

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۰ / ۱۰ / ۱۱

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک



دانشگاه مازندران
دانشکده علوم پایه
گروه ریاضی

اولویت بندی پروژه های فاضلاب با استفاده از AHP

«پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی»

015424

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر مهر داد مدهوشی

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر حسن حسین زاده

نگارش:

محمد رضا امیرفضلی

تابستان ۱۳۸۰

۳۸۸۱۶

«بسمه تعالی»

دانشگاه مازندران
معاونت آموزشی
تحصیلات تکمیلی

«ارزشیابی پایان نامه در جلسه دفاعیه»

دانشکده علوم پایه

نام و نام خانوادگی : محمدرضا امیرفضلی شماره دانشجویی : ۷۷۵۲۴۷۷۰۴
رشته تحصیلی : ریاضی کاربردی مقطع : کارشناسی ارشد سال تحصیلی : ۸۱-۸۰

عنوان پایان نامه : اولویت بندی پروژه‌های فاضلاب با استفاده از AHP

تاریخ دفاع : ۸۰/۷/۲۸

نمره پایان نامه (به عدد) : ۱۹,۲

نمره پایان نامه (به حروف) : نوزده و دو دهم

هیأت داوران

امضاء استاد راهنما : آقای دکتر مهرداد مدهوشی

امضاء استاد مشاور : آقای دکتر حسن حسین زاده

امضاء استاد مدعو : آقای دکتر محمد میرحاجی بیان

امضاء استاد مدعو : آقای دکتر ابوالفضل طالشیان

امضاء نماینده تحصیلات تکمیلی : آقای کریم اسماعیل زاده

تقدیم به:

**پدر و مادرگرامیم که در
راه پروراندنم رنج‌های
بسیارکشیدند و در تمامی
لحظه‌های سخت زندگی
یاریم نمودند.**

چکیده

هدف از این تحقیق به کارگیری روشی جدید در تصمیم‌گیری جهت اولویت‌بندی اجرای پروژه‌های شبکه‌های جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب با استفاده از عوامل کمی و کیفی مؤثر در تصمیم‌گیری و به کمک تکنیک ارزیابی موسوم به AHP است. در این تحقیق ابتدا به معرفی مسئله که همان اولویت‌بندی اجرای پروژه‌های جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب که قرار است در برنامه پنج‌ساله سوم اجرا شوند پرداخته، آنگاه در خصوص تکنیک مورد استفاده و اثبات روابط ریاضی به کاررفته در آن و کاربرد آن در مواردی که با عوامل کمی و کیفی متعددی مواجه هستیم بحث می‌شوند، سپس ضمن تشریح عوامل کمی و کیفی، درون‌سازمانی و محیطی مؤثر در تصمیم‌گیری و انتخاب برترین آنها با استفاده از روش نظرسنجی، کلیه عوامل کمی و کیفی به صورت دوجه دو مقایسه شده و میزان اهمیت هر یک از آنها پس از بی‌مقیاس شدن مشخص می‌شوند. آنگاه طرح‌هایی که می‌بایست در مرحله انتخاب با یکدیگر به رقابت پردازند مشخص گردیده و با استفاده از عوامل کمی و کیفی مؤثر در تصمیم‌گیری که در مرحله قبل آمده‌اند بر اساس مقایسه دوجه دوی گزینه‌ها نسبت به عوامل مذکور بر اساس فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برترین طرح‌ها جهت اجراء تعیین می‌گردند. در نهایت پس از انجام محاسبات نتیجه می‌گیریم که طرح فاضلاب ساری با کسب بیشترین امتیاز به عنوان برترین طرح انتخاب و طرح فاضلاب نورو رویان با کسب کمترین امتیاز در مکان آخر اهمیت قرار می‌گیرد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	پیشگفتار

فصل اول - کلیات

۴.....	۱-۱- مقدمه
۵.....	۱-۲- ضرورت و اهمیت تحقیق
۷.....	۱-۳- تعریف مسئله
۷.....	۱-۴- هدف تحقیق
۸.....	۱-۵- فرضیه های تحقیق
۸.....	۱-۶- روش انجام تحقیق (روش کار)
۹.....	۱-۷- محدودیتهای تحقیق

فصل دوم - تاریخچه تحقیق، ادبیات AHP

۱۱.....	۲-۱- مقدمه
۱۲.....	۲-۲- تاریخچه تحقیق
۱۳.....	۲-۳- AHP چیست؟
۱۳.....	۲-۴- مزایای AHP
۱۴.....	۲-۵- کاربردهای روش AHP
۱۴.....	۲-۶- روش کار AHP
۱۶.....	۲-۶-۱- ساخت یک سلسله مراتب
۱۹.....	۲-۶-۲- چگونه یک سلسله مراتب بسازیم؟
۲۰.....	۲-۶-۳- لزوم اولویت بندی
۲۱.....	۲-۶-۴- تعیین اولویتها
۲۵.....	۲-۷- نظریه و معادلات حاکم
۲۹.....	۲-۸- روش محاسبه بردار اولویتها (برداروزن)

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۳.....	۲-۹- نحوه رسیدن به اهداف
۳۵.....	۲-۱۰- ثبات (یاسازگاری)
فصل سوم- تشریح روش، متغیرها و نظر سنجی	
۴۱.....	۳-۱- مقدمه
	۳-۲- تشریح عوامل کمی و کیفی مؤثر در انتخاب گزینه های برتر طرح های اجرای -
۴۲.....	شبکه های جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب
۴۳.....	۳-۲-۱- توجیه اقتصادی
۴۵.....	۳-۲-۱-۱- استفاده از پساب در صنایع
۴۵.....	۳-۲-۱-۲- استفاده مجدد در آبیاری کشاورزی
۴۷.....	۳-۲-۲- توجیه مالی
۵۰.....	۳-۲-۳- وضعیت اقلیمی
۵۰.....	۳-۲-۳-۱- درجه حرارت (دما)
۵۱.....	۳-۲-۳-۲- شدت بارندگی
۵۱.....	۳-۲-۳-۳- باد
۵۱.....	۳-۲-۳-۴- تبخیر
۵۱.....	۳-۲-۴- جمعیت
۵۳.....	۳-۲-۵- نحوه فعلی دفع فاضلاب
۵۳.....	۳-۲-۵-۱- وضع موجود سیستم دفع فاضلاب خانگی
۵۳.....	۳-۲-۵-۲- وضع موجود دفع فاضلاب غیر خانگی
۵۴.....	۳-۲-۶- بالابودن سطح آب های زیرزمینی
۵۴.....	۳-۲-۷- آلودگی رودخانه
۵۵.....	۳-۲-۸- نزدیکی به آب دریا
۵۵.....	۳-۲-۹- منبع نیرو

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱۰-۲-۳- مهارت‌های فنی موجود در محل برای راهبری و نگهداری	۵۶.....
۱۱-۲-۳- وجود متخصصین و نیروی انسانی مورد نیاز در منطقه در هنگام اجرای طرح	۵۷.....
۱۲-۲-۳- آگاهی و دانش مردم	۵۷.....
۱۳-۲-۳- حمایت‌های اجتماعی، محلی و مردمی از طرح‌ها	۵۸.....
۱۴-۲-۳- حمایت‌های سیاسی از طرح‌ها	۵۹.....
۱۵-۲-۳- وجود مواد و مصالح	۵۹.....
۱۶-۲-۳- تملک زمین	۶۰.....
۱۷-۲-۳- توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست	۶۰.....
۱۸-۲-۳- توجیه فنی و سهولت اجرای طرح‌ها	۶۱.....
۳-۳- روش جمع آوری اطلاعات	۶۲.....
۱-۳-۳- نقطه نظرات عمومی صاحب نظران	۶۳.....
۲-۳-۳- امتیازات کسب شده از عوامل ۱۸ گانه	۶۴.....
۳-۳-۳- عوامل واقعی تأثیر گذار در انتخاب طرح‌ها	۶۶.....
۴-۳- انتخاب طرح‌ها و پروژه‌هایی که می‌بایست مورد ارزیابی قرار گیرند	۶۶.....
۵-۳- استفاده از روش AHP	۶۷.....
۱-۵-۳- ساختار درخت تصمیم	۶۷.....
۲-۵-۳- مقایسات دوجه دوی طرح‌ها نسبت به عوامل تأثیر گذار	۷۰.....
۳-۵-۳- مقایسه عوامل ارزیابی نسبت به یکدیگر	۷۷.....

فصل چهارم - محاسبات و تحلیل داده‌ها

۱-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای عوامل نسبت به هدف	۷۸..
۲-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه‌ها نسبت به عامل	
توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست	۸۱.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۳.....	۳-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل توجیه فنی
۸۴.....	۴-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل بالابودن آبهای زیر سطحی
۸۶.....	۵-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل توجیه مالی
۸۷.....	۶-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل توجیه اقتصادی
۸۹.....	۷-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل حمایت‌های سیاسی از طرح‌ها
۹۰.....	۸-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل آگاهی و دانش مردم
۹۲.....	۹-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل نحوه فعلی دفع فاضلاب
۹۳.....	۱۰-۴- محاسبه بردار اولویت و نرخ سازگاری ماتریس مقایسه ای گزینه ها نسبت به عامل حمایت‌های اجتماعی، محلی و مردمی

فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۶.....	۱-۵- نتیجه گیری
۱۰۳.....	۲-۵- پیشنهادات

پیوست ها

۱۰۶.....	۱- نمونه نامه و فرم نظرخواهی
۱۱۰.....	۲- واژه نامه انگلیسی به فارسی
۱۱۳.....	۳- واژه نامه فارسی به انگلیسی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

منابع و مأخذ

- الف- منابع و مأخذ فارسی ۱۱۶
- ب- منابع و مأخذ انگلیسی ۱۱۷

فهرست جداول

عنوان جداول	صفحه
جدول ۱-۲- مقایسه های اصلی مقایسه های دوبه دو	۲۳
جدول ۲-۲- شاخص های سازگاری تصادفی	۳۸
جدول ۱-۳- مقایسه جمعیت استان مازندران به تفکیک نقاط شهری و روستائی طی سالهای ۷۰-۱۳۵۵	۵۲
جدول ۲-۳- عوامل ۱۸ گانه برحسب امتیازات کسب شده	۶۵
جدول ۳-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست	۷۰
جدول ۴-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل توجیه فنی	۷۱
جدول ۵-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل بالابودن آبهای زیرسطحی	۷۱
جدول ۶-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل توجیه مالی	۷۲
جدول ۷-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل توجیه اقتصادی	۷۲
جدول ۸-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل حمایتهای سیاسی از طرحها	۷۳
جدول ۹-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل آگاهی و دانش مردم	۷۳
جدول ۱۰-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل نحوه فعلی دفع فاضلاب	۷۴
جدول ۱۱-۳- ماتریس مقایسه ای طرحها نسبت به عامل حمایتهای اجتماعی، محلی و مردمی	۷۴
جدول ۱۲-۳- ماتریس مقایسه ای عوامل نسبت به یکدیگر	۷۵
جدول ۱-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس B	۷۹
جدول ۲-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس A ₁	۸۲
جدول ۳-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس A ₂	۸۳
جدول ۴-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس A ₃	۸۵
جدول ۵-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس A ₄	۸۶
جدول ۶-۴- ماتریس بهنجار شده ماتریس A ₅	۸۸

فهرست جداول

صفحه	عنوان جداول
۸۹.....	جدول ۴-۷- ماتریس بهنجار شده ماتریس A_6
۹۱.....	جدول ۴-۸- ماتریس بهنجار شده ماتریس A_7
۹۲.....	جدول ۴-۹- ماتریس بهنجار شده ماتریس A_8
۹۴.....	جدول ۴-۱۰- ماتریس بهنجار شده ماتریس A_9

پیشگفتار

زمانی که طبیعت را به عنوان مقوله ای که از ابتدای حیات بشر همانند بستری تداوم بخش در کنار وی بوده بنگریم آنگاه ناتوانی بشر در درک کلیت و تمام پدیده های طبیعی روشن تر مشهود خواهد بود. در حقیقت پیچیدگی های محیط اطراف بشر به گونه ای است که هنوز هم پرده هایی از ابهام بسیاری از رموز و گوناگونی های طبیعت را در بر گرفته است.

در طی قرن اخیر بشر با نوعی نگرش منطقی تر به ویژگیهای پیرامون خود پرداخته که متأسفانه شاهد تغییرات غیر معقولی شده که منتج به مشکلات و آشفتگیهای بعضاً غیر قابل جبران در طبیعت گشته است. این امر سبب شده است تا انسان در نگرش های عقلانی خود به نوعی ترس توأم با احترام نسبت به محیط زیست اطراف در ارتباط با تصمیماتش برای رشد اقتصادی گرفتار آید.

تغییرات در نگرش بشر به محیط زیست به عنوان سیطره ای که کلیه امور وی را در بر گرفته، طی چند دهه اخیر قوت گرفته و موجب تغییراتی در دیدگاه جهانی وی نسبت به محیط زیست گشته است. رشد پرشتاب جمعیت استان و نیازهای روز افزون اقتصادی این جمعیت برای استمرار حیات نیاز مبرم به رشد پایدار اقتصادی را ایجاب می کند. حال اگر دستاوردهای چنین رشدی در اقتصاد هر جامعه (یاد رکل جهان) در نهایت منجر به اختلال و نابودی محیط زیست گردد، می توان اذعان نمود که این رشد به صلاح جوامع بشری نبوده است و بایستی مورد ارزیابی مجدد و برنامه ریزی های بهینه و تکمیلی قرار گیرد.

با توجه به اینکه بارآلودگی ها به سرعت در حال افزایش است به طوری که بنابه اظهار نظر کارشناسان در آینده نزدیک به علت بالا بودن آب زیر سطحی در برخی از شهرهای استان مازندران و استفاده غیر اصولی از فاضلاب های خام تقریباً تمامی شهرهای استان را با مخاطرات جدی مواجه خواهد ساخت.

از گذشته های دور روش دفع فاضلاب از طریق چاههای جذبی در ایران متداول

بوده و شهرهای استان مازندران نیز از این قاعده مستثنی نبوده اند. این روش در گذشته برای این شهرها مشکلات چندانی نداشته زیرا از یک طرف جمعیت این شهرها ناچیز و از طرف دیگر به علت فقدان آب بهداشتی مناسب در شهرها سرانه مصرف آب و در نتیجه تولید آب در حد بسیار پائینی قرار داشت.

پس از فراهم شدن تهیه آب بهداشتی جمعیت شهرها به سرعت روبه فزونی نهاد و همراه با آن نیز سرانه مصرف به شدت رشد نمود به طوری که علاوه بر تحمیل آلودگی بر سفره های آب زیرزمینی بیلان آبی سفره زیرزمینی برخی نقاط مختل گردید. به عبارت دیگر تغذیه مصنوعی این سفره ها از طریق فاضلاب ها بیش از تخلیه طبیعی سفره گردید که نتیجه آن بالا آمدن سطح آبهای زیرزمینی در برخی شهرهای استان مازندران است. شایان ذکر است بالا آمدن آب های زیرزمینی در برخی از شهرها سبب گردید که اکثر اماکن اقدام به دفع فاضلاب حمام، آشپزخانه و دستشویی در معابر نموده و قسمت مهمی از آلودگی که می بایست از طریق زمین پالایش شود مستقیماً در معرض تماس اهالی قرار گرفت و خود مشکلات بهداشتی جدیدی را مطرح نمود.

با توجه به مشکلات زیست محیطی ناشی از دفع غیر اصولی فاضلابهای خانگی، تجاری و صنعتی شهرهای استان مازندران کارهای اجرائی شبکه های جمع آوری، انتقال و ایجاد تصفیه خانه برای شهرهای بابل، بابلسر، جویبار، نوشهر و چالوس که در اولویت قرار داشتند از سال ۷۶ شروع و طی سه سال اخیر بخش های قابل ملاحظه ای از این شهرها زیر پوشش شبکه های جمع آوری فاضلاب واقع گردیده و امکان واگذاری انشعاب فاضلاب به املاک ایجاد شده است.

اهمیت و ضرورت اولویت بندی پروژه های فاضلاب به اهمیت و الویت بندی این پروژه ها در تأمین هدف ها و مأموریت های شرکت آب و فاضلاب استان مازندران و همین طور به اهمیت و مدیریت کارآمد و ثمر بخش آن و در واقع به اهمیت برنامه ریزی و نظارت بر نظام برنامه ریزی و اجرائی و بالأخره در یک کلام اهمیت و ضرورت مقوله استفاده بهینه از منابع در نظام اقتصادی بستگی دارد.

با توجه به مراتب فوق اولویت بندی پروژه های فاضلاب استان مازندران با استفاده

از روش AHP که از روش های کارآمد ریاضی در ارتباط با برنامه ریزی می باشد در این پایان نامه ارائه گردیده است ، تا ان شاء... کار اجرای پروژه ها در مسیر علمی هدایت و با استفاده بهینه از منابع و زمان ، اهداف پروژه ها تأمین گردد.