

«بسمه تعالی»

درخواست پیشنهادیه

عنوان مسئله:	شناخت پارامترهای مهم در تصفیه آب با استفاده از تحلیل کلان داده
حوزه اصلی:	مدل سازی و بهینه سازی فرآیند آب و پساب، پیش بینی نوسانات پارامترهای موثر در فرآیند
تاریخ انتشار:	۱۴۰۴/۰۸/۰۵

شرح و بیان موضوع

صنعت آهن و فولاد به عنوان یکی از صنایع حیاتی، وابستگی شدیدی به منابع آبی برای فرآیندهای خنک کاری، تمیزکاری و کنترل گرد و غبار دارد. مدیریت و تصفیه آب در این صنعت، تأثیر مستقیمی بر پایداری تولید و حفاظت از تجهیزات دارد.

شرکت فولاد خوزستان آب خام مورد نیاز خود را مستقیماً از رودخانه کارون تأمین می کند. این منبع آب با نوسانات کیفی شدیدی مواجه است که ناشی از عواملی چون بارندگی، تغییرات فصلی، وضعیت سدها و دبی جریان رودخانه می باشد. تغییرات ناگهانی در پارامترهایی نظیر pH، سختی، کل مواد محلول (TDS)، دما، قلیائیت و کلراید، باعث بروز مشکلاتی مانند خوردگی تجهیزات، رسوب گذاری، افزایش مصرف مواد شیمیایی، کاهش راندمان سیستم های خنک کننده و در نهایت افزایش هزینه های بهره برداری می شود. این نوسانات به حدی است که پارامترهایی مانند سختی آب ممکن است در بازه زمانی کوتاه (حتی یک روز) بیش از ۵۰٪ تغییر کنند.

در حال حاضر، کنترل کیفیت آب به صورت واکنشی انجام می شود؛ ابتدا مقادیر اندازه گیری شده و سپس اصلاحات لازم اعمال می گردد. با توجه به تأخیر زمانی حدود ۱.۵ تا ۲ روزه در اعمال کنترل مؤثر (شامل زمان انتقال آب از رودخانه تا کارخانه و از مخازن تا واحدهای صنعتی)، این رویکرد واکنشی می تواند منجر به اثرات نامطلوب بر تجهیزات، افزایش مصرف مواد شیمیایی و کاهش کارایی فرآیند شود. وابستگی به این منبع آب متغیر، فرآیندهای تصفیه و کنترل کیفیت را پیچیده ساخته است.

علاوه بر آب خام ورودی، در شبکه های داخلی و سیستم های بازچرخانی نیز تغییر در ترکیب جریان ها و کیفیت پساب های برگشتی می تواند بر عملکرد برج های خنک کننده و سیستم های RO اثر بگذارد. در چنین شرایطی، استفاده از تحلیل کلان داده و یادگیری ماشین برای پایش بلادرنگ، پیش بینی نوسانات و بهینه سازی فرآیندها ضروری است. پیاده سازی این رویکرد، تصمیمات بهره برداران را از حالت واکنشی به داده محور و پیش بینانه تغییر خواهد داد.

شرح خدمات مورد نیاز

به منظور تحقق اهداف فوق، خدمات مورد نیاز برای اجرای این پروژه به شرح زیر پیشنهاد می گردد:

۱. جمع آوری و یکپارچه سازی داده ها:

- گردآوری داده های تاریخی و روزانه از تصفیه خانه کوت عبدالله، واحدهای RO، برج های خنک کننده و سیستم های بازچرخانی
- یکپارچه سازی داده های دستی موجود و داده های بلادرنگ سنسورها

۲. تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوها:

- بررسی نوسانات زمانی و مکانی پارامترهای کیفی pH، سختی، قلیائیت، TDS، دما، کلراید و هدایت الکتریکی در مسیرهای ورودی، خروجی و بازچرخانی.
- استخراج روابط بین کیفیت آب، مصرف مواد شیمیایی و شاخص‌های عملکردی (خوردگی، رسوب و بازده سیستم)

۳. توسعه مدل‌های تحلیلی و پیش‌بینی:

- طراحی مدل پیش‌بینی کیفیت آب خام برداشت شده از رودخانه کارون بر اساس داده‌های تاریخی و شرایط هواشناسی (دبی رودخانه، بارندگی، دما و ...)
- مدلسازی عملکرد تصفیه‌خانه کوت عبدالله و برآورد راندمان تولید آب صنعتی در شرایط مختلف ورودی
- مدل سازی نرخ خوردگی بر پایه کیفیت آب صنعتی، نوع و میزان مواد تزریقی و شرایط عملیاتی سیستم‌های خنک‌کاری
- پیش‌بینی کیفیت پساب صنعتی با استفاده از داده‌های خروجی برج‌های خنک‌کننده و فاضلاب بهداشتی
- تحلیل و پیش‌بینی عملکرد سیستم‌های RO و تحلیل کیفیت آب نرم ورودی به واحد RO و آب تولیدی از آن به منظور بهینه‌سازی شاخص‌های پایداری و مصرف انرژی.

۴. طراحی سامانه مدیریتی و داشبورد هوشمند:

- ایجاد داشبورد بلادرنگ برای پایش وضعیت آب در تمام واحدها.
- پیاده‌سازی سامانه هشدار و تصمیم‌یار برای پیشنهاد خودکار میزان تزریق مواد شیمیایی و اقدامات اصلاحی.

۵. ارزیابی و استقرار نهایی:

- بررسی عملکرد مدل‌ها بر اساس داده‌های بهره‌برداری واقعی
- تحلیل تأثیر اجرای سیستم بر کاهش نوسانات کیفی، بهینه‌سازی مصرف مواد شیمیایی و بهبود راندمان تصفیه
- تدوین گزارش فنی شامل نتایج، تحلیل‌ها، و پیشنهادات توسعه آتی (مانند کاربرد هوش مصنوعی در پایش بلادرنگ)

اهداف انجام پروژه

- ✓ پیش‌بینی نوسانات کیفیت آب و افزایش پایداری فرآیندهای تصفیه و بازچرخانی، که در نتیجه صرفه‌جویی در منابع و کاهش هزینه‌ها را به همراه دارد.
- ✓ پیش‌بینی میزان خوردگی و رسوب تجهیزات، از طریق پایش علمی و تحلیل کیفیت آب.
- ✓ بهینه‌سازی مصرف مواد شیمیایی و انرژی، همراه با کاهش ضایعات و کاهش اثرات زیست محیطی مرتبط با پساب‌ها.
- ✓ کمک به تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و عملیاتی در حوزه آب از طریق دسترسی به داده‌ها و تحلیل‌های دقیق.

راه‌های ارتباطی

نام و نام خانوادگی	صاحبه یوسفی-زهره حافظیان
ایمیل	s.yousefi@tafco.org z.hafezian@tafco.org
شماره تماس	۰۹۱۶۷۵۷۲۹۹۷ ۰۹۹۴۱۰۹۴۷۵۶