



اثرات قطعی برق بر بخش صنعت و تولید

- نام پژوهش: اثرات قطعی برق بر بخش صنعت و تولید | کدشناسایی: ۱۱۱۱۱۰۰۴۱۷ تهیه شده: واحد پژوهش و بررسی های اقتصادی
- انتشارات: اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی اصفهان
- تاریخ انتشار: تیرماه ۱۴۰۰
- صاحب امتیاز: اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی اصفهان
- تهیه کننده دکتر مصطفی مبینی دهکردی
- ناظر علمی: دکتر زهرا زمانی



مدل اولیه در صنعت برق، ارسال ولتاژهای بالا در فواصل طولانی است. نیروگاه‌های برق که بسیار بزرگ و پرهزینه هستند، غالباً در نزدیکی معادن زغال‌سنگ، بنادر، پالایشگاه‌های نفت یا در مورد نیروگاه‌های آبی در نزدیکی سدها بنا می‌شوند. در اکثر مواقع این تاسیسات عظیم خیلی دورتر از شهرهای پرسکته و کارخانه‌ها که مشتریان اصلی برق هستند، قرار دارند.

● مقدمه

صنعت برق یکی از زیر ساخت‌های حیاتی و بنیادین سایر صنایع می‌رود رفته و نقش مهمی در توسعه صنعتی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه، بدلیل ضرورت نیاز در فرآیند تولید کالا و محصولات و در نهایت تولید ناخالص داخلی، ایفا می‌کند. در واقع انرژی برق ضمن آنکه سبب رشد کیفی زندگی مردم می‌شود، رابطه مستقیمی با توسعه پایدار، رونق و جهش بخش تولید در جوامع مختلف دارد. در این میان در صحنه جهانی نیز حرکت از سمت انرژی‌های فسیلی به سمت انرژی‌های الکتریکی و تولید برق، بدلیل ملاحظات زیست محیطی؛ شدت گرفته است و سبب توسعه و افزایش سهم سبد انرژی کشورهای مختلف از انرژی برق شده که همین عامل به دلیل بهره‌مندی از ظرفیت‌های تحقیق و توسعه جهانی، منجر به خلق فناوری‌های نوین و رشد و توسعه صنعت برق طی چند دهه اخیر شده است. حساسیت مصرف و مصرف‌کننده صنعتی نسبت به خاموشی‌ها و قطع برق بیش از سایر مصرف‌کنندگان است. لذا منطقی است بارهای صنعتی به منطقه‌ای حرکت کنند که حداقل امکان قطع انرژی الکتریکی وجود داشته باشد. بر این اساس ضرورت اعمال سیاست‌های مدیریت مصرف در بخش صنعت روشن تر می‌شود. با قطعی‌های مکرر برق، علاوه بر آسیب‌های مالی به بخش‌های مختلف، آسیب‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی فراوانی از ناحیه بخش تولید می‌تواند بر جامعه تحمیل شود که ضرورت توجه به این بخش را آشکار می‌سازد.

● تحلیل وضعیت کنونی تولید و مصرف برق در کشور

در سال‌های اخیر روند کلی آماری به این صورت بوده است که کشورهای پرجمعیت عمدتاً هم در تولید و هم در مصرف برق پیشتر بوده‌اند. برای مثال در پنج سال

گذشته چین، هند و ژاپن سه‌چهارم افزایش تولید برق جهان را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین افزایش تولید برق جهانی، در آسیا اتفاق افتاده و تولید برق ژاپن پس از سه سال کاهش، مجدداً بهبود یافت. ترکیه و ایران نیز، افزایش تولید را در سال‌های اخیر تجربه کردند. نکته مهم دیگر این است که چین بزرگ‌ترین مصرف‌کننده برق در جهان است و آمریکا، در رده دوم مصرف قرار دارد. به‌طور کلی هرچه جمعیت کشورها بیشتر باشد، مصرف برق بالاتر می‌رود. واقعیت‌های مربوط به صنعت برق ایجاب می‌کند که کشف قیمت واقعی برق، امری بسیار ضروری برای زنده ماندن این صنعت، در هر کشور، تلقی شود.

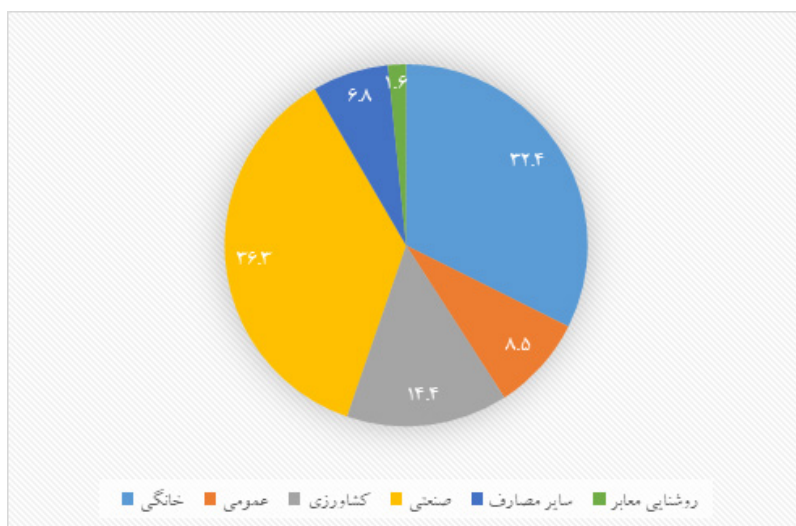
مدل اولیه در صنعت برق، ارسال ولتاژهای بالا در فواصل طولانی است. نیروگاه‌های برق که بسیار بزرگ و پرهزینه هستند، غالباً در نزدیکی معادن زغال‌سنگ، بنادر، پالایشگاه‌های نفت یا در مورد نیروگاه‌های آبی در نزدیکی سدها بنا می‌شوند. در اکثر مواقع این تاسیسات عظیم خیلی دورتر از شهرهای پرسکته و کارخانه‌ها که مشتریان اصلی برق هستند، قرار دارند. نگرانی عمده تولیدکنندگان برق، رساندن جریان، به‌خصوص عرضه مناسب در ساعات اوج مصرف است. هرچند این مدل کسب‌وکار برای تولیدکنندگان از نظر هزینه‌ای مقرون‌به‌صرفه است، اما در اصل هزینه‌های گزاف آن را مصرف‌کنندگان می‌پردازند. متخصصان معتقدند با توجه به نوآوری‌هایی که در حال شکل‌گیری است، به نظر نمی‌رسد این وضعیت دوام چندانی داشته باشد.

طبق گزارش آماری سالانه صنعت آب و برق وزارت نیرو در سال ۱۳۹۹، بخش صنعت با ۳۶/۳ درصد از مصرف برق و روشنایی و معابر با ۱/۶ درصد از مصرف برق کشور، بیشترین و کمترین میزان مصرف برق را به خود اختصاص داده‌اند. در همین رابطه بیشترین میزان رشد مصرف برق در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال قبل مربوط به بخش صنعت با ۸/۲ درصد رشد بوده است.

● جدول ۱. وضعیت مصرف برق کشور (میلیون کیلووات ساعت)

شرح	سال ۱۳۹۸	سهم مصرف (درصد)	سال ۱۳۹۹	سهم مصرف (درصد)	درصد تغییرات
خانگی	۸۸،۵۰۰	۳۲/۳	۹۳،۰۵۱	۳۲/۴	۴/۹
عمومی	۲۵،۵۸۹	۹/۳	۲۴،۳۶۲	۸/۵	-۵
کشاورزی	۳۸،۷۶۴	۱۴/۲	۴۱،۳۲۸	۱۴/۴	۶/۲
صنعتی	۹۵،۷۳۷	۳۵	۱۰۴،۲۹۶	۳۶/۳	۸/۲
سایر مصارف (تجاری)	۲۰،۱۴۳	۷/۴	۱۹،۶۰۹	۶/۸	-۲/۷
روشنایی معابر	۵،۰۱۷	۱/۸	۴،۷۳۳	۱/۶	-۶
کل فروش	۲۷۳،۷۵۰	۱۰۰	۲۸۷،۳۷۹	۱۰۰	۴/۷

● منبع: گزارش آماری سالانه صنعت آب و برق وزارت نیرو



● نمودار ۱. مصرف برق کشور به تفکیک بخش های مختلف، سال ۱۳۹۹

بنابراین همانطور که در نمودار زیر نیز مشخص شده است، بیشترین میزان مصرف برق مربوط به بخش صنعت بوده است، که نشان از وابستگی این بخش به برق دارد و اهمیت تأمین برق به طور مداوم برای این بخش را نشان می دهد. همچنین کل مشترکین برق در پایان سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸، ۲/۷ درصد رشد داشته است که بیشترین رشد

● جدول ۲. وضعیت مشترکین برق (هزار مشترک)

شرح	تا پایان سال ۱۳۹۸	تا پایان سال ۱۳۹۹	رشد نسبت به پایان ۹۸ (درصد)
خانگی	۲۹،۴۲۷	۳۰،۱۸۱	۲/۶
عمومی	۱،۷۳۲	۱،۷۸۹	۳/۳
کشاورزی	۴۶۴	۴۸۱	۳/۷
صنعتی	۲۵۵	۲۶۲	۲/۸
سایر مصارف (تجاری)	۴،۷۶۶	۴،۹۴۸	۳/۶
کل مشترکین	۳۶،۶۴۴	۳۷،۶۵۱	۲/۷

● منبع: گزارش آماری سالانه صنعت آب و برق وزارت نیرو



بیشترین میزان مصرف برق در کشور در سال ۱۳۹۹ مربوط به بخش صنعت بوده است، که حاکی از وابستگی صنعت به برق است و اهمیت روزافزون آن را برای صنعت تداعی می کند.



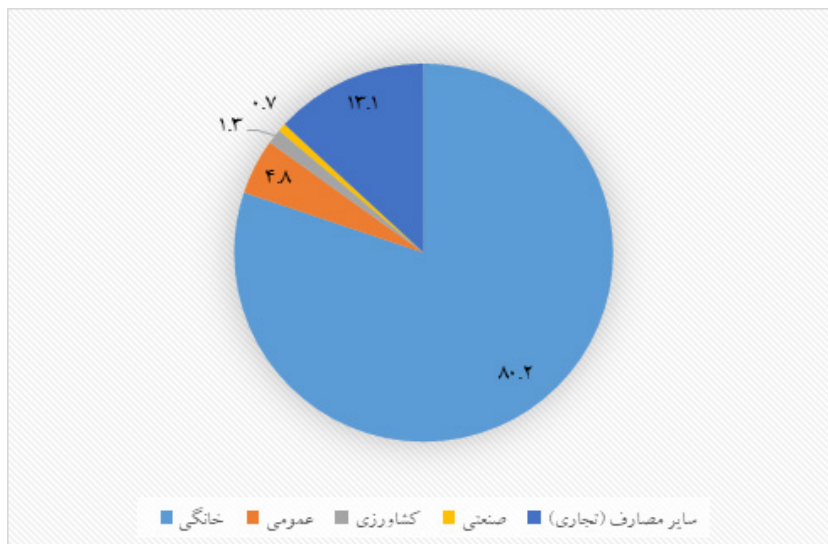
تولید انرژی برق تا پایان اردیبهشت ماه ۱۴۰۰، برابر با ۲۵/۷ درصد گازی، ۱۸/۵ درصد بخاری، ۳۶/۴ درصد چرخه ترکیبی، ۱۴/۲ درصد برق-آبی، ۱/۲ درصد اتمی، ۲/۴ درصد تولید پراکنده، ۱/۱ درصد انرژی های تجدیدپذیر و ۰/۵ درصد دیزلی بوده است. این ارقام نشانگر پویایی و رشد منطقی در تولید برق در چرخه ترکیبی بوده که می تواند با اجرای برنامه های توسعه ای به وضعیت مناسب تری تبدیل شود.

تعداد مشترکین مربوط به بخش کشاورزی بوده است. طبق آمار ارائه شده، تعداد مشترکین برق بخش صنعت در پایان سال ۱۳۹۹ نسبت به پایان سال ۱۳۹۸، ۲/۸ درصد رشد داشته است.

طبق نمودار زیر، ۰/۷ درصد از مشترکین برق کشور تا پایان سال ۱۳۹۹ مربوط به بخش صنعت بوده است. با توجه به مصرف برق بخش صنعت از کل مصرف برق کشور (۳۶/۳ درصد)، اهمیت برق در واحدهای تولیدی صنعتی نمایان تر می گردد.



در سال ۱۳۹۹ بیشترین رشد تعداد مشترکین مربوط به بخش کشاورزی بوده است. طبق آمار ارائه شده، تعداد مشترکین برق بخش صنعت در پایان سال ۱۳۹۹ نسبت به پایان سال ۱۳۹۸، ۲/۸ درصد رشد داشته است.



نمودار ۲. مشترکین برق کشور به تفکیک بخش های مختلف، سال ۱۳۹۹

اما طبق آمار مذکور ارائه شده، قدرت عملی شبکه سراسری برق در زمان پیک مصرف تا پایان اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۰ (ساعت ۱۵:۴۳

به طور کلی و نیز بر اساس گزارش شرکت های مدیریت شبکه برق ایران و تولید نیروی برق حرارتی و ساتبا، کل ظرفیت نصب شده جهت



• جدول ۳. ظرفیت (نامی و عملی)، تولید و نیاز مصرف تا پایان اردیبهشت ۱۴۰۰ (مگاوات)

ظرفیت نصب شده نیروگاهی	میزان	سهم (درصد)
بخاری	۱۵۸۲۹	۱۸/۵
گازی	۲۱۹۵۳	۲۵/۷
چرخه ترکیبی	۳۱۱۰۵	۳۶/۴
برق-آبی	۱۲۰۸۸	۱۴/۲
اتمی	۱۰۲۰	۱/۲
تولید پراکنده (CHP, DG)	۲۰۲۳	۲/۴
انرژی های تجدیدپذیر	۸۷۶/۶۵	۱/۱
دیزلی	۴۳۹	۰/۵
کل ظرفیت نصب شده	۸۵۳۳۴	۱۰۰
قدرت عملی شبکه سراسری در زمان پیک ۱۴۰۰ (ساعت ۱۵:۴۳ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹)	حرارتی و اتمی	۵۵۰۵۲
	برق-آبی و انرژی تجدید پذیر	۱۱۴۵۰
	جمع	۶۶۵۰۲
تولید همزمان شبکه سراسری در زمان پیک ۱۴۰۰ (ساعت ۱۵:۴۳ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹)	حرارتی و اتمی	۴۱۸۹۳
	برق-آبی و انرژی تجدید پذیر	۸۴۳۱
	جمع	۵۰۳۲۴
دریافت برون مرزی قدرت تأمین شده	در زمان پیک ۱۴۰۰	۷۹
	(ساعت ۱۵:۴۳ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹)	۵۰۴۰۳
اکثر نیاز مصرف اصلاح شده ۱۴۰۰	پیک روز ۱۴۰۰ (ساعت ۱۵:۴۳ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹)	۵۳۷۴۲
	پیک شب ۱۴۰۰ (ساعت ۲۱:۱۴ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹)	۵۲۲۴۹

• منبع: شرکت های مدیریت شبکه برق ایران و تولید نیروی برق حرارتی و ساتبا

بود و باید از دو طریق اصلاح الگوی مصرف و افزایش توان تولیدی مصرف برق، از قطعی های برق جلوگیری کرد. همچنین طبق آمار ارائه شده در جدول زیر، از ابتدای سال ۱۴۰۰ تا پایان اردیبهشت ماه، از بین منابع مختلف تولید انرژی برق، تنها ۲ مگاوات در منابع تجدیدپذیر بهره برداری شده است و پیش بینی می شود که تا پایان سال ۱۴۰۰، ۳،۴۹۸ مگاوات به ظرفیت تولید برق کشور در بخش های مختلف تولید برق اضافه شود، که با توجه به نیاز مصرفی برق کل کشور، رقم ناچیزی است.

مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۹ (۱۴۰۰/۰۲/۲۹) ۶۶۵۰۲ مگاوات بوده است که تفاوت اساسی با کل ظرفیت نصب شده در تولید انرژی برق (۸۵۳۳۴ مگاوات) دارد. اما آنچه تا پایان این دوره مورد توجه است، نیاز مصرف برآورد شده در ساعات پیک تا پایان این دوره است که در روز ۵۳۷۴۲ مگاوات و در شب ۵۲۲۴۹ مگاوات بوده است و انرژی برق تولیدی پاسخگوی این میزان مصرف در ساعات پیک بوده است اما در تابستان با گرم شده هوا و افزایش مصرف برق، با توجه به ثابت ماندن مصرف برق، مسلماً این میزان تولید پوشش دهنده ی مصرف نخواهد

از ابتدای سال ۱۴۰۰ تا پایان اردیبهشت ماه، از بین منابع مختلف تولید انرژی برق، تنها ۲ مگاوات در منابع تجدیدپذیر بهره برداری شده است و پیش بینی می شود که تا پایان سال ۱۴۰۰، ۳۴۹۸ مگاوات به ظرفیت تولید برق کشور در بخش های مختلف تولید برق اضافه شود، که با توجه به نیاز مصرفی برق کل کشور، رقم ناچیزی است.

● جدول ۴. ظرفیت (نامی و عملی)، تولید و نیاز مصرف تا پایان اردیبهشت ۱۴۰۰ (مگاوات)

ردیف	شرح	بهره برداری شده از ابتدای سال تا پایان اردیبهشت ۱۴۰۰ (مگاوات)	پیش بینی بهره برداری از خرداد تا اسفند ۱۴۰۰ (مگاوات)	جمع کل بهره برداری و پیش بینی تا پایان سال ۱۴۰۰
۱	گازی	۰	۱۴،۳۰	۱۴،۳۰
۲	بخاری	۰	۰	۰
۳	چرخه ترکیبی	۰	۱۲،۷۳	۱۲،۷۳
۴	برق آبی	۰	۳۵۰	۳۵۰
۵	تولید پراکنده	۰	۲۰۰	۲۰۰
۶	تجدیدپذیر	۲	۲۴۳	۲۴۵
۷	جمع	۲	۳،۴۹۶	۳،۴۹۸

● منبع: شرکت های مدیریت شبکه، توسعه منابع آب و نیروی ایران و تولید نیروی برق حرارتی و ساتبا

● جمله آسیب های قطعی برق بر بخش بخش خصوصی است. در ادامه به توضیح اثرات منفی قطعی برق بر صنعت پرداخته خواهد شد.

● عدم رعایت مناسب و به موقع جدول زمان بندی خاموشی ها: در صورتی که بر نامه دقیق قطعی برق به شرکت ها ارائه شود این امکان وجود دارد تا با برنامه ریزی های اولیه ماشین آلات و تجهیزات حساس، پیش از قطعی برق خاموش شده و از مدار خارج شوند تا آسیب کمتری به آن ها وارد شود، لیکن قطعی برق بعضاً به صورت دقیق در

● چالش ها و مشکلات قطعی برق برای بخش خصوصی

با توجه به مشکلات موجود در شبکه برق کشور که از عوامل مختلف ناشی می شود، در مقطع کنونی (تابستان ۱۴۰۰) خاموشی های مقطعی و اختلالاتی در شبکه توزیع برق رخ داد که عوارضی را برای صنعت کشور در پی داشت و هزینه های مستقیم و غیرمستقیمی را بر آنان تحمیل کرد. کاهش تولید، آسیب به ماشین آلات و تجهیزات، ضایع شدن مواد در جریان ساخت و تحمیل هزینه های ناخواسته، از



● شکل ۱. چالش ها و مشکلات قطعی برق برای بخش خصوصی



در جهان امروز یکی از پایه‌های اساسی موفقیت در فروش، نظم در ایفای تعهدات در تاریخ‌های مقرر شده است. با قطعی‌های برق و ایجاد مشکل در روند تولید، علاوه بر آسیب‌های مالی وارد شده به بنگاه‌ها، برنامه‌ریزی فروش و ایفای تعهدات در قبال خریداران نیز با مشکل مواجه می‌شود و می‌تواند موجب از دست دادن مزیت رقابتی به خصوص در بازارهای خارجی شود.

زمان‌های اعلام شده صورت نمی‌پذیرد و زودتر یا دیرتر از زمان اعلام شده اعمال می‌گردد و موجب می‌شود که عملکرد ماشین‌آلات با افت ناگهانی مواجه شده و آسیب‌های جدی به آنها وارد شود.

● **توقف خطوط تولید شرکت به دلیل قطع برق:** منبع اصلی انرژی مورد استفاده در بسیاری از شرکت‌های تولیدی برق است. با قطع برق عملاً ماشین‌آلات و تجهیزات با توقف مواجه شده و خط تولید از حرکت باز می‌ایستد. این توقف باعث پدید آمدن تبعات ناگواری می‌گردد که از آن جمله می‌توان به کاهش درآمدهای شرکت، افزایش هزینه‌های تولید، بیکاری کارکنان و از دست رفتن زمان تولید اشاره نمود. به عنوان نمونه، طبق بررسی‌های انجام شده (توزان، مدیر استراتژیک قالب‌های صنعتی ایران خودرو، ۱۳۸۷)، با توجه به خاموشی‌های سال ۱۳۸۷ که به ۴ ساعت در روز نیز رسید و در دو نوبت اعمال می‌گردید، حدود ۲۴ درصد از درآمدهای شرکت از بابت توقف خطوط تولیدی به دلیل قطعی برق کاسته شد. در این مجموعه تولیدی، تخمین زده می‌شود که به ازای هر ساعت توقف با در نظر گرفتن ۲ شیفت تولید خطوط و به طور متوسط ۱۵ ساعت کار مفید در روز، خطوط تولیدی حدوداً ۶ درصد از درآمدهای حاصل از تولید کاسته و این عدم النفع‌ها به همراه کلیه تبعات ثانویه این توقف‌ها به زیان شرکت اضافه می‌شود.

● **آسیب‌های وارد شده به تجهیزات، دستگاه‌ها و ماشین‌آلات بر اثر قطعی برق:** قطعی‌های ناگهانی برق موجب می‌شود که ماشین‌آلات تولیدی به یکباره با توقف مواجه شوند. این پدیده در بعضی از دستگاه‌ها و ماشین‌آلات با ایجاد تداخل در موج‌های سینوسی دستگاه‌ها، آسیب‌های جدی به آنها وارد می‌کند. این پدیده زمانی می‌تواند جدی‌تر شود که ماشین‌ها در حین انجام فعالیت‌های تولیدی بوده و اصطلاحاً در زیر بار باشد که آسیب‌های وارده به آن طبعاً هزینه‌های بیشتری را به بنگاه تحمیل می‌کند. قطعی‌های ناگهانی موجب از بین رفتن ابزارهای تولیدی نیز می‌شود. همچنین کامپیوترها و تجهیزات الکترونیکی نیز با قطع ناگهانی برق آسیب‌های جدی دیده و نرخ خرابی و تعمیرات آن‌ها بالا می‌رود که همین خرابی‌ها می‌تواند موجب توقف‌های بعدی در روند تولید گردد، چرا که برنامه‌ریزی بسیاری از خطوط تولید با استفاده از همین تجهیزات الکترونیکی است.

● **ضررهای ناشی از خرابی مواد و محصول حین ساخت به دلیل قطعی برق:** بخش دیگری از ضررهای وارده به بنگاه‌ها از ناحیه خرابی محصولات و مواد حین

ساخت، در هنگام قطع برق‌های خارج از جدول برنامه ریزی رخ می‌دهد و موجب می‌شود تا قطعی که روی ماشین‌آلات به منظور انجام عملیات ساخت و تکمیل مراحل تولید قرار دارند، آسیب دیده و با توجه به نوع و میزان آسیب موجب ایجاد ضایعات و یا دوباره کاری شوند.

● **اخلال در زنجیره‌های متصل تولیدی:** تولیدات در بسیاری از بنگاه‌ها به صورت زنجیره‌ای و اخلال در هر قسمت می‌تواند روند کلی تولید را تحت تأثیر قرار دهد. ● **اختلال در روند فروش و از دست دادن فرصت‌های رقابتی:** در جهان امروز یکی از پایه‌های اساسی موفقیت در فروش، نظم در ایفای تعهدات در تاریخ‌های مقرر شده است. با قطعی‌های برق و ایجاد مشکل در روند تولید، علاوه بر آسیب‌های مالی وارد شده به بنگاه‌ها، برنامه‌ریزی فروش و ایفای تعهدات در قبال خریداران نیز با مشکل مواجه می‌شود و می‌تواند موجب از دست دادن مزیت رقابتی به خصوص در بازارهای خارجی شود.

● مثال‌هایی از الگوهای موفق در مدیریت مصرف برق در جهان

یکی از مثال‌های معروف مدیریت و فائق آمدن بر پیچیدگی‌های فنی و ارائه راهکار نوآورانه در سال ۲۰۰۳ در فرانسه آزمایش شده است. در آن سال در فرانسه با ورود موج گرمای غیرمنتظره، سیستم‌های خنک‌کننده تاسیسات اتمی این کشور از کار افتادند و در نتیجه شبکه برق با کمبود عرضه مواجه شد. در مقابل دولت با مصرف‌کنندگان اصلی برق به توافق رسید که در قبال مبلغی پاداش، دستگاه‌های خود را در ساعات اوج مصرف از سیستم خارج کنند.

در آفریقای جنوبی، کارخانه‌ها از این امکان برخوردارند که برق مازاد خود را از طریق یک شرکت واسطه به فروش برسانند. در برخی از دیگر کشورها، مصرف‌کنندگان به ازای صرفه‌جویی در ساعات اوج مصرف، یا مستقیماً از شرکتی که از آن برق می‌خرند، تخفیف می‌گیرند یا از واسطه‌ای که مدیریت مصرف انرژی آنها را بر عهده دارد. تجربه برخی شرکت‌های موفق در آمریکا و بریتانیا در حوزه توزیع برق حاکی از آن است که برای مشتریان، الگوهایی برای مدیریت مصرف، که اصطلاحاً آن را «رویداد» می‌نامند، تنظیم می‌شود؛ به این معنی که برای مدتی مشخص، ترموستات خاموش یا روشن می‌شود و برخی از دستگاه‌های برقی را از شبکه خارج می‌کند. مشتریان می‌توانند بین این الگوها، مورد دلخواه را انتخاب کنند. با اجرای این طرح‌ها در ساعات

اوج مصرف، می‌توان بار شبکه را به نصف کاهش داد. در آلمان طرحی مشابه اجرا می‌شود که «توزیع‌کننده هوشمند» نام دارد و به مصرف‌کنندگان به طور کلی دچار رکود شده است. این رکود موجب شده است، شرکت‌هایی که تنها بازار آنها شرکت‌های اقماری (به آن دسته از شرکت‌های کوچکی گفته می‌شود که



● شکل ۲. چالش‌های صنعت برق

زیر مجموعه و یا وابسته به یک شرکت بزرگ هستند) وزارت نیرو بوده‌اند، دچار بحران نقدینگی شوند و ظرفیت تولید خود را کاهش دهند. ادامه این وضعیت برای این شرکت‌ها در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر است، اما در بلندمدت این وضعیت موجب ضرردهی شرکت‌ها و خروج گروهی از کسب‌وکارهاست که نتوانند شرایط مالی جدید را تحمل کنند.

● **قدرت چانه‌زنی خریدار:** چالش دیگری که شرکت‌های سازنده و پیمانکار تجهیزات برق در بازار شرکت‌های اقماری وزارت نیرو با آن مواجه‌اند، قدرت چانه‌زنی بالای شرکت‌های خریدار به دلیل انحصاری بودن خریداران در بخش دولتی و هماهنگی آنها در تعیین شرایط خرید است. در واقع شرکت‌های تولیدکننده کالا و خدمات تجهیزات صنعت (سازندگان و پیمانکاران) از قدرت پایینی برای چانه‌زنی در تعیین قیمت و شرایط خرید برخوردار هستند و نمی‌توانند شرایط عمومی خرید را اصلاح کنند. موضوع تدوین قرارداد تیپ برای خرید کالا و تجهیزات برقی یکی از مهم‌ترین مطالباتی بوده است که در سال‌های گذشته از سوی سازندگان و پیمانکاران به دولت منتقل شده است، اما تاکنون تغییری در آن حاصل نشده است.

● **ریسک وصول مطالبات:** یکی دیگر از چالش‌های شرکت‌های سازنده در بازار شرکت‌های وزارت نیرو، ریسک وصول مطالبات است. شرکت‌های تابعه وزارت نیرو به دلیل انحصاری که در بازار خرید داشته‌اند،

اجازه می‌دهد مدیریت مصرف خود را به شرکت توزیع‌کننده بسپارند که از راه دور دستگاه‌های پرمصرف را کنترل می‌کند. در این حالت هر قدر مشتریان انعطاف‌پذیرتر باشند، برای برق مصرفی خود تعرفه کمتری پرداخت خواهند کرد.

تجربه‌ای دیگر از این دست که به مدیریت مصرف خانوار مربوط می‌شود در ژاپن مشاهده شده است. در ژاپن تاکنون ۲۰۰ هزار دستگاه مدیریت انرژی در خانه‌ها نصب شده است که وظیفه‌ای مشابه را در ابعاد کوچک انجام می‌دهند. تکنولوژی‌های جدید امکان مدیریت انرژی را در سطحی دیگر فراهم می‌کنند؛ در اکثر روش‌ها از تعداد بسیار زیادی از مصرف‌کنندگان، مقدار کمی برق ذخیره می‌شود که در نهایت توان قابل توجهی از انرژی خواهد بود.

● **چالش‌های بازار کالا و خدمات برق**

شرکت‌های سازنده و پیمانکار در بازار داخلی مرتبط با شرکت‌های تابعه وزارت نیرو با چالش‌های مختلفی مواجه‌اند که مهم‌ترین آنها در شرایط فعلی عبارتند از: (حمیدرضا صالحی، رئیس کمیسیون انرژی اتاق ایران):

● **رکود بازار و کوچک شدن اندازه بازار:** با توجه به مشکلات نظام مالی و بروز کسری بودجه در وزارت نیرو، میزان خرید کالا و خدمات شرکت‌های تابعه وزارت نیرو کاهش پیدا کرده است و بازار صنعت برای صنایع پیشران



با توجه به مشکلات نظام مالی و بروز کسری بودجه در وزارت نیرو، میزان خرید کالا و خدمات شرکت‌های تابعه وزارت نیرو کاهش پیدا کرده است و بازار صنعت برای صنایع پیشران به طور کلی دچار رکود شده است.



از سازوکارهای نوآورانه در حکمرانی صنعتی و توسعه ای کشور بوده است. صنعت برق، بیش از یک دهه است که با چالش‌های اساسی و بنیادینی مواجه شده است که نه تنها از رشد پرشتاب گذشته جا مانده بلکه با رکود مستمر داخلی و از دست دادن ظرفیت‌های رقابتی خود در بازارهای جهانی مواجه شده است. به نحوی که «بروز خاموشی‌های گسترده در زمستان و تابستان»، «تابناشت زبان چندین هزار میلیارد تومانی به بخش خصوصی» و «توقف بسیاری از طرح‌های توسعه ای» شده است.

در حال حاضر بخش صنعت با ۳۶/۳ درصد از کل مصرف برق کشور، بیشترین مصرف برق کشور را دارد که در پایان سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸، ۸/۲ درصد رشد مصرف داشته است. این نکته وابستگی صنعت و تولید کشور به انرژی برق را نشان می‌دهد. بنابراین هر خللی در تأمین این انرژی برای بخش صنعت می‌تواند اثرات اقتصادی-اجتماعی-زیست‌محیطی جبران ناپذیری داشته باشد و علاوه بر خسارت‌های مالی، هزینه فرصت بالایی نیز برای تولیدکنندگان به همراه داشته باشد. ایجاد مشکل در تأمین برق برای بخش صنعت می‌تواند از طریق آسیب به ماشین‌آلات و تجهیزات، خرابی مواد اولیه، خرابی محصولات در حین تولید، اختلال در روند برنامه ریزی تولید، اختلال در برنامه ریزی تحویل کالا و از دست دادن فرصت‌ها و مزیت‌های رقابتی در بازارهای صادراتی و ... بر بخش خصوصی تأثیر بگذارد.

در این بین سرمایه‌گذاری در تولید بیشتر برق، تنوع در منابع تولید برق، مدیریت توزیع و اصلاح الگوی مصرف در بخش‌های مختلف می‌تواند کمک شایانی در رفع قطعی‌های مکرر برق داشته و از آسیب‌های بوجود آمده جلوگیری شود.

همواره در پرداخت دیون خود این امکان را داشته‌اند که بدون متضرر شدن، در پرداخت مطالبات پیمانکاران، مشاوران و فروشندگان کالا و تجهیزات، تاخیر داشته باشند و فشار زیادی به نقدینگی شرکت‌های سازنده وارد کنند. ● **مشکلات پایداری شبکه:** نسبت به این حوزه از مشکلات باید به مواردی از قبیل پایش، نگهداری و تعمیرات اساسی، کمبود تولید و فرسودگی شبکه برق اشاره کرد.

● **چالش رقابت‌پذیری صنعت:** میزان رقابت‌پذیری صنعت در بازارهای بین‌المللی به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهم‌ترین آنها فضای عمومی کسب‌وکار، هزینه نهاده‌های تولید، شرایط صنایع پشتیبان و مرتبط و کیفیت تولیدات است که موجب می‌شوند هزینه تولیدات داخلی نسبت به رقبای بین‌المللی بیشتر باشد و در مجموع قیمت تمام شده بنگاه‌های ایرانی نسبت به بنگاه‌های خارجی بالاتر باشد.

● **عدم سرمایه‌گذاری در افزایش تولید برق:** طبق گزارش‌های تهیه شده توسط شرکت‌های مدیریت شبکه، توسعه منابع آب و نیروی ایران و تولید نیروی برق حرارتی و ساتبا، پیش بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۴۰۰، ۳۴۹۸ هزار مگاوات به ظرفیت تولیدی برق کشور اضافه شود. این مقدار در مقایسه با کسری نسبت مصرف و تولید حال حاضر برق بسیار کم به نظر می‌رسد.

● جمع‌بندی

صنعت برق ایران از آغاز روند توسعه داخلی آن تا رسیدن به بالاترین سهم صادرات خدمات فنی و مهندسی کشور، یکی از بخش‌های استراتژیک اقتصادی کشور بوده که نه تنها زیرساخت رشد اقتصادی کشور را فراهم کرده، بلکه با شکل‌دهی به همکاری بخش عمومی خصوصی در احداث تأسیسات نیروگاهی و شبکه برق، پیش‌تاز بسیاری