

## عنوان مسئله : استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل داده در کاهش مصرف آند

تعریف مسئله، ضرورت انجام و اهداف طرح :

آند یکی از پرهزینه‌ترین اجزای مصرفی در فرآیند الکترولیز آلومینیوم است. مدیریت دقیق مصرف آن، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش هزینه تولید و افزایش بهره‌وری داشته باشد. هدف این پروژه، توسعه و پیاده‌سازی سامانه‌ای هوشمند مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده برای شناسایی الگوهای مصرف، پیش‌بینی زمان بهینه تعویض آند و کاهش مصرف غیرضروری آند در خطوط تولید است.

## محدوده خدمات مورد انتظار (Scope of Work)

جمع‌آوری و تحلیل داده‌های عملیاتی مرتبط با آند (دمای دیگ، ولتاژ، جریان، عمر آند و ...)  
طراحی مدل‌های یادگیری ماشین جهت تحلیل الگوهای مصرف  
توسعه سامانه پیش‌بینی عمر آند و پیشنهاد زمان بهینه تعویض  
پیشنهاد اقدام‌های بهینه‌سازی مبتنی بر داده‌ها برای کاهش مصرف  
طراحی داشبورد تحلیلی برای نمایش روند مصرف و هشدارها  
تست و ارزیابی عملکرد سیستم در شرایط واقعی

## الزامات فنی

آشنایی با فرآیندهای احیای آلومینیوم و مصرف آند  
استفاده از زبان‌ها و کتابخانه‌های مناسب تحلیل داده (TensorFlow, Python, etc.)  
قابلیت اتصال به سیستم‌های داده کارخانه (IoT, MES, SCADA)  
طراحی مدل‌های قابل آموزش و به‌روزرسانی  
داشبورد مدیریتی برای نمایش شاخص‌های کلیدی (KPI)  
پیشنهاد الگوریتم‌هایی با قابلیت توضیح‌پذیری (Explainable AI)

## خروجی‌های مورد انتظار (دستاوردهای فنی و تولیدات علمی) :

۱. مدل پیش‌بینی هوش مصنوعی برای مصرف آند
۲. سیستم پیشنهادات بهینه برای کاهش مصرف آند بر اساس داده‌های فرآیند
۳. داشبورد مدیریتی برای نمایش تحلیل‌ها و گزارش‌های مربوط به مصرف آند
۴. مستندات فنی و گزارش‌های تحلیلی به‌منظور بهبود فرآیند
۵. آموزش اپراتورها و تیم فنی برای استفاده از سیستم
۶. گزارش نهایی با تحلیل اثربخشی سیستم و پیشنهادات بهینه‌سازی بیشتر