

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه صنعتی امیر کبیر

دانشکده مهندسی برق

ارائه شده جهت اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی برق - گرایش قدرت

استراتژی قیمت دهی در بازار برق بر اساس روش پرداخت معادل

پیشنهاد به کمک نظریه بازی ها

نگارش:

سید علیرضا مزدآور

استاد راهنما :

دکتر حسن رستگار

استاد مشاور:

دکتر سیدحسین حسینیان

زمستان ۸۶

بسمه تعالی



فرم اطلاعات پایان نامه  
کارشناسی - ارشد و دکترا  
کتابخانه مرکزی

تاریخ: .....

شماره مدرک

مشخصات دانشجو		نام خانوادگی: مزدآور	نام: سید علیرضا	شماره دانشجویی: ۸۴۱۲۳۰۹۳
عنوان		دانشکده: برق	رشته تحصیلی: برق	گروه: قدرت
عنوان		استراتژی قیمت دهی در بازار برق به روش پرداخت معادل پیشنهاد به کمک نظریه بازی ها		
Title :	bidding strategy in power market with pay as bid auction through game theory			
استاد راهنما	نام خانوادگی: ستگار نام: حسن	درجه و رتبه استادیار	نام خانوادگی: --- نام: ---	درجه و رتبه
استاد مشاور	نام خانوادگی: حسینیان نام: سید حسین	درجه و رتبه دانشیار	نام خانوادگی: --- نام: ---	درجه و رتبه
دانشنامه	کارشناسی ارشد * دکترا		سال تحصیلی: ۱۳۸۶-۱۳۸۷	
نوع پروژه	کاربردی * بنیادی توسعه ای * نظری			
مشخصات ظاهری	تعداد صفحات: ۱۷۰	تصویر:	جدول:	نمودار:
زبان متن	فارسی	انگلیسی	چکیده	فارسی
یادداشت	لوح فشرده دیسکت فلاپی			
توصیفگر				
کلید واژه فارسی	پیشنهاد قیمت- ریسک- نظریه بازی			

## چکیده

ساختار صنعت برق در بسیاری از کشورهای جهان در حال گذار از فضای انحصاری به فضای رقابتی است. در این فرآیند که تحت عنوان کلی تجدیدساختار در صنعت برق پیگیری می‌شود، کشورهای مختلف با مدل‌های متفاوتی در جهت رقابتی کردن این صنعت در حال حرکتند. تجدیدساختار در صنعت برق مسائل مختلف بهره‌برداری و برنامه‌ریزی صنعت برق را تحت تأثیر قرارداده است و مسائل جدیدی نیز در این حوزه‌ها متولد شده‌اند. در فضای رقابتی صنعت برق و با شکل‌گیری بازارهای مختلف برای انرژی، یکی از مسائل با اهمیت که نقش کلیدی را در بهره‌برداری و سودآوری شرکت‌های تولیدی ایفاء می‌کند، مسئله‌ی پیشنهاد قیمت<sup>1</sup> در حراج‌های انرژی روز قبل می‌باشد.

هدف تحقیقات مختلفی که در زمینه‌ی مسئله‌ی پیشنهاد قیمت صورت گرفته تعیین قیمت بهینه بوده است. از آنجا که پروتکل پیشنهاد قیمت به کار گرفته شده در بسیاری از حراج‌های انرژی به صورت پیشنهاد پله‌ای می‌باشد متغیر تصمیم‌گیری دیگری که مقدار تولید پیشنهادی در هر پله می‌باشد نیز تأثیر زیادی در سودآوری شرکت تولیدی دارد. به علاوه مسئله‌ی مدیریت ریسک نیز که از دید فروشندگان انرژی اهمیت بسیاری دارد کمتر مورد توجه محققان در این زمینه بوده است.

در این پایان‌نامه هدف مدل‌سازی، فرمول‌بندی و حل مسئله‌ی پیشنهاد قیمت در حراج‌های روز قبل و ساعت قبل مبتنی بر قیمت‌گذاری تمایزی می‌باشد. در این مسئله پروتکل پیشنهاد قیمت پله‌ای و فرآیند مدیریت ریسک در هر پله جهت دسترسی به پاسخ بهینه مد نظر قرار می‌گیرد. در این میان از ترکیبی از تئوری بازی و تئوری احتمال جهت مدل‌سازی مسئله استفاده شده است.

واژه‌های کلیدی:

پیشنهاد قیمت (bidding)، ریسک (Risk)، تئوری بازی (game theory)

---

<sup>1</sup> Bidding

## فهرست علائم اختصاری

در این پایان نامه به منظور سهولت و کوتاه‌تر شدن متن از علائم اختصاری زیر استفاده شده است.

$\mathbb{R}$	مجموعه اعداد حقیقی
$\mathbb{R}_+$	مجموعه غیر منفی از اعداد حقیقی
$\mathbb{R}^n$	مجموعه بردارهای $n$ عدد حقیقی
$\mathbb{R}_+^n$	مجموعه بردارهای $n$ عدد حقیقی مثبت
$\mathbb{N}$	مجموعه بازیگران
$ X $	تعداد اعضای یک مجموعه $X$
$(x_i)_{i \in N}$	مجموعه متغیرها برای هر بازیگر (نمای)
$x_{-i}$	لیست $(x_j)_{j \in N \setminus i}$ از نمای $X$ برای تمامی بازیگران بجز $i$
$(x_{-i}, x_i)$	نمای $(x_i)_{i \in N}$

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	۱- آشنایی با سیستم تجدید ساختار یافته در صنعت برق
۱-۱-۱.....	۱-۱- مقدمه
۲.....	۲-۱- ساختار انحصاری صنعت برق
۴.....	۳-۱- مفاهیم اولیه در تجدید ساختار
۵.....	۴-۱- دلایل عمده برای تجدید ساختار در صنعت برق
۷.....	۵-۱- صنعت برق تجدید ساختار شده
۸.....	۵-۱-۱- بخش تولید یا بازار عمده فروشی توان
۱۲.....	۵-۱-۲- بخش انتقال در صنعت برق تجدید ساختار شده
۱۴.....	۶-۱- بازارهای مناقصه ای مختلف
۱۵.....	۶-۱-۱- اصول بازارهای انرژی
۱۶.....	۶-۱-۲- سیستمهای ارائه قیمت در بازارهای مرکزی
۱۶.....	۶-۱-۳- سیستم بستن بازار
۱۷.....	۶-۱-۴- بازارهای ظرفیت و رزرو

- ۱۸..... ۱-۶-۵- قیود در مناقصه انرژی
- ۲۰..... ۱-۶-۶- سیستمهای تخصیص قیمت
- ۲۰..... ۱-۶-۷- پروتکل‌های مناقصه
- ۲۱..... ۱-۷-۷- مرور کلی بر ساختار بازار برق ایران
- ۲۳..... ۱-۷-۱- وظایف خریداران
- ۲۳..... ۱-۷-۲- وظایف فروشندگان
- ۲۳..... ۱-۷-۳- وظایف مرکز
- ۲۴..... ۱-۷-۴- وظایف بازار
- ۲۵..... ۲- بررسی مسئله‌ی پیشنهاد قیمت در محیط رقابتی صنعت برق
- ۲۵..... ۲-۱- پیشگفتار
- ۲۷..... ۲-۲- مسئله‌ی پیشنهاد قیمت در محیط رقابتی صنعت برق
- ۳۰..... ۲-۳- مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه مسئله‌ی پیشنهاد قیمت
- ۳۷..... ۲-۴- روشهای پیشنهاد قیمت
- ۳۷..... ۲-۴-۱- حراج *UP*
- ۳۸..... ۲-۴-۲- حراج *PAB*

- ۳۹..... ۲-۵- تعریف مسئله پیشنهاد قیمت در بازار برق
- ۴۰..... ۲-۶- جمع بندی و نتیجه گیری
- ۴۲..... ۳- نظریه بازی ها
- ۴۲..... ۳-۱- پیشگفتار
- ۴۳..... ۳-۲- مفاهیم اساسی
- ۴۷..... ۳-۳- نظریه بازی ها و نظریه تعادل رقابتی
- ۴۷..... ۳-۴- رفتار عقلانی
- ۴۹..... ۳-۵- تعابیر فضای حالت و استنتاجی
- ۵۰..... ۳-۶- عقلانیت محدود شده
- ۵۱..... ۳-۷- بازی های استراتژیک
- ۵۱..... ۳-۷-۱- بازی های استراتژیک
- ۵۴..... ۳-۷-۲- توضیحی بر چگونگی تعبیر نمودن بازی های استراتژیک
- ۵۵..... ۳-۷-۳- تعادل نش
- ۵۷..... ۳-۷-۴- وجود تعادل نش
- ۶۲..... ۳-۷-۵- بازی های بیزی



- ۶۸..... ۸-۳- تعادل استراتژی آمیخته نش
- ۶۸..... ۱-۸-۳- تعاریف
- ۷۲..... ۲-۸-۳- تعادل همبسته
- ۷۵..... ۳-۸-۳- تعادل تکاملی
- ۷۸..... ۹- ۳- توان عقلانی شدن
- ۸۰..... ۱۰-۳- حذف متقابل حرکت‌های مطلقاً مغلوب
- ۸۱..... ۱-۱۰-۳- پاسخ‌های هیچگاه بهترین
- ۸۳..... ۲-۱۰-۳- حذف متقابل حرکت‌های مطلقاً مغلوب
- ۸۴..... ۱۱-۳- حذف متقابل حرکت‌های مغلوب ضعیف
- ۸۴..... ۱۲-۳- انواع رقابت در بازار
- ۸۴..... ۱-۱۲-۳- رقابت کورنات و برتراند
- ۸۵..... ۲-۱۲-۳- رقابت تعادل تابع عرضه
- ۸۸..... ۴- پیشنهاد قیمت در روش پرداخت معادل پیشنهاد به روش بازی های ماتریسی
- ۸۸..... ۱-۴- پیشگفتار
- ۸۹..... ۲-۴- فرمول بندی کلی مسئله ی پیشنهاد قیمت

- ۳-۴- تبدیل اطلاعات ناقص به اطلاعات کامل ..... ۱۰۰
- ۴-۴- استراتژی پیشنهاد قیمت چند پله ای در روش بازی های ماتریسی ..... ۱۰۵
- ۴-۵- جمع بندی و نتیجه گیری ..... ۱۰۸
- ۵- مساله پیشنهاد قیمت با در نظر گرفتن ریسک در بازی های ماتریسی ..... ۱۱۰
- ۱-۵- پیشگفتار ..... ۱۱۰
- ۲-۵- احتمال عدم پذیرش قیمت پیشنهادی ..... ۱۱۱
- ۳-۵- لحاظ کردن ریسک در پیشنهاد قیمت بهینه ..... ۱۱۳
- ۴-۵- جمع بندی و نتیجه گیری ..... ۱۲۱
- ۶- ارائه پیشنهاد قیمت در روش پرداخت بر اساس پیشنهاد به صورت پیوسته ..... ۱۲۲
- ۱-۶- پیشگفتار ..... ۱۲۲
- ۲-۶- فرمول بندی کلی مساله ی پیشنهاد قیمت ..... ۱۲۳
- ۳-۶- ساختن پله های قیمت دهی ..... ۱۳۱
- ۴-۶- بازی بر اساس اطلاعات ناقص ..... ۱۳۲
- ۵-۶- انتخاب استراتژی قیمت دهی برای یک روز ..... ۱۳۷
- ۶-۶- جمع بندی و نتیجه گیری ..... ۱۴۵

۷- نتیجه گیری، جمع بندی و ارائه پیشنهاد ..... ۱۴۷

۷-۱- نتیجه گیری، جمع بندی ..... ۱۴۷

۷-۲- ارائه پیشنهاد ..... ۱۴۹

۸- مراجع ..... ۱۵۰

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳	جدول (۱-۱): مشخصات اصلی صنعت برق سستی.....
۹۶	جدول (۱-۴): قیمت‌های پذیرفته شده در بازار برق ایران.....
۱۰۲	جدول (۲-۴): توان ماکزیمم و مینی مم نیروگاه‌های شرکت کننده در بازی .....
۱۰۳	جدول (۳-۴): عدم قطعیتها در هزینه های بهره برداری.....
۱۰۳	جدول (۴-۴): احتمال همزمانی انواع مختلف بازیگران.....
۱۰۴	جدول (۵-۴): احتمال شرطی همزمانی انواع مختلف بازیگران.....
۱۰۵	جدول (۶-۴): سود بازیگران.....
۱۰۷	جدول (۷-۴): توان و قیمت پیشنهادی هر بازیگر در هر پله.....
۱۰۷	جدول (۸-۴): درآمد هر یک از نیروگاهها.....
۱۰۹	جدول (۹-۴): سود هر یک از بازیگران.....
۱۱۸	جدول (۱-۵): ضرایب تابع هزینه ژنراتورها.....

جدول (۱-۶): نقطه تعادل نش برای بارهای مختلف..... ۱۲۹

جدول (۲-۶): مشخصات شناسنامه ای ۵ واحد تولیدی..... ۱۳۰

جدول (۳-۶): قیمت ، مقدار و سود هر یک از بازیگران در نقطه تعادل نش..... ۱۳۱

جدول (۴-۶): مشخصات شناسنامه ای واحدهای نیروگاهی..... ۱۳۶

جدول (۳-۶): قیمت ، مقدار و سود هر یک از بازیگران در نقطه تعادل نش..... ۱۳۷

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳	شکل (۱-۱): شرکتها با ساختار ادغام عمودی در فضای سنتی صنعت برق.....
۸	شکل (۲-۱): مقایسه صنعت برق سنتی و تجدید ساختار شده.....
۱۸	شکل (۳-۱): نحوه مناقصه انرژی جهت تنظیم قیمت بسته شدن بازار.....
۲۳	شکل (۴-۱): ساختار بازار برق ایران.....
۵۴	شکل (۱-۳): نمایشی ساده از یک بازی دو نفره که هر کدام از بازیگران دو حرکت دارند.....
۵۷	شکل (۲-۳): نمایش بازی سکه های جفت.....
۷۱	شکل (۳-۳): بازی استراتژیک <i>BOS</i> و تابع بهترین پاسخ فرم آمیخته توسعه یافته این بازی.....
۷۴	شکل (۴-۳): مثالی از تعادل همبسته.....
۷۷	شکل (۵-۳): مثال کبوتر-باز.....
۷۸	شکل (۶-۳): بازی بدون <i>ESS</i> .....
۸۳	شکل (۷-۳): بازی استراتژیک دو نفره.....
۸۶	شکل (۸-۳): تعادل در رقابتهای برتراند، کورنات و تابع عرضه.....

- شکل (۱-۴): فراوانی متوسط قیمت‌های پذیرفته شده در بازار برق ایران..... ۹۷
- شکل (۲-۴): ضرایب تابع هزینه نیروگاهها..... ۱۰۳
- شکل (۱-۵): منحنی یک شاخص ریسک نوعی..... ۱۱۲
- شکل (۲-۵- الف و ب): شاخص‌های تصمیم‌گیری در حالت بهینه بر حسب مقدار  $a_p$  برای ژنراتورهای (۱)..... ۱۲۰
- شکل (۳-۵- الف و ب): قیمت بهینه پله‌ها بر حسب مقدار  $a_{p,i}$  با پارامترهای بازار برابر با  $N \sim (30, 16)$  در حالت پیشنهاد دوپله. نمودارها به ترتیب از بالا: قیمت بهینه پله‌ی اول و قیمت بهینه پله‌ی دوم..... ۱۲۰
- شکل (۱-۶): نحوه تصمیم‌گیری یک بنگاه را در شرایط بازار انحصار چند جانبه فروش..... ۱۲۴
- شکل (۲-۶): استراتژی قیمت دهی بازیگر ۲..... ۱۲۵
- شکل (۳-۶): استراتژی قیمت دهی بازیگر ۱..... ۱۲۵
- شکل (۴-۶): رابطه بین قیمت و تولید هر بازیگر..... ۱۲۷
- شکل (۵-۶): تقریب رابطه بین قیمت و تولید هر بازیگر با یک خط..... ۱۲۷
- شکل (۶-۶): ساختن پله‌های قیمت دهی..... ۱۳۲





## فصل اول

### آشنایی با سیستم تجدیدساختار یافته در صنعت برق

#### ۱-۱- مقدمه

تا اواخر دهه ۱۹۸۰ ساختار صنعت برق در بسیاری از کشورهای دنیا مطابق با روند حرکت توان الکتریکی از تولیدکننده به مصرف‌کننده سازمان‌دهی می‌گردید. صنعت برق در تمامی کشورها تحت مالکیت دولت قرار داشته و یا این که با مالکیت خصوصی و تحت نظارت یک نهاد دولتی اداره می‌گردید. در ساختار سنتی وظیفه بخش تولید، انتقال و توزیع برق در هر منطقه بر عهده یک شرکت تولیدی است و به این ترتیب هر شرکت تولیدی حق انحصاری در منطقه مربوط به خود داشته و به هیچ شرکت دیگری حق سرویس‌دهی به مشتریان واقع در آن منطقه را نمی‌دهد.

قطع تولید نفت و بحران نفتی ۱۹۷۳ و انقلاب ایران در ۷۹-۱۹۷۸ هزینه تولید برق را افزایش داد. علاوه بر هزینه سوخت، هزینه ساخت تاسیسات و هزینه توزیع برق به طور غیرمنتظره‌ای بالا رفت و تقاضا جهت مصرف کاهش پیدا کرد. از طرفی اصول اقتصادی صنعت برق نیز در سال ۱۹۸۲ به خوبی شناخته شده و مورد مطالعه قرار گرفته بود، به طوری که تمام مولفه‌های هزینه‌ای توسعه برق، شامل هزینه های ثابت و هزینه های متغیر بهره‌برداری شناخته شده بودند.

به دنبال ظهور نتایج حاصل شده از روند تجدید ساختار و ایجاد رقابت در صنایع دیگری چون مخابرات، هواپیمایی، راه آهن و گاز طبیعی تفکر تجدید ساختار در صنعت برق نزد تصمیم گیران و سیاست گذاران این صنعت قوت گرفت. هر چند در ابتدا به نظر می رسید به دلایل مختلفی چون عدم امکان ذخیره سازی انرژی الکتریکی در مقیاس بالا و پرهزینه بودن آن، لزوم برقراری تعادل بین عرضه و تقاضا و عدم پاسخگویی تقاضا به تغییرات قیمت در لحظه بهره برداری، مشکلات و موانعی در سر راه روند تجدید ساختار و ایجاد رقابت در این صنعت ایجاد گردد، با وجود این مسائل، روند تغییر شکل از حالت انحصاری به رقابتی در بسیاری از کشورهای دنیا آغاز گردید.

ایجاد، توسعه و ترویج رقابت به عنوان هدف اصلی، به روش های مختلفی چون تجدید ساختار صنعت برق، جداسازی بخش های صنعت و خصوصی سازی آنها (از طریق مشارکت یا سرمایه گذاری بخش خصوصی) دنبال می شود. به دلیل تفاوت های ذاتی در اهداف حاصل از ترویج رقابت و تجدید ساختار، پیگیری مسیرهای تعیین شده در کشورها به سطوح مختلفی از رقابت منجر شده است.

تولیدکنندگان در صنعت برق تجدید ساختار شده، انرژی الکتریکی را همانند یک کالای اقتصادی به صورت کاملاً آزادانه تحت شرایط معینی خرید و فروش می نمایند. در این میان سیاست گذاران بر این باورند که با ایجاد رقابت در این صنعت نیز تحولات تکنولوژیکی ارزشمندی به همراه امکانات بیشتر برای مصرف کنندگان مهیا می گردد.

## ۲-۱- ساختار انحصاری صنعت برق

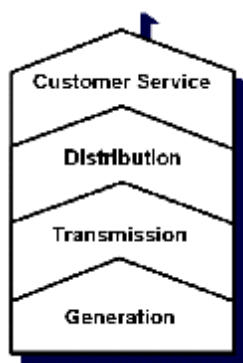
نظارت و تنظیم قوانین در ساختار سنتی صنعت برق به این معنی است که دولت قوانین و مقرراتی را برای محدود کردن فعالیت و یا چگونگی انجام فعالیت یک شرکت یا صنعت، تنظیم می نماید. این قوانین و مقررات الزاماتی را برای یک شرکت یا صنعت به وجود می آورد که عبارتند از:

- یک شرکت یا صنعت چه کارهایی را باید و یا می تواند انجام دهد و یا این که چه کارهایی را نمی تواند انجام دهد.
- چه قسمتی از فعالیت هایشان را باید گزارش بدهند و این که این گزارش ها چه وقت و به چه کسی یا نهادی ارائه شود.

نظارت و تنظیم قوانین در ساختار صنعت برق، قوانین و مقررات سخت‌گیرانه‌ای را بیش از یکصد سال تنظیم و حاکم کرده است که مشخصات بارز آن در جدول (۱-۱) آورده شده است. شکل (۱-۱) شرکت‌هایی که با ساختار سنتی فعالیت دارند را نشان می‌دهد. در این شرکت‌ها وظایف و بهره‌برداری از چهار بخش تولید، انتقال توزیع و فروش برق با یکدیگر ترکیب می‌گردد.

جدول (۱-۱): مشخصات اصلی صنعت برق سنتی

توضیحات	شاخص ساختار سنتی
فقط شرکت برق محلی می‌تواند تولید، انتقال و یا فروش برق را در منطقه تحت سرویس خود انجام دهد.	امتیاز انحصاری
شرکت باید برای تمامی مصرف‌کنندگان در منطقه سرویس‌دهی خود، تغذیه مناسب را فراهم نماید.	تعهد تغذیه
عملکرد مالی شرکت باید مطابق با قوانین و خطوط کلی ترسیم شده، توسط ناظران دولتی باشد	نظارت ناظر
شرکت باید به نحوی فعالیت کند که درآمد کل آن حداقل شود (برپایه صورت حساب مصرف‌کنندگان)	بهره‌برداری با حداقل هزینه
نرخ‌های شرکت (قیمت‌ها) مطابق با قوانین و خطوط کلی ترسیم شده توسط ناظر دولتی تنظیم می‌شود	نرخ‌های تنظیم
شرکت در صورت رعایت کردن قوانین و مقررات وضع شده از بازگشت منصفانه سرمایه‌اش مطمئن می‌شود.	اطمینان از نرخ بازگشت



شکل (۱-۱): شرکت‌ها با ساختار ادغام عمودی در فضای سنتی صنعت برق

## ۱-۳- مفاهیم اولیه در تجدید ساختار

### الف - تجدید ساختار

تجدید ساختار در یک صنعت به مفهوم دگرگونی و تغییر قوانین قدیمی و تجدید بنای آن ساختار به صورتی دیگر می‌باشد. این واژه بیانگر کلی‌ترین مفهوم در تغییر صنعت از حالت سنتی به حالت غیرسنتی (انحصاری یا دولتی به حالت رقابتی یا خصوصی) می‌باشد.

### ب - مقررات‌زدایی (تعادل یا حذف قوانین نظارتی)

تعديل يا حذف قوانین و یا مقررات‌زدایی در مبحث تجدید ساختار صنعت برق به مفهوم تغییر در قوانین سابق و تنظیم قوانین جدید در صنعت برق و طراحی آن به منظور تشویق برای ایجاد رقابت می‌باشد. این واژه مبین تغییر در قوانین موجود به منظور رهایی از قوانین انحصاری می‌باشد و لیکن به مرور زمان با تنظیم قوانین جدید به منظور حفظ محیط رقابتی سالم و غیرتبعیض‌آمیز، واژه تجدید قوانین نظارتی مصطلح گردید.

### ج - رقابت

رقابت در صنعت برق تجدید ساختار شده در دو سطح کلان (عمده‌فروشی) و خرد (خرده‌فروشی) مطرح می‌گردد. در نمونه‌های مختلف صنعت برق تجدید ساختار شده، هدف اصلی ایجاد رقابت در سطح کلان بوده است که پایه و اساس آن اجازه دادن به شرکتهای مختلف برای دراختیار گرفتن تولید و رقابت کردن با دیگر تولیدکنندگان برای فروش برق در سطح عمده می‌باشد. به علاوه دولت‌ها در بعضی از موارد خواستار ایجاد و ترویج رقابت در سطح خرد نیز هستند، به این مفهوم که مصرف‌کنندگان مستقل نیز دارای توانایی انتخاب تامین‌کننده انرژی خود از میان چندین شرکت عرضه‌کننده باشند.

### د - خصوصی سازی

خصوصی‌سازی در صنعت برق به منظور تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در این عرصه و همچنین حرکت دولت‌ها به سمت تحویل اموال دولتی شرکتهای تولیدکننده و بهره‌بردار به شرکتهای خصوصی می‌باشد. خصوصی‌سازی نوعی تجدید ساختار در صنعت برق و بهره‌برداری از این صنعت به صورت سیستم غیرسنتی می‌باشد.