



رتبه اول سومین دوره مسابقه پایان نامه برتر سال ۱۳۹۷ در مقطع کارشناسی ارشد  
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)



دانشگاه: تهران

پردیس: دانشکده‌های فنی، دانشکده مهندسی شیمی

رشته: مهندسی شیمی-گرایش طراحی فرایند

عنوان: بررسی اثر پارامترهای عملیاتی بر تشکیل و عملکرد غشای دینامیکی با استفاده از استاتیک میکسر در

بیوراكتورغشایی

نگارش: محمد صباغیان

اساتید راهنما: دکتر محمدرضا مهرنیا و دکتر محمد اسماعیلی

استاد مشاور: مهندس داود نورمحمدی

زمان: زمستان ۱۳۹۵

## چکیده

بهترین عملکرد را در تشکیل همگن غشای دینامیکی دارند، به طوری که کدورت خروجی به کمترین مقدار خود می‌رسد، اما گرفتگی توسط این دو پارامتر هوادهی در  $D_{up}$  برابر با ۸۰ میلی‌متر افزایش به سزایی داشته است. زمان پایداری به ترتیب برای هوادهی ۳ و ۶ لیتر بر دقیقه برابر با ۱۱۸/۲ و ۹۵ دقیقه است. بنابراین علاوه بر تشکیل همگن غشای دینامیکی، به دلیل گرفتگی زیاد، فاصله جانبی ( $D_{ia}$ ) تغییر داده شد. به طوری که در  $D_{up}$  برابر با ۲۵ میلی‌متر زمان پایداری برای هوادهی ۶ لیتر بر دقیقه حدوداً دو برابر شد، ولی زمان تشکیل غشای دینامیکی به ۲۰ دقیقه افزایش یافت که برای مرحله تشکیل، نسبتاً زمان کمی است. در ادامه سامانه استاتیک میکسر با سامانه هوادهی و همزن مورد مقایسه قرار گرفت و دو سامانه همزن (دور rpm ۳۰۰) و استاتیک میکسر (فاصله عمودی ۸۰ میلی‌متر) بهترین عملکرد را در حذف کدورت و زمان تشکیل داشتند. در پایان از بهترین عملکرد سامانه بیوراكتور غشایی دینامیکی همراه با استاتیک میکسر برای عملیات بلند مدت استفاده شد. میانگین حذف COD، نیترژن یون آمونیوم و فسفر یون فسفات در این سامانه در شرایط عملیاتی تعریف شده به ترتیب برابر با ۸۹/۲٪، ۹۶/۱۳۳٪ و ۵۰/۴۸٪ به دست آمد.

**کلمات کلیدی:** بیوراكتور غشایی دینامیکی، استاتیک میکسر، غشای دینامیکی، کدورت خروجی، گرفتگی.

در این پژوهش فرایند بیوراكتور غشایی دینامیکی برای تصفیه پساب مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. غشای مورد استفاده در این سامانه برخلاف سامانه‌های رایج بیوراكتور غشایی از نوع مش فیلتر است که به دلیل منافذ بزرگ، نیاز به اصلاح دارد. بنابراین لایه‌ای از لجن فعال روی سطح مش فیلتر تشکیل می‌شود، تا عمل تصفیه بهبود یابد. در تشکیل این لایه آن چه حائز اهمیت فراوانی است همگن و یکنواخت بودن لایه است. در حال حاضر از سامانه همزن برای تشکیل غشای دینامیکی استفاده می‌شود ولی به دلیل مصرف انرژی و هزینه‌بر بودن آن، تصمیم گرفته شد با سامانه مورد مطالعه استاتیک میکسر جایگزین شود. هدف از این پژوهش تشکیل همگن و یکنواخت غشای دینامیکی بر سطح مش فیلتر با استفاده از استاتیک میکسر است. پارامترهای موثر در تشکیل غشای دینامیکی با استفاده از استاتیک میکسر عبارتند از: فاصله عمودی ( $D_{up}$ )، فاصله جانبی ( $D_{ia}$ ) و شدت هوادهی که هر یک به نوبه خود روی مشخصات جریان در ناحیه غشا، تاثیر به سزایی دارند. برای اثبات این سامانه تاثیر عوامل عملیاتی روی گرفتگی، کدورت خروجی، حذف رنگ، میزان پروتئین و پلی‌ساکارید لایه غشای دینامیکی، جرم خشک غشای دینامیکی و ضخامت غشای دینامیکی بررسی شد. فاصله عمودی ( $D_{up}$ ) ۸۰ میلی‌متر و هوادهی ۳ و ۶ لیتر بر دقیقه



رتبه سوم دومین دوره مسابقه پایان نامه برتر سال ۱۳۹۶ در مقطع کارشناسی

ارشد

(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشگاه: آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

دانشکده: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی عمران - مهندسی آب

عنوان: توسعه مدل تصمیمگیری چند معیاره طرحهای بازسازی شبکههای توزیع آب

نگارش: ستار صالحی

اساتید راهنما: دکتر محمدرضا جلیلی قاضی زاده و پروفسور مسعود تابش

استاد مشاور: پروفسور ابوالفضل شمسائی

زمان: تابستان ۱۳۹۶

## چکیده

بنابراین برای تحلیل بازسازی کلیه لوله های شبکه توزیع آب تحت اثر معیارهای مؤثر مختلف، توسعه روشی توانمند ضروری به نظر می آمد؛ که برای این امر روش TOPSIS برای مدل سازی بازسازی شبکه توزیع آب انتخاب شد. علت انتخاب این روش توانایی بالای آن در مدل سازی مسائلی است که دارای کثرت قابل توجهی از معیار و گزینه های تصمیم گیری هستند. بر این اساس با توجه به این که در حوزه برنامه ریزی طرح های بازسازی شبکه های توزیع آب تاکنون از این روش استفاده نشده (علی رغم استفاده در دیگر حوزه های مدیریت شهری)، بنابراین می توان این رساله را به عنوان یکی از جدیدترین تجربه های استفاده از مدل TOPSIS در این حوزه دانست. علاوه بر این در این تحقیق ضروری بود که بتوان عدم قطعیت موجود در اطلاعات شبکه های توزیع آب را پوشش داده و مرتفع نمود. همچنین با توجه به ضرورت استفاده از ساختارهای تصمیم گیری گروهی برای بازسازی شبکه های توزیع آب، بتوان شک و تردید موجود در این تصمیم گیری ها را مدل سازی کرد. بنابراین مدل TOPSIS توسعه داده شده در این رساله در قالب ریاضیات فازی (Fuzzy TOPSIS) تبیین شد، تا بتواند موارد

شبکه های توزیع آب شهری یکی از شریان های اصلی در جوامع بشری محسوب شده که همواره طراحی صحیح و بهره برداری مطلوب تأسیسات مرتبط به آن ها مورد توجه خاص مدیران شرکت های آب و فاضلاب بوده است. بر این مبنا یکی از دغدغه های اصلی در این حوزه، اصلاح و بازسازی شبکه های توزیع آب به صورت منسجم و برنامه ریزی شده است. در این رساله به طور خاص فعالیت های بازسازی شبکه های توزیع آب شهری مورد توجه قرار گرفته و اهداف عالی آن ارائه یک مدل کاربردی برای برنامه ریزی هدفمند این عملیات است. برای این امر در گام اول مجموعه جامعی از معیارهای مؤثر (۴۲ معیار) در برنامه ریزی بازسازی شبکه های توزیع آب مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس یک مدل تصمیم گیری توسعه داده شده که بتواند اثر گذاری این معیارهای جامع را در برنامه ریزی بازسازی شبکه های توزیع آب مدل سازی کند. از طرفی مدل توسعه داده شده در این تحقیق به گونه ای تبیین شده که هر لوله را به عنوان یک گزینه برای عملیات بازسازی تعیین کند، و در نهایت بتواند اولویت های هر یک از این لوله ها و سیاست های بازسازی آن ها را تعیین کند.

ذکر شده را پوشش داده و مدل‌سازی نماید. در مدل توسعه داده شده در این رساله از قابلیت‌های GIS-Based نیز بهره‌گیری شد تا برنامه‌ریزی بازسازی شبکه‌های توزیع آب با استفاده از لایه‌های GIS شبکه‌سپهرتر شود.

در این رساله برای بررسی صحت عملکرد مدل توسعه داده شده که تحت عنوان مدل WDSR (Water Distribution System Rehabilitation) نام‌گذاری شده، ابتدا دو مثال رایج در مطالعات پیشین یعنی شبکه دو حلقه‌ای و شبکه Anytown مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج به‌دست آمده از این دو مثال بیانگر دقت عمل مدل WDSR برای مدل‌سازی تصمیم‌گیری‌های گروهی برای بازسازی شبکه و همچنین قابلیت این مدل در تعیین اولویت‌های بازسازی و سیاست‌های مرتبط با آن‌ها برای لوله‌های شبکه است. پس از صحت‌سنجی مدل WDSR، برای اعتبارسنجی این مدل در تجارب میدانی و واقعی، برنامه بازسازی شبکه توزیع آب شهرک قدس واقع در شهرستان قم با استفاده از WDSR تعیین شد. نتایج این مدل‌سازی بیانگر آن است که این مدل در مقایسه با نیازهای واقعی این شبکه در سال‌های گذشته عملکردی صحیح داشته و برنامه‌ریزی بازسازی را مطابق با نیازهای واقعی شبکه انجام می‌دهد. بنابراین می‌توان اذعان داشت که با استفاده از این مدل می‌توان یک نقشه راه صحیح و بهینه برای برنامه‌ریزی فعالیت‌های بازسازی شبکه‌های توزیع آب ارائه داد. همچنین در این مطالعه میدانی مشخص شد که معیارهای هیدرولیکی اعم از فشار، نرخ جریان و سرعت جریان لوله‌ها و همچنین معیار قطر لوله می‌تواند معیارهای قابل اعتمادی برای تعیین اولویت‌ها و سیاست‌های بازسازی باشد. از دیگر نتایج به‌دست آمده از مطالعه شبکه توزیع آب شهرک قدس می‌توان به این نکته اشاره نمود که برای تعیین اولویت‌های بازسازی نواحی مختلف شبکه‌های توزیع آب و همچنین تعیین سیاست‌های بازسازی لوله‌ها ارجح است که از الگوی پیش فرض مدل WDSR استفاده نمود، در صورتی که برای تعیین اولویت بازسازی لوله‌ها بهتر است این الگو با مقادیر حداقل و حداکثر معیارهای تصمیم‌گیری در حوزه مطالعاتی تطبیق داده شود.

**کلید واژه‌ها:** شبکه توزیع آب شهری، بازسازی، مدل تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره، Fuzzy TOPSIS، GIS-Based، WDSR.