

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)  
دانشکده فنی مهندسی



## تعیین روش بهینه مشارکت برای خرده فروش

### در بازار برق

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی

برق - قدرت

استاد راهنما : دکتر کریم افشار

استاد مشاور : دکتر نوشین بیگدلی

نگارنده : مرتضی زمزمی

بهمن ۱۳۹۰

بسمه تعالی

دانشگاه بین المللی امام خمینی



IMAM KHOMEINI  
INTERNATIONAL UNIVERSITY

دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)  
معاونت آموزشی دانشگاه - مدیریت تحصیلات تکمیلی

تعهد نامه اصالت پایان نامه

اینجانب سرکار خانم مریم فریاد دانشجوی رشته پژوهش و تدوین خودم مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد بدین وسیله اصالت کلیه مطالب موجود در مباحث مطروحه در پایان نامه / تز تحصیلی خود، با عنوان تحلیل و بررسی سبب ها و اثرات سرمایه های انسانی در توسعه اقتصادی کرده، اعلام می نمایم که تمامی محتوی آن حاصل مطالعه، پژوهش و تدوین خودم بوده و به هیچ وجه رونویسی از پایان نامه و یا هیچ اثر یا منبع دیگری، اعم از داخلی، خارجی و یا بین المللی، نبوده و تعهد می نمایم در صورت اثبات عدم اصالت آن و یا احراز عدم صحت مفاد و یا لوازم این تعهد نامه در هر مرحله از مراحل منتهی به فارغ التحصیلی و یا پس از آن و یا تحصیل در مقاطع دیگر و یا اشتغال و ... دانشگاه حق دارد ضمن رد پایان نامه نسبت به لغو و ابطال مدرک تحصیلی مربوطه اقدام نماید. مضافاً اینکه کلیه مسئولیت ها و پیامدهای قانونی و یا خسارت وارده از هر حیث متوجه اینجانب می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضاء و تاریخ

سرکار خانم مریم فریاد  
۱۳۹۴/۱۱/۱۱



دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)  
معاونت آموزشی - مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره ۳۰

فرم تأییدیه هیأت داوران جلسه دفاع از پایان‌نامه / رساله

بدین وسیله گواهی میشود جلسه دفاعیه از پایان‌نامه کارشناسی ارشد / دکتری ..... در تاریخ ..... در تاریخ ۱۱/۱۶/۱۳۹۶ در دانشگاه برگزار گردید و این پایان‌نامه با نمره ..... و درجه ..... مورد تأیید هیأت داوران قرار گرفت.

در بازه بار

ردیف	سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبه‌ی دانشگاهی	دانشگاه یا مؤسسه	امضا
۱	استاد راهنما	کیم اف	استاد	بین‌المللی امام خمینی (ره)	
۲	استاد مشاور	نوشین سیدگل	۲	بین‌المللی امام خمینی (ره)	
۳	داور خارج	سعید حبیب زاده	دانشیار	دانشگاه تهران	
۴	داور داخل	صالحه سعید زاده	استاد	بین‌المللی امام خمینی (ره)	
۵	نماینده تحصیلات تکمیلی	فاطمه زاده	استادیار	بین‌المللی امام خمینی (ره)	

به مصداق «من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق» بسی شایسته است از اساتید

فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر افشار و سرکار خانم دکتر بیگدلی

که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و

دانش را با راهنمایی های کار ساز و سازنده بارور ساختند؛ تقدیر و تشکر نمایم.

(و یزکیهم و یعلمهم الكتاب و الحکمه).

معلما مقامت ز عرش برتر باد همیشه توسن اندیشه ات مظفر باد

به نکته های دلاویز و گفته های بلند صحیفه های سخن از تو علم پرور باد

همچنین از پدر سخت کوش، مادر فداکار و خواهر عزیز، دلسوز و مهربانم که آرامش روحی و آسایش فکری

فراهم نمودند تا بتوانم با حمایت های همه جانبه شان در محیطی مطلوب، مراتب تحصیلی و نیز پایان نامه

درسی را به نحو احسن به اتمام برسانم؛ سپاسگزاری نمایم.

تقدیم به شهدای عرصه جهاد علمی کشور

شهید دکتر مسعود علیمحمدی، شهید دکتر مجید شهریاری، شهید داریوش رضایی نژاد، سردار

شهید حسن تهرانی مقدم، شهید مصطفی احمدی روشن و شهید رضا قشقایی

دانشمندانی که در سیاهی و کینه، تحریم و تهدید با خون خود درخت علم و فن آوری را به ثمر رساندند و به

جهانیان ثابت کردند که ما میتوانیم.

## چکیده

در بازار برق، شرکت خرده‌فروش برق به عنوان واسطه بین شرکت‌های تولیدکننده انرژی الکتریکی و مشتریان عمل می‌کند. این شرکت، انرژی الکتریکی را از بازار عمده‌فروشی خریداری و یا از طریق تولیدات پراکنده تأمین می‌کند و به مشتریان می‌فروشد. بنابراین شرکت‌های خرده‌فروش باید قراردادهایی را هم با سمت عرضه و هم با سمت تقاضا تنظیم کنند. بستن قرارداد با تولیدکننده‌ها و مصرف‌کننده‌ها به گونه‌ای که ریسک‌ها را حداقل نماید، از مشکلات اساسی خرده‌فروش‌هاست. در بازار عمده‌فروشی (بازار لحظه‌ای) قیمت برق توسط عرضه و تقاضا تعیین می‌شود، در نتیجه قیمت بازار لحظه‌ای، قیمتی متغیر و دارای عدم قطعیت است. در سمت تقاضا، شرکت خرده‌فروش ملزم به تأمین تقاضای مشتریان خود است. تقاضای مشتریان دائماً در حال تغییر بوده و در نتیجه دارای عدم قطعیت است، فرض شده است که خرده‌فروش با توجه به سابقه بازار و میزان فروش خود، پیش‌بینی نسبتاً دقیقی از میزان مصرف مشتریان طرف قرارداد خود دارد. در ضمن ریسک به عنوان عدم قطعیت در قیمتی است که توسط خرده‌فروش برای تأمین توان پرداخت می‌شود که این به دلیل عدم قطعیت در مقدار نهایی توان ارسالی در هر ساعت و عدم قطعیت قیمت لحظه‌ای در آن ساعت است.

در این پایان‌نامه، روشی مبتنی بر برنامه ریزی تصادفی، برای تعیین استراتژی بهینه شرکت‌های خرده‌فروش در افق زمانی یک‌هفته‌ای پیشنهاد می‌شود تا به منظور ماکزیم کردن سود و هم‌زمان مینیم کردن ریسک شرکت خرده‌فروش امور زیر انجام پذیرد: (۱) قیمت بهینه فروش انرژی در روش‌های مختلف قیمت‌گذاری شامل قیمت‌گذاری ثابت، قیمت‌گذاری زمان - استفاده، قیمت‌گذاری زمان - واقعی و قیمت‌گذاری ترکیبی تعیین شود، (۲) سبد بهینه خرید شرکت خرده‌فروش برای تأمین تقاضا با حداقل هزینه و هم‌چنین پوشش ریسک مبادلات وی با استفاده از بازار لحظه‌ای و  $DG$  تأمین شود. در این رساله، از روش میانگین ارزش در معرض خطر برای اندازه‌گیری ریسک استفاده شده است. مسأله بهینه‌سازی که شرکت خرده‌فروش با آن مواجه است، مسأله‌ای از نوع برنامه‌ریزی تصادفی مرکب - صحیح است که با استفاده از نرم‌افزار  $GAMS$  حل شده است.

**کلمات کلیدی:** بازار برق، تجدید ساختار، خرده‌فروش، قیمت‌گذاری، برنامه‌ریزی تصادفی، ریسک

## فهرست

- فصل اول مقدمه ..... ۱
- فصل دوم مروری بر مفاهیم و کلیات بازار برق، خرده فروش ها و تحقیقات مرتبط با آن ..... ۷
- ۱-۲ مقدمه ..... ۸
- ۲-۲ بازار برق ..... ۸
- ۱-۲-۲ تجدید ساختار در صنعت برق ..... ۸
- ۱-۲-۲-۱ تجدید ساختار و مقررات زدایی ..... ۹
- ۱-۲-۲-۲ تجدید ساختار و خصوصی سازی ..... ۹
- ۱-۲-۲-۳ تجدید ساختار و جداسازی ..... ۱۰
- ۲-۲-۲ خصوصیات و ویژگی های بازار برق ..... ۱۰
- ۳-۲-۲ رقابت پذیری ..... ۱۱
- ۴-۲-۲ انواع تبادلات ..... ۱۲
- ۵-۲-۲ بازه زمانی فعالیت ..... ۱۳
- ۶-۲-۲ نهادهای بازار ..... ۱۷
- ۳-۲ خرده فروشی در صنعت برق ..... ۲۰
- ۱-۳-۲ نقش خرده فروش ها در بازار برق، کلیات و شرایط عملکرد ..... ۲۱
- ۲-۳-۲ مدل های بین المللی خرده فروشی ..... ۲۴
- ۱-۲-۳-۲ مدل مبتنی بر تسویه خرده فروش با واسطه سیستم توزیع ..... ۲۵

- ۲-۳-۲-۲ مدل مبتنی بر تسویه خرده‌فروش با بازار عمده‌فروشی به صورت مستقیم ..... ۲۶
- ۳-۳-۲-۳ فعالیت های شرکت خرده‌فروش ..... ۲۷
- ۴-۲-۴-۲ مرور بر تحقیقات مرتبط با خرده‌فروشی در صنعت برق ..... ۲۹
- ۴-۲-۴-۱ مراجع پایه ..... ۲۹
- ۴-۲-۴-۲ مراجع مستقیم ..... ۳۱
- ۴-۲-۴-۳ مراجع مرتبط با پیشنهاد سمت تقاضا و تأمین انرژی الکتریکی ..... ۳۳
- ۴-۲-۴-۴ مراجع مرتبط با قراردادهای و اثرات آن بر بازیگران بازار ..... ۳۶
- ۴-۲-۴-۵ مراجع مرتبط با مدیریت ریسک در بازار برق ..... ۳۸
- فصل سوم مرور بر روش‌های مدل‌سازی ریسک و مدل‌سازی عدم قطعیت پیش‌بینی ..... ۴۰
- ۳-۱-۱ مقدمه ..... ۴۱
- ۳-۲-۲ ریسک و انواع آن ..... ۴۱
- ۳-۲-۱-۲ ریسک‌های پیش روی یک خرده‌فروش ..... ۴۲
- ۳-۱-۲-۱-۱ ریسک قیمت ..... ۴۲
- ۳-۱-۲-۲-۲ ریسک مقدار ..... ۴۳
- ۳-۱-۲-۳-۱ ریسک‌های اعتباری ..... ۴۴
- ۳-۱-۲-۴-۱ ریسک رفتار بازار ..... ۴۴
- ۳-۱-۲-۵-۱ ریسک‌های عملیاتی ..... ۴۵
- ۳-۱-۲-۶-۱ ریسک‌های تکنولوژیکی ..... ۴۵
- ۳-۱-۲-۷-۱ ریسک قانون‌گذار ..... ۴۶



۴۶	..... ۲-۲-۳ مدیریت ریسک
۴۷	..... ۳-۲-۳ مدل سازی و اندازه گیری ریسک
۵۰	..... ۱-۳-۲-۳ معیار VaR
۵۲	..... ۲-۳-۲-۳ معیار CVaR
۵۳	..... ۴-۲-۳ مدل سازی ریسک در مسائل برنامه ریزی تصادفی
۵۴	..... ۳-۳ مدل سازی عدم قطعیت در پیش بینی با استفاده از برنامه ریزی تصادفی
۵۵	..... ۱-۳-۳ متغیرهای تصادفی
۵۸	..... ۲-۳-۳ برنامه ریزی تصادفی
۵۹	..... ۱-۲-۳-۳ برنامه ریزی تصادفی دو مرحله ای با عمل برگشتی
۶۱	..... ۲-۲-۳-۳ روابط برنامه ریزی تصادفی به صورت کلی
۶۳	..... ۳-۲-۳-۳ روش های تولید سناریو
۶۴	..... ۴-۳ جمع بندی
۶۵	..... فصل چهارم مدل پیشنهادی
۶۶	..... ۱-۴ مقدمه
۶۶	..... ۲-۴ تعریف و فرضیات مسأله
۶۷	..... ۱-۲-۴ استراتژی شرکت های خرده فروش
۷۰	..... ۲-۲-۴ رفتار مشتریان در بازار خرده فروشی
۷۰	..... ۱-۲-۲-۴ مصرف کننده در بازار الکتریکی
۷۲	..... ۲-۲-۲-۴ بررسی رفتار اقتصادی مشتری در بازار الکتریکی

- ۷۶..... ۳-۲-۲-۴ الاستیسیته تقاضا
- ۷۷..... ۳-۴ مدل سازی مسأله
- ۷۷..... ۱-۳-۴ مدل سازی عدم قطعیت ها
- ۷۷..... ۱-۳-۴ انواع عدم قطعیت ها
- ۷۹..... ۲-۱-۳-۴ مدل سازی قیمت لحظه ای برق
- ۸۱..... ۲-۳-۴ مدل سازی هزینه ها
- ۸۱..... ۱-۲-۳-۴ مدل سازی خرید از بازار
- ۸۳..... ۲-۲-۳-۴ مدل سازی خرید از تولیدات پراکنده (DG)
- ۸۵..... ۳-۳-۴ مدل سازی درآمد
- ۸۵..... ۱-۳-۳-۴ مدل مشتری
- ۸۷..... ۲-۳-۳-۴ مدل سازی درآمد خرده فروش
- ۸۹..... ۴-۳-۴ مدل سازی امید سود و تعادل انرژی
- ۸۹..... ۱-۴-۳-۴ مدل سازی امید سود
- ۸۹..... ۲-۴-۳-۴ تعادل انرژی
- ۸۹..... ۵-۳-۴ مدل سازی ریسک
- ۹۱..... ۴-۴ استراتژی های شرکت خرده فروش
- ۹۱..... ۱-۴-۴ قیمت گذاری ثابت
- ۹۲..... ۱-۴-۴ تابع هدف شرکت خرده فروش در حالت قیمت گذاری ثابت
- ۹۳..... ۲-۴-۴ قیمت گذاری زمان استفاده
- ۹۵..... ۱-۲-۴-۴ تابع هدف شرکت خرده فروش در حالت قیمت گذاری زمان استفاده

۹۶	..... قیمت‌گذاری زمان واقعی
۹۸	..... تابع هدف شرکت خرده فروش در حالت قیمت‌گذاری زمان واقعی
۹۹	..... فصل پنجم نتایج شبیه‌سازی و پیشنهاد ادامه کار
۱۰۰	..... ۱-۵ مقدمه
۱۰۰	..... ۲-۵ داده‌های مورد استفاده
۱۰۵	..... ۳-۵ نتایج عددی روش قیمت‌گذاری ثابت
۱۰۵	..... ۱-۳-۵ داده‌ها
۱۰۵	..... ۲-۳-۵ نتایج عددی
۱۰۷	..... ۴-۵ نتایج عددی روش قیمت‌گذاری زمان استفاده
۱۰۷	..... ۱-۴-۵ داده‌ها
۱۰۸	..... ۲-۴-۵ نتایج عددی
۱۱۱	..... ۵-۵ نتایج عددی روش قیمت‌گذاری زمان واقعی
۱۱۱	..... ۱-۵-۵ داده‌ها
۱۱۱	..... ۲-۵-۵ نتایج عددی
۱۱۴	..... ۶-۵ مقایسه روش‌های ذکر شده
۱۱۵	..... ۷-۵ نتایج
۱۱۷	..... ۸-۵ پیشنهادات



## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲: تسویه خرده فروش با واسطه سیستم توزیع ..... ۲۵
- شکل ۲-۲: تسویه خرده فروش با بازار عمده به صورت مستقیم ..... ۲۶
- شکل ۳-۲: مسائل مرتبط با تصمیم گیری شرکت خرده فروش ..... ۳۰
- شکل ۱-۳: مقادیر  $CVaR\beta$  و  $VaR\beta$  برای تابع سود ..... ۵۱
- شکل ۲-۳: مقادیر  $CVaR\beta$  و  $VaR\beta$  برای تابع ضرر ..... ۵۱
- شکل ۳-۳: نمونه ای از منحنی حدی کارا ..... ۵۴
- شکل ۴-۳: تابع جرم احتمالی (PMF) و تابع چگالی احتمال تنظیم شده (Adjusted Pdf) ..... ۵۸
- شکل ۵-۳: نمونه ای از یک درخت سناریوی ۳ مرحله ای ..... ۶۴
- شکل ۱-۴: منحنی های عرضه و تقاضای یک کالای معمولی ..... ۷۳
- شکل ۲-۴: منحنی عرضه و تقاضا در بازار الکتریکی ..... ۷۴
- شکل ۳-۴: منحنی عرضه و تقاضا نمونه در بازار الکتریکی با خروج یک واحد ارزان قیمت ..... ۷۵
- شکل ۴-۴: منحنی سهم قیمت پله ای خرده فروش ..... ۸۷
- شکل ۵-۴: درآمد حاصل از فروش به مشتریان ..... ۸۸
- شکل ۶-۴: تابع توزیع سود ..... ۹۱
- شکل ۷-۴: اثر قیمت گذاری زمان-استفاده بر شکل بار ..... ۹۴
- شکل ۸-۴: اثر الاستیسیته متقابل در ارتباط بین قیمت ها ..... ۹۵
- شکل ۹-۴: اثر قیمت گذاری زمان-واقعی بر منحنی تقاضا ..... ۹۷
- شکل ۱-۵: نمودار قیمت لحظه ای بازار در ۳۶ ماه گذشته ..... ۱۰۱
- شکل ۲-۵: نمودار بار کل مصرفی منطقه مورد نظر در ۳۶ ماه گذشته ..... ۱۰۱

- شکل ۳-۵: نتایج آزمون خود همبستگی قیمت بازار ..... ۱۰۱
- شکل ۴-۵: نتایج آزمون خود همبستگی بار مورد نظر ..... ۱۰۲
- شکل ۵-۵: نتایج آزمون همبستگی متقابل بین بار و قیمت ..... ۱۰۳
- شکل ۶-۵: نتایج حاصل از پیش‌بینی و سناریوهای قیمت لحظه‌ای برق ..... ۱۰۳
- شکل ۷-۵: نتایج حاصل از پیش‌بینی و سناریوهای بار مسکونی ..... ۱۰۳
- شکل ۸-۵: نتایج حاصل از پیش‌بینی و سناریوهای بار صنعتی ..... ۱۰۴
- شکل ۹-۵: نتایج حاصل از پیش‌بینی و سناریوهای بار تجاری ..... ۱۰۴
- شکل ۱۰-۵: نمودار سهم قیمت پله‌ای در روش قیمت‌گذاری ثابت ..... ۱۰۵
- شکل ۱۱-۵: نمودار میانگین ارزش در معرض خطر و امید سود در حالت قیمت‌گذاری ثابت ..... ۱۰۶
- شکل ۱۲-۵: نمودار انحراف معیار سود و امید سود در حالت قیمت‌گذاری ثابت ..... ۱۰۶
- شکل ۱۳-۵: نمودار امید سود و قیمت فروش به مشتریان در حالت قیمت‌گذاری ثابت ..... ۱۰۷
- شکل ۱۴-۵: نمودار سهم قیمت پله‌ای در حالت قیمت‌گذاری زمان استفاده با در نظر گرفتن الاستیسیته متقابل ..... ۱۰۸
- شکل ۱۵-۵: نمودار میانگین ارزش در معرض خطر و امید سود در حالت قیمت‌گذاری زمان استفاده ..... ۱۰۹
- شکل ۱۶-۵: نمودار انحراف معیار سود و امید سود در حالت قیمت‌گذاری زمان استفاده ..... ۱۱۰
- شکل ۱۷-۵: نمودار امید سود و قیمت فروش به مشتریان در حالت قیمت‌گذاری زمان استفاده ..... ۱۱۰
- شکل ۱۸-۵: نمودار سهم قیمت پله‌ای در حالت قیمت‌گذاری زمان واقعی با در نظر گرفتن الاستیسیته متقابل ..... ۱۱۱
- شکل ۱۹-۵: نمودار میانگین ارزش در معرض خطر و امید سود در حالت قیمت‌گذاری زمان واقعی ..... ۱۱۲
- شکل ۲۰-۵: نمودار انحراف معیار سود و امید سود در حالت قیمت‌گذاری زمان واقعی ..... ۱۱۲
- شکل ۲۱-۵: نمودار قیمت فروش به بارهای مسکونی در روش زمان واقعی ..... ۱۱۳

شکل ۵-۲۲: نمودار قیمت فروش به بارهای صنعتی در روش زمان واقعی ..... ۱۱۳

شکل ۵-۲۳: نمودار قیمت فروش به بارهای تجاری در روش زمان واقعی ..... ۱۱۳

## فهرست جداول

- جدول ۱-۵: اطلاعات مربوط به شبکه عصبی سیستم..... ۱۰۲
- جدول ۲-۵: نتایج مربوط به شبکه عصبی سیستم ..... ۱۰۲
- جدول ۳-۵: اطلاعات واحدهای تولید پراکنده ..... ۱۰۵
- جدول ۴-۵: مقادیر امید سود به دست آمده در روش‌های مختلف (ریال)..... ۱۱۴
- جدول ۵-۵: مقادیر میانگین ارزش در معرض خطر به دست آمده در روش‌های مختلف (ریال)..... ۱۱۴
- جدول ۶-۵: مقادیر انحراف معیار سود به دست آمده در روش‌های مختلف (ریال)..... ۱۱۴



## فصل اول مقدمه

بازار یکی از قدیمی‌ترین اختراعات بشر و یکی از کهن‌ترین مفاهیم در تمدن بشری از هر نژاد و آیین بوده است. تا پیش از ورود رقابت به عرضه صنعت برق و در بخش عمده‌ای از قرن بیستم، امکان و آزادی انتخاب فروشنده، برای خریداران و مصرف‌کنندگان برق وجود نداشت. این مصرف‌کنندگان ملزم به خرید انرژی الکتریکی از شرکتی<sup>۱</sup> بودند که در منطقه آن‌ها انحصار<sup>۲</sup> عرضه<sup>۳</sup> برق را در اختیار داشت. ساختار بعضی از این شرکت‌های برق، یکپارچه عمودی<sup>۴</sup> بود. بدین معنی که عهده‌دار تولید انرژی الکتریکی، انتقال آن از نیروگاه‌ها به مراکز بار و توزیع انرژی بین مصرف‌کننده‌ها بودند. در برخی دیگر از کشورها نیز، شرکت برقی که مصرف‌کننده‌ها برق را از آن خریداری می‌کنند، تنها مسئول فروش و توزیع انرژی در ناحیه محلی خود می‌باشد. چنین شرکتی، به‌نوبه خود باید انرژی الکتریکی را از یک شرکت تولید و انتقال برق، که دارای انحصار در یک ناحیه جغرافیایی وسیع‌تر است، خریداری نماید. در بعضی نواحی جهان، این شرکت‌های برق، به‌صورت شرکت‌های خصوصی تحت مقررات<sup>۵</sup> و در نواحی دیگر به‌صورت شرکت‌های ملی<sup>۶</sup> یا بنگاه‌های دولتی<sup>۷</sup> بوده‌اند. صرف‌نظر از نوع مالکیت و میزان یکپارچه عمودی بودن، انحصارهای جغرافیایی، معمول بوده است.

شرکت‌های برقی که با چنین مدلی، فعالیت می‌کنند سهم بسزایی در فعالیت‌های اقتصادی و کیفیت زندگی دارند اغلب مردم در جهان صنعتی، به یک شبکه توزیع انرژی الکتریکی دسترسی دارند. برای دهه‌های متمادی، انرژی عرضه شده توسط این شبکه‌ها رشد قابل توجهی داشته است. هم‌چنین پیشرفت‌های مهندسی، تا حدی قابلیت اطمینان<sup>۸</sup> عرضه انرژی الکتریکی را بالا برده که در بسیاری از مناطق جهان متوسط عدم دسترسی مصرف‌کننده به برق کمتر از دو دقیقه در سال است.

در دهه<sup>۱۹۸۰</sup>، تعدادی از اقتصاددانان، بحث به پایان رسیدن دوره این مدل را مطرح کردند و اذعان داشتند که

---

<sup>۱</sup> Utility

<sup>۲</sup> Monopoly

<sup>۳</sup> Supply

<sup>۴</sup> Vertical Integrated

<sup>۵</sup> Regulated Private Companies

<sup>۶</sup> Public

<sup>۷</sup> Government Agencies

<sup>۸</sup> Reliability

وضعیت انحصاری شرکت‌های برق باعث انجام سرمایه‌گذاری غیرضروری و کاهش انگیزه بهره‌برداری مؤثر<sup>۱</sup> است. به‌علاوه مطرح گردید که نباید مصرف‌کننده‌ها متحمل هزینه اشتباهات شرکت‌های خصوصی یا دولتی برق شوند. از طرف دیگر شرکت‌های ملی برق اغلب وابستگی زیادی به دولت‌ها دارند. در نتیجه مسائل سیاسی می‌تواند بر وضعیت اقتصادی سیستم تأثیر گذارد. به‌عنوان نمونه فعالیت بعضی از شرکت‌های ملی برق با درآمد مستمر همراه است، درحالی‌که بقیه شرکت‌ها نمی‌توانند نرخ خود را در حدی تنظیم نمایند که هزینه‌ها ملحوظ شوند و به پول لازم برای سرمایه‌گذاری‌های اساسی دسترسی یابند. اقتصاددانان پیشنهاد کردند که برق، به‌جای عرضه با مقررات انحصاری یا طبق سیاست‌های دولتی، به‌صورت کالایی رقابتی عرضه گردد، که نتیجه آن کاهش قیمت و افزایش منفعت<sup>۲</sup> کلی خواهد بود. این هدف از اواخر دهه هفتاد، اساس یک مقررات‌زدایی<sup>۳</sup> کلی در اقتصاد غرب قرار گرفت چنین حرکتی قبل از اینکه در صنعت برق مدنظر قرار گیرد، خطوط هوایی، حمل و نقل و عرضه سوخت را تحت تأثیر قرار داده بود. عواملی هم‌چون: (۱) ناکارآمدی و عدم توانایی دولت‌ها در تأمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری صنعت برق در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، (۲) مازاد عرضه انرژی در کشورهای پیشرفته در دوره ای خاص که به دنبال سرمایه‌گذاری‌های متمرکز و پرهزینه در این صنعت پدید آمده بود، (۳) بهبود فناوری به‌ویژه در بخش تولید و افزایش بازده نیروگاه‌ها همراه با کوچک‌تر شدن آن‌ها سبب سرعت یافتن مقررات‌زدایی در صنعت برق شد.

در تمام این بخش‌ها تصور می‌شد که بازار با مقررات<sup>۴</sup> یا انحصاری مؤثرترین راه عرضه محصولات به مشتریان است. به تدریج احساس شد که مشخصات خاص این محصولات آن‌ها را برای تجارت در بازارهای آزاد<sup>۵</sup> نامناسب می‌سازد. طرفداران مقررات‌زدایی اذعان می‌داشتند که مشخصات خاص این محصولات موانعی غیر قابل عبور نیستند و با این محصولات می‌توان و باید نظیر سایر کالاها رفتار نمود. اگر شرکت‌ها اجازه یابند که آزادانه در

---

<sup>1</sup> Efficiently

<sup>2</sup> Benefit

<sup>3</sup> Deregulation

<sup>4</sup> Regulated Market

<sup>5</sup> Free Markets

عرضه برق به رقابت پردازند فواید حاصل از این رقابت در نهایت به نفع مصرف کنندگان می باشد. به علاوه، با توجه به احتمال انتخاب فن آوری های مختلف توسط شرکت های رقیب، میزان تأثیر عواقب سرمایه گذاری های نادرست بر مصرف کنندگان کاهش می یابد.

در نتیجه مقررات زدایی در صنعت برق، نهادهای مختلفی با وظایف گوناگون ایجاد شدند. یکی از این نهادها، شرکت های خرده فروش برق است. یکی از مهم ترین و ساده ترین راه های امکان حضور مصرف کنندگان در بازار، تجمیع مصرف کنندگان کوچک و شکل دادن نهادهایی به نام خرده فروش بوده است، که می توانند از یک سو به عنوان خریدار در بازار عمده فروشی برق شرکت کنند و از سویی دیگر از طریق قراردادهای بلندمدت، برق را به مصرف کنندگان کوچک تر بفروشند. در نتیجه این شرکت ها در بازار برق به عنوان نهادی واسط عمل می کنند که می باید قراردادهایی هم با سمت عرضه و هم با سمت تقاضا تنظیم کنند، حضور این نهادها در بازارهای عمده فروشی برق و مشارکت فعال آن ها، دارای امتیازات فراوانی است که برخی از آنها عبارتند از:

۱- ایجاد حق انتخاب برای مصرف کنندگان کوچک در بازار گزینش خرده فروشی که برق را از اومی خردند و نیز در تعیین روش پرداخت هزینه های مصرف انرژی الکتریکی.

۲- ایجاد امکان مدیریت طبیعی مصرف در سیستم از طریق مصرف کنندگان.

۳- بهبود کارآمدی اقتصاد بازار، با افزایش میزان رقابت عمومی در آن و امکان کنترل قیمت ها یا دست کم تأثیر گذاری بر قیمت های برق از روی مصرف کنندگان.

در بازار عمده فروشی (بازار لحظه ای)، قیمت برق توسط عرضه و تقاضا تعیین می شود، در نتیجه قیمت بازار لحظه ای، قیمتی متغیر و دارای عدم قطعیت است. اتکای بیش از حد به بازار لحظه ای ممکن است سبب متضرر شدن و یا در برخی مواقع منجر به ورشکستگی شرکت خرده فروش شود.

در سمت تقاضا، شرکت خرده فروش ملزم به تأمین تقاضای مشتریان خود است. تقاضای مشتریان دائماً در حال