

Evaluating the Feasibility of Implementing a Wastewater Project Considering Various Technical, Social, and Environmental Approaches (Case Study of Mazandaran Province)

J. Vejahat^{1*}, Sh. Saraf²

1- Master of Water Structure, Department of Irrigation and Reclamation Engineering, University of Tehran, Karaj, Iran.

2- Master of Water Structure, Department of Water Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

* Corresponding Author Email: j.vejahat@ut.ac.ir

Received ▶ 04-08-2025
Revised ▶ 09-12-2025
Accepted ▶ 13-12-2025
Available online ▶ 16-03-2026

ارزیابی توجیه پذیری اجرای طرح فاضلاب با توجه به رویکردهای مختلف فنی، اجتماعی و محیط زیستی (مطالعه موردی استان مازندران)

جواد وجاहत^{۱*}، شادی صراف^۲

۱- کارشناسی ارشد سازه های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲- کارشناسی ارشد سازه های آبی، گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

* رایانامه نویسنده مسئول: j.vejahat@ut.ac.ir

تاریخ دریافت ▶ ۱۴۰۴/۵/۱۳
تاریخ بازنگری ▶ ۱۴۰۴/۰۹/۱۸
تاریخ پذیرش ▶ ۱۴۰۴/۰۹/۲۲
تاریخ انتشار ▶ ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

Abstract

Sewage projects are among the most important urban infrastructure facilities that bring about appropriate living conditions and increased social welfare for the people. In this regard, the present study was conducted to investigate the feasibility of implementing a wastewater project in the study area adjacent to the Caspian Sea in the cities of Babol and Amirkola. The results obtained showed that by examining the above options in terms of environmental, social, economic and technical factors, including seven criteria (ease of project implementation, compliance with technical standards, public satisfaction with the desired option, improvement of public health and hygiene, endangerment of water and soil quality in the region, investment cost of each alternative plan) and giving them points, and considering the goals of sustainable development, the option of implementing the complete collection network, transmission line and wastewater treatment plants in Babol and Amirkola with the highest score is the priority. Given the increasing trend of population growth in the cities of Babol and Amirkola, the traditional wastewater disposal system, due to long-term environmental pollution, will not be responsive to the region's sanitary and environmental needs. The option of constructing a collection network and wastewater treatment to common national environmental standards for the study area has been identified as the superior choice, and it will have significant impacts on the health and environmental status of this city and its surrounding areas. Furthermore, by recovering wastewater and utilizing it in agriculture, water wastage, especially in water-scarce regions, can be prevented. Thus, the implementation of this project is environmentally justified.

Keywords: Assessment, Amirkola, Babol, Environmental, Wastewater.

چکیده

طرح های فاضلاب از مهمترین تأسیسات زیربنایی شهری می باشند که شرایط زندگی مناسب و افزایش رفاه اجتماعی را برای مردم به همراه می آورند. در این راستا پژوهش حاضر به منظور بررسی توجیه پذیری اجرای طرح فاضلاب در محدوده مورد مطالعه در مجاورت دریای خزر در شهرهای بابل و امیرکلا صورت گرفته است. نتایج به دست آمده مشخص نمود که با بررسی گزینه های مختلف از جنبه عوامل محیط زیستی، اجتماعی، اقتصادی و فنی مشتمل بر معیارهای هفت گانه (سهولت اجرای طرح، تطابق با استانداردهای فنی، رضایتمندی مردم از گزینه مورد نظر، بهبود سلامت و بهداشت عمومی مردم، به مخاطره افتادن کیفیت آب و خاک منطقه، هزینه سرمایه گذاری هر طرح گزینه) و امتیازدهی به آن ها و با توجه به اهداف توسعه پایدار، گزینه اجرای کامل شبکه جمع آوری، خط انتقال و تصفیه خانه های فاضلاب شهر بابل و امیرکلا با بالاترین امتیاز در اولویت می باشد. با توجه به روند فزاینده رشد جمعیت در شهر بابل و امیرکلا، سامانه سنتی دفع فاضلاب به دلیل آلودگی های محیطی در دراز مدت پاسخگوی نیازهای بهداشتی و محیط زیستی منطقه طرح نخواهد بود. گزینه احداث شبکه جمع آوری و تصفیه فاضلاب تا حد استانداردهای رایج محیط زیستی در سطح کشور برای محدوده مطالعاتی گزینه برتر بوده و تأثیرات عمده ای را بر وضعیت بهداشت و محیط زیست این شهر و مناطق اطراف خواهد داشت، ضمن اینکه با بازیابی فاضلاب و استفاده در کشاورزی از هدر رفتن آب خصوصاً در مناطق کم آب جلوگیری می شود. به این ترتیب اجرای این پروژه به لحاظ محیط زیستی توجیه لازم را دارد.

واژه های کلیدی: ارزیابی، امیرکلا، بابل، محیط زیستی، فاضلاب

How to cite this article:

Vejahat, J., & Saraf, Sh. (2026). Evaluating the Feasibility of Implementing a Wastewater Project Considering Various Technical, Social, and Environmental Approaches (Case Study of Mazandaran Province). Journal of Water and Sustainable Development, 12(4), 77-87. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v12i4.2508-1447>

نمود. به منظور درک بهتر اهمیت مسئله مورد نظر، به برخی از مهمترین پژوهش‌های صورت گرفته بررسی می‌شود.

طالبی و روحانی (۱۳۹۳) در پژوهش خود انتخاب بهینه محل و نوع فرآیند جمع‌آوری فاضلاب با تحلیل سلسله مراتبی چندمعیاره در شهر ورزقان را بررسی نمودند. با در نظر گرفتن شرایط خاص جغرافیایی و ژئوتکنیکی محل، ابتدا پنج گزینه مطرح شده برای انتخاب محل تصفیه‌خانه توسط روش تحلیل سلسله مراتبی بررسی شد و سپس چهار گزینه غیرمتعارف جمع‌آوری فاضلاب شامل سپتیک تانک با خروجی ثقیلی، سپتیک‌تانک با خروجی تحت‌فشار، شبکه مکشی و شبکه ساده جمع‌آوری فاضلاب برای این منطقه در نظر گرفته شد. نتایج این پژوهش نشان داد استفاده از شبکه ساده جمع‌آوری فاضلاب، بهترین روش در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. **معینی و افشار (۱۳۹۳)** بهینه‌سازی طراحی جامع تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب خانگی با الگوریتم بهینه‌سازی جامعه مورچگان را انجام دادند. در این تحقیق با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی جامعه مورچگان و ارائه روشی ابتکاری، مسئله نمونه‌ای حل و نتایج به دست آمده با نتایج حاصل از به‌کارگیری الگوریتم ژنتیک مقایسه شد. نتایج نشان داد روش پیشنهادی روشی مناسب در حل مسئله طراحی جامع بهینه تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب خانگی می‌باشد.

عسگریان و همکاران (۱۳۹۴) ارزیابی ریسک شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری فازی را انجام دادند. در این پژوهش، به منظور برنامه‌ریزی برای مدیریت عملکرد شبکه در شرایط بحرانی، مانند بروز خطرات طبیعی و انسان‌ساز، الگویی برای ارزیابی ریسک شبکه‌های فاضلاب در مواجهه با بحران‌ها تدوین شد. باتوجه به بزرگی ریسک‌های محاسبه شده، تهدیدات و مخاطرات در چند گروه یعنی تهدیدات با ریسک کم تا تهدیدات با ریسک زیاد، دسته‌بندی شدند و رویکردهای اصلی به‌کار رفته در برابر آن‌ها به سه دسته رویکردهای مقابله با ریسک، انتقال ریسک و پذیرش ریسک تقسیم شد. این روند برای شبکه فاضلاب منطقه تحت پوشش تصفیه‌خانه شهرک غرب تهران به عنوان مطالعه موردی اجرا شد و بحران‌های ورود آلاینده شیمیایی و تغییرات شدید در کیفیت فاضلاب به عنوان پرمخاطره‌ترین بحران‌ها شناخته شد. رویکرد پیشنهادی در مقابل این بحران‌ها، رویکرد مقابله و کاهش خطر ریسک است.

ماجد و گلزاری (۱۳۹۵) تحلیل اقتصادی و محیط‌زیستی جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب را انجام دادند. باتوجه به افزایش جمعیت و رشد سریع و روزافزون تقاضا برای کالاهای و خدمات، چه در بخش صنعت و خدمات و چه در بخش کشاورزی، و افزایش تولید آب آلوده، ساماندهی به وضعیت فاضلاب‌های شهری و صنعتی اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد. به‌این‌منظور در نظر گرفتن منافع و هزینه‌ها به صورت جامع و در قالب منافع و هزینه‌های اجتماعی در تحلیل‌های هزینه و فایده منجر به

افزایش رشد جمعیت، توسعه شهرنشینی، دسترسی هر چه بیشتر به علوم و فنون، توسعه مراکز صنعتی و تجاری و غیره سبب تولید انواع مواد نامطلوب شده که منجر به آلودگی محیط‌زیست و تهدید سلامت انسان‌ها شده است. در این میان یکی از مشکلاتی که موجبات نگرانی را فراهم می‌آورد، مسئله حفاظت محیط‌زیست در برابر آلودگی‌های ایجاد شده در ابعاد گسترده آن می‌باشد.

در گذشته نه چندان دور یک تعادل نسبی بین فعالیت‌های انسانی و قدرت خودپالایی محیط‌زیست برقرار بود به‌طوری‌که مواد تخلیه شده به محیط به مرور زمان تجزیه شده و به جزیی از عناصر طبیعی محیط‌زیست بدون اثرات منفی تبدیل می‌شدند. امروزه به دلایل مذکور از قدرت خود پالایی محیط‌زیست کاسته شده و در مواردی نیز توان پالایش محیط‌زیست از بین رفته است. از طرفی دیگر تولید محصولات جدید با سرعت تجزیه پذیری کم نیز بر مشکلات موجود افزوده است (**طالبی و روحانی، ۱۳۹۳**).

یکی از منابع آلاینده‌ای که به محیط‌زیست تخلیه می‌شوند، فاضلاب‌های شهری بوده که به دلیل حجم بالا و وجود آلاینده‌های گوناگون شیمیایی و میکروبی مورد توجه قرار گرفته است. تخلیه فاضلاب تصفیه نشده به محیط‌زیست را از دو دیدگاه می‌توان بررسی کرد: دیدگاه اول مربوط به اثرات بهداشتی این منبع آلودگی بر محیط‌زیست به‌خصوص منابع آب می‌باشد. باتوجه به ظرفیت محدود خودپالایی منابع پذیرنده، هنگامی که مصرف اکسیژن محلول توسط میکروارگانیسم‌های موجود در فاضلاب سریع‌تر از جانشین شدن آن انجام پذیرد، مقدار اکسیژن محلول به شدت تقلیل یافته و کیفیت منبع کاهش می‌یابد. هر متر مکعب فاضلاب می‌تواند حجم عظیمی از منابع آب سالم را به شدت آلوده کند به‌طوری‌که تصفیه مجدد آن مستلزم هزینه سرمایه‌گذاری بالایی خواهد بود. دیدگاه دوم، مربوط به هدر دادن این منبع آبی عظیم می‌باشد. حدود ۹۹/۹ درصد از مواد تشکیل دهنده فاضلاب را آب و تنها ۰/۱ درصد آن را ناخالصی‌ها تشکیل داده‌اند. از این رو در مناطق وسیعی از جهان به‌خصوص در مناطق کم‌آب، فاضلاب‌ها به عنوان یک منبع تجدیدپذیر مورد توجه می‌باشند (**شیرزاد و عبدالهی، ۱۳۹۶**).

در این راستا پژوهش حاضر به منظور بررسی توجیه‌پذیری اجرای طرح فاضلاب در محدوده مورد مطالعه در مجاورت دریای خزر در شهرهای بابل و امیرکلا صورت گرفته است. اجرای طرح‌های فاضلاب در مناطق مختلف علاوه بر مزیت‌های متعددی که دارد، باید از جنبه‌های مختلف توجیه‌پذیر باشد. از جمله رویکردهای مورد بررسی در پژوهش حاضر می‌توان به ارزیابی‌های فنی، محیط‌زیستی، سلامتی، اقتصادی و اجتماعی با استفاده از روش سلسله‌مراتبی چندمعیاره (AHP) اشاره

تصمیم‌گیری صحیح در این زمینه است. روشن شدن ابعاد چند جانبه اقتصادی و محیط‌زیستی تصفیه و به‌کارگیری فاضلاب کمک می‌نماید تا تحلیل‌های هزینه - فایده پروژه‌های مذکور با در نظر گرفتن تمام هزینه‌ها و منافع اجتماعی انجام پذیرد و برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در این زمینه مبتنی بر اصول علمی، به روش‌های درستی انجام پذیرد.

شیرزاد و عبدالهی (۱۳۹۶) به طراحی بهینه شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهری با تاکید بر جنبه‌های اجرایی در شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهر ارومیه پرداختند. نتایج به‌دست آمده برای شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهر ارومیه بیانگر ورود مقادیر قابل توجه آب باران (تا ۱۰ برابر دبی فاضلاب) به داخل شبکه بوده و اعمال آب باران در محاسبات طراحی منجر به افزایش قابل توجه ابعاد لوله‌ها و هزینه اجرای شبکه می‌شود. **ذوالفقاری و همکاران (۱۴۰۱)** ارزیابی اقتصادی پتانسیل استحصال انرژی از فاضلاب شهری در خرم‌آباد را بررسی نمودند. نتایج نشان داد به طور سالیانه با استفاده از روش هضم بی‌هوازی می‌توان ۲۲۶/۲ مترمکعب بیوگاز تولید کرد. با استفاده از سیستم تولید هم‌زمان برق و حرارت می‌توان ۲۴۸/۸ مگاوات انرژی حرارتی و ۴۷۶/۳ کیلووات‌ساعت انرژی الکتریکی تولید کرد. همچنین، ارزیابی اقتصادی سیستم نشان می‌دهد هزینه‌های سالانه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی به‌ترتیب ۱۰۳/۲ و ۱۴۶/۲ میلیارد ریال خواهد بود. در مقابل تصفیه‌خانه قادر است تا با صرفه‌جویی مصرف گاز طبیعی، فروش کود تولید شده و فروش برق تولیدی به شبکه به طور سالیانه ۴۴/۶ میلیارد ریال درآمد کسب کند. نرخ بازگشت سرمایه اقتصادی برای اجرای این طرح ۳ سال و ۶ ماه محاسبه شده است. اجرای این طرح علاوه بر توجیه‌پذیری اقتصادی قادر خواهد بود تا از انتشار گازهای گلخانه‌ای به طور قابل توجهی جلوگیری کند.

مسعودی (۱۴۰۱) تحلیل جامعه‌شناختی مشارکت اجتماعی در طراحی و اجرای شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری را صورت دادند. جامعه آماری کلیه خانوارهای ساکن شهر زرنده کرمان هستند و یکی از این طرح‌ها در این شهر در حال اجرا است و نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای به تعداد ۳۷۵ نفر از بین آنها انتخاب شد. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، متغیرهای مستقل با وابسته رابطه خطی مستقیم دارند و توانسته‌اند ۳۶ درصد تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کنند از سوی دیگر بر اساس ضرایب تأثیر رگرسیون خطی (β) طبقه اجتماعی و فرهنگی ($\beta=0.16$)، وجود چالش در دفع فاضلاب خانگی ($\beta=0.16$)، آگاهی از شیوه‌های اجرای طرح

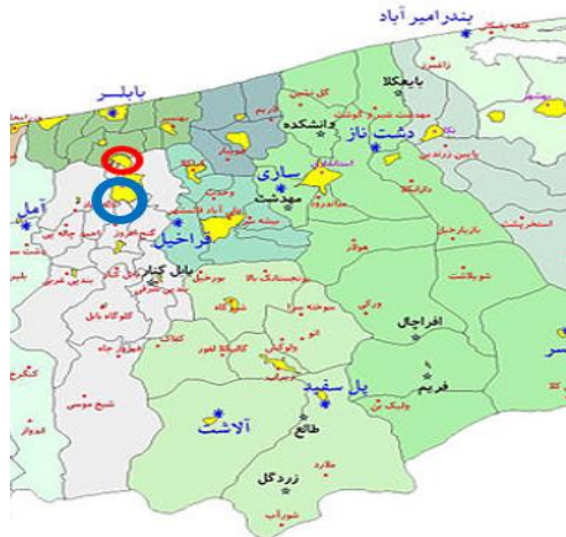
فاضلاب ($\beta=0.16$)، مشارکت در امور اجتماعی ($\beta=0.26$)، رضایت از کیفیت زندگی شهری ($\beta=0.24$) و اعتماد اجتماعی و نهادی ($\beta=0.15$) بر تمایل به مشارکت در پیاده‌سازی طرح تصفیه فاضلاب شهری زرنده مؤثر هستند. در بخش دیگری از یافته‌ها مشخص شد از مهمترین آثار این طرح از نظر مردم افزایش آب برای صنعت، کاهش خطرات ریزش چاه‌ها و بهبود کیفیت بهداشت محلات خواهد بود.

بررسی مطالعات مشابه بیانگر آن است که روش‌های مبتنی بر رویکردهای آمار به همراه بررسی خصوصیات فنی، نقش به‌سزایی در توجیه‌پذیری اجرای طرح‌های شبکه جمع‌آوری فاضلاب خواهند داشت. در این پژوهش این امر به صورت عملیاتی در مقیاس واقعی بررسی شد. اهداف متعددی از دلایل انجام این پژوهش بوده که مهمترین آن‌ها ارزیابی تأثیر انکارناپذیر عوامل محیط‌زیستی، اجتماعی و سلامتی، وای عوامل فنی و اقتصادی در ایجاد یک پروژه فاضلاب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

استان مازندران در محدوده جغرافیایی بین ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۳۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان دارای مساحتی بالغ بر ۲۳۸ هزار کیلومترمربع می‌باشد که حدود ۱/۴۶ درصد از مساحت کل کشور را شامل می‌شود. در شکل (۱) موقعیت استان مازندران و محدوده مورد مطالعه مشخص شده است. شهر بابل به‌عنوان مرکز شهرستان بابل، بین ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۴۴ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. بابل پرجمعیت‌ترین شهرستان مازندران (با جمعیت ۵۳۱۹۳۰ نفر در سرشماری ۱۳۹۵) است. این شهرستان دارای ۶ بخش، ۷ شهر و ۱۳ دهستان می‌باشد. شهر امیرکلا از جمله شهرهای شهرستان بابل می‌باشد. امیرکلا از شمال به شهرستان بابلسر و از جنوب به شهر بابل محدود می‌شود. شهر امیرکلا نسبت به سطح دریا در ارتفاع پایین‌تری قرار داشته و متوسط ارتفاع آن حدود ۷- متر می‌باشد. شیب کلی این شهر از جنوب به شمال است. رودخانه بابل‌رود در قسمت غرب امیرکلا قرار دارد که از کوه‌های البرز سرچشمه گرفته و پس از طی مسیر از شهر بابل وارد شهر امیرکلا شده و از قسمت کنار شرقی شهر عبور کرده و به دریای خزر می‌ریزد.



راهنمای نقشه

محدوده بابل

محدوده امیرکلا



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

بررسی وضعیت فنی

اجرای شبکه فاضلاب در محدوده مورد مطالعه از ابتدای سال ۱۳۷۴ آغاز و دوره ۳۰ ساله طرح برای آن در نظر گرفته شد. باتوجه به اجرای تدریجی شبکه فاضلاب دو شهر مذکور، نیاز به بازنگری در مطالعات باتوجه به تغییرات صورت گرفته در سطح شهر از آنجاکه ساخت و ساز و همچنین تغییرات جمعیتی اجتناب ناپذیر بوده است، لذا اجرای طرح به تعویق افتاده و مشمول گذر زمان گردیده است. جمعیت شهرهای بابل و امیرکلا بر اساس نتایج برآورد انجام شده در سال ۱۴۰۵ به ترتیب ۴۱۴۲۲۱ و ۵۳۵۹۵ نفر پیش بینی شده است. سرانه کل فاضلاب تولید شده برای شهرهای بابل و امیرکلا به ازای هر نفر در روز به ترتیب ۱۵۰ و ۱۴۱ لیتر و سرانه جریان بارندگی و رواناب نیز برای هر دو شهر ۶۸ لیتر نظر گرفته شده است. بر اساس مبانی فوق شبکه فاضلاب شهر بابل طراحی شد. طول کل شبکه طراحی شده بابل و امیرکلا حدود ۴۶۶ کیلومتر می باشد. بخش زیادی فاضلاب روهای اصلی و نیمه اصلی اجرا شده است. در این طرح ۱۳ فقره ایستگاه پمپاژ و بالابر پیش بینی شده است که در نهایت فاضلاب شهر توسط خط انتقال به قطر ۱۲۰۰ میلی متر و به طول ۸۲۰۰ متر به تصفیه خانه فاضلاب شهر منتقل می شود. در حال حاضر خط اول جریان از مدول اول تصفیه خانه به روش لجن فعال - هوادهی گسترده در دست بهره برداری است. با وجود اینکه طرح فاضلاب بابل و امیرکلا به صورت یکپارچه بوده است، ولی تاکنون فقط شبکه جمع آوری فاضلاب فقط برای بخش هایی از شهر بابل اجرا شده و بهره برداری از تصفیه خانه

مشترک دو شهر بابل و امیرکلا صورت گرفته است. همانطور که پیش تر نیز بیان شد، شهر امیرکلا فاقد شبکه جمع آوری فاضلاب بوده ولی مطالعات مرحله اول پیش تر در قالب "طرح فاضلاب بابل و امیرکلا" توسط مشاور مهتاب قدس صورت گرفته بود. با این وجود، به دلیل بروز تغییرات در شرایط هیدرولیکی و فنی، جمعیت و ... لزوم بازنگری در مطالعات مرحله اول اجتناب ناپذیر بوده است. اطلاعات کلی درباره طرح فاضلاب شهر بابل و امیرکلا شامل شبکه و تصفیه خانه در جدول (۱) ارائه شده است.

بر اساس اطلاعات جمع بندی شده در طرح فاضلاب بابل، میزان پیشرفت فیزیکی و اجرایی شبکه جمع آوری فاضلاب، در بخش خطوط فاضلاب و فرعی ۴۱٪، در بخش خطوط اصلی ۲۵٪ و در بخش خطوط انتقال فاضلاب ۵۰٪ به دست آمده است. در بخش ایستگاه های پمپاژ، از تعداد کل ایستگاه های مورد نظر برای طرح فاضلاب بابل، تعداد ۴ واحد معادل با ۲۲ درصد اجرایی شده و در مدار بهره برداری می باشد. در طرح فاضلاب امیرکلا نیز باتوجه به اینکه تاکنون طرح جمع آوری و انتقال فاضلاب این شهر به مرحله اجرا نرسیده است، لذا پیشرفت فیزیکی در کلیه بخش های شبکه جمع آوری، خطوط اصلی و انتقال و ایستگاه پمپاژ برابر با صفر درصد می باشد. بنابراین، ضروری است اجرای طرح فاضلاب بابل (در نواحی نیمه تمام) و امیرکلا از جهات مختلف بررسی شده و توجیه پذیری آن ارزیابی شود.

جدول ۱- خصوصیات فنی طرح فاضلاب بابل و امیرکلا

توضیح	واحد	مقدار	
		بابل	امیرکلا
سال شروع طرح	سال	۱۳۷۴	
سال پایان طرح	سال	۱۴۳۰	
جمعیت در پایان دوره طرح	نفر	۴۱۴۲۲۱	۵۳۵۹۵
کل فاضلاب تولید شده	LPCD	۱۵۰	۱۴۱
بارندگی و رواناب	LPCD	۶۸	
جریان ورودی به تصفیه‌خانه	m ³ /d	۸۳۶۸۵	۱۰۳۱۸
ظرفیت نهایی تصفیه‌خانه	m ³ /d		۹۴۰۰۳

ارزیابی وضعیت محیط‌زیستی

ارزیابی اثرات محیط‌زیستی به منظور اتخاذ تصمیمات آگاهانه حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین انجام برنامه‌ریزی جهت پیشگیری از تأثیرات منفی محیط‌زیستی طرح‌ها و کاهش هزینه‌های سوء در آینده در ابعاد محلی و ملی ضروری خواهد بود.

در ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی (EIA)، اثرات ناشی از فعالیت‌های پروژه پیشنهاد شده که می‌تواند بر محیط فیزیکی، طبیعی و اجتماعی منطقه پروژه (به صورت منفی یا مثبت) تأثیرگذار باشد، شناسایی شده و براساس اثرات احتمالی طرح، راهکارهای کاهش و مدیریت اثر به منظور جلوگیری از بروز اثرات مضر و یا به حداقل رساندن آن‌ها ارائه می‌شود. لازم به ذکر است که صحت اجرای برنامه‌های مدیریت محیط‌زیست با ارائه برنامه پایش محیط‌زیست کنترل می‌شود.

مشکلات مربوط به آلودگی فاضلاب از گذشته به عنوان يك معضل جدی مورد توجه بوده و امروزه با پیشرفت فناوری، این مشکلات نه تنها برطرف نشده بلکه به صورت متفاوتی افزایش یافته است. مشکلات جدی دیگری از قبیل استفاده‌های روز افزون از مواد شیمیایی خطرناک و غیر قابل تجزیه از قبیل حلال‌های شیمیایی، رنگ‌ها، آفت‌کش‌ها و فلزات سنگین در این زمینه تشدید کننده خواهد بود. این مواد به دلیل اینکه اغلب سمی بوده و به دلیل غیر قابل تجزیه بودن در محیط‌زیست باقی می‌مانند، از نظر اثرات منفی بر سلامت و بهداشت جامعه و همچنین از نظر تخریب محیط‌زیست اهمیت دارند. البته با ارتقاء آگاهی، دانش و مهارت در حفظ محیط‌زیست می‌توان از اثرات زیان‌بار موارد فوق جلوگیری نمود.

ارزیابی محیط‌زیستی يك پروژه فاضلاب مستلزم شناسایی، اندازه‌گیری و جمع‌بندی کلیه اثرات ناشی از اجرای آن پروژه می‌باشد. شناسایی اثرات در قدم اول مستلزم توصیف و درک شرایط محیط‌زیستی قبل از اجرای پروژه می‌باشد. از جمله فاکتورهایی که در این زمینه باید مد نظر قرار گیرند موقعیت جغرافیایی محل (به منظور تعیین اهمیت نسبی اثرات)، زمان‌بندی شروع اثرات، دوره زمانی تداوم هر اثر و همچنین برگشت‌پذیر یا غیرقابل برگشت بودن اثرات می‌باشند. پس از

شناخت وضعیت موجود منطقه و نیز شناخت اثرات طرح بر محدوده مطالعاتی، تجزیه و تحلیل اثرات محیط‌زیستی طرح فاضلاب براساس روش Wooten & Rau که جمع جبری حاصل ضرب‌های اعداد مربوط به اهمیت اثر در دامنه اثر را مبنای تجزیه و تحلیل قرار داده است، صورت می‌گیرد (Rau و Wooten، ۱۹۸۰)

ارزیابی وضعیت سلامتی

اثرات بهداشتی ناشی از استفاده مجدد از پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب دغدغه بسیار مهمی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است. به‌منظور به حداقل رساندن تأثیرات بهداشتی ناشی از استفاده مجدد از آب، دستورالعمل‌های زیادی منتشر شده که از جمله آن‌ها می‌توان به دستورالعمل‌های تأیید شده توسط سازمان بهداشت جهانی اشاره نمود.

پروژه فعلی احتمال بهبود سطح سلامت عمومی ناشی از اجرای پروژه را به حداکثر می‌رساند. در این بررسی، فرآیند تصفیه فاضلاب به‌گونه‌ای طراحی شده است تا اطمینان حاصل شود که نحوه کارکرد آن همواره به گونه‌ای باشد که الزامات استانداردهای سازمان بهداشت جهانی را برآورده سازد. دستورالعمل‌های سازمان بهداشت جهانی بر مبنای مطالعات اپیدمیولوژیک در مورد تأثیرات دفع فضولات و استفاده مجدد از پساب خروجی آن‌ها انجام گرفته است. درحال حاضر این استانداردها معتبرترین مستندات به منظور انجام فرآیند طراحی تصفیه‌خانه و نحوه تخلیه لجن و پساب خروجی است. اهداف کیفی تعیین شده برای پساب خروجی تصفیه شده مطابق با استاندارد سازمان بهداشت جهانی و استاندارد ملی ایران است.

فرآیند تصفیه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که معیار نبود تخم کرمک‌ها یا کرم‌های روده (به میزان کمتر از ۱ مورد در هر لیتر) و باکتری‌های باسیلی شکل مدفوعی (کمتر از ۱۰۰/۴۰۰ میلی لیتر) را در پساب و لجن خروجی از تصفیه‌خانه فاضلاب پوشش دهد.

درباره عملکرد و کارایی سیستم گندزدایی باتوجه‌به بررسی‌های گسترده صورت گرفته، استفاده از سیستم UV نسبت به روش کلرزی محدودیت‌های بیشتری دارد. بنابراین برای

ضد عفونی پساب تصفیه شده تصفیه خانه فاضلاب بابل و امیرکلا، روش کلرزی پیشنهاد شده است که سبب تأمین شرایط بهداشتی مورد نظر خواهد شد.

باتوجه به اینکه پساب خروجی این تصفیه خانه در فصول زراعی برای آبیاری اراضی کشاورزی می تواند استفاده شود، اجرای این پروژه با بهبود بخشیدن به کیفیت آب مورد استفاده برای آبیاری اراضی، فعالیت های آبیاری را به طور مستقیم تحت تأثیر قرار خواهد داد. لذا اجرای طرح فاضلاب در محدوده مطالعاتی، علاوه بر تأمین یک منبع آب سالم و دائمی برای آبیاری، با جلوگیری از تخلیه فاضلاب خام به معابر و آبراهه ها، از اشاعه آلودگی و عوامل بیماری زا در منطقه مطالعاتی طرح، به طرز چشمگیری جلوگیری خواهد کرد.

نظر به اینکه یکی از دلایل اصلی گسترش بیماری های عفونی ناشی از آب آلوده به فاضلاب، بالاخص در شهرهای شمالی، عدم وجود سیستمی بهداشتی جهت جمع آوری و دفع فضولات انسانی، آبیاری اراضی کشاورزی با فاضلاب خام و همچنین تماس مستقیم با آب های آلوده می باشد، روشن است که بهبود روش های جمع آوری، تصفیه و دفع فاضلاب تأثیر چشمگیری بر کاهش احتمال وقوع بیماری های وابسته به آب آلوده به فاضلاب خواهد داشت. به دلیل عدم اجرای کامل طرح فاضلاب در این شهر، در حال حاضر ساکنین شهر بابل و امیرکلا غالباً فاضلاب خود را به چاه های جذبی تخلیه می کنند. با اجرای کامل طرح بهداشتی جمع آوری و دفع فاضلاب در شهرهای طرح، فاضلاب های خانگی توسط سیستم بهداشتی جمع آوری و دفع فاضلاب کنترل خواهند شد که این امر منابع آب های سطحی و زیرزمینی را از آلودگی حفظ و به طور کلی منجر به بهبود شرایط محیط زیستی منطقه خواهد شد.

ارزیابی وضعیت اجتماعی

این پروژه مستلزم جابه جا شدن مردم یا از بین رفتن املاک آن ها نیست. زیرا خطوط جمع آوری و انتقال فاضلاب در معابر عمومی شهر ساخته خواهد شد. همچنین، باتوجه به موقعیت تصفیه خانه فاضلاب بابل و امیرکلا، تدابیر لازم به منظور به حداقل رساندن اثرات بوی بد و سر و صدای ناشی از فعالیت تصفیه خانه وجود دارد. انتظار بر این است که این پروژه با استفاده از افراد منطقه در زمینه توسعه، مدیریت، بهره برداری و نگهداری تصفیه خانه و شبکه جمع آوری فاضلاب و تعداد اندکی جهت پایش و مدیریت مسائل محیط زیستی طرح، فرصت های شغلی زیادی را برای مردم محلی ایجاد نماید. واضح است تأثیرات اقتصادی ناشی از این پروژه در کوتاه مدت با بررسی مطالعات مرتبط قابل پیش بینی نمی باشد. همچنین باتوجه به پتانسیل بالای منطقه برای انجام فعالیت های کشاورزی، انتظار می رود بعد از بهره برداری کامل از طرح و استفاده از پساب خروجی از پساب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب با هدف تأمین آب بخش کشاورزی،

شرایط کشاورزی نیز در محدوده مورد مطالعه تأثیر مثبتی یابد.

تغییرات کاربری زمین يك اثر جزئی است که در فاز ساخت و ساز پروژه رخ می دهد. از آنجایی که فاضلاب روها در اماکن عمومی ساخته می شوند، سبب ایجاد تغییر کاربری زمین نشده و یا تغییرات کوتاه مدتی در این زمینه ایجاد می کنند و زمین تصفیه خانه فاضلاب که در نزدیکی امیرکلا احداث شده است، قبلاً در مرحله ساخت و ساز تغییر کاربری اراضی یافته است.

طرح های فاضلاب از مهمترین تأسیسات زیربنایی شهری می باشند که شرایط زندگی مناسب و افزایش رفاه اجتماعی را برای مردم به همراه می آورند. بنابراین تدارک یک شبکه جمع آوری و تصفیه خانه مناسب فاضلاب برای يك شهر شرایط ساخت و ساز در مناطق توسعه نیافته این شهر را تسهیل می نماید که خود فعالیت های ساخت و ساز با فراهم سازی فرصت های شغلی بیشتر، تأثیرات اقتصادی مثبتی را برای این شهر به همراه خواهند داشت.

اثرات زیر احتمالاً در طول فاز ساختمانی و در حین عملیات لوله گذاری و نیز توسعه تصفیه خانه فاضلاب ایجاد می شوند، البته خاطر نشان می سازد تمامی این اثرات کوتاه مدت بوده و پس از اتمام فعالیت های فاز ساختمانی پایان خواهند یافت. فعالیت هایی چون لوله گذاری فاضلاب در فاز ساختمانی طرح موجب بروز اثرات منفی زیر بر ساکنان محلی خواهد شد:

- مشکلات دسترسی به مناطق مسکونی و ساختمان ها؛
 - آلودگی صوتی در حین حفاری ترانشه ها و فعالیت های ساخت و ساز؛
 - مشکلات تلاقی با شبکه آب های سطحی
 - اثرات احتمالی ناشی از لرزه بر ساختمان های قدیمی و فرسوده؛
 - بسته شدن راه ها و یا بخشی از آن ها که موجب بروز تراکم ترافیک شده و یا استفاده از مسیر انحرافی که موجب افزایش مدت زمان مسافرت می شود؛
 - مشکلات پیش آمده برای عابران پیاده در حین عبور از مناطق در حال ساخت و ساز؛
 - آلودگی و گرد و غبار ناشی از فعالیت های ساخت و ساز؛
 - ترافیک ناشی از حمل و نقل مواد اولیه و نخاله های ساختمانی در حین ساخت اجزاء پروژه؛
 - ساخت انشعابات فاضلاب خانگی ممکن است برای ساکنان محلی مزاحمت ایجاد کند؛
 - مزاحمت ناشی از جابه جایی خطوط خدمات همگانی نظیر خط آب، گاز، برق، تلفن و غیره، به خصوص در مناطقی که نقشه های ساخت آن ها تهیه نشده باشد.
- این اثرات کوتاه مدت افرادی را تحت تأثیر قرار می دهد که در مجاورت عملیات ساخت و ساز زندگی می کنند. همچنین اثراتی که عابران پیاده را تحت تأثیر قرار می دهند نیز کوتاه مدت خواهند بود.

تحلیل مقایسه‌ای چند معیاری به روش AHP

روش AHP يك فرایند سلسله مراتبی است. در سطح اول این سلسله مراتب طرح‌های مورد مقایسه، در سطح دوم معیارها یا عوامل و در سطح سوم آن طرح‌های منتخب بررسی و ارزیابی می‌شوند. در این روش معیارها (عوامل) به عنوان معیارهای تصمیم‌گیری انتخاب طرح بهینه مد نظر قرار می‌گیرند. در مرحله اول روش AHP طرحها از نظر هر کدام از معیارها در ماتریس‌های

جداگانه با هم مقایسه می‌شوند. مبنای مقایسه و اهمیت معیارها براساس جدول (۲) خواهد بود: در مرحله دوم، ماتریس‌های محاسبه ارزشیابی طرح‌ها از نظر هر کدام از عوامل یا معیارها تهیه می‌شوند. اعداد این ماتریس از تقسیم اعداد سلول‌های ماتریس‌های مقایسه طرح‌ها از نظر عوامل به حاصل جمع ستون‌های عمودی مربوط به هر طرح به‌دست می‌آیند. سپس برای هر طرح، میانگین ردیف‌ها محاسبه و در ستون میانگین‌ها یادداشت می‌شوند. اعداد ستون میانگین‌های این جداول به عنوان ضریب معیارها (عوامل) محسوب می‌شوند.

جدول ۲- مقیاس امتیازدهی در مقایسه عوامل (معیارها)

امتیاز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
اهمیت مساوی	مساوی	کمتری بهتر	کمی بهتر	کمی تا خیلی بهتر	خیلی بهتر	خیلی تا خیلی بهتر	خیلی بهتر	خیلی خیلی بهتر تا بینهایت بهتر	بینهایت بهتر

در مقایسه طرح‌ها مطابق جدول (۲) به طرح‌ها امتیاز داده می‌شود. باتوجه‌به این نکته که در جدول (۲) امتیازهای منفی وجود ندارد. به هنگام مقایسه دو عامل که اولی در رتبه پایین‌تری نسبت به دومی قرار دارد، ابتدا عامل دوم را نسبت به عامل اولی ارزیابی نموده و در محل مناسب خود در ماتریس قرار می‌گیرد. سپس در مکان مربوط به مقایسه طرح اول با دوم عکس امتیاز داده شده اعمال می‌شود. بر اساس روش AHP در مرحله سوم لازم است ضریب همخوانی به‌دست آید. به‌این‌ترتیب مشخص خواهد شد تا چه اندازه همخوانی در دادن امتیازها رعایت شده است. در روش AHP ضریب یا نسبت همخوانی نشان‌دهنده همخوان بودن امتیازهایی است که به عوامل مختلف داده شده است. هر چه مقدار این ضریب بیشتر باشد، همخوانی کمتر بوده و به ازای کاهش مقدار این ضریب، منجر به افزایش همخوانی می‌گردد. به‌طورکلی اگر این ضریب کمتر از ۰/۱ باشد، امتیازهای داده شده با یکدیگر همخوانی داشته و در غیر این‌صورت در اعمال امتیازها باید تجدید نظر صورت گیرد. در مرحله چهارم روش AHP عوامل دو به دو نیز با هم مورد مقایسه قرار گرفته‌اند و برحسب اهمیتی که دارند، مشمول امتیاز می‌شوند. پس از تشکیل این ماتریس محاسبه ادامه یافته و با به‌دست آوردن میانگین اجزا ماتریس در ردیف‌ها، وزن عوامل یا معیارها به‌دست می‌آید. با ضرب ماتریس وزن طرح‌ها بر حسب عوامل در بردار وزن عوامل، ماتریس جدیدی

به‌دست می‌آید که اگر در آن اجزا و ستون مربوط به هر کدام از طرح‌ها با هم جمع شود مقدار ارزش نهایی هر يك از طرح‌ها به دست خواهد آمد. برای مقایسه چند معیاری به روش AHP، مجموعاً هفت معیار شامل عوامل محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی و فنی بررسی شده است. معیارهای مورد نظر با توجه به سهولت عملیات اجرایی، انطباق با استانداردهای فنی، بهداشت عمومی، رضایت‌مندی اجتماعی، حفظ کیفیت خاک، حفظ کیفیت آب، سرمایه‌گذاری اولیه می‌باشد. معیارهای مورد نظر در گزینه‌های مورد مقایسه در جدول (۳) نشان داده شده است. در این جدول وضعیت بهبود یافته نسبی (با دو گزینه اجرای شبکه و خط انتقال بدون تصفی خانه و با تصفیه‌خانه) نسبت به وضعیت موجود (استفاده از چاه جذبی) و نیز عرضه خدمات ترکیبی (استفاده از چاه‌های جاذب و بخشی از شبکه و تصفیه‌خانه فاضلاب) مقایسه شده‌اند. در این پژوهش از نرم‌افزار EC 2000 به منظور تحلیل داده‌ها استفاده شده است. باتوجه‌به مقادیر جدول (۳) به عنوان مبنای امتیازدهی برای مقادیر کیفی به منظور مقایسه معیارها طراحی شده و جدول (۴) که ضرایب همخوانی محاسبه شده را ارائه می‌نماید، شکل‌های (۲) تا (۹) وزن گزینه‌های مختلف از نظر معیارهای مذکور و نیز نرخ ناسازگاری هر کدام را نمایش می‌دهند.

جدول ۳- معیارهای مورد نظر در گزینه‌های مورد مقایسه

معیار	فنی		اجتماعی		محیط زیستی		اقتصادی
	سهولت اجرا	انطباق با استانداردها	بهبود سلامت	میزان رضایتمندی از وضعیت دفع فاضلاب	کیفیت خاک	کیفیت آب	
وضع موجود	۸	۳	۲	۲	۲	۲	۶
اجرای شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب	۶	۵	۴	۵	۳	۵	۳
اجرای شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب و تصفیه‌خانه	۲	۸	۸	۹	۸	۸	۱
تلفیقی (استفاده از بخشی از چاه‌های جاذب و شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه)	۴	۶	۶	۸	۴	۶	۲

جدول ۴- ضریب همخوانی معیارها

معیار	سهولت اجرا	انطباق با استانداردهای فنی	رضایتمندی	بهداشت عمومی	کیفیت خاک	کیفیت آب	سود خالص سالیانه	سرمایه‌گذاری اولیه
ضریب همخوانی	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۲

یک از معیارهای چهارگانه‌ای که در جدول (۳) قید شده است می‌باشد. در هر یک از شکل‌های (۲) تا (۹)، به ترتیب وضع موجود، اجرای شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب، اجرای شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب و تصفیه‌خانه و تلفیقی (استفاده از بخشی از چاه‌های جاذب و شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه) می‌باشند.

براساس جدول (۴) کلیه اعداد مربوط به ضریب همخوانی، مقادیری کوچکتر از ۰/۱ داشته و این امر نشان‌دهنده آن است که در امتیازات دادن ه معیارهای هشت‌گانه همخوانی لازم رعایت شده است. باتوجه به محاسبات انجام شده و با در نظر گرفتن مجموعه معیارهای محیط زیستی، اقتصادی، اجتماعی و فنی، نتایج زیر در شکل‌های (۲ تا ۹) به دست آمده است که بیانگر وزن هر

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>simplicity of performance



شکل ۲- وزن گزینه‌های مختلف از نظر سهولت اجرا

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>compare with standard



شکل ۳- وزن گزینه‌های مختلف از نظر استاندارد

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>health



شکل ۴- وزن گزینه‌های مختلف از نظر بهداشت

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>soil quality



شکل ۵- وزن گزینه‌های مختلف از نظر کیفیت خاک

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>social



شکل ۶- وزن گزینه‌های مختلف از نظر رضایت‌مندی از دفع فاضلاب

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>water quality



شکل ۷- وزن گزینه‌های مختلف از نظر کیفیت آب

Priorities with respect to:
Goal: choose the best plan
>primary cost

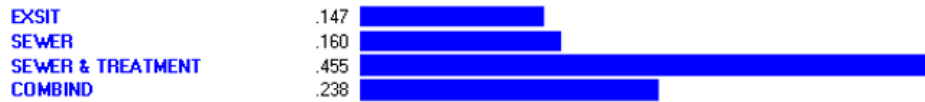


شکل ۸- وزن گزینه‌های مختلف از نظر سرمایه‌گذاری

Synthesis with respect to:

Goal: choose the best plan

Overall Inconsistency = .01



شکل ۹- وزن نهایی گزینه‌ها

بررسی‌های انجام گرفته در این بخش مشخص می‌شود که طرح به لحاظ اجتماعی توجیه لازم را دارد. باتوجه به روند فزاینده رشد جمعیت در شهر بابل و امیرکلا، سامانه سنتی دفع فاضلاب به دلیل آلودگی‌های محیطی در دراز مدت پاسخگوی نیازهای بهداشتی و محیط‌زیستی منطقه طرح نخواهد بود. گزینه احداث شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب تا حد استانداردهای رایج محیط‌زیستی در سطح کشور برای محدوده مطالعاتی گزینه برتر بوده و تأثیرات عمده‌ای را بر وضعیت بهداشت و محیط‌زیست این شهر و مناطق اطراف خواهد داشت، ضمن اینکه با بازیابی فاضلاب استفاده در کشاورزی از هدر رفتن آب خصوصاً در مناطق کم‌آب جلوگیری می‌شود. به این ترتیب اجرای این پروژه به لحاظ محیط‌زیستی توجیه لازم را دارد. در مطالعات توجیهی طرح‌های فاضلاب پس از ارزشیابی طرح از دیدگاه مالی (خصوصی) با انجام برخی اصلاحات در ساختار هزینه‌ای و درآمدی می‌توان موقعیت طرح را از دیدگاه اجتماعی و اقتصادی نیز مشخص نمود. در مقایسه روش‌های قابل پیش‌بینی جمع‌آوری و یا دفع فاضلاب شهر بابل و امیرکلا چهار گزینه به شرح زیر بررسی شده است:

- الف- حفظ وضع موجود دفع فاضلاب (تخلیه بخش زیادی از شهر به چاه‌های جاذب)
 - ب- سامانه جمع‌آوری فاضلاب و انتقال به خارج از شهر
 - ج- سامانه جمع‌آوری فاضلاب و انتقال به تصفیه‌خانه
 - د- حالت ترکیبی گزینه الف و ج
- با بررسی گزینه‌های فوق از جنبه عوامل محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی و فنی مشتمل بر معیارهای هفت‌گانه (سهولت اجرای طرح، تطابق با استانداردهای فنی، رضایتمندی مردم از گزینه مورد نظر، بهبود سلامت و بهداشت عمومی مردم، به مخاطره افتادن کیفیت آب و خاک منطقه، هزینه سرمایه‌گذاری هر طرح گزینه) و امتیازدهی به آن‌ها و باتوجه به اهداف توسعه پایدار، گزینه اجرای کامل شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهر بابل و امیرکلا بالاترین امتیاز در اولویت می‌باشد. همانطور که از اوزان نمایش داده شده در شکل‌ها مشخص است، شرایط موجود بهترین شرایط را از نظر سهولت اجرا و شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بدترین شرایط را دارد. از دیدگاه انطباق با استانداردهای فنی شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بیشترین

همانطور که از وزن‌های نمایش داده شده در شکل‌های (۲) تا (۹) مشخص است، از نظر سهولت اجرا، شرایط موجود بهترین وضعیت و شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب، بدترین وضعیت را خواهد داشت. از دیدگاه انطباق با استانداردهای فنی، شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بیشترین تطابق و شرایط موجود کمترین انطباق را دارد. از لحاظ رعایت مسائل بهداشتی، شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بهترین وضعیت و شرایط و شرایط موجود بدترین وضعیت را نشان می‌دهد. از نظر میزان رضایتمندی مردم، شرایط اجرای شبکه و خط انتقال فاضلاب و همچنین شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بالاترین میزان انطباق و ماندگاری وضعیت موجود کمترین میزان انطباق را خواهد داشت. از نظر حفاظت از کیفیت خاک و منابع آب، شرایط اجرای شبکه، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب در بهترین حالت و وضعیت موجود در بدترین حالت قرار دارد و در انتها از نظر سرمایه‌گذاری اولیه، شرایط موجود بیشترین وزن و شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه فاضلاب کمترین وزن را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

باتوجه به دانش مهندسی کشور درباره اجرای کامل طرح‌های فاضلاب شامل شبکه‌های جمع‌آوری، خطوط انتقال و نیز تصفیه‌خانه‌های فاضلاب با گزینه‌های فرآیندی پیشنهادی در این طرح، اجرای طرح جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب از نظر فنی کاملاً موجه است.

هم‌زمان با ارزیابی‌های صورت گرفته و ضمن توجه به بررسی‌های فنی، ابعاد اجتماعی نیز اهمیت دارد، بنابراین به منظور درک صحیحی از وضعیت موجود نسبت به تدوین پرسش‌نامه اقدام گردید. مطابق با نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه‌ها، ۹۸ درصد از اهالی شهرهای مورد نظر احداث مجاری فاضلاب را از نظر بهداشتی بسیار مؤثر می‌دانند که این نکته می‌تواند به عنوان یک عامل مساعد در اجرای طرح مد نظر قرار گیرد. به این ترتیب ۹۴ درصد نتایج پرسشنامه‌هایی که برای جمع‌بندی بین ذی‌نفعان پخش شده بود حکایت از رضایت مردم در تمایل به اتصال در شبکه جمع‌آوری فاضلاب دارد که علاقه‌مندی ساکنان را نشان می‌دهد. در حدود ۹۸ درصد نظردهندگان نیز در ارتباط با سوال نگهداری و حفاظت تأسیسات بعد از احداث، نظر مثبت داشته‌اند. در مجموع با

تطابق و وضعیت موجود کمترین انطباق را دارد. شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بهترین وضعیت از لحاظ رعایت مسائل بهداشتی و شرایط موجود بدترین وضعیت را نشان می‌دهد. میزان رضایتمندی مردم از شرایط اجرای شبکه و خط انتقال فاضلاب و نیز شرایط اجرای شبکه جمع‌آوری، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب بالاترین نسبت را به خود اختصاص داده درحالی‌که وضعیت موجود کمترین رضایتمندی مردم را در بر دارد. حفاظت از کیفیت خاک و منابع آب در شرایط اجرای شبکه، خط انتقال و تصفیه‌خانه فاضلاب در بهترین حالت و وضعیت موجود در بدترین حالت قرار دارد.

منابع

ذوالفقاری، زهرا، کزازی، سینا، و حاجی‌نژاد، احمد. (۱۴۰۱). ارزیابی اقتصادی پتانسیل استحصال انرژی از فاضلاب شهری در خرم‌آباد، سیستم‌های انرژی پایدار، ۱ (۳)، ۲۵۱-۲۶۳.

<https://doi.org/10.22059/SES.2023.344878.101>

1

شیرزاد، اکبر، و عبدالهی، احمدرضا. (۱۳۹۶). طراحی بهینه شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهری با تاکید بر جنبه‌های اجرایی در شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهر ارومیه، تحقیقات منابع آب ایران، ۱۳ (۲)، ۲۱۵-۲۲۰.

<https://doi.org/10.22067/iwrr.v3i1.59789>

طالبی، حسن، و روحانی، زکیه. (۱۳۹۳). انتخاب بهینه محل و نوع فرآیند جمع‌آوری فاضلاب با تحلیل سلسله مراتبی چند معیاره در شهر ورزقان، آب و فاضلاب، ۲۵ (۵)، ۱۲۸-۱۳۳.

<https://doi.org/10.22067/ww.v47i1.43713>

عسگریان، مانده، تابش، مسعود، روزبهرانی، عباس. (۱۳۹۴). ارزیابی ریسک شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری فازی. آب و فاضلاب، ۴، ۷۴-۸۷.

<https://doi.org/10.22067/iwrr.v3i1.43475>

ماجد، وحید، گلزاری، ساحره. (۱۳۹۵). تحلیل اقتصادی و زیست‌محیطی جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، آب و توسعه پایدار، ۳ (۱)، ۸۳-۹۲.

<https://doi.org/10.22067/jwsd.v3i1.59446>

مسعودی، حمید. (۱۴۰۱). تحلیل جامعه شناختی مشارکت اجتماعی در طراحی و اجرای شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری، آب و توسعه پایدار، ۹ (۱)، ۱۰۵-۱۱۶.

<https://doi.org/10.22067/jwsd.v9i1.2110.1090>

معینی، رامتین، افشار، محمدهادی. (۱۳۹۳). بهینه‌سازی طراحی جامع تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب خانگی با الگوریتم بهینه‌سازی جامعه مورچگان، آب و فاضلاب، ۲۵ (۱)، ۱۴-۲۴.

<https://doi.org/10.22067/ww.v3i1.48415>

Rau, J. G., & Wooten, D. C. (1980). Environmental impact analysis, John Wiley & Sons, NewYork, USA.