

در این شماره خواهید خواند:

- ◀ خلاصه طرح پژوهشی سیستم‌های نوین تصفیه فاضلاب و ارائه بهترین...  
◀ مدیریت فناوری در شرکت آب و فاضلاب مشهد (۳)



## طرح پژوهشی این شماره:

### بررسی سیستم‌های نوین تصفیه فاضلاب و ارائه بهترین سیستم‌ها با توجه به وضعیت شهر مشهد با رویکرد ارتقای پساب خروجی کاهش گازهای گلخانه‌ای و صرفه جویی و تولید انرژی

**خواننده گرامی:** مجموعه پیشرو با هدف جذب نظرات و ایده‌های ارزشمند و راهگشای شما متخصصین حوزه آب و فاضلاب در زمینه اجرایی نمودن نتایج حاصل از طرح‌های پژوهشی تهیه و تدوین گردیده است. از شما دعوت می‌گردد در راستای اجرایی نمودن نتایج طرح پژوهشی حاضر، نظرات و پیشنهادات کاربردی خود را با ما در میان بگذارید. امید است با همکاری یکدیگر بتوان گامی بلند در راستای نهادینه کردن تحقیقات کاربردی و ارتقای سطح دانش و فناوری در حوزه آب و فاضلاب طی نمود.



### مجری طرح:

اکرم عوامی، دکتری تخصصی مکانیک،  
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شریف



عنوان طرح: بررسی سیستم‌های نوین تصفیه فاضلاب و ارائه بهترین سیستم‌ها با توجه به وضعیت شهر مشهد با رویکرد ارتقای پساب خروجی کاهش گازهای گلخانه‌ای و صرفه جویی و تولید انرژی



سال شروع و پایان: ۱۳۹۸-۱۳۹۷



کمیته راهبری طرح: کمیته اجرایی و راهبری طرح‌های پژوهشی فاضلاب



ناظر فنی: سید محمد تفضلی<sup>۱</sup>  
ناظر اجرایی: ثمانه توکلی امینیان<sup>۲</sup>، مسعود روحبخش معیاری<sup>۳</sup>



آدرس: مشهد - بلوار فلسطین  
نیش فلسطین ۲۶ - شرکت آب و فاضلاب مشهد  
گروه تحقیقات و فناوری - اتاق ۵۰۸



تلفن: ۳۷۰۰۸۴۶۴ و ۳۷۰۰۸۴۵۶  
نمابر: ۰۵۱-۳۷۰۰۸۴۰۹



وبگاه: <http://rd.abfamashhad.ir>



رایانامه: [r&d@abfamashhad.net](mailto:r&d@abfamashhad.net)



انتشارات دفتر روابط عمومی  
و آموزش همگانی

جستجو و مطالعات کتابخانه‌ای، نظرسنجی از نخبگان و متخصصان صنعت است. در این پروژه داده‌های مورد نیاز از طریق اندازه‌گیری، استفاده از داده‌های موجود در مطالعات پیشین و پایگاه داده نرم‌افزار و همچنین از طریق انجام محاسبات تعیین شده‌اند.

### نتایج

فناوری‌های پیشنهادی برای تصفیه خانه‌های فاضلاب متمرکز آبی در شهر مشهد به صورت زیر پیشنهاد می‌شوند:

\* تصفیه مقدماتی و اولیه: چندین مرحله آشغال‌گیری با فواصل متغیر، دانه‌گیری و چربی‌گیر، ته‌نشینی اولیه بانرخ بالا

\* تصفیه ثانویه: بر مبنای MLE / A2O همراه با زلال‌ساز ثانویه برای کاربرد پساب در مصارف کشاورزی

\* تصفیه پیشرفته:

○ فیلتر گرانولی و اسمز معکوس برای کاربرد پساب در مصارف آشامیدنی غیر مستقیم

○ استفاده از فیلترهای گرانولی و نانوفیلتراسیون برای حذف میکروآلاینده‌ها برای کاربرد پساب در کشاورزی مخصوصاً در کشت گلخانه‌ای

○ حذف نالئبه مواد مغذی بر پایه روش‌های زیستی در صورت ارتقای استاندارد دفع پساب در کشور و یا کاربرد پساب در کشت گلخانه‌ای

\* گندزدایی:

○ استفاده از UV (اولویت اول)

○ کلرزنی همراه با تنظیم مقدار کلر و کلرزدایی (اولویت دوم)

○ تنظیم صحیح غلظت عناصر نیتروژن در پساب ورودی به کلرزنی

\* مدیریت لجن:

○ استفاده از هاضم بی‌هوازی چند مرحله‌ای برای کاهش مصرف انرژی و افزایش انعطاف‌پذیری در شرایط پیک (تخم مرغی شکل یا استوانه‌ای که بخشی از آن در عمق زمین قرار گرفته است)

○ کنترل بهینه عملیات هضم بی‌هوازی

○ اختلاط مناسب مواد جامد درون هاضم بی‌هوازی

○ تولید همزمان برق و حرارت با موتور رفت و برگشتی احتراق داخلی برای تامین برق و حرارت مورد نیاز

### چکیده طرح

این پروژه با هدف شناسایی انواع فرآیندها و فناوری‌های تصفیه فاضلاب شهری و ارائه راهکار برای به کارگیری فناوری‌های متناسب با وضعیت شهر مشهد است. مهم‌ترین اهداف پروژه حاضر عبارتند از:

### روش اجرا

روش انجام این پروژه شامل آزمایش، انجام مدل‌سازی و شبیه‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندها،

۱. مدیر دفتر تجهیز منابع مالی و توسعه مشارکت / سرپرست

مدیریت بهره‌برداری از تأسیسات فاضلاب شرکت آبفامشهد

۲. رئیس گروه تحقیقات شرکت آب و فاضلاب مشهد

۳. کارشناس تحقیقات شرکت آب و فاضلاب مشهد

○ استفاده از فناوری‌های پیشرفته فیلتر نواری به منظور افزایش مساحت موثر، کنترل بو، کاهش مصرف انرژی از طریق VFD، و افزایش غلظت جامدات خروجی با فراهم آوردن مساحت فیلتراسیون بزرگ‌تر، رولرهای بیشتر، و سرعت متغیر نوار، تجهیزات خود محصور کننده، اتوماسیون مناسب و استفاده از مواد ضد خوردگی

#### \* کاربرد سازی لجن:

○ بازیابی فسفر از لجن مایع با روش ابرپرکس برای تامین فسفر و جلوگیری از فرسایش تجهیزات متحرک بخش لجن  
○ تبدیل لجن به کمپوست به شرط رعایت کامل استانداردهای زیست محیطی و نمونه‌گیری منظم از محل‌های کاربرد کود به‌طور دوره‌ای تا حصول اطمینان از عدم آلودگی آن‌ها در اثر تجمع آلاینده‌ها

\* به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند پایش، بهینه‌سازی و کنترل فرآیند با در نظر گرفتن ضوابط امنیتی و پتانسیل بومی سازی استفاده از پمپ‌ها و موتورهای الکتریکی با راندمان بالا همراه با VFD

\* استفاده از دیفیوزهای ultra-fine bubble  
\* انتخاب صحیح ساختار دیفیوزرها با توجه به محل‌های ورود و خروج جریان و تعمیر و نگهداری آسان تجهیزات  
\* پرهیز از اشکالات طراحی و ساخت  
\* انتقال ثقلی فاضلاب در تمام مراحل و عدم استفاده از پمپاژ  
\* افزایش کیفیت کلاس لجن تولیدی  
\* کیفیت بتن در کانال‌های تخلیه پساب باید بالا باشد.  
\* انجام تعمیرات پیشگیرانه برای افزایش طول عمر تجهیزات و کاهش استهلاک به صورت سیستماتیک و نرم افزاری

#### \* مهم‌ترین پیشنهادها برای ارتقای تصفیه‌خانه خین عرب عبارتند از:

\* بهینه‌سازی عملیات فرآیند SBR  
\* احداث تانک متعادل ساز اولیه  
\* استفاده از دیفیوزرهای با سطح بیشتر، کیفیت بالاتر و قابلیت باز شدن لوله دیفیوزر بدون تخلیه کل مخزن پیشنهاد می‌شود.

#### \* مهم‌ترین پیشنهادها برای ارتقای تصفیه‌خانه التیمور عبارتند از:

\* زمان ماند در ته‌نشینی اولیه کم و نرخ سرریز آن زیاد است.  
\* لازم است قطر لوله خروجی در ته‌نشینی اولیه افزایش یابد و اختلاف هد (بین سطح مخزن و دریچه تخلیه یا شیر تلسکوپي) تامین شود.  
\* ارتفاع صفحه جداکننده در حوض ته‌نشینی ثانویه (باف کفاب) به خصوص در قسمت تخلیه کفاب بایستی به اندازه‌ای باشد که به هنگام تخلیه کفاب به دلیل افزایش غلظت کفاب، کفاب از زیر صفحه مذکور فرار نکند.

#### \* مهم‌ترین پیشنهادها برای ارتقای تصفیه‌خانه‌های خین عرب والتیمور عبارتند از:

\* ممیزی انرژی به صورت سالانه مخصوصاً در تصفیه‌خانه خین عرب قویا توصیه می‌شود.  
\* نصب سنسورهای برخط در حوض‌های هوادهی در هنگام بهره‌برداری بسیار مفید است.  
\* انجام تعمیرات پیشگیرانه برای افزایش طول عمر تجهیزات و کاهش استهلاک به صورت سیستماتیک و نرم‌افزاری  
\* استفاده از تجهیزات کنترلی لازم در محل تزریق مواد شیمیایی برای کنترل مقدار تزریق با توجه به کیفیت، خلوص و سایر پارامترها پیشنهاد می‌شود.  
\* در ورودی جریان چند اشغال‌گیر با فواصل میله‌ای کم‌تر می‌توان اضافه کرد.  
\* رسوب و ته‌نشینی ذرات لجن و رشد جلبک در برخی قسمت‌ها باعث کاهش کیفیت پساب خروجی می‌شود.  
\* افزایش رطوبت در مجاری پساب باعث خوردگی تجهیزات و تولید پشه و حشرات می‌شود که مشکلات بهره‌برداری را به‌دنبال دارد.  
\* آنالیز برخط غلظت کلر و آزمایش‌های منظم غلظت عوامل بیماری‌زا در پساب می‌تواند سبب کنترل بهینه نرخ تزریق کلر شود و خنثی‌سازی کلر در جریان پساب پیشنهاد می‌شود.

#### \* مهم‌ترین پیشنهادها برای ارتقای تصفیه‌خانه‌های اولنگ و پرگندآباد عبارتند از:

\* پیشنهاد می‌شود در برنامه آتی تصفیه فاضلاب شهر مشهد از تصفیه‌خانه‌های اولنگ و پرگندآباد فعلی برای مواقع پیک که حجم و بار آلودگی افزایش می‌یابد استفاده شود.

#### \* راهکارهای پیشنهادی محقق جهت اجرای طرح

امکان سنجی مطالعات هاضم‌های چند مرحله‌ای در شهر مشهد انجام آزمایش پایلوت یا راه‌اندازی بخشی از واحد با اندازه واقعی، می‌تواند مفهوم فرآیند و پارامترهای مهم نظیر مقدار و سن لجن، حجم بهینه بخش‌های مختلف راکتور زیستی، مصرف اکسیژن، مقدار اکسیژن‌خواهی شیمیایی باقیمانده را در شرایط واقعی بسنجد. در این صورت این واحدها بایستی حداقل ۶ ماه از سال شامل فصل سرد کار کنند.

نگرانی که اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده است، ورود مواد دارویی به محیط است. حذف یا کاهش غلظت این نوع آلاینده‌ها در تصفیه‌خانه‌ها کاملاً ضروری است.

یکی از راهکارهای بهبود هزینه-اثر استفاده از حذف نیتروژن به صورت میانبر یا حذف نیتروژن از مسیر نیتريت است. فرآیند نیترات‌زنی / آناموکس جزیبی مقدار انرژی مصرفی و لجن تولیدی را کاهش می‌دهد. پیشنهاد می‌شود در آینده بر روی این فناوری‌ها پژوهش‌های بیشتری به صورت تجربی صورت گیرد.

## مدیریت فناوری در شرکت آبفامشهد (۳)

چرخه مدیریت فناوری



### محل تکمیل پیشنهادات

(خواهشمند است پس از تکمیل، فرم را به دفتر تحقیقات به نشانی مندرج در صفحه دوم ارسال فرمایید)

پست سازمانی:

پیشنهادهای اجرایی:

نام و نام خانوادگی:

کد پژوهشنامه: ۴-۵

اطلاعات تماس:

سایر نقطه نظرات: