

تعیین مقادیر سرانه دبی و آلاینده های فاضلاب  
در تصفیه خانه صاحبقرانیه - تهران

\* دکتر علی اکبر عظیمی

\*\* مزده عامری

کلمات کلیدی:

شهر تهران، فاضلاب شهری، مبانی طراحی، مقادیر سرانه، آلاینده ها، دبی.

چکیده:

برای تعیین مبانی طراحی تصفیه خانه های فاضلاب در شهر تهران، تصفیه خانه فاضلاب صاحبقرانیه که در شمال شهر قرار دارد به عنوان پایلوت انتخاب و مشخصات کمی و کیفی فاضلاب ورودی به آن در یک دوره یکساله مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین به منظور تعیین مقادیر سرانه دبی فاضلاب و آلاینده های آن، جمعیت تحت پوشش این تصفیه خانه در دو نوبت (ابتدا و انتهای دوره تحقیق) سرشماری شده است. بر اساس این سرشماری ها، میانگین جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه صاحبقرانیه در طول دوره تحقیق در حدود ۲۳۰۰ نفر بوده است که معادل ۰/۰۳۳ درصد از جمعیت کل شهر تهران (حدود ۶۸۰۰۰۰۰ نفر بر اساس سرشماری ملی سال ۱۳۷۵) می باشد.

خلاصه نتایج حاصل از این تحقیق که دست کم می تواند به عنوان مبانی طراحی تصفیه خانه فاضلاب شهری در شمال تهران مورد استناد قرار گیرد به قرار زیر است:

- متوسط سرانه دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه معادل ۲۷۵ لیتر در روز بوده است.
- متوسط ضریب حداکثر ساعتی دبی فاضلاب (نسبت میانگین حداکثر ساعتی دبی فاضلاب به میانگین روزانه دبی فاضلاب در دوره یکساله تحقیق) معادل ۱/۵۶ بوده است.
- ضریب حداکثر ساعتی دبی فاضلاب (نسبت حداکثر ساعتی دبی فاضلاب به میانگین دبی روزانه فاضلاب در دوره یکساله تحقیق) معادل ۵/۲ بوده است.
- متوسط ضریب حداقل ساعتی دبی فاضلاب (نسبت میانگین حداقل ساعتی دبی فاضلاب به میانگین دبی روزانه فاضلاب در دوره یکساله تحقیق) معادل ۰/۲۸ بوده است.
- ضریب حداقل ساعتی دبی فاضلاب (نسبت حداقل ساعتی دبی فاضلاب به میانگین دبی روزانه فاضلاب در دوره یکساله تحقیق) معادل ۰/۲ بوده است.
- متوسط سرانه مقادیر اکسیژن خواهی شیمیایی، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه، مواد معلق، مواد معلق فرار، نیتروژن کجگدال کل و فسفر فسفاتی در منطقه صاحبقرانیه به ترتیب معادل ۶۵/۵، ۳۶، ۵۰، ۳۸، ۱۰/۵ و ۰/۸ در روز بوده است.

\* استادیار و مدیر گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.

\*\* کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.

## ۱- سرآغاز

بر اساس آخرین سرشماری ملی در سال ۱۳۷۵ جمعیت ساکن در شهر تهران در این سال قریب ۶۸۰۰۰۰۰ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵). اگرچه در سالهای اخیر عملیات احداث شبکه جمع آوری و تصفیه خانه فاضلاب برای بخش وسیعی از شهر شروع شده است ولی در حال حاضر تأسیسات جمع آوری و تصفیه فاضلاب فقط در مناطق خاصی از شهر در دست بهره برداری است که مشخصات کلی برخی از تصفیه خانه های موجود در مناطق مذکور در جدول شماره ۱ ارائه شده است (شریفی سیستانی و همکاران، ۱۳۷۹). تصفیه خانه صاحبقرانیه اولین تصفیه خانه فاضلاب احداث شده در شهر تهران است که بهره برداری از آن از سال ۱۳۴۰ آغاز شده است. موقعیت مکانی این تصفیه خانه به گونه ای است که فاضلاب به طور ثقلی به آن وارد می شود. از آنجائی که ورود ثقلی فاضلاب به تصفیه خانه در اندازه گیری دقیق تغییرات لحظه ای دبی فاضلاب از

اهمیت ویژه ای برخوردار است، این تصفیه خانه از سوی کمیته پنج - الف طرح استاندارد مهندسی آب (وابسته به وزارت نیرو) به عنوان پایلوت برای تعیین مبانی طراحی تصفیه خانه فاضلاب شهری در شهر تهران انتخاب شد. با مساعدت و نظارت آن کمیته و حمایت مالی طرح مذکور مشخصات کمی و کیفی فاضلاب ورودی به آن در یک دوره یک ساله (از اسفند ماه سال ۱۳۷۵ لغایت بهمن ماه سال ۱۳۷۶) مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور تعیین مقادیر سرانه دبی فاضلاب و آلاینده های آن، جمعیت تحت پوشش این تصفیه خانه در دو نوبت (ابتدا و انتهای دوره تحقیق) سرشماری شد. بر اساس این سرشماری ها میانگین جمعیت تحت پوشش این تصفیه خانه در دوره تحقیق در حدود ۲۳۰۰ نفر بوده است که معادل ۰/۰۳۳ درصد از کل جمعیت ۶۸۰۰۰۰۰ نفری ساکن در شهر تهران (بر اساس سرشماری ملی سال ۱۳۷۵) می باشد. شایان یادآوری است که برای تعیین مشخصات کیفی

جدول شماره (۱): برخی از مشخصات عمومی تصفیه خانه های فاضلاب تحت پوشش شرکت فاضلاب تهران (شریفی سیستانی، ۱۳۷۹)

ردیف	نام تصفیه خانه	نوع فرآیند تصفیه	دبی طراحی (مترمکعب درروز)	دبی بهره برداری (مترمکعب درروز)	جمعیت تحت پوشش فعلی (نفر)
۱	صاحبقرانیه	لجن فعال	۷۰۰	۸۰۰	۳۰۰۰
۲	زرگنده	لجن فعال	۱۵۰۰	۴۰۰۰	۲۵۰۰۰
۳	قیطریه	لجن فعال	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰۰
۴	اکباتان	لجن فعال	۱۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	۸۰۰۰۰
۵	شوش	لجن فعال	۴۵۰۰	۷۰۰۰	۴۰۰۰۰
۶	دولت آباد	لجن فعال	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰۰
۷	جنوب	لاگون هوادهی	۳۰۰۰۰	۱۷۲۰۰	۷۰۰۰۰
۸	شهید محلاتی	لجن فعال	۶۰۰۰	۴۴۰۰	۲۲۰۰۰

خانه های مورد بررسی به طور اختصاصی سرشماری نشده است، نمی توان نتایج این تحقیقات را برای تعیین مقادیر سرانه دبی و آلاینده های فاضلاب در شهر تهران مورد استناد قرار داد.

فاضلاب شهری در شهر تهران تحقیقات دیگری انجام شده است که نتایج آن در جداول شماره ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است (حسینیان، ۱۳۶۳؛ افشار، ۱۳۷۴؛ مهندسین مشاور سازه، ۱۳۷۲). از آنجائی که در این تحقیقات نمونه برداری به صورت مرکب متناسب با دبی انجام نشده و جمعیت تحت پوشش تصفیه

جدول شماره (۳): کیفیت فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه\* (افشار، ۱۳۷۴)

غلظت			شاخص آلودگی
حداکثر	متوسط	حداقل	
۷/۶۴	۷/۳۹	۷	pH
۳۰۰	۱۷۰	۱۱۵	BOD <sub>5</sub>
۳۶۴	۲۳۷/۸	۱۲۵	COD
۷۸/۳۴	۳۹/۳۷	۱۸/۱	TKN (برحسب نیتروژن)
۷۹۰	۲۲۶/۳	۱۱۰	TSS
۵۴۰	۱۵۵/۸	۷۰	VSS
۱۴/۶	۹/۹	۵/۷۱	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (برحسب فسفر)

\* کلیه ارقام به جز مقادیر pH برحسب میلی گرم در لیتر می باشد.

جدول شماره (۲): مشخصات کیفی فاضلاب در محل های مختلف شهر تهران\* (حسینیان، ۱۳۶۳)

شاخص آلودگی	محل اندازه گیری		
	شرق	جنوب	جنوب شرقی
BOD <sub>5</sub>	۲۲۰	۳۶۰	۲۸۵
SS	۲۷۵	۴۳۰	۳۵۵
TDS	۴۰۰	۵۲۵	۵۶۰
N	۲۵	۴۰	۲۰
P	۲۰	۳۰	۲۵

\* ارقام بر حسب میلی گرم در لیتر می باشد.

جدول شماره (۴): کیفیت فاضلاب خام ورودی به تصفیه خانه های شوش، صاحبقرانیه و زرگنده\* (مهندسین مشاور سازه، ۱۳۷۲)

نام تصفیه خانه									شاخص آلودگی
زرگنده			صاحبقرانیه			شوش			
حداکثر	متوسط	حداقل	حداکثر	متوسط	حداقل	حداکثر	متوسط	حداقل	
۷/۹	۷/۴	۶/۸۷	۷/۶۴	۷/۳	۷	۸/۵	۷/۶	۶/۷	pH
۲۲۰	۱۴۰/۵	۸۶	۳۰۰	۱۷۰/۸	۵۶	۴۱۰	۳۴۲/۱	۱۱۰	BOD <sub>5</sub>
۲۸۸	۱۹۷/۶	۱۰۹	۵۰۴	۲۲۵/۶	۹۶	۷۴۴	۳۶۲/۶	۱۵۲	COD
۶۱/۷۸	۳۳/۸۸	۱۲/۶	۷۸/۲	۳۸/۴	۱۸/۱	۱۲۳/۳	۶۴/۴	۳۲/۴	TKN (برحسب نیتروژن)
۳۹۰	۱۵۱/۲	۴۴	۷۹۰	۲۰۱	۴۴	۱۳۴۰	۴۱۵/۹	۸۴	TSS

\* کلیه ارقام به جزء ارقام pH برحسب میلی گرم در لیتر می باشد.

## ۲- روش تحقیق

### ۲-۱- دوره و ایام نمونه برداری

این تحقیق در یک دوره یک ساله انجام شده است. در این مدت، یازده روز از هر ماه برای تعیین ویژگیهای کمی و کیفی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه در نظر گرفته شد. به منظور مشخص نمودن تغییرات این ویژگیها در روزهای هفته در طول دوره، نمونه برداری هشت روز اول هر ماه به صورت پیوسته و

در سه روز دیگر آن به صورت پراکنده (دست کم یک روز غیرمشابه هفته در سه هفته باقیمانده از هر ماه) انجام شد. مثلاً چنانچه روز اول ماهی دوشنبه بود، نمونه برداری از فاضلاب در هفته اول آن ماه از روز دوشنبه یکم لغایت دوشنبه هشتم و در هفته های دوم، سوم و چهارم باقیمانده ماه مذکور به ترتیب در روزهای سه شنبه، چهارشنبه و پنج شنبه انجام شده است.

کتاب «روشهای استاندارد برای آزمایش آب و فاضلاب» (APHA, 1995) انجام شده است.

#### ۲-۴- محاسبه مقادیر سرانه دبی و آلاینده ها

برای محاسبه سرانه دبی و آلاینده های فاضلاب به ترتیب از فرمول های ۲ و ۳ استفاده شد:

$$Q_c = \frac{Q_a}{P} \quad (2)$$

$$C_c = \frac{Q_a * C_a}{P} \quad (3)$$

در این فرمول ها:

$Q_c$  = مقدار سرانه دبی فاضلاب (لیتر در روز به ازاء هر نفر)

$Q_a$  = میانگین روزانه دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه (لیتر در روز)

$P$  = جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه (نفر)

$C_c$  = مقدار سرانه آلاینده (گرم در روز به ازاء هر نفر)

$C_a$  = غلظت آلاینده (گرم در لیتر)

#### ۳- بحث روی یافته ها

میانگین روزانه مشخصات فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه در دوره تحقیق در جدول شماره ۵ خلاصه شده است. همچنین با توجه به میانگین جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه (۲۳۰۰ نفر) و با استفاده از فرمول شماره ۲ و ۳ به ترتیب مقادیر سرانه دبی و آلاینده های فاضلاب برای منطقه صاحبقرانیه محاسبه و در جدول شماره ۶ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق مقدار سرانه دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه ۲۷۵ لیتر در روز و مقادیر سرانه اکسیژن خواهی شیمیایی ۶۵/۵، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه ۳۶، مواد معلق ۵۰، مواد معلق فرار ۳۸، نیتروژن کج‌دال کل (برحسب نیتروژن) ۱۰/۵ و فسفر فسفات ۰/۸ گرم در روز بدست آمده است.

#### ۲-۲- تهیه نمونه مرکب ۲۴ ساعته متناسب با دبی

نمونه های مرکب ۲۴ ساعته متناسب با دبی فاضلاب طبق دستورالعمل زیر تهیه شد:

الف: برداشت نمونه از فاضلاب ورودی به تصفیه خانه هر سه ساعت یکبار (در یک دوره ۲۴ ساعته).

ب: قرائت و ثبت دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه در هنگام برداشت نمونه ها.

ج: نگهداری نمونه های برداشت شده در یخچال (دمای کمتر از چهار درجه سلسیوس).

د: تهیه نمونه مرکب ۲۴ ساعته متناسب با دبی فاضلاب از طریق اختلاط نمونه ها با یکدیگر، به نسبت دبی در لحظات نمونه برداری.

برای محاسبه حجمی از هر نمونه ( $V_i$ )، که باید با حجم های مشابه سایر نمونه های برداشت شده در انتهای دوره ۲۴ ساعته مخلوط شود تا حجم معینی از نمونه مرکب ( $V$ ) تهیه گردد، از فرمول زیر استفاده شده است:

$$V_i = \frac{q_i * V}{\sum q_i} \quad (1)$$

در این فرمول:

$q_i$  = دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه در لحظه برداشت هر نمونه (لیتر در ثانیه)

$\sum q_i$  = مجموع دبی های ثبت شده در لحظات نمونه برداری در یک دوره ۲۴ ساعته (لیتر در ثانیه)

#### ۲-۳- پارامترهای مورد بررسی

در این تحقیق علاوه بر اندازه گیری پیوسته دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه توسط دستگاه اتوماتیک، غلظت اکسیژن خواهی شیمیایی<sup>(۱)</sup>، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه<sup>(۲)</sup>، مواد معلق<sup>(۳)</sup>، مواد معلق فرار<sup>(۴)</sup>، نیتروژن کج‌دال کل<sup>(۵)</sup> و فسفر فسفات<sup>(۶)</sup> در نمونه های مرکب ۲۴ ساعته متناسب با دبی، اندازه گیری شد. تمام اندازه گیری ها بر اساس روشهای مندرج در

جدول شماره (۵): میانگین روزانه مشخصات فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه در دوره تحقیق \*

ماه	دبی (m <sup>3</sup> /d)	COD (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	TKN (mg-N/l)	فسفر فسفات (mg-P/l)	PH	دما (°C)
اسفند	۶۳۵	۱۸۴	۱۳۰	۲۱۵	۱۷۴	۳۹	۴	۷/۸	۱۳
فروردین	۶۱۰	۲۲۳	۱۲۵	۲۰۴	۱۵۰	۴۷	۵	۸/۱	۱۳
اردیبهشت	۶۲۸/۵	۳۰۵	۱۳۷	۱۵۳	۱۳۶/۵	۳۷	۴	۷/۹	۱۶
خرداد	۶۴۸	۲۱۳	۱۴۳	۱۴۴	۱۱۰	۴۱	— +	۷/۸۴	۱۸
تیر	۶۷۷	۲۲۲/۵	۱۱۰	۲۰۵	۱۰۶	۱۷	۲	۷/۶	۲۰
مرداد	۷۰۱	۲۳۰	۹۸	۱۳۸	۱۰۷	۳۵	۳	۷/۳	۲۰
شهریور	۶۷۶	۲۳۳	۱۲۵	۲۴۶	۱۹۲/۵	۵۱	۳/۵	۷/۷	۲۱
مهر	۶۱۹	۲۱۴	۱۳۲/۵	۱۷۱	۱۰۹	۳۷	۳	۷/۴	۲۰
آبان	۶۱۴	۲۰۸	۱۴۸	۲۳۳	۱۷۱	۲۱	۲	۷/۷	۱۸
آذر	۵۹۸	۳۰۸	۱۷۲	۱۶۱	۱۲۲	۴۴	۱	۷/۹	۱۶
دی	۵۹۶	۱۷۸	۱۰۶	۲۱۸	۱۶۰	۴۲	۲	۸	۱۰
بهمن	۵۸۶	۱۸۱	۱۳۲	۱۸۸/۵	۱۲۷	۴۹	۱	۷/۶	۱۳/۵
گستره	۵۸۶-۷۰۱	۱۷۸-۳۰۵	۹۸-۱۴۸	۱۳۸-۲۴۶	۱۰۶-۱۹۲/۵	۱۷-۵۱	۱-۵	۷/۳-۸/۱	۱۰-۲۱
میانگین	۶۳۲/۳	۲۲۵	۱۲۹/۸	۱۸۹/۷	۱۳۸/۷	۳۸/۳	۲/۷	۷/۷۳	۱۶/۵

\* از اسفند ماه ۱۳۷۵ لغایت بهمن ماه ۱۳۷۶.

+ اندازه گیری انجام نشده است.

جدول شماره (۶): مقادیر سرانه دبی \* و آلاینده های فاضلاب \*\* ورودی

به تصفیه خانه صاحبقرانیه تهران در دوره تحقیق \*\*\*

ماه	BOD <sub>5</sub>	COD	TSS	VSS	TKN (as N)	فسفر فسفات	دبی
اسفند	۳۰/۲	۴۲/۸	۴۹/۹	۴۰/۵	۱۰/۷	۱/۱	۲۷۶
فروردین	۳۳/۱	۶۱/۹	۵۴/۰	۳۹/۷	۱۲/۶	۱/۴	۲۶۰
اردیبهشت	۳۷/۴	۸۳/۲	۴۱/۸	۳۷/۳	۱۰/۲	۱/۰	۲۷۳
خرداد	۴۰/۳	۶۰/۰	۴۰/۵	۳۱/۱	۱۱/۶	— +	۲۸۲
تیر	۳۲/۴	۶۵/۵	۶۰/۴	۳۱/۳	۴/۹	۰/۵	۲۹۵
مرداد	۲۹/۸	۷۰/۰	۴۲/۲	۳۲/۷	۱۰/۸	۱/۰	۳۰۵
شهریور	۳۶/۷	۶۸/۶	۷۲/۴	۵۶/۶	۱۵/۰	۱/۰	۲۹۴
مهر	۳۵/۷	۵۷/۶	۴۶/۱	۲۹/۵	۸/۸	۰/۸	۲۷۰
آبان	۳۹/۴	۷۲/۲	۶۲/۱	۴۵/۷	۵/۶	۰/۴	۲۶۷
آذر	۴۴/۸	۸۰/۱	۴۱/۸	۳۱/۷	۱۱/۵	۰/۲	۲۶۰
دی	۲۷/۵	۴۶/۲	۵۶/۵	۴۱/۵	۱۰/۸	۰/۵	۲۶۰
بهمن	۳۶/۶	۴۶/۱	۴۸/۰	۳۲/۴	۱۲/۵	۰/۳	۲۵۵
دامنه تغییرات	۲۷/۵-۴۴/۸	۴۲/۸-۸۳/۲	۴۰/۵-۷۲/۴	۲۹/۵-۵۶/۶	۴/۹-۱۵	۰/۲-۱/۴	۲۵۵-۳۰۵
میانگین	۳۵/۳	۶۲/۸	۵۱/۳	۳۷/۵	۱۰/۴	۰/۷۴	۲۷۴/۷

\*\* بر حسب گرم در روز به ازاء هر نفر

\* بر حسب لیتر در روز به ازاء هر نفر

\*\*\* از اسفند ماه ۱۳۷۵ لغایت بهمن ماه ۱۳۷۶

+ اندازه گیری انجام نشده است

خواهی شیمیایی، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه، مواد معلق و مواد معلق فرار در مقایسه با داده های مشابه حاصل از سایر تحقیقات، احتمالاً به علت عدم مصرف (و یا مصرف ناچیز) کاغذ توالت در منطقه مورد بررسی می باشد.

در جدول شماره ۷ مقادیر سرانه آلاینده های فاضلاب بدست آمده در این تحقیق با مقادیر مشابه بدست آمده توسط سایر محققین مقایسه شده است (Arceivala, 1991; Laak, 1986; Kolega et al., 1976). کوچک بودن مقادیر سرانه اکسیژن

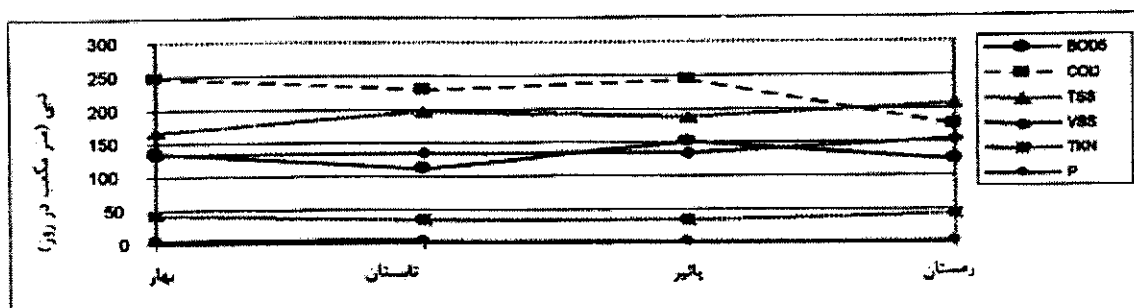
جدول شماره (۷): مقایسه مقادیر سرانه آلاینده های فاضلاب در منطقه صاحبقرانیه با مقادیر سرانه در سایر مأخذها

مقادیر سرانه بر حسب گرم در روز				شاخص آلودگی	ردیف
(Kolega et al., 1976)	(Laak, 1986)	(Arceivala, 1991)	صاحبقرانیه		
۸۵	۸۵	۵۴ تا ۴۵	۳۶	BOD <sub>5</sub>	۱
---	۲۱۰ تا ۶۰	۱۰۳ تا ۷۲	۶۲	COD	۲
۶۵	۶۵	۲۲۰ تا ۱۷۰	۵۲	TSS	۳
---	---	۱۲ تا ۶	۱۰/۵	TKN(as N)	۴
---	---	۴ تا ۰/۸	۰/۷۴	فسفر فسفاتی	۵

جدول شماره (۸): مقایسه نسبت مابین شاخص های آلودگی فاضلاب در منطقه صاحبقرانیه با آفریقای جنوبی (Marias, 1994)

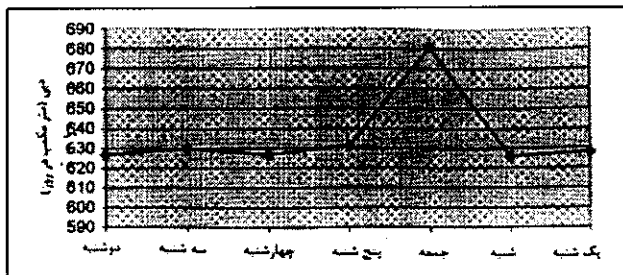
آفریقای جنوبی	صاحبقرانیه	نسبت	ردیف
۰/۵	۰/۵۶	BOD <sub>5</sub> /COD	۱
۰/۰۷ تا ۰/۱	۰/۱۶	TKN/COD	۲
---	۰/۷۳	VSS/TSS	۳
۱/۴۵	۱/۶۷	COD/VSS	۴

مقایسه روابط بین آلاینده های فاضلاب در منطقه صاحبقرانیه با مقادیر بدست آمده در آفریقای جنوبی در جدول شماره (۸) ارائه شده است (Marias, 1994). این نتایج نشان می دهد که نسبت اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه به اکسیژن خواهی شیمیایی بدست آمده در این تحقیق با نسبت بدست آمده در آفریقای جنوبی تقریباً مشابه است ولی نسبت نیتروژن کجگلدال کل به اکسیژن خواهی شیمیایی حاصل از این تحقیق از نسبت بدست آمده در آفریقای جنوبی بزرگتر است که این تفاوت نیز احتمالاً به دلیل عدم مصرف کاغذ توالت که فاقد نیتروژن است، در منطقه صاحبقرانیه می باشد.

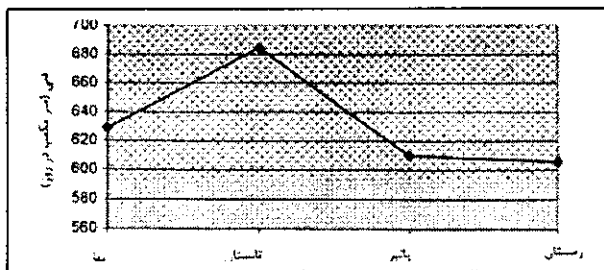


نمودار شماره (۱): تغییرات فصلی غلظت آلاینده های فاضلاب در تصفیه خانه صاحبقرانیه در دوره تحقیق

دبی در فصول مختلف دوره تحقیق (نمودار شماره ۴) نشان می دهد که کمترین و بیشترین مقدار سرانه دبی به ترتیب در فصول زمستان و تابستان به تصفیه خانه وارد می شود که این موضوع با تغییرات فصلی مصرف سرانه آب همخوانی دارد.



**نمودار شماره (۳): میانگین دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه در روزهای هفته در طول دوره تحقیق**



**نمودار شماره (۴): تغییرات فصلی دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه در طول دوره تحقیق**

**یادداشتها**

- 1- Chemical oxygen demand (COD)
- 2- Five days biochemical oxygen demand (BOD<sub>5</sub>)
- 3- Suspended solids (SS)
- 4- Volatile Suspended Solids (VSS)
- 5- Total Kjeldahl nitrogen (TKN)
- 6- Phosphate phosphorus

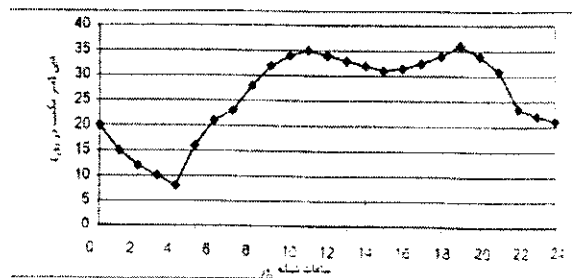
**سپاسگزاری**

نویسندگان مقاله وظیفه خود می دانند از:

- مدیریت محترم طرح استانداردهای مهندسی آب (وابسته به وزارت نیرو)

نمودار شماره (۱) تغییرات فصلی غلظت آلاینده های متداول فاضلاب را در منطقه مورد بررسی نشان می دهد. از این نمودار نتیجه می شود که تغییر مقادیر سرانه اکسیژن خواهی شیمیایی و اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه در فصول مختلف چندان زیاد نیست ولی مقادیر سرانه مواد معلق و مواد معلق فرار در فصل زمستان بیشتر از سایر فصول سال است که علت آن احتمالاً به خاطر نفوذ آب باران به شبکه جمع آوری در این فصل می باشد.

نمودار شماره (۲) میانگین دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه را در ساعات مختلف شبانه روز نشان می دهد. بر اساس این منحنی حداقل و حداکثر دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه به ترتیب در محدوده ساعت ۳:۰۰ تا ۴:۰۰ صبح و ۱۸:۰۰ تا ۱۹:۰۰ عصر می باشد. این نمودار نشان می دهد که نسبت متوسط حداکثر و حداقل ساعتی دبی به میانگین روزانه آن به ترتیب مساوی ۱/۵۶ و ۰/۲۸ است ولی نسبت حداکثر و حداقل ساعتی دبی فاضلاب در طول دوره تحقیق به میانگین روزانه آن به ترتیب مساوی ۵/۲ و ۰/۲ می باشد.



**نمودار شماره (۲): میانگین تغییرات ساعتی دبی فاضلاب ورودی به تصفیه خانه صاحبقرانیه در دوره تحقیق**

تغییرات متوسط دبی فاضلاب در روزهای مختلف هفته (نمودار شماره ۳) نشان می دهد که دبی فاضلاب در روز جمعه (تعطیل رسمی) به حداکثر می رسد، در حالیکه تغییرات آن در سایر روزهای هفته چندان زیاد نیست. همچنین تغییرات فصلی

- Laak, R. 1986. Wastewater Engineering Design for Unsewered Areas. Technomic Publishing Company Inc., Lancaster, Pennsylvania.
- Marias, G. V. R. 1994. Wastewater Treatment by Activated Sludge Process, IHE, Delft.

- اعضاء محترم کمیته پنج - الف، طرح استاندارد مهندسی آب به ویژه جناب آقای مهندس رادپی - مدیریت و کارکنان محترم تصفیه خانه صاحبقرانیه

که با راهنمایی و زحمات خالصانه خویش انجام این تحقیق را میسر فرمودند صمیمانه قدردانی و تشکر نمایند.

### منابع مورد استفاده

- افشار، جمشید. ۱۳۷۴. بررسی کمی و کیفی آب و فاضلاب تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران.
- حسینیان، سیدمرتضی. ۱۳۶۳. کیفیت و کمیت فاضلاب، انتشارات فنی حسینیان، تهران.
- شریفی سیستانی، محمد و همکاران. ۱۳۷۹. تصفیه فاضلاب در ایران گذشته، حال و آینده. مجله آب و محیط زیست. ۳۸: ۲۵-۳۲
- مرکز آمار ایران. ۱۳۷۵. سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵. نتایج تفصیلی، سازمان برنامه و بودجه، تهران.
- مهندسین مشاور سازه. ۱۳۷۲. بررسی نتایج آزمایشات کیفیت فاضلاب تصفیه خانه جنوب تهران، تهران.
- American Public Health Association. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington, D.C.
- Arceivala, S. J. 1991. Wastewater Treatment for Pollution Control, Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
- Kolega, J. J. et al. 1976. Treatment and Disposal of Wastes Pumped From Septic Tanks. Storrs Agricultural Experiment Station, University of Connecticut.