

# Super ESCOs



انرژیستاد تحقیقاتی و مطالعاتی ایران



انستیتو مطالعات فناوری  
TECHNOLOGY STUDIES  
INSTITUTE



سیاست نامه

شماره ۰۲۰۲۰۶

مهر ۱۴۰۲

بررسی نقش سوپراسکوها در اجرای  
پروژه‌های بهینه‌سازی انرژی در انگلستان -  
سیاست‌های پیشنهادی برای ایران

# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان گزارش: بررسی نقش سوپراسکوها در اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی انرژی در انگلستان  
- سیاست‌های پیشنهادی برای ایران

تهیه و تدوین: مجید فرج‌فائد

ناظر علمی: محمد عظیم‌زاده آرانی - معین احمدی

آدرس وب سایت: [iranergi.com](http://iranergi.com)

تاریخ تهیه گزارش: مهرماه ۱۴۰۲

نشانی: تهران، خیابان شهید دکتر حبیب الله، تقاطع خیابان شهید سروش (یکم)، پلاک ۹۶،  
پژوهشکده مطالعات فناوری - ۰۲۱۶۶۵۰۰۰۶۵

مطالب بیان‌شده در گزارش‌ها و انتشارات اندیشکده، نتیجه تحقیقات پژوهشگران و بیان‌کننده دیدگاه‌های مؤلفان آن‌هاست و لزوماً موضع رسمی اندیشکده حکمرانی انرژی و منابع ایران نیست، مگر آنکه به آن تصریح شده باشد.



اندیشکده حکمرانی انرژی و منابع ایران



پژوهشکده مطالعات فناوری  
TECHNOLOGY STUDIES  
INSTITUTE



## فهرست مطالب

۱.....	فهرست مطالب.....
۴.....	خلاصه مدیریتی.....
۶.....	مقدمه.....
۶.....	درآمدی بر بریتانیا.....
۸.....	نمای کلی از وضعیت انرژی در بریتانیا.....
۸.....	تأمین انرژی.....
۹.....	تولید انرژی.....
۱۰.....	مصرف انرژی.....
۱۲.....	ساختار حکمرانی انرژی بریتانیا.....
۱۶.....	چارچوب‌های قانونی و سیاستی بهینه‌سازی انرژی در بریتانیا.....
۱۸.....	استراتژی رشد پاک.....
۲۰.....	عوارض و مالیات‌های تغییرات اقلیم بریتانیا.....
۲۵.....	الگوی مصرف، بخش‌های مصرف و قیمت انرژی در بریتانیا.....
۲۶.....	بخش‌های مصرف انرژی.....
۲۷.....	ساختمان‌های تجاری و مسکونی.....
۲۸.....	گرمایش.....
۲۸.....	حمل و نقل.....
۲۸.....	صنعت.....
۲۹.....	شدت مصرف انرژی.....
۳۰.....	قیمت انرژی.....
۳۲.....	مدل بازار و کسب‌وکار خدمات انرژی در بریتانیا.....

۳۴.....	خدمات و قراردادهای انرژی در بریتانیا
۳۴.....	قرارداد عملکرد انرژی
۳۵.....	قرارداد تأمین انرژی
۳۸.....	بهینه‌سازی انرژی در بخش عمومی بریتانیا
۴۱.....	موسسه اعتباری سالیکس
۴۲.....	چارچوب صندوق کربن و انرژی
۴۳.....	چارچوب بهره‌وری انرژی بخش عمومی
۴۳.....	چارچوب ملی RE:FIT
۵۲.....	نتیجه‌گیری
۵۳.....	تحلیلی بر وضعیت ایران

## فهرست اشکال

۸.....	شکل (۱) انرژی در بریتانیا براساس منابع تأمین‌کننده
۱۰.....	شکل (۲) نمودار تولید انرژی در بریتانیا
۱۱.....	شکل (۳) بالانس انرژی در بریتانیا براساس نوع انرژی
۱۲.....	شکل (۴) نمودار منابع تولید برق در بریتانیا
۱۳.....	شکل (۵) ساختار حکمرانی انرژی بریتانیا
۲۵.....	شکل (۶) نمودار جدایش رشد تولید ناخالص داخلی و مصرف نهایی انرژی در بریتانیا
۲۶.....	شکل (۷) مصرف انرژی در بریتانیا براساس بخش‌های مختلف



- شکل (۸) مصرف انرژی در بخش‌های مختلف ساختمان ..... ۲۷
- شکل (۹) نمودار فعالیت اقتصادی و بهره‌وری انرژی در بریتانیا ..... ۳۰
- شکل (۱۰) قیمت برق و گاز برای خرده‌فروشی و عمده‌فروشی بریتانیا ..... ۳۱
- شکل (۱۱) چرخه انواع قراردادهای خدمات انرژی در بریتانیا ..... ۳۶
- شکل (۱۲) ایفای نقش چارچوب تدارکات عمومی در زیست‌بوم بازار ..... ۳۹
- شکل (۱۳) ماموریت عمده چارچوب‌های تدارکات عمومی ..... ۴۱
- شکل (۱۴) زنجیره ارزش در Re:Fit ..... ۴۵
- شکل (۱۵) توزیع قراردادهای خدمات انرژی در بین ۱۵ شرکت معتبر ..... ۴۷
- شکل (۱۶) تعداد شرکت‌های ارائه‌دهنده قراردادهای عملکرد انرژی ..... ۴۸
- شکل (۱۷) حجم قراردادهای منعقد در چارچوب تدارکات در سال ۲۰۱۸ ..... ۵۱

## فهرست جداول

- جدول (۱) قوانین و سیاست‌های مصوب بریتانیا در حوزه بهینه‌سازی انرژی ..... ۲۰
- جدول (۲) مقایسه حجم بازار بهینه‌سازی انرژی در کشورهای مختلف ..... ۳۷
- جدول (۳) هزینه‌های خدمات و مدل کسب‌وکار چارچوب تدارکات عمومی Re:Fit ..... ۴۵
- جدول (۴) تعداد شرکت‌های خدمات انرژی فعال در بریتانیا ..... ۴۸
- جدول (۵) نتایج پیاده‌سازی برنامه ملی ۳ Re:Fit ..... ۵۰

## خلاصه مدیریتی

مصرف انرژی در بخش‌های عمومی و دولتی کشورهای مختلف به دلیل دارایی‌های بزرگ و متنوع دستگاه حاکمیت (مانند وزرات‌خانه‌ها، ادارات، دفاتر، مراکز، بیمارستان‌ها، مدارس، کتابخانه‌ها، مراکز تفریحی و فرهنگی، مجتمع‌های ورزشی و ...) بخش قابل توجهی از مصرف انرژی نهایی را تشکیل می‌دهد. از طرفی ظرفیت‌های بخش عمومی مرزهای بازار بهینه‌سازی را با دسترسی به منابع مالی کم هزینه گسترش داده و در نتیجه بهبود عملکرد انرژی را فراهم می‌سازد.

در این پژوهش با بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده حکمرانی انرژی، شاخص‌های مصرف انرژی و محرک‌های بازار بهینه‌سازی انرژی در بریتانیا سعی شده تا راه‌کنش‌ها و نتایج این کشور در ایجاد سازوکارهای توسعه بهره‌وری انرژی، احصا و مورد کنکاش قرار بگیرد. بریتانیا با سیاست‌گذاری و طراحی دستورالعمل‌های بهره‌وری انرژی در سال ۱۹۷۵ و پس از بحران نفتی ۱۹۷۳ آمریکا سیر تحولات و ابتکارات جدید را در این حوزه کلید زده و دارای یک چارچوب قانونی با قدمت و پشتوانه قوی است. همچنین این کشور به عنوان یک بازیگر تاثیرگذار در کمیسیون اروپا همواره در فرآیند مدل‌سازی الگوها و رویه‌ها مورد رجوع قرار گرفته و بسیاری از کشورهای اتحادیه اروپا به تاسی از بریتانیا در حوزه بهینه‌سازی انرژی بخش عمومی قدم گذاشته‌اند. از این رو ضروری است با شناخت و الگوبرداری از سیر تحولات و نقاط قوت این کشور، درس‌آموخته‌های موفق برای نسخه‌های داخلی ارائه کرد.

بریتانیا به صورت مشخص از سال ۲۰۰۸ با معرفی چارچوب‌های تدارکات عمومی، هدف‌گذاری جدی در بخش عمومی مصارف انرژی را آغاز کرد. چارچوب‌های تدارکات عمومی با محوریت شوراها شهری و شهرداری‌ها با هدف تسهیل‌گری در بازار بهینه‌سازی انرژی بخش عمومی از سوی دولت بریتانیا مورد حمایت قرار گرفتند. توسعه بازار و توانمندسازی بازیگران اصلی بازار از جمله شرکت‌های خدمات انرژی (اسکو) و ارائه مشاوره به‌منظور کاهش تراکنش‌های مالی برای مشتریان بخش عمومی از دیگر ماموریت‌ها و تعهداتی است که این چارچوب‌ها نسبت به بازیگران سمت عرضه و تقاضا دارند. رواج قراردادهای عملکرد انرژی در



بریتانیا نیز مرهون خدمات چارچوب‌های تدارکات عمومی است، تا پیش از این قراردادهای تأمین انرژی بخش قابل توجه بازار خدمات انرژی را در بر می‌گرفت.

طبق بررسی‌ها و مطالعات انجام شده بر روی مشخصه‌های بازار بهینه‌سازی انرژی بریتانیا در بخش عمومی، استفاده و بهره‌گیری از ظرفیت شوراهای شهر و شهرداری در پیاده‌سازی طرح‌های کلان بهره‌وری انرژی تجربه موفق‌تری است که می‌تواند برای ایران نیز مدل‌سازی شود. کاهش هزینه‌های مرسوم ساختارسازی و امکان نظارت و ارزیابی در چرخه مدیریت شهری از ویژگی‌های مثبت این تجربه است.

## مقدمه

بسیاری از کشورها باتوجه به تحولات سال‌های اخیر در حوزه منابع انرژی، سعی کرده‌اند از قراردادهای عملکرد انرژی به عنوان مکانیزمی برای بهبود بهره‌وری انرژی در بخش‌های عمومی، صنعتی و سایر بخش‌ها استفاده کنند. از آنجایی که هزینه خدمات بهره‌وری انرژی با مبالغ صرفه‌جویی در مصرف انرژی کاهش می‌یابد و نیازی به سرمایه‌گذاری اولیه ندارد، قراردادهای عملکرد انرژی ابزار جذابی برای تأمین مالی پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی به شمار می‌رود. شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات بهره‌وری انرژی که به آن‌ها «شرکت‌های خدمات انرژی» یا اِسکو می‌گویند، صرفه‌جویی در مصرف انرژی را بر اساس ممیزی انرژی تأسیسات و همچنین تخصص خود در مدیریت بهره‌وری انرژی تضمین می‌کنند. این تضمین‌های قانونی به تأمین مالی پروژه‌ها برای ساخت، نصب و نگهداری کمک می‌کند.

بریتانیا به عنوان کشوری اثرگذار در کمیسیون اروپا و یکی از مصرف‌کننده‌های عمده در بین کشورهای اروپایی و همچنین به‌عنوان کشوری دارای سیاست‌های کارآمد و جامع در زمینه بهره‌وری انرژی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. کاهش ۸۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۵۰ و بهبود بهره‌وری انرژی برای دستیابی به اهداف بلندمدت ملی، یکی از سیاست‌های کلان بریتانیا بوده که در دولت‌های مختلف مدنظر قرار گرفته است. بریتانیا در دو دهه گذشته نتایج قابل قبولی در کاهش مصرف نهایی خود داشته است. این در شرایطی است که مصرف انرژی حاصل از رشد اقتصادی و افزایش تقاضا، به لطف بهبود بهره‌وری انرژی و اثربخشی برنامه‌های جامع بهینه‌سازی انرژی، افزایش چندانی نداشته است.

## درآمدی بر بریتانیا

بریتانیا (انگلیس، ولز و اسکاتلند) و ایرلند شمالی با مساحت ۲۴۴۰۰۰ کیلومتر مربع است. جمعیت بریتانیا در سال ۲۰۲۱ بیش از ۶۷ میلیون نفر بود که از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۱ بیش از نیم میلیون نفر افزایش یافته است. بریتانیا سومین اقتصاد بزرگ اروپا پس از آلمان و فرانسه در





اتحادیه اروپا شمرده می‌شود. تولید ناخالص داخلی بریتانیا در سال ۲۰۱۸، سه تریلیون دلار و نرخ رشد سالانه تولید ناخالص داخلی آن ۱,۳ درصد گزارش شده است (بانک جهانی، ۲۰۲۲).

نظام سیاسی بریتانیا پادشاهی مشروطه است که به مرکزیت شهر لندن اداره می‌شود. نظام سیاسی بریتانیا دارای شش نوع انتخابات است که طی آن‌ها اعضای مجلس، کابینه، دولت‌های محلی، نمایندگان بریتانیا در اتحادیه اروپا، شهرداری‌ها، و کمیساریای پلیس انتخاب می‌شوند. سه کشور اسکاتلند، ولز و ایرلند شمالی دارای دولت‌های واگذار شده خودشان هستند که با حدود اختیارات مختلف در چهار پایتخت به نام‌های ادینبورو، کاردیف و بلفاست اداره می‌شوند. هر چند جزایر گرنزی، جرسی و من وابسته به بریتانیا هستند ولی جزء آن به‌شمار نمی‌روند. قوه مقننه بریتانیا در اختیار دو اتاق پارلمان مجلس عوام و مجلس اعیان است و قوه قضاییه مستقل از قوه مجریه و مقننه عمل می‌کند.

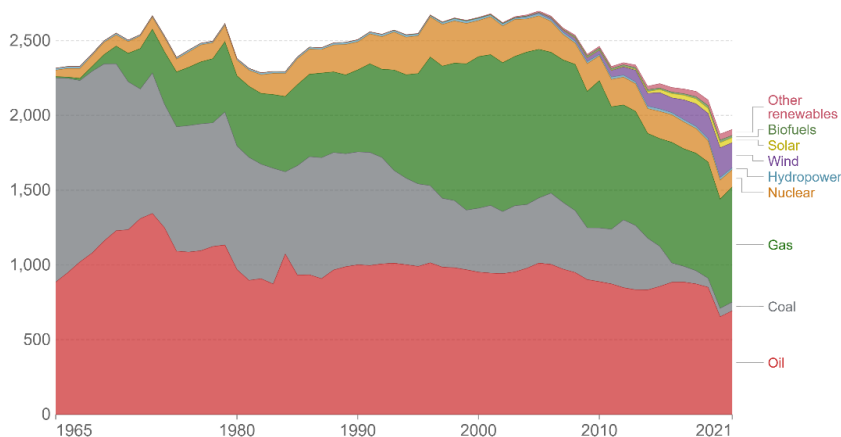
در ژوئن ۲۰۱۶، دیوید کامرون، نخست وزیر وقت بریتانیا، همه‌پرسی را در مورد عضویت در اتحادیه اروپا آغاز کرد که با تصمیم عمومی (رفراندوم و رای مجلس عوام) برای خروج از اتحادیه اروپا (برگزیت) همراه بود. در نهایت بریتانیا روز جمعه ۳۱ ژانویه سال ۲۰۲۰ میلادی از اتحادیه اروپا جدا شد.

تولید نفت و گاز بریتانیا که زمانی یک تولیدکننده بزرگ نفت و گاز از دریای شمال بود، از اوج برداشت در سال ۲۰۰۰ به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. بریتانیا در سال ۲۰۰۴ واردکننده خالص گاز طبیعی و در سال ۲۰۰۵ به واردکننده نفت خام و نفت تبدیل شد. سهم گاز طبیعی و نفت در سبد انرژی بریتانیا بسیار بالاست؛ به‌صورتی که در سال ۲۰۱۸، ۷۳ درصد از کل عرضه انرژی اولیه و ۷۰ درصد از تولید انرژی داخلی را به خود اختصاص داده است.

## نمای کلی از وضعیت انرژی در بریتانیا

### تأمین انرژی

به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، انرژی اولیه مورد نیاز بریتانیا در سال ۲۰۱۸، ۱۷۶ میلیون تن معادل نفت خام بوده که نسبت به اوج آن (۲۲۵ میلیون تن معادل نفت خام) در سال ۲۰۰۳ کاهش یافته است. طبق نمودار شکل (۱)، در سال ۲۰۱۸، سوخت‌های فسیلی ۷۸ درصد از کل انرژی اولیه را تشکیل داده که نسبت به سال ۲۰۰۷ کاهش داشته است. البته می‌توان اذعان کرد که سهم تمام سوخت‌های فسیلی در سبد انرژی بریتانیا در دهه گذشته کاهش پیدا کرده، به‌ویژه استفاده از زغال سنگ به بیش از نصف کاهش پیدا کرده است. سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در انرژی اولیه این کشور از ۲ درصد در سال ۲۰۰۷ به ۱۰ درصد در پایان سال ۲۰۱۷ گزارش شده است.



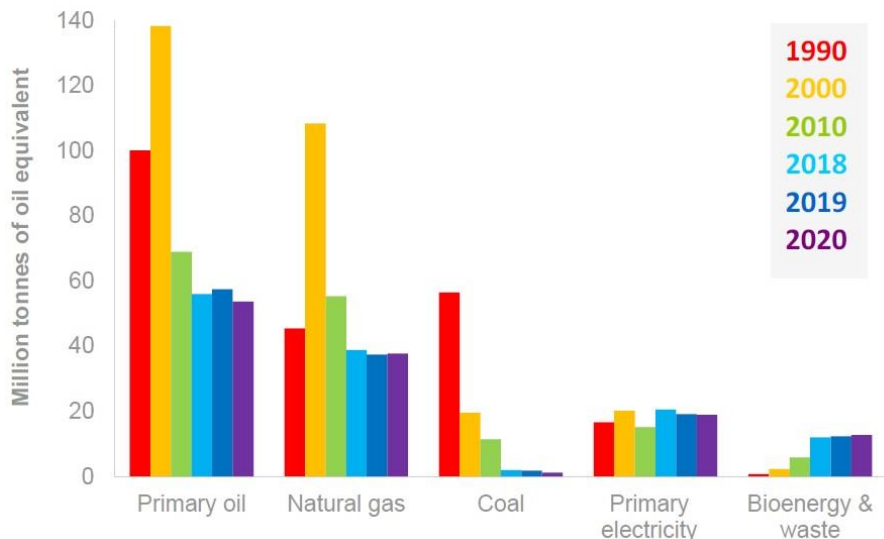
شکل (۱) انرژی در بریتانیا براساس منابع تأمین‌کننده



ذخایر نفت خام و زغال سنگ بریتانیا به ترتیب ۲,۷ میلیارد بشکه و ۲ میلیارد تن در سال ۲۰۱۸ گزارش شده است. از سال ۲۰۰۱، واردات زغال سنگ بیشتر از تولید داخلی بوده اما واردات نیز اکنون در حال کاهش است. همچنین بریتانیا با ۱۳۷,۲ میلیون تن معادل نفت خام، مصرف انرژی اولیه سیزدهمین مصرف‌کننده انرژی در دنیا شناخته می‌شود. مصرف گاز طبیعی با ۳۸,۶ درصد، نفت با ۳۴,۵ درصد، انرژی هسته‌ای با ۱۰,۴ درصد، زیست‌توده با ۷,۱ درصد، زغال سنگ با ۵,۴ درصد، انرژی بادی با ۲,۴ درصد، انرژی خورشیدی و آبی در مجموع با ۱ درصد سبد انرژی اولیه مصرفی بریتانیا را تشکیل می‌دهند.

## تولید انرژی

کل تولید انرژی بریتانیا در پایان سال ۲۰۱۸، ۱۲۰ میلیون تن معادل نفت خام بوده که به دلیل کاهش منابع نفت و گاز، تولید این کشور با کاهش ۵۷ درصدی نسبت به نقطه اوج (۲۸۲ میلیون تن معادل نفت) در سال ۱۹۹۹ روبرو شده است. همانطور که در نمودار شکل (۲) نیز آمده، تولید نفت در بریتانیا طی یک دهه گذشته ۳۹ درصد و تولید گاز ۴۵ درصد کاهش یافته است. در همین حال، تولید انرژی تجدیدپذیر این کشور از ۵ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۰۸ به ۱۶ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۱۸ رسیده که بیش از سه برابر رشد را نشان می‌دهد.



شکل (۲) نمودار تولید انرژی در بریتانیا

کاهش قابل توجه تولید انرژی در بریتانیا، این کشور را بیش از پیش به واردات انرژی وابسته کرده است. طی دهه ۱۸-۲۰۰۸، واردات خالص گاز طبیعی و نفت بیش از دو برابر شده است. این روند طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷ معکوس شد، زیرا تولید نفت خام و گاز ۱۴ درصد افزایش یافته و در نتیجه وابستگی واردات را تثبیت کرده است. همچنین تقاضای زغال سنگ در سال‌های اخیر، هم در صنعت و هم در تولید برق، به طور قابل توجهی کاهش یافته است. وابستگی کلی واردات انرژی از ۵۰ درصد در سال ۲۰۱۴ به ۳۸ درصد در سال ۲۰۱۸ کاهش یافته است.

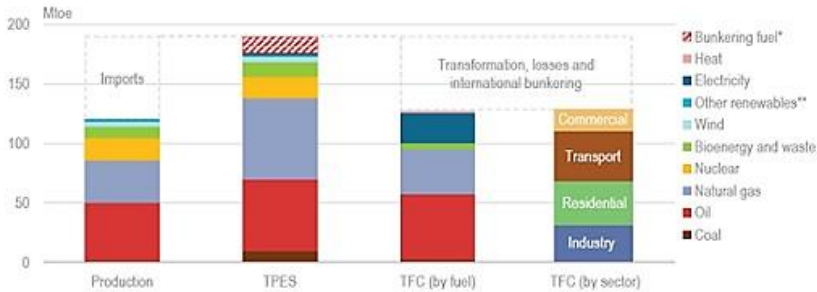
## مصرف انرژی

مصرف انرژی نهایی بریتانیا در سال ۲۰۱۸، تقریباً ۱۲۷ میلیون تن معادل نفت خام بوده که این رقم ۱۱ درصد کمتر از سال ۲۰۰۸ است. بیشترین کاهش مصرف انرژی نهایی با ۲۲ درصد در بخش صنعت گزارش شده است، در حالی که مصرف انرژی در بخش مسکونی نیز ۱۱



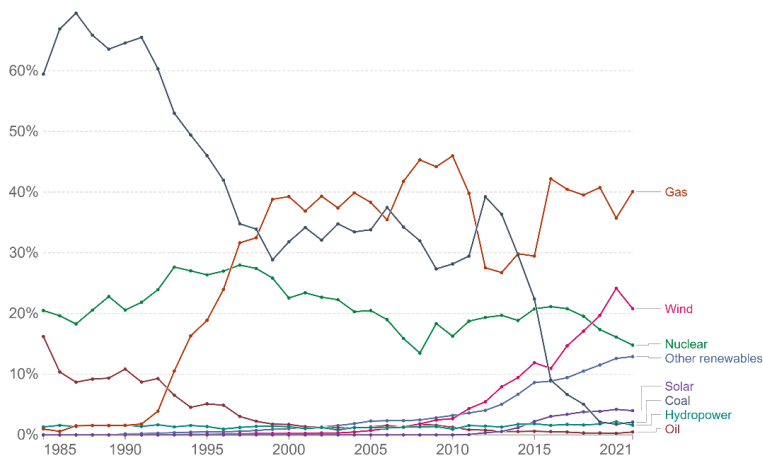
درصد کاهش را نسبت به بازه ۱۰ سال گذشته ثبت کرده است. مصرف انرژی در بخش‌های حمل‌ونقل و تجاری کاهش آنچنانی نداشته و وضعیت این دو بخش نسبتاً پایدار باقی مانده است.

مصرف انرژی در بریتانیا در همه بخش‌ها از سال ۲۰۱۴ با افزایش جزئی مواجه شد. بخش حمل‌ونقل همانطور که در شکل (۳) نیز آمده بزرگترین مصرف کننده انرژی (۳۳ درصد از مصرف نهایی در سال ۲۰۱۸) در بریتانیا است که حمل‌ونقل جاده‌ای سهم عمده را در این بخش دارد. بخش ساختمان دومین بخش بزرگ (۲۹ درصد از مصرف انرژی نهایی) و صنعت سومین (۲۴ درصد از مصرف انرژی نهایی) مصرف کننده در بریتانیا است.



شکل (۳) بالانس انرژی در بریتانیا براساس نوع انرژی

بخش حمل‌ونقل با در برگیری یک سوم کل مصرف نهایی بزرگترین بخش مصرف کننده انرژی در سال ۲۰۱۸ بوده و پس از آن بخش‌های مسکونی، صنعتی و تجاری قرار داشتند. گاز طبیعی، نفت و برق با سهم کل ۹۴ درصد از مصرف انرژی نهایی، منابع اصلی انرژی در بریتانیا شمرده می‌شود. نفت بر مصرف انرژی در بخش‌های حمل‌ونقل و صنعت غالب است، در حالی که گاز طبیعی مهم‌ترین سوخت در بخش‌های مسکونی و تجاری است.



شکل (۴) نمودار منابع تولید برق در بریتانیا

همچنین براساس گزارش بریتیش پترولیوم و مطابق نمودار شکل (۴)، ۴۰ درصد از تولید برق در نیروگاه‌های بریتانیا با سوخت گاز طبیعی، حدود ۲۰ درصد از تولید نیروی برق نیز مربوط به نیروگاه‌های بادی و قریب به ۱۵ درصد از تولید توان الکتریکی از طریق نیروگاه‌های هسته‌ای انجام می‌شود.

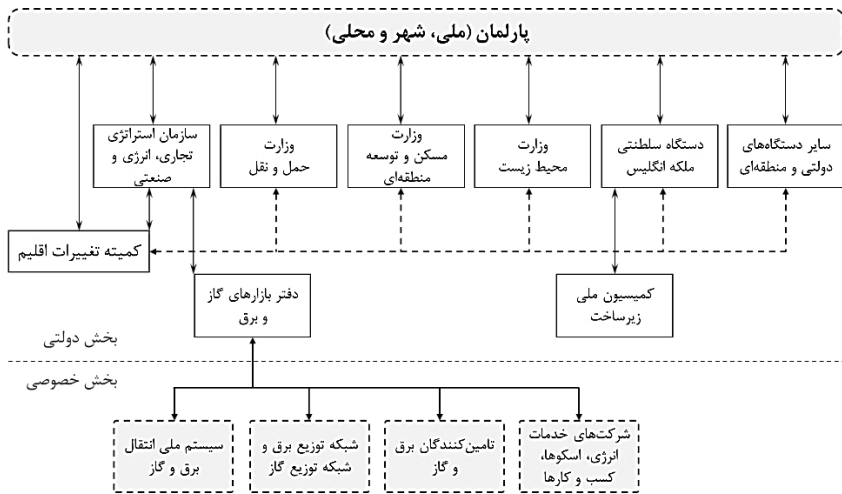
## ساختار حکمرانی انرژی بریتانیا

دولت مرکزی بریتانیا استراتژی‌های کلی سیاست انرژی را در این کشور رهبری می‌کند. اختیارات اداری، اجرایی یا قانون‌گذاری به دولت‌های واگذار شده (اسکاتلند، ایرلند شمالی و ولز)، منتقل می‌شود. بخش عمده‌ای از سیاست‌های انرژی بریتانیا متأثر از پارلمان بریتانیا، به ویژه اتحادیه اروپا و روابط بین‌المللی انرژی، رقابت، سازمان‌های حمایت از مصرف‌کننده و حمل‌ونقل است. دولت‌های واگذار شده نیز باید در زمینه‌هایی که دارای صلاحیت انحصاری یا مشترک هستند، مانند موافقت با تولید در مقیاس کوچک، تغییرات آب‌وهوایی و بهره‌وری



انرژی، براساس سیاست‌های کلی اقدام کنند. دستگاه‌های دولتی و عمومی بسیاری به‌عنوان بازیگر در ساختار حکمرانی انرژی بریتانیا ایفای نقش می‌کنند که در ادامه شرح داده شده است.

مهم‌ترین ساختارهای تنظیم‌گر و سیاست‌گذار انرژی در بریتانیا به‌ترتیب «کمیسیون ملی زیرساخت»، «وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی»، «دفتر بازارهای گاز و برق» و «کمیته تغییرات آب‌وهوا» شناخته می‌شوند.



شکل (۵) ساختار حکمرانی انرژی بریتانیا

کمیسیون ملی زیرساخت در سال ۲۰۱۵ زیر نظر دستگاه سلطنتی ملکه انگلیس، برای ارائه مشاوره مستقل و بی‌طرفانه در مورد نیازهای زیرساختی بلندمدت بریتانیا تأسیس شده است. این کمیسیون با اتخاذ یک رویکرد بلندمدت و فرابخشی، با تجزیه و تحلیل عمیق و مشاوره

<sup>۱</sup>National infrastructure commission  
<sup>۲</sup>Department for business, energy and industrial strategy  
<sup>۳</sup>Office of gas and electricity market  
<sup>۴</sup>The Committee on Climate Change

گسترده به بررسی شاخص‌های زیرساخت و توسعه می‌پردازد. دولت متعهد است توصیه‌های مورد توافق این کمیسیون را به عنوان سیاست اتخاذ نماید.

وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی (BEIS) مسئولیت اصلی تضمین تأمین انرژی ایمن، پاک و مقرون به صرفه بریتانیا را بر عهده دارد و اقدامات بین‌المللی در زمینه امنیت انرژی، تغییرات آب و هوا و نوآوری فناوری را ترویج می‌کند. این سازمان در جولای ۲۰۱۶ در نتیجه ادغام بین وزارت انرژی و تغییرات آب‌وهوا و وزارت تجارت، نوآوری و مهارت ایجاد شد.

دفتر بازارهای گاز و برق (Ofgem) تنظیم‌کننده اصلی شبکه‌های گاز و برق در بریتانیا است. نقش اصلی این دفتر، حفاظت از منافع مصرف‌کننده است که شامل کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، تضمین امنیت عرضه و تنظیم بازارهای رقابتی در عرضه گاز و برق و خرده‌فروشی می‌باشد. دفتر بازارهای گاز و برق مستقل از دولت و پاسخگو به پارلمان بریتانیا است. این دفتر توسط سازمان بازارهای گاز و برق اداره می‌شود و هزینه‌های سالانه پرداخت شده توسط شرکت‌های دارای مجوز تأمین می‌شود.

مدیریت انرژی در بریتانیا نیز اغلب توسط قوانین اتحادیه اروپا و برنامه‌های ملی اداره می‌شود. چارچوب مقرراتی و سیاستی حاکم بر بازارهای انرژی بریتانیای کبیر در قوانین بریتانیا و در مجوزهایی که توسط دفتر بازارهای گاز و برق به شرکت‌کنندگان در بازار انرژی اعطا می‌شود، ماهیت اجرایی به خود می‌گیرند.

کمیته تغییرات آب و هوا (CCC) به عنوان یک نهاد مستقل و بر اساس قانون تغییر آب و هوا، در سال ۲۰۰۸ تأسیس شده است. وظیفه اصلی این کمیته مشاوره به دولت بریتانیا در مورد انتشار گازهای گلخانه‌ای، ارائه گزارش به پارلمان در مورد پیشرفت در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با اثرات تغییرات آب و هوا است.

چندین شرکت نیز تحت اختیار وزیر استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی برای ارائه اهداف سیاست‌های کلی ایفای نقش می‌کنند. «شرکت قراردادهای کم کربن» و «شرکت تسویه





حسابرسی امور برق<sup>۷</sup> هر دو شرکت‌هایی با مسئولیت محدود و خصوصی هستند که کربن‌زدایی بخش برق بریتانیا را انجام می‌دهند.

سایر وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های دولتی مرتبط، متناسب با مأموریت‌ها و حوزه فعالیت در برنامه‌های ملی و دستورالعمل‌های اجرایی مشارکت می‌کنند که تعدادی از آن‌ها در این گزارش به طور اجمالی معرفی شده است.

سازمان نفت و گاز<sup>۸</sup> (OGA) صنعت نفت و گاز بریتانیا را تنظیم و ترویج می‌کند تا بازیابی اقتصادی منابع نفت و گاز فراساحلی را به حداکثر برساند. مسئولیت صدور مجوز اکتشاف و توسعه نفت و گاز در انگلستان و فلات قاره بریتانیا را این سازمان بر عهده دارد و سرمایه‌گذاری در زنجیره تأمین نفت و گاز را رسیدگی می‌کند. سازمان نفت و گاز در سال ۲۰۱۶، به یک شرکت دولتی زیرمجموعه وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی تبدیل شد.

وزارت محیط زیست، غذا و امور روستایی<sup>۹</sup> به عنوان یک نهاد دولتی، مسئول سیاست‌ها و مقررات در مورد مسائل زیست محیطی، مواد غذایی و روستایی است که شامل سازگاری داخلی با قوانین تغییرات آب و هوایی نیز می‌باشد. این وزارتخانه همکاری‌های تنگاتنگی با وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی دارد تا اطمینان حاصل کند که سیاست‌های ویژه دولت در مورد تولید انرژی کم‌کربن و اقدامات کربن‌زدایی پایدار و همسو با اهداف زیست‌محیطی هستند. وزارت مسکن، جوامع و دولت محلی<sup>۱۰</sup> و وزارت حمل‌ونقل<sup>۱۱</sup> در سیاست‌ها و اقدامات بخشی با وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی همکاری می‌کنند. دفتر وسایل نقلیه کم‌آلاینده<sup>۱۱</sup> (OLEV) یک واحد مشترک بین وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی و وزارت حمل و نقل است که از بازار اولیه وسایل نقلیه با آلاینده‌گی بسیار پایین پشتیبانی می‌کند.

<sup>۷</sup>Electricity Settlements Company Ltd

<sup>۸</sup>Oil and Gas Authority

<sup>۹</sup>Department for Environment, Food and Rural Affairs

<sup>۱۰</sup>Ministry for Housing, Communities, and Local Government

<sup>۱۱</sup>Department for transport

<sup>۱۲</sup>Office for Low Emission Vehicles

اداره رقابت و بازار<sup>۲</sup> (CMA) مرجع اصلی رقابت و حقوق مصرف‌کننده در بریتانیا است. اداره رقابت و بازار یک ساختار دولتی مستقل و غیروزارتی است که مسئولیت انجام تحقیقات در مورد ادغام بازارها و صنایع تحت نظارت و اجرای قانون رقابت را بر عهده دارد. اداره رقابت و بازار در طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۶، عرضه و تولید انرژی در بریتانیا را بررسی کرد و گزارشی در مورد اصلاحات بازار انرژی منتشر کرد که طیف گسترده‌ای از اقدامات را برای مدرن‌سازی بازار انرژی بریتانیا تعیین نمود.

سازمان انرژی هسته‌ای بریتانیا<sup>۳</sup> یک نهاد عمومی غیربخشی است که ۱۷ سایت تاسیسات هسته‌ای غیرنظامی در سراسر بریتانیا را اداره می‌کند. دفتر مقررات هسته‌ای<sup>۴</sup> مرجع نظارتی مستقل هسته‌ای بریتانیا است که توسط قانون انرژی ۲۰۱۳ برای تنظیم ایمنی، امنیت و سلامت هسته‌ای متعارف در سایت‌های هسته‌ای دارای مجوز تاسیس شده است.

شرکت ملی توزیع و شبکه برق و گاز<sup>۵</sup> یک شرکت چندملیتی بریتانیایی برق و گاز است که در بریتانیا و شمال شرق ایالات متحده فعالیت دارد. شبکه ملی انتقال برق، مالکیت و بهره برداری از شبکه‌های برق و بخشی از اتصالات داخلی را دارد. شرکت ملی انتقال و شبکه گاز مالک و اداره‌کننده شبکه انتقال گاز (از پایانه‌ها تا توزیع‌کنندگان) است که به سیستم انتقال ملی (NTS) معروف است.

## چارچوب‌های قانونی و سیاستی بهینه‌سازی انرژی در بریتانیا

از سال ۱۹۴۵، سیاست انرژی بریتانیا دستخوش تغییرات ناگهانی شده است. این تحولات از ملی شدن صنعت انرژی در اواخر دهه ۱۹۴۰ شروع شد و به سمت خصوصی‌سازی صنعت انرژی در دهه‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ حرکت کرد.

<sup>۲</sup> Competition and markets Authority

<sup>۳</sup> UK Atomic Energy Authority

<sup>۴</sup> Office for Nuclear Regulation

<sup>۵</sup> National Grid plc



بریتانیا با یک چارچوب سیاست انرژی و آب‌وهوای یکپارچه در سال‌های اخیر، برنامه‌های اثرگذار و عمیق بین‌المللی در زمینه تغییرات آب و هوا، اصلاحات بازار برق و گاز و امنیت عرضه را پیاده کرده است. در طی سال‌های ۱۲-۲۰۱۶، چارچوب سیاست انرژی و اقلیم به سمت اجرای اصلاحات اساسی برای حمایت از امنیت عرضه انرژی و کربن‌زدایی بخش برق تنظیم شد. قانون بهره‌وری انرژی ۲۰۱۲ بر اساس انتشار گواهی‌نامه‌های سفید، اصلاحات بازار برق را با چهار مکانیسم مبتنی بر بازار برای حمایت از سرمایه‌گذاری در تولید برق با کربن کم معرفی کرد. علاوه بر اصلاحات گسترده در بازار انرژی، دولت همچنین در ۱۸ نوامبر ۲۰۱۵، تعطیلی تمام نیروگاه‌های زغال سنگ و کاهش جدی انتشار کربن را تا سال ۲۰۲۵ اعلام کرد.

به گزارش وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی، از سال ۲۰۱۶ بریتانیا سیاست‌های انرژی و آب‌وهوا را به سمت تلاش‌هایی برای تقویت نوآوری، بهره‌وری و رقابت در صنعت هدایت کرده است. ایجاد ابزارهای متنوع در حکمرانی بازار انرژی منجر به تشکیل ساختارهایی اثرگذار با حضور زیربخش‌های بهره‌وری انرژی و ارتقای زیست‌محیطی در سطوح گسترده‌تر در بریتانیا شد.

بریتانیا در شناسایی تهدیدات تغییرات آب و هوایی و اتخاذ مقررات و راه‌حل‌های سیاستی برای حمایت از سرمایه‌گذاری کم‌کربن در اتحادیه اروپا پیشرو بوده است. بر اساس قانون تغییرات آب‌وهوایی بریتانیا که در سال ۲۰۰۸ به تصویب رسید، این کشور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را حداقل ۸۰ درصد تا سال ۲۰۵۰ در سطح سال ۱۹۹۰ هدف قرار داده است. بر اساس این قانون، دولت باید سقف‌های پنج ساله الزام‌آور قانونی را برای انتشار گازهای گلخانه‌ای با رژیم انتشار کربن ۱۲ سال قبل تعیین کند و سپس گزارشی با سیاست‌ها و اقدامات برای برآورده کردن آن رژیم و رژیم قبلی منتشر نماید. پنج رژیم کاهش انتشار کربن تا ژوئیه ۲۰۱۸ تعیین شده است.

## استراتژی رشد پاک

استراتژی رشد پاک، که در اکتبر ۲۰۱۷ به تصویب رسید، تعداد زیادی راهبرد برای برآورده کردن رژیم کاهش کربن پنجم از طریق اقدامات در سراسر اقتصاد و بخش‌های انرژی بر از جمله حمل‌ونقل، تجاری (خدمات) و صنعت، مسکونی، بخش گرما و برق، کشاورزی و جنگلداری ارائه شده است. این استراتژی با تعهد سرمایه‌گذاری ۲,۵ میلیارد پوند بریتانیا در نوآوری‌های کم کربن در طی پنج سال پشتیبانی می‌شود که عبارت است از:

- تسریع حرکت به سمت حمل‌ونقل کم‌کربن با همراهی صنعت تحت قراردادهایی با بخش خودرو، پایان دادن به فروش خودروها و وانت‌های جدید بنزینی و دیزلی معمولی تا سال ۲۰۴۰، توسعه شبکه شارژ در سراسر بریتانیا از طریق بودجه عمومی و تعهدات قانونی تحت عنوان لایحه وسایل نقلیه خودکار و الکتریکی و همچنین بر اساس بودجه عمومی حمایت ۱ میلیارد پوندی برای استفاده از وسایل نقلیه با آلاینده‌گی بسیار کم و تاکسی‌ها و اتوبوس‌های کم آلاینده‌گی پیش‌بینی شده است.

- بهبود بهره‌وری انرژی در کسب‌وکار و صنعت تا سال ۲۰۳۰ حداقل ۲۰ درصد از طریق طرح بهره‌وری انرژی صنعتی برای شرکت‌های بزرگ و انرژی‌بر، تقویت استانداردهای بهره‌وری انرژی در ساختمان‌های تجاری جدید و موجود و املاک اجاره‌ای، کربن‌زدایی صنعتی مشترک و برنامه‌های اقدام کارایی انرژی، اقدامات بین‌المللی و داخلی برای استقرار سامانه‌های جذب، استفاده و ذخیره‌سازی کربن و سایر فناوری‌های حذف گازهای گلخانه‌ای مدنظر است.

- بهبود بهره‌وری انرژی خانه‌ها از جمله با ارائه پشتیبانی سرمایه‌گذاری برای ارتقای حدود یک میلیون خانه از طریق تعهد انرژی برنامه ECO، استانداردهای قوی‌تر برای ساختمان‌های جدید، ارتقای تمام خانه‌های فاقد سوخت به گواهی عملکرد انرژی (EPC) تا سال ۲۰۳۰ معین شده است.

- گسترش گرمایش کم‌کربن با ایجاد انگیزه و سرمایه‌گذاری در تولید گرمای تجدیدپذیر، حذف تدریجی گرمایش سوخت فسیلی (در ساختمان‌های جدید خارج از شبکه گاز) و همچنین



بازیافت حرارت فرآیندهای صنعتی، ساخت و گسترش شبکه‌های حرارتی با بودجه عمومی و توسعه فناوری‌های جدید بهره‌وری انرژی و گرمایش بر اساس بودجه نوآوری در حوزه گرمایش پیش‌بینی شده است.

• ارائه برق پاک، هوشمند و پایدار از طریق اقداماتی برای کاهش هزینه‌های خانوارها و مشاغل، حذف تدریجی استفاده از زغال سنگ برای تولید برق تا سال ۲۰۲۵، راه‌اندازی نیروگاه‌های هسته‌ای جدید، بهبود مسیر بازار فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر مانند نیروگاه‌های بادی دریایی، با بودجه عمومی حدود ۵۶۰ میلیون پوند و همچنین اطمینان از قیمت کل کربن در بخش برق مدنظر است.

• افزایش مزایا و ارزش منابع طبیعی بریتانیا برای تمرکز بهتر بر نتایج زیست‌محیطی، از جمله پرداختن به تغییرات آب‌وهوایی از طریق استراتژی منابع و ضایعات، حمایت از کشاورزی جدید و تقویت ایجاد جنگل‌ها در مقیاس بزرگ‌تر تعیین شده است.

• پیشگامی در بخش عمومی با هدف داوطلبانه بخش عمومی کاهش ۳۰ درصدی انتشار کربن و بهینه‌سازی مصرف انرژی تا سال ۲۰۲۱، ارتقای مشارکت بخش عمومی و دولت در تحقق استراتژی رشد پاک از جمله ارائه وام‌های مسکن سبز (نوسازی)، افزایش بهره‌وری و ارتقای فناوری (تعیین شده است).

هدف استراتژی صنعتی ۲۰۱۷ افزایش بهره‌وری، نوآوری و رفاه، کاهش هزینه‌های سیاست‌های کربن‌زدایی بریتانیا و ارتقای زیرساخت‌های انرژی در راستای نسل بعدی فناوری‌ها است. به عنوان بخشی از این استراتژی، دولت در حال ایجاد مشارکت‌های استراتژیک بلندمدت با مشاغل است که اصطلاحاً معاملات بخشی نامیده می‌شود. تا به امروز، قراردادهای بخشی برای صنایع هسته‌ای و خودروسازی توافق شده است.

استراتژی رشد پاک و استراتژی صنعتی، چارچوب‌های سیاست انرژی را به سمت رقابت‌پذیری و مقرون به‌صرفه بودن متمرکز می‌کند. دولت یک نقشه راه بلندمدت برای به حداقل رساندن هزینه‌های انرژی در مشاغل و خانوارها اتخاذ کرده است که با بررسی هزینه

انرژی در سال ۲۰۱۷، اصلاح کنترل مالیات و ابتکارات مختلف برای کاهش هزینه‌های کربن‌زدایی در تولید نیرو و صنعت آغاز شده است.

## عوارض و مالیات‌های تغییرات اقلیم بریتانیا

بریتانیا یک چارچوب کنترل مالیات (LCF) را برای کنترل هزینه طرح‌های حمایتی برق کم‌کربن، از طریق قیمت‌های عمده‌فروشی بر روی قبوض انرژی مصرف‌کنندگان دریافت می‌کند که با فرآیند بودجه سالانه نیز مرتبط است. این چارچوب فقط برق را پوشش می‌دهد و هیچ بخش دیگری از جمله حمل‌ونقل یا گرما شامل این عوارض نمی‌شود.

قانون مالیات تغییرات اقلیم (CCL) که در سال ۲۰۰۱ معرفی شد، به ازای هر واحد انرژی مصرفی در چهار حامل انرژی (برق، گاز، زغال‌سنگ و گاز مایع) به مصرف‌کنندگان تجاری و عمومی (خانوارها، موسسات خیریه و اکثر مشاغل کوچک مستثنی می‌شوند) مالیاتی تعیین شده است. صنایع انرژی‌بر در صورت دستیابی به اهداف مورد مذاکره در برنامه بهره‌وری انرژی از طریق توافقنامه‌های داوطلبانه (توافقنامه‌های تغییرات آب‌وهوا [CCAs]) در مالیات اعمالی تخفیف خواهند داشت. این تخفیف در حال حاضر در سطح تخفیف ۹۰ درصدی بر عوارض برق و ۶۵ درصدی گاز و سایر سوخت‌های مشمول مالیات را ارائه می‌کند. کسب‌وکارهایی که دارای CCA هستند نیز از سایر طرح‌های بهره‌وری انرژی و کاهش کربن معاف هستند.

جدول (۱) قوانین و سیاست‌های مصوب بریتانیا در حوزه بهینه‌سازی انرژی

عنوان قانون/برنامه	سال ابلاغ	شرح
طرح صرفه‌جویی انرژی صنعتی	۱۹۷۵	طرح صرفه‌جویی انرژی صنعتی، اولین تلاش بریتانیا در سطح صنعت برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد مصرف انرژی



عنوان قانون / برنامه	سال ابلاغ	شرح
		و ارائه مشاوره در مورد چگونگی بهبود بهره‌وری انرژی در محل بود.
برنامه جامع استانداردهای بهره‌وری انرژی (EESOP)	۱۹۹۴	استانداردهای عملکرد بهره‌وری انرژی از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ اجرا شد و اقدامات بهره‌وری انرژی را به خانوارها در سراسر بریتانیا ارائه کرد. Offer و بعداً Ofgem بزرگترین تأمین‌کنندگان انرژی بریتانیا این برنامه را توسعه دادند که اولین در نوع و اندازه آن بود.
قانون مالیات تغییرات آب و هوایی (CCL)	۲۰۰۱	در این قانون به ازای هر واحد انرژی مصرفی در چهار حامل انرژی (برق، گاز، زغال‌سنگ و گاز مایع) به مصرف‌کنندگان تجاری و عمومی مالیاتی تعیین شده است.
برنامه تعهد بهره‌وری انرژی (EEC)	۲۰۰۲	این برنامه از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ برای هر تأمین‌کننده انرژی بر اساس تعداد مشتریان داخلی، هدفی برای صرفه‌جویی در انرژی را تعیین می‌کند. این برنامه یک هدف زیست‌محیطی دارد که صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش انتشار کربن را تحت افق تغییر آب‌وهوا و همچنین تمرکز اجتماعی دارد و نیمی از صرفه‌جویی در مصرف انرژی را در «گروه اولویت‌دار» هدف قرار می‌دهد.
سیستم تجارت کربن (EU-ETS)	۲۰۰۵	سیستم تجارت کربن که در سال ۲۰۰۵ راه‌اندازی شد، اولین سیستم تجارت بین‌المللی انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان است. اکنون در مرحله چهارم (۲۰۲۱-۲۰۳۰) قرار

عنوان قانون/برنامه	سال ابلاغ	شرح
		دارد. این طرح در فاز اول صنایع انرژی بر و ژنراتورهای برق را تحت پوشش قرار داد.
طرح کاهش انتشار کربن (CERT)	۲۰۰۸	این طرح بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ اجرا شد. این طرح به کمک تأمین‌کنندگان بزرگ گاز و برق برای دستیابی به اهداف کاهش انتشار کربن در ساختمان‌های مسکونی در بریتانیای انجام شد.
برنامه صرفه‌جویی در انرژی جامعه (CESP)	۲۰۰۹	برنامه صرفه‌جویی در انرژی جامعه از ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ اجرا شد. CESP به عنوان بخشی از برنامه دولت برای صرفه‌جویی در انرژی در خانه‌ها ایجاد شد.
دستورالعمل اندازه‌گیری هوشمند و پایش آنلاین	۲۰۰۹	اندازه‌گیری هوشمند توسط دستورالعمل اتحادیه اروپا الزامی شده است. این دستورالعمل به پایش دقیق آمار مصرفی مشترکین و تحلیل پیک مشتریان کمک می‌کند.
طرح کارایی انرژی تعهد کاهش کربن (CRCEES)	۲۰۱۰	پاسخ به کاهش انتشار کربن برای کمک به مقابله با تغییرات آب و هوایی. هدف اصلی CRCEES صرفه‌جویی در کربن است.
دستورالعمل بهره‌وری انرژی (EED)	۲۰۱۲	دستورالعمل بهره‌وری انرژی مجموعه‌ای از اقدامات را برای کمک به اتحادیه اروپا برای دستیابی به اهداف سال ۲۰۲۰ ایجاد کرد. بر اساس این دستورالعمل، بریتانیا هدف خود را کاهش ۱۸ درصدی مصرف انرژی نهایی تا سال ۲۰۲۰ قرار داد.





شرح	سال ابلاغ	عنوان قانون/برنامه
<p>دستورالعمل عملکرد انرژی ساختمان به دنبال بهبود بهره‌وری انرژی ساختمان‌ها، کاهش انتشار کربن آن‌ها و کاهش تأثیر تغییرات آب و هوایی است. این دستورالعمل مکمل قانون ۴ تغییر آب و هوا در سال ۲۰۰۸ است که مستلزم کاهش ۸۰ درصدی انتشار کربن نسبت به سطوح سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۵۰ است.</p>	۲۰۱۲	<p>مقررات عملکرد انرژی ساختمان‌ها (EPB)</p>
<p>مفهوم اساسی ECO این است که دولت مرکزی تعهداتی را بر تأمین کنندگان بزرگ انرژی (گاز و برق) برای ارائه کارایی انرژی (به عنوان مثال، عایق دیوار جامد، عایق زیر شیروانی) و اقدامات گرمایشی به خانوارهای خانگی در بریتانیای تحمیل می‌کند.</p>	۲۰۱۳	<p>برنامه تعهد تأمین کنندگان انرژی (ECO۱،۲،۳)</p>
<p>توافق‌نامه‌های تغییر اقلیم توافق‌های داوطلبان‌های هستند که بین صنعت بریتانیا و آژانس محیط‌زیست برای کاهش مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) منعقد شده‌اند. در ازای آن، اپراتورها تخفیفی در مالیات تغییر آب و هوا (CCL) دریافت می‌کنند، مالیاتی که به قبوض برق و سوخت اضافه می‌شود.</p>	۲۰۱۳	<p>توافق‌نامه تغییر اقلیم (CCA)</p>
<p>ESOS یک طرح ارزیابی انرژی اجباری برای سازمان‌هایی در بریتانیا است که واجد شرایط داشتن «تعهدات بزرگ» هستند. این طرح یک برنامه اجباری است که نیاز به ممیزی انرژی برای "شرکت‌های بزرگ" دارد.</p>	۲۰۱۴	<p>طرح فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی (ESOS)</p>

عنوان قانون / برنامه	سال ابلاغ	شرح
برنامه طراحی زیست محیطی تجهیزات مصرف کننده انرژی (EECP)	۲۰۱۴	در این طرح بسیاری از انواع محصولات مرتبط با انرژی برای اطمینان از رعایت معیارهای خاص مربوط به مصرف انرژی آن‌ها تنظیم می‌شوند. این امر اثرات زیست محیطی آن‌ها را کاهش داده و بهره‌وری انرژی آن‌ها را بهبود می‌بخشد.
برنامه ملی اقدام بهینه‌سازی انرژی بریتانیا (NEEAP)	۲۰۱۴	دولت بریتانیا برنامه اقدام ملی برای بهره‌وری انرژی را منتشر کرد. NEEAP مطابق با ماده ۲۴ دستورالعمل بهره‌وری انرژی منتشر شد و نحوه تبعیت دولت انگلستان از این دستورالعمل را مشخص می‌کند.
استراتژی رشد پاک بریتانیا (CGS)	۲۰۱۷	هدف استراتژی رشد پاک دولت بریتانیا ارتقای عملکرد انرژی ساختمان‌ها با استفاده از فن‌آوری‌های جدید و شیوه‌های ساخت‌وساز مدرن، با هدف کاهش حداقل نصف مصرف انرژی ساختمان‌های جدید تا سال ۲۰۳۰ است.

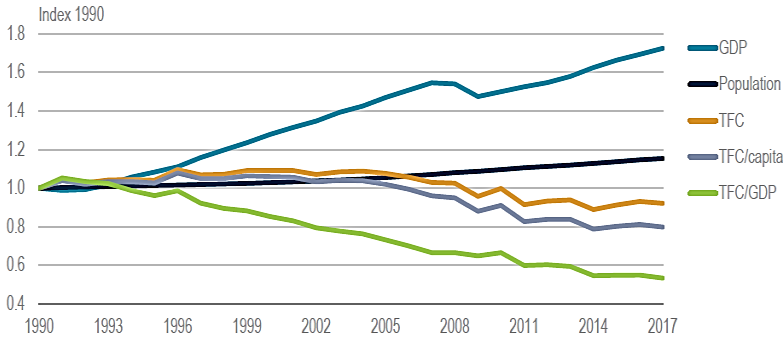
همانطور که در جدول (۱) هم اشاره شده، بریتانیا سابقه طولانی در سیاست‌های بهره‌وری انرژی دارد و بسیاری از آن‌ها نیز با چارچوب‌های مقررات و سیاست‌های اتحادیه اروپا مرتبط هستند. این گمان می‌رود که با تحقق برگزیت، بریتانیا دیگر دستورالعمل‌های اتحادیه اروپا را در مورد بهره‌وری انرژی (استانداردهای عملکرد و استانداردهای مصرف سوخت و آلایندگی) اعمال نخواهد کرد و اهداف و برنامه‌های ملی در اولویت قرار می‌گیرند. هدف کلی بهبود ۲۰ درصدی برای سال ۲۰۲۰ تحت دستورالعمل بهره‌وری انرژی اتحادیه اروپا و هدف بهره‌وری ۳۲٫۵ درصدی برای سال ۲۰۳۰ و مکانیسم‌های افزایش بهره‌وری انرژی در تجهیزات مصرف کننده انرژی از طریق حداقل استانداردهای اتحادیه اروپا نمونه‌های موفق و کلیدی از



سیاست‌های اتحادیه اروپا هستند که به کاهش قابل توجهی در تقاضای برق در انگلستان منجر شده است.

## الگوی مصرف، بخش‌های مصرف و قیمت انرژی در بریتانیا

بهبود بهره‌وری انرژی برای دستیابی به اهداف بلندمدت بریتانیا به‌منظور کاهش حداقل ۸۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۵۰ ضروری است. بریتانیا در دهه گذشته موفق به جداسازی کل مصرف نهایی خود از رشد تولید ناخالص داخلی شده است. براساس نمودار شکل (۶) مصرف انرژی حاصل از رشد اقتصادی و افزایش تقاضا (جمعیت)، به لطف بهبود بهره‌وری انرژی افزایش چندانی نداشته است.



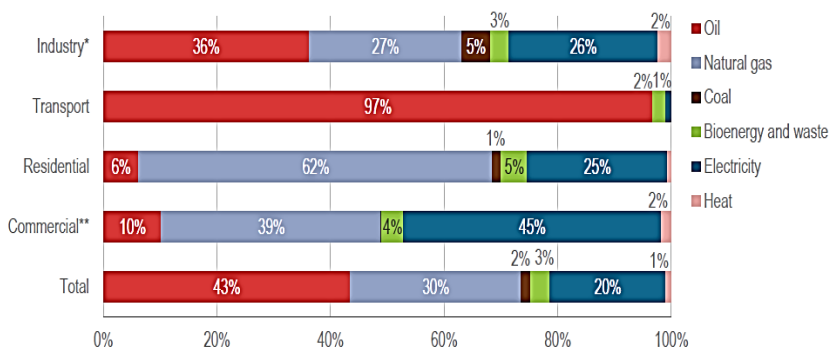
شکل (۶) نمودار جدایش رشد تولید ناخالص داخلی و مصرف

نهایی انرژی در بریتانیا

علی‌رغم افزایش ۷۲ درصدی تولید ناخالص داخلی (شاخص برابری قدرت خرید) و رشد ۱۵ درصدی جمعیت بریتانیا از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸، مصرف نهایی انرژی تا ۸ درصد کاهش یافته است که نشان‌دهنده اثربخشی برنامه‌های بهره‌وری انرژی در طول تقریباً دو دهه است.

## بخش‌های مصرف انرژی

به طور کلی نفت بزرگترین حامل انرژی بریتانیا است که مصرف آن در بخش حمل و نقل غالب است، در حالی که گاز طبیعی و برق سهم قابل توجهی در سایر بخش‌ها دارند. همانطور که در شکل (۷) نیز آمده، نفت با ۴۳ درصد از مصرف نهایی انرژی در سال ۲۰۱۸، بزرگترین منبع انرژی در مصرف انرژی نهایی بریتانیا است.



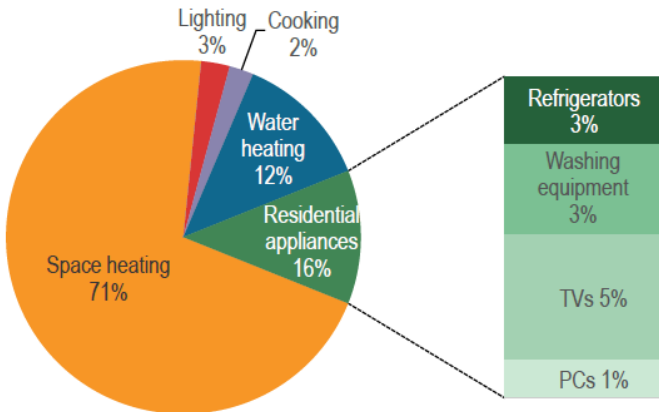
شکل (۷) مصرف انرژی در بریتانیا براساس بخش‌های مختلف

بخش حمل و نقل بزرگترین مصرف‌کننده نفت در بریتانیا شناخته می‌شود، بخش صنعت نیز سهم قابل توجهی را در مصرف این حامل انرژی دارد. گاز طبیعی با ۳۰٫۸ درصد مصرف انرژی نهایی دومین منبع بزرگ است. عمده مصرف انرژی بخش مسکونی را نیز گاز طبیعی تشکیل می‌دهد، همچنین در بخش‌های صنعتی و تجاری هم درصد قابل توجهی گاز طبیعی مصرف می‌شود. برق سهم قابل توجهی در همه بخش‌ها به جز حمل و نقل دارد که در بخش تجاری اهمیت ویژه‌ای دارد. در سال‌های اخیر سوخت‌های زیستی به طور پیوسته در بخش‌های مسکونی و صنعتی افزایش یافته است.



## ساختمان‌های تجاری و مسکونی

بریتانیا یکی از کشورهایی است که بیشترین میانگین سال ساخت (سِنی) ساختمان‌های مسکونی در اروپا را دارد. بیش از یک سوم خانه‌های ساخته شده در بریتانیا قبل از سال ۱۹۴۵ و کمتر از ۲۰ درصد از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ ساخته شده است. مصرف انرژی در بخش مسکونی و تجاری عمدتاً شامل استفاده از انرژی در ساختمان‌ها و برای گرمایش است. روند بلندمدت مصرف انرژی ساختمان تغییر از مصرف نفت و زغال سنگ به سمت گاز طبیعی و برق بوده است. در سال ۲۰۱۸، بخش‌های مسکونی و تجاری ۵۵٫۵ میلیون تن معادل نفت خام انرژی مصرف کرده‌اند که ۵۴ درصد آن گاز طبیعی و ۳۱ درصد برق بوده است.



شکل (۸) مصرف انرژی در بخش‌های مختلف ساختمان

بهبود بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها به کاهش کل مصرف انرژی در بخش‌های مسکونی و تجاری بریتانیا کمک کرده است. به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی با وجود اینکه از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸، مصرف انرژی در این بخش ۷ درصد کاهش یافت اما بریتانیا همچنان در بین کشورهایی است که بالاترین مصرف انرژی برای گرمایش فضای مسکونی را دارند.

## گرمایش

طبق گزارش وزارت مسکن و توسعه منطقه‌ای بریتانیا، ۸۵ درصد از خانه‌های این کشور در سال ۲۰۱۸ از گرمایش مرکزی گازی استفاده می‌کردند. یک سوم دیگ‌های این سیستم‌ها کمتر از سه سال عمر داشته و تقریباً ۷۰ درصد سیستم‌های هوای گرم و رادیاتورهای حرارتی بیش از ۱۲ سال عمر دارند. از سال ۲۰۰۵ استانداردهای دیگ‌های گاز در انگلستان جزو بالاترین استانداردهای دنیا بوده اما همچنان مصرف انرژی در بخش گرمایش آب و فضاها مسکونی بالاتر از میانگین آژانس بین‌المللی انرژی گزارش شده است.

## حمل و نقل

حمل و نقل حدود یک سوم مصرف انرژی نهایی بریتانیا را تشکیل می‌دهد و این سهم در حال افزایش است. در سال ۲۰۱۸، بخش حمل و نقل ۴۱٫۵ میلیون تن معادل نفت خام انرژی مصرف کرد که در سه سال گذشته ۴ درصد افزایش داشت. سوخت‌های نفتی ۹۷ درصد از کل مصرف حمل و نقل را در سال ۲۰۱۸ به خود اختصاص داده‌اند که شامل گازوئیل (۶۵ درصد) و بنزین (۳۰ درصد) و ۲ درصد از سوخت جت از نوع نفت سفید در هوانوردی داخلی می‌شود.

تعداد خودروهای دیزلی از دهه ۱۹۸۰ به طور پیوسته افزایش یافته است و در دهه گذشته مصرف بنزین به طور قابل توجهی در خودروهای سواری و حمل و نقل جاده‌ای به طور کلی کاهش یافته است.

## صنعت

بخش صنعت بیشترین تغییرات را در دهه اخیر از نظر مصرف نهایی انرژی داشته است. از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸، مصرف انرژی صنعت ۲۲ درصد کاهش یافت، اما در سال‌های اخیر در حدود ۳۰ میلیون تن معادل نفت خام تثبیت شده است. بریتانیا دارای بخش بزرگی از صنایع شیمیایی و پتروشیمی است که ۲۸ درصد از کل مصرف انرژی در صنعت در سال ۲۰۱۶ را به خود اختصاص داده است. بیشترین سهم مصرف مواد شیمیایی و پتروشیمی مربوط به



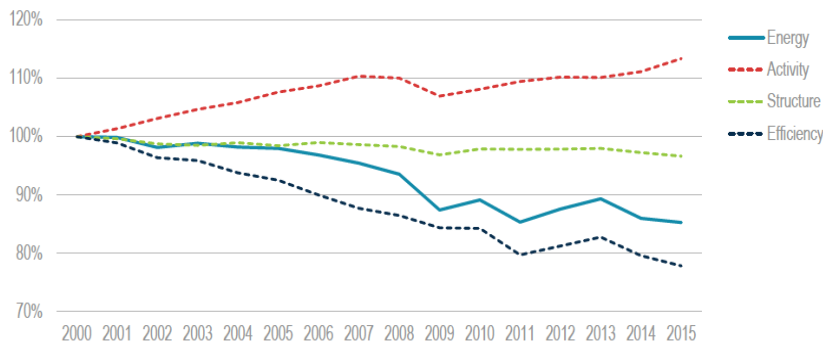
محصولات نفتی (به طور عمده گازهای نفتی مایع، نفتا و اتان) است که به عنوان خوراک در فرآیندها استفاده می‌شود. سایر صنایع بزرگ مصرف کننده انرژی بیشتر از گاز طبیعی و برق استفاده می‌کنند.

## شدت مصرف انرژی

بریتانیا در مقایسه با سایر کشورهای اتحادیه اروپا و جهان هم از نظر سرانه و هم از نظر تولید ناخالص داخلی شدت مصرف انرژی نسبتاً پایینی دارد. به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی بریتانیا در سال ۲۰۱۷ جزء کشورهای شناخته شد که پایین‌ترین مصرف انرژی نهایی در واحد تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است، این میزان مصرف انرژی نهایی، ۲۹ درصد کمتر از میانگین آژانس بین‌المللی انرژی بود.

شدت انرژی به ساختار اقتصاد نیز بستگی دارد. بخش خدمات عموماً در مقایسه با صنایع تولیدی انرژی بر مصرف انرژی پایینی دارند. با توجه به اینکه بخش خدمات سهم بزرگی در نرخ تولید ناخالص داخلی بریتانیا دارد، مصرف نهایی در این کشور مقادیر پایین‌تری از میانگین اتحادیه اروپا را نشان می‌دهد. با این حال، شدت انرژی در این کشور تحت تأثیر سطح بهره‌وری انرژی نیز است و بریتانیا موفق شده مصرف نهایی انرژی خود را تا سطح نسبتاً پایین کاهش دهد. از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸، مصرف نهایی انرژی ۱۱ درصد کاهش یافته اما از سال ۲۰۱۴ اندکی افزایش یافته است.

همچنین چگونگی رشد مصرف انرژی یک کشور علاوه بر ساختار اقتصاد و کارایی مصرف انرژی به نوع فعالیت اقتصادی نیز بستگی دارد. براساس اطلاعات نمودار شکل (۹) کاهش تقاضای انرژی بریتانیا در سال‌های اخیر عمدتاً نتیجه بهبود بهره‌وری انرژی بوده است که افزایش فعالیت در اقتصاد را هم جبران کرده است. تغییرات ساختاری نیز تا حد قابل توجهی به کاهش تقاضای انرژی کمک کرده است.



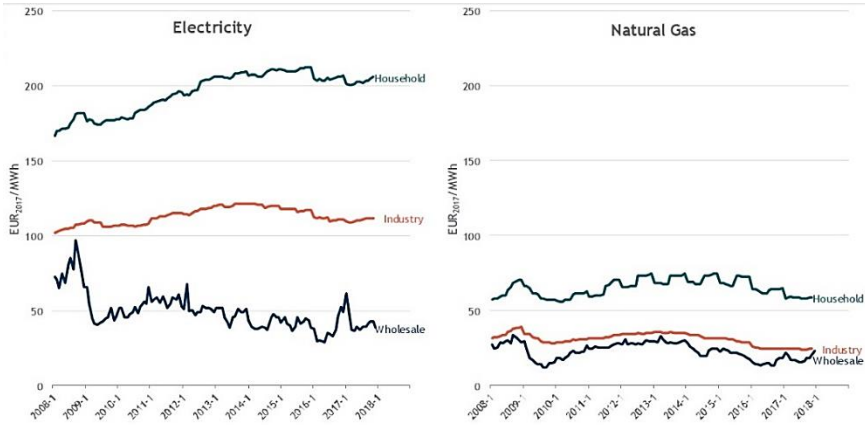
شکل (۹) نمودار فعالیت اقتصادی و بهره‌وری انرژی در بریتانیا

از سال ۲۰۰۰، بهبود بهره‌وری انرژی بیشترین سهم را در کاهش تقاضای انرژی بریتانیا داشته و افزایش فعالیت‌های اقتصادی (به معنای افزایش تقاضای انرژی) را جبران کرده است.

## قیمت انرژی

وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی بریتانیا متعهد است در مورد تأثیرات شاخص‌های جهانی انرژی و سیاست‌های تغییرات آب‌وهوا بر هزینه انرژی تمام شده برای خانوارها و کسب‌وکارها (تجاری) سیاست‌گذاری نماید. تغییرات قیمت انرژی در بریتانیا عمدتاً ناشی از تغییرات قیمت‌های بین‌المللی سوخت‌های فسیلی (قیمت عمده‌فروشی)، به‌ویژه گاز بوده است. عوامل دیگری که بر قیمت تمام شده (صورت‌حساب‌های خرده‌فروشی انرژی) انرژی تأثیر می‌گذارند؛ هزینه‌های شبکه انتقال، هزینه‌های عملیاتی تأمین‌کننده انرژی و هزینه‌های حاشیه‌ای، هزینه‌های تغییرات آب‌وهوایی، هزینه مأموریت‌های اجتماعی و نرخ مصوب مالیات (برای خانوارها) از جمله مهم‌ترین این عوامل شناخته می‌شود. این سیاست‌ها برای ارائه منابع انرژی کم‌کربن، ایمن و مقرون به‌صرفه، کمک به هزینه انرژی خانوارها و مشاغل، صرفه‌جویی مصرف انرژی و حمایت از مصرف‌کنندگان کم درآمد و آسیب‌پذیر طراحی می‌شوند. نمودارهای شکل (۱۰) روند تغییرات قیمتی برق و گاز را در بریتانیا نمایش می‌دهد.





شکل (۱۰) قیمت برق و گاز برای خرده‌فروشی و عمده‌فروشی  
بریتانیا

هزینه‌های انرژی عمده‌فروشی که حدود نیمی از قبض انرژی خانوار و کسب‌وکارها را تشکیل می‌دهد، محرک اصلی افزایش قیمت انرژی بوده است. براساس گزارشات قیمت‌گذاری و قبوض دولت بریتانیا تخمین زده می‌شود که بین ۵۶ تا ۷۱ درصد افزایش قبض انرژی خانوارها در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ به دلیل افزایش قیمت عمده‌فروشی قیمت گاز بوده است. به طور مثال قیمت عمده‌فروشی گاز و برق بین سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۱۳ به ترتیب ۱۰۴ درصد و ۵۸ درصد افزایش یافته است.

بنابراین در یک دسته‌بندی منسجم، سه عامل (شاخص) کلی موثر در سیاست‌های قیمت‌گذاری و تاثیرات آن بر قیمت نهایی انرژی عبارت است از:

- هزینه‌های انرژی عمده‌فروشی (با تغییر هزینه‌های تولید انرژی)

به عنوان مثال، از یک سو سیستم تجارت آلاینده‌های کربن اتحادیه اروپا (EU ETS) قیمت عمده‌فروشی برق را با افزایش هزینه‌های تولید برق از سوخت‌های فسیلی افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، سیاست‌هایی با هدف حمایت از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کم کربن، که معمولاً

هزینه‌های تولید (عملیاتی) پایینی دارند و همچنین سیاست‌هایی با هدف بهبود امنیت عرضه، ممکن است فشار نزولی قیمت را بر عمده‌فروشی برق وارد کند.

- هزینه‌های خرده‌فروشی انرژی (با تغییر هزینه‌های تأمین انرژی به مشتریان نهایی)

به عنوان مثال، از یک سو، تعهد انرژی‌های تجدیدپذیر هزینه‌هایی را بر تأمین‌کنندگان خرده‌فروشی برق تحمیل می‌کند که منعکس‌کننده مقدار مورد نیاز برای حمایت از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های برق تجدیدپذیر در مقیاس بزرگ است. از سوی دیگر، انتظار می‌رود که کنتورهای هوشمند با کاهش هزینه‌های قرائت کنتور و مدیریت بدهی مشترکین، هزینه‌های عرضه را برای تأمین‌کنندگان خرده‌فروشی انرژی در میان‌مدت کاهش دهند.

- مصرف انرژی (با تغییر مقدار انرژی مورد نیاز برای تأمین گرما و نیرو، یا با تغییر رفتار مصرف انرژی)

مصرف انرژی، با تغییر مقدار انرژی مورد نیاز برای ارائه یک سرویس انرژی خاص (مانند گرمایش، پخت‌وپز و برق) یا با تغییر رفتار مشترکین، تغییر می‌کند. به عنوان مثال، برنامه تعهد تأمین‌کنندگان انرژی بودجه بهبود بهره‌وری انرژی در خانه‌ها را تأمین می‌کند در حالی که انتظار می‌رود کنتورهای هوشمند رفتار کارآمدتر انرژی را تشویق کنند.

سه شاخص فوق‌الذکر در طراحی سیاست‌های قیمتی و کاهش هزینه‌های وارد به خانوار و کسب‌وکارهای بریتانیایی اثرگذار هستند و به‌نوعی سیاست‌های اتخاذ شده بر مبنای این شاخص‌ها بر روی قیمت‌های نهایی اثر می‌گذارد.

## مدل بازار و کسب‌وکار خدمات انرژی در بریتانیا

بازار قراردادهای خدمات انرژی بریتانیا به سال ۱۹۶۶ باز می‌گردد، زمانی که خدمات بهینه‌سازی حرارتی توسط هیات ملی زغال سنگ برای برون‌سپاری مدیریت دیگ‌خانه‌ها راه‌اندازی شد (فاوکس ۲۰۰۷؛ اقبال ۲۰۰۹؛ هانون ۲۰۱۲). بازار تا اوایل دهه ۱۹۸۰ به آرامی



رشد کرد، بعدها تعداد فزاینده‌ای از شرکت‌هایی که قراردادهای تأمین انرژی را عمدتاً برای سایت‌های صنعتی ارائه می‌کرد، ایجاد شدند. رهبران بازار در این دوره شرکت‌هایی بودند که توسط گروه شیل (Shell) در سال ۱۹۸۲ تشکیل شد و بلافاصله توسط شرکت بیریتیش پترولیم نیز در سال ۱۹۸۳ دنبال شد (فاوکس ۲۰۰۷). قراردادهای تأمین گرما به شرکت‌های مهندسی اجازه می‌داد تا پیشنهادات خود را متنوع کنند تا شامل امور مالی و سایر خدمات «ارزش افزوده» شود و در نتیجه سهم بازار خود را افزایش دهند. با گذشت زمان، این قراردادها پیچیده‌تر شدند و به طیف وسیع‌تری از خدمات (مانند خنک کننده، گازهای صنعتی، آب) گسترش یافتند و امروزه نیز همچنان بر بازار بریتانیا تسلط دارند (فاوکس ۲۰۰۷؛ مارینو و همکاران ۲۰۱۰).

مدل کسب‌وکار قراردادهای عملکرد انرژی (EPC) در دهه ۱۹۸۰ از ایالات متحده وارد شد و شرکت مدیریت ابزار<sup>۱</sup> اولین شرکتی بود که قراردادهای عملکرد انرژی را در بریتانیا ارائه کرد (فاوکس ۲۰۰۷). این نوع از قراردادها مدتی طول کشید تا در بریتانیا تثبیت شوند، به این دلیل که منابع مالی عمومی که بازار ایالات متحده را به حرکت درآوردند، عمدتاً در بریتانیا وجود نداشت.

به لطف تحولات سیاست‌گذاری، مقررات تغییر یافته در مورد استفاده از تأمین مالی خارجی توسط مقامات محلی (فاوکس ۲۰۰۷؛ گروت ۱۹۹۷؛ سورل ۲۰۰۵)، به توسعه بازار بهینه‌سازی انرژی بخش عمومی بریتانیا کمک ویژه‌ای کرد. کاهش قیمت انرژی در دهه ۱۹۹۰ علاقه به بهره‌وری انرژی را کاهش داد و در نتیجه بر توسعه قراردادهای خدمات انرژی تأثیر منفی گذاشت، اما آزادسازی مداوم بازارهای گاز و برق فرصت‌های جدیدی را برای شرکت‌های خدمات انرژی ایجاد کرد تا در اوایل دهه ۲۰۰۰ بازار بهینه‌سازی انرژی در بریتانیا جان تازه‌ای گرفت.

همچنین بازنگری در ترتیبات تجارت برق در بازار تولید مقیاس کوچک بر روی قراردادهای تأمین انرژی تأثیر منفی گذاشت (هانون ۲۰۱۲). از سوی دیگر، قیمت گاز و برق پس از سال

<sup>۱</sup>BP Energy

<sup>۲</sup>TOOL MANAGEMENT SERVICES LIMITED

۲۰۰۳ به سرعت افزایش یافت. این مشوق‌ها با طیف فزاینده‌ای از سیاست‌ها با هدف بهبود بهره‌وری انرژی و کاهش انتشار کربن، مانند مالیات تغییر آب و هوا و موافقت‌نامه‌های تغییر آب و هوا (اکین ۲۰۱۰) افزایش یافت.

بحران اقتصادی اروپا در سال ۲۰۰۸ با تشدید معیارهای وام‌دهی و کاهش شدید سطح سرمایه‌گذاری، گسترش بازار بهینه‌سازی انرژی را متوقف کرد (مارینو و همکاران ۲۰۱۰). اما بازار پس از سال ۲۰۱۲ به ویژه در بخش دولتی روند رو به بهبودی را پیش گرفت.

## خدمات و قراردادهای انرژی در بریتانیا

استاندارد اروپایی EN ۱۵۹۰۰:۲۰۱۰ خدمات بهینه‌سازی انرژی را به عنوان یکی از وظایف توافق شده برای تحقق برنامه‌ها و اهداف بهبود بهره‌وری انرژی و سایر معیارهای عملکردی توافق و تعریف کرده است. خدمات بهینه‌سازی انرژی باید شامل مراحل چگونگی متمایز انرژی (شناسایی و انتخاب اقدامات) و همچنین اجرای اقدامات و اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی (بر اساس IPMVP) صرفه‌جویی در انرژی باشد. شرح مستندی از چارچوب پیشنهادی یا مورد توافق برای اقدامات و روند پیگیری نیز باید در انتها ارائه شود، که اغلب به عنوان سند پیشنهادی درجه سرمایه‌گذاری شناخته می‌شود. بهبود بهره‌وری انرژی باید در یک دوره زمانی تعریف شده توسط قرارداد از طریق روش‌های توافق شده اندازه‌گیری و تأیید شود. قراردادهای تأمین انرژی و قراردادهای عملکرد انرژی بیشترین اقبال را در بریتانیا دارند که در این گزارش به آن‌ها پرداخته می‌شود.

## قرارداد عملکرد انرژی

طبق دستورالعمل ملی بهره‌وری انرژی بریتانیا، قراردادهای عملکرد انرژی (EPC) به معنای یک فرآیند قراردادی (شامل اجرا، نظارت، صحت‌گذاری و ...) بین ذینفعان و ارائه‌دهنده‌گان اقدامات بهبود بهره‌وری انرژی است که سرمایه‌گذاری‌ها (کار، تأمین یا خدمات) در چارچوب آن انجام می‌شود. بازپرداخت توسط ذینفعان متناسب با سطح توافق شده قرارداد بهبود بهره‌وری انرژی یا سایر معیارهای توافق شده عملکرد انرژی اعم از صرفه‌جویی مالی، انجام می‌شود.



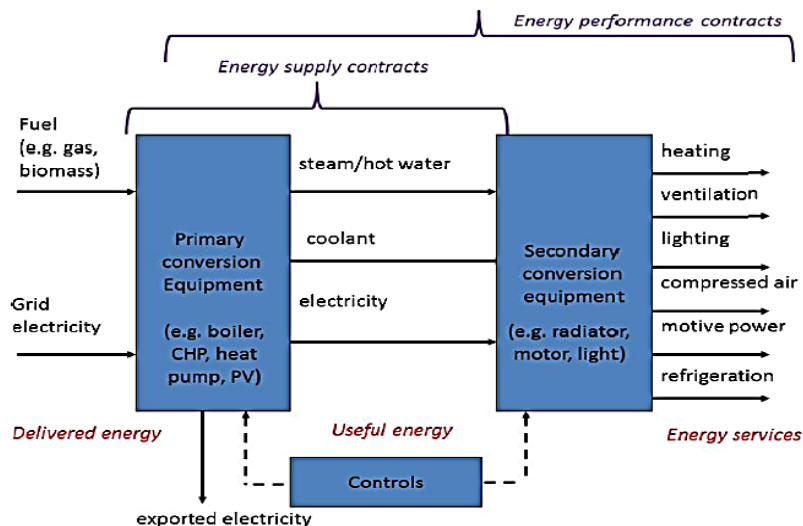
اقدامات بهره‌وری انرژی ممکن است بر اساس سرمایه‌گذاری کم یا بدون سرمایه‌گذاری اولیه نیز صورت بگیرد.

طبق دستورالعمل بهره‌وری انرژی کمیسیون اروپا در سال ۲۰۱۲، شرکت‌های ارائه‌دهنده قراردادهای عملکرد انرژی، خطرات و تهدیدات عملکرد توافق شده پروژه را در طول مدت قرارداد بر عهده می‌گیرد. این تهدیدات شامل تهدیدات ناشی از عدم دستیابی به پس‌انداز توافق شده، تهدیدات طراحی، تهدیدات اجرا و خطرات مربوط به عملیات نصب شده است.

## قرارداد تأمین انرژی

بر اساس نسخه تعریف شده آژانس بین‌المللی انرژی قراردادهای (ESC) به معنای یک ترتیب قراردادی برای تأمین کارآمد انرژی بیان می‌شود. طبق تجربه و بررسی‌های انجام شده، اصطلاح «قرارداد تأمین انرژی» به طور گسترده در بریتانیا استفاده نمی‌شود. این شاید به دلیل احتمال سردرگمی با قراردادهای تأمین «گاز و برق» شبکه ملی از خرده‌فروشان انرژی در بازار کالاهای انرژی باشد.

قراردادهای تأمین انرژی طبق نمودار شکل (۱۱) به طور کلی بر تحویل جریان‌های مفید انرژی (بخار، آب گرم و برق) با هزینه واحد ( $kWh/\pounds$ ) کمتر از خط پایه توافق شده تمرکز می‌کند، در حالی که برخی از این قراردادها ممکن است تضمین کنند که نرخ انرژی مصرفی نیز کمتر از نرخ بازار خواهد بود یا کل هزینه‌ها کمتر از یک خط پایه توافق شده خواهد بود.



شکل (۱۱) چرخه انواع قراردادهای خدمات انرژی در بریتانیا

جریان درآمدی در قراردادهای عملکرد انرژی (EPC) بر مبنای پرداخت مشتریان برای خدمات انرژی نهایی است. بنابراین قراردادهای عملکردی بسیار نوآورتر و جذابتر از قراردادهای تأمین انرژی برای مشترکین به شمار می‌روند. چرا که صرفه‌جویی (پاداش) ایجاد شده در قراردادهای عملکرد انرژی نهایی با بازپرداخت هزینه‌های انرژی مرتبط است و پس از پایان دوره قرارداد تمام مقدار صرفه‌جویی به مشترکین واگذار می‌شود.

بر اساس گزارش‌های موسسه تحقیقاتی ناویگانت<sup>۱</sup> به نقل از وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی، حجم بازار بهینه‌سازی انرژی بریتانیا در سال ۲۰۱۸ حدود ۴۴۰ میلیون دلار برآورد شده است. این حجم از بازار متشکل از هر دو نوع قراردادهای «تأمین انرژی» و «عملکرد انرژی» در بریتانیا است، هرچند که سرمایه‌گذاری‌ها اغلب بر روی قراردادهای تأمین انرژی انجام



می‌شود ولی در سال‌های اخیر بازار قراردادهای عملکرد انرژی نیز از رشد قابل توجهی برخوردار بوده و پیش‌بینی می‌شود آینده خدمات بهینه‌سازی انرژی بیشتر در این حوزه توسعه پیدا کند.

جدول (۲) مقایسه حجم بازار بهینه‌سازی انرژی در کشورهای مختلف

Nation	Energy Efficiency Services Market 2017 (\$m)	GDP 2017(\$m)	Relative market volume (\$/\$m GDP)
USA	\$7,600	\$19,390,604	392
Germany	\$1,500	\$4,193,923	358
Canada	\$400	\$1,701,784	235
France	\$507	\$2,866,125	177
United Kingdom	\$443	\$2,896,831	153

همچنین براساس مطالعاتی که در موسسه ناویگانت انجام شده، مدل‌های کسب‌وکار که در آن یک ارائه‌دهنده خدمات انرژی<sup>۹</sup> (ESCO) از طرف مشتریان انتخاب و اقداماتی را انجام می‌دهد، در سراسر جهان محبوبیت بیشتری پیدا کرده است. در بریتانیا، این بازار مدت زمان بیشتری طول کشیده تا رشد قوی را تجربه کند و هنوز از شرایط ایده‌آل متناسب با اقتصاد بریتانیا فاصله دارد. جدول (۲) نشان می‌دهد در حالی که بازار خدمات بهره‌وری انرژی بریتانیا به صورت مطلق نسبتاً بزرگ است ولی نسبت به تولید ناخالص داخلی در مقایسه با هم‌تایان خود کوچک‌تر است و آنچنان که باید از حجم بالایی برخوردار نیست.

باتوجه به اقتصاد بزرگ بریتانیا بازار خدمات انرژی این کشور نیز به تبع آن از ظرفیت بالایی برخوردار است، با این حال بازار خدمات انرژی بریتانیا به نسبت رشد ناخالص داخلی این کشور در مقایسه با اقتصادهای بزرگ اتحادیه اروپا آنچنان که باید رشد نکرده است.

## بهینه‌سازی انرژی در بخش عمومی بریتانیا

بخش دولتی در اکثر کشورها به دلیل دارایی‌های بزرگ و متنوع (مانند ادارات، دفاتر، مراکز، بیمارستان‌ها، مدارس، کتابخانه‌ها، مراکز تفریحی و فرهنگی، مجتمع‌های ورزشی و...)، ریسک اعتباری کم، افق‌های طولانی مدت، امنیت تصدی، اهداف بلند مدت، بزرگترین بازار را برای قراردادهای عملکردی خدمات انرژی همراه با دسترسی به منابع مالی کم هزینه و در نتیجه بهبود عملکرد انرژی را فراهم می‌سازد.

به گزارش وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی در سال ۲۰۱۷، قبض انرژی سالانه در تمام ساختمان‌های بخش عمومی در انگلستان و ولز حدود ۲ میلیارد و ۲۸۸ پوند تخمین زده می‌شود. در این گزارش آمده که بخش قابل توجهی از این رقم می‌تواند کاهش یابد و بودجه برای خدمات زیرساختی و توسعه‌ای آزاد شود. بخش عمومی همچنین نقش کلیدی در نشان دادن بهترین عملکرد، ترویج شفافیت در مورد گزارش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشد و به‌عنوان یک شتاب‌دهنده برای سایر بخش‌های بازار بهره‌وری انرژی ظاهر شود.

روند رشد و توسعه بازار انرژی بخش عمومی بریتانیا نسبت به ایالات متحده آمریکا و بسیاری از کشورهای اروپایی مدت زمان بیشتر طول کشیده است (برتولدی و همکاران ۲۰۱۴)، اما با روی کار آمدن چارچوب‌های تدارکات عمومی (PPF) برای قراردادهای خدمات انرژی به طور قابل توجهی فعالیت در بخش عمومی بازار خدمات انرژی افزایش پیدا کرده است. در واقع چارچوب‌های تدارکات عمومی در بریتانیا به عنوان سوپراسکو در بازار بهینه‌سازی و بهره‌وری انرژی نقش‌آفرینی می‌کنند. ایجاد یک بستر یکپارچه، توسعه بازار و تجمیع بازیگران زیست‌بوم بازار بهینه‌سازی انرژی همان کارکردی است که چارچوب‌های تدارکات عمومی در نقش سوپراسکو ایفا می‌کنند (شکل (۱۲)).





این چارچوب‌ها مهم‌ترین شاخص توسعه در بازار خدمات انرژی بریتانیا در ۱۰ سال اخیر به شمار می‌رود. شاخص‌های کلیدی چارچوب تدارکات بخش عمومی بریتانیا در قراردادهای خدمات انرژی پیاده‌سازی شده که شرایط و ضوابط را تعیین می‌کنند. بر اساس این شاخص‌ها خریدها یا قراردادهای در طول مدت قرارداد معینی (معمولاً ۴ سال) انجام می‌شود. همچنین این توافقنامه در مجله رسمی اتحادیه اروپا (OJEU) نیز منتشر و ترویج شده است. چارچوب‌های تدارکاتی جدید شامل یک فرآیند استاندارد برای توسعه قراردادهای خدمات انرژی است که با مقررات اتحادیه اروپا مطابقت دارد و به تعدادی از اسکوها از پیش تعیین شده، اجازه شرکت در مناقصه را می‌دهد.



شکل (۱۲) ایفای نقش چارچوب تدارکات عمومی در زیست‌بوم

### بازار

چندین چارچوب تدارکاتی در حال حاضر در بریتانیا اجرا می‌شود. چندین مورد توسط شهرداری‌ها و شوراهای شهری از جمله S و سه چارچوب CEF<sup>۲</sup>، Ecovate و Essentia از

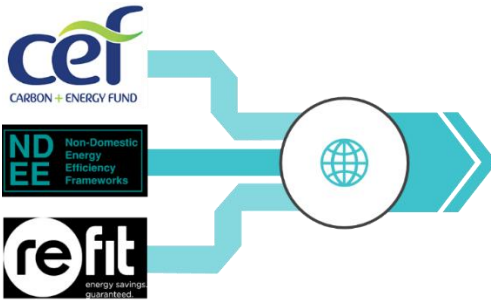
<sup>۲</sup>Carbon Energy Fund

سوی سازمان خدمات بهداشت ملی<sup>۱</sup> (NHS) توسعه یافته‌اند. اگرچه هر کدام می‌توانند فراتر از بخش‌های تخصصی و اصلی خود نیز فعالیت داشته باشند. تهیه قرارداد خدمات بهره‌وری انرژی معمولاً نیازمند زمان، منابع، دانش و تخصص قابل توجهی از طرف مشتری است، اما همه این اقدامات ممکن است به آسانی در دسترس مشتری نباشد یا گران باشد، زیرا فرآیند تدارکات به دلیل نیاز به هماهنگ کردن با بخش‌های مختلف پیچیده‌تر نیز می‌شود. واسطه‌های ایجاد شده توسط چارچوب‌های تدارکاتی عمومی، می‌توانند با کمک به مشتریان در مطالعات امکان‌سنجی، ساختار مالی، تهیه اسناد مناقصه، ارزیابی پیشنهادات، ارائه نظارت، راستی‌آزمایی و ... روند فرآیندها را تسهیل کنند. در عین حال، واسطه‌ها می‌توانند به پیمانکاران کمک کنند تا نیازهای مشتری را بهتر درک کنند و به میانجی‌گری در تعارضات بپردازند (بلیل و همکاران ۲۰۱۳؛ موریک و همکاران ۲۰۱۴).

به عنوان مثال؛ «واحد تحویل» برنامه راه‌اندازی شده توسط چارچوب تدارکاتی RE:FIT به مشتریان کمک می‌کند تا مصرف انرژی خود را محک بزنند، گزینه‌های سرمایه‌گذاری را شناسایی کنند، انرژی بالقوه و صرفه‌جویی کربن را تخمین بزنند، خلاصه یک پروژه بهینه‌سازی را تهیه و توسعه دهند و مناقصاتی را برای انتخاب پیمانکار مورد نظر خود برگزار کنند. این اقدامات به طور قابل توجهی هزینه‌های تراکنش را برای مشتریان با ارائه کمک‌های تخصصی همراه با الگوها برای هر مرحله پروژه کاهش می‌دهد.

مشتریان برنامه RE:FIT تا سال ۲۰۱۵ به لطف یارانه‌های شهرداری و شورای شهر لندن و طرح ELENA اتحادیه اروپا هیچ هزینه‌ای برای این فرآیند پرداخت نمی‌کردند، در حالی که مشتریان تدارکات عمومی دیگر، مکلف به پرداخت ۴ درصد از ارزش سرمایه پروژه بودند. همه چارچوب‌های تدارکات عمومی در بریتانیا به طور فزاینده‌ای موفق به نظر می‌رسند اما آن‌ها در تمرکز بخشی، مقیاس و روش‌ها رویکردهای متفاوتی دارند. دو چارچوب CEF و RE:FIT بزرگترین تدارکات و خدمات را برای مشتریان بخش عمومی بریتانیا ارائه می‌کنند (شکل (۱۳)).

<sup>۱</sup>National Health Service



#### ماموریت‌های سازوکارهای تدارکاتی

- ✓ تسریع در تحویل پروژه‌ها
- ✓ نظارت بر شرکت‌های خدمات انرژی
- ✓ تسهیل دسترسی به چارچوب توسط سازمان‌های بخش دولتی
- ✓ حمایت از مقامات دولتی در تهیه و تدارک خدمات انرژی از چارچوب
- ✓ انتشار آموخته‌ها به سازمان‌های بخش دولتی آینده‌نگر برای ایجاد پایداری

شکل (۱۳) ماموریت عمده چارچوب‌های تدارکات عمومی

## موسسه اعتباری سالیکس

موسسه اعتباری سالیکس<sup>۲</sup> یک نهاد عمومی غیربخشی است که به طور کامل متعلق به دولت بریتانیا است. سالیکس توسط وزارت تجارت، انرژی و استراتژی صنعتی، وزارت آموزش، دولت ولز و دولت اسکاتلند تأمین مالی می‌شود. مهم‌ترین سازوکار و دستگاه اعتباردهی به پروژه‌های بهینه‌سازی انرژی در بخش عمومی، ذیل چارچوب‌های تدارکات عمومی موسسه اعتباری سالیکس است. سالیکس در قالب دو طرح ملی «کربن‌زدایی بخش عمومی» و «عملکرد کم کربن بخش عمومی» از پروژه‌های بهینه‌سازی بخش عمومی حمایت کرده است.

به‌طور مثال موسسه اعتباری سالیکس در قالب طرح ملی «عملکرد کم کربن بخش عمومی» سرمایه‌گذاری برنامه‌های بهینه‌سازی انرژی و کربن‌زدایی را برای ادارات و دستگاه‌های دولتی انگلیس به عهده گرفته است. این طرح در سه فاز انجام شد که وزارت تجارت، انرژی و استراتژی صنعتی بریتانیا برای هر فاز این طرح سرمایه‌ای بالغ بر ۱۵ میلیون پوند به صورت بلاعوض به موسسه سالیکس به منظور سرمایه‌گذاری در بخش عمومی تخصیص داد.

موسسه اعتباری سالیکس از سال ۲۰۰۹ در ولز و از سال ۲۰۰۶ در اسکاتلند برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهره‌وری انرژی بخش عمومی ورود کرده است. این موسسه اخیراً ۱۰ میلیون پوند بودجه برای توسعه فرصت‌های سرمایه‌گذاری در بخش عمومی از دولت اسکاتلند نیز دریافت کرده است.

## چارچوب صندوق کربن و انرژی

صندوق کربن و انرژی (CEF) یکی از بزرگ‌ترین چارچوب‌های تدارکات عمومی در بریتانیا را معرفی کرده است که در سال ۲۰۱۱ توسط شرکت دولتی «مهندسی سلامت و املاک»<sup>۲</sup> تأسیس شد و عمدتاً در ساختمان‌های حوزه خدمات بهداشتی و درمانی فعالیت می‌کند. صندوق کربن و انرژی سالانه قبض انرژی (بالغ بر ۷۵۰ میلیون پوند) بیش از ۱۲۰۰۰ سایت آموزشی و خدمات درمانی و زیرساخت‌های قدیمی را تحت پوشش اقدامات خدمات انرژی قرار می‌دهد. در واقع این صندوق ارتقای زیرساخت‌های انرژی پیچیده را برای سایت‌های بزرگ از جمله بیمارستان‌ها، مراکز درمانی، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش پزشکی را تأمین مالی، تسهیل، مدیریت و نظارت می‌کند.

صندوق کربن و انرژی نقش‌های مختلف بازار بهینه‌سازی انرژی را در قالب یک چارچوب منسجم، متشکل از اسکو، تأمین‌کننده مالی و سایر واسطه‌ها در یک زیست‌بوم قرار می‌دهد. اکثر پروژه‌های صندوق کربن و انرژی شامل نیروگاه‌های همزمان (برق و حرارت) در مقیاس بزرگ، جایگزینی دیگ بخار، سیستم‌های مدیریت انرژی ساختمان و برخی از سرمایه‌گذاری‌های سمت تقاضا هستند. حداقل حجم قرارداد پروژه‌ها در این صندوق ۱ میلیون پوند و قراردادهای متوسط تا حد ۶ میلیون پوند تعریف می‌شود. این صندوق به طور متوسط، ۴ تا ۶ اسکو و شرکت تأمین‌کننده از میان ۱۶ تأمین‌کننده از پیش تایید شده، برای پروژه‌های جداگانه پیشنهاد می‌دهد و تضمین می‌کند قیمت واحد انرژی یا صرفه‌جویی در هزینه انرژی در سطح ۲۰ درصد یا بیشتر در دوره‌های ۱۵ تا ۲۵ ساله محقق شود. این چارچوب بیش از ۴۰ پروژه (تا سال



۲۰۱۸) را به ارزش بیش از ۲۰۰ میلیون پوند تکمیل کرده یا در حال پردازش است و انتظار دارد این رقم در چند سال آینده دو برابر شود.

## چارچوب بهره‌وری انرژی بخش عمومی

برنامه بهره‌وری انرژی بخش عمومی<sup>۴</sup> (NDEE) یک چارچوب کارآیی انرژی است که توسط دولت اسکاتلند برای توسعه و تسهیل‌گری در بهره‌وری انرژی به ساختمان‌های عمومی غیرخانگی ایجاد شده است. چارچوب NDEE پروژه‌های زیر یک میلیون پوند را خارج از برنامه و پشتیبانی خود قرار داده است، در شرایطی که برای همه پروژه‌های تحت پوشش این چارچوب سطح صرفه‌جویی انرژی ۱۰ درصد را تضمین می‌کند. ۱۱ اسکو در لیست شرکت‌های دارای صلاحیت این چارچوب قرار دارد که در مناقصات پروژه‌ها در اولویت پیشنهاد قرار دارند. دولت اسکاتلند برای حمایت از چارچوب تدارکات عمومی و توسعه بازار بهینه‌سازی انرژی در بخش عمومی به ازای هر پروژه در این بخش ۵۰ هزار پوند گرنت بلاعوض اختصاص می‌دهد.

## چارچوب ملی RE:FIT

چارچوب RE:FIT توسط شهرداری لندن بزرگ در سال ۲۰۰۸ راه‌اندازی شد و اکنون در سراسر بخش عمومی بریتانیا گسترش یافته است. در این طرح تا حدی از تجربه ایالات متحده آمریکا در بهینه‌سازی انرژی بخش عمومی الگوبرداری شده است. این چارچوب از قراردادهای عملکرد انرژی با صرفه‌جویی تضمین شده استفاده می‌کند. شهرداری لندن بزرگ در نظر دارد تا سال ۲۰۲۵ حداقل ۴۰ درصد از ساختمان‌های عمومی لندن را مقاوم‌سازی و به سطح قابل قبولی در صرفه‌جویی انرژی برساند.

چارچوب RE:FIT نیز لیستی از پیمانکاران و اسکوها را در بریتانیا تایید صلاحیت کرده و معمولاً برای یک پروژه آن‌ها را پیشنهاد می‌دهد. پروژه‌های متوسط این چارچوب با سرمایه‌گذاری بالغ بر ۱ میلیون پوند همراه است که ۱۵ تا ۲۰ درصد صرفه‌جویی در انرژی را

<sup>۴</sup>Non-Domestic Energy Efficiency

با دوره بازپرداخت ۵ تا ۷ ساله ارائه می‌دهد. چارچوب RE:FIT عمدتاً با استفاده از فناوری‌های شناخته شده و کم‌خطر پروژه‌ها را راهبری می‌کند. برخلاف صندوق کربن و انرژی، اکثر پروژه‌های RE:FIT توسط مشتریانی که وام‌های کم‌هزینه دریافت می‌کنند، تأمین مالی می‌شود. این چارچوب از بدو راه‌اندازی تا سال ۲۰۱۵ بیش از ۵۰ قرارداد شامل ۲۵۰ ارگان بخش عمومی (مانند ادارات محلی و مرکزی، نظام ملی بهداشت، موزه‌ها، مدارس) و بیش از ۹۰۰ ساختمان را پوشش داده است. چارچوب RE:FIT از زمان تاسیس تا انتهای سال ۲۰۱۸ با اجرای برنامه‌های صرفه‌جویی انرژی و کاهش انتشار کربن، بالغ بر ۱۸۰ میلیون پوند ذخیره و درآمد را حاصل کرده است. برنامه‌های این چارچوب در بیش از ۱۰۰۰ ساختمان منجر به صرفه‌جویی بیش از ۵۲۰۰۰ تن کربن و ۱۰ میلیون پوند هزینه انرژی در هر سال شده است. چارچوب RE:FIT با جذب سالانه ۱۶۵ میلیون پوند سرمایه برای پروژه‌های تحت پوشش خود به ارائه تدارکات عمومی پروژه‌های بهینه‌سازی انرژی ادامه می‌دهد.

یکی از ویژگی‌های قابل توجه RE:FIT رویکرد توجه به مدارس از طریق قراردادهای عملکردی با هدف مقاوم‌سازی بیش از ۲۰۰ مدرسه در ۳ سال گذشته است. به طور کلی، چارچوب‌های تدارکات بازار بریتانیا را برای قراردادهای عملکرد انرژی تسریع کرده است و انتظار می‌رود که برای چند سال آینده موجب صرفه‌جویی چشم‌گیری در مصرف انرژی بخش عمومی بریتانیا شود. این چارچوب‌ها مشابه چارچوب‌هایی است که در دیگر کشورهای اتحادیه اروپا (مانند اتریش، آلمان، سوئد) ظهور کرده‌اند و اهمیت چنین واسطه‌هایی را برای امکان‌دادن به مشتریان برای دسترسی به قراردادهای خدمات انرژی نشان می‌دهند (بلیل و همکاران ۲۰۱۳).

چهارمین دوره اجرای چارچوب قرارداد عملکرد انرژی ۴ Re:Fit در سال ۲۰۲۰ راه‌اندازی شده است و تا آوریل ۲۰۲۴ اجرا می‌شود. چارچوب قرارداد عملکرد انرژی Re:Fit یکی از توصیه‌های دولت مرکزی بریتانیا در برنامه‌های «اقدام ملی بهره‌وری انرژی بریتانیا» و «استراتژی رشد پاک» نیز به‌شمار می‌رود که فرصتی منحصر به فرد برای بخش عمومی ایجاد می‌کند.

ترتیبات تحت چارچوب Re:Fit در رویکرد توسعه، مناقصه و اجرای یک پروژه انعطاف‌پذیر است، ولی مراحل فراگیر و استاندارد مطابق شکل (۱۴) انجام می‌شود:



شکل (۱۴) زنجیره ارزش در Re:Fit

سه تیم تخصصی در حوزه‌های فنی، تجاری و حقوقی در مقاطع مختلف وارد فرآیند پروژه می‌شوند و به عنوان مشاور در کنار مشتریان قرار می‌گیرند. نحوه پشتیبانی و هزینه‌های خدمات Re:Fit به متغیرها و عواملی چون منابع و ظرفیت‌های مشتری، اقدامات از پیش انجام شده، تخصص و نیروی انسانی مورد نیاز، موقعیت جغرافیایی و یارانه‌های مربوط به آن بستگی دارد. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، با توجه به یارانه‌های متفاوت، هزینه‌های استفاده از خدمات پشتیبانی Re:fit به محل پروژه بستگی دارد که در جدول (۳) آمده است.

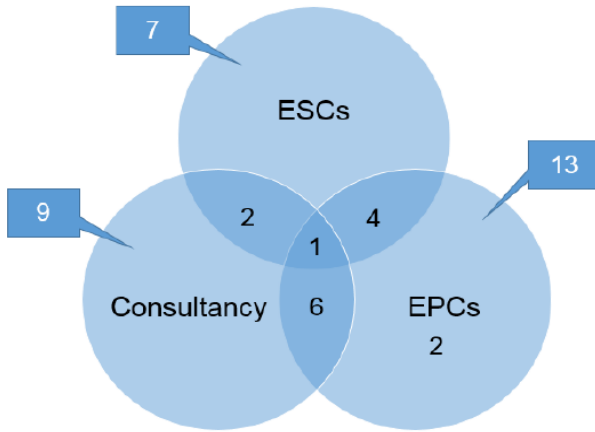
جدول (۳) هزینه‌های خدمات و مدل کسب‌وکار چارچوب تدارکات عمومی □□:□□□

لندن	ولز	انگلیس (به جز لندن)	شرح /محل انجام پروژه
شهرداری لندن (واحد برنامه)	دولت ولز (واحد عملیات)	کارگذار منطقه‌ای	تیم پشتیبانی

لندن	ولز	انگلیس (به جز لندن)	شرح /محل انجام پروژه
بدون هزینه	بدون هزینه	بدون هزینه	هزینه تنظیم توافقنامه و مناقصه
بدون هزینه	۱۰ تا ۲۰ هزار پوند	۵۰ تا ۸۰ هزار پوند	هزینه خدمات کامل پشتیبانی
۰,۲۵ درصد از کل هزینه‌های پروژه			هزینه چارچوب
پشتیبانی نمی‌شود	پشتیبانی نمی‌شود	۹ هزار پوند	حداقل هزینه پشتیبانی

با اتخاذ سیاست‌ها و اقدامات ذیل چارچوب‌های تدارکات عمومی از سال ۲۰۰۹، بازار کنونی بریتانیا به شدت توسط چارچوب‌های تدارکات بخش دولتی و پروژه‌های بهینه‌سازی عمومی هدایت می‌شود. توسعه بازار بهینه‌سازی انرژی و شرکت‌های خدمات انرژی در سال‌های گذشته مرهون فعال شدن چارچوب‌های تدارکات و استفاده از فرصت‌های بهره‌وری در بخش عمومی است. همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد قراردادهای تأمین انرژی مهم‌ترین و پرکاربردترین قراردادهای در بریتانیا طی دو دهه گذشته شناخته می‌شود، ولی براساس تحقیقات موسسه ناویگانت از بین ۱۵ شرکت خدمات انرژی فعال و معتبر در بریتانیا نتایج قابل توجهی در سال ۲۰۱۸ به‌دست آمده است.





شکل (۱۵) توزیع قراردادهای خدمات انرژی در بین ۱۵ شرکت معتبر

نمودار شکل (۱۵) نشان می‌دهد قراردادهای عملکرد انرژی پس از یک دهه توسعه و ترویج بازار بهینه‌سازی انرژی در بخش عمومی مورد توجه قرار گرفته است. قراردادهای عملکرد انرژی در پایش و مصاحبه تحقیقی بیشترین اقبال را در سال ۲۰۱۸ داشته و پس از آن قراردادهای مشاوره و قراردادهای تأمین انرژی مورد توجه شرکت‌ها و مشتریان قرار گرفته است.

براساس نتایج یک تحقیق میدانی در دانشگاه لیدز بریتانیا در اکتبر ۲۰۱۲، طبق اطلاعات شکل (۱۶) تعداد شرکت‌های خدمات انرژی (ارائه‌دهنده قراردادهای عملکرد انرژی) فعال در سطح بریتانیا تا سال ۲۰۱۰ حداکثر به ۱۰ شرکت می‌رسید.

Energy Service Providers			Local Authority 'Arm's Length' ESCos	Community ESCos
<b>ESCos Offering ESCs</b> - Alpheon Energy - A Shade Greener - BioRegional/Quintain - Carllion Energy - Carefy GDF Suez - Cynergth - Dalkia (Veolia) - Direct Solar Power - Due South Energy - Dulas - EcoCentrogeen - Econergy - Ecovision - Energy U Go Green - Engensa - EnerG Switch 2 - Evo Energy - Freesource - Freetricity - Green Dimension - Green Energy Power Solutions - Green Nation - Greenrock	- HI Sasy Solar - Highland Wood Energy - HOBESCO - Home Sun - Imperative Energy - ISIS Solar - My Energy Station - MyLincolnshire Renewable - Puregio/Land Energy - PV Solar UK - Reflex Energy - Regenco (Galiford Try) - Schneider Electric - Solar Capital - Solar Eclipse - Solar Solutions - Solvis Energy Solutions - Scottish & Southern Energy Utility Solutions* - Street Energy - Suspenco - Stroma - Thames Energy Ltd - Titanic Mill Energy Services Ltd - Touch Solar - Vital Energy	<b>ESCos Offering EPCs</b> - Anesco - Brookfield Green - DC21 - EDF* - Enwido - GSH - Honeywell - RENU - Schneider Electric - Siemens  <b>ESCos Offering Both ESCs &amp; EPCs</b> - British Gas* - E.On UK Energy Services Limited* - Font Energy - Johnson Controls - MITE - nPower Business Energy Services* - Self Energy	- Aberdeen Heat & Power - Enviroenergy - Thameswey Energy - Birmingham Energy Savers	- MOZES - Kielder Community Enterprises - Woodhouse Dome Community Woodfuel - Eskdale ESCO - Chale Community Project  NOTE: The ESCos listed here were identified as part of the Phase 1 empirical investigation during the interviewee selection process. Information to verify that they met the ESCo Selection Criteria in Section 4.3.2.3 was sourced via the companies' website and/or interviewees. The information is accurate as of 1/12/2011. Companies marked with an * have traditionally operated as Energy Utilities

شکل (۱۶) تعداد شرکت‌های ارائه‌دهنده قراردادهای عملکرد

انرژی

توسعه بازار بهینه‌سازی انرژی و قراردادهای عملکرد انرژی به کمک چارچوب‌های تدارکات عمومی، منجر به رشد سه برابری تعداد شرکت‌های خدمات انرژی در سال ۲۰۱۸ نسبت به سال ۲۰۱۰ شد. براساس گزارش انجمن خدمات و فناوری انرژی با همکاری وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی بریتانیا تعداد شرکت‌های خدمات انرژی در سال ۲۰۱۸ به ۳۰ شرکت رسیده است (جدول (۴)).

جدول (۴) تعداد شرکت‌های خدمات انرژی فعال در بریتانیا

تعداد شرکت‌های فعال	نوع خدمات ارائه شده
۳۲	شرکت خدمات انرژی (فعال در بخش ESC)
۳۰	شرکت خدمات انرژی (فعال در بخش EPC)
۲۸	شرکت خدمات انرژی (تأمین‌کننده تجهیزات)
۴۶	شرکت مشاوره انرژی



۱۳۶	مجموع
-----	-------

چارچوب تدارکات عمومی Re:Fit در دوره اول (۲۰۱۱-۲۰۰۸) و دوره دوم (-۲۰۱۲) ۲۰۱۵) بیشتر بر روی اهداف توسعه بازار بهینه‌سازی انرژی، رشد و توانمندسازی بازیگران بازار و جذب سرمایه‌گذار برای پروژه‌های کلان در سطح بریتانیا متمرکز بوده است که حاصل آن کاهش انتشار سالانه بیش از ۷۰۰۰ تن کربن و کاهش متوسط ۲۸ درصدی در مصرف انرژی شده است. همچنین در دوره دوم برنامه چارچوب در سال ۲۰۱۲ اهدافی در زمینه‌های دسترسی به منابع مالی بیشتر و گنجاندن طیف وسیع‌تری از رویکردهای تدارکاتی را نیز دنبال کرده است.

چارچوب سوم در سال ۲۰۱۶ گسترش یافت، در این دوره پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر افزایش چشم‌گیری داشته است. سیاست‌های اتخاذ شده در چارچوب سوم دامنه وسیعی از نیروگاه‌های فتوولتاییک در پشت بام ساختمان‌ها گرفته تا توسعه شبکه‌های هوشمند شامل فناوری ذخیره‌سازی باتری و توسعه شبکه‌های حرارتی را شامل می‌شود.

براساس گزارشات سالانه اداره کارگذاری منطقه‌ای بریتانیا، Re:Fit در مرحله سوم پیاده‌سازی قریب به ۵۰ پروژه را تحت پوشش (انعقاد قرارداد و عملیات) قرار داد و سالانه بیش از ۶۸ میلیون کیلووات ساعت صرفه‌جویی انرژی و ۳۱ هزار تن کاهش انتشار کربن را به ارمغان آورد. جزئیات Re:Fit مرحله سوم در جدول (۵) آمده است.

جدول (۵) نتایج پیاده‌سازی برنامه ملی ۳ Re:Fit

Re:Fit 3					
شوراهای شهری فعال	صرفه‌جویی کربن	صرفه‌جویی انرژی	پروژه‌های تحويل شده	پروژه‌های در حال توسعه	
۱۲	۱۰۲۲۵ تن	۲۱۴۲۱۳۱۱ Kwh/ann um	۸	۶	-۲۰۱۶ ۲۰۱۷
۱۱	۱۱۸۸۸ تن	۲۷۵۴۴۵۵۳ Kwh/ann um	۹	۶	-۲۰۱۷ ۲۰۱۸
۲۱	۹۰۰۰ تن	۲۰۳۲۷۸۵۵ Kwh/ann um	۱۲	۹	-۲۰۱۸ ۲۰۱۹

گزارشات اداره کارگذاری منطقه‌ای بریتانیا طبق نمودار شکل (۱۷) نشان می‌دهد بخش قابل توجهی از پروژه‌های به اتمام رسیده در سال ۲۰۱۸ به لحاظ مبلغ قرارداد در دامنه ۲۰ تا ۵۰ هزار پوندی پیاده شده است.



شکل (۱۷) حجم قراردادهای منعقد در چارچوب تدارکات در سال ۲۰۱۸

چهارمین مرحله چارچوب تدارکاتی Re:Fit در سال ۲۰۲۰ با مشارکت شهرداری لندن و اداره کارگذاری منطقه‌ای آغاز به کار کرده است. این مشارکت علاوه بر نشان دادن توجه و اهمیت گسترده برای جذب پروژه‌های بیشتر، دغدغه ساختارهای دولتی را برای فعال کردن پروژه‌های عملکرد انرژی نمایش می‌دهد. راهبران اصلی برنامه Re:Fit انتظار دارند در انتهای مرحله چهارم تا سال ۲۰۲۴ حجم قراردادهای تا ۵۰۰ میلیون پوند رشد را تجربه کنند.

## نتیجه گیری

بازار خدمات انرژی بریتانیا دارای یک پیشینه قوی سیاستی است که از دهه ۱۹۸۰ توسعه پیدا کرده است. به طور مشخص از دهه ۱۹۹۰ برنامه‌ها و استراتژی‌های ملی پیاده شده در بریتانیا همواره با محوریت «کربن‌زدایی» پیش رفته است که در نوع خود می‌تواند قابل توجه باشد. طبق گزارش‌های وزارت استراتژی تجاری، انرژی و صنعتی، بازار خدمات انرژی بریتانیا بر اساس استانداردهای اروپایی بازار بزرگی است اما با وجود تنوع و قدمت عمیق فعالیت‌های بهینه‌سازی، این بازار رشد متوسطی را تجربه کرده است. این بازار در درجه اول بر اساس فناوری‌های جا افتاده و متداول با نرخ بازده بالا متمرکز شده است، در حالی که قراردادهای تأمین انرژی سهم بیشتری از سرمایه‌گذاری را در دو دهه گذشته به خود اختصاص داده است.

تحركات دولت بریتانیا در یک دهه اخیر، بازار بهینه‌سازی انرژی را در این کشور به طور قابل توجهی به سمت قراردادهای عملکرد انرژی سوق داده است. این بازار در غلبه بر موانع سرمایه‌گذاری در فرآیندهای بهره‌وری انرژی موفق بوده و صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه‌ها به مشتریان بخش عمومی ارائه کرده است. با توجه به ظرفیت و تنوع اقتصاد بریتانیا، باید اذعان کرد که دامنه مشتریان بازار بهینه‌سازی در این کشور هنوز با نقطه اوج و بلوغ خود دارای فاصله است.

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد مهم‌ترین محرک رشد بازار بهینه‌سازی در بریتانیا، توسعه چارچوب‌های تدارکاتی برای قراردادهای خدمات انرژی در بخش‌های دولتی و عمومی است. این چارچوب‌ها با ایفای نقش حلقه واسطه بین مشتریان و پیمانکاران (شرکت‌های خدمات انرژی)، هزینه‌های تراکنش را به طور چشم‌گیری کاهش دادند. علاوه بر آن چارچوب‌های تدارکات عمومی یادگیری و ترویج مبانی تخصصی بازار را تسهیل کرده و در گسترش مدل قراردادهای عملکردی بسیار موثر واقع شدند. سازوکار بازارهای قبلی (مبتنی بر بازارهای تأمین انرژی) به نقش واسطه‌ها توجه چندانی نکرد، اما اکنون تجربه بریتانیا نشان می‌دهد که نقش چارچوب‌های تدارکاتی (واسطه) در بخش عمومی حیاتی است و حتی مستحق بررسی بیشتر است.



مدل قراردادهای عملکرد انرژی قابلیت تسری و استقرار در بخش‌های تجاری و حتی مسکونی بریتانیا را نیز دارد اما این اقدام نیازمند مشوق‌ها، مدل‌های جدید کسب‌وکار، ابتکارات سیاستی و قوانین به‌روزتری است.

هرچند که چارچوب سیاست‌های غیرقیمتی بهینه‌سازی انرژی و کربن‌زدایی در بریتانیا همواره به‌عنوان یک ابزار به‌روز در دسترس بوده است ولی طبق نظرسنجی‌ها و بررسی‌های داخلی، هنوز اعتماد کافی برای بهره‌مندی از خدمات قراردادهای عملکرد انرژی وجود ندارد. از طرفی هم حجم قرارداد پروژه‌های عملکردی نسبت به تراکنش‌ها و هزینه خدمات چارچوب‌های تدارکاتی پایین بوده و همین امر موجب شده تا رشد شرکت‌های خدمات انرژی نسبت به سطح تسهیلات و ظرفیت‌های بهره‌وری انرژی، محدود شود.

## تحلیلی بر وضعیت ایران

تجربه مستمر بریتانیا در سیاست‌گذاری و سیاست‌ورزی کنشگرانه بازار بهینه‌سازی انرژی از دهه ۱۹۹۰ میلادی تا کنون، ارزشمندترین دارایی و برگ برنده این کشور در کنترل انتشار کربن و مدیریت مصرف انرژی است.

آنچنان که در این گزارش به تفصیل از کلان‌ایده بریتانیا برای ایجاد بازار بهینه‌سازی این کشور سخن به‌میان آمد، مجدداً باید اذعان کرد که در نگاه کلی، موفقیت‌های بریتانیا مرهون ایجاد سازوکارها و ساختارهای کارآمد در راستای سیاست‌های ملی و کمیسیون اروپا است. بنابراین می‌توان ایجاد سازوکارهای تخصصی و منسجم تحت حمایت دولتی را از جمله اقدامات قابل‌الگو برداری از بریتانیا برای مدل ایران دانست. «چارچوب‌های تدارکات عمومی» اهرم راهبردی بریتانیا برای توسعه بازار بهینه‌سازی بخش عمومی است؛ یکی از ویژگی‌های مثبت و قابل توجه این چارچوب‌ها که پیش‌بینی می‌شود برای مدل ایران نیز مفید باشد، چالاکی و کوچکی ساختار آن‌هاست. این ویژگی موجب تسریع در فرآیندها و گریز از روندهای باطل می‌شود.

مهم‌ترین ویژگی در کارکرد چارچوب‌های تدارکات عمومی بریتانیا (به ویژه انگلیس)، راهبری شبکه‌ای این چارچوب‌ها در سراسر این کشور است. استفاده از شبکه گسترده شوراهای محلی و شهرداری‌ها به‌عنوان کارگذاران منطقه‌ای چارچوب‌های تدارکات عمومی، قابلیت پیاده‌سازی برنامه‌های ملی و بین‌المللی را افزایش می‌دهد. با توجه به ظرفیت‌های زیرساختی، منابع و سرمایه انسانی ساختارهایی چون سازمان‌های نظام مهندسی، شوراهای اسلامی شهر و شهرداری‌ها در سراسر ایران، چنین مدلی در کشور موجب کاهش هزینه‌های ساختارسازی و بهره‌وری در عملیات بهینه‌سازی انرژی می‌شود.

دولت بریتانیا با بهره‌گیری از ظرفیت‌های مالی و قابلیت‌های پشتیبانی خدمات شهری، یارانه‌های دولتی قابل توجه و هدفمندی را به مشتریان بازار بهینه‌سازی بخش عمومی تخصیص می‌دهد. این یارانه‌ها در تمامی مراحل پیاده‌سازی فرآیند بهینه‌سازی انرژی از جمله مشاوره، پشتیبانی و صحت‌گذاری اعمال می‌شود و هزینه‌های مشتریان بخش عمومی را تا حد چشم‌گیری کاهش و حتی تا صفر می‌رساند. محل ذخیره و تخصیص یارانه‌ها به چارچوب‌های تدارکات بخش عمومی علاوه بر بودجه‌های دولتی، از محل دریافت عوارض نوسازی شهری و عوارض تولید برق نیروگاهی (سوخت‌های فسیلی) تأمین می‌شود که فرصت‌های بهینه‌سازی را برای مشتریان جذاب‌تر می‌کند. اعمال نظام یارانه‌ای هوشمند و سوق یارانه‌های حوزه انرژی به سمت تقویت سازوکارهای بهینه‌سازی، منجر به به توسعه بازار و مدیریت مصرف انرژی در ایران نیز می‌شود.



## منابع

- ۱) International Energy Agency, Energy Policies of IEA Countries: United Kingdom 2019 Review
- ۲) National infrastructure commission, THE FIRST NATIONALINFRASTRUCTURE ASSESSMENT: BASELINE 2018 REPORT
- ۳) National Energy Efficiency Data-Framework (NEED) report: summary of analysis 2021
- ۴) Greater London Authority, The Re:fit framework 2020 Report
- ۵) Department for business, energy and industrial strategy, Energy Outlook of UK 2019
- ۶) European Commission, EU energy statistical pocketbook and country datasheets: 2019

اندیشکده حکمرانی انرژی و منابع ایران وابسته به پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری، به عنوان یک کانون تفکر تخصصی در حوزه انرژی و منابع در کشور، به منظور ارتقای سطح کیفیت تصمیم‌سازی و اثرگذاری بر فرآیند تصمیم‌گیری در زمینه تدوین سیاست‌های بخش انرژی و منابع تاسیس شده است. این اندیشکده با رویکرد مسئله محوری ضمن تشخیص موضوعات کلیدی بخش انرژی و منابع، آسیب‌شناسی آن‌ها را در دستورکار خود قرار داده و در نهایت به تصمیم‌گیران این عرصه راهکارهای سیاستی را پیشنهاد می‌دهد.

با توجه به اهمیت بخش انرژی در کشور و ضرورت ارائه راهبردهای تجویزی و عملیاتی برای توسعه این بخش، اندیشکده حکمرانی انرژی و منابع ایران قالبی با عنوان «سیاست‌نامه» طراحی کرده است. «سیاست‌نامه» نوشتاری است که پس از بیان یکی از مسائل بخش انرژی در کشور به ارائه راهبردها و راهکاری سیاستی جهت اصلاح آن مسأله می‌پردازد و امید دارد گامی اثربخش جهت اعتلای نظام جمهوری اسلامی ایران بردارد.

