

# فناوری تولید پراکنده



- ۴- ایجاد فرصت سرمایه گذاری برای بنگاه های کوچک و بزرگ با توجه به اینکه سرمایه گذاری اولیه برای احداث یک نیروگاه مقیاس کوچک بسیار کمتر از نیروگاه های بزرگ است.
- ۵- کاهش چشمگیر ریسک قطع برق به دلیل در اختیار داشتن مولد
- ۶- افزایش کلی امنیت شبکه برق سراسری
- ۷- وجود بازار تضمین شده برای بنگاه های فروشنده ی برق به دلیل اهمیت استراتژیک این کالا و این واقعیت که نیاز به انرژی هیچگاه مرتفع نمی شود.
- ۸- کاهش آلاینده های زیست محیطی با توجه به اینکه عموماً مولدهای مقیاس کوچک به کار رفته در نیروگاه های تولید پراکنده، از فن آوری های پاک برای تولید انرژی استفاده می کنند.
- ۹- فراهم نمودن امکان استفاده از گاز طبیعی برای تولید انرژی که بهره گیری از این سرمایه ی ملی به همت وزارت نفت در اقصی نقاط کشور ممکن شده است.

## کاربردها

کاربرد نیروگاه های تولید پراکنده را می توان در بخش های زیر خلاصه کرد:

- صنایع مصرف کننده ی عمده ی برق شامل: صنایع تولیدی فولاد، صنایع تولیدی سیمان، صنایع ذوب آهن، صنایع پتروشیمی، صنایع هوافضا، پالایشگاه ها، صنایع ریخته گری و ...
- صنایع نیازمند تامین برق پایدار و حساس به قطع برق شامل: صنایع نساجی، بیمارستان ها و مراکز درمانی، صنایع پرورش دام (از جمله پرورش ماهی و جوجه کشی ها)، کارخانجات سازنده مواد غذایی و فاسد شدنی، صنایع لاستیک سازی، صنایع خودروسازی، صنایع ذوب

روشی است که با بهره گیری از فن آوری های مقیاس کوچک (Small - Scaled Technologies) به تولید انرژی برق در محل مصرف یا نزدیکی آن می پردازد.

الگوی سنتی تولید برق بر پایه ی بهره برداری از تعداد محدودی نیروگاه مرکزی در مقیاس بزرگ و سپس انتقال و توزیع انرژی به مصرف کنندگانی است که ممکن است تا هزاران کیلومتر دورتر از محل تولید باشند. این روش ضمن بازده پایین در بخش تولید، باعث اتلاف بخش قابل توجهی از انرژی نیز، در گذر از شبکه های انتقال و توزیع خواهد شد. همچنین نیروگاه های بزرگ با افزایش انتشار گازهای گلخانه ای باعث تخریب محیط زیست گردیده و به علت نیاز به شبکه ای وسیع و پیچیده جهت انتقال و توزیع، همواره در معرض آسیب های ناشی از بلایای طبیعی و یا تهدیدهای امنیتی هستند.

در مقابل، ایده ی اصلی تولید پراکنده (DG)، استفاده از تعداد زیادی نیروگاه مقیاس کوچک در محل مصرف یا نزدیکی آن با کمترین میزان استفاده از شبکه ی انتقال و توزیع است.

ایده ی تولید برق در محل مصرف فواید زیادی را در بر دارد که از جمله آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- کاهش تلفات انرژی در بخش انتقال و توزیع و در نتیجه کاهش مصرف سوخت و افزایش بازدهی
- ۲- افزایش بازده تولید برق به دلیل استفاده از تجهیزات خاص با راندمان بالاتر از متوسط نیروگاه های بزرگ
- ۳- قابلیت استفاده از فن آوری تولید همزمان برق، حرارت و برودت. (CHP & CCHP)

## فناوری تولید همزمان برق، حرارت و برودت

تعریف کلی مدیریت انرژی را می توان استفاده ی صحیح و موثر از انرژی برای دستیابی به بیشترین سود با کمترین هزینه جهت افزایش موقعیت رقابتی در بازار دانست که این امر نیازمند تنظیم و بهینه نمودن استراتژی مصرف انرژی، استفاده از سیستم ها و دستورالعمل ها در جهت کاهش میزان مصرف انرژی بر واحد محصول و کاهش یا ثابت نگه داشتن هزینه های کل تولید است.

در همین راستا کارکردهای مدیریت انرژی در یک سازمان اقتصادی را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:

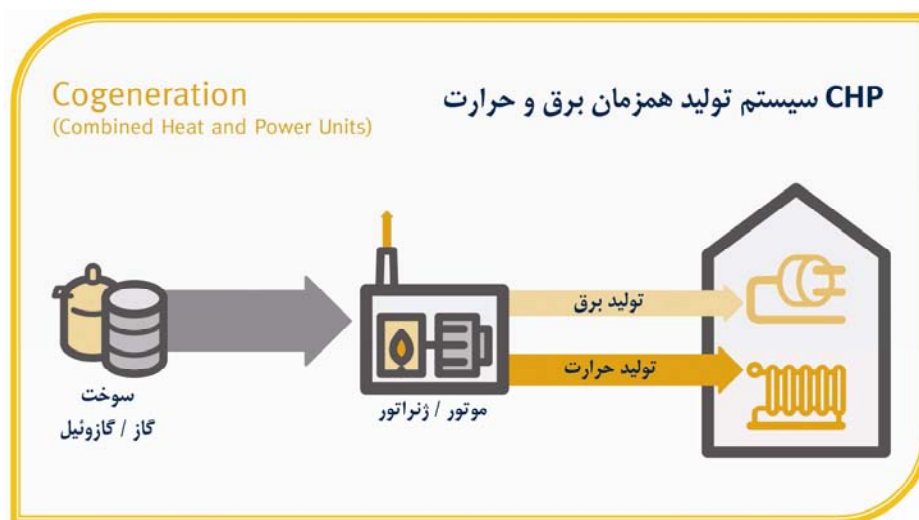
- ۱- تهیه ی طرح بهینه سازی مصرف انرژی در واحدها و فرآیندهای مختلف سازمان
- ۲- کاهش هزینه های انرژی و کاهش تلفات انرژی بدون اثرگذاری بر میزان و کیفیت تولید
- ۳- کنترل اثرات زیست محیطی تولید و مصرف انرژی

فلزات و کوره های ریخته گری، صنایع چاپ، صنایع دارو سازی و استریل، صنایع تولیدی رنگ و رزین و ...

- مراکز علمی و مخابراتی شامل: دانشگاه ها، زیرساخت های مخابراتی، مراکز اطلاعاتی (Data Centers)
- مراکز تجاری شامل: فرودگاه ها، مراکز بزرگ خرید، هتل ها، مجموعه های بزرگ ورزشی و تفریحی و ...
- شهرک های صنعتی
- مجتمع های کشاورزی و گلخانه ها
- مجتمع های مسکونی

با توجه به ویژگی های تولید پراکنده و با تصویب قوانین و دستورالعمل های جامع توسط دولت و نیز ارائه تسهیلات و حمایت های گسترده از طرف سازمان های مرتبط، امروزه بستر مناسبی جهت گسترش سرمایه گذاری در زمینه ی تولید انرژی الکتریکی از طریق مولدهای مقیاس کوچک فراهم شده است.

و البته همانند هر فن آوری پیشرفته ی امروزی، بهره مندی از فن آوری تولید پراکنده ی انرژی به وسیله ی مولدهای مقیاس کوچک، در قدم اول مستلزم مشاوره ی تخصصی و سپس طراحی دقیق و بی نقص مهندسی به منظور راه اندازی، نصب و بهره برداری صحیح، ایمن و پربازده از نیروگاه احداث شده است.



Combined Heating and Power CHP or Co-Generation	تولید همزمان برق و حرارت
Combined Cooling, Heating and Power CCHP or Tri-Generation	تولید همزمان برق، حرارت و برودت

یکی از راه کارهایی که امروزه سیاست گذاران انرژی در دنیا از آن به عنوان ابزاری موثر در مدیریت انرژی بهره می برند، تولید همزمان برق، حرارت و برودت (یا به اختصار تولید همزمان) است. تولید همزمان که نوعی خاص از روش تولید پراکنده است، عبارتست از تولید توأم دو یا چند شکل از انرژی (مانند انرژی الکتریکی، حرارتی و برودتی) از یک منبع ساده ی اولیه (مانند انرژی شیمیایی سوخت های مختلف). از آنجایی که در الگوی تولید همزمان، انرژی های اولیه مصرفی یعنی برق، حرارت و برودت از طریق یک سیستم با سوخت ورودی معین تامین می گردند، در نتیجه هزینه های تامین انرژی به طرز قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. در روش های رایج، مصرف کننده مجبور است برق مورد نیاز خود را از شبکه ی سراسری خریداری نموده و از سوی دیگر برای مصارف گرمایشی و سرمایشی خود نیز هزینه های جداگانه ای را متحمل شود. در حالی که در شیوه ی تولید همزمان که در قالب تولید پراکنده از آن استفاده می شود، مصرف کننده از شبکه ی سراسری برق مستقل شده و از سوی دیگر چون از محتوای انرژی سوخت ورودی نهایت بهره را می برد (تا ۹۰٪)، میزان و هزینه ی انرژی های مصرفی به شدت کاهش می یابد.

### عناصر اصلی تشکیل دهنده ی سیستم های تولید همزمان

نیروگاه های CHP/CCHP از چهار بخش اصلی تشکیل شده اند: محرک اولیه، مولد (ژنراتور)، مبدل حرارتی و سیستم کنترل.

در تولید همزمان ابتدا یک محرک اولیه (موتور یا توربین) انرژی شیمیایی سوخت را آزاد نموده و به توان مکانیکی در محور خروجی تبدیل می کند. سپس، محور محرک با یک ژنراتور کوپل شده و توان الکتریکی تولید می شود. منابع اتلاف انرژی گرمایی شامل حرارت ناشی از گازهای خروجی از محرک اولیه، سیکل آبی خنک کننده ی محرک اولیه و روغن استفاده شده به منظور روانکاری، شناسایی شده و با قرار دادن مبدل های حرارتی مناسب، گرمای اتلافی به شکل حرارت با دمای بالا (حرارت قابل استفاده) بازیافت می شود. با فراهم شدن امکان استحصال حرارت اتلافی در فرآیند تولید برق، خصوصیات منحصر بفرد سیستم های تولید همزمان برق و حرارت (CHP)، بدست می آید. همچنین این حرارت بازیافتی می تواند به عنوان انرژی مورد نیاز چیلرهای جذبی به منظور تامین نیازهای سرمایشی، مورد استفاده قرار گیرد. (CCHP)

امروزه با پیشرفت های چشمگیر در فن آوری ساخت موتورهای گازسوز رفت و برگشتی (Reciprocating Gas Engines)، مبدل های حرارتی (Heat Exchangers) و سیستم های کنترلی، شیوه ی تولید همزمان نه تنها از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر، بلکه به راه کاری موثر در مدیریت انرژی کشورها تبدیل شده است.

### مزایای منحصر بفرد تولید همزمان

۱- افزایش چشمگیر بازده انرژی

۲- افزایش قابلیت اطمینان برق رسانی

- ۳- فرصتی مناسب برای سرمایه گذاری بخش خصوصی با توجه به توجیه اقتصادی مطلوب نیروگاه های CHP/CCHP
  - ۴- هزینه و زمان بسیار کمتر ساخت و راه اندازی نیروگاه های تولید همزمان در مقایسه با نیروگاه های بزرگ
  - ۵- عدم پرداخت هزینه های سوخت به منظور تولید حرارت و برودت
  - ۶- صرفه جویی در سرمایه گذاری اولیه و عدم نیاز به تجهیزات حرارتی و برودتی خاص
  - ۷- تأمین انرژی الکتریسته با کیفیت بسیار بالا
  - ۸- امکان فروش برق تولید شده اضافی به شبکه سراسری
  - ۹- اصلاح و تعدیل نرخ فروش انرژی متناسب با تغییرات موثر مولفه های قیمت تمام شده و مستقل از سیاست های حمایتی، اقتصادی و اجتماعی حاکمیت
  - ۱۰- کاهش چشمگیر آلاینده های زیست محیطی
- همچنین از آنجایی که از فن آوری تولید همزمان (CHP/CCHP) عموماً در قالب الگوی تولید پراکنده (DG) استفاده می شود، مزایای ویژه ی تولید پراکنده را نیز می توان به موارد بالا اضافه نمود.

### جمع بندی

امروزه تولید همزمان را می توان به کمک روش ها و فن آوری های گسترده و متنوعی پیاده سازی کرد. اما ایده ی اصلی همواره یکسان است: طراحی و ساخت یک سیستم مجتمع پربازده به منظور تولید انرژی الکتریکی در کنار بازیافت حرارت تولید شده در سیستم. که حرارت بازیافتی می تواند در گرمایش ناحیه ای (District Heating) و یا در فرآیندهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

فن آوری پیشرفته ی مولد های مقیاس کوچک در کنار بازیافت موثر حرارت تولید و نیز به حداقل رسیدن تلفات ناشی از انتقال و توزیع برق (زیرا عموماً سیستم های CHP/CCHP در محل مصرف یا نزدیکی آن راه اندازی می شوند)، بازده کلی سیستم های تولید همزمان را تا ۹۰٪ افزایش داده است.

در عصر حاضر که بحران انرژی و هزینه های سنگین تامین آن و همچنین افزایش شدید آلاینده های زیست محیطی چالش جدی و مهمی را پیش روی تمامی کشورها قرار داده است، بهره گیری از راه کار تولید همزمان به عنوان یک روش تولید انرژی ارزان و پاک، گامی موثر در جهت کاهش هزینه ها و مدیریت صحیح منابع انرژی پیش روی ما قرار داده است.

از طرفی توجیه اقتصادی راه اندازی نیروگاه های تولید همزمان این فرصت را به سرمایه گذاران بخش خصوصی می دهد که حتی فارغ از دغدغه های مربوط به بحران انرژی و یا گسترش آلاینده های زیست محیطی و صرفاً به منظور کسب درآمد، فرصت یک سرمایه گذاری امن، مطمئن و پربازده را در صنعت تولید انرژی کشور در اختیار داشته باشند.