صفر و حاکی از فقدان اکسیژن محلول در پساب خروجی است.

در جدول ۳ مقادیر حاصل از اندازه‌گیری پارامتر بیولوژیکی (کلیفرم مدفوعی) مربوط به تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب نشان داده شده است. در صورت مقایسه این نتایج با استانداردهای فاضلاب خروجی جهت تخلیه به آب‌های سطحی، نتیجه می‌شود که تعداد کلیفرم مدفوعی موجود در پساب هر سه تصفیه‌خانه بیشتر از مقدار استاندارد (۲۴۰۰ MPN/۱۰۰ ml) بوده است.

جدول ۳: نتایج حاصل از اندازه‌گیری تعداد کلیفرم مدفوعی پساب تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب تهران

استاندارد (ml/۱۰۰ MPN)	تصفیه خانه	تعداد کلیفرم مدفوعی (ml/۱۰۰ MPN)
	صاحبقرانیه	>۲۴۰۰
<۲۴۰۰	اکباتان	>۲۴۰۰
	جنوب	>۲۴۰۰

بحث

نتایج مطالعه فعلی نشان می‌دهد که تخلیه پساب تصفیه‌خانه صاحبقرانیه به منابع آب سطحی و یا استفاده از آن جهت مصارف کشاورزی به جز برای نیتریت و کلیفرم مدفوعی مناسب و قابل قبول است. بالا بودن میانگین غلظت نیتریت و تعداد کلیفرم مدفوعی در پساب خروجی از حد استاندارد، حاکی از وجود مشکلات متعدد در این تصفیه‌خانه می‌باشد. مهم‌ترین این مشکلات عبارت از افزایش جمعیت تحت پوشش و به دنبال آن افزایش بار هیدرولیکی و به هم خوردن سکون لایه لجن و فرار جامدات بیولوژیکی از حوض ته‌نشینی ثانویه و در نتیجه افزایش غلظت مواد معلق (BOD ذره‌ای) در پساب، گرفتگی دایم برخی از دیفیوزرهای حوض هوادهی و عدم توزیع یکنواخت DO در قسمت‌های مختلف حوض هوادهی، عدم وجود سیستم مدیریتی و یا الگوی صحیح راهبری و نگهداری و همچنین عدم توجه به استانداردهای دفع می‌باشند. برای حل این مشکلات و همچنین دستیابی به یک پساب با کیفیت استاندارد و یا افزایش امکان تخلیه آن به آب‌های سطحی، لازم است که یک الگوی مناسب و برنامه‌ریزی شده در مدیریت و راهبری تصفیه‌خانه نظیر استفاده از سیستم تصفیه پیشرفته مد نظر قرار گیرد.

مهم‌ترین راه‌کار در این زمینه، یکنواخت‌سازی جریان ورودی به تصفیه‌خانه به منظور کاهش شوک‌های آلی و هیدرولیکی و افزایش راندمان تصفیه بیولوژیکی و بهبود کارایی واحدهای پایین‌دست آن می‌باشد. توسعه ظرفیت تصفیه‌خانه تا حد ممکن یا ساخت تصفیه‌خانه جدید در منطقه مورد نظر و یا تعویض پمپ‌ها و دیفیوزرهای خراب و فرسوده از دیگر راه‌کارهای پیشنهادی هستند. همچنین به منظور کاهش تعداد کلیفرم‌های مدفوعی در پساب این تصفیه‌خانه، لازم است که فرایند گندزدایی با دقت بیشتری اعمال گردد.

میانگین غلظت نیتریت و تعداد کلیفرم مدفوعی موجود در پساب تصفیه‌خانه اکباتان همانند پساب تصفیه‌خانه صاحبقرانیه بالاتر از حد استاندارد بود. دلیل چنین امری نیز بهره‌برداری نامناسب از فرایند تصفیه و حتی خارج شدن برخی از واحدها از سیستم می‌باشد. واحد فیلتراسیون از جمله واحدهایی است که در عمل فرایند تصفیه، هیچ گونه استفاده‌ای از آن نمی‌شد. از این‌رو جهت رعایت استانداردهای مربوط به دفع پساب، توصیه می‌شود که تمام واحدهای سیستم تصفیه فاضلاب راه‌اندازی شوند و مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

تصفیه‌خانه جنوب به گونه‌ای طراحی شده است که برای مدت موقتی مورد استفاده قرار گیرد و همین دلیل باعث شده است که توجه مسؤولین به راهبری و کارایی آن کمتر شود. فاضلاب ورودی به این تصفیه‌خانه پس از مدت زمان ماندی

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

در لاگون‌ها، بدون هیچ گونه عمل هوادهی از سیستم خارج می‌شد و همان طوری که نتایج حاصل از آنالیز کیفی پساب تصفیه‌خانه جنوب نشان می‌دهد، کیفیت پساب این تصفیه‌خانه در مقایسه با دو تصفیه‌خانه صاحبقرانیه و اکباتان وضعیت نامطلوبی داشت؛ به گونه‌ای که میانگین مقادیر BOD_5 و COD علاوه بر میانگین غلظت نیتریت و تعداد کلیفرم مدفوعی، در پساب این تصفیه‌خانه از حد استاندارد فراتر بود. چنین افت کیفی، ناشی از عدم وجود یک برنامه صحیح در مدیریت و راهبری تصفیه‌خانه است.

از آن جایی که پمپ‌های هوادهی این تصفیه‌خانه به طور دایم معیوب بوده و مورد استفاده قرار نگرفته است، میکروارگانیسم‌های سیستم تصفیه در اثر کمبود و یا حتی نبود اکسیژن از بین رفته‌اند و بنابراین مواد آلی فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه، بدون تجزیه از سیستم خارج شده و نتیجه آن افزایش غلظت BOD_5 و COD در پساب خروجی است. به نظر می رسد که وجود یک سیستم مدیریتی و راهبری مناسب و همچنین به کارگیری پمپ‌ها به منظور هوادهی می‌تواند در جهت بهبود کیفیت پساب این تصفیه‌خانه مؤثر باشد.

در تحقیقاتی که بر روی کارایی سیستم فیلتر خاکی صورت گرفته است، نتایج حاکی از آن است که این سیستم می‌تواند مقادیر پارامترهایی نظیر نیتریت، COD، BOD و کلراید را به ترتیب تا حدود ۰/۳ ± ۰/۰۷، ۲۶ ± ۳۹، ۷/۳ ± ۸/۶ و ۲۱ ± ۶۳ یا حتی کمتر از این مقادیر کاهش دهد. بنابراین با توجه به امکانات موجود، به عنوان یک راه‌کار دیگر برای هر سه تصفیه‌خانه می‌توان با قرار دادن یک فیلتر خاکی قبل از خروجی تصفیه‌خانه، کیفیت پساب تصفیه‌خانه‌ها را جهت مصارف مختلف بالا برد (۱۹-۱۸). از طرفی دیگر با به کارگیری و استفاده از یک سیستم مؤثر و کارامد و همچنین بهره‌برداری مناسب و صحیح از آن، می‌توان شاخص تعداد کلیفرم مدفوعی در پساب خروجی را نیز به حد استانداردهای تخلیه و یا حتی کمتر از آن رساند.

در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی پتانسیل استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری در ترکیه» نتایج نشان داد که پساب حاصل از تصفیه‌خانه‌ها به لحاظ باکتریولوژیکی (کلیفرم مدفوعی) امید بخش نبوده است. علت این امر یا نبود واحد گندزدایی در خروجی تصفیه‌خانه و یا بهره‌برداری نادرست از واحدهای خروجی گزارش شده است. اما با توجه به وضع استانداردهای کیفیت آب مورد نیاز برای آبیاری، انتظار می‌رود که دولت ترکیه فرایند استفاده از پساب‌های تصفیه‌خانه‌های فاضلاب را برای مصارف کشاورزی با استفاده از مناسب‌ترین روش‌ها ارتقا دهد (۲۰).

Bakopoulou و همکاران در ارزیابی کیفی پساب چهار تصفیه‌خانه فاضلاب شهر ستالی یونان به منظور تعیین پتانسیل استفاده مجدد برای آبیاری، پارامترهای فیزیکی-شیمیایی و میکروبیولوژیکی (نظیر BOD، COD، TSS و کلیفرم مدفوعی)، برخی فلزات و همچنین پتانسیل سمیت را مورد آنالیز قرار دادند که از مقایسه نتایج حاصل با استانداردهای مربوط به استفاده در آبیاری معلوم گردید که استفاده از پساب هر چهار تصفیه‌خانه برای این منظور قابل قبول است؛ منتهی به شرط این که قبل از استفاده از پساب بایستی روش‌های تصفیه پیشرفته مؤثر به کار گرفته شود (۲۱).

در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی پتانسیل استفاده از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب هوادهی گسترده بیمارستان آتیه‌سازان شهر همدان برای آبیاری صورت گرفت، نتایج حاصل از آنالیز پارامترهایی نظیر Na٪، pH، BOD، COD، نماتد و MPN برای کل کلیفرم‌ها نشان داد که راندمان تصفیه‌خانه در حذف پارامترهای BOD، COD و MPN/۱۰۰ ml به ترتیب برابر با ۷۸/۸۵،۳/۳ و ۹۹/۹۷ درصد بوده است. بنابراین با توجه به استانداردهای کیفی آب، کیفیت پساب مورد مطالعه برای استفاده در آبیاری به جز برای MPN، نماتد و Na٪ مناسب است (۲۲). از مقایسه این نتایج با یافته های حاصل از مطالعه موجود مشاهده می‌شود که استفاده از پساب از نظر BOD و COD مشابه دو تصفیه‌خانه صاحبقرانیه و اکباتان، قابل قبول و از نظر MPN مشابه سه تصفیه‌خانه صاحبقرانیه، اکباتان و جنوب، غیر قابل قبول است.

در یک نگاه کلی می‌توان به این نتیجه رسید که کیفیت پساب تصفیه‌خانه‌های صاحبقرانیه و اکباتان نسبت به تصفیه‌خانه جنوب به طور تقریبی از وضعیت بهتری برخوردار

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

بوده است و با به کارگیری راه‌کارها و پیشنهادهایی که ذکر شد، این امکان وجود دارد که بتوان از پساب این تصفیه‌خانه‌ها جهت تخلیه به آب‌های سطحی و یا مصارف کشاورزی استفاده نمود. دو تصفیه‌خانه صاحبقرانیه و اکباتان به دلیل این که در مناطق مسکونی واقع شده‌اند، از حساسیت بالایی برخوردارند. توصیه می‌شود که تصفیه فاضلاب با دقت بیشتر و راهبری دقیق‌تر و کامل‌تری (به منظور کنترل مشکلاتی از جمله بو و حشرات مزاحم) انجام گیرد.

References

1. Mara DD. Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries. London: Earthscan; 2004.
2. Shokohi R. Municipality and Industrial Wastewater Treatment. 1st ed. Tehran: Fanavaran Publication; 2008.
3. Tchobanoglous G, Burton FL, Stensel HD. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2004.
4. Jantrania AR, Gross MA. Advanced Onsite Wastewater Systems Technologies. New York: Taylor & Francis; 2004.
5. Peavy HS, Rowe DR, Tchobanoglous G. Environmental engineering. New York: McGraw-Hill; 1985.
6. Dastmalchi A. Survey of Anglbrg Standard in Treated Wastewaters of Tehran [MS Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University of Medical Sciences;1993. [In Persian].
7. Rezaeian A. Performace Assessment of Sahebgharanieh Wastewater Treatment Plant and suitable methods for Improve That [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University of Medical Sciences; 2001. [In Persian].
8. GholamiM. Survey of Ekbatan Wastewater Treatment Plant with Emphasis on Effluent Filtration [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University of Medical Sciences; 1992. [In Persian].
9. Miranzadeh M. Performance Survey of Ekbatan Wastewater Treatment Plant during the 2000-2001. Feys 2003; 7(1): 40-7. [In Persian].
10. Nadafi K, Nabizadeh R. Wastewater Stabilization Ponds (principles, design and implementation). Tehran: NAS Publicatin; 1996. [In Persian].
11. Standard Method for Water and Wastewater Treatment [Online]. 2003; Available from: URL: www.environmentalhealth.ir/pages/801/
12. Sawyer C, McCarty P, Parkin G. Chemistry for Environmental Engineering and Science. 5th ed. New York: McGraw-Hill Companies,Incorporated; 2002.
13. ASTM International, American Society for Testing & Materials. Annual Book of ASTM Standards. Philadelphia: American Society for Testing & Materials; 2001.
14. Csuros M. Microbiological Examination of Water and Wastewater. New York: Taylor & Francis; 1999.
15. Bitton G. Wastewater Microbiology. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 1999.
16. Gaudy AF, Gaudy ET. Microbiology for environmental scientists and engineers. New York: McGraw-Hill; 1980.
17. Iran Department of Environment. Regulations and Environmental Standards [Online]. 1998; Available from: URL: www.civilica.com/Paper-NCEH03-NCEH03. [In Persian].
18. Kadam A, Oza G, Nemade P, Dutta S, Shankar H. Municipal wastewater treatment using novel constructed soil filter system. Chemosphere 2008; 71(5): 975-81.
19. Kadam AM, Nemade PD, Oza GH, Shankar HS. Treatment of municipal wastewater using laterite-based constructed soil filter. Ecological Engineering 2009; 35(7): 1051-61.
20. Arslan-Alaton I, Tanik A, Ovez S, Iskender G, Gurel M, Orhon D. Reuse potential of urban wastewater treatment plant effluents in Turkey: a case study on selected plants. Desalination 2007; 215(1GÇô3): 159-65.
21. Bakopoulou S, Emmanouil C, Kungolos A. Assessment of wastewater effluent quality in Thessaly region, Greece, for determining its irrigation reuse potential. Ecotoxicol Environ Saf 2011; 74(2): 188-94.
22. Binavapour M, Sabzevari A, Farzadkia M, Omidi SH, Koulivand A, Fafari Pour H, et al. Investigation of Irrigation Reuse Potential of Wastewater Treatment Effluent from Hamedan Atieh-Sazan General Hospital. Journal of Water & Wastewater 2008; 18(64): 83-7. [In Persian].

www.mui.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]

Studying Effluent Quality of Wastewater Treatment Plant

Babak Kakavandi[1], Ahmad Jonidi Jafari[2], Asghar Ghasemi[3], Abdolmajid Gholizadeh[1]

Abstract

Background: Nowadays wastewater is one of the important sources of environmental pollutions and one of the aims of wastewater treatment is to maintain a healthy environment. Nonstandard wastewater discharges and their use in agriculture or discharge to surface water will follow environmental and health hazards. The aim of this study was to compare the effluent quality of three Tehran, Iran wastewater treatment plants (in Ekbatan, Sahebgharanie and South of Tehran).

Methods: This study was performed in 2010 on three mentioned treatment plants in Tehran, Iran. Three samples were taken from each wastewater treatment plant. The measured parameters of the effluent include pH, DO (dissolved oxygen), BOD_5 (biochemical oxygen demand), COD (chemical oxygen demand), Sulfate chloride, Nitrate, Nitrite, TSS (total suspended solids), Fecal coliform. Then they were analyzed according to the methods described in the standard method.

Findings: The results showed that the Nitrite concentration in Sahebgharanie, Ekbatan and South wastewater treatment plants with standard deviation 10.02, 5.9 and 0.142 respectively was 17.53, 50.33 and 35.5 mg/l which were higher than the standard amount. The number of fecal coliform in each three wastewater treatment plant was higher than the standard (2400 MPN/100 ml). BOD_5 concentration mean in south wastewater treatment plant effluent with standard deviation 4.58 was 65 mg/l which in comparison to the standard amount was not significant ($P > 0.05$). The mean COD concentration with standard deviation 5 was 121 mg/l and had a significant difference with the standard amount ($P < 0.05$). Both of these amounts were higher than the standard.

Conclusion: The quality of effluent in Ekbatan and Sahebgharanie wastewater treatment plants was better than South of Tehran but the amount of some parameters like nitrite and fecal coliform in these treatment plants was higher than the standard. Therefore, using the effluents of these wastewater treatment plants for discharging surface water or agricultural use is not recommended.

Key words: Municipal Wastewater, The Quality of Effluent, Discharge Standard, Tehran Wastewater Treatment Plant

1- MSc Student, Department of Environmental Health, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2- Associate Pprofessor, Department of Occupational and Environmental Health, School of Health, Tarbiat Modares Universitys, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: ahmad_jonidi@yahoo.com
3- BSc, Department of Environmental Health, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

www.mui.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-14]