



## بهینه‌سازی چند منظوره سیستم‌های پیل سوختی غشاء تبادل یون پروتون

دنیا آگاهی‌زاد<sup>۱</sup>، علی ملاکی<sup>۱</sup>، آیدا صادقی<sup>۳</sup>، سوسن روشن‌ضمیر<sup>۲، ۴</sup>\*

<sup>۱</sup>: دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت ایران

<sup>۲</sup>: آزمایشگاه انرژی‌های تجدیدپذیر-بخش پیل سوختی، پژوهشکده سبز، دانشگاه علم و صنعت ایران

<sup>۳</sup>: دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

\* نویسنده مسئول: میدان رسالت - خیابان هنگام - خیابان دانشگاه علم و صنعت - دانشگاه علم و صنعت ایران -

کد پستی: ۱۳۱۱۴-۱۶۸۴۶ پژوهشکده سبز - تلفن: ۷۷۴۹۱۲۲۳ - نمابر: ۷۷۴۹۱۲۴۲ - رایانامه:

rowshanzamir@iust.ac.ir

(rowshanzamir@iust.ac.ir ida.iran@gmail.com amallaki@gmail.com donia.agahitzad@gmail.com)

واژه‌های کلیدی: پیل سوختی تبادل یون پروتون - بهینه‌سازی چندمنظوره - بازدهی اقتصادی

### چکیده

برنامه‌ریزی درجه دوم متوالی<sup>۲</sup> بازدهی و قیمت یک سیستم پیل سوختی تحت شرایط عملیاتی مختلف بهینه خواهد شد و نمودارهای ارائه شده در قسمت نتایج بر اساس شرایط و قیمت اجزاء پیل سوختی در داخل ایران بدست خواهند آمد.

### مقدمه

#### الف- بهینه‌سازی چند منظوره

بهینه‌سازی چند منظوره<sup>۳</sup> که به عنوان بهینه‌سازی چند معیاره<sup>۴</sup> یا چند نشانه<sup>۵</sup> معروف است به صورت فرآیند بهینه‌سازی همزمان دو تابع هدف یا بیشتر با قیدها (محدودیت‌های) خاص تعریف می‌شود. مسائل بهینه‌سازی چند منظوره می‌توانند در محدوده‌های مختلفی نظیر محصول و طراحی

از آنجا که بازدهی (راندمان) پیل‌های سوختی نسبت توان الکتریکی خروجی به سوخت ورودی است، لذا بازدهی تابع دانسیته توان، فشار سیستم و نسبت‌های استوکیومتری هیدروژن و اکسیژن است. معمولاً، بازدهی پیل سوختی با افزایش توان خروجی کاهش می‌یابد. از اینرو برای رسیدن به عملیات با بازدهی بالا با همان میزان تولید توان، پیل‌های بیشتر و تجهیزات جانبی دیگر نظیر سیستم کمپرسور با ظرفیت بالا مورد نیاز می‌باشد. به عبارت بهتر بازدهی پیل سوختی بسیار به اقتصاد پیل سوختی ارتباط دارد. بنابراین، یک بازدهی بهینه باید وجود داشته باشد که نتیجه‌ای از تعریف یک سیستم پیل سوختی بازدهی اقتصادی<sup>۱</sup> است. در این تحقیق، با استفاده از تکنیک بهینه‌سازی چند منظوره (روش

2 sequential quadratic programming (SQP) method

3 Multi-objective optimization

4 multi-criteria

5 multi-attribute

1 cost-effective fuel cell system