





۱۳۷۳ / ۱۲ / ۲۰

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست

«بررسی اثرات فاضلابهای شهری و صنعتی بر کیفیت رودخانه قشلاق سنندج»

شهرام کبودوندپور

استاد راهنما

دکتر عباس اسماعیلی ساری

زمستان ۱۳۷۳

۲۹۳

بسمه تعالی

آب

آب را گل نکنیم

در فرو دست انگار، گفتی می خورد آب.

یا که در بیشه دور، سیره ای پر می شوید.

یا در آبادی، کوزه ای پر می گردد.

آب را گل نکنیم

شاید این آب روان، می رود پای سپیداری، تافرو شوید اندوه دلی

دست درویشی شاید، نان خشکیده ای فرو برده در آب.

زن زیبایی آمد لب رود،

آب را گل نکنیم

روی زیبا دو برابر شده است.

چه گوارا این آب

چه زلال این رود

مردم بالا دست، چه صفایی دارند

چشمه هاشان جوشان، گاوهاشان شیر افشان باد

من ندیدم دهشان،

بی گمان پای چیزهایشان جا پای خداست.

ماهتاب آنجا، می کند روشن پهنای کلام.

بی گمان در ده بالا دست، چینه ها کوتاه است.

مردمش می دانند، که شقایق چه گلی است.

بی گمان آنجا آبی، آبی است.

غنچه‌ای می‌شکفتد، اهل ده باخبرند.

چه دهی باید باشد

کوچه باغش پر موسیقی باد

مردمان سررود، آب را می‌فهمند.

گل نکردندش، ما نیز

آب را گل نکنیم.

تقدیم:

تقدیم به پدر و مادر و عمه ارجمندم که همواره مرا راهنما و مشوق بودند و دریای محبت اشان را ساحلی نیست.

تقدیم به اعضای خانواده و تمامی دوستانم که مرا در رویارویی با مشکلات یاری می کردند.

تقدیم به دانش پژوهان راستین که هدفی جز خدمت به انسانها ندارند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه سروران گرامی که بنده را در انجام این طرح تحقیقاتی یاری و همراهی نمودند قدردانی کرده و آرزوی موفقیت روز افزون برای یکایک این عزیزان دارم.

- | | |
|-----------------------------|---|
| ۱- آقای ایرج نصرت پور | کارشناس بهداشت محیط |
| ۲- آقای آرمان عمیدی | کارشناس آزمایشگاه سازمان حفاظت از محیط زیست |
| ۳- آقای هوشنگ محمدی | کارشناس بهداشت محیط |
| ۴- آقای ناصر پرویزی | کارشناس محیط زیست |
| ۵- آقای ناصر فلاحتی | کارشناس ارشد بهداشت محیط |
| ۶- آقای محمودی | مدیرکل سازمان حفاظت محیط زیست |
| ۷- آقای مرادی | تکنسین آزمایشگاه محیط زیست |
| ۸- آقای موعسس | مسئول تصفیه خانه شهر سنندج |
| ۹- آقای منوچهر رشیدیان | استادیار دانشگاه علوم پزشکی کردستان |
| ۱۰- آقای مسعود ماجدی | کارشناس آزمایشگاه رنگ، کارخانه شاهو |
| ۱۱- خانم فروغ صمدنژاد | کارشناس بهداشت محیط |
| ۱۲- خانم فروزان رضایی بهنیا | کارشناس بهداشت محیط |
| ۱۳- خانم فرانک هدایت مظهری | مسئول آزمایشگاه آب و فاضلاب بهداشت محیط |
| ۱۴- خانم صادق وزیری | معاونت شهر سازی، اداره کل مسکن و شهر سازی استان کرمان |
- و از استاد گرامی و ارجمندم آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری رئیس دانشکده منابع طبیعی نور و مدیر گروه محیط زیست که راهنمایی این پایان نامه را به عهده گرفتند و اینجانب را در انجام طرح یاری و راهنمایی نمودند کمال تشکر را دارم و از صمیم قلب برای ایشان آرزوی توفیق روز افزون می نمایم

چکیده

حوزه آبریز سیروان مهمترین حوزه آبریز در استان کردستان است و رودخانه قشلاق در مجاورت شهر سنندج مهمترین شاخه این حوزه آبریز می باشد که بیشترین مصرف آب شرب و کشاورزی را دارد. در این بررسی سعی شده است، اثرات فاضلابهای صنعتی و شهری بر کیفیت رودخانه قشلاق تعیین شود برای نیل به این هدف فاکتورهای کیفی زیر در فاضلابها و در ۴ ایستگاه نمونه برداری در رودخانه قشلاق در مسیری به طول ۴۰ کیلومتر در فاصله زمانی ۶ ماه از سال ۱۳۷۳ اندازه گیری شد. (روش و تکنیک آزمایشها بر اساس توصیه های استاندارد متر (۱۹۸۵) میباشد) رنگ، درجه حرارت pH قابلیت هدایت الکتریکی، بی.او.دی. پنج، سی.او.دی، TSS ، TDS ، SS ، فسفات، فسفر، ازت آمونیاکی، نترات، نیتريت، قلیائیت، سولفات،

کلرور، کلر آزاد، دی اکسید کربن محلول، اکسیژن محلول، هیدروژن سولفور، سختی کل، سختی کربناتی، کلسیم، آهن، منگنز، منیزیم، نیکل، کرم، میکروب های مختلف، کلینرم گوارشی و بیشترین حد احتمال $M.P.N$

طی این تحقیق تغییرات اکسیژن محلول بر اثر بار آبی وارده توسط فاضلابها، در مسیر رودخانه قشلاق جهت تعیین میزان قدرت خود پالایی رودخانه، از طریق فرمولهای استری-تر-فلس^(۱) و روش عملی توماس^(۲) مشخص شد. و زمانهای بحرانی و افت اکسیژن محلول تعیین گردید و برای اولین بار از طریق طرح آماری تجزیه واریانس چندمتغیره^(۳) (مقایسه های انفرادی و گروهی بین ایستگاهها) در مورد تمامی فاکتورهای اندازه گیری شده، در ایستگاهها مورد بررسی قرار گرفت تا خود پالایی رودخانه تعیین شود. و در کنار این تحقیقات روابط رگرسیونی بین دی، سرعت جریان و اشل تهیه گردید. در نهایت به این نتیجه رسیدیم که قدرت خود پالایی رودخانه قشلاق با توجه به آلاینده های زیادی که از طریق فاضلابهای شهری و صنعتی به آن وارد می شود ضعیف بوده و از نظر مقدار بی.او.دی پنج، سی.او.دی، قابلیت هدایت الکتریکی، ازت آمونیاکی در تمامی مسیر دارای مشکل است و بیشترین آلودگی را در طول مسیر، در ایستگاه دوم یعنی محل تلاقی فاضلاب شهر سنندج و فاضلاب کارخانه های شیر پاستوریزه، کارخانه رنگرزی و ریسندگی شاهو و کارخانه آرد فجر داریم.

1- Streeter-Phelps

2- Thomas

3- Analysis of Variance

از لحاظ مطالعات باکتریولوژیکی، رودخانه قشلاق در تمامی مسیر به شدت آلوده است و طی آزمایشات مکرر و با استفاده از روش «کوشش - خطا»^۱ حجمهای مناسب جهت آزمایشات باکتریولوژیکی رودخانه قشلاق، فاضلاب صنایع و فاضلاب شهر سنندج تعیین گردید.

با توجه به مطالعات انجام شده، رودخانه قشلاق تحت آلودگی شدیدی قرار دارد و پیشنهاد می شود که مسئولین امور هر چه زودتر با مهار فاضلاب شهر سنندج و ملزم نمودن صنایع به داشتن سیستم تصفیه ای کارآمد از آلودگی رودخانه قشلاق جلوگیری به عمل آورند. زیرا با مقایسه وضعیت کیفی قشلاق با استانداردهای موجود، مشخص شده که آب رودخانه قشلاق از کیفیت خوبی برخوردار است و این امر ایجاب می کند که در سالم نگاه داشتن این اکوسیستم آبی بعنوان مهمترین منبع آبی منطقه بکوشیم.

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
مقدمه	۱
طرح مسئله	۳
هدف از انتخاب طرح	۴
فصل اول	
- کلیات	
۱-۱- شهرستان سنندج	۷
۲-۱- موقعیت شهر سنندج	۸
۳-۱- توسعه شهر سنندج در طول تاریخ	۱۱
۴-۱- جمعیت سنندج و روند آتی آن	۱۲
۵-۱- وضعیت منابع آبی شهرستان سنندج	۱۶
۶-۱- منابع فعلی آب شرب شهرستان سنندج	۱۷
۱-۶-۱- سد قشلاق	۱۸
۲-۶-۱- مشخصات فنی سد قشلاق	۱۸
۳-۶-۱- فواید سد قشلاق	۱۸
۴-۶-۱- چاههای قشلاق	۱۹
۵-۶-۱- تصفیه خانه شهر سنندج	۲۰
۱-۵-۶-۱- فرآیند تصفیه	۲۱
۲-۵-۶-۱- ساختمان شیمیایی	۲۱
۳-۵-۶-۱- ساختمان کلرزنی	۲۲

- ۲۲ ۱-۶-۵-۴-ساختمان پخش
- ۲۳ ۱-۶-۵-۵-ساختمان فیلتر
- ۲۳ ۱-۶-۵-۶-ساختمان پمپاژ
- ۲۴ ۱-۷- وضعیت واحدهای تولیدی شهرستان
- ۲۶ ۱-۸- آمار فروش انواع کود و سموم شیمیایی و منابع آب کشاورزی روستاهای سنندج

فصل دوم

- ۲۸ مشخصات کلی حوزه آبریز
- ۲۸ ۲-۱- حوزه آبریز رودخانه قشلاق
- ۲۹ ۲-۲- زیر حوضه‌های آبریز قشلاق
- ۳۰ ۲-۳- رودخانه‌های فصلی منتهی به قشلاق در مسیر تحقیق
- ۳۳ ۲-۴- وضعیت ایستگاههای آب سنجی رودخانه قشلاق
- ۳۷ ۲-۵- مرفولوژی رودخانه قشلاق
- ۳۷ ۲-۶- فیزیوگرافی و ژئومرفولوژی رودخانه قشلاق
- ۴۰ ۲-۷- اختصاصات آب و هوایی منطقه

فصل سوم

- ۴۵ -آلودگی
- ۴۵ ۳-۱- آلودگی آب
- ۴۶ ۳-۱-۱- تقسیم بندی آبهای آلوده
- ۴۷ ۳-۲- وضعیت آبهای استان و سنندج از نظر آلودگی
- ۵۰ ۳-۳- تعیین درجه آلودگی فاضلاب
- ۵۱ ۳-۴- اختصاصات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلابها و منشاء آنها

۵۴	..... سودهای کاهش آلودگی
۵۵	..... تقسیم بندی آبهای خام از نظر باکتریولوژیکی
۵۶	..... استانداردهای کیفی آب آشامیدنی

فصل چهارم

۶۱	..... متدلوژی
۶۱	..... ۱-۴- روش بررسی و تکنیک های اجرایی
۶۲	..... ۲-۴- فاکتورهای کیفی اندازه گیری شده در این تحقیق
۶۳	..... ۳-۴- تعیین منابع آلوده کننده و ایستگاههای نمونه برداری
۶۷	..... ۴-۴- کارخانه آرد فجر
۶۷	..... ۱-۴-۴- فلوجارت فرآیند تولید
۶۷	..... ۵-۴- کارخانه ریسندگی و رنگرزی شاهو
۶۸	..... ۱-۵-۴- شماتیک سیستم تصفیه کارخانه شاهو
۶۸	..... ۲-۵-۴- فلوجارت فرآیند تولید در رنگرزی شاهو
۶۹	..... ۶-۴- کارخانه لبنیات و شیر پاستوریزه کردستان
۶۹	..... ۱-۶-۴- فاضلاب کارخانه شیر پاستوریزه
۷۰	..... ۲-۶-۴- فرآیند تولید شیر پاستوریزه
۷۰	..... ۷-۴- اهمیت تجزیه شیمیایی آب
۷۱	..... ۸-۴- روش های متداول تجزیه شیمیایی
۷۱	..... ۱-۸-۴- حجم سنجی (تیریمتری)
۷۱	..... ۲-۸-۴- وزن سنجی (گراویمتری)

- ۷۲ ۳-۸-۴ رنگ سنجی، فتومتری و اسپکتروفتومتری (*metri*)
- ۷۲ ۹-۴ آزمایشات باکتریولوژیکی آب و فاضلاب
- ۷۴ ۱-۹-۴ روشهای آزمایش باکتریولوژیکی
- ۷۵ ۲-۹-۴ نمونه برداری
- ۷۶ ۳-۹-۴ روش تخمیر چند لوله‌ای
- ۷۷ ۴-۹-۴ تعیین بهترین حجم فاضلاب شهری، صنعتی و آب رودخانه قشلاق جهت آزمایشهای باکتریولوژیکی

فصل پنجم

- ۸۱ خود بالایی
- ۸۱ ۱-۵ خود بالایی رودخانه قشلاق
- ۸۷ ۲-۵ فرمولهای استری‌تر-فلیس برای بررسی تغییرات اکسیژن محلول در اثر وارد شدن بار آلی به رودخانه
- ۹۰ ۱-۲-۵ بررسی تغییرات اکسیژن محلول بین ایستگاههای دوم و سوم (بهار ۱۳۷۳)
- ۹۵ ۲-۲-۵ بررسی تغییرات اکسیژن محلول بین ایستگاههای دوم و سوم (تابستان ۱۳۷۳)
- ۹۵ ۳-۲-۵ بررسی تغییرات اکسیژن محلول بین ایستگاههای دوم و چهارم (بهار ۱۳۷۳)
- ۹۷ ۴-۲-۵ بررسی تغییرات اکسیژن محلول بین ایستگاههای دوم و چهارم (تابستان ۱۳۷۳)
- ۱۰۰ ۳-۵ تجزیه واریانس چند متغیره
- ۱۰۰ ۱-۳-۵ مقایسه اثرات انفرادی و گروهی تیمارها توسط تجزیه واریانس چند متغیره
- ۱۰۲ ۲-۳-۵ مقایسه تغییرات بی.او.دی پنج در چهار ایستگاه رودخانه قشلاق
- ۳-۳-۵ نتایج حاصل از مقایسه اثرات انفرادی و گروهی تیمارها (ایستگاهها) (جداول تجزیه واریانس)
- ۱۰۵ ۱-۳-۳-۵ رنگ
- ۱۰۶ ۲-۳-۳-۵ اسیدیته (*pH*)
- ۱۰۷ ۳-۳-۳-۵ قابلیت هدایت الکتریکی

- ۳-۳-۴-۵-۴-بی.اودی پنج
- ۱۰۸ ۳-۳-۵-۵-سی.اودی
- ۱۰۹ ۳-۳-۵-۶- کل مواد معلق
- ۱۱۰ ۳-۳-۵-۷-مواد قابل ته نشین
- ۱۱۱ ۳-۳-۵-۸-کل مواد جامد محلول
- ۱۱۲ ۳-۳-۵-۹-فسفات کل
- ۱۱۳ ۳-۳-۵-۱۰- فسفر
- ۱۱۴ ۳-۳-۵-۱۱- ازت آمونیاکی
- ۱۱۵ ۳-۳-۵-۱۲- نترات
- ۱۱۶ ۳-۳-۵-۱۳- نتریت
- ۱۱۷ ۳-۳-۵-۱۴- قلیائیت کل
- ۱۱۸ ۳-۳-۵-۱۵- سولفات
- ۱۱۹ ۳-۳-۵-۱۶- کلرور
- ۱۲۰ ۳-۳-۵-۱۷- کلرآزاد
- ۱۲۱ ۳-۳-۵-۱۷/۱- دی اکسید کربن محلول
- ۱۲۲ ۳-۳-۵-۱۸- هیدروژن سولفور
- ۱۲۳ ۳-۳-۵-۱۹- اکسیژن محلول
- ۱۲۴ ۳-۳-۵-۲۰- سختی کل
- ۱۲۵ ۳-۳-۵-۲۱- سختی کربناتی
- ۱۲۶ ۳-۳-۵-۲۲- کلسیم
- ۱۲۷ ۳-۳-۵-۲۳- آهن

۱۲۸	..... منگنز ۰۳-۰۳-۰۲۴
۱۲۹	..... منیزیم ۰۳-۰۳-۰۲۵
۱۳۰	..... نیکل ۰۳-۰۳-۰۲۶
۱۳۱	..... کلیفرم ۰۳-۰۳-۰۲۷
۱۳۳	..... نتیجه گیری کلی و تفسیر نتایج حاصل از منایسه های انفرادی و گروهی ۰۳-۰۳-۰۲۸
۱۴۴	..... سابقه تحقیقات در ایران ۰۳-۰۳-۰۲۹
۱۵۴	..... بررسی رابطه رگرسیونی سه فاکتور دبی، سرعت جریان و ارتفاع آب (اشل) در رودخانه قشلاق ۰۳-۰۳-۰۳۰
۱۵۶	..... رابطه دبی و سرعت جریان در رودخانه قشلاق (بهار ۱۳۷۳) ۰۳-۰۳-۰۳۱
۱۵۸	..... رابطه دبی و سرعت جریان در رودخانه قشلاق (تابستان ۱۳۷۳) ۰۳-۰۳-۰۳۲
۱۶۲	..... رابطه دبی و ارتفاع آب در رودخانه قشلاق (بهار ۱۳۷۳) ۰۳-۰۳-۰۳۳
۱۶۴	..... رابطه دبی و ارتفاع در رودخانه قشلاق (تابستان ۱۳۷۳) ۰۳-۰۳-۰۳۴
۱۶۶	..... پیشنهادات
۱۶۸	..... منابع

ضمیمه الف) منحنی تغییرات فاکتورهای اندازه گیری شده در فاضلاب صنایع ،

شهر سهندج و طول مسیر رودخانه قشلاق

ضمیمه ب) جداول نتایج آنالیزها

ضمیمه ج) نمایش مصور آزمایش باکتریولوژی و فاضلابها

ضمیمه د) نقشه طول مسیر رودخانه قشلاق و عوارض طبیعی و مصنوعی اطراف آن و پروفیل طول رودخانه قشلاق

فهرست جداول

فصل اول

- ۱-۱- مشخصات کلی شهرهای استان کردستان ۹
- ۲-۱- مشخصات عمومی مناطق روستایی شهرستان سنندج (۱۳۷۰) ۱۰
- ۳-۱- پیش بینی جمعیت در گروههای سنی مختلف تا سال ۱۳۷۵ ۱۴
- ۴-۱- پیش بینی جمعیت در گروههای سنی مختلف تا سال ۱۳۸۰ ۱۵
- ۵-۱- مشخصات چاههای رودخانه قشلاق و ایستگاههای پمپاژ ۲۰
- ۶-۱- مشخصات واحدهای تولیدی و صنعتی شهرستان سنندج ۲۴
- ۷-۱- میزان فروش انواع کود شیمیایی توسط سازمان تعاون روستایی و شرکت پخش کود (تن) ۲۶
- ۸-۱- میزان فروش انواع سموم کشاورزی در شهرستان سنندج (لیتر) ۲۶
- ۹-۱- منابع آب کشاورزی آبادیهای شهرستان سنندج (تعداد) ۲۶

فصل دوم

- ۱-۲- مشخصات ایستگاههای آب سنجی رودخانه قشلاق ۳۳
- ۲-۲- دبی در ایستگاههای آب سنجی قشلاق (متوسط، حداکثر و حداقل) ۳۴
- ۳-۲- اطلاعات هواشناسی سنندج در ۶ ماه اول سال ۱۳۷۳ ۴۱
- ۴-۲- اطلاعات هواشناسی سنندج در ۶ ماه دوم سال ۱۳۷۲ ۴۲

فصل سوم

- ۱-۳- حجم فاضلاب شهرها، کشتارگاهها، بیمارستانها و بار آلودگی حاصل از هریک در استان و شهرها ۴۸