

بررسی کیفیت فاضلابهای شهرتهران و پیشنهاد روش تصفیه آن جهت آبیاری*

حیدرقلی مسعودی

استادیارگروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ وصول نهم خردادماه ۱۳۶۹

چکیده

دشت آبرفتی جنوب تهران که شامل اراضی مستعد زراعی است، در سطح نسبتاً وسیعی تحت کاشت سبزیجات قرار دارد. آب مورد مصرف در کشاورزی از منابع آبهای زیرزمینی بصورت قنات و بیشترچاه، و همچنین از منابع آبهای سطحی تامین می‌گردد. آب سطحی عمدتاً از بهم پیوستن پس آبهای حاصل از مراکز مسکونی، صنعتی و تجاری شهرتهران تامین می‌شود و بیشتر اراضی تحت کشت سبزیجات در بخش جنوبی توسط این فاضلابها بطور مستقیم آبیاری می‌گردد. در چندساله اخیر خبر احتمال آلودگی سبزیجات در بعضی دستگاههای ارتباط جمعی، توجه مصرف کنندگان را بخود معطوف داشته است. به منظور بررسی کیفیت فاضلابهای جنوب تهران و ارائه راه حل مناسب جهت بهبود کیفیت پس آبها جهت امر آبیاری، مطالعاتی در سال ۱۳۶۶ انجام و با نمونه گیری و اعمسال آزمایشات لازم درجه تصفیه پذیری پس آبها مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مطالعات انجام شده و تجربیات سایر کشورها با شرایط مشابه، استفاده از برکه های تثبیت^۱ جهت پالایش فاضلابها مناسب ترین روش تشخیص داده شد.

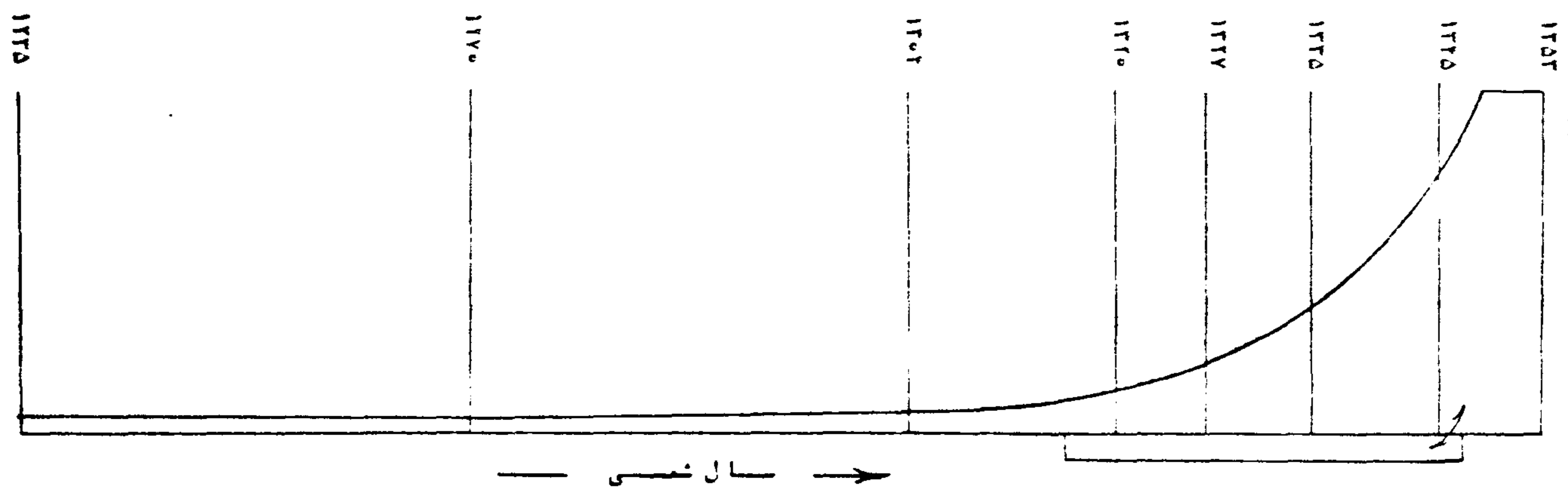
مقدمه

شمسی نشان می‌دهد** که اگر به این شکل، گسترش ده پانزده ساله اخیر را نیز اضافه کنیم، شاخه منحنی در این دوره دارای شیب خیلی تندتر از سایر سالها خواهد بود. این گسترش بی رویه تاثیر منفی در مسائل آبیاری و کشاورزی منطقه جنوب شهرتهران گذاشته است. تبدیل مناطق کشاورزی قبلی به مناطق شهری فعلی منجر به ایجاد آلودگی فزاینده در محیط زیست بخصوص منابع آب را به ارمغان آورده است، چه اراضی مزروعی گذشته که عاری از آلودگیهای زمان حاضر بودند اینسك خود تبدیل به مراکز آلودگی زا شده‌اند. نتیجه نهایی

تا کمتر از نیم قرن پیش، حد جنوبی شهرتهران را میدان راه آهن و خیابان شوش فعلی تشکیل می‌دادند. خیابان هفده شهریور حد شرقی و خیابان کارگر تا حدود میدان فعلی حرقسمتی از حد غربی، و خیابان نسواب صفوی حد غربی ترشهر را مشخص می‌نمودند. تدریجاً و همراه با گسترش بی‌رویه شهر و بخصوص به سمت جنوب، هکتارها از اراضی کشاورزی در قسمت جنوب به مناطق شهری تغییر کاربری داده شد. شکل ۱ نمودار گسترش شهرتهران را در بین سالهای ۱۲۲۵ تا ۱۳۵۳ هجری

* : اعتبار مالی این تحقیق توسط جهاد دانشگاهی دانشکده‌های کشاورزی و منابع طبیعی تامین گردیده است.

** : اقتباس از نقشه های موسسه گیتاشناسی.



شکل ۱- نمودار گسترش شهر تهران طی ۱۲۰ سال

زیادی از نظر بهداشت عمومی و سلامت انسانها را در بر - خواهد داشت.

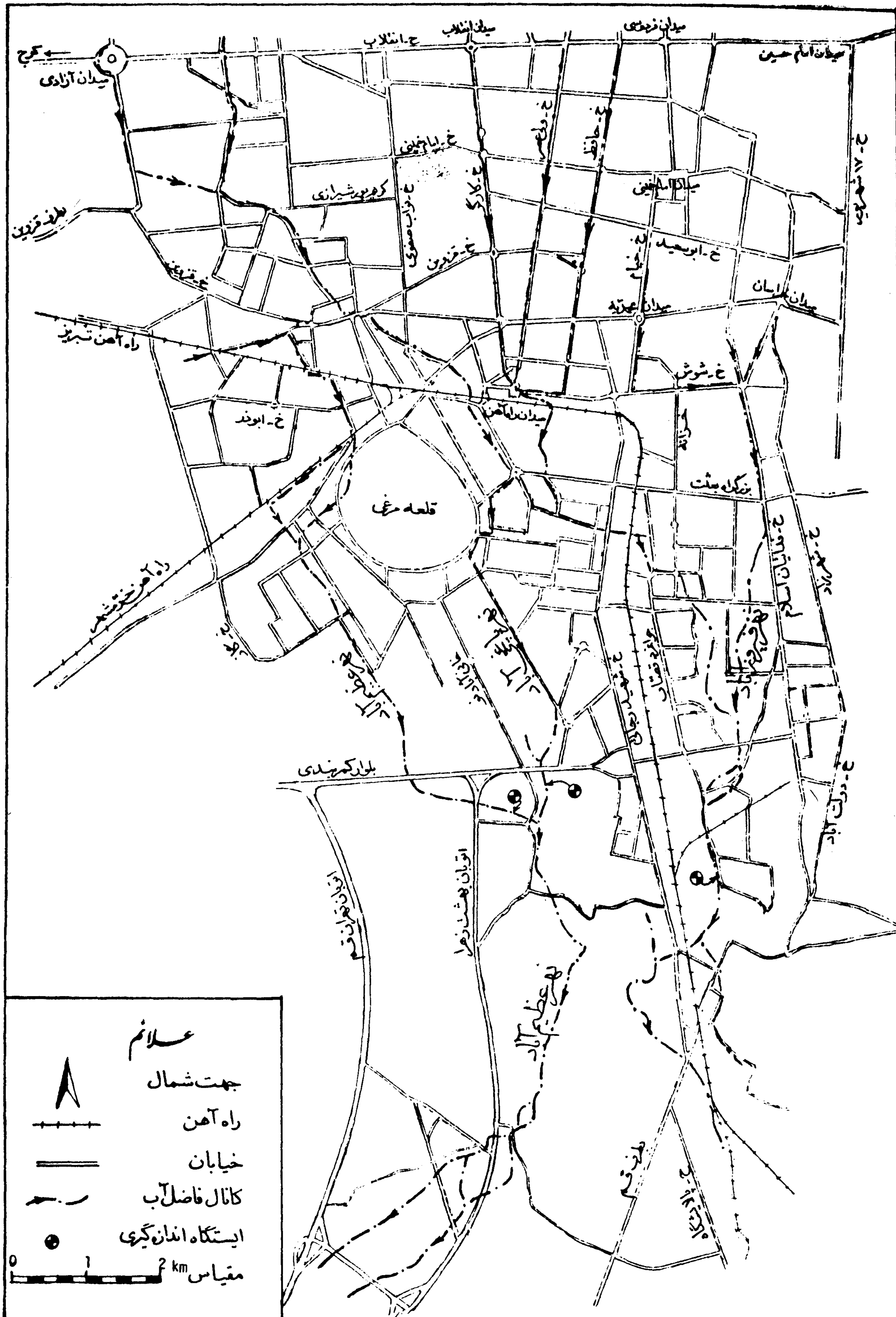
رباطی وهمکاران (۳) از محصولات سبزی و خاک منطقه کشاورزی که از نهر فیروز آباد آبیاری می‌شوند نمونه‌هایی تهیه و میزان عناصر سنگین را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این محققین نشان می‌دهد در صورتیکه فاضلابها بهمین وضعیت مورد استفاده واقع شوند، مصرف سبزیجات از نظر سلامتی مسئله‌ساز می‌باشد شریعتی وهمکاران (۴) در تحقیق مشابهی غلظت فلزات سنگین در اندامها و گونه‌های مختلف گیاهی در اراضی زراعی جنوب تهران را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تجمع فلزات بترتیب در برگ، غده، ریشه، ساقه، میوه و دانه می‌باشد و از نظر نوع نبات زراعی شلغم، کاهو، اسفناج، تربچه و بسرک چغندر قند بیشترین مقدار فلزات سنگین را جذب می‌کنند.

در تحقیق حاضر، تعیین میزان و تغییرات بار مواد آلی فاضلابها، که دارای نقش اساسی در انتخاب و طراحی نوع سیستم تصفیه می‌باشد مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در این تحقیق بررسیهای لازم در دو مرحله انجام

این است که فاضلابهایی که از مرکز شهر عبور می‌کنند و به مناطق کشاورزی می‌رسند سیاه آبهایی هستند که شامل انواع آلاینده‌های شیمیایی و میکروبی می‌باشند. نزدیکی نواحی کشاورزی جنوب شهر تهران به بزرگترین بازار مصرف تولیدات زراعی، موجب تاثیر پذیری الگوی زراعی منطقه شده است. زارعین ناحیه بخاطر کسب درآمد نقدی بیشتر رغبت به تولید محصولات آبیاری دارند که همه به سهولت بیشتری در بازار مصرف تهران قابل فروش باشند. در این رابطه می‌توان گفت که یکسری از قطبهای مهم تولید سبزی جهت مصرف شهر تهران همین ناحیه کشاورزی دشت جنوب این شهر می‌باشد. صرف نظر از معدودی اراضی که توسط منابع آبهای زیرزمینی آبیاری می‌شود، سطح قابل ملاحظه‌ای از اراضی تحت کاشت سبزیجات، توسط فاضلابها بطور مستقیم آبیاری می‌گردند. آبیاری سبزیجات در این اراضی عمدتاً "با روش غرقابی - کرتی صورت می‌گیرد و آب مستقیماً با ساقه گیاه در تماس است و حتی در مواردی کل بوته در زیر فاضلاب مستغرق می‌شود. با توجه به وجود عناصر شیمیایی و میکروبی متنوع در فاضلابها، ورود عناصر مضر و میکروبیها به نسوج گیاهی بسیار محتمل است و از آنجائیکه در مواردی سبزیجات تنها با شستشوی ساده با آب و بسودن ضد عفونی بصورت خام مصرف می‌گردند این امر خطرات



شکل ۲- شمای شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب شهرتهران

گردید. در مرحله نخست وضعیت موجود شبکه جمع آوری و انتقال فاضلابها مشخص گردید و مرحله دوم شامل تعیین ایستگاههای نمونه برداری، برداشت نمونه ها و ارسال آنها به آزمایشگاه بوده است.

وضعیت شبکه موجود فاضلاب شهر تهران :

با کمک نقشه ها و عکسهای هوایی محدوده شهر تهران و حواشی آن و همچنین ضمن بازدیدهای محلی از مسیرانهار و فاضلابروها، نقشه ۱/۲۰۰۰۰ شبکه موجود تهیه گردید. شکل ۲ نمونه تلخیص و کوچک شده نقشه مذکور می باشد که بطور شماتیک اسکلت اصلی را نشان می دهد. واحدهای اصلی شبکه موجود بطور خلاصه بشرح زیر می باشد. رودخانه سرخه حصار

شاخه اصلی این رودخانه از ارتفاعات شرقی شهر تهران سرچشمه گرفته و در جهت شرقی - غربی در امتداد جاده تهران - دماوند جریان می یابد و سپس از دورزدن ارتفاعات جنوبی سرخه حصار بسمت جنوب تغییر مسیر می دهد، و از دامنه شرقی ترین ارتفاعات شهر تهران عبور نموده نهایتاً " در منطقه امین آباد وارد دشت کشاورزی جنوب می گردد. این رودخانه پر آب تریسن زهکش منطقه است و فاضلابهای سطحی نواحی وسیعی از شهر تهران به آن تخلیه می شود که از آن جمله می توان مناطق شمیرانات، نیاوران، قلهک، ولنجک، پاسداران لویزان، ازگل، سلیمانیه، محمودیه و دولت آباد را نام برد. رودخانه کسن

رودخانه کسن از دامنه کوههای البرز شمال غربی تهران سرچشمه می گیرد و شاخه های اولیه آن از ارتفاعات حدود ۱۵۰۰ متری شروع می شود. این رودخانه در محل کسن و در ارتفاع تقریبی ۱۵۰۰ متری وارد جلگه گردیده و سپس در جهت شمال به جنوب از شرق ورزشگاه آزادی و غرب فرودگاه مهرآباد عبور نموده و در نهایت به دریاچه قم می ریزد.

این رودخانه در مناطق جنوبی در فصول آبیاری عموماً دارای آب خیلی کمی (یا خشک) می باشد.

در این مطالعه کیفیت آب رودخانه های فوق الذکر مورد بررسی قرار گرفته و تاکید مطالعات بر فاضلابهای قسمت مرکزی قرار دارد.

آبراهه های مرکزی

تخلیه قسمتهای مرکزی شهر توسط رودخانه ها یا مسیل های بزرگی نظیر رودخانه های سرخه حصار و کن انجام نمی شود، بلکه عملاً شاخه های اولیه تشکیل دهنده مسیر فاضلابهای حاصل قسمت مرکزی را نهرها، و جویچه های کنار خیابانهای شهر تشکیل می دهند. این آبراهه ها که منشأ آنها عموماً از داخل شهر می باشد در جهت شمالی - جنوبی جریانات خود را به خیابانهای جنوبی تر منتقل می نمایند. شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب بخش مرکزی عمدتاً شامل دو مسیر بشرح زیر می باشد: نهر فیروز آباد: این نهر مهمترین کانال انتقال فاضلابهای سطحی منطقه مرکزی و جنوب تهران می باشد. فاضلاب محدوده وسیعی از شهر واقع در غرب حوضه رودخانه سرخه حصار و در شرق حوضه رودخانه کن توسط این نهر زهکشی می شود. از نظر فیزیکی این نهر از قسمتهای روباز و سرپوشیده تشکیل یافته و شاخه اصلی آن از بهم پیوستن سه نهرچه بوجود آمده است که آنها را شاخه های شرقی، مرکزی و غربی می نامیم.

۱- شاخه شرقی: زهکشی مناطق محدوده بین میدان امام حسین تا میدان فردوسی و بخشهای شمالی و جنوبی خیابان انقلاب را به عهده دارد.

۲- شاخه مرکزی: این شاخه از بهم پیوستن انهار حاشیه خیابانهای حافظ، ولی عمرو کارگر در محدوده میدان راه آهن تشکیل می شود و در حدود ۲ کیلومتری جنوب میدان به شاخه غربی متصل می گردد.

۲- شاخه غربی: فاضلابهای سطحی مناطق وسیعی از شهر واقع بین خیابان نواب صفوی، راه آهن و میدان آزادی و نواحی شمال خیابان آزادی از جمله طرشت، دریان نو، شهرآرا، تهران ویلا و صادقیه توسط این مسیر انتقال می یابد.

شاخه غربی در حدود ۸۰۰ متری جنوب شرقی میدان کشتارگاه به شاخه مرکزی متصل گردیده و پس از طی ۲/۶۵ کیلومتر بصورت سرپوشیده و ۱/۶ کیلومتر بصورت روباز به شاخه شرقی مرتبط می شود و بدین ترتیب نهر اصلی فیروزآباد تشکیل می یابد. این نهر در جهت جنوب از غرب شهر ری عبور کرده و از این به بعد انشعاباتی جهت توزیع آب جهت آبیاری تقسیم می گردد. نهر عظیم آباد: تخلیه فاضلابهای سطحی مناطق پیرامون جمعیت واقع در جنوب خط راه آهن تهران - تبریز مانند خزانسه، خانی آبادنو، شهرک شریعتی و زهتابی توسط نهر عظیم آباد انجام می گیرد. این نهر از دو شاخه اصلی تشکیل شده، که شاخه شرقی آن نهر یا غچی آباد است.

پس از ادغام شاخه های تشکیل دهنده و پس از طی مسافتی حدود ۲/۸ کیلومتر، نهر بصورت سرپوشیده در غرب خیابان شهید سالاری و به موازات آن جریان داشته تا در محل تقاطع، جاده کمربندی تهران بصورت روباز در می آید. قبل از این محل، کلیه قسمت های نهر عظیم آباد بصورت سرپوشیده احداث گردیده است. نهر مورد بحث پس از قطع جاده کمربندی بسمت شرق تغییر مسیر داده و پس از بزرگراه تهران - قم در شرق صالح آباد به نهر یا غچی آباد پیوسته و سپس بسمت جنوب ادامه جریان می دهد. مندرک می گردد که در قسمت های جنوبی محل اتصال نهر یا غچی آباد، بقیه مسیر را نیز به اسم نهر عظیم آباد مورد مطالعه قرار خواهیم داد.

کیفیت فاضلابهای مورد بررسی

به منظور بررسی کیفیت فاضلابها در مرز جنوبی

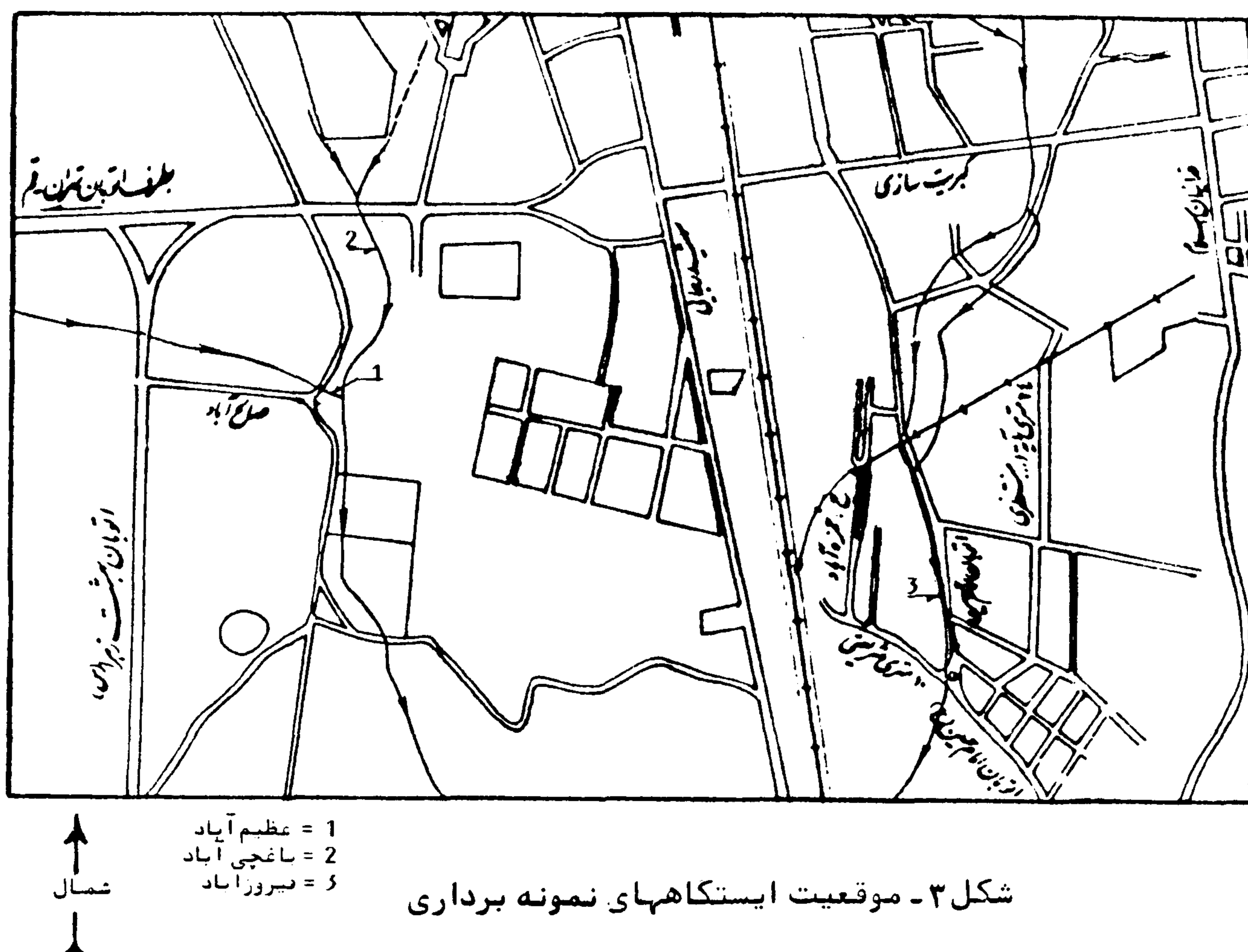
شهر (در مورد آبراهه های مرکزی)، در اواخر سال ۱۳۶۵ روی انهار عظیم آباد، یاغچی آباد و فیروزآباد سه محل نمونه برداری بشروح زیر انتخاب گردید.

ایستگاه عظیم آباد: نهر عظیم آباد از درون آبادی قلعه یزدیها عبور می کند و قبل از پیوستن بشاخه یاغچی آباد در محدوده همین محل از یک مسیر بتونی و مستقیم بطول تقریبی ۵۰ متر می گذرد. محل ایستگاه اندازه گیری در قریه قلعه یزدیها در نظر گرفته شده بود که در حدود ۵۰۰ متری با لادست مکان پیوستن آن به شاخه یاغچی آباد می باشد.

ایستگاه یاغچی آباد: محل ایستگاه نمونه برداری بر روی این نهر در حدود ۱۰۰ متری پائین دست تقاطع همین کانال و جاده کمربندی تهران می باشد. این کانال در قسمت شمالی جاده کمربندی، سرپوشیده است و وجود اجسام فیزیکی زائد نظیر پلاستیک و نظائر آن بحدی است که اغلب اشخاصی در حال جمع آوری کیسه های نایلونی و سایر زوائد پلاستیکی مشاهده می شوند.

ایستگاه فیروزآباد: در بین انهار یاد شده نهر فیروزآباد آباد پر آب ترین آنهاست. این نهر در محل عبور از غرب شهر ری و در کنار خیابان جوانمرقصاب دارای مجرای ساخته شده ای است که به عنوان محل نمونه برداری انتخاب گردید. شکل ۳ محل ایستگاههای نمونه برداری را نشان می دهد.

از محل های سه گانه فوق الذکر ماهیانه بین ۳ تا ۵ نمونه برداری از فاضلابها انجام وبه دانشکده بهداشت دانشگاه تهران جهت انجام آزمایشات کیفی منتقل می گردید. نمونه های جمع آوری شده برای دقت هر چه بیشتر در یخدان به محل آزمایشگاه انتقال داده می شدند. در طول دوره مطالعه (فروردین لغایت اسفندماه ۱۳۶۶) جمعا ۱۱۷ مورد نمونه برداری فاضلاب صورت پذیرفت



شکل ۳ - موقعیت ایستگاههای نمونه برداری

و جدول ۱ بعنوان نمونه آزمایشات سه ماهه تابستان سال ۶۶ را منعکس می‌نماید. در بقیه فصول سال ۶۶ نیز نتایج مشابهی وجود دارد که در بحث و نتیجه گیری از کلیه اطلاعات استفاده گردیده است. همانطوریکه قبلاً ذکر گردید نمونه های فاضلاب برای ۱۵ پارامتر مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفتند. منتها فاکتورهای تعیین کننده و مهمی که در این مقاله مورد تاکید قرار می‌گیرند شامل اسیدیته (PH)، ذرات معلق^۶، کسل جامدات، جامدات فرار، COD، BOD می‌باشد کسه ذیلاً" مورد بحث قرار می‌گیرند.

اسیدیته (PH):

از آنجائیکه تصفیه فاضلاب عمدتاً " برپایه

فعالیت‌های میکروارگانیسمها قرار دارد، تغییرات اسیدیته (PH) تاثیر زیادی در این ارتباط خواهد داشت.

(تعداد ۳۹ نمونه برای هر ایستگاه) ۰ نمونه‌های ارسالی از نظر اسیدیته (PH)، کل جامدات^۱، جامدات قابسل ته نشینی^۲، جامدات فرار^۳، BOD^۴، COD^۵، سدیم پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سولفات، کلرور، فسفر، ازت و دترجنت ها (مواد پاک کننده) مورد تجزیه قرار گرفتند. هر چند در ۱۵ مورد کلیه نمونه ها مورد تجزیه قرار گرفتند، در قسمت بعد تنها به ذکر نتایج پارامترهای اسیدیته (PH)، کل جامدات، جامدات قابل ته نشینی، جامدات فرار، BOD، COD که در تعیین دزجه تصفیه - پذیری فاضلاب نقش مهمتری دارند اکتفا خواهد شد.

نتایج و بحث

باتوجه به تعدد آزمایشات انجام شده ارائه کسل

نتایج خام آزمایشگاهی در این مقاله امکان پذیر نیست،

1- Total Solids

2- Settleable Solids

3- Volatile Solids

4- Biological Oxygen Demand

5- Chemical Oxygen Demand

6- Suspended Solids

جدول ۱- نتایج آزمایشگاهی فاضلابهای جنوب تهران درتابستان سال ۶۶

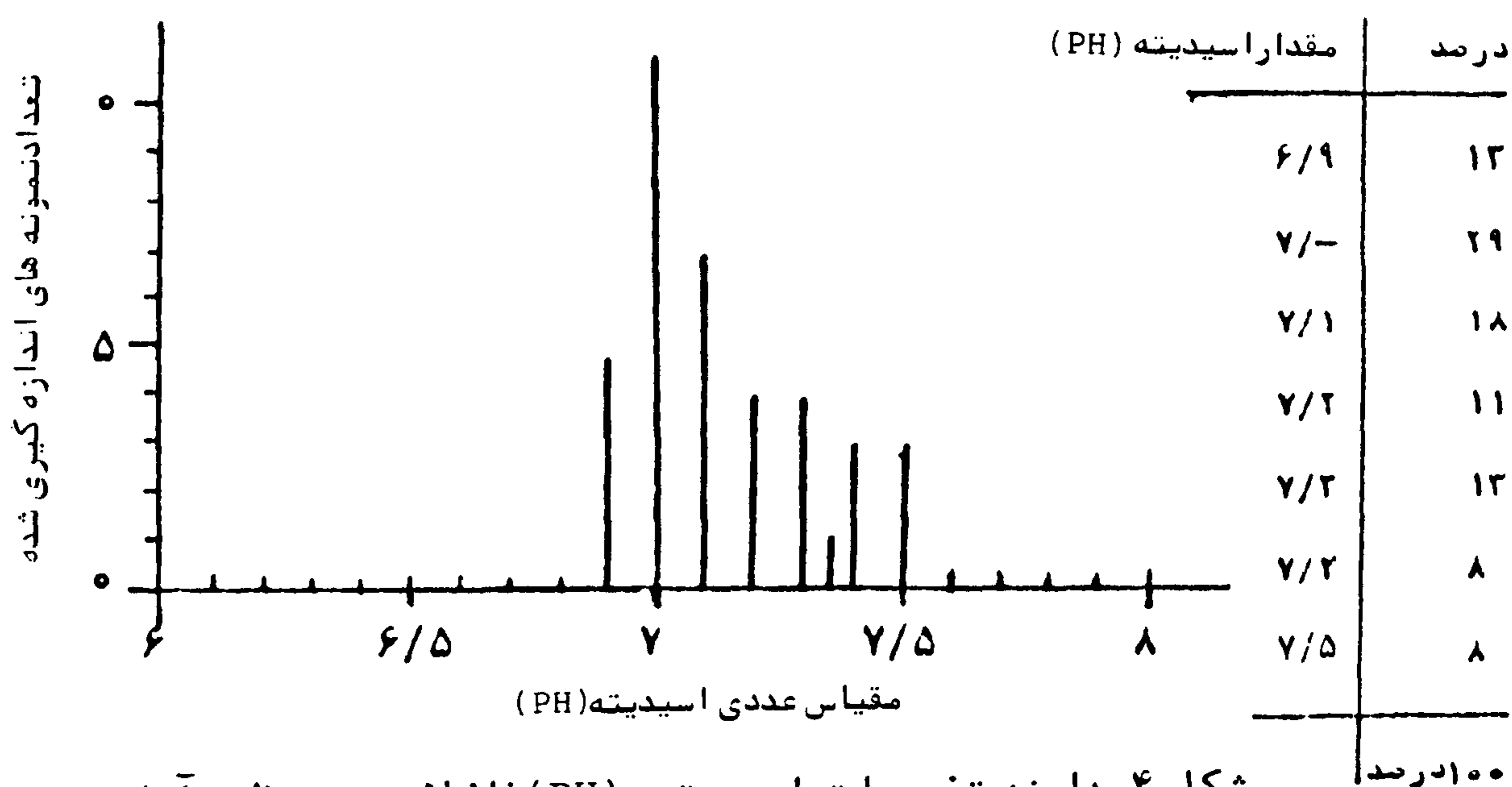
مترجیت mg/l	ارت کجدال mg/l	P mg/l	Cl ⁻ mg/l	So ₄ ²⁻ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Ca ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	BOD mg/l	COD mg/l	VS mg/l	TS mg/l	SS mg/l	PH	شماره نمونه	محل نمونه گیری	تاریخ نمونه گیری
۰/۵۹۸	۲/۶۶	۲/۷۲	۱۰۸	۲۲	۷/۹	۸۸/۸	۱۴	۶۲	۲۱۲	۶۰۸	۵۲۰	۱۶۲۲	۶	۶/۹	A-13	A	۶۶/۲/۷
۰/۲۲	۲/۷۶	۱۲/۸۳	۱۰۲	۶۶	۱۷/۲	۸۸/۸	۹	۶۰	۲۱۹	۸۲۲	۵۶۲	۱۸۱۴	۹	۷/۱	Y-13	Y	"
۰/۱۰۳	۵/۲۲	۲/۶۷	۱۹۸	۱۲۰	۲۰/۱	۱۲۷/۲	۱۳	۱۵۲	۲۷۰	۳۸۲	۵۵۰	۱۲۹۲	۶/۵	۷/۵	F-13	F	"
۰/۶۱	۲/۲	۶/۲۷	۱۰۲	۸۱	۱۰	۹۳/۶	۱۵/۵	۶۹	۲۶۸	۹۲۸	۶۳۶	۱۰۷۲	۵/۵	۶/۹	A-14	A	۶۶/۲/۱۲
۰/۵۵	۵/۲	۲/۷۲	۱۰۸	۷۸	۲۰/۲	۸۴	۱۱	۶۹	۲۳۰	۷۵۲	۱۰۷۲	۱۸۹۴	۱۰	۷/۱	Y-14	Y	"
۰/۲۲	۵/۶	۲/۰۷	۴۰۵	۱۴۷	۲۵/۹	۱۲۴/۸	۱۵	۱۹۵	۱۹۲/۷	—	۱۳۵۰	۱۸۰۰	۲	۷/۴	F-14	F	"
۰/۲۸	۲	۷/۲۴	۸۴	۹۶	۱۸/۷	۸۸/۸	۱۹	۶۰	۲۲۱	۸۰۰	۵۶۸	۱۲۶۲	۲	۷	A-15	A	۶۶/۲/۲۱
۰/۲۴	۷/۲	۷/۴۴	۹۰	۶۹	۱۵/۸	۹۱/۲	۱۲	۶۵	۲۲۶	۷۸۴	۵۵۲	۱۳۶۲	۸/۵	۷/۴	Y-15	Y	"
۰/۲۹	۵/۹	۲/۱۲	۲۷۲	۱۶۲	۲۸/۸	۱۲۴/۸	۱۵	۱۷۲	—	۴۱۶	۲۷۲	۱۵۶۲	۲	۷/۹	F-15	F	"
۰/۲۷	—	۷/۲۴	۱۱۲	۲۱	۱۴/۴	۹۶	—	۷۵	۲۲۱	۷۰۲	۲۶۴	۱۲۸۲	۲/۵	۷	A-16	A	۶۶/۳/۲۰
۰/۲۲	—	۸/۷۹	۱۱۱	۳۶	۲۱/۶	۷۹/۲	—	۱۱۷	۲۲۲/۸	۷۰۲	۳۰۸	۱۲۷۲	۷/۵	۷/۱	Y-16	Y	"
۰/۲۰۹	—	۲/۷۶	۲۲۵	۱۱۵	۳۰/۲	۱۱۲/۸	۱۲	۲۱۳	۲۷۲/۵	۳۶۸	۳۳۸	۱۲۸۶	۵	۷/۶	F-16	F	"
۰/۱۶	۰/۹۲	۷/۰۳	۱۳۱	۱۸۶	۱۴/۲	۹۶	۱۳/۵	۶۹	۲۲۱	۲۸۰	۵۹۲	۱۰۵۲	۲/۵	۷/۱	A-17	A	۶۶/۵/۲۵
۰/۲۰۹	۸/۲	۷/۶۴	۱۰۸	۸۸	۱۷/۲	۸۸/۸	۱۴	۶۶	۵۰۵	۱۲۹۶	۵۹۲	۱۴۰۲	۸/۵	۷/۲	Y-17	Y	"
۰/۱	۷/۶	۵/۹	۳۳۹	۱۹۰	۴۱/۷	۹۱/۲	۱۴/۵	۲۷۳	۴۶۵	۳۶۸	۲۲۰	۱۵۶۰	۹	۷/۵	F-17	F	"
۰/۲	۶/۲	—	۹۹	۷۰	۱۴/۴	۱۰۰/۸	۱۴/۴	۸۱	—	۲۰۰	۴۸۲	۱۲۲۰	۵/۵	۷/۵	A-18	A	۶۶/۶/۱
۰/۱۹	۵/۶	—	۱۰۸	۸۴	۱۴/۴	۱۰۸	۱۳/۸	۶۹	—	۸۰۰	۵۸۲	۱۴۱۶	۱۰	۷/۱	Y-18	Y	"
۰/۰۹	۷/۷	—	۲۷۲	۱۷۱	۳۲/۵	۱۱۵/۲	۱۳/۸	۱۸۶	—	۱۲۲	۲۶۶	۱۵۵۶	۵	۷/۵	F-18	F	"
۰/۵۶	۱/۲	۲/۶	۹۶	۵۲	۱۲/۹	۹۱/۲	۱۴/۱	۷۵	۱۹۷/۵	۳۸۴	—	۷/۴	۰/۵	۷/۵	A-19	A	۶۶/۶/۸
۰/۵۹	۲۷/۶	۶/۸	۱۱۱	۹۰	۲۱/۶	۹۸/۴	۱۳/۲	۶۶	۳۰۰	۹۹۲	—	۱۲۸۲	۷/۵	۷/۷	Y-19	Y	"
۰/۲۲	۶/۱	۲/۷	۳۰۳	۱۵۵	۲۵/۹	۱۰۳/۲	۱۲/۶	۲۲۵	۱۸۲/۵	۵۶۰	—	۲۰۱۲	۲/۵	۸/۷	F-19	F	"
۰/۲۳	۱۱/۲	۰/۹	۹۰	۵۲	۲۸/۸	۹۶	۱۳/۲	۶۶	۳۵۱	۶۷۰	۵۷۸	۱۳۹۶	۷	۷/۴	A-20	A	۶۶/۶/۱۵
۰/۴۸	۱۴/۲	۲/۲	۱۲۶	۶۹	۲۱/۶	۸۸/۸	۱۲/۲	۷۲	۴۵۶	۵۷۰	۵۱۶	۱۳۳۲	۷	۷/۴	Y-20	Y	"
۰/۲۲	۱۳/۲	۲/۹	۳۴۲	۱۳۰	۲۵/۹	۱۱۲/۸	۱۳/۲	۲۳۲	۳۳۳/۷	۳۶۰	۳۷۸	۱۶۹۲	۶/۵	۷/۶	F-20	F	"
۰/۲۲	—	۳/۲	۷۸	۳۵	۱۵/۸	۷۴/۲	۹/۶	۷۵	۳۷۲/۷	۵۲۰	۲۸۰	۷۹۲	۱/۵	۷/۳	A-21	A	۶۶/۶/۲۲
۰/۵	—	۲/۸	۱۰۵	۶۰	۱۲/۹	۹۳/۶	۱۲	۶۶	—	۱۱۶۰	۸۶۰	۲۹۶۶	۱۸	۷/۴	Y-21	Y	"
۰/۲	۱۰/۹	۴/۹	۳۱۵	۱۲۶	۲۵/۹	۱۰۸	۱۴/۲	۲۳۲	۵۵۸/۷	۶۶۰	۵۷۲	۲۱۷۰	۱۱	۸/۲	F-21	F	"
۰/۲۷	۱/۴	۲	۶۳	۳۰	۲۰/۱	۶۲/۴	۷/۲	۴۵	—	۷۰	—	۵۰۴	—	۷/۲	A-22	A	۶۶/۶/۲۹
۰/۴۸	۱۳/۵	۶/۸	۸۴	۶۰	۱۴/۴	۷۹/۲	۱۰	۴۸	—	۱۶۰	—	۸۷۲	۳/۵	۷/۳	Y-22	Y	"
۰/۲۹	۱۵/۲	۲	۳۰۶	۱۵۰	۲۷/۳	۱۱۵/۲	۱۳/۲	۲۲۲	—	۲۲۰	—	۱۸۰۸	۷/۵	۸/۳	F-22	F	"

A = عظیم آباد، Y = یاغی آباد، F = فیروز آباد

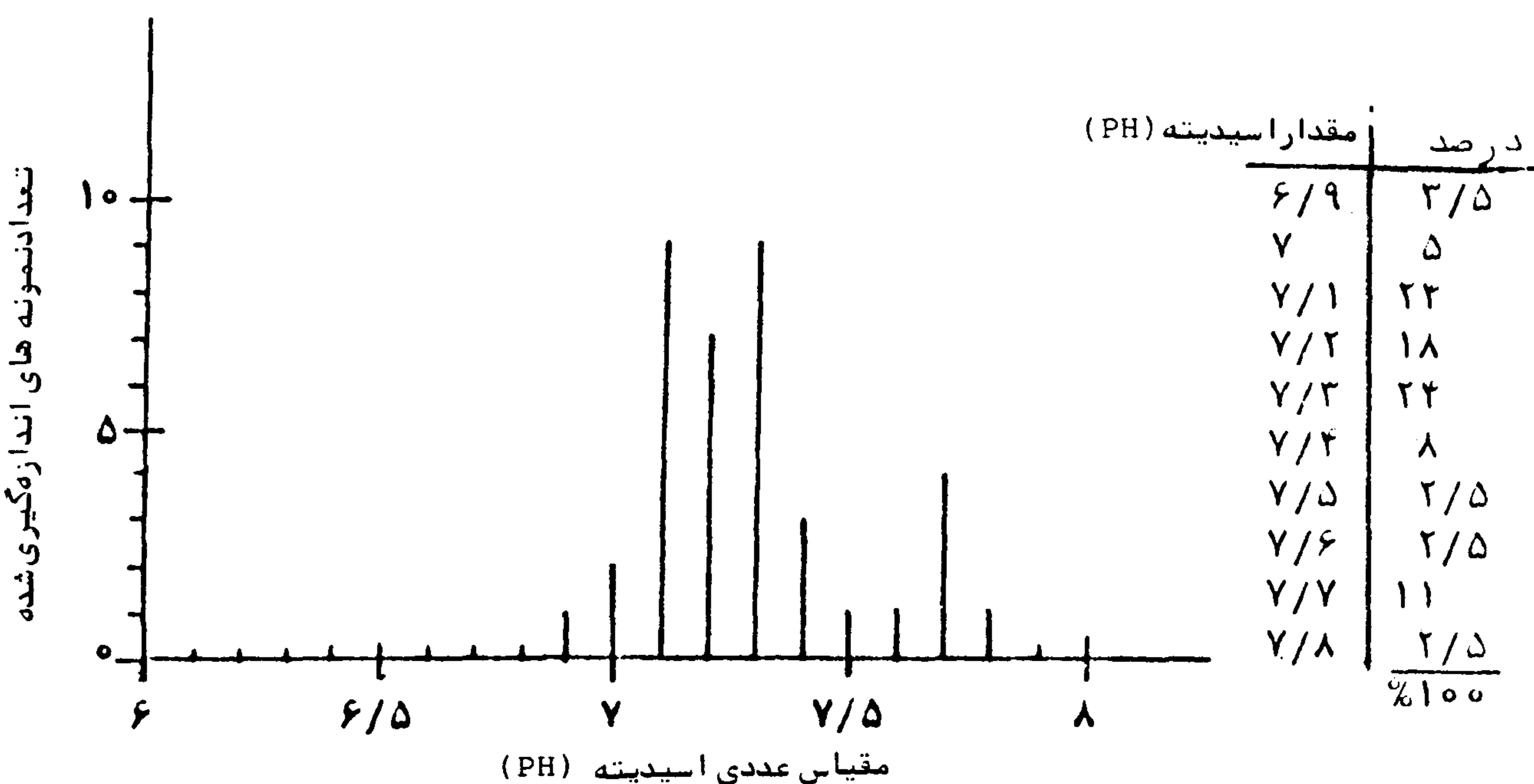
از سه ایستگاه نمونه برداری در سال ۶۶ جمعا " ۱۱۴ نمونه مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج حاصله بشرح زیر است:

در مورد نهرعظیم آباد تعداد ۳۸ نمونه مسورد آزمون قرار گرفت و تغییرات محدودی از نظر اسیدیتته (PH) مشاهده گردید بطوریکه مقادیر اندازه گیری شده کلا " بین ۶/۹ تا ۷/۵ متغیر بود. شکل ۴ دامنه این تغییرات را نشان می دهد. همانطوریکه ملاحظه می گردد در حدود $\frac{1}{3}$ تجزیه ها، محیط زیست میکرو-

ارگانیزمها را خنثی نشان می دهد، که از این جهت نکته مثبتی از نظریتانسیل پالایش به حساب می آید. از نهریاغچی آباد نیز جمعا " ۳۸ نمونه مسورد آزمایش قرار گرفت و نتایج بدست آمده نشان می دهد که دامنه تغییرات اسیدیتته (PH) در این مورد نیز نسبتا " محدود است، مقدار اسیدیتته (PH) از ۶/۹ تا ۷/۸ متغیر بوده است (شکل ۵). البته لازم به تذکر است که در مرز نهائی حدود تغییرات (حداکثر و حداقل)، تنها يك اندازه گیری مشاهده گردیده که اگر در مقایسه با



شکل ۴- دامنه تغییرات اسیدیتته (PH) فاضلاب نهرعظیم آباد



شکل ۵- دامنه تغییرات اسیدیتته (PH) فاضلاب نهریاغچی آباد

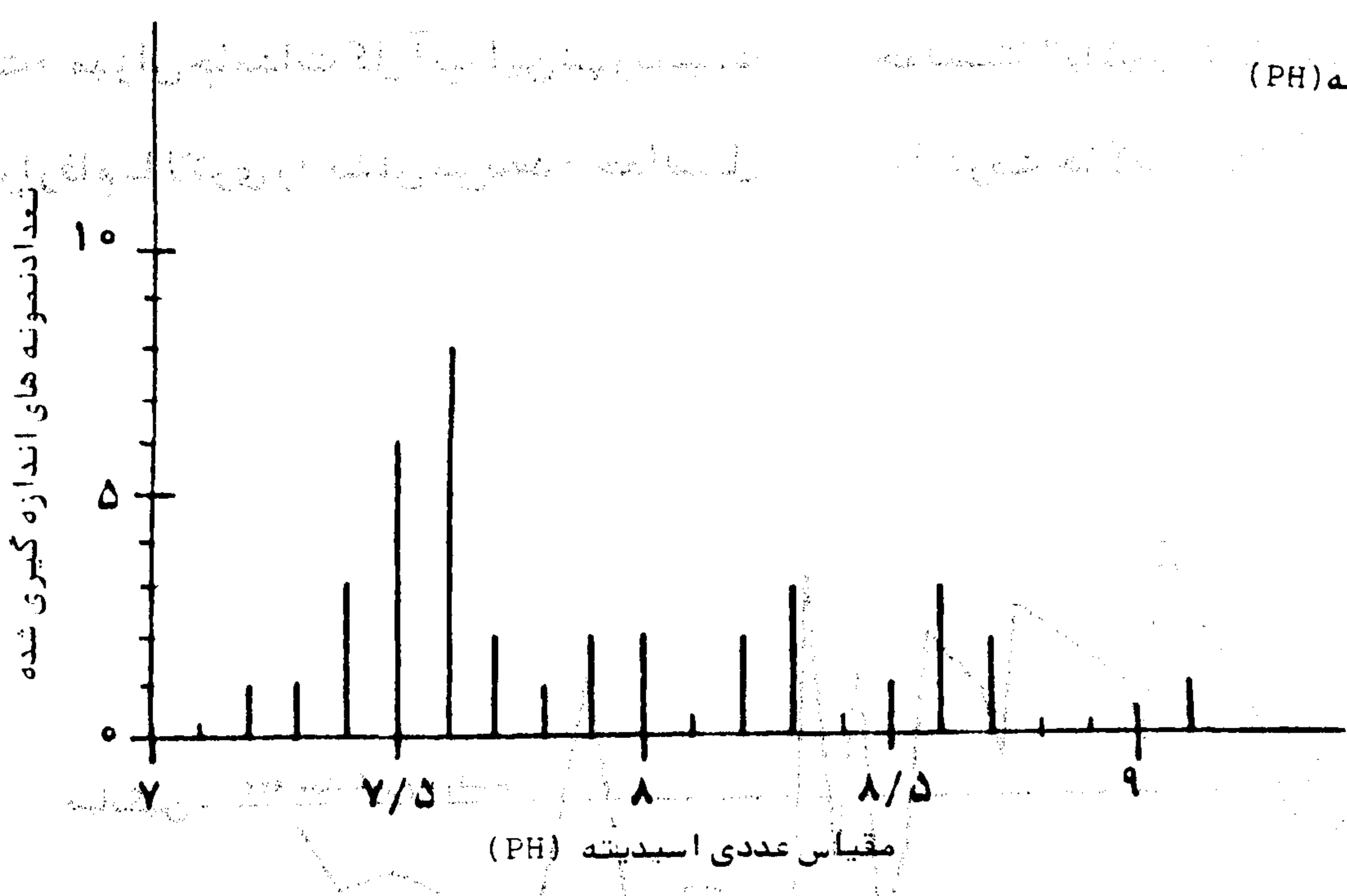
کل جامدات (Total Solids)

کل جامدات موجود در فاضلاب جمع موادی است که پس از تبخیر نمونه در شرایط حرارتی ۱۰۳ تا ۱۰۵ درجه سانتیگراد باقی می ماند و از نظر شیمیاتی شامل دو بخش آلی و غیر آلی است. مقدار مواد جامد موجود در فاضلاب و توزیع اندازه ذرات در راندمان روشهای مختلف تصفیه فاضلاب نقش عمده ای دارد. برای مثال ذرات کلوئیدی در اثر عملیات رسوب زدائی معمولی گرفته نمی شوند و غالباً اکسیداسیون بیولوژیکی و انعقاد توام با رسوب زدائی برای جداسازی این ذرات لازم است.

در مورد شهر عظیم آباد جمعا ۳۸ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت و میزان جامدات کل بین حداقل حدود ۵۰۰ و حداکثر ۱۶۰۰ میلیگرم در لیتر در نوسان بوده است. میانگین جامدات کل در مجموع آزمایشات

تعداد کل آزمایشات صرف نظر گردد، می توان عملاً تغییرات آنرا بین ۷ تا ۷/۷ به حساب آورد. بعبارت دیگر محدوده تغییرات اسیدیته (PH) تنها به اندازه ۰/۷ مقیاس واحد اسیدیته (PH) در نوسان بوده است که وضعیت نسبتاً پایداری را نشان می دهد.

فاضلاب نهر فیروز آباد نیز مشابه دو ایستگاه قبلی از نظر اسیدیته (PH) مورد بررسی قرار گرفته است. تعداد کل نمونه مورد آزمایش ۳۸ عدد بوده است. هر چند دامنه تغییرات PH در مورد این نهر وسیع تر از دو مورد فوق الذکر می باشد، معذالک عملاً وضعیت پایداری را نشان می دهد. بجز يك مورد که حالت قلیانیت تا اسیدیته (PH) برابر با ۹ را نشان می دهد، دامنه نوسان اسیدیته (PH) را می توان بین ۷/۳ تا ۸/۷ در نظر گرفت. شکل ۶ تغییرات مقادیر اسیدیته (PH) نهر فیروز آباد را نشان می دهد.



مقدار اسیدیته (PH)	درصد
۷/۲	۲/۶
۷/۳	۲/۶
۷/۴	۸
۷/۵	۱۶
۷/۶	۲۱
۷/۷	۵
۷/۸	۲/۶
۷/۹	۵/۲
۸/۰	۵/۲
۸/۲	۵/۲
۸/۳	۸
۸/۵	۲/۶
۸/۶	۸
۸/۷	۵/۲
۹/۱	۲/۶
%۱۰۰	

شکل ۶- دامنه تغییرات اسیدیته (PH) فاضلاب نهر فیروز آباد

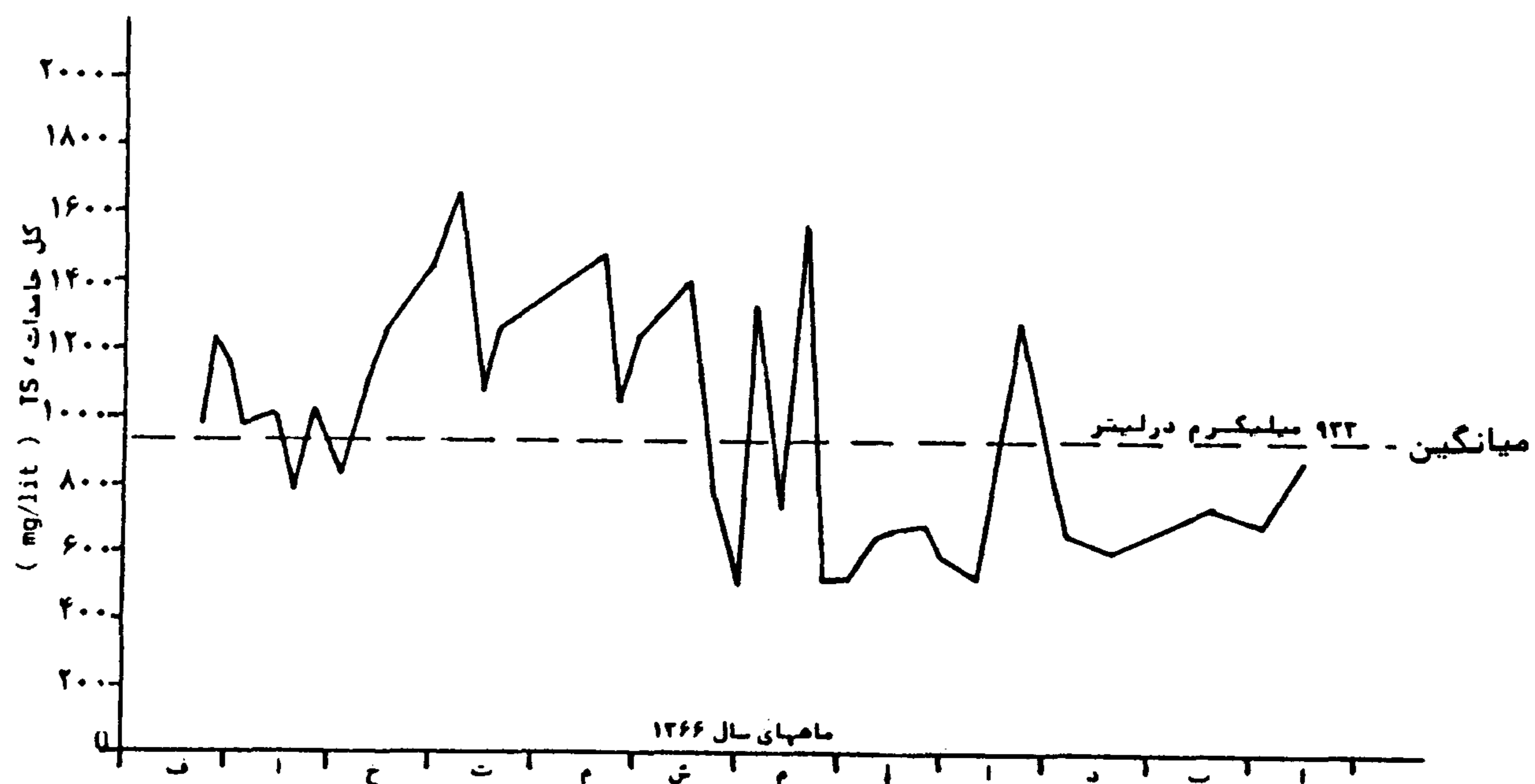
انجام شده معادل ۹۳۳ میلیگرم درلیتر و انحراف معیار مربوطه ۳۶۴ میلیگرم درلیتر می باشد. شکل ۷ تغییرات جامدات کل فاضلاب این نهر را در طول سال ۱۳۶۶ را نشان می دهد.

از ایستگاه نهریاغچی آباد نیز همزمان با نهر عظیم آباد نمونه گیری صورت می گرفت و جمعاً ۳۹ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت. دامنه تغییرات میزان جامدات کل در مورد این نهر که ظاهراً آلودگی بیشتری نسبت به سایر انهار دارد وسیع تر است. مقدار جامدات کل بین حداقل حدود ۴۰۰ تا حداکثر حدود ۳۰۰۰ میلیگرم درلیتر متغیر است میانگین آزمایشات رقمی برابر با ۱۳۷۱ میلیگرم درلیتر و انحراف معیار مربوطه ۵۹۸ میلیگرم درلیتر می باشد. شکل ۸ تغییرات جامدات کل فاضلاب این نهر را در سال ۱۳۶۶ نشان می دهد.

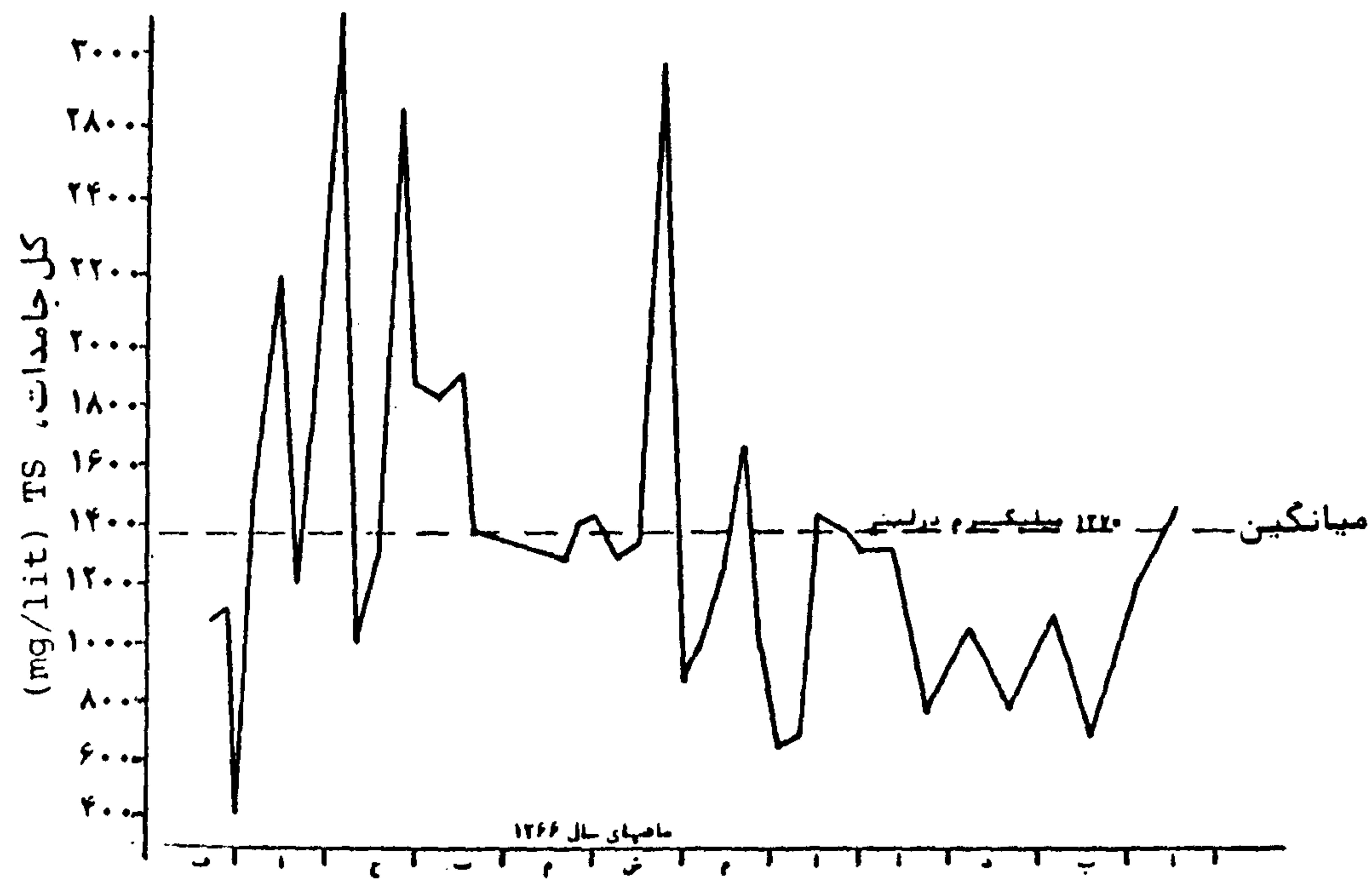
از محل ایستگاه قرائت اشل نهر فیروزآباد در فاصله زمانی سال ۱۳۶۶ جمعا ۳۶ مورد اندازه گیری جامدات کل انجام گرفت. میزان جامدات کل آب این نهر نسبت به دو مورد دیگر ارقام بالاتری را نشان می دهد. حداقل

حدود ۹۴۰، حداکثر حدود ۲۹۰۰، میانگین آن مساوی ۱۶۵۸ و انحراف معیار مربوطه ۳۳۹ میلیگرم درلیتر محاسبه شده است. هر چند میزان جامدات کل از دو مورد دیگر بیشتر است، ولی دامنه تغییرات از انهار عظیم آباد و یاغچی آباد محدودتر می باشد و وضعیت پایدارتری را نشان می دهد. شکل ۹ تغییرات جامدات کل را برای نهر فیروزآباد نمایش می دهد.

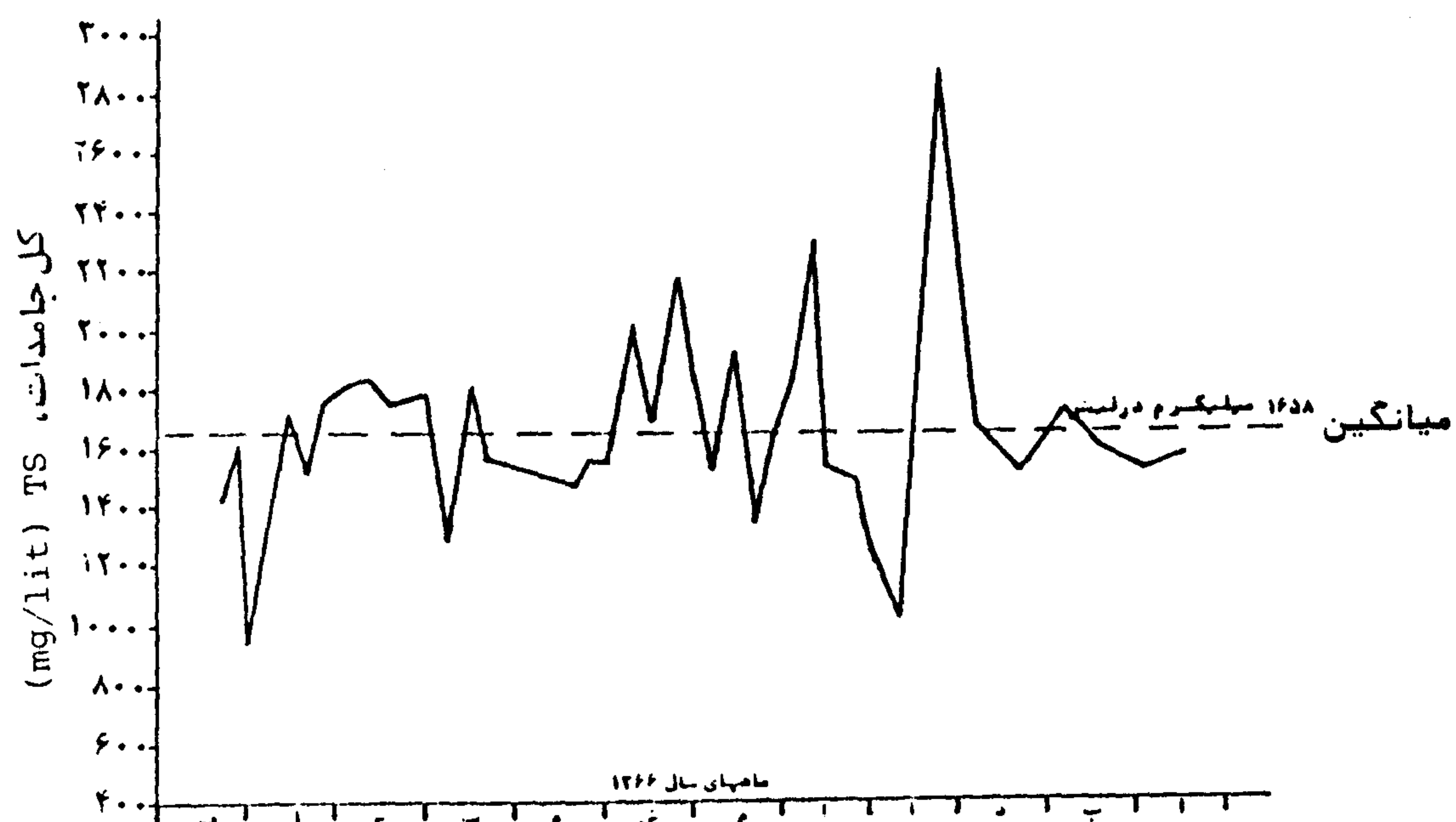
جامدات قابل ته نشینی (Settleable solids) جامدات قابل ته نشینی که بخشی از جامدات کل می باشند شامل ذراتی با اندازه بزرگتر از ۰/۰۱ میلیمتر است که تحت شرایط هیدرواستاتیک و در مدت زمانی حدود یک ساعت ته نشین می گردند. میزان جامدات قابل ته نشینی که بصورت مخفف SS نشان داده می شود، از نظر برآورد حجم رسوبات حاصل سیستمهای تصفیه فاضلاب پارامتر مهمی بشمار می رود. بررسی نتایج آزمایشات انجام شده بروی نمونه ها، میزان SS در هر سه ایستگاه را در حد نسبتاً پائینی نشان می دهد بطوریکه در مورد بیش از ۹۰ درصد حالات مقدار آن از ده میلیگرم درلیتر کمتر



شکل ۷- تغییرات کل جامدات فاضلاب نهر عظیم آباد



شکل ۸- تغييرات كل جامدات فاضلاب نهرياغچى آباد



شکل ۹- تغييرات كل جامدات فاضلاب نهرفيروزآباد

گزارش بعنوان فاضلاب خانگی بدان اشاره می‌شود شامل قسمت اخیر نمی‌باشد.

جامدات فرار (Volatile Solids)

یکی از اهداف اصلی انجام آزمایشات تعیین جامدات فاضلاب خانگی و صنعتی، کسب اطلاعات مربوط به میزان مواد آلی موجود در اینگونه پس آبها است. برای این منظور، نمونه های مورد مطالعه تحت درجه حرارت کنترل شده ای معادل ۵۵۰ - ۶۰۰ درجه سانتیگراد سوزانده شده که در نتیجه مواد آلی موجود در آن به انیدرید کربنیک و آب تبدیل می‌شود. کاهش وزن

است که در مقایسه با ارقام متوسط فاضلابهای خانگی و صنعتی که حدود ۱۵۰ میلیگرم در لیتر می‌باشد رقم ناچیزی است. میانگین ۲۸ مورد اندازه گیری از ایستگاه عظیم آباد رقم ۳/۵ میلیگرم در لیتر، ۳۹ اندازه گیری نهرياغچى آباد ۶/۵ میلیگرم در لیتر و ۳۹ تجزیه نهرفيروزآباد ۱۱/۵۰ میلیگرم در لیتر بدست آمده است. علت کمی مقدار SS بیشتر مربوط به منشاء پس آبها می‌باشد. در کشورهای خارج فاضلاب خانگی، شامل پس آب مستراح منازل و سایر اماکن می‌باشد که باعث افزایش میزان SS می‌گردد، در صورتیکه آنچه در این

نمونه نشانه‌ای از وجود ماده آلی در آن است. به بخشی از جامدات که بصورت فوق از نمونه جدا شوند، جامدات فرار اطلاق می‌گردد که بصورت مخفف VS نمایش داده می‌شود.

معمولا " در نمونه های فاضلابهای خانگی و صنعتی يك همبستگی خطی بین مقدار کل جامدات (TS) و جامدات فرار (VS) موجود است. از آنجائیکه مقدار عددی VS درصدی از TS را شامل می‌شود، شیب خط همبستگی بین این دو پارامتر در سیستم‌های مختلف قائم با مقیاس مساوی افقی و عمودی کمتر از يك است، فاضلابهایی که منشاء خانگی و صنعتی دارند و تغییرات زیادی در بار آلی آنها موجود نیست، دارای ضریب همبستگی آماری بالایی می‌باشند. برعکس فاضلابهای مخلوط با رواناب سطحی (ورودی رسوبات حاصل از سیلابها)، باعث افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان TS می‌گردد. در صورتیکه افزایش VS ممکن است بسیار ناچیز باشد.

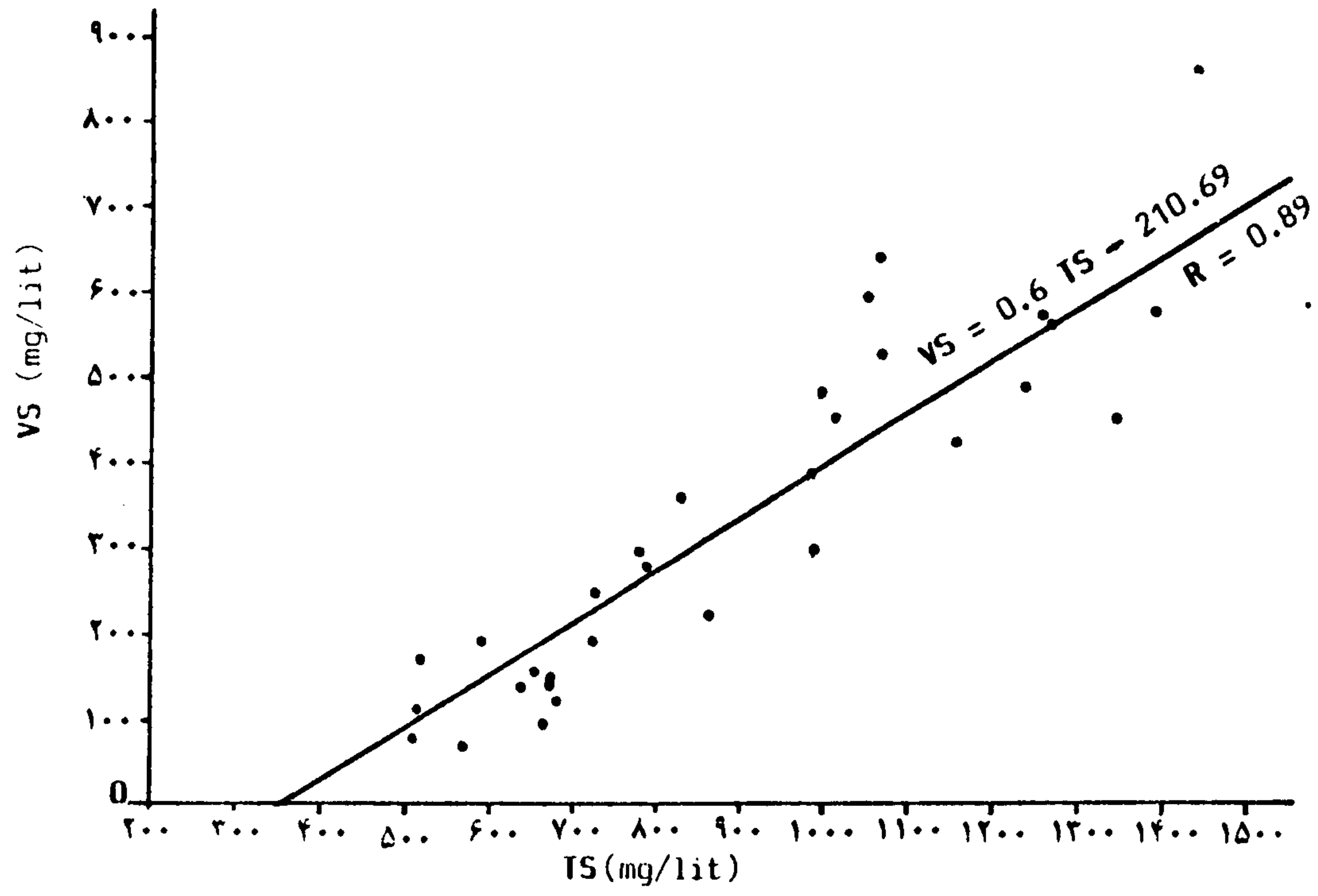
نمونه های آزمایش شده در مورد نهر عظیم آباد، میزان VS را بین حداقل و حداکثر ۷۰ و ۸۸۶ میلی‌گرم در لیتر نشان می‌دهد. رقم میانگین نمونه ها ۳۲۸ میلی‌گرم در لیتر و انحراف معیار مربوطه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بوده است. شکل ۱۰ تغییرات VS بر حسب TS در این نهر را در اندازه گیریهای سال ۶۶ نمایش می‌دهد. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمایشگاهی انجام شده، رابطه رگرسیون $VS = 0.06 TS - 210.69$ بین این دو متغیر برقرار است و ضریب همبستگی آن $R = 0.89$ می‌باشد.

نتایج آزمایشات نمونه های فاضلاب نهر یاغچسی-آباد نیز همبستگی خوبی را بین VS و TS نشان می‌دهد ($R = 0.89$). معادله خط همبستگی

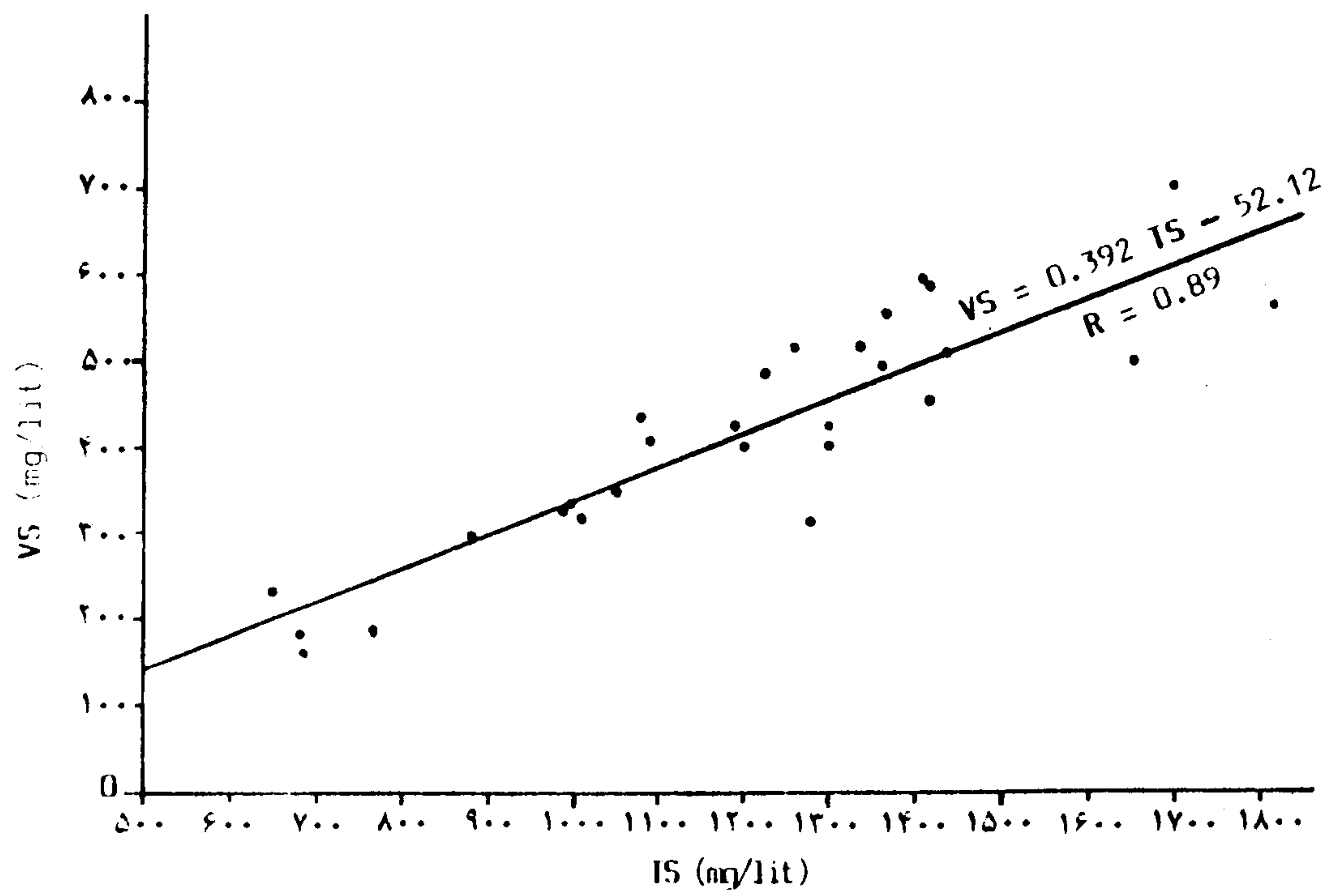
$VS = 0.392 TS - 52.12$ می‌باشد (شکل ۱۱). همبستگی نسبتاً خوب VS و TS در دو مسورد فوق‌الذکر باین دلیل است که بخش عمده فاضلاب این دو نهر دارای منشاء خانگی و صنعتی می‌باشد. همبستگی VS و TS در مورد نهر فیروزآباد در شکل ۱۲ نمایش داده شده است، که در مقایسه با دو مورد فوق‌الذکر همبستگی ضعیفتری را نشان می‌دهد، همانطوریکه قبلاً اشاره گردید، بخش عمده‌ای از آب این نهر را فاضلابهای سطحی تشکیل می‌دهد. معادله رگرسیون، $VS = 0.22 TS + 61.7$ و ضریب همبستگی $R = 0.56$ می‌باشد. حداقل و حداکثر VS در مورد نمونه هائیکه در این همبستگی بکاررفته ۲۲۶ و ۹۱۴ میلی‌گرم در لیتر و میانگین نمونه ها ۴۲۰ و انحراف معیار مربوطه ۱۲۸ میلی‌گرم در لیتر بوده است.

BOD

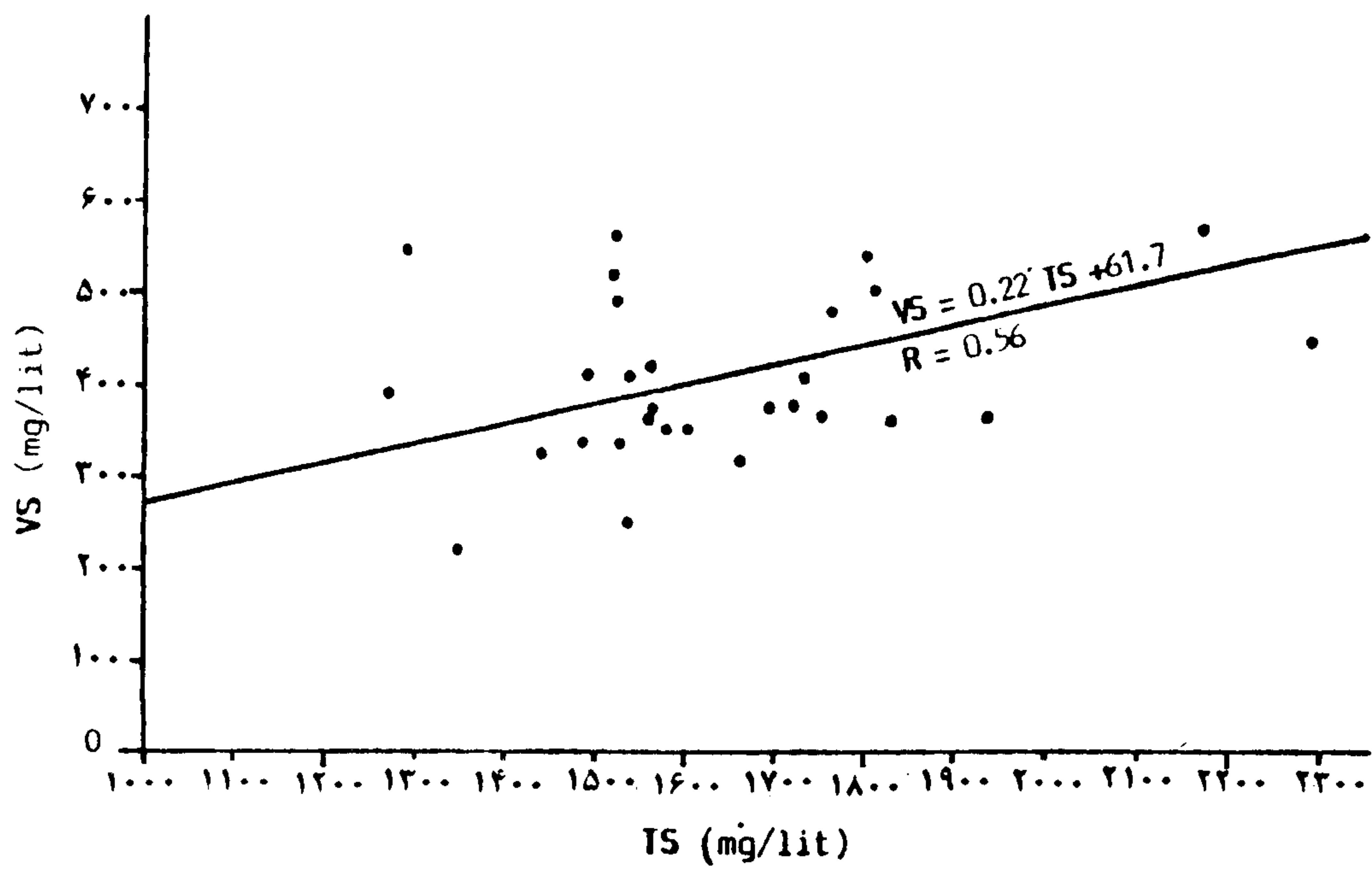
BOD به مقدار اکسیژن مورد نیاز باکتریها جهت تثبیت مواد آلی قابل تبدیل، و تحت شرایط هوائی اطلاق می‌شود. به عبارت دیگر ماده موجود در فاضلاب بعنوان غذا مورد استفاده باکتریها قرار می‌گیرد و انرژی مورد نیاز از اکسیداسیون آن تامین می‌گردد. تعیین میزان BOD یکی از مهمترین مسوارد در بررسیهای مسائل آلودگی آب می‌باشد، و مقدار عددی آن که بر حسب میلی‌گرم در لیتر بیان می‌شود معرف مقدار ماده آلی قابل تبدیل در فاضلاب است. از آنجائیکه کلیه سیستمهای تصفیه فاضلاب بر اساس راندمان کاهش مقدار BOD طراحی می‌شود، اهمیت این پارامتر بخوبی روشن است. انتخاب گزینه های مختلف طراحی بستگی زیادی به مقدار عددی BOD در فاضلاب خام دارد و در هنگام بهره برداری، راندمان کار سیستم از طریق میزان کاهش BOD ارزیابی می‌گردد.



شکل ۱۰- تغییرات VS بر حسب TS فاضلاب نهرعظیم آباد.



شکل ۱۱- تغییرات VS بر حسب TS فاضلاب نهریاغچی آباد.



شکل ۱۲- تغییرات VS بر حسب TS فاضلاب نهرفیروزآباد.

آزمایشات انجام شده در مورد نهر عظیم آبهساد تغییرات BOD در ۳۱ مورد اندازه گیری را بین حداقل ۹۰ و حداکثر ۷۱۵ میلیگرم در لیتر نشان می دهد. میانگین این پارامتر حدود ۳۰۷ میلیگرم در لیتر و انحراف معیار مربوطه ۱۳۹ میلیگرم در لیتر بوده است.

نتایج ۲۲ آزمایش در مورد نهر یاغچی آباد میانگین مقدار BOD را ۳۲۸ میلیگرم در لیتر بدست می دهد. ضمن اینکه مقادیر حداکثر و حداقل این پارامتر ۷۵۰ و ۵۰ میلیگرم در لیتر گزارش شده است. انحراف معیار اندازه گیریهای مربوطه رقم ۱۴۷ میلیگرم در لیتر را نشان می دهد.

نتایج ۲۹ آزمایش قابل قبول در مورد نهر فیروز آباد میانگین ۳۱۱ میلیگرم در لیتر را برای BOD نشان می دهد. حداکثر و حداقل ارقام بدست آمده ۷۵۴ و ۱۲۱ میلیگرم در لیتر و انحراف معیار مربوطه ۱۳۵ گرم در لیتر بوده است.

اگر به ارقام میانگین در سه مورد فوق الذکر توجه شود، ملاحظه می گردد که در مجموع بهم نزدیکند، بطوریکه می توان رقم ۳۰۰ میلیگرم در لیتر را بعنوان میانگین کلی قابل قبول پذیرفت.

COD

COD بعنوان یک معیار قابل قبول دیگری جهت تعیین میزان آلودگی فاضلاب بکار می رود. COD مقدار کل اکسیژن لازم جهت اکسیداسیون مواد آلی و تبدیل آنها به انیدرید کربنیک و آب می باشد. این عمل در مجاورت اکسید کننده های قوی و در محیط اسیدی امکان پذیر است.

باتوجه به اینکه COD در برگیرنده کل مواد آلی است، همیشه مقدار عددی آن از BOD بیشتر می باشد و هر چه اختلاف آنان بیشتر باشد نشان دهنده وجود آن دسته

از مواد آلی است که توسط اعمال بیولوژیکی موجودات زنده (باکتریها) قابل اکسید شدن نمی باشند. از محدودیتهای کاربرد آزمایش COD برای این است که تشخیص درصد ماده آلی که با اعمال بیولوژیکی اکسید می گردد، میسر نیست. همچنین سرعت عمل اکسیداسیون بیولوژیکی فاضلاب نیز قابل پیش بینی نمی باشد. در مقابل این محدودیت، مزیت عمده آزمایش COD در مقایسه با BOD نیاز بوقت کمتر جهت نتیجه گیری می باشد (برای آزمایش COD حدود ۳ ساعت وقت لازم است در صورتیکه آزمون BOD به ۵ روز وقت نیاز دارد). چنین مزیتی این امکان را فراهم می سازد که پس از انجام آزمایشات توأم BOD و COD و جمع آوری اطلاعات کافی برای فاضلاب مورد بررسی، ارتباط منطقی بین پارامترهای مورد بحث را بدست آورد و سپس با صرف وقت کمتری به نتایج قابل قبولی دست یافت.

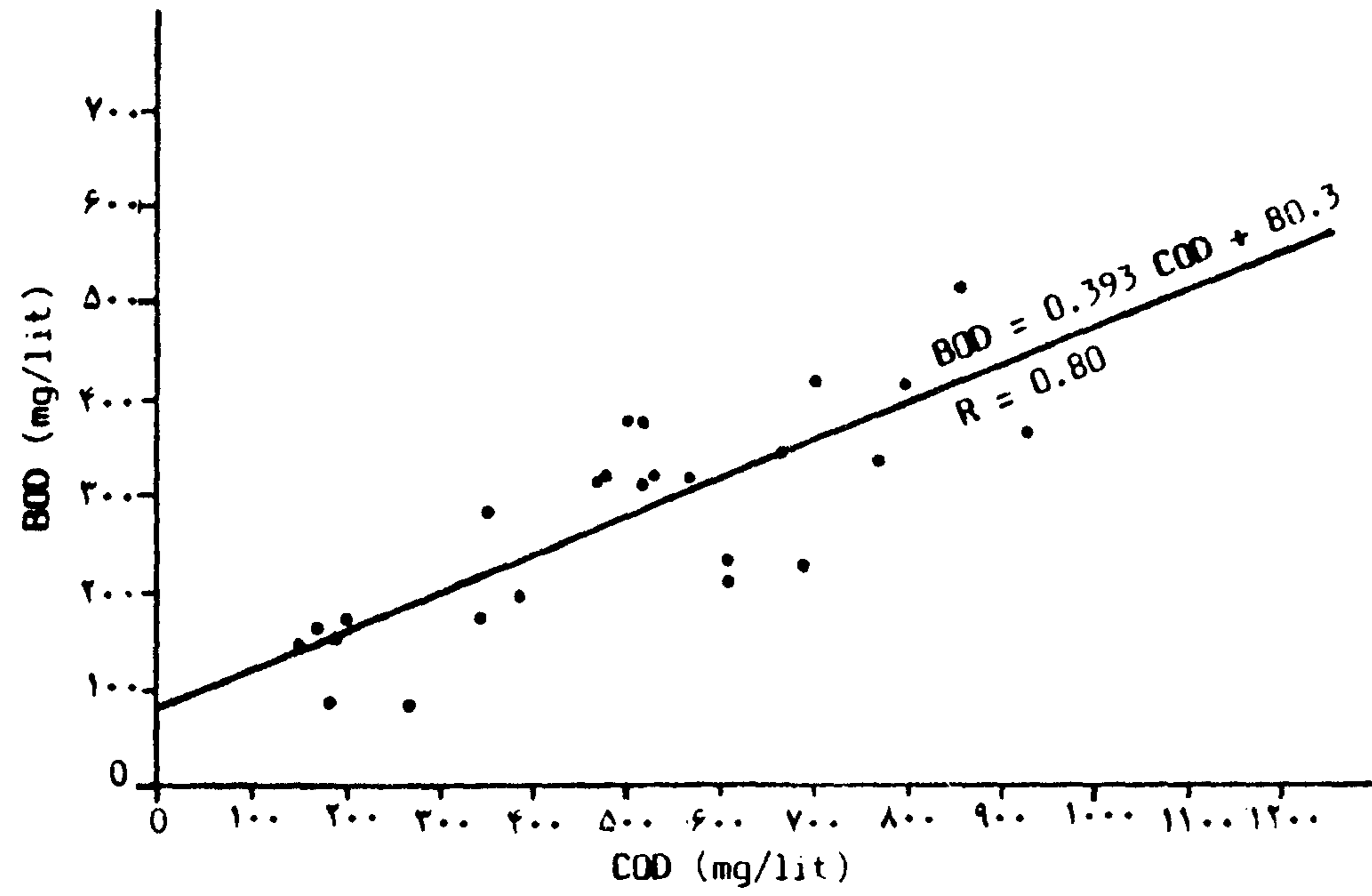
نتایج آزمایشات COD در مورد نهر عظیم آبهساد، یاغچی آباد و فیروز آباد بطور خلاصه بشرح زیر است (ارقام بر حسب میلیگرم در لیتر).

عظیم آباد	یاغچی آباد	فیروز آباد
۱۰۰۸	۱۲۹۶	۷۷۶
۷۰	۱۶۰	۲۳۲
۴۸۰	۶۷۸	۴۶۶
۳۷	۳۷	۳۰

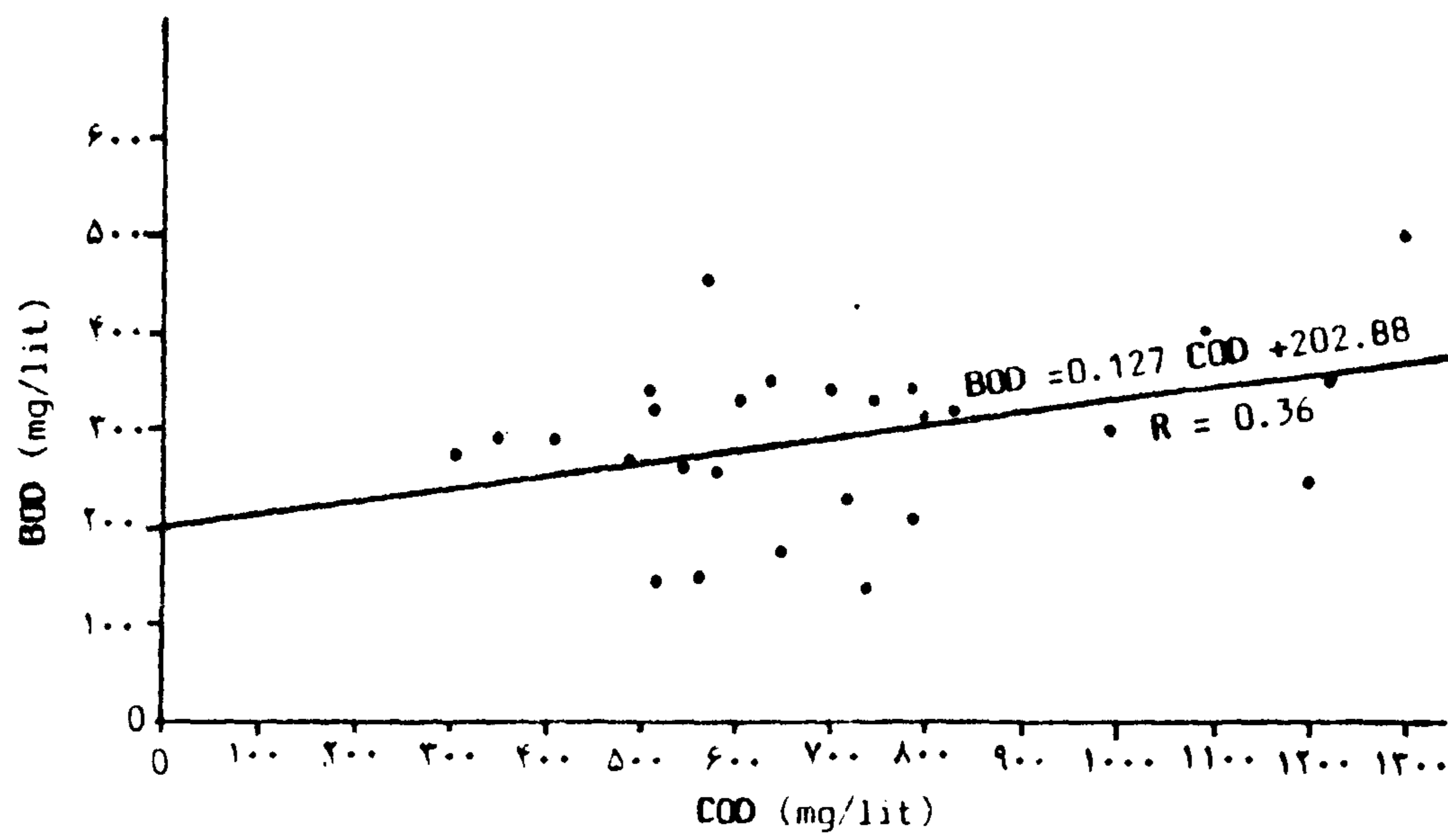
اشکال ۱۳، ۱۴ و ۱۵ تغییرات مقادیر BOD بر حسب COD را در مورد فاضلابهای سه نهر مورد مطالعه را نشان می دهند. تنها در مورد نهر عظیم آباد همبستگی آماری نسبتاً خوبی بین دو پارامتر برقرار است و در مورد نهر فیروز آباد و یاغچی آباد ارتباط منطقی قابل استفاده ای وجود ندارد.

پیشنهادات

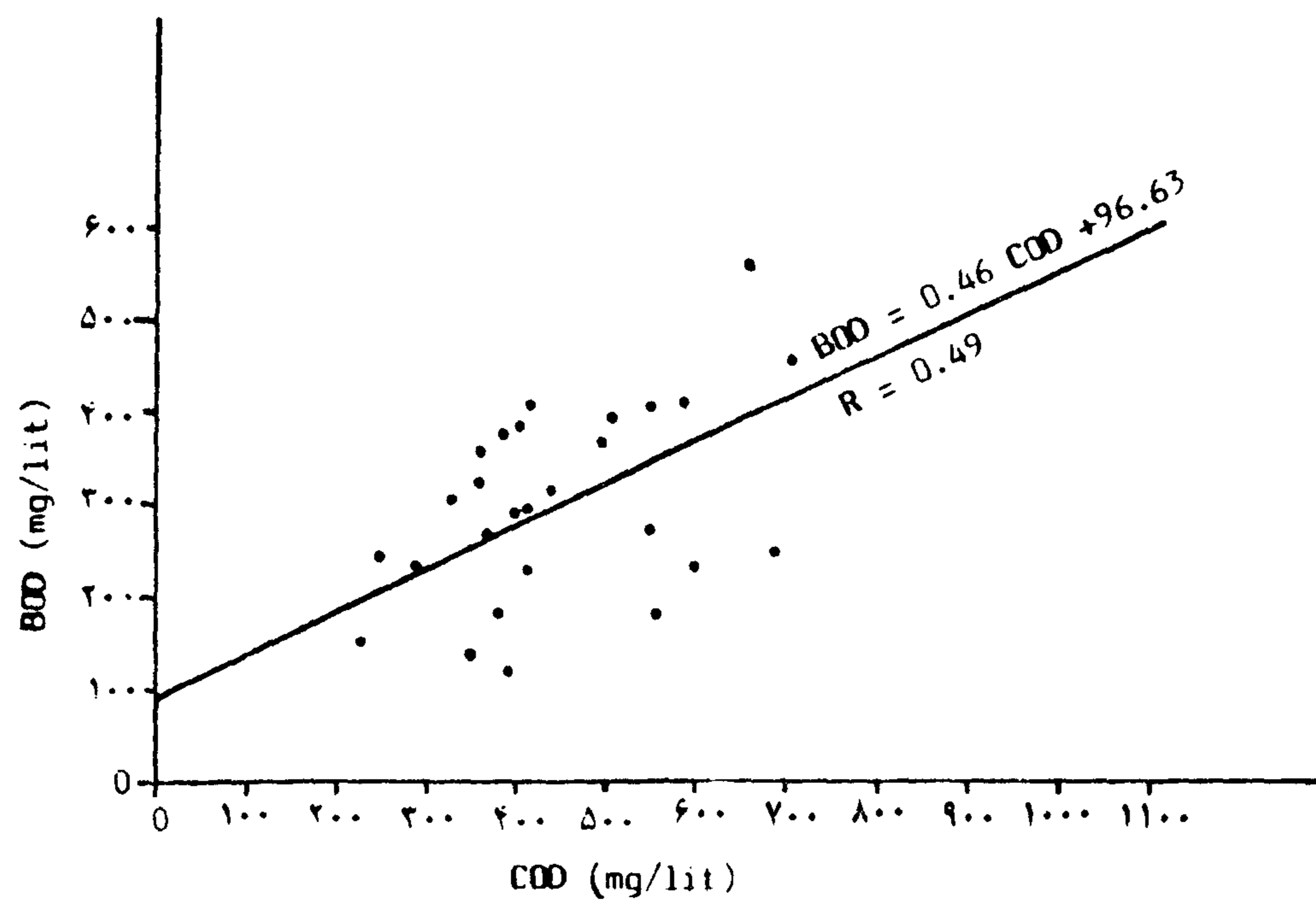
بر اساس نتایج بدست آمده که در صفحات قبل مورد



شکل ۱۳- تغییرات BOD بر حسب COD فاضلاب نهرعظیم آباد



شکل ۱۴- تغییرات BOD بر حسب COD فاضلاب نهریاغچی آباد



شکل ۱۵- تغییرات BOD بر حسب COD فاضلاب نهرفیروزآباد

بحث قرارگرفت و باتوجه به استفاده مستقیم زارعین از فاضلاب جهت آبیاری محصولات (بخصوص سبزیجات)، در جنوب شهر تهران ضروری است که در جهت بهبود کیفیت پس آبها چاره اندیشی شود.

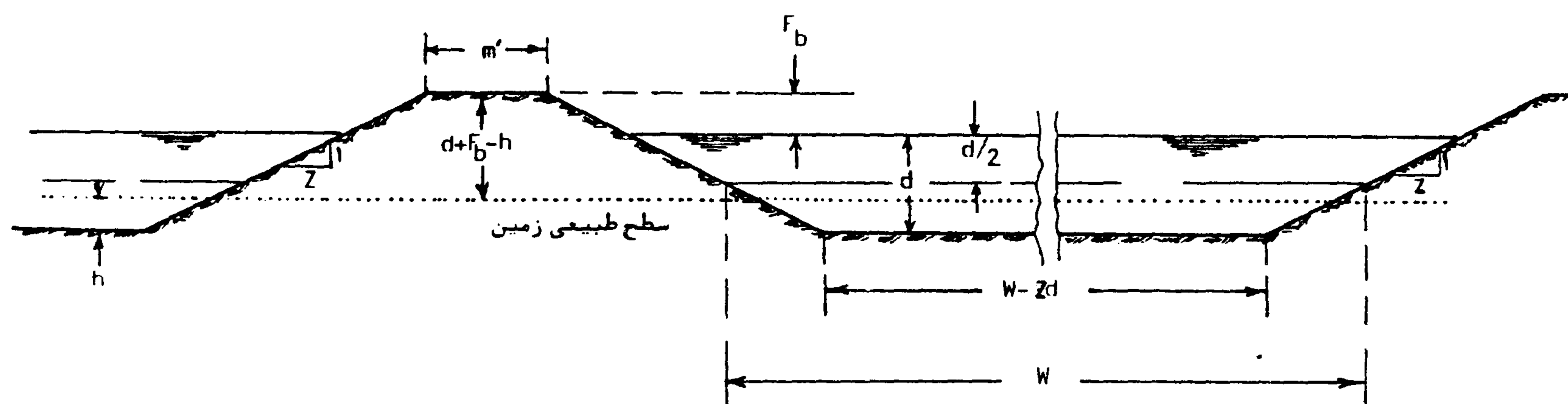
روشهای گوناگونی برای پالایش فاضلابها وجود دارد. متکاف وادی (۱۲)، کلارک و همکاران (۶) و همسر (۸) ولی یکی از روشهای مناسب و ارزان جهت پالایش، استفاده از برکه های تثبیت می باشد، و برای مناطقی که دارای درجه حرارت بالا با تعداد زیادی روزهای آفتابی را در سال دارا می باشند توصیه شده است (گلینا (۷)، مارا (۱۱) و سوال (۱۵)).

برکه های تثبیت را می توان به گودالی ساده تشبیه نمود که فاضلاب خام به درون آن هدایت شده و BOD در مجاورت نور و درجه حرارت و حضور جلبکها و باکتریها تبدیل می گردد. مواد آلی موجود در فاضلاب خام ورودی اساساً توسط باکتریها و پروتوزوئرها و سایر میکروارگانیسمها تجزیه شده و مواد معدنی که در اثر فرآیند و انفعالات باکتریها آزاد می گردند توسط جلبکها در عمل فتوسنتز مورد استفاده قرار می گیرند.

(گلینا (۷) و مارا (۱۱)).

شکل هندسی برکه ها مستطیلی است بطوریکه طول آن از سه برابر عرض تجاوز نمی نماید. عمق آب نگهداری شده حدود ۱/۵ متر، و دیواره های جانبی با شیب ۳ به ۱ (۳ افقی و ۱ عمودی) ساخته می شوند. در عمل تعدادی برکه بصورت های سری و یا موازی عمل تصفیه را انجام می دهند. مقطع عرضی تیپ یک برکه در شکل ۱۶ نشان داده شده است. علاقمندان می توانند جهت مطالعه و آگاهی بیشتر به مراجع ۴، ۵، ۶، ۹ و ۱۰ مراجعه فرمایند.

بررسی گزارشات موجود موید آن است که در مناطق خشک پس آب حاصل از برکه ها را در روشهای آبیاری بارانی و قطره ای مورد استفاده قرار داده اند. سوال و همکاران (۱۶) امکان انتقال بیماریهای رودهای را در آبیاری بارانی توسط پس آب برکه ها مورد بررسی قرار داده و ضمن مطالعه پرونده های پزشکی بیمارانی که در منطقه آبیاری بارانی بودند و مقایسه وضعیت آنها با سایر بیماران مناطق دیگر، هیچ نشانه ای از تشدید انتقال عوامل بیماری زا توسط آبیاری بارانی



- Z = شیب خاکریز جانبی
- m' = عرض قسمت افقی خاکریزها
- h = عمق خاکبرداری
- d = عمق حداکثر آب در برکه
- F_b = عمق آزاد
- W = عرض برکه در عمق آب

شکل ۱۶- مقطع عرضی برکه تثبیت فاضلاب و خاکریز بین دو برکه مجاور

بدست نیلوردند.

سادوسکی و همکاران (۱۴) از پس آب برکه های تثبیت جهت آبیاری محصولات نظیرخیار و بادمجان بوسیله روش قطره‌ای استفاده نمودند. پس آب مورد نظر دارای ۸۵ میلیگرم درلیتر BOD، ۲۳۵ میلیگرم در لیتر COD و حدود ۲۰۰۰ میلیگرم درلیتر جامدات کسل بود. نتایج بررسی نشان داد که با اعمال بعضی روشهای به زراعی می‌توان از پس آب برکه ها در روش آبیاری قطره‌ای نیز استفاده مناسب نمود.

راندمان بالای برکه های تثبیت در تصفیه فاضلاب بخصوص در کنترل موثر باکتریهای بیماریزا توسط محققین مختلف گزارش شده است. برکه هائی که اصولی طراحی شوند تا ۹۹/۹۹ درصد باکتریها و تخم انگلها را از بین می‌برند و در نقاط گرمسیرکلی فرمها را تا حدود ۱۰۰۰ عدد در ۱۰۰ سانتیمتر مکعب پائین می‌آورند (شوال (۱۵)). متذکر می‌گردد که تعداد باکتریهای کلی فرم در فاضلاب خام تا حدود ۱۰ میلیون در هر ۱۰۰ سانتیمتر مکعب می‌رسد. تغییرات تیپ BOD، باکتریها، ویروسها و انگلهادر برکه های تثبیت توسط شوال به تفصیل ارائه شده است (شوال (۱۵)).

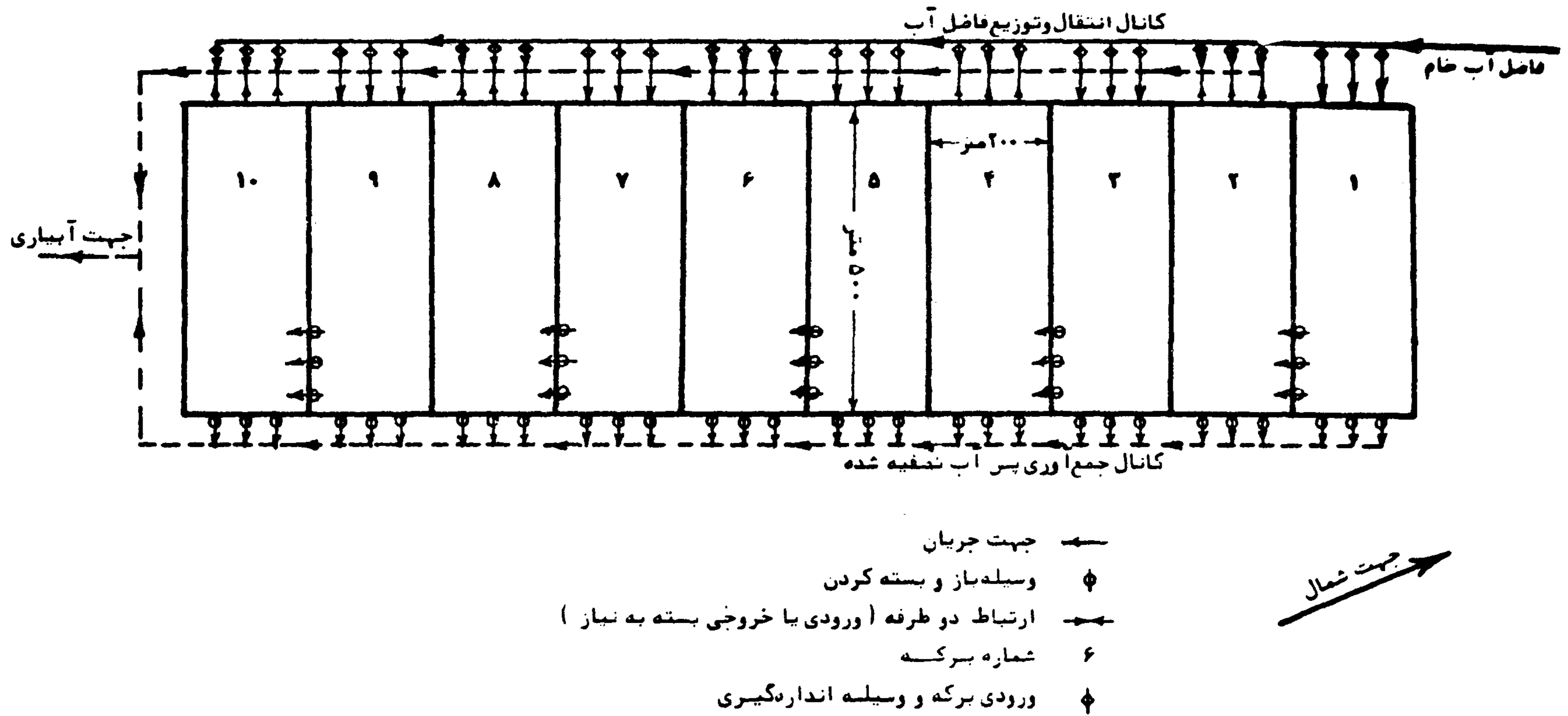
باتوجه به میانگین BOD، COD، کل جامدات و همچنین اسیدیته (PH) نمونه های بررسی شده برکه‌ها تثبیت روش مناسب و ارزانی جهت پالایش فاضلابهای جنوب شهرتهران می‌تواند باشد، و اگر میانگین BOD مساوی ۳۰۰ میلی گرم درلیتر مبنا قرارگیرد، برای پالایش هر واحد مقدار جریان (۱ متر مکعب در ثانیه) بار مواد آلی در روز حدود ۲۶ تن بالغ می‌گردد. سطح

اراضی مورد لزوم برای پالایش آن حدود ۱۰۰ هکتار خواهد بود، در صورتیکه بار مجاز به برکه ها مساوی ۲۵۰ کیلوگرم BOD در هکتار در هر روز در نظر گرفته شود. علاوه بر درجه حرارت، شدت و جهت باد نیز در بازده کاربرد برکه ها تاثیر قابل توجهی دارد، چه وجود باد باعث اختلاط فاضلاب در مخازن شده و فعل و انفعالات بیولوژیکی را تسریع می‌نماید. بررسی مطالعات انجام شده جهت غالب باد در ماههای گرم سال در شهر تهران را جنوب شرقی نشان می‌دهد (۱). لذا جهت طولی برکه‌های پیشنهادی تقریباً "در جهت مذکور در نظر گرفته شده است."

شکل ۷ اشمای یک طرح مقدماتی پیشنهادی برای پالایش یک متر مکعب در ثانیه فاضلاب را نشان می‌دهد. متذکر می‌گردد که درجه کیفیت پس آب خروجی مورد انتظار تاثیر زیادی در اندازه حوضچه ها خواهد داشت، و تهیه طرح نهائی به بررسیهای بیشتر نیسناز دارد. مع الوصف می‌توان اذعان نمود که سطح پیشنهادی برکه‌ها محافظه کارانه در نظر گرفته شده و باتوجه به شرایط مساعد جوی در منطقه جنوب تهران (از نظر فعالیت های بیولوژیکی داخل برکه ها)، عملاً "سطح مورد لزوم کمتر از ارقام پیشنهادی می‌تواند باشد. بعلاوه پس آب خروجی دارای کیفیت قابل قبول جهت آبیاری نیز خواهد بود."

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان مهندس حسین امید و مهندس حسین تقی پورا، اعضای جهاد دانشگاهی که در تهیه کلیه اطلاعات لازم این تحقیق نهایت همکاری را داشته‌اند صمیمانه قدردانی می‌نمایم.



شکل ۱۷- شمای کلی برکه های تثبیت

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده :

- ۱- اداره کل کشاورزی استان تهران ، ۱۳۶۵ " طرح زهکشی اراضی علائین - فیروزآباد .
- ۲- جهاددانشگاهی دانشکده های کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران . " بررسی استفاده از فاضل آبهای جنوب تهران در کشاورزی ، مطالعات مرحله اول " ۱۳۶۷ .
- ۳- رباطی ، ب . شریعتی ، م . و ر ، فرشی . " مطالعه بعضی اثرات سوء فاضلاب نهر فیروزآباد در اراضی جنوب تهران " نشریه موسسه تحقیقات خاک و آب . سال ۴ ، شماره ۱ ، بهار سال ۱۳۶۷ .
- ۴- شریعتی ، م . صباغ فرشی ، ر . و ع . گرگانی نژاد . " بررسی غلظت فلزات سنگین در محصولات کشاورزی و اراضی جنوب تهران " . نشریه موسسه تحقیقات خاک و آب . جلد ۵ شماره ۳ و ۴ - سال ۱۳۶۸ .
- 5 - American Society of Civil Engineers and others. 1984. "Future of water Reuse".
- 6 - Clark, J.W., Viessman, W. and M.J. Hammer. 1977. "Water Supply and Pollution Control" Harper & Row, Publishers.
- 7 - Gloyna, E.F. 1971. "Wast Stabilization Ponds". World health organization, Geneva.
- 8 - Hammer, M.J. 1986. " Water & Wastewater Technology" John Wiley & Sons.
- 9 - Institution of Civil Engineers. 1985. " Reuse of Sewage Effluent ". Proceedings of the International Symposium held in London, October 1984.
- 10 - Mahida, U. N. 1981. " Water Pollution and Disposal of Wastewater on Land". Tata McGraw-Hill publishing Company, New Dehli.
- 11 - Mara, D. 1983. " Sewage Treatment in Hot Climate ". John Wiley & Sons.
- 12 - Metcalf & Eddy, Inc. 1979. " Wastewater Engineering. Treatment Disposal Reuse ". McGraw-Hill Book Company.

- 13- Mondt, G.M., and B.A. Bell. 1982. " Oxidation Ditches in Wastewater Treatment". Tata McGraw-Hill Publishing Company, New Dehli.
- 14- Sadovski, A.Y., B. Fattal, and D. Goldbert. 1978. " Microbial Contamination of Vegetables Irrigated with Sewage Effluent by the Drip Method". Journal of Food Protection 41: 336-40.
- 15- Shuval, H.I. 1990. "Wastewater Irrigation in Developing Countries".UNDP-World Bank Water and sanitation Program.
- 16- Shuval, H.I., W. Yochanan, P. Yekutieli, and B. Fattal. 1989. " Transmission of Enteric Disease Associated with Wastewater Irrigation". American Journal of Public Health 79: 850-52.
- 17- Williams, J.H., G. Guidi, and P. L'Hermite. 1985. " Long-Term Effects of Sewage Sludge and Farm Slurries Application". Elsevier Applied Science publishers.

Investigation of Tehran Sewage Quality, and Proposed
Method of its Treatment for Irrigation.

H.G. MASSOUDI

Assistant Professor, Department of Irrigation and Reclamation,
University of Tehran, Karaj, Iran.
Received for Publication May 30, 1990.

ABSTRACT

The alluvial plain South of Tehran, which includes fertile soils is, to a great extent, under vegetable cultivation. Irrigation water is supplied through either ground water sources, like qanats and, mostly wells, and also from surface water. The surface water is supplied by collecting the sewage effluent from residential, industrial, and commercial areas of the city, and most of the vegetable crops in the south region are directly irrigated with the sewage. Following the announcement of the media of possible pollution of vegetables, the consumers have paid much more attention to the subject in the last few years.

For investigation the sewage quality, and to find out a feasible solution for purification, a study was conducted in 1984, and sewage samples were collected and analyzed for the degree of treatability. Based on the results of this study and the experiences of other countries under similar conditions, the application of stabilization ponds was considered to be the most suitable sewage treatment method.