



مدیریت کیفیت آب رودخانه بر اساس چند آلاینده شاخص با استفاده از مدل‌های تجارت مجوزهای تخلیه بار آلودگی و رفع اختلاف

محمد حسین نیک سخن^۱، رضا کراچیان^۲

۱- دانشجوی دکتری مهندسی آب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

kerachian@ut.ac.ir

خلاصه

در این مقاله، مدیریت کیفیت آب با استفاده از مدل‌های تجارت مجوز تخلیه بار آلودگی و رفع اختلاف برای کنترل چند آلاینده شاخص در سامانه رودخانه‌ای انجام می‌شود. در این تحقیق، منحنی تبادل بین اهداف از روش بهینه‌سازی چند هدفه به دست می‌آید. سپس با استفاده از یک تئوری رفع اختلاف، نقطه توافق بین تصمیم‌گیرندگان از روی منحنی تبادل تعیین می‌شود. اهداف مورد نظر، مجموع هزینه تصفیه چند آلاینده نظیر BOD و NH_3 و ریسک فازی تخطی از استاندارد کیفیت آب برای چند شاخص مانند DO و NH_3 است. با مقایسه میزان تخلیه بارهای آلودگی از منحنی تبادل و حداکثر میزان تخلیه بار آلودگی مجاز واحدها، نحوه تجارت مجوز تخلیه بارهای آلودگی بین واحدها تعیین می‌شود. کارایی مدل پیشنهادی، در یک مطالعه موردی ارزیابی شده است.

کلمات کلیدی: مدیریت کیفیت آب رودخانه، تجارت مجوز تخلیه بار آلودگی، رفع اختلاف

۱. مقدمه

رودخانه‌ها به عنوان یکی از مهمترین منابع تأمین و انتقال آب مصرفی بخشهای صنعت، کشاورزی و مصارف شهری از اهمیت خاصی برخوردارند و بدین ترتیب، بهره‌برداری بهینه از منابع آب و مدیریت کیفیت آب در سامانه‌های رودخانه‌ای در دهه‌های گذشته مورد توجه محققین و سیاستگذاران بخش آب قرار داشته است. توسعه روز افزون فعالیتهای کشاورزی و صنعتی و افزایش قابل توجه حجم فاضلابهای شهری موجب آلودگی منابع آب، خصوصاً رودخانه‌ها می‌شوند به نحوی که کیفیت آب این منبع حیاتی را در بسیاری از نقاط مورد مخاطره جدی قرار داده‌اند و حتی در برخی نقاط، مرگ بیولوژیکی رودخانه‌ها رخ داده است. بنابراین امروزه کیفیت آب از پارامترهای مهمی است که بسته به مورد استفاده، از طریق ارگان‌های مختلف کنترل می‌شود. بدین معنی که برای مصارف مختلف استانداردهای مختلفی برای کیفیت آب تعیین گردیده است. از این رو، کیفیت آب از مهمترین عوامل در تعیین سیاست بهره‌برداری از منابع آب است.

مجوز تخلیه بار آلودگی، حق مالکیتی قابل انتقال می‌باشد که از سوی سازمان مسوول حفاظت محیط زیست در اختیار واحدهای تخلیه کننده بار آلودگی قرار داده می‌شود. تجارت این مجوز در یک سامانه رودخانه‌ای از سیاست‌هایی است که معمولاً توسط سازمان‌های مسوول حفاظت محیط زیست توصیه می‌شود و به این معنی است که واحدهای موجود به منظور کاهش هزینه‌های تصفیه خود می‌توانند به خرید و فروش مجوز تخلیه خود بپردازند. در این تئوری، واحدهایی که می‌توانند آلودگی را بیشتر از حد لازم حذف کنند، مجوز استفاده نشده خود را به واحدهایی که بار آلودگی آنها بیش از مقدار تعیین شده است، می‌فروشند. در سال‌های گذشته، مدل‌های متعددی برای بهینه‌سازی مجوز تخلیه قابل انتقال پیشنهاد شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Eheart (1980) و Hung and Shaw (2005) اشاره نمود. در بیشتر مطالعات انجام شده، بر کنترل یک شاخص تأکید شده است و مطالعات محدودی به بررسی چند آلاینده شاخص پرداخته شده است.

در مسأله مدیریت کیفیت آب رودخانه‌ها، هدف حفظ استانداردهای کیفیت آب با پایین‌ترین هزینه ممکن می‌باشد. همچنین مسأله رفع اختلاف بین تصمیم‌گیرندگان و تأثیر پذیرندگان در سامانه رودخانه‌ای می‌بایست مد نظر قرار گیرد. مدل‌های کلاسیک تخصیص بار آلودگی معمولاً برای کمینه کردن هزینه کل تصفیه فاضلاب تدوین شده‌اند، به طوری که استانداردهای کیفیت آب در سامانه رعایت شوند. Sasikumar and Mujumdar (1998) یک مدل بهینه‌یابی خطی فازی را برای تخصیص بار آلودگی در رودخانه‌ها توسعه دادند. آنها توابع هدف