



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395



## مدلسازی بازار برق تجدید ساختار شده میان مدت با استفاده از نظریه بازی در محیط کارنو

محمد طلوع عسکری<sup>1</sup>، احمد محمدپور<sup>2</sup>

<sup>1</sup>استادیار، گروه مهندسی برق و الکترونیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران  
m.asgary28@gmail.com

<sup>2</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی برق و الکترونیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران  
cctv.mohammadpour@gmail.com

چکیده - هدف اصلی بازیگران در بازارهای تجدید ساختار شده بیشینه کردن سود و کاهش ریسک سرمایه گذاری می باشد. سود شرکت‌های خصوصی در این نوع بازار تحت تاثیر چندین پارامتر و عدم قطعیت می باشد. این عدم قطعیت ها و پارامترها شامل رفتار استراتژیک رقبای بازار و سیاست‌های مداخله جویانه دولتها برای تنظیم بازار می باشند. نابراین بازیگران بازارهای تجدید ساختار شده جهت کاهش ریسک سرمایه گذاری و افزایش سود خود در این بازارها بایستی بیشتر این فاکتورها را لحاظ نمایند. در این مقاله، یک مدل بر اساس واقعیت‌های موجود در بازار شامل قراردادهای دوجانبه، مالیات بر کربن به همراه عدم قطعیت منطقی سایر بازیگران بازارهای تجدید ساختار شده پیشنهاد می شود. بر اساس این مدل ریاضی شرکت‌های خصوصی در این نوع بازار می توانند استراتژی تولید سایر سرمایه گذاران را پیش بینی نمایند. چارچوب پیشنهادی بروی یک بازار فرضی بر اساس داده های *IEEE-RTS* اجرا گردیده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که مدل پیشنهادی می تواند مدلی کارآمد و کامل برای بحث برنامه ریزی در بازارهای تجدید ساختار شده استفاده گردد. کلید واژه- بازار انرژی مقررات زدایی شده، قیمت تسویه بازار (MCP)، قرارداد دوجانبه، مالیات بر دی اکسید کربن.

### 1- مقدمه

طی دو دهه اخیر بازارهای انرژی مقررات زدایی شده در برخی کشورهای توسعه یافته جایگزین بازارهای متمرکز انرژی شده اند. در این راستا، نه تنها ساختار بازار برق تغییر یافته است بلکه مقررات جدیدی هم پا به این بازار تجدید ساختار یافته گذاشته اند. این تجدید ساختار در بازار برق شرکت های خصوصی را با چالش های جدیدی در برنامه ریزی بلند مدت و میان مدت مواجه ساخته است. در سیستم های قدیمی، برنامه ریزی تولید در محیطهای متمرکز مدلسازی می شده، و الگوی استاندارد و قابل اطمینانی برای برنامه ریزی تولید وجود داشت. اما اکنون مدل برنامه ریزی بازار تجدید ساختار شده انرژی برق شدیداً به تصمیمات سرمایه گذاران خصوصی وابسته است. این تصمیمات بر پارامترهای نامشخص بازار تجدید ساختار شده اثر می گذارد. به همین خاطر، این شرکت ها با خطرات مختلفی در محیط پیرامونشان روبرو هستند. از سویی دیگر، اهداف بازیگران این بازارهای رقابتی انرژی برق با اهداف تعریف شده در بازارهای متمرکز انرژی برق متفاوت است. هدف بازار سنتی برق این است که تکنولوژی، ظرفیت، زمان، و مکان ایده آل ساخت کارخانجات برق را با توجه به اعتبار قابل قبول برای پاسخ به تقاضا و همچنین با توجه به رفاه اجتماعی [1,2] بیابد، حال آنکه هدف سرمایه گذار بازار برق تجدید ساختار شده بالابردن سود خویش می باشد [3-6]. پس سرمایه گذاران باید چارچوبی برای شبیه سازی بازار مقررات زدایی شده برق فراهم سازند تا سود خود را با توجه به تردیدها و مداخلات نظارتی در بازار مقررات زدایی شده برق بالا ببرند.

اهداف بازارهای برق مختلف در شکل 1 نشان داده شده اند. به شکل سنتی، هدف برنامه ریزی کاهش هزینه بوسیله پاسخ به رشد تقاضا در سطحی مناسب از قابلیت اطمینان یا رفاه اجتماعی است. حال آنکه اهداف شرکت های خصوصی برای حل مشکل برنامه ریزی بالابردن سود در بازار تجدید ساختار یافته انرژی برق است [7-10].