شرکت پیشگامان صنایع دیزلی و نیروگاهی پارسیا

با سلام

تولید پراکنده - تعاریف و ویژگی ها

تولید پراکنده (Distributed Generation – DG) روشی است که با بهره‌گیری از فن آوری‌های مقیاس کوچک (Small - Scaled Technologies) به تولید انرژی برق در محل مصرف یا نزدیکی آن می‌پردازد.

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)
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 عموما 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 مراکزدرمانی، صنایع پرورش دام (از جمله پرورش ماهی و جوجه کشی‌ها)، کارخانجات سازنده مواد غذایی و فاسد شدنی، صنایع لاستیک سازی، صنایع خودروسازی، صنایع ذوب 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، ادری، تجاری و..

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.

تولید همزمان برق و حرارت **(CHP)** / تولید همزمان برق، حرارت و برودت **(CCHP)**

یکی از راه کارهایی که امروزه سیاست گذاران انرژی در دنیا از آن به عنوان ابزاری موثر و کارآمد در مدیریت انرژی بهره می برند، تولید انرژی بر مبنای روش 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 توام دو یا چند شکل از انرژی (مانند انرژی الکتریکی، حرارتی و برودتی) از یک منبع ساده اولیه (مانند انرژی شیمیایی سوخت‌های مختلف).

از آنجایی که در الگوی تولید همزمان، انرژی های اولیه مصرفی یعنی برق، حرارت و برودت از طریق یک سیستم با سوخت وروردی 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 نحو چشمگیری 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 همرمان 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)

مزایای منحصر بفرد تولید همزمان

- افزایش چشمگیر بازده انرژی
- افزایش قابلیت اطمینان برق رسانی
- فرصتی مناسب برای سرمایه گذاری بخش خصوصی با توجه به توجیه اقتصادی مطلوب نیروگاه های CHP/CCHP
- هزینه و زمان بسیار کمتر ساخت و راه اندازی نیروگاه های تولید همزمان در مقایسه با نیروگاه های بزرگ
- عدم پرداخت هزینه های سوخت به منظور تولید حرارت و برودت
- صرفه جویی در سرمایه گذاری اولیه و عدم نیاز به تجهیزات حرارتی و برودتی خاص
- تأمین انرژی الکتریسیته با کیفیت بسیار بالا
- امکان فروش برق تولید شده اضافی به شبکه سراسری

- اصلاح و تعدیل نرخ فروش انرژی متناسب با تغییرات موثر مولفه‌های قیمت تمام شده و مستقل از سیاست‌های حمایتی، اقتصادی و اجتماعی حاکمیت
- کاهش چشمگیر آلاینده های زیست محیطی
- وجود سیاست‌های حمایتی و تشویقی وزارت نیرو از سرمایه‌گذاران احداث نیروگاه‌های تولید همزمان
- همچنین از آنجایی که از فن آوری تولید همزمان (CHP/CCHP) عموما 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 عموما 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.

چنانچه برای احداث نیروگاه مفروضات ذیل را در نظر بگیریم:

مگاوات	۳	ظرفیت نیروگاه ظرفیت هر دستگاه ۱۰۰۰KW
تومان	۱۵،۰۰۰	نرخ تبدیل ارز (یورو)
یورو	۶۳۷،۵۰۰	کل هزینه سرمایه‌گذاری
تومان	۲۶۰	قیمت پایه فروش برق
کیلووات‌ساعت	۲۴،۰۰۷,۵۰	تولید سالانه *(n*kw*ava*h)*
درصد	۲۰٪	نرخ رشد سالانه قیمت فروش برق طبق سوابق و فرمولها
درصد	۲۰٪	نرخ رشد سالانه هزینه‌های تعمیر و نگهداری

در اینصورت جدول درآمد و هزینه های طرح با در نظر گرفتن نرخ رشد سالانه فروش برق و هزینه های جاری نیروگاه به شرح ذیل خواهد شد:

نتایج حاصل از وجوه ورودی و خروجی جدول فوق بصورت زیر است:

سال بهره برداری >>	شروع پروژه	۱	۲	۳	۴	۵
درآمد فروش برق (میلیون تومان)		۶،۲۴۲	۷،۴۹۰	۸،۹۸۸	۱۰،۷۸۶	۱۲،۹۴۳
هزینه تعمیر و نگه داری (میلیون تومان)		۱،۵۶۰	۱،۸۷۳	۲،۲۴۷	۲،۶۹۷	۳،۲۳۶
سود سالیانه (میلیون تومان)		۴،۶۸۱	۵،۶۱۸	۶،۷۴۱	۸،۰۹۰	۹،۷۰۷
سود تجمعی(میلیون تومان)	-۹،۵۶۳	-۴،۸۸۱	۷۳۷	۷،۴۷۸	۱۵،۵۶۸	۲۵،۲۷۵
سود ماهیانه (میلیون تومان)		۳۹۰	۴۶۸	۵۶۲	۶۷۴	۸۰۹

نرخ بازده کل طرح *(IRR)*	۶۶	درصد
دوره بازگشت کل سرمایه‌گذاری *(PB)*	۲۵	ماه

- عواید بهره‌گیری از حرارت تولید شده توسط مولدها، در طرح مذکور محاسبه نگردیده است. بدیهی است محاسبه عواید مذکور، توجیه‌پذیری طرح را به مراتب افزایش خواهد داد.
- از آنجاییکه ایستگاه گاز و اتصال به شبکه با کارفرمای محترم است، لذا در هزینه ها آورده نشده است.
- با توجه به احداث نیروگاه در فضای ساختمان اداری و منطقه مسکونی، موارد مربوط به صداگیری نیروگاه باید به صورت جداگانه مهندسی گردد و لذا در طرح دیده نشده است.