

تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که توسعه نیروگاه‌های خورشیدی پشت‌بامی تنها یک سیاست حمایتی برای تولید برق تجدیدپذیر نیست. این مدل بخشی از راهبرد کلان کاهش هزینه‌های شبکه، افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های انرژی و ارتقای امنیت انرژی است. همچنین این تجربه ثابت کرده است که توسعه گسترده این نیروگاه‌ها بدون شکل‌گیری نهادهای تجمیع‌کننده و نیروگاه‌های مجازی، به مقیاس اقتصادی و اثرگذاری مورد نیاز بر شبکه دست نخواهد یافت. از این رو، بسیاری از کشورها هم‌زمان با حمایت از نصب پنل‌های خورشیدی پشت‌بامی، چارچوب‌های حقوقی و اقتصادی لازم برای فعالیت تجمیع‌کننده‌ها و مشارکت آنها در بازار برق را نیز توسعه داده‌اند؛ رویکردی که امروز به یکی از مهمترین ارکان گذار انرژی در جهان تبدیل شده است.

اوج مصرف، حدود ۸۰ مگاوات ظرفیت لحظه‌ای در اختیار شبکه برق قرار دادند. در اروپا نیز شرکت آلمانی Next Kraftwerke یکی از موفق‌ترین نمونه‌های تجمیع‌کننده محسوب می‌شود. این شرکت که از آن به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین اپراتورهای نیروگاه مجازی اروپا یاد می‌شود، بیش از ۱۵ هزار واحد تولید و مصرف پراکنده را تجمیع کرده و ظرفیتی بیش از ۱۰ گیگاوات را مدیریت می‌کند. این شرکت با اتصال نیروگاه‌های خورشیدی، بادی، زیست‌توده، سامانه‌های ذخیره‌سازی و بارهای انعطاف‌پذیر به یک پلتفرم واحد، امکان حضور این منابع را در بازار برق و بازار خدمات جانبی فراهم کرده است. تجربه آلمان نشان می‌دهد که ارزش واقعی منابع پراکنده نه صرفاً در تولید برق، بلکه در امکان مدیریت و بهره‌برداری تجمیعی آنها در سطح شبکه نهفته است.

برق فراهم می‌کنند. در واقع، تجمیع‌کننده‌ها منابع کوچک و پراکنده را به یک نیروگاه مجازی (Virtual Power Plant) تبدیل می‌کنند که می‌تواند مانند یک نیروگاه بزرگ در بازار برق یا بازار خدمات جانبی فعالیت کند. نمونه موفق این مدل را می‌توان در شرکت آمریکایی Sunrun مشاهده کرد. این شرکت با حدود ۸۰۰ هزار مشترک و بیش از ۵.۷ گیگاوات ظرفیت نصب‌شده، یکی از بزرگ‌ترین تجمیع‌کنندگان خورشیدی خانگی جهان به‌شمار می‌رود. Sunrun از طریق مدل‌های اجاره و قرارداد خرید برق، هزینه اولیه نصب را برای مشتریان حذف کرده و در عین حال هزاران سامانه خورشیدی و باتری خانگی را در قالب نیروگاه‌های مجازی مدیریت می‌کند. در سال ۲۰۲۴ بیش از ۲۰ هزار مشترک این شرکت در برنامه‌های نیروگاه مجازی مشارکت داشتند و در زمان‌های



تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که توسعه نیروگاه‌های خورشیدی پشت‌بامی تنها یک سیاست حمایتی برای تولید برق تجدیدپذیر نیست. این مدل بخشی از راهبرد کلان کاهش هزینه‌های شبکه، افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های انرژی و ارتقای امنیت انرژی است.

