



قراردادهای صرفه‌جویی انرژی: کاربردها و تحلیل‌ها، خط‌مشی‌ها، سیاست‌ها و قیمت‌ها/گردآورنده [صحیح: ویراستار] کیمبرلی فولر؛ ترجمه و تالیف علی وکیلی. تهران: پلیکان، ۱۳۹۵. ۱۷۲ ص: تصویر (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی). ۹۷۸-۹۶۴-۸۶۹۰-۲۹-۳	عنوان و نام پدیدآور: مشخصات نشر: مشخصات ظاهری: شابک: وضعیت فهرست‌نویسی:
فیفا عنوان اصلی: [2015]. Energy savings performance contracts : federal use and analyses, ترجمه و تالیف علی وکیلی، حامد حوری‌جعفری، بابک روشنفر، آذرمیدخت مهدی‌نژاد. کتابنامه.	یادداشت: یادداشت: یادداشت:
ساختمان‌های عمومی -- انرژی -- صرفه‌جویی -- ایالات متحده Public buildings -- Energy conservation -- United states	موضوع: موضوع:
قراردادهای عمومی -- ایالات متحده -- مدیریت Public contracts -- United States -- Management	موضوع: موضوع:
عملکرد -- مدیریت -- ایالات متحده Performance contracts -- United States -- Management	موضوع: موضوع:
فولر، کیم، ۱۹۶۵ - م، ویراستار Fowler, Kim	شناسه افزوده: شناسه افزوده:
وکیلی، علی، ۱۳۳۴ - مترجم ۱۳۹۵۱۶۱۳JK / ق۴	شناسه افزوده: رده‌بندی کنگره:
۵۰۹۷۳۳۵۲ ۴۵۲۸۰۶۶	رده‌بندی دیویی: شماره کتابشناسی ملی:

# قراردادهای صرفه جویی انرژی

---

کاربردها و تحلیلها

خط مشیها، سیاستها و قیمتها

گردآورنده:

کیمبرلی فولر

ترجمه:

علی وکیلی، حامد حوری جعفری،

بابک روشنفر، آذرمیدخت مهدی نژاد



شرکت ملی نفت ایران  
شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت



شرکت ملی نفت ایران  
شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

## قراردادهای صرفه جویی انرژی

کاربردها و تحلیل‌ها، خط مشی‌ها، سیاست‌ها و قیمت‌ها

گرد آورنده: کیمبرلی فولر

ترجمه: علی وکیلی، حامد حوری جعفری، بابک روشنفر، آذرمیدخت مهدی نژاد

### انتشارات پلیکان

طراحی جلد: علیرضا ستاری

صفحه آرائی: مهشید مظاهری

نوبت چاپ: اول - دی ماه ۱۳۹۵ - شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی و چاپ: چاپ نقش جوهر

به سفارش: شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

نشانی: تهران - خیابان شیراز شمالی، دانشور شرقی، پلاک ۲۴

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مولفین، مترجمین و شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کتاب می باشد.

بهاء: ۹,۳۰۰ تومان

# قراردادهای صرفه جویی انرژی

## کاربردها و تحلیلها خط مشیها، سیاستها و قیمتها

کتابهای دیگر از این مجموعه، تحت عنوان «شرکتهای خدمات انرژی، ساز و کارهای فنی، قانونی و اجرایی»، انتشار یافته توسط سازمان بهره‌وری انرژی و انجمن شرکتهای خدمات انرژی

ترجمه:

### علی وکیلی

عضو هیئت علمی موسسه مطالعات بین المللی انرژی و مدیرعامل شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

### حامد حوری جعفری

عضو هیئت علمی موسسه مطالعات بین المللی انرژی و مشاور مدیرعامل شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

### بابک روشنفر

پژوهشگر ارشد موسسه مطالعات بین المللی انرژی

### آذرمیدخت مهدی نژاد

پژوهشگر ارشد موسسه مطالعات بین المللی انرژی

## فهرست مطالب

---

۰۷	پیش‌گفتار
۰۹	فصل اول قراردادهای صرفه‌جویی انرژی: نیاز به اقدامات مؤثرتر برای بهبود نظارت فدرال
۸۵	فصل دوم انرژی گزارش شده و هزینه صرفه‌جویی شده از برنامه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی در سال مالی ۲۰۱۴
۱۰۹	فصل سوم استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های فدرال
۱۳۷	فصل چهارم فراتر از صرفه‌جویی‌های تضمین شده: مازاد صرفه‌جویی‌های هزینه مرتبط با پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی
۱۵۵	منابع و مآخذ

## پیش‌گفتار

استفاده از مکانیزم‌های نوآورانه در صرفه‌جویی، یکی از راه‌کارهای ایجاد رونق کسب و کار، اشتغال‌زایی و در عین حال، فعال‌سازی پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی محسوب می‌گردد. در این میان توسعه مکانیزم شرکت‌های خدمات انرژی و استفاده از سرمایه‌های موجود در حوزه بهینه‌سازی مصرف، می‌تواند کمک شایانی به بهبود شرایط کسب و کار بخش انرژی نماید. این مکانیزم مدت زمانی است که در کشورهای پیشرو دنیا از جمله ژاپن، آمریکا، انگلیس، آلمان و ... در حال اجرا است. در ایران شرایط عقد قراردادهای مبتنی بر کارآیی انرژی آن‌چنان که باید و شاید هنوز عملیاتی نگردیده است و این امر نیاز به محک‌زنی و رفع موانع موجود در اجرای آن دارد. در این راستا، ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، بستر مناسبی را به منظور به‌کارگیری قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و جذب سرمایه در این حوزه فراهم آورده است.

در کتاب حاضر نمونه موفق‌تری از سازوکارهای اجرایی و قراردادهای کارآیی انرژی که در کشور آمریکا مورد استفاده قرار گرفته و در حال کارکرد است، به همراه سازوکار M&V (اندازه‌گیری و صحت‌گذاری) مربوطه و نحوه محاسبه صرفه‌جویی‌های حاصله ارائه شده است که الگوی مناسبی جهت اجرای مکانیزم‌هایی این‌چنین ساده و در عین حال کارآمد در داخل کشور می‌باشد. لازم به ذکر است که مجموعه دیگری نیز توسط نگارندگان این مجموعه، ویژه کشور عزیزمان ایران تحت عنوان «سازوکارهای قانونی، فنی و اجرایی شرکت‌های خدمات انرژی» به چاپ رسیده است، که امید است این مجموعه‌ها مورد استفاده و بهره‌برداری ذی‌نفعان بخش انرژی قرار گرفته و زمینه فعالیت شرکت‌های خدمات انرژی کشور را هموارتر سازد.

## علی وکیلی

عضو هیئت علمی موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

و مدیرعامل شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

پاییز ۱۳۹۵





# فصل اول

## قراردادهای صرفه جویی انرژی

نیاز به اقدامات مؤثرتر برای بهبود نظارت فدرال  
دیوان محاسباتی ایالات متحده



## چرا دیوان محاسباتی ایالات متحده<sup>۱</sup> این مطالعه را انجام داد

بودجه‌های محدود و لزوم افزایش بهره‌وری از انرژی، سازمان‌های فدرال را به سوی یافتن راه‌های نو جهت سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود انرژی، شامل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی<sup>۲</sup>، سوق داده است. افزایش قابل انتظار در استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی این سوال را مطرح کرده است که توانایی سازمان‌ها برای حمایت از منافع و مصالح دولت چقدر است. قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌توانند تا ۲۵ سال به طول بیانجامند و ارزش هر یک، میلیون‌ها دلار خواهد بود.

از دیوان محاسباتی خواسته شده بود تا استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را از سال ۲۰۰۵ در آمریکا بررسی کند. بر این اساس، گزارش حاضر موارد زیر را بررسی می‌کند: (۱) سازمان‌هایی که از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی استفاده کرده و برای استفاده از آن برنامه‌ریزی کرده‌اند. (۲) پروژه‌هایی که صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های مورد انتظار خود را به دست آورده‌اند و (۳) سازمان‌هایی که این پروژه‌ها را نظارت و ارزیابی کرده‌اند. دیوان محاسباتی، اطلاعات قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را گردآوری نموده و راهنماها و فایل‌های نمونه‌ای غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه در زمینه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را با تاریخ شروع، میزان ارزش و سایر ویژگی‌های قرارداد بررسی کرد؛ همچنین این اطلاعات را با مسئولین عالی‌رتبه هفت سازمان که بیشترین مصرف انرژی و بیشترین امکانات را دارند - نیروی هوایی<sup>۳</sup>، ارتش<sup>۴</sup>، نیروی دریایی در وزارت دفاع<sup>۵</sup>، دپارتمان انرژی<sup>۶</sup>، دادگستری<sup>۷</sup>، نظام وظیفه<sup>۸</sup> و اداره خدمات عمومی<sup>۹</sup> - به اشتراک گذاشت.

## دیوان محاسباتی چه توصیه‌هایی نمود

برای بهبود نظارت بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، دیوان محاسباتی توصیه‌هایی نمود بر این اساس که یک سری اقدامات از جمله ارائه گزارش‌های شفاف صرفه‌جویی، بهبود آموزش، ارزیابی اصولی عملکرد و ... انجام شوند. به طور کلی، سازمان‌ها تا اندازه‌ای با توصیه‌های دیوان محاسباتی موافق بودند. در نهایت دیوان محاسباتی گزارش را با توجه به اظهار نظرهای سازمان‌ها اصلاح کرد.

## دیوان محاسباتی به چه نتیجه‌ای رسید

هفت سازمان منتخب در بررسی دیوان محاسباتی در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، تقریباً ۱۲/۱ میلیارد دلار در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی سرمایه‌گذاری کردند و برای انجام دستورات و خواسته‌های انرژی فدرال، سرمایه‌گذاری در این زمینه را ادامه می‌دهند. پیمانکاران خصوصی، هزینه‌های اولیه بهبود انرژی را در قالب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی تأمین می‌کنند. سپس سازمان‌ها این هزینه‌ها را از راه صرفه‌جویی مانند کاهش هزینه‌ها در واحدهای تأسیساتی<sup>۱</sup> (هزینه‌های آب و برق و ...) به پیمانکاران بازپرداخت می‌کنند. هفت سازمان که دیوان محاسباتی آنها را بررسی کرده است، از بیش از ۵۰۰ قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای پروژه‌ها، از جمله نصب سیستم استفاده بهینه از روشنایی یا پروژه‌های تولید برق استفاده نموده‌اند. برنامه سازمان‌ها در استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی متفاوت است، علی‌الخصوص در پروژه‌های توسعه مرکز داده، که می‌توانند میزان زیادی از انرژی را کاهش دهند.

صرفه‌جویی در هزینه و انرژی گزارش شده توسط پیمانکاران به سازمان‌ها، در اکثر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با انتظارات مطابقت دارد، اما در برخی از صرفه‌جویی‌ها اغراق شده است. بررسی دیوان محاسباتی در مورد یک نمونه غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه، نشان داد که گزارش‌های پیمانکاران در مورد صرفه‌جویی هزینه، برای ۱۴ پروژه اغراق‌آمیز بوده است. پیمانکاران طبق برنامه‌ای که در قرارداد بین سازمان و پیمانکار توافق شده است، به صورت سالانه صرفه‌جویی را محاسبه و گزارش می‌کنند. این برنامه شامل مفادی مبنی بر استفاده سازمان‌ها از تجهیزات است که ممکن است در طول مدت قرارداد تغییر کنند. اگر تغییرات، میزان صرفه‌جویی پروژه را کاهش دهند، مانند زمانی که یک سازمان در استفاده و نگهداری تجهیزات طبق توافق عمل نکند، لازم نیست پیمانکاران میزان صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش دهند. میزان تغییر در عملیات سازمان و سایر عواملی که تحت کنترل سازمان، موجب کاهش صرفه‌جویی برای یک

نمونه غیر قابل تعمیم از پروژه‌ها می‌شود، از مواردی است که دیوان محاسباتی آنها را محاسبه می‌کند. ارزیابی سازمان‌ها، گزارشی مختصر از صرفه‌جویی را به دیوان محاسباتی ارائه می‌دهد؛ به عبارتی حدود نیمی از صرفه‌جویی سالانه گزارش شده یک پروژه را ارائه می‌کند. برای مثال، یک سازمان تجهیزات را جهت ارتقاء سیستم فاضلاب حذف می‌کند، که به بیش از ۱۰۴ هزار دلار صرفه‌جویی در سال منجر می‌شود که گزارش شده ولی محقق نشده است (حدود ۴۰ درصد از صرفه‌جویی گزارش شده پروژه). دستورالعمل‌های فدرال بیان می‌کند که هنگام مرور گزارش‌های پیمانکار، سازمان‌ها باید متوجه تفاوت‌ها در اجرای پروژه و سطح صرفه‌جویی‌ها باشند و بدانند چه اقداماتی برای رفع کمبودها باید اتخاذ شود. با این حال سازمان‌ها همیشه از میزان صرفه‌جویی انجام نشده با توجه به عملکرد سازمان مطلع نیستند. زیرا پیمانکاران ملزم به ارائه گزارش این اطلاعات نیستند. بدون گزارش شفاف از صرفه‌جویی‌های انجام نشده، سازمان‌ها قادر به تشخیص عملکردهای اصلاحی مورد نیاز (در صورت وجود) نخواهند بود.

در بررسی انجام شده توسط دیوان محاسباتی از هفت سازمان منتخب، نظارت و ارزیابی محدودی از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی صورت گرفت. در نمونه‌ای از ۲۰ پروژه دیوان محاسباتی، به دلایلی از جمله عدم آگاهی از وظایف خود (ذکر شده در دستورالعمل) و یا آشنایی نداشتن با نحوه انجام وظایف، نمایندگان سازمان فعالیت‌های نظارتی موجود در دستورالعمل را انجام ندادند. بدون اطمینان از این که آموزش‌ها، اطلاعات مورد نیاز مسئولین برای درک مسئولیت نظارتی را به آنها ارائه می‌دهند، ممکن است سازمان‌ها بی وقفه نظارت خود را ادامه دهند. علاوه بر این، اکثر سازمان‌ها در بررسی دیوان محاسباتی، عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای تشخیص اثرات تغییر شرایط - مانند استفاده از امکانات - در اجرای پروژه را، به صورت اصولی ارزیابی نکرده‌اند. بدون چنین ارزیابی و نظارتی، مسئولین سازمان نمی‌توانند در مورد نحوه مدیریت استراتژیک قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بهترین تصمیم‌گیری را داشته باشند.

\*\*\*

گزارش ۱۷ ژوئن ۲۰۱۵ دیوان محاسباتی ایالات متحده  
به باری لودرمیلک<sup>۱</sup>، رئیس دان بایر<sup>۲</sup> و عضو ارشد کمیته فرعی نظارت علوم، فضا و فن‌آوری  
مجلس نمایندگان

سینتیا لومیس<sup>۳</sup>، عضو مجلس نمایندگان  
اریک سوالول<sup>۴</sup>، عضو مجلس نمایندگان

دولت فدرال<sup>۵</sup> بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی کشور است. در سال مالی ۲۰۱۳، دولت برای

1-Barry Loudermilk  
2-Don Beyer  
3-Cynthia Lummis  
4-Eric Swalwell  
5-The Federal Government

بیش از ۳/۱ میلیارد فوت مکعب از ساختمان‌ها (منطقه‌ای به اندازه ۵۰۰۰۰ زمین فوتبال)، حدود ۶/۸ میلیارد دلار صرف هزینه‌های انرژی نمود [۱]. چند قانون و دستور اجرایی، انرژی مورد نیاز فدرال و اهداف پایداری مانند کاهش مصرف انرژی و آب را فراهم کرد. اجرای پروژه‌ها برای رسیدن به این الزامات و اهداف، هزینه‌بر هستند و در سال‌های اخیر به دلیل بودجه محدود فدرال، برای سازمان‌ها چالش‌زا بودند. در نتیجه، سازمان‌ها برای سرمایه‌گذاری در بهینه‌سازی انرژی روش‌های جایگزینی مانند بهره‌وری در روشنایی، گرمایش و یا سایر سیستم‌ها یافتند [۲]. یکی از این روش‌های جایگزین، استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی (نوعی قرارداد مشترک در صرفه‌جویی) است که سازمان‌ها در سرمایه‌گذاری خصوصی بهینه‌سازی انرژی به کار می‌برند. گرچه استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی هر ساله دست‌خوش تغییر قرار می‌گیرد، اما طبق اطلاعات دپارتمان انرژی حدود ۲۳ درصد از سرمایه‌گذاری‌های فدرال در بهره‌وری انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های مالی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳، با استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی انجام شده‌است (طبق مستندات دپارتمان انرژی).

در سال ۱۹۸۶، کنگره به سازمان‌های فدرال اجازه داد برای سرمایه‌گذاری خصوصی در بهبود انرژی، از قراردادهای مشترک صرفه‌جویی انرژی استفاده کنند، که امروزه به عنوان قراردادهای صرفه‌جویی انرژی شناخته می‌شوند [۳]. برنامه مدیریت انرژی فدرال<sup>۱</sup> مربوط به دپارتمان انرژی، برنامه‌ای هدایت‌گر برای تدوین سیاست‌ها و مقررات اجرایی با توجه به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است. بر اساس قرارداد صرفه‌جویی انرژی، سازمان‌ها وارد یک قرارداد بلندمدت - تا ۲۵ سال - با یک پیمانکار خصوصی می‌شوند تا بهینه‌سازی انرژی را شروع کرده و تا زمان تسویه کامل، پرداخت‌های سالانه به پیمانکار داشته باشند. به عنوان بخشی از قرارداد صرفه‌جویی انرژی، سازمان و پیمانکار، صرفه‌جویی در هزینه و انرژی - مورد انتظار از بهینه‌سازی ذکر شده در قرارداد - را برآورد می‌کنند و طرحی را برای ارزیابی و تأیید صرفه‌جویی در طول مدت قرارداد در نظر می‌گیرند. صرفه‌جویی در هزینه باید از کسر تفاوت بین هزینه‌های پایه انرژی، آب و سایر هزینه‌های مرتبطی که بدون قرارداد صرفه‌جویی انرژی، سازمان متحمل می‌شده و هزینه‌های واقعی به وجود آمده بعد از بهینه‌سازی انرژی (که همان جا اندازه‌گیری می‌شوند) محاسبه شود. قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با پرداخت سالانه به پیمانکار، مشروط بر این که صرفه‌جویی برآورد شده را تأیید کنند، صورت می‌پذیرند. به این ترتیب ریسک اجرای اقدامات بهینه‌سازی را از سازمان به پیمانکار منتقل می‌کنند [۴]. طبق قانون، مجموع پرداخت‌های سالانه یک سازمان نباید از میزانی که سازمان بدون قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌پردازد، فراتر روند. در گذشته کل هزینه‌های بهینه‌سازی انرژی، سود و سایر هزینه‌های مرتبط مانند خدمات نگهداری و

عملیاتی که پیمانکاران انجام می‌دادند، به پیمانکاران بازپرداخت می‌شدند، در حالی که سازمان‌ها تمام ذخایر به دست آمده از بهینه‌سازی انرژی را حفظ می‌کردند [۵].

قبلاً سوالاتی در مورد استفاده سازمان‌های فدرال از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مطرح شد. به خصوص در گزارش ژوئن ۲۰۰۵، که مسئولین سازمان عموماً معتقدند که صرفه‌جویی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، هزینه‌های قرارداد را تأمین می‌نماید، اما امکان تأیید این نتیجه با توجه به داده‌های این قراردادها ممکن نمی‌باشد [۶]. تحقیقات و حسابرسی سازمان نشان داد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با شرایط قرارداد نامطلوب، اسناد و مدارک گم‌شده و سایر مشکلات، این سوال را مطرح می‌کنند که چگونه همواره صرفه‌جویی، هزینه‌های قرارداد را پوشش می‌دهد. علاوه بر این، مسئولین سازمان اغلب متخصص نیستند و اطلاعات لازم برای اجرا و مذاکره مؤثر در مورد ترم‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را نداشته و قادر به کنترل بهینه‌سازی انرژی نیستند. به مسئولین سازمان که مسئول تصمیم‌گیری در مورد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی هستند، توصیه شده است که از متخصصان مناسب در این زمینه بهره بگیرند و در زمینه جمع‌آوری و استفاده از اطلاعات مرتبط با قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، فعال‌تر اقدام کنند تا از تأمین هزینه‌ها از طریق صرفه‌جویی به دست آمده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی اطمینان حاصل شود. به طور کلی سازمان‌ها با این پیشنهادها موافق هستند و همان‌طور که در این گزارش آمده، در جهت اجرای این پیشنهادها قدم برداشته‌اند.

گزارش ژوئن ۲۰۰۵ بررسی می‌کند که: (۱) سازمان‌های منتخب تا چه حد از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی استفاده کرده‌اند و تا چه حد برای استفاده از آنها در آینده برنامه‌ریزی نموده‌اند، (۲) پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی سازمان‌های منتخب تا چه حد به هزینه‌ها و صرفه‌جویی انرژی رسیده‌اند و (۳) سازمان‌های منتخب تا چه حد پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی خود را نظارت و ارزیابی نموده‌اند.

در تعیین حضور هر یک از سازمان‌های فدرال در مطالعه انجام شده، سازمان‌هایی بزرگ با بیشترین مصرف انرژی بر اساس اطلاعات برنامه مدیریت انرژی فدرال، انتخاب شده‌اند. هفت شرکت زیر بر مبنای معیارهای مذکور انتخاب شدند: نیروی هوایی، ارتش، نیروی دریایی وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه و اداره خدمات عمومی. از سال مالی ۲۰۱۳، نیروی دریایی وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه و اداره خدمات عمومی، ۷۸ درصد از فضای دولت فدرال و ۸۰ درصد از مصرف انرژی دولت را به خود اختصاص دادند. نتایج بررسی این هفت سازمان منتخب<sup>۱</sup> نمی‌تواند به سازمان‌هایی که در این مطالعه حضور نداشتند تعمیم داده شود. برای تهیه اطلاعات در مورد همه اهداف، گزارش‌های

سازمان و پیمانکار مربوطه بررسی شد و با مسئولین آگاه در هفت سازمان منتخب، برنامه مدیریت انرژی فدرال و دو انجمن صنعتی پیمانکار، مصاحبه شد. همچنین از دو پروژه صرفه‌جویی انرژی که دارای سطح فن‌آوری مناسب و در دسترس بودند، بازدید انجام شد.

برای تعیین میزان استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی توسط سازمان‌های منتخب و میزان استفاده آنها در آینده، اطلاعات سازمان در مورد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مربوط به سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، جمع‌آوری و تحلیل شد. قابلیت اطمینان اطلاعات قراردادهای صرفه‌جویی انرژی سازمان‌های منتخب را می‌توان در قالب موارد زیر بررسی نمود: (۱) انجام تست الکترونیکی از عناصر داده‌های مورد نیاز، (۲) بررسی اطلاعات موجود در مورد داده‌ها و سیستم‌هایی که آنها را تولید کرده‌اند، (۳) مصاحبه با مسئولین آگاه سازمان در مورد اطلاعات. اطلاعات در دسترس قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مربوط به سازمان‌های نیروی هوایی، ارتش، نیروی دریایی، دپارتمان انرژی و اداره خدمات عمومی، ارزیابی شده و مشخص شد که اطلاعات موجود برای هدف این گزارش، به اندازه کافی قابل اعتماد است. از آنجا که اطلاعات دادگستری و سازمان نظام وظیفه در مورد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به اندازه کافی برای رسیدن به اهداف، قابل اعتماد نبود، به اطلاعات دپارتمان انرژی برای این سازمان‌ها بسنده شد. همچنین قوانین مربوطه فدرال، آیین‌نامه‌های اجرایی، برنامه عملکرد پایدار و استراتژیک سال مالی ۲۰۱۴ سازمان‌های منتخب و راهنمای اداره مدیریت و بودجه<sup>۱</sup> بررسی شد [۷]. برای تعیین میزان دستیابی سازمان‌های منتخب به صرفه‌جویی هزینه و انرژی، شش مطالعه انجام شده توسط آزمایشگاه ملی اوک ریج<sup>۲</sup> دپارتمان انرژی بررسی شد. در این مطالعات میزان صرفه‌جویی هزینه و انرژی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی گزارش شده بود. روش انجام مطالعات را بررسی و با نویسندگان آنها مصاحبه شد و این نتیجه حاصل شد که یافته‌ها به اندازه کافی برای اهداف گزارش قابل اعتماد هستند. برای ارائه نمونه‌های گویا، تا حدی که انتظار می‌رود صرفه‌جویی در انرژی و هزینه حاصل شود، گزارش‌های سالانه پیمانکاران و دیگر اسناد و مدارک پروژه برای یک نمونه غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، در مجموع به ارزش حدود ۸۲۴ میلیون دلار مورد بررسی قرار گرفت. این پروژه‌ها از میان ۵۳۰ پروژه مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی که توسط هفت سازمان منتخب در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ منعقد شده بودند، گزینش شدند. همچنین پروژه‌هایی انتخاب شدند که در برگیرنده بازه وسیعی از تاریخ قرارداد، ارزش قرارداد و سایر ویژگی‌ها بودند. همچنین با مسئولانی از هفت سازمان منتخب با توجه به فرآیندهای آنها برای سنجش و تأیید صرفه‌جویی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، مصاحبه شد.

برای تعیین میزان کنترل و نظارت پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی توسط سازمان‌های

1-Office of Management and Budget (OMB)  
2-Oak Ridge National Laboratory

منتخب و برنامه مدیریت انرژی فدرال، گزارش‌های سالانه پیمانکاران و سایر گزارش‌ها و اسناد تأیید شده برای یک نمونه غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بررسی شدند و همچنین با مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال و سایر سازمان‌ها در مورد فعالیت‌های نظارتی مرتبط با پروژه‌های نمونه مصاحبه گردید. علاوه بر این، گزارش‌های سازمان‌های حسابرسی که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ منتشر شد، مورد بررسی قرار گرفت و با مسئولین آگاه برنامه مدیریت انرژی فدرال در مورد مراحل نظارت برای ارزیابی پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی سازمان مصاحبه گردید. برای اطلاعات بیشتر در مورد اهداف، دامنه و روش بررسی، پیوست ۱ را مشاهده نمایید.

ممیزی عملکرد از مارس ۲۰۱۴ تا ژوئن ۲۰۱۵، مطابق با استانداردهای حسابرسی دولت انجام گرفت. نتیجه‌گیری براساس استانداردها، نیازمند انجام برنامه‌ریزی و حسابرسی است تا شواهد کافی و مناسب برای ارائه یک مبنای معقول برای یافته‌ها و نتیجه‌گیری بر اساس اهداف حسابرسی به دست آیند. شواهد به دست آمده، مبنای معقولی را برای یافته‌ها و نتیجه‌گیری بر اساس اهداف حسابرسی فراهم می‌کنند.

### پیشینه

چند قانون کلیدی و یک آیین‌نامه اجرایی به طور مستقیم به سازمان‌های فدرال که از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌کنند مرتبط است (جدول ۱).



## جدول ۱: قوانین و آیین‌نامه اجرایی فدرال مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

مقررات مربوطه و دستورالعمل‌ها	قانون / آیین‌نامه اجرایی
سازمان‌ها مجاز به ورود به اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به صورت منفرد به منظور دستیابی به صرفه‌جویی انرژی و سایر مزایای پروژه هستند.	قانون ۴۲ ایالات متحده - ۸۲۸۷ (۷ آوریل ۱۹۸۶)
سازمان‌ها باید از انرژی الکتریکی تجدید پذیر برای کاهش حداقل ۵/۷ درصد از مجموع مصرف برق سال مالی ۲۰۱۳ استفاده کنند؛ حداقل نیمی از کاهش باید از طریق منابع تجدیدپذیر انرژی الکتریکی باشد که پس از اول ژانویه ۱۹۹۹ ساخته شده‌اند. سازمان‌ها باید اطمینان حاصل کنند که درصدی از کل انرژی الکتریکی مصرف شده توسط سازمان در ساختمان‌ها که انرژی الکتریکی تجدیدپذیر است، کمتر از ۳۰ درصد تا سال مالی ۲۰۲۵ نباشد و هر ساله این روند ادامه یابد.	قانون ۴۲ ایالات متحده - ۱۵،۸۵۲ (۸ اوت، ۲۰۰۵) آیین‌نامه اجرایی ۱۳۶۹۳ از ۱۹ مارس ۲۰۱۵
سازمان‌ها تا سال مالی ۲۰۱۵ باید جهت کاهش شدت انرژی تا ۳۰ درصد نسبت به سال ۲۰۰۳، اقدام کنند. سازمان‌ها تا پایان سال مالی ۲۰۲۵ موظفند شدت انرژی ساختمان سازمان را تا ۲/۵ درصد در سال کاهش دهند. این کاهش، نسبت به پایه انرژی مصرفی ساختمان در سال مالی ۲۰۱۵ و با توجه به پیشرفت سازمان تا به امروز در نظر گرفته می‌شود. به جز مواردی که به درخواست رئیس سازمان پایه تعیین شده، نیاز به تغییر و اصلاح داشته باشند.	قانون ۴۲ ایالات متحده - ۱۵،۸۵۲ (۸ اوت، ۲۰۰۵) آیین‌نامه اجرایی ۱۳۶۹۳ از ۱۹ مارس ۲۰۱۵
سازمان‌ها موظفند نسبت به بهبود بهره‌وری مصرف آب و مدیریت آن اقدام کنند و همچنین مدیریت طوفان را با کاهش ۳۶ درصدی مصرف آب از طریق کاهش ۲ درصد به صورت سالانه تا سال مالی ۲۰۲۵، نسبت به پایه مصرف آب این سازمان در سال مالی ۲۰۰۷ بر عهده گیرند. سازمان‌ها موظفند از ماه ژوئن سال ۲۰۱۶ برای بهبود بهره‌وری ساختمان، کارآیی و مدیریت اقدام کنند. این اقدام تا سال مالی ۲۰۲۵، برای حداقل ۱۵ درصد از ساختمان‌های موجود سازمان که بالای ۵۰۰۰ فوت مربع هستند، پیشرفت سالانه تا ۱۰۰ درصد را فراهم خواهد نمود که این پیشرفت منطبق با اصول راهنمای تجدید نظر اصول رهبری فدرال در کارآیی و پایداری بالای ساختمان‌ها خواهد بود. * سازمان‌ها باید بازده انرژی مرکز داده‌ها را در سازمان بهبود دهند. سازمان‌ها موظفند از ماه ژوئن سال ۲۰۱۵ تا سال مالی ۲۰۲۵، توسعه، پیاده‌سازی و به‌روز رسانی سالانه برنامه استراتژیک عملکرد پایداری یکپارچه را انجام دهند.	آیین‌نامه اجرایی ۱۳۶۹۳ از ۱۹ مارس ۲۰۱۵

\* در اطلاعیه‌ای غیر رسمی، ۱۹ سازمان موظف به پیروی از ۵ اصل راهنما شدند که بر مواردی همچون طراحی، ساخت و اجرای با کیفیت بالا و ساختمان‌های پایدار تأکید داشت. همچنین این اصول شامل: (۱) به کار بستن اصول طراحی یکپارچه، (۲) بهینه‌سازی عملکرد انرژی، (۳) صرفه‌جویی و حفاظت از آب، (۴) بهبود کیفیت محیطی در داخل و (۵) کاهش اثرات مواد شیمیایی بر محیط<sup>۱</sup>، می‌باشد.

## نمودار ۱: مراحل توسعه و پیاده‌سازی قرارداد صرفه‌جویی انرژی



منبع: تحلیل شده توسط دیوان محاسباتی دپارتمان انرژی ایالات متحده آمریکا

\* انتخاب پیمانکاران از سوی سازمان‌ها از دو راه انجام می‌شود. با روش «انتخاب بر اساس صلاحیت»، سازمان‌ها شرکتی را برمی‌گزینند تا برآورد اولیه‌ای از میزان صرفه‌جویی در هزینه و انرژی را بر مبنای صلاحیت پیمانکاران به انجام برساند که مواردی مانند نحوه انجام پروژه‌های قبلی و بازخورد مشتریان قبلی شرکت، از موارد تعیین کننده صلاحیت پیمانکاران است. در روش بعدی که «انتخاب با انجام برآورد اولیه» نام دارد، سازمان‌ها چند پیمانکار را جهت انجام برآورد اولیه از صرفه‌جویی‌ها انتخاب می‌کنند و در نهایت قرارداد با یکی از آنان با توجه به صرفه‌جویی پیشنهادی، کیفیت ارتقا و بهبود و سایر اطلاعات برآورد اولیه منعقد می‌شود.

علاوه بر این در ماه دسامبر سال ۲۰۱۱ رئیس جمهور، سازمان‌های فدرال را برای ورود به قراردادهای مبتنی بر عملکرد دو میلیارد دلاری از جمله قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و قراردادهای خدمات انرژی دعوت کرد [۸]. در ماه مه سال ۲۰۱۴، رئیس جمهور این درخواست و چالش<sup>۱</sup> را تا پایان سال ۲۰۱۶ به چهار میلیارد دلار در قراردادهای مبتنی بر عملکرد افزایش داد. فرآیندی که سازمان‌ها و پیمانکاران به طور کلی برای توسعه و اجرای یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دنبال می‌کنند، پنج مرحله دارد که با برنامه‌ریزی آغاز می‌شود و طی این مرحله، سازمان به شناسایی الزامات پروژه و جمع‌آوری تیم می‌پردازد که در نهایت به اجرای پروژه ختم می‌شود و در طی آن بهینه‌سازی انرژی انجام می‌شود و سازمان پول پیمانکاران را پرداخت می‌کند. نمودار ۱ روند کلی برای توسعه و اجرای یک پروژه مبتنی بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی را نشان می‌دهد. در طی فرآیند توسعه و اجرای یک پروژه مبتنی بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی، مسئولین سازمان اغلب با مرکز قرارداد فدرال، دپارتمان انرژی و یا مهندسين ارتش ایالات متحده<sup>۲</sup> کار می‌کنند [۹]. دپارتمان انرژی و ارتش، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را به صورت تحویل نامعین<sup>۳</sup> و تعداد نامعین<sup>۴</sup> به تعدادی از پیمانکاران خدمات انرژی تأیید صلاحیت شده اختصاص می‌دهند [۱۰]. با استفاده از قرارداد، سازمان‌ها می‌توانند قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای یک پروژه منحصربه‌فرد را به هر یک از پیمانکاران تأیید صلاحیت شده بدهند. استفاده از هر یک از این قراردادها به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا توسعه و پیاده‌سازی یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در زمان کمتر انجام دهند. زیرا روند رقابتی انتخاب پیمانکاران واجد شرایط از قبل تکمیل شده و جنبه‌های کلیدی قرارداد به طور گسترده مورد بحث قرار گرفته است [۱۱].

علاوه بر این، دپارتمان انرژی و مهندسين ارتش ایالات متحده، به سازمان‌های طرف قرارداد، پشتیبانی قراردادی و فنی ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، برنامه مدیریت انرژی فدرال دپارتمان انرژی، خدمات تسهیلی ارائه می‌دهد که در آن شخصی ثالث به سازمان و پیمانکار برای توافق بر شرایط قرارداد کمک می‌کند. همچنین برنامه مدیریت انرژی فدرال راهنمایی و آموزش را برای سازمان‌ها در مراحل مختلف توسعه و اجرای یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، ارائه می‌دهد. ارتش نیز در مورد سازمان‌هایی که از قراردادهای آنها استفاده می‌کند، پشتیبانی فنی لازم، برآورد هزینه خدمات و حمایت‌های قانونی را انجام می‌دهد.

از تغییراتی که دپارتمان انرژی و ارتش در سال ۲۰۰۸ در قراردادهای خود ایجاد کردند می‌توان به این موضوع اشاره کرد که در هر دو سازمان، در حال حاضر سازمان‌های استفاده کننده از قرارداد آنها باید از یک تسهیل‌کننده واجد شرایط پروژه در زمان توسعه و اجرای قرارداد

1-Presidents Performance Contracting Challenge

2-U.S. Army Corps of Engineers (Corps)

3-Indefinet-delivery

4-Indefinite-quantity

صرفه‌جویی انرژی استفاده کنند. این موضوع به توصیه آنها در گزارش ژوئن ۲۰۰۵ اشاره دارد که اطمینان حاصل شود که سازمان‌ها از تخصص مناسب در هنگام انجام یک پروژه صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌کنند. علاوه بر این، در بررسی صورت گرفته هر یک از هفت سازمان، یک دفتر مرکزی برای حمایت از سایت‌های منحصر به فرد که در حال توسعه و اجرای پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی هستند ایجاد نمودند. بعضی از این سازمان‌ها نقش دفاتر مرکزی خود، جهت ارائه پشتیبانی بیشتر، مانند نظارت بر پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را، نسبت به بررسی قبلی افزایش دادند.

از تغییراتی که دپارتمان انرژی و ارتش در سال ۲۰۰۸ در قراردادهای خود ایجاد کردند می‌توان به این موضوع اشاره کرد که در هر دو سازمان، در حال حاضر سازمان‌های استفاده کننده از قرارداد آنها باید از یک تسهیل کننده واجد شرایط پروژه در زمان توسعه و اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده کنند. این موضوع به توصیه آنها در گزارش ژوئن ۲۰۰۵ اشاره دارد که اطمینان حاصل شود که سازمان‌ها از تخصص مناسب در هنگام انجام یک پروژه صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌کنند. علاوه بر این، در بررسی صورت گرفته هر یک از هفت سازمان، یک دفتر مرکزی برای حمایت از سایت‌های منحصر به فرد که در حال توسعه و اجرای پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی هستند ایجاد نمودند. بعضی از این سازمان‌ها نقش دفاتر مرکزی خود، جهت ارائه پشتیبانی بیشتر، مانند نظارت بر پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را، نسبت به بررسی قبلی افزایش دادند.

صرفه‌جویی هزینه و انرژی مورد انتظار یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی در طول توسعه پروژه معین می‌شود و در هنگام انعقاد قرارداد با پیمانکار، نهایی شده و در طول اجرای پروژه، سنجش و تأیید می‌شود. این صرفه‌جویی‌ها، می‌توانند شامل کاهش در هزینه‌های انرژی، آب، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر و تعویض باشند که به طور مستقیم به بهینه‌سازی انرژی مربوط هستند. سازمان‌ها باید از منابع مالی اختصاص یافته، پول پیمانکاران را پرداخت کنند و یا در غیر این صورت برای پرداخت ارقام تأسیساتی و سایر هزینه‌های مربوطه، بودجه‌ای اختصاص دهند. پول پرداختی به پیمانکاران به طور کلی هزینه‌های مرتبط به تجهیزات، نصب و راه‌اندازی، بهره‌برداری، ارائه خدمات تعمیر و نگهداری، هزینه‌های تأمین مالی و سایر هزینه‌ها را شامل می‌شود. پروژه‌های مبتنی بر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به طور کلی شامل دو نوع هستند: (۱) صرفه‌جویی هزینه و انرژی پیشنهادی، که پیمانکاران از اقدامات بهینه‌سازی انرژی برآورد خواهند کرد و (۲) صرفه‌جویی در هزینه به صورت تضمین شده، که باید آن را به پیمانکار به طور کامل پرداخت کنند [۱۲]. به طور کلی، پیمانکاران حدود ۹۵ درصد صرفه‌جویی در هزینه پیشنهادی یک پروژه را تضمین می‌کنند، که به آنها این امکان را می‌دهد که بدون کاهش در پرداخت‌های

خود صرفه‌جویی پیشنهادی را به دست آورند.

صرفه‌جویی در هزینه و انرژی، تفاوت بین پایه مصرف انرژی در دو حالت اجرا و عدم اجرای اقدامات بهینه‌سازی انرژی است. فرآیندی که برای تعیین صرفه‌جویی‌های حاصل از اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌شود، اشاره به سنجش و صحت‌گذاری دارد. بسیاری از پروژه‌های مبتنی بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی، شامل چهار مورد کلیدی زیر هستند که نشان می‌دهد چگونه مراحل صرفه‌جویی در هزینه و انرژی سنجش و صحت‌گذاری می‌شوند:

• **طرح سنجش و صحت‌گذاری (تأیید)<sup>۱</sup>**: در طول مرحله توسعه پروژه، پیمانکار و سازمان یک طرح برای سنجش و صحت‌گذاری صرفه‌جویی به دست آمده، ایجاد می‌کنند. روش‌های سنجش و صحت‌گذاری می‌توانند شامل نظرسنجی، بازرسی، اندازه‌گیری مستقیم مصرف انرژی و فعالیت‌های دیگر باشند تا از عملکرد درست تجهیزات و پتانسیل لازم برای رسیدن به صرفه‌جویی مورد انتظار اطمینان حاصل شود.

• **ماتریس مسئولیت‌پذیری و ریسک<sup>۲</sup>**: در طول مراحل انتخاب پیمانکار، سازمان و پیمانکار یک ماتریس ریسک و مسئولیت‌پذیری ایجاد می‌کنند که ریسک‌های پروژه‌های کلیدی و اثرات بالقوه آنها را شناسایی می‌کند و مشخص می‌نماید که آیا برای مدیریت ریسک مالی مانند تغییر نرخ بهره، ریسک عملیاتی مانند ساعت کار، شرایط آب و هوا و خطرات اجرا مانند عملکرد تجهیزات و تعمیر و نگهداری، سازمان مسئول خواهد بود و یا پیمانکار..

• **گزارش سنجش پس از نصب و صحت‌گذاری**: پس از راه‌اندازی فعالیت‌های مربوط به اقدامات بهینه‌سازی انرژی، پیمانکار، فعالیت‌های سنجش و صحت‌گذاری را انجام داده و نتایج را در قالب گزارش سنجش پس از نصب تجهیزات و صحت‌گذاری ارائه می‌دهد.

• **سنجش سالانه و گزارش صحت‌گذاری**: در طول دوره اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی، پیمانکار فعالیت‌های سنجش و صحت‌گذاری را انجام می‌دهد و گزارش سالانه به سازمان را برای مستندسازی هزینه و انرژی صرفه‌جویی شده، ارائه می‌دهد.

با توجه به راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، یکی از اهداف اولیه سنجش و صحت‌گذاری، کاهش ریسک نرسیدن به صرفه‌جویی مورد انتظار است [۱۳]. راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، به شرح ریسک‌های مربوط به موارد زیر می‌پردازد: (۱) ریسک در استفاده از تجهیزات، به دلیل عدم قطعیت در عوامل عملیاتی مانند ساعاتی که از تجهیزات استفاده می‌شود و یا به دلیل تغییرات در برنامه عملکرد آنها و (۲) ریسک در عملکرد تجهیزات، به دلیل عدم قطعیت در طرح‌ریزی یک سطح مشخص از عملکرد برای تجهیزات. پیمانکاران معمولاً به دلیل این که

هیچ کنترلی بر عوامل عملیاتی ندارند، تمایلی به پذیرش مسئولیت خطرات مربوط به استفاده از تجهیزات نشان نمی‌دهند. در مقابل، با توجه به راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، پیمانکار مسئول انتخاب، طراحی، نصب و راه‌اندازی تجهیزات است و معمولاً مسئولیت خطرات در اجرای پروژه را نیز به عهده می‌گیرد.

راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال به توصیف بازه وسیعی از روش‌ها می‌پردازد که پیمانکاران ممکن است برای سنجش و بررسی صرفه‌جویی هزینه و انرژی در بهینه‌سازی انرژی انتخاب کنند. اگر برخی از عوامل خاص که بر صرفه‌جویی تأثیرگذار هستند (از جمله شرایط آب و هوا، قیمت اقلام تأسیساتی و ساعات کار سازمان)، بیش از حد پیچیده باشند و یا اندازه‌گیری آنها پرهزینه باشد، سازمان و پیمانکار ممکن است در ابتدا بر ارزش آن دسته از عوامل، بدون در نظر گرفتن رفتار واقعی آنها توافق کنند. به عنوان مثال، به دلیل این که قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌توانند قراردادهای بلندمدتی باشند، پیمانکار و سازمان به طور معمول در طول دوره اجرا برای برآورد قیمت اقلام تأسیساتی در آینده، از روش تخمین استفاده نموده و با در نظر گرفتن تورم، هزینه‌ها را برآورد می‌کنند. اگر صرفه‌جویی به دست آمده کمتر از صرفه‌جویی محاسبه شده با استفاده از مقادیر مندرج باشد، سازمان برای صرفه‌جویی محاسبه شده با استفاده از مقادیر مندرج به پیمانکار دستمزد می‌دهد. اگر صرفه‌جویی به دست آمده بیشتر از صرفه‌جویی محاسبه شده با استفاده از مقادیر مندرج باشد، سازمان صرفه‌جویی بیشتری به دست آورده است.

روش‌های سنجش و صحت‌گذاری، که راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال به توضیح هر یک از آنها پرداخته است، در میزان دقت و هزینه مورد نیاز متفاوت هستند. روشی که به طور کلی دارای کم‌ترین دقت و هزینه است، شامل سنجش عوامل کلیدی مؤثر بر استفاده از انرژی در قبل و بعد از نصب و راه‌اندازی است (مانند بعضی از وسایل روشنایی و یا بهره‌وری یک واحد گرمایشی). اما معمولاً شامل اندازه‌گیری این عوامل در طول مدت قرارداد نخواهد بود. در مقابل، روش‌های دیگری که راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال آنها را ارائه نموده است، شامل سنجش مستمر از مصرف انرژی و یا شاخصی از مصرف انرژی در طول مدت قرارداد است.

راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال کمک می‌کند تا مشخص شود که در یک زمان معین، از کدام یک از گزینه‌ها استفاده شود. همچنین این راهنما بیان می‌کند که انتخاب یک روش سنجش و صحت‌گذاری بر مبنای هزینه‌های پروژه و صرفه‌جویی، پیچیدگی سنجش بهینه‌سازی انرژی را خواهد داشت و صرفه‌جویی حاصل با عدم قطعیت و یا ریسک همراه خواهد بود. طبق راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، هزینه‌های سنجش و صحت‌گذاری، به طور کلی با دقت در تجزیه و تحلیل صرفه‌جویی انرژی و نیز تعداد و پیچیدگی متغیرهای بررسی شده، افزایش می‌یابند. علاوه بر این، منافع حاصل از افزایش میزان سنجش و صحت‌گذاری در برخی موارد کمتر

از هزینه‌های آن است. به عنوان مثال، انرژی مصرف شده توسط یک لامپ در طول زمان تغییر محسوسی نمی‌کند و سنجش سالانه تجهیزات توسط پیمانکاران، هزینه سنجش و صحت‌گذاری را افزایش و سود را کاهش می‌دهد.

**سازمان‌های منتخب، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی انواع پروژه‌ها را به ارزش ۱۲/۱ میلیارد دلار منعقد کرده‌اند و برنامه‌های آنها برای استفاده مداوم متفاوت است.**

در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، به هفت سازمان منتخب در بررسی انجام شده حدود ۱۲/۱ میلیارد دلار داده شده است، که این مبلغ در طی قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای انواع پروژه‌ها پرداخت شده است. نمونه‌ای از این پروژه‌ها، ساخت تأسیسات زیست‌توده جهت گرمایش ساختمان‌های فدرال است.

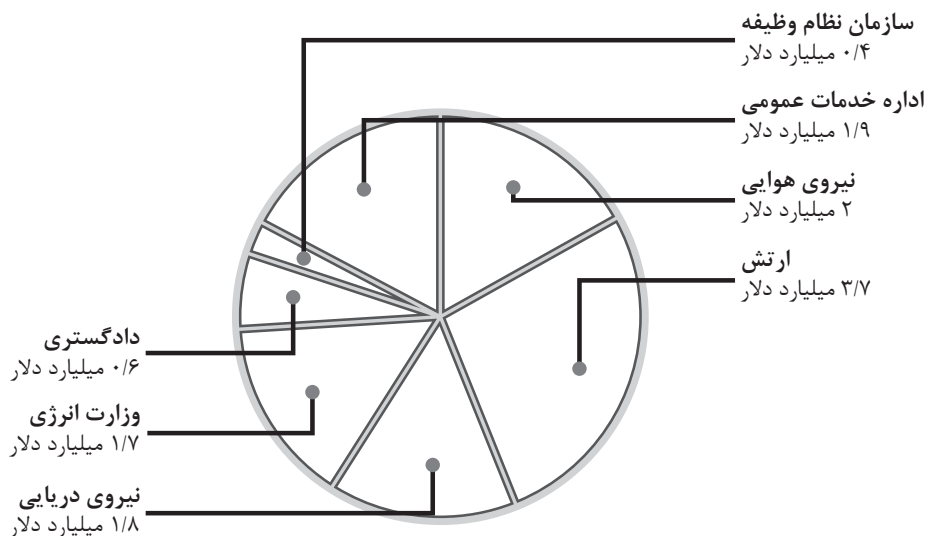
به گفته مسئولین سازمان و اسناد، سازمان‌ها برای ادامه استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و رسیدن به آیین‌نامه انرژی و ابتکارات فدرال، برنامه‌ریزی انجام داده‌اند، اما برخی از مسئولین سازمان‌ها اعلام کردند که آنها نسبت به استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و یک‌پارچه‌سازی مراکز اطلاعات مردد هستند.

**سازمان‌های منتخب در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به ارزش حدود ۱۲/۱ میلیارد دلار را منعقد کردند.**

در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۱۴، هفت سازمان منتخب حدود ۱۲/۱ میلیارد دلار برای بیش از ۵۰۰ پروژه در زمینه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و کمک به راه‌اندازی تجهیزات بهینه‌سازی انرژی در تأسیسات فدرال هزینه کرده‌اند [۱۴]. مبلغ کل در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مختلف، با توجه به نوع سازمان‌ها متفاوت است. مثلاً ارتش حدود ۳/۷ میلیارد دلار دریافت نموده است (نمودار ۲). اطلاعات قراردادهای صرفه‌جویی منعقد شده با هر کدام از سازمان‌ها در پیوست ۲ آمده است.

هفت سازمان منتخب حدود ۵۳۰ قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ منعقد نمودند. مدت زمان قراردادهای این پروژه‌ها، حدوداً ۲ تا ۲۵ سال است که میانگین آن در حدود ۱۶ سال می‌باشد [۱۵]. علاوه بر این، پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در این دوره، در مجموع حدود ۱۲/۴ میلیارد دلار هزینه صرفه‌جویی تضمین شده داشتند و مجموع انرژی صرفه‌جویی شده، حدود ۵۶۳ تریلیون بی‌تی‌یو بود [۱۶]. در جدول ۲، کل هزینه صرفه‌جویی تضمین شده و صرفه‌جویی پیشنهاد شده در انرژی که سازمان پرداخته است، آورده شده است.

نمودار ۲: ارزش قراردادهای صرفه‌جویی انرژی که سازمان‌های منتخب طی سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۱۴ منعقد نموده‌اند



منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از اطلاعات سازمان‌ها

**یادداشت:** این اطلاعات با در نظر گرفتن تورم دلار و با استفاده از شاخص تعدیل‌کننده تولید ناخالص داخلی در سال مالی ۲۰۱۴ تنظیم شده است. این نمودار نشان‌دهنده ارزش کل قرارداد است که شامل هزینه‌های تأمین مالی و هزینه‌های پرداخت به پیمانکاران برای ارائه خدمات دوره عملکرد مانند عملیات، تعمیر و نگهداری و یا سنجش و صحت‌گذاری است.



جدول ۲: کل هزینه‌ی صرفه‌جویی تضمین‌شده و صرفه‌جویی پیشنهادشده در انرژی در طول قرارداد صرفه‌جویی انرژی که سازمان‌های منتخب در سال مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ منعقد نموده‌اند.

تعداد تقریبی قراردادهای منعقد شده	صرفه‌جویی انرژی پیشنهادی (میلیارد واحد حرارتی بریتانیا)	میزان صرفه‌جویی تضمین‌شده (میلیارد دلار - تورم تعدیل شده)	سازمان
۱۲۱	۱۱۱/۷۸	۱/۹	نیروی هوایی
۲۰۵	۱۳۴/۶۸	۳/۵	ارتش
۲۳	۱۱۵/۹۸	۱/۹	دپارتمان انرژی
۲۵	۲۱/۵۱	۰/۷	دادگستری
۲۲	۱۸/۷۵	۰/۴	سازمان نظام وظیفه
۶۳	۶۴/۲۲	۱/۹	اداره خدمات عمومی
۷۱	۹۶/۴۳	۲	نیروی دریایی
۵۳۰	۵۶۳/۳۸	۱۲/۴	جمع

منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از اطلاعات سازمان‌ها.

**یادداشت:** قسمت‌های مربوط به کل و جمع به صورت گرد شده و تقریبی محاسبه شده‌اند. هزینه صرفه‌جویی تضمین شده برای نرخ تورم آمریکا در سال مالی ۲۰۱۴، با استفاده از شاخص تعدیل‌کننده تولید ناخالص داخلی تنظیم شده است. برخی از سازمان‌ها، تعاریف متفاوتی از صرفه‌جویی در هزینه تضمین شده ارائه کرده‌اند. در جاهایی که اختلاف وجود داشت، از اطلاعات قابل مقایسه هر یک از سازمان‌ها استفاده شده است. تعدادی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دارای اصلاحات بودند (برای مثال، نیاز به انجام به‌روزرسانی تجهیزات در قراردادهای موجود داشتند). برای محاسبه صرفه‌جویی پیشنهادی در انرژی برای هفت سازمان منتخب، صرفه‌جویی انرژی پیشنهاد شده در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به صورت سالانه و در طول مدت قرارداد ضرب شده است. نیروی هوایی، ارتش، و نیروی دریایی آغاز قرارداد صرفه‌جویی انرژی را شروع فاز ساخت پروژه دانسته‌اند. در برخی موارد، اداره خدمات عمومی نیز آغاز قرارداد صرفه‌جویی انرژی را آغاز فاز ساخت معرفی کرده است. اطلاعاتی از این سازمان‌ها مبنی بر مستثنی بودن از فاز ساخت دریافت نشده است که با توجه به اسناد و مدارک برنامه مدیریت انرژی فدرال، معمولاً حدود ۲ سال به طول می‌انجامد. صرفه‌جویی در انرژی پیشنهاد شده توسط نیروی هوایی، ارتش، اداره خدمات عمومی و نیروی دریایی تقریبی است.

## سازمان‌ها از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای اجرای انواع پروژه‌ها استفاده نموده‌اند.

سازمان‌های هفت‌گانه مذکور، از قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای انواع پروژه‌ها استفاده کرده‌اند. بهره‌گیری از این قراردادها از پروژه‌های کوچک‌تر مانند نصب لامپ با بهره‌وری بالا یا کاهش دهنده فشار آب در سرویس بهداشتی شروع می‌شود و تا پروژه‌های بزرگ‌تر مانند پروژه‌های تولید برق ادامه می‌یابد. برای مثال، مسئولین اداره خدمات عمومی، برای سه پروژه در وایت اوک<sup>۱</sup> مریلند<sup>۲</sup>، جهت نصب زیرساخت‌ها و تجهیزات با قابلیت تولید همزمان (که شامل تولید همزمان برق و حرارت از یک منبع سوخت مانند گاز طبیعی است) از قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده کردند. نمودار ۳ برخی از اجزای پروژه مذکور را نشان می‌دهد. علاوه بر این، اداره خدمات عمومی یک مرکز زیست‌توده در آزمایشگاه‌های ملی انرژی‌های تجدیدپذیر در گلدن<sup>۳</sup> کلرادو<sup>۴</sup> راه‌اندازی کرده است. این مرکز زیست‌توده در دپارتمان انرژی، در نوع خود نخستین مرکز است که به گفته مسئولین پروژه، از تراشه‌های چوب درختان به عنوان سوخت برای تولید گرما و گرم کردن آب ساختمان‌های محوطه دانشگاه استفاده می‌کند. نمودار ۳ برخی از اجزای تأسیسات زیست‌توده دپارتمان انرژی را نشان می‌دهد.

**یادداشت:** تولید همزمان، شامل تولید همزمان برق و حرارت از یک منبع سوخت، مانند گاز طبیعی است.

برخی از سازمان‌ها با هدف توسعه پروژه‌های بزرگ‌تر و جامع‌تر و همچنین تلاش برای دستیابی به بیشترین صرفه‌جویی در هزینه و انرژی، استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را آغاز نمودند. برای مثال در سال ۲۰۱۲، دیوان محاسباتی برای اجرای پروژه «برنامه بهینه‌سازی مصرف انرژی ملی»<sup>۱</sup> از قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده نمود که با توجه به تحلیل انجام شده توسط آزمایشگاه ملی وایت اوک، سطح متوسط صرفه‌جویی به دست آمده با استفاده از این قرارداد، بیش از دو برابر صرفه‌جویی انرژی حاصل از سایر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی فدرال بود [۱۷]. علاوه بر این، به گفته مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال، برای کمک به رسیدن به این صرفه‌جویی در هزینه و انرژی، سازمان‌ها به طور فزاینده نسبت به تجمیع اقدامات بهره‌وری انرژی در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی اقدام نمودند که بسیار کارآمدتر از استفاده از قراردادهای جداگانه است.

برنامه‌های سازمان‌ها برای استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در آینده، به خصوص برای پروژه‌های یک‌پارچه سازی مراکز اطلاعات، متفاوت خواهند بود.

برنامه سازمان‌های منتخب برای استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در آینده متفاوت است. مسئولین پنج سازمانی که با آنها در این موضوع مذاکره شد، اعلام کردند که برنامه‌های آنها برای ادامه استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای رسیدن به اهداف آیین‌نامه اجرایی فدرال و دیگر اهداف انرژی، از جمله چالش قراردادی مطرح شده توسط ریاست جمهوری، موجب رسیدن به آن اهداف خواهند شد. به عنوان مثال، در پاسخ به اهداف فدرال که با انرژی مرتبط هستند، مسئولین ارتش ذکر کردند که برنامه‌ریزی آنها بر این بوده است که استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را در میان دیگر گزینه‌های تأمین مالی، به منظور بهبود بهره‌وری انرژی، به طور جدی دنبال کنند. مسئولین دادگستری عنوان کردند که آنها قصد دارند به طور گسترده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در تمام سازمان‌ها و زندان‌ها برای ارتقا و بازسازی ساختمان‌هایی که زیرساخت‌های قدیمی دارند، استفاده نمایند. مسئولین سازمان نظام وظیفه نیز اشاره کردند که قراردادهای صرفه‌جویی انرژی یکی از ابزارهای مهم برای رسیدن به اهداف انرژی است و سازمان در صورت امکان پذیر بودن، استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را در اولویت قرار می‌دهد. همان طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، با توجه به چالش قراردادهای اجرایی<sup>۱</sup> که رئیس جمهور مطرح نمود، حدود ۱/۹ میلیارد دلار در قراردادهای مبتنی بر عملکرد از ۴ میلیارد دلار هدف‌گذاری شده تا ژانویه ۲۰۱۵ به سازمان‌های دولتی اعطا شد. اگر سازمان‌ها قراردادهایی را که در حال حاضر برنامه‌ریزی کرده‌اند، منعقد کنند، تا سال ۲۰۱۶ به هدف چالش که دریافت قرارداد ۴ میلیارد دلاری است، خواهند رسید (پیوست ۳ برای وضعیت سازمان‌های فدرال در دستیابی به اهداف خود تحت چالش قراردادهای اجرایی رئیس جمهور مشاهده شود) [۱۸].

برخی از مسئولین سازمان در مصاحبه‌ها عنوان کردند که علاقمند به استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی جهت یک‌پارچه‌سازی مراکز اطلاعاتی هستند که انرژی قابل توجهی مصرف می‌کنند و اجرای آنها پرهزینه است، اما از طرفی به دلیل نگرانی‌های مطرح شده توسط کارکنان دفتر مدیریت و بودجه<sup>۲</sup> مردد به انجام چنین پروژه‌هایی هستند [۱۹]. طبق قانون، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی باید صرفاً در جهت دستیابی به صرفه‌جویی در انرژی و منافع حاصل از این هدف استفاده شوند [۲۰]. با این حال، قانون، تعریف سود و منافع جانبی (صرفه‌جویی مربوط به انرژی) و یا نسبت صرفه‌جویی‌های حاصل در استفاده از این قراردادها را مشخص نکرده است. راهنمای دفتر مدیریت و بودجه در مورد استفاده از قراردادهای عملکرد فدرال، به توضیح برخی

از معیارهای عمومی می‌پردازد که پروژه‌ها ملزم به برآورد آنها در چارچوب بودجه سالانه دفتر مدیریت و بودجه هستند، اما راهنمایی‌های قابل اجرایی در مورد صرفه‌جویی انرژی را ارائه نمی‌دهد [۲۱]. اگر یک پروژه در استفاده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی به معیارهای دفتر مدیریت و بودجه پای‌بند نباشد، سازمان برای ادامه پروژه به سرمایه‌گذاری اجباری برای کل قرارداد به صورت پیش‌پرداخت در سال اول به جای پرداخت سالانه ملزم می‌شود. این موضوع می‌تواند مسئله‌ای بسیار مهم باشد، به این دلیل که سازمان‌ها ممکن است قادر به تأمین کل سرمایه‌ی قرارداد در سال اول نباشند، که در این صورت سازمان با دو گزینه لغو قرارداد و یا استفاده از سرمایه سازمان دیگر روبرو خواهد بود.

جدول ۳: قراردادهای منعقد شده و برنامه‌ریزی شده برای رسیدن به اهداف قراردادهای اجرایی رئیس جمهور، مطرح شده در ژانویه ۲۰۱۵

سازمان	هدف	مبلغ قراردادهای منعقد شده	مبلغ قراردادهای طراحی شده	کل مبلغ قراردادهای اجرای صرفه‌جویی انرژی	کل مبلغ قراردادهای خدمات انرژی	کل مبلغ قراردادهای اجرایی
وزارت دفاع*	۲/۱۸۳ دلار	۹۸۵ دلار	۱/۲۰۳ دلار	۱/۷۹۹ دلار	۳۸۹ دلار	۲/۱۸۸ دلار
دپارتمان انرژی	۲۷۵	۱۵۵	۳۷	۱۷۸	۱۵	۱۹۳
دادگستری	۳۶۷	۱۵۳	۲۰۵	۳۲۴	۳۴	۳۵۸
سازمان نظام وظیفه	۳۲۰	۱۳۰	۲۴۱	۳۴۵	۲۶	۳۷۱
اداره خدمات عمومی	۳۴۵	۲۰۳	۳۷۶	۵۴۹	۳۰	۵۷۹
سایر سازمان‌های ذکر شده در گزارش	۴۸۳	۳۵۷	۲۵۱	۵۱۴	۹۴	۶۰۸
مجموع	۳/۳۹۷ دلار	۱/۹۸۴ دلار	۲/۳۱۳ دلار	۳/۷۰۸ دلار	۵۸۸ دلار	۴/۲۹۶ دلار

دلارها به میلیون هستند.

منبع: برنامه مدیریت انرژی فدرال

**یادداشت:** مجموعه‌ها به صورت گرد شده و تقریبی محاسبه شده‌اند. اطلاعات فوق شامل قراردادهای منعقد شده و همچنین قراردادهایی هستند که سازمان‌ها برای رسیدن به چالش قراردادهای اجرایی مطرح شده توسط رئیس جمهور، مبنی بر قرارداد ۴ میلیارد دلاری تا پایان سال ۲۰۱۶، اقدام کرده‌اند. با توجه به برنامه مدیریت انرژی در دپارتمان انرژی فدرال و برخی از مسئولین سازمان، قراردادهای برنامه‌ریزی شده در معرض تغییر هستند و نباید انعقاد قرارداد صورت گیرد. قراردادهای منعقد شده ممکن است شامل پروژه‌هایی باشند که اصلاح یا فسخ شده‌اند. مقادیر این جدول نشان دهنده هزینه‌های اجرایی قرارداد است و هزینه‌های تأمین مالی و هزینه‌های پرداختی به پیمانکاران از جمله عملیات تعمیر و نگهداری و یا سنجش و صحت‌گذاری را شامل نمی‌شود.

\* دپارتمان انرژی و دفتر مدیریت بودجه سازمانی، داده‌های وزارت دفاع را به صورت جداگانه منتشر نموده‌اند.

## اصلاح بودجه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

در سال‌های اخیر، اعضای کنگره و مسئولین صنعت، سؤالاتی را در مورد چگونگی بازتاب و تأثیر هزینه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بر بودجه فدرال مطرح کرده‌اند. دفتر مدیریت و بودجه، تعهدات مالی دولت در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی را که به صورت پیش‌پرداخت در بودجه در زمان امضای آن آمده، به طور کامل منعکس نکرده است. در عوض، طی اصلاحات دفتر مدیریت و بودجه، یک سازمان باید منابع بودجه کافی را برای تأمین پرداخت‌های قرارداد به صورت سالانه داشته باشد و این پرداخت‌ها از سال مالی‌ای که قرارداد در آن امضا شده، شروع شوند. از سوی دیگر، دفتر بودجه کنگره، هزینه کامل پیش‌پرداخت مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را با توجه به تخمین هزینه‌های اعطای مجوز قانونی برای ورود سازمان‌ها به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی محاسبه می‌کند.

منبع: دیوان محاسبات ایالات متحده

به گفته مسئولین دپارتمان انرژی، مرحله توسعه و پیاده‌سازی پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی در ماه مه سال ۲۰۱۱، برای یک پروژه جهت استفاده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای مراکز اطلاعات به طور تقریبی به پایان رسید. با این حال، آنها عقد قرارداد را تا ماه مارس سال ۲۰۱۳ به تأخیر انداختند، زیرا کارکنان دفتر مدیریت و بودجه درگیر این پروژه بودند. مسئولین دپارتمان انرژی پروژه اعلام کردند که از ابتدا، این پروژه با هدف یک‌پارچه‌سازی دو مرکز اطلاعات و جایگزینی ۵۰۰۰ کامپیوتر رومیزی با کامپیوترهایی با بهره‌وری انرژی بیشتر مطرح شد. انتظار می‌رفت این پروژه با انجام صرفه‌جویی حدود ۷۶ میلیون دلار برای دپارتمان انرژی کاهش هزینه داشته باشد که ۹۷ درصد از هزینه‌های کلی صرفه‌جویی شده، از عملیات و تعمیر مانند نگهداری سخت‌افزار کامپیوترها و نرم‌افزار آنها حاصل شده و ۳ درصد باقی‌مانده از صرفه‌جویی در انرژی به دست آید. به گفته مسئولین دپارتمان انرژی، توجه و دغدغه فکری کارکنان دفتر مدیریت و بودجه شامل موارد زیر است: (۱) آیا صرفه‌جویی‌های به دست آمده از تجهیزات فن‌آوری اطلاعات با بهره‌وری بالاتر، در حد صرفه‌جویی‌های مرتبط با انرژی خواهد بود؟ و (۲) قسمت عمده‌ای از هزینه‌های صرفه‌جویی در پروژه، به جای صرفه‌جویی مستقیم در هزینه‌های انرژی، از کاهش هزینه‌های عملیات و نگهداری بدست آید. هم‌زمان با بررسی‌ها، دپارتمان انرژی رسیدگی به پروژه را از سر گرفت ولی به گفته دپارتمان انرژی، کارکنان دفتر مدیریت و بودجه موضع خود را در مورد دغدغه‌های خود روشن نکردند و قراردادی بسته نشد.

به گفته مسئولین ارتش، علاقمندی ارتش به استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

جهت یک‌پارچه‌سازی مرکز داده‌ها است، اما با توجه به شنیده‌ها در مورد اهداف دفتر مدیریت و بودجه، در انجام هر پروژه‌ای مردد بوده و منتظر اعلام موضع دفتر مدیریت و بودجه در مورد یک‌پارچه‌سازی مرکز اطلاعات دپارتمان انرژی هستند. مسئولین ارتش تصریح نمودند که هیچ‌گونه اطلاعی از موضع دفتر مدیریت و بودجه که به صورت رسمی منتشر شده باشد، در دست نیست که بتوانند طبق آن از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای یک‌پارچه‌سازی مرکز داده‌ها استفاده کنند. علاوه بر این، مسئولین وزارت دفاع که نظارت بر ارتش و دیگر نیروهای این وزارت را بر عهده دارند، اعلام نمودند که سازمان‌ها نیاز به اطلاع از این موضوع دارند که آیا انتقال اطلاعات به یک محل ذخیره‌سازی خارج از سایت که بهره‌وری انرژی بالاتری داشته باشد (به جای ذخیره‌سازی آن بر روی سرور دپارتمان دفاع) برای صرفه‌جویی انرژی مناسب‌تر است یا از بین بردن پشتیبانی و مجوزهای نرم‌افزاری در چارچوب راهنمای دفتر مدیریت و بودجه.

با توجه به استانداردهای فدرال برای کنترل داخلی، اطلاعات باید به کسانی که به آن نیاز دارند در قالب یک فرم و در چارچوب زمانی منتقل شود تا آنها بتوانند وظایف خود را انجام دهند [۲۲]. به سبب آن که کارکنان دفتر مدیریت و بودجه توجه خود را در این مورد ابراز کرده اما در مورد صرفه‌جویی انرژی مناسب و نسبت مجاز از صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های مرتبط با انرژی، موضع خود را روشن ننموده‌اند، دپارتمان انرژی پروژه یک‌پارچه‌سازی مرکز داده‌های خود را به تأخیر انداخت و برخی از سازمان‌ها مانند ارتش، نسبت به استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای چنین پروژه‌هایی به اطمینان لازم نرسیدند. در نتیجه، سازمان‌ها ممکن است فرصت‌ها را برای صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های مرتبط با انرژی از دست بدهند.

**صرفه‌جویی گزارش شده به طور کلی بیش از حد انتظار بود، اما برخی از صرفه‌جویی‌ها برای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی منتخب، اغراق‌آمیز بود.**

با توجه به مطالعات انجام شده توسط آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی، صرفه‌جویی در هزینه و انرژی‌ای که پیمانکاران برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی گزارش کردند، برای اکثر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در حد صرفه‌جویی مورد انتظار و یا بیشتر از آن بود. اما برخی از این صرفه‌جویی‌ها ممکن است اغراق‌آمیز باشند. بررسی انجام شده از یک نمونه غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه نشان داد که پیمانکاران، صرفه‌جویی در انرژی و هزینه را برای ۱۴ پروژه اغراق‌آمیز اعلام کردند در حالی که طبق اقدامات سازمان، این صرفه‌جویی حاصل نشده بود [۲۳].

پیمانکاران باید مطابق با برنامه توافق شده در قراردادهای خود با سازمان‌ها صرفه‌جویی را محاسبه و گزارش کنند. اگر عوامل خارج از کنترل پیمانکاران، صرفه‌جویی به دست آمده را کاهش دهند، پیمانکاران به طور کلی لازم نیست که میزان صرفه‌جویی را کاهش داده و سپس گزارش کنند و یا اثرات عوامل در صرفه‌جویی را بسنجند. سازمان‌ها همیشه از مقدار صرفه‌جویی



مورد انتظار که در پروژه به دست نیامده، آگاه نیستند زیرا پیمانکاران به طور کلی این اطلاعات را در گزارش سنجش و تأیید ارائه نمی‌دهند.

**صرفه‌جویی هزینه و انرژی گزارش شده برای بسیاری از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در حد صرفه‌جویی مورد انتظار و یا بیشتر از آن بوده است.**

آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی، در شش مورد از مطالعات خود بر گزارش پیمانکاران از صرفه‌جویی‌های سازمان‌هایی که قرارداد صرفه‌جویی انرژی را از طریق دپارتمان انرژی بسته اند [۲۴]، دریافت که کل هزینه و صرفه‌جویی انرژی گزارش شده برای این قرارداد صرفه‌جویی انرژی، فراتر از حد انتظار بوده است [۲۵]. کل صرفه‌جویی‌های در هزینه گزارش شده‌ای که در شش سال به صورت سالانه سنجش و صحت‌گذاری شده و اوک ریج آنها را تحلیل نموده است، حدود ۱۰۶ درصد از کل صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی بوده است [۲۶].

علاوه بر این، در هر یک از این ۶ سال، کل صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده در تمام پروژه‌ها، حداقل ۱۰۵ درصد از کل صرفه‌جویی تضمین شده بوده است. به طور مشابه، مطالعات اوک ریج نشان داد که کل صرفه‌جویی انرژی گزارش شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی که از طریق دپارتمان انرژی منعقد شده‌اند، بیش از صرفه‌جویی انرژی پیشنهادی بوده است. به طور خاص، کل صرفه‌جویی انرژی گزارش شده در گزارش تمام سنجش‌ها و تأییدهای سالانه که در مدت شش سال تحلیل و بررسی شده، حدود ۱۰۲ درصد از کل صرفه‌جویی انرژی پیشنهاد شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بود. علاوه بر این، در هر یک از این شش سال، کل گزارش صرفه‌جویی انرژی در تمام پروژه‌ها حداقل معادل کل صرفه‌جویی پیشنهادی بود.

اکثر پیمانکاران، صرفه‌جویی در هزینه را بیش از صرفه‌جویی تضمین شده گزارش کردند، اما مطالعات اوک ریج نشان داد که برخی از پیمانکاران نیز صرفه‌جویی هزینه را کمتر از صرفه‌جویی تضمین شده گزارش کرده‌اند. همچنین در حدود ۶ درصد از گزارش‌هایی که اوک ریج بررسی کرده، به کمبود صرفه‌جویی هزینه اشاره شده است. متوسط کمبود در هزینه صرفه‌جویی شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، ۱۷ درصد بود که به این معنی است که صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه، ۸۳ درصد از مقدار تضمین شده برای این دسته از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بوده است.

با این حال، این کمبودها در محدوده گسترده‌تری از ۰/۵ تا ۷۵ درصد صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه قرار دارند. در پیوست ۵ اطلاعات تکمیلی از مطالعات اوک ریج آورده شده است.

## انواع صرفه‌جویی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

صرفه‌جویی مورد انتظار. پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به طور کلی شامل موارد زیر هستند:

۱. صرفه‌جویی در هزینه و انرژی پیشنهادی صرفه‌جویی‌هایی هستند که به برآورد پیمانکاران از اقدامات بهینه‌سازی انرژی انجام شده منتج خواهد شد.

۲. صرفه‌جویی تضمین‌شده در هزینه صرفه‌جویی‌هایی هستند که باید جهت پرداخت پول پیمانکار به طور کامل حاصل شوند. به طور کلی، پیمانکاران حدود ۹۵ درصد صرفه‌جویی در هزینه پیشنهادی یک پروژه را تضمین می‌کنند تا کاهشی در پرداخت‌هایشان صورت نگیرد.

صرفه‌جویی گزارش‌شده صرفه‌جویی‌ای است که پیمانکاران آن را سنجش و تأیید نموده و مطابق با برنامه توافق شده با سازمان‌ها در زمان عقد قرارداد، به سازمان‌ها گزارش می‌دهند. صرفه‌جویی به دست آمده صرفه‌جویی‌ای است که از اقدامات بهینه‌سازی انرژی به دست می‌آید و ممکن است با صرفه‌جویی گزارش شده تفاوت داشته باشد. به طور کلی، تعیین صرفه‌جویی به دست آمده می‌تواند مشکل و پرهزینه باشد.

منبع: دیوان محاسبات ایالات متحده

هزینه صرفه‌جویی تضمین‌شده برای ۱۹ مورد از ۲۰ پروژه در نمونه غیر قابل تعمیمی که بررسی شد مطابق با حد انتظار یا بیش از آن گزارش شده است.

آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر دپارتمان انرژی، کمبود صرفه‌جویی در هزینه را حدود ۷۶۰۰۰ دلار - حدود ۱۸ درصد از صرفه‌جویی هزینه تضمین شده - در گزارش سنجش و صحت‌گذاری اخیر خود برای پروژه باقی‌مانده گزارش کرده است.

با توجه به گزارش سنجش و صحت‌گذاری پروژه، کمبود صرفه‌جویی به دلیل هوای گرم‌تر بود که باعث کاهش تعداد روز استفاده از تجهیزات شده بود و همچنین به دلیل قطعی برق که علت آن از کار افتادن یک موتور بود. در گزارش سنجش و صحت‌گذاری، پیمانکار تغییرات برنامه‌ریزی شده و مورد انتظار بر روی تجهیزات را شناسایی می‌کند که برای رفع کمبودهای اجرا و صرفه‌جویی مورد نیاز هستند.

برنامه مدیریت انرژی فدرال، کمبود صرفه‌جویی در هزینه را به صورت ماهانه برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی که سازمان‌ها از طریق دپارتمان انرژی قرارداد بسته‌اند، توسط گزارش داشبورد مدیریتی<sup>۱</sup> آنها دنبال می‌کند و متوجه شده است که پیمانکاران صرفه‌جویی تضمین شده بسیاری

از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در حد انتظار یا بیش از حد انتظار گزارش می‌دهند. به عنوان مثال، یک نمونه گزارش داشبورد مدیریتی از سال ۲۰۱۴ نشان داد که ۹ پروژه کمبود صرفه‌جویی در هزینه را در بازه‌ای بین کمتر از ۱ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده تا بیش از ۳۰ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده، گزارش داده بودند.

گزارش داشبورد مدیریتی شامل جزئیاتی در مورد دلایل کمبودها و نیز اقداماتی برای برنامه مدیریت انرژی فدرال در زمینه کمک به سازمان جهت رسیدگی به کمبودها است. به گفته مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال، گزارش داشبورد مدیریتی که برنامه مدیریت انرژی فدرال در سال ۲۰۰۷ ارائه نموده است، تصویری کلی از مدیریت قرارداد صرفه‌جویی انرژی و همچنین جنبه‌های کلیدی پروژه‌های مرتبط با آن را فراهم می‌کند و مسئولین را قادر می‌سازد که کنترل مؤثرتری را بر روی پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی توصیه شده توسط دیوان محاسباتی در سال ۲۰۰۵ داشته باشند.

**اکثر گزارش‌های مربوط به سنجش و صحه‌گذاری بررسی شده، در برخی از صرفه‌جویی‌های هزینه و انرژی اغراق نموده‌اند.**

گزارش‌های سنجش و صحه‌گذاری ۱۴ پروژه از ۲۰ پروژه موجود در نمونه غیر قابل تعمیم - که شامل پروژه‌های هفت سازمان منتخب است - نشان می‌دهد که، در برخی از صرفه‌جویی‌های هزینه و انرژی گزارش شده اغراق شده است. پیمانکاران باید صرفه‌جویی‌های سالانه را مطابق با برنامه‌های سنجش و صحه‌گذاری ذکر شده در قرارداد، محاسبه و گزارش نمایند. این برنامه‌ها شامل عملکرد دستگاه‌های اندازه‌گیری و همچنین شامل مفروضاتی در مورد عوامل خارج از کنترل پیمانکاران هستند. مانند نحوه استفاده از تجهیزات صرفه‌جویی در انرژی توسط سازمان و قیمت اقلام تأسیساتی، که ممکن است در طول مدت قرارداد تغییر کنند. اگر تغییر در چنین عواملی صرفه‌جویی را کاهش دهد، لازم نیست پیمانکاران کاهش صرفه‌جویی را گزارش داده و یا عوامل مؤثر بر این تغییرات را اندازه‌گیری نمایند. به عنوان مثال، پیمانکاران گزارش صرفه‌جویی را در صورتی که یک سازمان ساعات توافق شده کاری را تغییر دهد و در نتیجه میزان ساعات استفاده از تجهیزات صرفه‌جویی انرژی کاهش یابد، تغییر نمی‌دهند. در مقابل، اگر صرفه‌جویی به دلیل تغییرات در عوامل خارج از کنترل پیمانکاران افزایش یابد، پیمانکاران به طور کلی مقدار صرفه‌جویی گزارش شده را تغییر نمی‌دهند و سازمان‌ها به طور کلی صرفه‌جویی مازاد را حفظ می‌کنند و پول بیشتری به پیمانکاران پرداخت نمی‌کنند.

جدول ۴: اقدامات سازمان که بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در قراردادهای اجرایی منتخب تأثیر می‌گذارند.

عوامل موثر در صرفه‌جویی		صرفه‌جویی‌های گزارش شده شامل	سایت پروژه	سازمان
سازمان تجهیزات را حذف یا تعلیق کرده است.	سازمان طبق توافق عمل نکرده و از تجهیزات نگهداری نکرده است.	صرفه‌جویی‌های که با توجه به اقدامات سازمان حاصل نشده باشد.		
✓		✓	پایگاه نیروی هوایی کیپ کاناورال <sup>۱</sup>	نیروی هوایی
✓	✓	✓	پایگاه نیروی هوایی کلمبوس <sup>۲</sup>	
		✓	پایگاه نیروی هوایی مک‌گایر <sup>۳</sup>	
		✓	پایگاه نیروی هوایی تینکر <sup>۴</sup>	
✓	✓	✓	پایگاه زمینی آبردین <sup>۵</sup>	ارتش
✓	✓	✓	فورت بلیس <sup>۶</sup>	
	✓	✓	فورت هود <sup>۷</sup>	
	✓	✓	دفتر مرکزی دیپارتمان انرژی <sup>۸</sup>	دیپارتمان انرژی
		✓	آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر <sup>۹</sup>	
	✓	✓	مجتمع اصلاح و تربیت فدرال آلن وود <sup>۱۰</sup>	دادگستری
✓	✓	✓	مجتمع اصلاح و تربیت فدرال پترزبورگ <sup>۱۱</sup>	
	✓	✓	شبکه ۲۲ مرکز خدمات جانبازان، لس‌آنجلس بزرگ <sup>۱۲</sup>	سازمان نظام وظیفه
			مرکز پژوهش فدرال در وایت اوک <sup>۱۳</sup>	اداره خدمات عمومی
			دادگاه فدرال جی. کالپ <sup>۱۴</sup>	
	✓	✓	ساختمان فدرال پرنسس جونا کوهیو کالیانلو <sup>۱۵</sup>	

1- Cape Canaveral Air Force Station  
 2- Columbus Air Force Base  
 3- McGuire Air Force Base  
 4- Tinker Air Force Base  
 5- Aberdeen Proving Ground  
 6- Fort Bliss  
 7- Fort Hood  
 8- DOE Headquarters  
 9- National Renewable Energy Laboratory  
 10- Allenwood Federal Correctional Complex  
 11- Petersburg Federal Correctional Complex  
 12- Veterans Integrated Service Network 22, Greater Los Angeles  
 13- Federal Research Center at White Oak  
 14- The J. Caleb Boggs Federal Courthouse  
 15- Prince Jonah Kuhio Kalaniana'ole Federal Building

ادامه جدول ۴: اقدامات سازمان که بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در قراردادهای اجرایی منتخب تأثیر می‌گذارند.

عوامل مؤثر در صرفه‌جویی		صرفه‌جویی‌های گزارش شده شامل	سایت پروژه	سازمان
سازمان تجهیزات را حذف یا تعلیق کرده است.	سازمان طبق توافق عمل نکرده و از تجهیزات نگهداری نکرده است.	صرفه‌جویی‌های که با توجه به اقدامات سازمان حاصل نشده باشد.		
			پایگاه هوایی اوشینا <sup>۱</sup>	نیروی دریایی
			سیستم جنگ نیروی دریایی و فضایی مرکز فرماندهی اقیانوس آرام ۱* <sup>۲</sup>	
			سیستم جنگ نیروی دریایی و فضایی مرکز فرماندهی اقیانوس آرام ۲* <sup>۳</sup>	
✓	✓	✓	مرکز ملی نظامی پزشکی والتر رید، توسعه سایت مرکزی <sup>۴</sup>	
	✓	✓	محوطه نیروی دریایی واشنگتن <sup>۵</sup>	
۶	۱۳	۱۴		جمع

منبع: برنامه مدیریت انرژی فدرال

**یادداشت:** صرفه‌جویی هزینه گزارش شده می‌تواند در برخی موارد کمتر یا بیشتر از صرفه‌جویی به دست آمده در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی باشد. از آنجا که عوامل زیادی در اغراق آمیز بودن و یا کمتر بودن مقادیر گزارش از میزان به دست آمده نقش دارد، تأثیر خالص همه عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی به دست آمده پروژه مشخص نمی‌شود. برای مثال، برخی اقدامات در بهینه‌سازی پروژه‌های بررسی شده، عملکرد بهتری نسبت به میزان انتظار داشتند که ممکن است کاهش صرفه‌جویی را در دیگر اقدامات بهینه‌سازی در این پروژه جبران نمایند. صرفه‌جویی گزارش شده برای ۱۹ پروژه از ۲۰ پروژه در سالی که بررسی انجام شده است، مقداری است که صرفه‌جویی تضمین شده و حتی بیش از آن را نتیجه داده است.

1- Naval Air Station Oceana

2- Space and Naval Warfare Systems Command Center Pacific Task Order 1

3- Space and Naval Warfare Systems Command Center Pacific Task Order 2

4- Walter Reed National Military Medical Center, Central Plant Improvements

5- Washington Navy Yard

\* اطلاعاتی مبنی بر وجود صرفه‌جویی‌هایی که برای این پروژه‌ها به دست نیامده ولی گزارش شده باشند، یافت نشده است.

\*\* این پروژه در دوره‌ی اول اجرا از سال اول قرار دارد و پیمانکار هنوز گزارش سالانه سنجش و صحت‌گذاری را تا زمان بازبینی و بررسی ارسال نکرده است. گزارش سنجش و صحت‌گذاری ارائه شده بعد از عملیات نصب بررسی شد که شامل اطلاعاتی از میزان صرفه‌جویی برنامه‌ریزی شده برای دوره اول اجرا از سال اول بود که مبتنی بر فعالیت‌های مربوط به سنجش و صحت‌گذاری انجام شده پس از مرحله نصب تجهیزات بود.

گزارش‌های سنجش و صحت‌گذاری برای ۱۴ پروژه در این نمونه نشان می‌دهد، برای برخی از صرفه‌جویی‌های مربوط به هزینه و انرژی اغراق شده است که به دلیل اقدامات سازمان‌ها حاصل نشده است. برخی از این اقدامات شامل موارد زیر است: (۱) عملکرد نادرست سازمان‌ها در راه‌اندازی و نگهداری تجهیزات که در زمان انعقاد قرارداد صرفه‌جویی انرژی توافق شده بود (۲) حذف تجهیزات توسط سازمان‌ها و انحصار تسهیلات مرتبط با اقدامات بهینه‌سازی انرژی. در پروژه‌های موجود در این نمونه، اگر چه تعدادی از گزارش‌ها اشاره کرده‌اند که صرفه‌جویی متأثر از برخی عوامل مشخص بوده است، اما پیمانکاران عموماً اثرات این عوامل بر صرفه‌جویی را در گزارش محاسبه نکرده و تخمین زده‌اند. از آنجا که عوامل زیادی می‌تواند در کاهش و اغراق صرفه‌جویی مؤثر باشند، تأثیر همه عوامل اثرگذار بر صرفه‌جویی حاصل از پروژه، مشخص نشده است. برای مثال، برخی اقدامات بهینه‌سازی انرژی در پروژه‌های بررسی شده، صرفه‌جویی کمتر از حد انتظار داشتند که ممکن است در دیگر اقدامات بهینه‌سازی انرژی عملکرد بهتری از حد انتظار، آن را جبران کند. جدول ۴ پروژه‌های بررسی شده و اقدامات سازمان‌ها را که بر صرفه‌جویی مؤثر بودند و در گزارش سنجش و صحت‌گذاری اخیر ذکر شده‌اند، از سپتامبر ۲۰۱۴ نشان می‌دهد (برای بررسی جزئیات بیشتر در مورد اثرات این عوامل بر صرفه‌جویی پروژه‌ها، به ضمیمه ۶ مراجعه شود).

در ادامه به نمونه‌هایی از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی اشاره خواهد شد که در آنها اقدامات سازمان باعث دستیابی به میزان صرفه‌جویی گزارش شده، نگردیده است:

• **سازمان تجهیزات را طبق توافق، راه‌اندازی و از آن نگهداری نکرده است.** رایج‌ترین دلیلی که منجر به اغراق در صرفه‌جویی پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی شده است، موردی است که یک سازمان در ساعات کار و دمای گرمایش تعیین شده برای دستگاه‌های تهویه مطبوع<sup>۱</sup>، تغییراتی ایجاد کند که این امر در ۸ پروژه از ۲۰ پروژه بررسی شده رخ داده است. بر اساس

برآوردهای موجود از سازمان‌ها، این تغییرات به طور کلی منجر به کمتر شدن صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های آن، از حد انتظار می‌شود، اما چون این عوامل به اقدامات سازمان مرتبط بود، پیمانکاران این اثرات را در صرفه‌جویی‌های گزارش شده منعکس نکرده‌اند [۲۷]. در موارد دیگر، «سازمان‌ها» به مسئولیت‌های خود برای راه‌اندازی و نگهداری از تجهیزات عمل ننموده‌اند. به عنوان مثال، پیمانکار یک پروژه در یک مرکز دادگستری متوجه شد که تجهیزات توزیع بخار نصب شده، آسیب دیده‌اند و این آسیب موجب کاهش صرفه‌جویی شده است [۲۸]. با این حال، پیمانکار میزان صرفه‌جویی را در گزارش خود کاهش نداد زیرا معتقد بود که آسیب، ناشی از استفاده نادرست کارکنان دادگستری است. در برخی موارد، سازمان‌ها اقداماتی را انجام داده‌اند که صرفه‌جویی را کاهش می‌دهد، مانند تغییر ساعت‌های کار و یا تغییر دمای تنظیم شده، تا به ملزومات و نیازهای در حال تغییر سازمان دست یابند.

• **سازمان تجهیزات را حذف و یا تعلیق کرده است.** در شش پروژه، سازمان بخشی از تجهیزات بهینه‌سازی انرژی و یا کل تجهیزات را در طول دوره عملکرد حذف کرده است، اما پیمانکاران کاهش صرفه‌جویی را گزارش نکرده‌اند چرا که این تغییرات با توجه به تصمیمات سازمان بوده است. به عنوان مثال، ارتش یکی از بخش‌های راه‌اندازی شده را متوقف نمود که این بخش شامل ساختمان‌های متعدد با تجهیزات بهینه‌سازی انرژی بود. در نتیجه، صرفه‌جویی از طریق استفاده از این تجهیزات حاصل نشد، اما پیمانکار آن میزان صرفه‌جویی را که می‌توانست در طی سال با این تجهیزات به دست آورد، در گزارش خود لحاظ کرد. در برخی موارد، سازمان‌ها برای رسیدن به نیازهای مأموریتی در حال تغییر خود، تجهیزات را حذف و یا تعلیق می‌کنند. بر اساس اطلاعات ارائه شده از جانب سازمان‌ها و تحلیل اطلاعات به دست آمده از گزارش‌های اخیر سنجش و صحت‌گذاری پروژه‌های منتخب، مقدار صرفه‌جویی گزارش شده و در عین حال حاصل نشده، در بازه‌ای بین مقادیری ناچیز تا حدود نیمی از صرفه‌جویی گزارش شده در یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی قرار دارد که در یک سال گزارش شده است. به عنوان مثال، در جایی که برآوردها در دسترس بود، سازمان ساعت‌های کار و دمای تنظیم شده تجهیزات تهویه مطبوع را تغییر داد که به صرفه‌جویی گزارش شده و در عین حال حاصل نشده منجر گردید که به گفته مسئولین سازمان درصد ناچیزی از کل صرفه‌جویی گزارش شده بود. در مقابل، حذف تجهیزات مرتبط با ارتقاء سیستم فاضلاب نیروی هوایی، بیش از ۱۰۴۰۰۰ دلار صرفه‌جویی سالانه به دست آورد که گزارش شد اما عملی نشد (در حدود ۴۰ درصد از صرفه‌جویی سالانه گزارش شده برای این پروژه). جهت مشاهده لیست کاملی از پروژه‌هایی که بررسی شده و اطلاعات در مورد تأثیر عوامل خارج از کنترل پیمانکاران بر صرفه‌جویی آورده شده است، به ضمیمه ۶

مراجعه شود. مسئولین چندین سازمان اشاره کردند که کمک مالی به پروژه بهینه‌سازی انرژی از طریق قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، برخلاف استفاده از تخصیص‌های از پیش پرداخت شده، مزایایی دارد. همچنین اعلام کردند که دستیابی به صرفه‌جویی مورد نظر در پروژه‌هایی که تخصیص بودجه شده‌اند، بر خلاف پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، ممکن نیست. با این حال، صرفه‌جویی حاصل نشده به احتمال زیاد باید مشخص شود زیرا برای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، صرفه‌جویی‌ها باید سنجیده و صحت‌گذاری شوند.

سازمان‌ها بر خلاف تغییرات موجود در استفاده‌شان از تجهیزات، نمی‌توانند تغییرات در قیمت اقلام تأسیساتی را کنترل کنند، اما تغییرات در قیمت اقلام تأسیساتی در مقایسه با مقادیر مندرج در قرارداد می‌توانند در میزان صرفه‌جویی پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی تأثیرگذار باشند. سازمان‌ها معمولاً بر اساس قیمت اقلام تأسیساتی پیش‌بینی شده به‌وسیله مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری، که توسط اداره اطلاعات انرژی<sup>۱</sup> دپارتمان انرژی ارائه می‌شود، نرخ افزایش سالانه برای هزینه انرژی را اعلام می‌کنند. دپارتمان انرژی گزارش کرده است که قیمت اقلام تأسیساتی برای قراردادهای عقد شده در مورد صرفه‌جویی انرژی، کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌شود و در نتیجه پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی به طور کلی بیش از انتظار صرفه‌جویی دارند. به طور خاص در سال ۲۰۰۷، برای محاسبه میزان صرفه‌جویی با استفاده از قیمت واقعی اقلام تأسیساتی، آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی، ۲۲ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی را تجزیه و تحلیل کرد [۲۹]. پس از تنظیم قیمت واقعی اقلام تأسیساتی، صرفه‌جویی برای ۱۶ پروژه از ۲۲ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی که اوک ریج مورد بررسی قرار داد، بیشتر از مقداری بود که پیمانکاران گزارش کرده بودند، در حالی که صرفه‌جویی برای ۶ پروژه دیگر، کمتر از گزارش بود.

بازارهای انرژی از سال ۲۰۰۷ به طور قابل توجهی تغییر کرده‌اند و به احتمال زیاد در آینده نیز تغییر می‌کنند. به عنوان مثال، پیشرفت در حفاری افقی و شکست هیدرولیکی، تولید گاز طبیعی از سنگ‌های حاوی ذخایر نفتی و گازی را به طور قابل توجهی افزایش داده است که این امر خود منجر به کاهش قیمت گاز طبیعی در بازار شده است. چنین تغییراتی صرفه‌جویی زیادی را در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی ایجاد می‌کنند. مانند پروژه‌هایی که صرفه‌جویی‌شان عمدتاً مبتنی بر کاهش مصرف گاز طبیعی است. با این حال، روشن نیست که آیا مفروضاتی که سازمان‌ها برای قیمت اقلام تأسیساتی در نظر می‌گیرند معقول است یا نه. زیرا دپارتمان انرژی پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی منعقد شده از گزارش سال ۲۰۰۷ را بررسی و تحلیل نکرده است. در نتیجه، سازمان‌ها ممکن است به اطلاعات لازم جهت دانستن اینکه آیا پروژه‌هایشان در حال دستیابی به صرفه‌جویی مورد انتظار هستند یا نه، نرسند و صرفه‌جویی به دست آمده ممکن



است بسیار متفاوت از حد صرفه‌جویی گزارش شده - به طور قابل توجهی بالاتر و یا پایین‌تر - باشد. موانعی در محاسبه قیمت اقلام تأسیساتی وجود دارد، چون به طور پیوسته در محدوده نرخ واقعی نوسان دارند. در راهنمای دپارتمان انرژی تصریح شده است که نرخ اقلام تأسیساتی بالاتر، که به طور کلی به صرفه‌جویی بالاتر از حد انتظار منجر می‌شود، جریان نقدی بهتری برای پروژه فراهم می‌کند. با این حال، راهنما بیان می‌کند که صرفه‌جویی بالاتر از حد ارزش، یک موضوع جدی است که می‌تواند مشکلاتی در زمینه بودجه برای سازمان ایجاد کند. زیرا برای پرداخت پیمانکار باید از بودجه سازمان استفاده شود تا پرداخت‌های انرژی، آب و هزینه‌های مرتبط پرداخت شود. بنابراین، پرداخت به پیمانکاری که از صرفه‌جویی در انرژی، آب و موارد مشابه فراتر رود، محدود کننده سرمایه مالی‌ای است که سازمان برای تأمین هزینه‌ها استفاده می‌کند. سه پروژه در نمونه غیر قابل تعمیم، شناسایی شدند که در آنها صرفه‌جویی به دست آمده کمتر از صرفه‌جویی گزارش شده بود، چرا که قیمت اقلام تأسیساتی با مفاد قرارداد متفاوت بود. به طور خاص، برای یک پروژه دپارتمان انرژی و یک پروژه دادگستری، قیمت گاز طبیعی به طور قابل توجهی پایین‌تر از مقادیر مندرج در قرارداد بود، که منجر به صرفه‌جویی‌ای شد که در حدود ۱۴۷۰۰۰ و ۴۷۷۰۰۰ دلار کمتر از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای سال بود. این مقدار حدود ۴۴ درصد صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای پروژه دپارتمان انرژی و حدود ۳۰ درصد صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده مربوط به پروژه دادگستری را نشان داد. علاوه بر این، یکی از پروژه‌های نیروی هوایی که شامل تغییر واحد گرمایشی نفتی با بهره‌وری پایین به واحد گرمایشی با گاز طبیعی بود، نرخ‌هایی را برای گاز طبیعی ارائه می‌داد که افزایش فصلی قیمت‌ها را در ماه‌های فصل زمستان منعکس نمی‌کردند. از آنجا که قیمت واقعی گاز طبیعی در فصل زمستان به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از قیمت پیش‌بینی شده بود، هزینه‌های در حال اجرا در واحد گاز طبیعی جدید، بالاتر از مقدار پیش‌بینی شده بود که این امر منجر به صرفه‌جویی به دست آمده در حدود ۱۶۰۰۰۰ دلار کمتر از صرفه‌جویی گزارش شده در سال بود که حدود ۵ درصد از کل صرفه‌جویی گزارش شده پروژه برای سال بود. قیمت اقلام تأسیساتی، در هر سال در حال تغییر است، پس انتظار می‌رود که قیمت، نسبت به ارزش مندرج در چند سال متفاوت باشد. بدون انجام تحلیل‌های دوره‌ای از قیمت اقلام تأسیساتی در طول چندین سال و در سراسر پروژه‌ها، سازمان‌ها ممکن است اطلاعات لازم را در دست نداشته باشند.

**سازمان‌ها همیشه از صرفه‌جویی مورد انتظاری که حاصل نشده، آگاه نیستند.**

سازمان‌ها همیشه نسبت به میزان صرفه‌جویی مورد انتظاری که حاصل نشده، آگاه نیستند. زیرا عموماً لازم نبوده پیمانکاران این اطلاعات را هنگامی که صرفه‌جویی به دلیل اقدامات سازمان

حاصل نشده باشد، گزارش دهند. در راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال آمده است که هنگام بررسی سنجش و تأیید گزارش‌ها، سازمان‌ها باید تغییرات در عملکرد پروژه و سطح صرفه‌جویی را از سالی تا سال دیگر اعلام کنند تا مشخص شود که چه اقدامات اصلاحی باید انجام شود تا رسیدگی به کاستی ناشی از صرفه‌جویی حاصل نشده، تحقق یابد. علاوه بر این، قراردادهای دپارتمان انرژی و ارتش، یک طرح کلی برای پیمانکاران برای نوشتن گزارش سالانه است که شامل بخش‌های جزئیات کمبود عملکرد، اجرا و تعمیر و نگهداری است که باید توسط پیمانکار و یا سازمان رسیدگی شود و اثر کمبود را روی صرفه‌جویی ارائه دهد. با این حال، قراردادهای دپارتمان انرژی و ارتش پیمانکاران را به طور صریح به برآورد هزینه و صرفه‌جویی انرژی مورد انتظار که به دلایل خارج از کنترل آنها به دست نیامده است، ملزم نکرده است [۳۰].

بسیاری از گزارش‌های بررسی شده، اطلاعات لازم برای تخمین مقدار صرفه‌جویی به دست نیامده به دلیل اقدامات سازمان را ندارند. با توجه به اسناد و مدارک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، گزارش سنجش و تأیید اکثر پیمانکاران، مسائل مربوط به اقدامات سازمان را بدون ارائه اطلاعات در مورد میزان تأثیرشان بر روی صرفه‌جویی در هزینه توصیف می‌کنند. در طول مدت بررسی، برنامه مدیریت انرژی فدرال یک نسخه اولیه از راهنمای ارائه گزارش در مورد صرفه‌جویی هزینه‌ها را ارائه کرد که توسط عوامل خارج از کنترل پیمانکاران تحت تأثیر قرار می‌گرفت. به طور خاص، راهنما شامل جدول‌های سنجش و صحت‌گذاری بود تا اطلاعات خاص در صرفه‌جویی هزینه را با توجه به اقدامات سازمان‌ها در صرفه‌جویی هزینه خالص‌شان در پروژه‌ها را پس از محاسبه تأثیر این اقدامات ارائه کند. با این حال، برنامه مدیریت انرژی فدرال تا ماه دسامبر سال ۲۰۱۴، این راهنما را به سازمان‌ها ارائه نکرد و در قراردادهای دپارتمان انرژی و ارتش نگنجانید. بدون بازبینی الزامات ارائه گزارش در قراردادهای دپارتمان انرژی و ارتش و گنجانیدن راهنمای به‌روز شده برای قراردادهای آینده و یا بدون ارائه راهنما به سازمان‌ها، آنها ممکن است همچنان از میزان صرفه‌جویی به دست آمده بی‌اطلاع باشند [۳۱]. بنابراین ممکن است نتوانند اقدامات اصلاحی لازم را در نظر بگیرند. علاوه بر این، از آنجایی که سازمان‌ها ممکن است این برآوردها را برای پروژه‌های اجرا شده در قالب قراردادهای موجود نداشته باشند، نظارت بر پروژه‌های در حال اجرا محدود می‌شود، مگر اینکه با پیمانکاران برای تعیین بهترین راه برای به دست آوردن اطلاعات همکاری شود.

ارزیابی و نظارت بر سازمان‌ها در مورد پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی محدود شده است. در بررسی انجام شده، هفت سازمان منتخب، نظارت و ارزیابی محدودی را در مورد پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی خود انجام داده‌اند. به طور خاص، هیچ یک از سازمان‌ها راهنمای قرارداد صرفه‌جویی انرژی را برای مشاهده فعالیت‌های سنجش، بررسی و صحت‌گذاری گزارش‌های

پیمانکاران از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به طور کامل اجرا نکرده‌اند. علاوه بر این، اکثر سازمان‌ها گزارش کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی خود را به منظور بررسی تأثیر تغییر شرایط مانند استفاده از امکانات، تأثیر قیمت اقلام تأسیساتی و یا تأثیر نرخ بهره بر عملکرد پروژه، به طور نظام‌مند تحلیل نکردند چرا که این سازمان‌ها فرآیندهایی ندارند که بتوانند با آنها به سرعت ارزیابی کنند.

### سازمان‌های منتخب به طور کامل راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال را برای نظارت بر پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی پیاده‌سازی نکردند.

بررسی انجام شده از یک نمونه غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی در هفت سازمان منتخب، نشان داد که سازمان‌ها برای مشاهده فعالیت‌های سنجش و صحت‌گذاری و یا بررسی و تأیید اسنادی که طبق آن گزارش سنجش و تأیید پیمانکار ارائه شده، راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال را به طور کامل اجرا نمی‌کنند [۳۲]. در سال ۲۰۰۷، برنامه مدیریت انرژی فدرال راهنمایی را منتشر کرد که به سازمان‌ها برای نظارت بر فعالیت‌های اندازه‌گیری و تأیید پیمانکاران کمک می‌کرد [۳۳]. در راهنما اعلام شده بود که یک نماینده از سازمان باید فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکار را مشاهده کند و گزارش سنجش و تأیید پیمانکار را بررسی نموده و به طور مکتوب گواهی کند که این گزارش برای سازمان قابل قبول است. با توجه به راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، این فعالیت‌ها طراحی شدند تا این تضمین را به سازمان بدهند که این پروژه، همان طور که از آن انتظار می‌رفت در حال انجام است و صرفه‌جویی مورد انتظار را به دست می‌آورد. برنامه مدیریت انرژی فدرال، همچنین راهنمایی منتشر کرد که چارچوبی را برای بررسی پس از نصب و راه‌اندازی و گزارش سنجش و تأیید سالانه، فراهم می‌کرد. این چارچوب شامل یک قالب بود که سازمان‌ها می‌توانستند از آن برای مستندسازی بررسی گزارش‌ها استفاده کنند [۳۴]. این فعالیت‌های نظارتی توصیه شده بودند و در برخی موارد در راهنمای خود سازمان‌ها نیز مورد نیاز بودند.

به طور خاص، پنج سازمان از هفت سازمان منتخب توصیه کردند (و یا نیاز داشتند) که نمایندگان سازمان، فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران را مشاهده کنند و دو سازمان نیاز داشتند که نمایندگان سازمان، گزارش سنجش و تأیید و گواهی پذیرش به دست آمده از این گزارش را بررسی کنند.

نمایندگان سازمان‌ها، فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران را برای همه اقدامات بهینه‌سازی انرژی انجام شده در ۹ پروژه از ۲۰ پروژه در این نمونه غیر قابل تعمیم، مشاهده کردند؛ فعالیت‌های سنجش و تأیید برای برخی از اقدامات بهینه‌سازی انرژی (نه همه اقدامات) در ۴ پروژه مشاهده

شد و در ۷ پروژه مشاهده نشد. علاوه بر این، مسئولین سازمان گزارش‌های اخیر سنجش و تأیید برای ۴ پروژه از ۲۰ پروژه در نمونه مذکور را بررسی نکردند و گزارش تأیید برای ۱۱ پروژه پذیرفته نشد. به گفته مسئولین پروژه، بررسی ۳ پروژه از ۴ پروژه بررسی نشده، در حال انجام بود و مسئولین در حال تصویب گزارش ۵ پروژه از ۱۱ پروژه‌ای بودند که گواهی پذیرش آنها در زمان بررسی صادر نشده بود.

دیگر سازمان‌های حسابرسی نیز با مشکلاتی مرتبط با مشاهده فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران، بررسی گزارش، یا تصدیق پذیرش گزارش توسط نمایندگان سازمان روبرو شدند. برای مثال، در گزارش سال ۲۰۱۱ یک شرکت خدمات حسابرسی نیروی دریایی ذکر شد که شیوه‌های نظارت به اندازه کافی رسمی نیستند تا نسبت به گزارش سنجش و تأیید پیمانکاران که توسط پرسنل نیروی دریایی بررسی شده اطمینان حاصل شود و ۱۱ توصیه بر اساس این یافته‌ها ارائه شد [۳۵]. در سال ۲۰۱۳ شرکت خدمات حسابرسی نیروی دریایی، حسابرسی دیگری را انجام داد و متوجه شد که در میان چیزهای دیگر، مدیریت نیروی دریایی نظارت کافی را بر اقدامات پرسنل ندارد تا اطمینان حاصل شود که پرسنل نیروی دریایی به طور کامل طبق قالب استاندارد، گزارش سنجش و تأیید پیمانکاران را بررسی و گواهی پذیرش صادر کرده‌اند [۳۶]. یافته‌های مشابهی در مورد ناکافی بودن نظارت بر گزارش حسابرسی از بازرس کل دپارتمان انرژی و اداره حسابرسی نیروی هوایی نیز به دست آمد [۳۷].

برخی از مسئولین پروژه‌ها و سازمان‌ها گفتند که نمایندگان سازمان، بعضی از فعالیت‌های سنجش و تأیید را مشاهده نمی‌کنند و یا گزارش پیمانکاران را بررسی و تصویب نمی‌کنند زیرا این نمایندگان از این وظایف یا مراحل انجام آنها مطلع نیستند و یا انجام آنها را غیر ضروری می‌دانند. به گفته مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال در مصاحبه‌ای که در ماه دسامبر سال ۲۰۱۴ انجام شد، برنامه مدیریت انرژی فدرال، آموزش مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را گسترش داده است که برخی از آنها درباره فعالیت‌های نظارتی بحث می‌کنند. مسئولین همچنین اظهار داشتند که دوره آموزشی خاصی که ویژه انجام نظارت سازمان باشد، موجود نبوده و داشتن چنین دوره آموزشی می‌تواند مفید باشد. مسئولین دپارتمان انرژی در اظهار نظری در مورد گزارش اعلام کردند که برنامه مدیریت انرژی فدرال یک سمینار مجازی در ماه سپتامبر سال ۲۰۱۴ برگزار کرد که مسئولیت سازمان در طول دوره عملکرد را مورد بررسی قرار داد. علاوه بر این، دپارتمان انرژی اظهار داشت که در سمینار مجازی، مروری بر راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال جهت مشاهده فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران و بررسی و پذیرش گزارش سنجش و تأیید و ... انجام شد. مسئولین وزارت دفاع در مصاحبه ماه دسامبر سال ۲۰۱۴، پیشنهاد دادند که آموزش‌های بیشتری در زمینه نظارت برگزار گردد. با این حال، معلوم نیست که آیا آنها از برگزاری سمینار مجازی

مطلع بودند یا نه. از آنجا که دپارتمان انرژی، اطلاعات سمینار مجازی را در اواخر بررسی ارائه کرد، سمینار مجازی ارزیابی نشد. اما بر اساس تجزیه و تحلیل انجام شده در این بررسی، مسائل مربوط به آموزش ممکن است یک عامل متناقض با نظارت سازمان‌ها بر فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران باشد که در نمونه‌ای از پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی بررسی شده است. با توجه به استانداردهای فدرال برای کنترل داخلی، تمام پرسنل ملزم به داشتن شایستگی‌هایی هستند که به آنها اجازه دهد تا وظایف ویژه خود را انجام دهند و نیازها را جهت شناسایی دانش و مهارت‌های لازم برای شغل‌های مختلف مدیریت کنند و آموزش‌های مورد نیاز را ارائه دهند. بدون تضمین اینکه آموزش، اطلاعات مورد نیاز مسئولین را جهت دانستن نحوه انجام مسئولیت‌های نظارتی آنها فراهم می‌کند، سازمان ممکن است همچنان به انجام مسئولیت نظارتی متناقض خود ادامه دهد. در نتیجه، سازمان ممکن است متوجه نشود که آیا پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، صرفه‌جویی مورد انتظار را به دست آورده یا خیر [۳۸].

مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال اذعان داشتند که آنها می‌دانند که مسئولین سازمان‌ها، همیشه فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکار را مشاهده نمی‌کنند و گزارش‌ها را برای تمام پروژه‌ها بررسی و تأیید نمی‌کنند. همچنین مسئولین سازمان‌ها نمی‌دانند که چنین فعالیت‌های نظارتی تا چه حد انجام می‌شوند. به گفته مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال، ماهیت برنامه قراردادی که در سال ۲۰۰۹ راه‌اندازی شد، تلاش برای حصول اطمینان از انجام مسئولیت نظارت سازمان‌ها بود. در چارچوب این برنامه، برنامه مدیریت انرژی فدرال، سازمان‌ها را دو بار در سال (یک بار قبل از سنجش و تأیید توسط پیمانکار و یک بار بعد از سنجش و تأیید) فرا می‌خواند تا اطمینان حاصل شود که سازمان‌ها پشتیبانی لازم را برای انجام مسئولیت نظارتی خود دارند [۳۹]. مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال، همچنین اشاره کردند که نمی‌دانند سازمان‌ها تا چه حد فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکار را مشاهده می‌کنند و تا چه حد گزارش پیمانکاران را بررسی و تأیید می‌کنند، زیرا آنها سازمان‌ها را در خصوص انجام وظایف نظارتی‌شان کنترل نمی‌کنند. کنترل‌های داخلی با توجه به استانداردهای فدرال، به طور کلی باید برای اطمینان از نظارت مداوم بر عملکردشان در طول زمان طراحی شوند و هر کمبود شناسایی شده، باید اصلاح شود [۴۰]. مسئولین ذکر کردند که برای اطمینان پیدا کردن از نظارت سازمان‌ها، به تماس‌هایی که در طول قرارداد گرفته می‌شوند، تکیه می‌کنند. اما کنترل اینکه آیا سازمان‌ها مسئولیت نظارتی خود را انجام می‌دهند یا خیر، در سایه افزایش توجهات به مقوله نظارت، مفید خواهد بود. برنامه مدیریت انرژی فدرال، سازمان‌ها را در این موارد که آیا آنها فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران، بررسی و تأیید گزارش‌های پیمانکاران و صدور گواهینامه آنها را مشاهده می‌کنند یا خیر، کنترل نمی‌کند. از این رو برنامه مدیریت انرژی فدرال، نمی‌داند که آیا ادامه برنامه قرارداد

یا راهنمای آن مؤثر بوده یا خیر و آیا می‌تواند کمبودهای موجود در برنامه یا راهنما را شناسایی کند یا خیر.

**اکثر سازمان‌ها، اثر تغییر شرایط را بر عملکرد پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به صورت نظام‌مند ارزیابی نکرده‌اند.**

برآورد صرفه‌جویی آتی ذاتاً نامطمئن است و مدت قراردادهای صرفه‌جویی انرژی - قراردادهایی که در چارچوب قرارداد دپارتمان انرژی بسته شده‌اند - به طور متوسط ۱۷ ساله است و این قراردادهای می‌توانند تا ۲۵ سال ادامه یابند. به احتمال زیاد تغییراتی در قیمت اقلام تأسیساتی، نیازهای مأموریتی سازمان و سایر عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی هزینه و انرژی رخ می‌دهد. با این حال، عمده سازمان‌ها (از میان هفت سازمان منتخب)، نمونه کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی را برای ارزیابی اثر تغییر شرایط، مانند استفاده از امکانات، اثر قیمت اقلام تأسیساتی و یا اثر نرخ بهره بر عملکرد پروژه، به صورت نظام‌مند بررسی نمی‌کنند. چرا که آنها فرآیندهای لازم برای انجام این کار را ندارند.

سازمان نیروی هوایی در بررسی انجام شده، نمونه کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی خود را از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار داد، اما روندی برای ارزیابی نمونه کارها در سازمان ایجاد نکرد. در طی این ارزیابی، نیروی هوایی بیش از ۵۰ پروژه را شناسایی کرد که با توجه به تعطیلی تأسیسات، نرخ بهره بالا و یا حداقل الزامات سنجش و تأیید و سایر عوامل، مقرون به صرفه نبودند [۴۱]. علاوه بر این، هم‌زمان با بررسی‌ها، برنامه مدیریت انرژی فدرال فرآیندی را ایجاد نمود که کمک می‌کرد تا تغییر در استفاده از اقدامات بهینه‌سازی انرژی و تأسیسات وابسته و دیگر اقدامات سازمان‌ها، شناسایی شود. این اقدامات، اثراتی منفی بر صرفه‌جویی در قرارداد صرفه‌جویی انرژی (در چارچوب قرارداد دپارتمان) داشتند. فرآیند مذکور برای کمک به برنامه مدیریت انرژی فدرال در نظر گرفته شده است تا بتواند مشاوره بهتری به سازمان‌ها بدهند و نظارت بهتری بر اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در سازمان‌ها داشته باشد. با این حال، این روند، مقایسه‌ای را از قیمت مورد انتظار انرژی با قیمت واقعی و همچنین مقایسه‌ای را از نرخ بهره پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی با نرخ فعلی بازار، ارائه نمی‌نماید.

استانداردهای فدرال برای کنترل داخلی (که به حصول اطمینان از نظارت مؤثر بر منابع عمومی کمک می‌کند) نشان می‌دهند که به دلیل تغییر مداوم شرایط عملیاتی دولتی، اقتصادی، صنعتی و قانونی، باید مکانیزم‌هایی تهیه شوند تا هر گونه خطری را که به دلیل تغییرات ایجاد می‌شود، شناسایی کنند و با آن مقابله نمایند. مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال بیان داشتند که ارزیابی سازمان‌ها از نمونه کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی در سطح منطقه‌ای و یا ملی، کار

خوبی است [۴۲]. اگر یک سازمان در ارزیابی منظم خود متوجه شود که پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی خاص در حال دستیابی به صرفه‌جویی بیشتر از حد انتظار هستند، این امر به سازمان فرصت می‌دهد اقدامات بهینه‌سازی و دیگر ویژگی‌های پروژه را شناسایی کند. برعکس، اگر یک سازمان متوجه شود که صرفه‌جویی به دست آمده از یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، کمتر از حد انتظار است، می‌تواند از این اطلاعات برای تصمیم‌گیری در مورد پروژه‌های آتی استفاده کند. مسئولین برخی از سازمان‌ها اذعان داشتند که این نوع بررسی‌ها می‌توانند به دلایل خاصی انجام شوند. به عنوان مثال، سازمان‌ها می‌توانند بررسی‌ها را پس از چند سال، یا در فرصت‌های موجود و یا در پاسخ به رویدادهای خاص مانند تغییر در قیمت ابزار و یا تغییر نرخ بهره در بازار، انجام دهند.

مسئولین برخی از سازمان‌ها اعلام کردند که کارمندان در سایت‌های پروژه از نقصان در عملکرد و کمبود صرفه‌جویی در پروژه‌های خود مطلع هستند. با این حال، بسیاری از سازمان‌های بررسی شده، فرآیندهایی برای بررسی عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی در سازمان خود نداشتند. بدون بررسی نظام‌مند عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی در سازمان، از جمله ارزیابی مجدد مفروضات پایه‌ای در اثر تغییر قیمت انرژی و یا استفاده از امکانات، مسئولین سازمان نمی‌توانند به طور کامل در مورد نمونه کار پروژه‌های خود تصمیم‌گیری کنند. به عنوان مثال، اطلاعات محدود در مورد عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی، مدیران برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی سازمان را از برنامه‌ریزی برای قراردادهای آتی صرفه‌جویی انرژی باز می‌دارد و مدیران تأسیسات نمی‌توانند بهترین راه استفاده از امکانات و اجرای اقدامات بهینه‌سازی را تعیین کنند. علاوه بر این، تغییرات خارج از کنترل پیمانکاران موجب می‌شوند پروژه به صرفه‌جویی تضمین شده خود نرسد، درحالی‌که پرداختی سازمان‌ها به پیمانکاران ممکن است بیشتر از کاهش در هزینه‌های ارقام تأسیساتی سازمان باشد [۴۳]. حتی راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال بیان می‌کند که سازمان‌ها باید به صرفه‌جویی‌ای برسند که بیش از مبلغ پرداختی به پیمانکار است. علاوه بر این مبلغ پرداختی به پیمانکار باید از بودجه سازمان که برای انرژی، آب و هزینه‌های مرتبط اختصاص یافته، پرداخت شود زیرا پرداخت بیش از صرفه‌جویی به دست آمده در انرژی، آب و ... بودجه سازمان را برای تأمین این هزینه‌ها محدود می‌کند.

## نتیجه‌گیری

سازمان‌ها از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به روش‌های مختلفی استفاده کرده‌اند و برای رسیدن به اهداف مختلف مرتبط با انرژی، جهت استمرار استفاده از این قراردادها برنامه‌ریزی می‌کنند. با این حال، برخی از مسئولین سازمان‌ها نسبت به توسعه پروژه‌های یک‌پارچه‌سازی

مراکز داده‌های فدرال - که انرژی زیادی مصرف می‌کنند - مردد هستند. چرا که دفتر مدیریت و بودجه در مورد صرفه‌جویی انرژی و نسبت مجاز انرژی و صرفه‌جویی در هزینه‌های مربوط به انرژی، با توجه به دست‌بندی قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، موضع خود را روشن نکرده است. موضع دفتر مدیریت و بودجه در مورد این مسائل مهم است، زیرا تعیین می‌کند که یک سازمان، باید کل بودجه قرارداد را در سال اول قرارداد پرداخت کند یا به طور سالانه و در طول مدت قرارداد تسویه نماید. با روشن شدن موضع دفتر مدیریت و بودجه در مورد این مسائل، مطابق با استانداردهای فدرال برای کنترل داخلی، سازمان‌ها ممکن است فرصت‌هایی را برای کاهش مصرف انرژی با توسعه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی جهت یک پارچه‌سازی مراکز داده‌ها به دست آورند.

برای دسترسی به اطلاعات، باید مقادیر صرفه‌جویی در هزینه و انرژی به دست آمده در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، مشخص باشند. پیمانکاران برخی از صرفه‌جویی‌های هزینه و انرژی را که با توجه به اقدامات سازمان حاصل نشده‌اند، برای ۱۴ پروژه از ۲۰ پروژه در یک نمونه گزارش داده‌اند. در قراردادها به طور معمول نیاز نیست پیمانکاران میزان صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش دهند. اما راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال، و همچنین ساختار قراردادهای دپارتمان انرژی و ارتش، پیمانکاران را نسبت به شناسایی کمبودهایی که موجب عدم دستیابی به صرفه‌جویی می‌گردند، ترغیب می‌کنند. با این حال، اگر دپارتمان انرژی و ارتش در ساختار قراردادهای خود تجدید نظر نکنند و راهنمای به‌روز شده را که پیمانکاران برای برآورد صرفه‌جویی انرژی و هزینه به آن نیاز دارند، به سازمان‌ها ارائه نکنند، سازمان‌ها نمی‌توانند میزان عدم دستیابی به انرژی مورد انتظار را تعیین کنند. علاوه بر این، حتی اگر دپارتمان انرژی و ارتش، تغییر لحن در ساختار قرارداد ایجاد کنند، این تغییرات بر ملزومات قرارداد پروژه‌ها تأثیر نمی‌گذارند. برای مثال، جهت به دست آوردن اطلاعات برای پروژه‌های در حال انجام، سازمان‌ها می‌توانند با پیمانکاران در پروژه‌های خود جهت تعیین بهترین راه برای به دست آوردن این اطلاعات همکاری کنند. بدون این اطلاعات، سازمان‌ها قادر به تعیین اقدامات اصلاحی نیستند. علاوه بر این، تغییرات در بازارهای انرژی در سال‌های اخیر، قیمت اقلام تأسیساتی را تحت تأثیر قرار داده است، اما دپارتمان انرژی بررسی و تحلیل خود را از قیمت اقلام تأسیساتی، برای پروژه‌های در چارچوب ساختار قرارداد خود تا سال ۲۰۰۷، به‌روز رسانی نکرده است. بدون اطلاعات مربوط به صحت تغییرات نرخ اقلام تأسیساتی، سازمان‌ها اطلاعات لازم جهت آگاهی از میزان دستیابی به صرفه‌جویی مورد انتظار را در اختیار نخواهند داشت.

سازمان‌ها برای افزایش نظارت بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تغییراتی را از قبیل ایجاد دفاتر مرکزی یا توان‌بخشی به آنها، جهت کمک به مدیریت پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی



انرژی، به وجود می‌آورند. با این حال، برای پروژه‌های بررسی شده، سازمان‌ها همیشه شیوه‌های نظارت بر فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران را، که در راهنمای برنامه مدیریت انرژی فدرال آمده است، پیاده نمی‌کردند. همچنین سازمان‌ها به طور مداوم فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران را مشاهده نمی‌کردند، یا گزارش‌های سنجش و صحت‌گذاری را بررسی نمی‌کردند و یا صحت گزارش برای سازمان را تأیید نمی‌کردند. در برخی موارد، از آنجایی که مسئولین، آموزشی در زمینه نظارت ندیده بودند، نمی‌دانستند که آنها مسئول این نظارت هستند و یا فکر می‌کردند که نظارت لازم نیست. بدون اطمینان از این که آموزش‌ها می‌توانند اطلاعات مورد نیاز مسئولین جهت انجام مسئولیت‌های نظارتی‌شان را فراهم کند، سازمان‌ها علاقه‌ای به انجام مسئولیت‌های نظارتی خود ندارند. در نتیجه، بدون نظارت ممکن است سازمان متوجه نشود که آیا پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی در حال رسیدن به صرفه‌جویی مورد انتظار است یا خیر. برنامه مدیریت انرژی فدرال برای کمک به مسئولین سازمان‌ها در انجام وظایف نظارتی مندرج در راهنمای قرارداد صرفه‌جویی انرژی، برنامه قرارداد خود را طراحی کرد. اما برنامه مدیریت انرژی فدرال، نظارت مسئولین سازمان‌ها بر فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران و بررسی و تأیید گزارش پیمانکاران را به شیوه درج شده در راهنما، کنترل نمی‌کند. بدون چنین کنترلی، برنامه مدیریت انرژی فدرال برای تشخیص و اصلاح هر گونه کمبود در برنامه قرارداد یا راهنمای آن، اطلاعات لازم را در اختیار نخواهد داشت.

علاوه بر این، بسیاری از سازمان‌های مورد بررسی، تأثیر تغییراتی مانند استفاده از امکانات، قیمت اقلام تأسیساتی و یا نرخ بهره را در نمونه کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی پروژه‌ها، به طور نظام‌مند ارزیابی نکرده‌اند، چرا که آنها فرآیندهای لازم برای انجام این کار را ندارند. برآورد صرفه‌جویی آتی ذاتاً نامطمئن است و اگر مفروضات در مورد استفاده از امکانات و یا قیمت اقلام تأسیساتی دقیق نباشند، سازمان‌ها ممکن است بیشتر از مقدار صرفه‌جویی شده برای پروژه‌ها پرداخت کنند. در انجام بررسی‌های مکرر، چالش‌ها و اشکالاتی وجود دارد. با این حال، چنین بررسی‌هایی می‌توانند به دلایل خاص، مانند گذشتن چند سال مشخص و یا رویدادهای خاصی مانند تغییرات در قیمت اقلام تأسیساتی، تغییرات در نرخ بهره بازار و یا تخصیص در دسترس، انجام شوند. اگر سازمان‌ها به طور نظام‌مند، عملکرد پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در سازمان و در مقایسه با زمان پیش از انعقاد قرارداد بررسی نکنند، مسئولین سازمان ممکن است از نحوه اثرگذاری تغییر شرایط بر عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی، بی‌اطلاع باشند و در نتیجه نمی‌توانند تصمیم‌گیری صحیحی در مورد نمونه کار قرارداد صرفه‌جویی انرژی داشته باشند.

## توصیه‌هایی برای اقدامات اجرایی

برای کمک به بهبود نظارت بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی سازمان‌ها، شش توصیه ارائه شده است.

برای کمک به سازمان‌ها جهت تصمیم‌گیری و استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای یک پارچه‌سازی مراکز داده‌های فدرال، توصیه می‌شود که مدیر دفتر مدیریت و بودجه برای دستیابی به اهداف قراردادهای صرفه‌جویی انرژی: (۱) هر آن چه را که واجد شرایط صرفه‌جویی انرژی است، مستند کند و (۲) نسبت مجاز صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های مربوط به صرفه‌جویی انرژی را نیز مستند کند.

برای کمک به حصول اطمینان از این که سازمان‌ها در مورد عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی، برای نظارت بر دستیابی به صرفه‌جویی مورد انتظار در قراردادهای فعلی و آتی، دارای اطلاعات کافی هستند یا خیر، توصیه شده که:

- وزیران دفاع و دپارتمان انرژی، در تجدیدنظرهایی که برای ساختار قرارداد صرفه‌جویی انرژی خود برنامه‌ریزی می‌کنند و یا در راهنمایی که به سازمان‌ها ارائه می‌کنند، تصریح کنند که سنجش و تأیید گزارش‌ها برای پروژه‌های آتی، باید شامل برآورد صرفه‌جویی حاصل نشده در هزینه و انرژی به دلیل اقدامات سازمان‌ها باشد. علاوه بر این، دپارتمان انرژی ممکن است به صورت دوره‌ای، به بررسی و تحلیل داده‌های سایر عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی، مانند قیمت اقلام تاسیساتی بپردازد، تا اطلاعاتی در این باره که صرفه‌جویی‌های به دست آمده از طریق انعقاد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در چارچوب ساختار آن قراردادها، چگونه تحت تأثیر تغییر قیمت اقلام تاسیساتی از سال ۲۰۰۷ قرار گرفته‌اند.

- بر اساس راهنمای دپارتمان انرژی که از لحاظ اقتصادی عملی و شدنی است، وزیران دفاع و انرژی، رئیس سازمان نظام وظیفه، دادستان کل و مدیر دیوان محاسباتی با همکاری پیمانکاران، بهترین راه جهت به دست آوردن برآورد صرفه‌جویی هزینه و انرژی، که به دلیل اقدامات سازمان به دست نیامده است را تعیین می‌کنند. این برآوردها در گزارش‌های آتی سنجش و تأیید قراردادهای موجود لحاظ می‌شود.

برای کمک مستمر به سازمان‌ها جهت انجام مسئولیت‌های نظارتی و همچنین کنترل بر فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران، توصیه شده است که وزیر انرژی، برنامه مدیریت انرژی فدرال را در جهت رسیدن به موارد زیر هدایت نماید:

- ارزیابی آموزش‌های موجود و تعیین این که آیا آموزش‌های بیشتر برای مشاهده فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران و بررسی و تضمین گزارش سنجش و تأیید مورد نیاز است یا خیر.
- کنترل نظارت سازمان‌ها بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی و تشخیص این که آیا سازمان‌ها

از ساختار قرارداد دپارتمان انرژی برای انعقاد قراردادهای خود استفاده می‌کنند؟ بر فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران نظارت می‌کنند؟ و آیا گزارش پیمانکاران را بررسی و تأیید می‌کنند یا خیر.

برای کمک به حصول اطمینان از این که سازمان‌ها، اطلاعات کافی در مورد تأثیر تغییر شرایط در عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی دارند، توصیه شده که وزرای دفاع و انرژی، رئیس سازمان نظام وظیفه، دادستان کل و مدیر دیوان محاسباتی فرآیندی را برای ارزیابی نظام‌مند پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی - شامل فرضیات پایه در مورد استفاده از انرژی، قیمت اقلام تأسیساتی و نرخ بهره - ایجاد کنند تا چگونگی عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی و میزان دستیابی به صرفه‌جویی مورد انتظار را مشخص کنند. سازمان‌ها می‌توانند چنین ارزیابی‌هایی را پس از چند سال معین و یا در پاسخ به رویدادهایی مانند تغییر در قیمت اقلام تأسیساتی و یا تغییر در نرخ بهره در بازار انجام دهند.

## نظرات سازمان و ارزیابی انجام شده

یک پیش‌نویس از گزارش بررسی‌های انجام شده به سازمان‌ها - وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه و دیوان محاسباتی - ارائه شده است. همچنین یک پیش‌نویس به دفتر مدیریت و بودجه ارائه شده است. وزارت دفاع آمریکا، دپارتمان انرژی، سازمان نظام وظیفه و دیوان محاسباتی نظرات خود را به صورت مکتوب اعلام کردند. وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، دیوان محاسباتی و دفتر مدیریت و بودجه نظرات فنی ارائه کردند. دادگستری و دیوان محاسباتی با یافته‌ها و توصیه‌ها موافق بودند و سازمان‌های دیگر نظرات خاص خود را در مورد یافته‌ها و توصیه‌ها اعلام کردند که در ادامه با جزئیات بیشتری به آنها پرداخته شده است. دفتر مدیریت و بودجه در مورد نخستین توصیه - که از دفتر مدیریت و بودجه درباره استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و یک‌پارچه‌سازی مراکز داده‌های فدرال، اطلاعات واضح و روشن درخواست کرده بود - نظری نداشت. با این حال، دپارتمان انرژی بیان کرد که مسئولیت اداره برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی و انتشار راهنمای آن بر عهده این دپارتمان است و دفتر مدیریت و بودجه، راهنمای اصلاح بودجه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را منتشر می‌کند. با این اظهارات موافقت و توصیه شده است که این موضوع مربوط به دفتر مدیریت بودجه از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌باشد.

وزارت دفاع با توصیه دوم درباره نیاز به سنجش و تأیید گزارش‌ها برای قراردادهای آتی، شامل برآورد صرفه‌جویی‌هایی که در اثر عوامل مختلف خارج از کنترل پیمانکاران حاصل نشده، موافق بود. دپارتمان انرژی تا حدودی با این توصیه موافق بود. این دپارتمان قبول داشت که عواملی مانند تغییرات فیزیکی در ساختمان‌ها، که قبل از انعقاد قرارداد وجود نداشتند، باید سالانه سنجش و تأیید شوند. دپارتمان انرژی اظهار داشت که برنامه مدیریت انرژی فدرال به این مسائل از طریق تجدید نظر در سنجش و تأیید ساختار گزارش می‌پردازد. علاوه بر این، دپارتمان انرژی یادآور شد که برنامه مدیریت انرژی فدرال در قراردادهای آتی، با استفاده از ساختار گزارش تجدید نظر شده، سرمایه‌گذاری خواهد کرد. این توصیه جهت برآورده‌سازی ملزومات برای استفاده از یک مکانیزم جایگزین اصلاح شد. دپارتمان انرژی همچنین اظهار داشت که روش‌های برخورد با خطرات، از قبیل تغییر قیمت اقلام تاسیساتی که در طرح سنجش و تأیید گنجانده شده، بخشی از قرارداد هر پروژه است. دپارتمان انرژی اعلام کرد که برای عواملی مانند تغییر در قیمت‌های اقلام تاسیساتی که فراتر از کنترل پیمانکار و سازمان هستند، اقدامات بیشتری باید انجام شود، زیرا در زمان انعقاد قرارداد این عوامل وجود ندارند. به گفته دپارتمان انرژی، تلاش برای ارزیابی تأثیر عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی، برای سازمان‌ها و پیمانکاران پرهزینه و سنگین است و سود کمی در پی خواهد داشت. علاوه بر این، اظهار داشت که بر اساس مطالعه آزمایشگاه ملی اوک ریج در سال ۲۰۰۷، شواهدی وجود دارد که پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، قیمت اقلام تاسیساتی را دست کم گرفته‌اند و طبق گزارش پیمانکاران، صرفه‌جویی بیشتری حاصل شده است. نگرانی دپارتمان انرژی قابل درک بوده و در پی آن، گزارش‌ها و توصیه‌ها چنان اصلاح شدند، تا نسبت به برآورد صرفه‌جویی حاصل نشده به دلیل اقدامات سازمان، تمرکز شود. علاوه بر این، توصیه‌ای که به دپارتمان انرژی شده بود نیز اصلاح شد. این توصیه مبنی بر این بود که دپارتمان توجهاتش را در تحلیل دوره‌ای تأثیر قیمت اقلام تاسیساتی بر صرفه‌جویی‌های حاصل از قرارداد صرفه‌جویی انرژی، دخیل کند. (طبق مطالعه اوک ریج در سال ۲۰۰۷، تغییرات قابل توجهی در بازارهای انرژی ایجاد شده بود.)

وزارت دفاع و دپارتمان انرژی با توصیه سوم در مورد همکاری با پیمانکاران برای تعیین بهترین راه جهت برآورد صرفه‌جویی حاصل نشده در قراردادهای موجود، تا حدی موافق بودند ولی سازمان نظام وظیفه مخالف بود. وزارت دفاع و نظام وظیفه پیشنهادهایی برای ایجاد برخی تغییرات در جمله‌بندی این توصیه ارائه کردند، که اعمال شد. دپارتمان انرژی در نظرات خود تصریح کرد که سازمان‌ها از سنجش و تأیید سالانه عواملی مانند تغییرات فیزیکی در ساختمان که پیش از اجرای قرارداد نبودند، استفاده کنند. دپارتمان انرژی همچنین اظهار داشت که برنامه مدیریت انرژی فدرال، از طریق تجدید نظر در ساختار گزارش‌های سنجش و تأیید، این مسائل

را شناسایی می‌کند و استفاده از ساختار گزارش تجدید نظر شده قراردادهای موجود را بررسی می‌کند. این دپارتمان نظرات خود را درباره عدم دست‌یابی به صرفه‌جویی‌های گزارش شده (بنا به عواملی مانند تغییر در قیمت اقلام تأسیساتی، که خارج از کنترل پیمانکار و سازمان است) ابراز کرد. همان‌طور که در مطالب فوق و در پاسخ به توصیه دوم مطرح شد، این توجهات و نگرانی‌ها قابل درک بودند. به همین دلیل، گزارش اصلاح شد و جمله‌بندی توصیه به صورت زیر تغییر داده شد: (۱) تمرکز روی برآورد صرفه‌جویی حاصل نشده به دلیل اقدامات سازمان، (۲) برآوردهایی که باید در گزارش‌های سنجش و تأیید آتی قراردادهای موجود گنجانده شوند با وضوح بیشتری نشان داده شوند. (۳) محدود کردن اجرای این توصیه به مواردی که از لحاظ اقتصادی عملی هستند.

دپارتمان انرژی تا حدی با توصیه چهارم در مورد ارائه آموزش برای فعالیتهای نظارتی خاص موافق بود. در ماه دسامبر سال ۲۰۱۴، با مسئولین دپارتمان انرژی از جمله مدیران برنامه مدیریت انرژی فدرال، در مورد آموزش‌های قابل ارائه برای مسئولین نظارتی سازمان‌ها مصاحبه شد. این مسئولین گفتند که هیچ دوره مفید خاصی برای مسئولیتهای نظارتی سازمان‌ها، اختصاص داده نشده است. در زمان مطالعه، مسئولین وزارت دفاع نیز نیاز به آموزش‌های بیشتر در مورد فعالیتهای نظارتی را پیشنهاد دادند. دپارتمان انرژی در زمان اظهار نظر در مورد گزارش، اظهار داشت که در ماه سپتامبر سال ۲۰۱۴، برنامه مدیریت انرژی فدرال یک سمینار مجازی با موضوع مسئولیتهای نظارتی سازمان در طول مدت اجرای قرارداد به دوره‌های آموزشی خود اضافه نموده است. دپارتمان انرژی، همچنین اظهار داشت که برنامه مدیریت انرژی فدرال، آموزش و منابع موجود را بررسی و به‌روز رسانی می‌کند و نحوه ترغیب سازمان‌ها به استفاده از آموزش را بررسی می‌نماید. این اطلاعات جدید به متن گزارش اضافه شد. با این حال، به دلیل اینکه دپارتمان انرژی اطلاعات سمینار مجازی را با تأخیر ارائه نمود، سمینار مجازی ارزیابی نشد. بر اساس بررسی و تحلیل انجام شده در مطالعه، مسائل مربوط به آموزش ممکن است یک عامل مؤثر در نظارت سازمان‌ها بر فعالیتهای سنجش و تأیید پیمانکاران باشد. برنامه‌های دپارتمان انرژی باعث شد تا توصیه در خصوص ارزیابی آموزش‌های موجود و نیازسنجی آموزش‌های بیشتر در امر نظارت، اصلاح شود.

دپارتمان انرژی با توصیه پنجم موافق بود. این توصیه راجع به برنامه مدیریت انرژی فدرال مبنی بر نظارت سازمان بر پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی بود که طبق ساختار قرارداد دپارتمان انرژی منعقد شده بودند. دپارتمان انرژی اظهار داشت که برنامه مدیریت انرژی فدرال، برنامه قرارداد را برای بهبود امکانات سازمان‌ها در کنترل فعالیتهای سنجش و تأیید و گزارش‌های بررسی و تأیید، مورد بررسی قرار خواهد داد.

وزارت دفاع آمریکا با توصیه ششم در مورد ایجاد یک فرآیند برای ارزیابی نظام‌مند قرارداد

صرفه‌جویی انرژی، موافق بود. دپارتمان انرژی و نظام وظیفه تا حدی با این توصیه موافق بودند. دپارتمان انرژی در نظرات خود اظهار داشت که برنامه مدیریت انرژی فدرال، برای تعامل با سازمان‌ها، مسائل مربوط به عملکرد خود و روند آن را جهت تعیین وضعیت اصلاح و یا خاتمه قرارداد، بررسی می‌نماید. دپارتمان انرژی اعلام کرد که روند بررسی این دپارتمان شامل ارزیابی صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌باشد که به دلیل اقدامات سازمان حاصل نشده است. همچنین روند بررسی، ارزیابی نرخ بهره را، برای کمک به سازمان‌ها در تعیین پتانسیل صرفه‌جویی در هزینه از طریق سرمایه‌گذاری مجدد، در بر می‌گیرد. سازمان نظام وظیفه در نظرات خود، با اصل توصیه موافقت کرد ولی اعلام کرد که سازمان می‌تواند نحوه استفاده از اطلاعات به دست آمده از چنین ارزیابی‌هایی را محدود کند و این ارزیابی‌ها با توجه به زمان و هزینه مورد نیاز برای انجامشان، ارزش زیادی ندارند. این توصیه اصلاح شد تا در مورد نحوه استفاده از اطلاعات کمتر، قابل تجویز باشد. همان طور که سازمان نظام وظیفه نیز در نظرات خود به این موضوع اشاره کرده است، اعتقاد بر این است که چنین ارزیابی‌هایی می‌تواند مسئولین سازمان را از عملکرد قرارداد صرفه‌جویی انرژی و نحوه تأثیر تغییر شرایط بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی آگاه سازد. علاوه بر این، توصیه‌ها به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا پس از گذشت چند سال معین و یا در پاسخ به رویدادهای خاصی چنین ارزیابی‌هایی را انجام دهند.

دپارتمان انرژی در نظر فنی خود اظهار داشت که با استفاده از اصطلاح «صرفه‌جویی واقعی»<sup>۱</sup> مخالف است و صرفه‌جویی واقعی بهتر است با «صرفه‌جویی هزینه و انرژی‌ای که پیمانکاران مطابق با برنامه سازمان در زمان انعقاد قرارداد، سنجش و تأیید می‌کنند» جایگزین شود. دپارتمان انرژی اعلام کرد که انجام این کار مطابق با قرارداد صرفه‌جویی انرژی است و روشی برای توافق بین سازمان فدرال و پیمانکار پیش از انعقاد قرارداد، جهت تعیین مفروضات و مدل‌های صرفه‌جویی است. دپارتمان انرژی همچنین اظهار داشت که عواملی غیر قابل شناسایی وجود دارند که می‌توانند صرفه‌جویی‌ها را تحت تأثیر قرار دهند از این رو فقط بررسی عوامل شناخته شده یک تحلیل مخدوش را از صرفه‌جویی «واقعی» ارائه می‌دهد. با این حال، صرفه‌جویی‌هایی که پیمانکاران گزارش کردند، مطابق با برنامه توافق شده با سازمان بودند که گاهی نیز شامل صرفه‌جویی حاصل نشده (به دلیل اقدامات سازمان مانند تغییرات فیزیکی در ساختمان) بودند. نظر دپارتمان انرژی بر این است که چنین عواملی که پیش از انعقاد قرارداد توافق نشده، باید بر اساس فعالیت‌های سنجش و تأیید سالانه بررسی شوند. همچنین اعتقاد بر این است که کسب اطلاعات از پیمانکاران در مورد صرفه‌جویی‌هایی که به دلیل اقدامات سازمان حاصل نشده‌اند، برای سازمان‌ها مهم است و در گزارش اصطلاح «صرفه‌جویی حاصل شده»<sup>۱</sup> به جای «صرفه‌جویی

واقعی» جایگزین شد.

در نظرات فنی وزارت دفاع، برخی از داده‌های جا افتاده در مورد ارتش، در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در سال‌های مالی ۲۰۱۱، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۴ ارائه شدند. همچنین وزارت دفاع پس از طرح نظرات خود در گزارش پیش‌نویس، اطلاعات صرفه‌جویی‌های تضمین شده در هزینه تعدادی از پروژه‌های ارتش را به صورت به‌روز شده، ارائه کرد. این گزارش با داده‌های مذکور به‌روز شد. وزارت دفاع آمریکا همچنین درخواست کرد که این وزارت به عنوان یک سازمان در جدول‌های ۲ و ۴ وارد شود و نیروی هوایی، ارتش و نیروی دریایی به عنوان زیرمجموعه‌های آن وارد شوند. اما این کار انجام نشد، چرا که سایر زیرمجموعه‌های وزارت دفاع در حوزه حساسی نبودند همچنین نیاز بود تا جزئیات ویژه‌ای از نیروی هوایی، ارتش و نیروی دریایی روشن شود. نیروی هوایی، ارتش و نیروی دریایی زیرمجموعه‌های وزارت دفاع هستند و به این امر در ابتدای این گزارش اشاره شده است.

## فرانک روسکو<sup>۲</sup>

### مدیرعامل منابع طبیعی و محیط زیست<sup>۳</sup>

## پیوست ۱: اهداف، محدوده، و روش

استفاده فدرال از قرارداد صرفه‌جویی انرژی و روند تغییرات، از سال ۲۰۰۵ بررسی شدند. این گزارش بررسی می‌کند که تا چه حد: (۱) سازمان‌های منتخب، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را استفاده کرده‌اند و یا قصد دارند در آینده از آنها استفاده کنند، (۲) سازمان‌های منتخب در استفاده از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به صرفه‌جویی هزینه و انرژی مورد انتظار دست یافته‌اند و (۳) سازمان‌های منتخب، پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی خود را نظارت و ارزیابی کرده‌اند. برای تعیین اینکه کدام یک از سازمان‌های فدرال در بررسی حضور داشته باشند، بر اساس داده‌های دولت که توسط برنامه مدیریت انرژی فدرال جمع‌آوری شده بود عمل گردید. در این بررسی سازمان‌هایی با بالاترین مصرف انرژی و بزرگ‌ترین تأسیسات انتخاب شده‌اند. هفت سازمان زیر بر اساس معیارهای فوق انتخاب شدند: دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه، اداره خدمات عمومی، ارتش، نیروی دریایی و نیروی هوایی در وزارت دفاع. در ادامه به این سازمان‌ها، هفت سازمان منتخب گفته می‌شود. از سال مالی ۲۰۱۳، وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه و اداره خدمات عمومی، ۷۸ درصد از کل دولت فدرال و ۸۰ درصد از مصرف انرژی دولت را به خود اختصاص داده‌اند. یافته‌های حاصل شده از این سازمان‌ها قابل تعمیم به سازمان‌های دیگر نیستند. برای ارائه اطلاعات در مورد تمام اهداف، با مسئولین سازمان‌ها مصاحبه شد و گزارش مربوط به سازمان و پیمانکار بررسی و از سایت‌های پروژه‌های مبتنی بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی در گلدن، کلرادو، و وایت اوک، مریلند بازدید شد. این سایت‌ها بر اساس موارد زیر توسط سازمان‌های فدرال برای بررسی انتخاب شدند: نوآوری (مانند استفاده از فن‌آوری جدید) و نزدیکی به محل کارکنان دیوان محاسباتی. یافته‌های حاصل از بازدید از این سایت‌ها را نمی‌توان به پروژه‌های دیگر تعمیم داد.

برای تعیین میزان استفاده سازمان‌های منتخب از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، داده‌های موجود در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شد. نتیجه چنین شد که هیچ منبع اطلاعات جامعی در مورد استفاده سازمان‌های فدرال از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در دپارتمان انرژی، مراکز پیمانکاری یا سازمان‌ها وجود ندارد. هفت سازمان منتخب، جمع‌آوری داده‌های جامع و الکترونیکی را در نقاط مختلف و به صورت هم‌زمان آغاز کردند و برخی از داده‌های قرارداد را تنها در فایل‌های پروژه، جایی که در آن قراردادها در حال اجرا بودند، نگه داشتند. اطلاعات موجود سازمان با سازگارترین ساختار موجود ترکیب شده و سوابق تکراری حذف شدند. برای تعیین اعتبار داده‌ها آزمون عمومی انجام شد، اطلاعات موجود در مورد داده‌ها و سیستم‌هایی که آنها را تولید می‌کردند، بررسی شد و با مسئولین آگاه در سازمان‌ها مصاحبه شد. نتیجه این شد که سازمان‌های



منتخب، برخی از داده‌ها را حذف کرده‌اند، اما داده‌های مورد استفاده در این گزارش به اندازه کافی برای اهداف، قابل اعتماد هستند. اطلاعاتی در زمینه‌های زیر گردآوری شد: عنوان پروژه، پیمانکار، ساختار قرارداد، تاریخ انعقاد قرارداد، سازمان، قیمت اجرا، قیمت کل قرارداد، صرفه‌جویی تضمین شده، طول مدت قرارداد و صرفه‌جویی سالانه انرژی. اگر سازمان‌ها داده‌ها را به همان روشی که دیگر سازمان‌ها تعریف کرده‌اند، ارائه نکردند، از قابل مقایسه‌ترین داده‌های موجود استفاده می‌شود. برای هفت سازمان منتخب، از داده‌های برنامه مدیریت انرژی فدرال به عنوان منبع اصلی قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده شده و آن اطلاعات با داده‌های نیروی هوایی، ارتش، اداره خدمات عمومی و نیروی دریایی تکمیل شده‌اند. از آنجا که داده‌های دادگستری و سازمان نظام وظیفه در مورد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، به اندازه کافی برای اهداف این گزارش قابل اعتماد نبودند، در مورد این دو سازمان بر داده‌های برنامه مدیریت انرژی فدرال تکیه شده است. برای تعیین میزانی از برنامه‌ریزی که سازمان‌ها برای استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی انجام داده‌اند و همچنین بررسی چالش‌هایی که سازمان‌ها در هنگام استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی جهت یک پارچه‌سازی مراکز داده‌ها با آنها مواجه شده‌اند، قوانین فدرال مربوطه، دستورات اجرایی، چالش اجرای قرارداد رئیس جمهور، برنامه‌های استراتژیک توسعه پایدار هفت سازمان منتخب در سال مالی ۲۰۱۴ و راهنمای دفتر مدیریت و بودجه بررسی شدند.

برای تعیین میزان دستیابی به صرفه‌جویی انرژی مورد انتظار در پروژه‌های مبتنی بر قرارداد صرفه‌جویی انرژی در سازمان‌های منتخب، شش مطالعه سالانه که آزمایشگاه ملی اوک ریچ انجام داده بود، بررسی شدند. این مطالعات، صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌ای را که پیمانکاران در گزارش‌های سالانه‌ی سنجش و تأیید فعالیت‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی (منعقد شده در چارچوب ساختار قرارداد دپارتمان انرژی) گزارش کرده‌اند، تحلیل کرده است [۴۴]. این نوع قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، حدود ۷۰ درصد از کل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی فدرال را که از سال ۱۹۹۵ منعقد شده‌اند، از لحاظ ارزش مالی تشکیل داده‌اند. اولین مطالعه سالانه آزمایشگاه ملی اوک ریچ در سال ۲۰۰۷ منتشر شد و صرفه‌جویی گزارش شده توسط پیمانکاران در سال ۲۰۰۵ را منعکس کرد. مطالعه سالانه اخیر اوک ریچ نیز در سال ۲۰۱۳ منتشر شد و صرفه‌جویی گزارش شده توسط پیمانکاران در سال ۲۰۱۲ را منعکس کرد. آزمایشگاه ملی اوک ریچ، صرفه‌جویی گزارش شده توسط پیمانکاران در سال‌های ۲۰۰۶ یا ۲۰۰۷ را منتشر نکرد. علاوه بر این، سال‌هایی که صرفه‌جویی گزارش شده بر مبنای میانگین زمان شروع و خاتمه دوره‌های گزارش‌های سالانه سنجش و تأیید بود، در تحلیل آزمایشگاه ملی اوک ریچ بررسی شده بود. به عنوان مثال، گزارش‌های موجود در تحلیل سال ۲۰۱۲، متوسط تاریخ شروع ۴ ژانویه ۲۰۱۲ و متوسط تاریخ خاتمه ۵ ژانویه ۲۰۱۳ را برای یک دوره گزارش تقریبی در تقویم سال

۲۰۱۲ داشته‌اند. مطالعات آزمایشگاه ملی اوک ریج شامل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای پروژه‌هایی بود که در دوره عملکرد خود بودند و پیمانکار آنها گزارش سنجش و تأیید را حداقل یک سال قبل از مطالعه ارائه کرده بود. پروژه‌های در مرحله برنامه‌ریزی یا ساخت، سال اول دوره عملکرد و یا دوره پس از نصب و راه‌اندازی تجهیزات، در مطالعه آن سال منعکس نشده‌اند. روش آزمایشگاه ملی اوک ریج برای انجام این مطالعات بررسی شد و با نویسندگان این مطالعات مصاحبه شد. در نتیجه یافته‌های مطالعات به اندازه کافی برای اهداف گزارش قابل اعتماد بودند. روندهای موجود در صرفه‌جویی‌های گزارش شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده از طریق ساختار قرارداد ارتش تجزیه و تحلیل نشد چرا که ارتش، صرفه‌جویی گزارش شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را تحلیل نکرده بود.

علاوه بر این، برای ارائه نمونه‌های گویا، از میزان دستیابی پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی سازمان‌های منتخب به صرفه‌جویی مورد انتظار، گزارش‌های سالانه سنجش و تأیید ارائه شده توسط پیمانکاران و سایر اسناد و مدارک یک نمونه غیرقابل تعمیم از ۲۰ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی با ارزش کل قرارداد حدود ۸۲۴ میلیون دلار بررسی شد (برای مشاهده لیست پروژه‌های انتخابی پیوست ۶ را مشاهده کنید). پروژه‌ها از میان ۵۳۰ پروژه ذکر شده در دپارتمان انرژی، ارتش و داده‌های سازمان‌ها در مورد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده توسط هفت سازمان منتخب در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴، انتخاب شدند. پروژه‌هایی انتخاب شدند که طیف وسیعی از تاریخ انعقاد قرارداد، ارزش قرارداد و سایر ویژگی‌ها را داشتند. حداقل یک پروژه از هر یک از هفت سازمان منتخب، برگزیده شد و از سازمان‌هایی که قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بیشتری منعقد کرده بودند، پروژه‌های بیشتری انتخاب شد. بررسی‌ها به طور کلی به پروژه‌هایی محدود شده بود که حداقل ۱ سال از دوره عملکردشان سپری شده بود و گزارش سنجش و تأیید آن سال خود را ارائه کرده بودند. تنها استثنا مربوط به پروژه شبکه خدمات ۲۲، نظام وظیفه لوس‌آنجلس بزرگ بود که در زمان بررسی، در سال اول دوره عملکرد خود قرار داشت و هنوز گزارش سالانه سنجش و تأیید نداشت. با این حال، به دلیل این که سازمان نظام وظیفه از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ قرارداد صرفه‌جویی امضا نکرده بود، این پروژه تنها پروژه موجود از سازمان نظام وظیفه برای بررسی بود. بنابراین برای حضور سازمان نظام وظیفه در نمونه، گزارش سنجش و تأیید پس از نصب و راه‌اندازی تجهیزات این پروژه، که شامل اطلاعاتی در مورد صرفه‌جویی پیش‌بینی شده برای سال اول بر اساس فعالیت‌های سنجش و تأیید پس از راه‌اندازی پروژه بود، بررسی شد. برای همه ۲۰ پروژه حاضر در نمونه و جهت شناسایی مواردی که پیمانکاران، تغییراتی در عملکرد پروژه و تجهیزات مؤثر بر صرفه‌جویی اعمال کرده‌اند، گزارش سنجش و تأیید و سایر اسناد و مدارک بررسی شد. همچنین اطلاعات مدارک موجود در مورد پیش‌بینی نرخ

اقدام تأسیساتی بررسی شد. برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر مانند برآورد صرفه‌جویی حاصل نشده به دلیل تغییرات در عملکرد تجهیزات و یا اجرا، دلایل این تغییرات و نرخ واقعی ارقام تأسیساتی در سال‌های اخیر، با مسئولینی که به طور مستقیم در سازمان با پروژه‌ها درگیر بودند، تماس گرفته شد. یافته‌های حاصل از بررسی در مورد این پروژه‌ها را نمی‌توان به سایر پروژه‌ها تعمیم داد. راهنمای سنجش و تأیید برنامه مدیریت انرژی فدرال، که شامل اطلاعاتی در مورد روش‌ها و دستورالعمل برای محاسبه صرفه‌جویی‌های ناشی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بود (که برای کارکنان سازمان و پیمانکاران در نظر گرفته شده است)، بررسی شد. همچنین مکمل راهنمای سنجش و تأیید هفت سازمان منتخب، بررسی شد و با توجه به فرآیندهای سازمان‌ها برای سنجش و تأیید صرفه‌جویی قرارداد صرفه‌جویی انرژی، با مسئولین این سازمان‌ها مصاحبه شد [۴۵].

برای تعیین اینکه سازمان‌های منتخب، چه میزان از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی را نظارت و ارزیابی کردند، گزارش‌های سالانه سنجش و تأیید پیمانکاران و سایر اسناد و مدارک پروژه، برای یک نمونه غیرقابل تعمیم از ۲۰ قرارداد صرفه‌جویی انرژی هفت سازمان منتخب، بررسی شد. اطلاعات ذکر نشده در مورد پروژه‌ها، از طریق مسئولین سازمان‌ها پیگیری شد. همچنین با مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال و دیگر سازمان‌ها در مورد نتایج مرتبط با پروژه نمونه مصاحبه به عمل آمد. به علاوه، گزارش‌های سازمان حسابرسی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی از سال ۲۰۰۵ مطالعه شد.

علاوه بر این، در مورد روش‌های داخلی برای ارزیابی پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی سازمان و تحلیل اسناد مربوط به ارزیابی سازمان، با مسئولین سازمان مصاحبه شد. این ممیزی عملکرد، از ماه مارس سال ۲۰۱۴ تا ماه ژوئن سال ۲۰۱۵، مطابق با استانداردهای ممیزی پذیرفته شده توسط دولت، انجام شد. این استانداردها به یک برنامه‌ریزی جامع جهت ممیزی نیاز دارند تا بتوانند شواهد کافی و صحیح را برای ارائه یک مبنای معقول برای یافته‌ها و نتیجه‌گیری بر اساس اهداف ممیزی، به دست آورد. شواهد به دست آمده، مبنای معقولی برای یافته‌ها و نتیجه‌گیری بر اساس اهداف ممیزی فراهم می‌کنند.

پیوست ۲: ارزش قراردادهای سالانه صرفه‌جویی انرژی منعقد شده توسط سازمان‌های منتخب، طی سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴

سال	نیروی هوایی	ارتش	دپارتمان انرژی	دادگستری	اداره خدمات عمومی	نیروی دریایی	سازمان نظام وظیفه	جمع
۱۹۹۵	۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲
۱۹۹۶	۲۳	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳۵
۱۹۹۷	۱۱	۷	۰	۰	۱۶	۰	۰	۳۴
۱۹۹۸	۵۳	۵۲	۰	۰	۱	۳۳	۱۵	۱۵۵
۱۹۹۹	۳۱	۴۲۳	۱	۰	۲۸	۴۲	۳	۵۲۸
۲۰۰۰	۳۴۱	۲۵۲	۱۳	۰	۳۲	۲۲	۱۹	۶۷۹
۲۰۰۱	۱۴۴	۲۲۶	۱۱	۰	۳۸	۲۴۷	۶۳	۷۲۹
۲۰۰۲	۱۷۵	۱۴۱	۲	۰	۱۵۱	۳۱۸	۰	۷۸۷
۲۰۰۳	۲۷۱	۲۰۵	۰	۱۶	۱۰۱	۲۶۲	۱۰۵	۹۵۹
۲۰۰۴	۶۰	۰	۶	۰	۴۳	۰	۰	۱۰۹
۲۰۰۵	۱۲۷	۶۵	۰	۰	۹۱	۰	۰	۲۸۳
۲۰۰۶	۲۰۳	۶۲	۷۹	۴۴	۱۲۴	۱۴۷	۰	۶۵۸
۲۰۰۷	۱۱۳	۶۰	۱۴	۰	۹	۱۲۶	۰	۳۲۱
۲۰۰۸	۵۹	۱۳۷	۳۹۸	۶۲	۱۳	۷۹	۰	۷۴۹
۲۰۰۹	۰	۷۳	۹۶۴	۱۲۲	۳۲	۱۸۱	۰	۱۳۷۱
۲۰۱۰	۱۴۴	۳۱۱	۹۷	۱۳۷	۷۸	۲۵۶	۰	۱۰۲۴
۲۰۱۱	۰	۱۵۵	۰	۲۱	۸۱۲	۲۴	۰	۱۰۲۱
۲۰۱۲	۱۷۹	۳۴۰	۰	۵۷	۰	۰	۲۵	۶۰۲
۲۰۱۳	۳	۴۳۹	۸۹	۱۰۰	۱۴۶	۰	۲۱	۷۹۹
۲۰۱۴	۰	۷۴۷	۵۵	۸۹	۲۱۰	۲۸	۱۴۱	۱۲۷۰
جمع	۱۹۵۲	۳۷۰۵	۱۷۳۰	۶۴۸	۱۹۲۴	۱۷۶۵	۳۹۲	۱۳۱۱۷

میلیون دلار

منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از اطلاعات قرارداد صرفه‌جویی انرژی سازمان‌ها

**یادداشت:** مجموعها به صورت گرد شده به نزدیک ترین میلیون دلار محاسبه شده‌اند. این اطلاعات با در نظر گرفتن تورم دلار در سال مالی ۲۰۱۴، با استفاده از شاخص تعدیل‌کننده تولید ناخالص داخلی، تهیه شده است. مقادیر نشان داده شده بر مبنای ارزش کل قرارداد است، که شامل هزینه‌های تأمین مالی و هزینه‌های پرداختی به پیمانکاران برای خدمات دوره‌ای مانند تعمیر و نگهداری و یا سنجش و تأیید است. از ماه اکتبر سال ۲۰۰۳ تا ماه اکتبر سال ۲۰۰۴، قانون دولت فدرال مبنی بر استفاده از قرارداد عملکرد، به مرور زمان منقضی شد. مجوز عطف به ماسبق در ماه اکتبر سال ۲۰۰۴ برای دوره منقضی شده ارائه شد.

### **پیوست ۳: قراردادهای منعقد شده و برنامه‌ریزی شده سازمان‌های فدرال، برای پاسخ به چالش اجرایی قرارداد رئیس جمهور**

---

جدول ۵ نشان می‌دهد که سازمان‌ها تا چه حد قراردادهای مبتنی بر عملکرد، از جمله قرارداد صرفه‌جویی انرژی و قراردادهای خدمات انرژی اقلام تأسیساتی را امضا کرده‌اند و تا چه حد برای انعقاد این قراردادها تا ماه دسامبر سال ۲۰۱۶ برنامه‌ریزی کرده‌اند. قراردادهای برنامه‌ریزی شده که هنوز منعقد نشده‌اند، به این معنی هستند که این داده‌ها در معرض تغییر بوده و ممکن است قراردادها منعقد نشوند.

جدول ۵: قراردادهای منعقد شده و برنامه ریزی شده سازمان های فدرال برای چالش عملکرد رئیس جمهور از ژانویه ۲۰۱۵

سال	هدف	مبلغ قراردادهای منعقد شده	مبلغ قراردادهای طراحی شده	کل مبلغ قراردادهای اجرای صرفه جویی انرژی	کل مبلغ قراردادهای خدمات انرژی	کل مبلغ قراردادهای اجرایی
وزارت کشاورزی	۳۸	۲۸	۱۷	۳۹	۶	۴۵
وزارت بازرگانی	۱۲	۰	۵۹	۵۸	۱	۵۹
وزارت دفاع*	۲۱۳۸	۹۸۵	۱۲۰۳	۱۷۹۹	۳۸۹	۲۱۸۸
دپارتمان انرژی	۲۷۵	۱۵۵	۳۷	۱۷۸	۱۵	۱۹۳
وزارت امنیت داخلی	۷۳	۵۳	۲۴	۶۸	۹	۷۷
وزارت کشور	۲۰	۴۵	۲۸	۷۳	۰	۷۳
دادگستری	۳۶۷	۱۵۳	۲۰۵	۳۲۴	۳۴	۳۵۸
وزارت کار	۳	۰	۳	۳	۰	۳
وزارت امور خارجه	۱۱	۱۶	۰	۴	۱۲	۱۶
وزارت خزانه داری	۲۸	۱۹	۹	۱۹	۹	۲۸
وزارت راه و ترابری	۴۱	۲۸	۲۶	۳۵	۲۰	۵۴
آژانس حفاظت از محیط زیست	۵	۰	۱۰	۹	۱	۱۰
دیوان محاسباتی	۳۴۵	۲۰۳	۳۷۶	۵۴۹	۳۰	۵۷۹
بهداشت و خدمات انسانی	۹۳	۴۱	۳۲	۳۹	۳۳	۷۳
سازمان ملی هوانوردی و فضایی	۷۴	۵۰	۲۹	۷۴	۴	۷۸
دفتر ملی بایگانی و مدارک آمریکا	۱۶	۱۸	۰	۱۸	۰	۱۸
دفتر مدیریت پرسنل	۲	۶	۰	۶	۰	۶
موسسه اسمیتسونیان <sup>۱</sup>	۱۵	۱۱	۵	۱۶	۰	۱۶
اداره تأمین اجتماعی	۲۰	۱۶	۰	۱۶	۰	۱۶
تنسی ولی <sup>۲</sup>	۲۳	۲۳	۰	۲۳	۰	۲۳
مهندسين ارتش ایالات متحده	۱۳	۳	۱۱	۱۴	۰	۱۴
سازمان نظام وظیفه	۳۲۰	۱۳۰	۲۴۱	۳۴۵	۲۶	۳۷۱
جمع	۳۹۷۳	۱۹۸۴	۲۳۱۳	۳۷۰۸	۵۸۸	۴۲۹۶

میلیون دلار

منبع: برنامه مدیریت انرژی فدرال

1-Smithsonian Institution  
2-Tennessee Valley Authority

**یادداشت:** مجموع‌ها به صورت گرد شده به نزدیک‌ترین میلیون دلار محاسبه شده‌اند. اطلاعات فوق شامل پروژه‌های اجرا شده و همچنین شامل پروژه‌هایی هستند که سازمان‌ها می‌خواهند به اهداف خود در زمینه «چالش در عملکرد قرارداد» وضع شده توسط رئیس جمهور برسند. با این حال، پروژه‌های برنامه‌ریزی شده در معرض تغییر هستند و ممکن است قرارداد منعقد نشود. قراردادهای منعقد شده ممکن است شامل پروژه‌هایی باشند که اصلاح شده و یا خاتمه یافته‌اند. مقادیر این جدول نشان دهنده هزینه اجرای قرارداد هستند و هزینه‌های تأمین مالی و هزینه‌های پرداختی به پیمانکاران برای خدمات دوره‌ای مانند تعمیر و نگهداری و یا سنجش و تأیید را شامل نمی‌شوند.

\* دپارتمان انرژی و دفتر مدیریت بودجه سازمانی، داده‌های وزارت دفاع را به صورت جداگانه منتشر نموده‌اند.

## پیوست ۴: اصلاح بودجه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

در سال‌های اخیر، اعضای کنگره و مسئولین صنعت در مورد نحوه انعکاس هزینه‌ها و صرفه‌جویی‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در بودجه فدرال سؤالاتی را مطرح کردند. زمانی که قرارداد امضا می‌شود، مقدار کامل تعهد مالی دولت در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی در بودجه لحاظ نمی‌شود. علاوه بر این، سازمان‌های بودجه فدرال با این مورد که دفتر مدیریت و بودجه، اصلاحات را بر مبنای ماهیت مشروط قرارداد محاسبه می‌کند، مخالفت دارند [۴۶]. پرداخت‌ها، مشروط به دستیابی به صرفه‌جویی‌های مورد انتظار هستند. بنابراین، دولت به طور کامل به کل هزینه‌های بلند مدت قرارداد صرفه‌جویی انرژی در زمان انعقاد قرارداد متعهد نیست. در چارچوب اصلاحات محاسباتی دفتر مدیریت و بودجه، یک سازمان باید متعهد باشد در زمانی که قرارداد اجرا می‌شود، منابع بودجه کافی را برای تأمین پرداخت‌های قرارداد سازمان برای سال مالی‌ای که در آن قرارداد امضا شده، داشته باشد. پس از شروع هر سال مالی، در طول مدت قرارداد، سازمان باید متعهد به فراهم‌آوری بودجه جهت تأمین پرداخت‌های قرارداد سازمان برای کل سال باشد. دفتر مدیریت و بودجه، روی کرد خود را برای محاسبه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، از اولین راهنمای رسمی منتشر شده در سال ۱۹۹۸، تغییر نداده است و کارکنان دفتر مدیریت و بودجه اعلام کرده‌اند که هیچ برنامه‌ای برای انجام این کار ندارند. از سوی دیگر، دفتر بودجه سازمانی، هزینه کامل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را محاسبه می‌کند و با برآورد هزینه‌های قانونی، به سازمان اجازه می‌دهد وارد قراردادهای صرفه‌جویی انرژی شوند. این اصلاحات با اصول دولت سازگار است و تخصیص بودجه باید تعهد کامل دولت را در زمان تصمیم‌گیری منعکس کند. در مورد یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، یک تعهد جدید در زمان انعقاد قرارداد صرفه‌جویی انرژی ایجاد می‌شود. برآوردهای هزینه از سازمان‌ها برای ورود به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی از سوی دفتر بودجه سازمانی، منعکس کننده تأثیر خالص تعهدات در سال مالی جاری و ۱۰ سال پس از آن است.

دفتر بودجه سازمانی، چند برآورد هزینه برای تأثیرگذاری قانون بر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی انجام داده است و در برآورد اخیر، نحوه انعکاس صرفه‌جویی در هزینه را که ممکن است از قرارداد صرفه‌جویی انرژی ناشی شود، تغییر داد [۴۷]. در برآورد هزینه‌ای که در ماه سپتامبر سال ۲۰۱۴ انجام شد، با وجود گسترش تعریف اقدامات بهینه‌سازی انرژی در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، دفتر بودجه سازمانی به افزایش هزینه‌های حاصل از افزایش استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی اشاره کرد.

دفتر بودجه سازمانی برآورد کرده است که تعهدات قراردادی جهت پرداخت برای اقدامات بهینه‌سازی انرژی اجرا شده، به موجب قانون تا ۴۵۰ میلیون دلار در مدت ۱۰ سال خواهد



رسید. این اصلاحات مطابق با برآوردهای قبلی دفتر بودجه سازمانی از قانون و مرتبط با قرارداد صرفه‌جویی انرژی است. با این حال، بر خلاف برآوردهای قبلی برای چنین قانونی، برآورد کاهش هزینه در بودجه سال ۲۰۱۴، با توجه به تخمین کاهش هزینه‌های انرژی، پیش‌بینی شده است. دفتر بودجه سازمانی برآورد کرده است که کاهش هزینه‌های فدرال مربوط به قرارداد، طبق قانون با ۲۱۰ میلیون دلار در ۱۰ سال اجرا خواهد شد که در سال‌های بعدی، کاهش بیشتری خواهد داشت. علاوه بر این، دفتر بودجه سازمانی در ماه فوریه سال ۲۰۱۵ با کسب اطلاعات بیشتر برای اصلاح قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، از جمله چگونگی کاهش هزینه‌های انرژی سازمان، گزارشی ارائه کرده است [۴۸].

## پیوست ۵: تحلیل آزمایشگاه ملی اوک ریج در مورد صرفه‌جویی گزارش شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب ساختار قرارداد دپارتمان انرژی

در جدول‌های زیر، اطلاعات مربوط به صرفه‌جویی انرژی و هزینه گزارش شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب قراردادهای دپارتمان انرژی، بر اساس تحلیل و بررسی آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی ارائه شده است. آزمایشگاه ملی اوک ریج، شش مطالعه در مورد صرفه‌جویی گزارش شده توسط پیمانکار را برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب قرارداد دپارتمان انرژی، منتشر کرده است [۴۹]. جدول ۶ صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده و تضمین شده برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را که طی ۶ سال توسط اوک ریج، تجزیه و تحلیل شده، نشان می‌دهد.

جدول ۶: هزینه صرفه‌جویی شده گزارش شده و تضمین شده برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب ساختار قرارداد دپارتمان انرژی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲

نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به تضمین شده (درصد)	مجموع صرفه‌جویی هزینه تضمین شده سالانه***	مجموع صرفه‌جویی هزینه گزارش شده سالانه***	تعداد گزارش‌های سنجش و صحت‌گذاری موجود در تحلیل صرفه‌جویی هزینه	سال گزارش سنجش و صحت‌گذاری سالانه**
۱۰۷	۱۵۳	۱۶۴/۴	۱۵۱	۲۰۱۲
۱۰۵	۱۱۶/۳	۱۲۲/۵	۱۳۹	۲۰۱۱
۱۰۵	۹۸/۸	۱۰۳/۸	۱۳۳	۲۰۱۰
۱۰۵	۸۹/۱	۹۳/۶	۱۲۷	۲۰۰۹
۱۰۷	۷۵/۷	۸۰/۸	۱۱۸	۲۰۰۸
-	-	-	-	۲۰۰۶ - ۲۰۰۷*
۱۰۸	۵۰/۸	۵۴/۹	۱۰۰	۲۰۰۵
۱۰۶	۵۸۳/۷	۶۱۹/۹	۷۶۸	جمع

میلیون دلار

منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از مطالعات آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی

\* اولین گزارش از بررسی‌های آزمایشگاه ملی اوک ریج در سال ۲۰۰۷ منتشر شد که صرفه‌جویی‌های گزارش شده توسط پیمانکاران را در سال ۲۰۰۵ نشان می‌داد. گزارش پیمانکاران در سال ۲۰۱۲ که نشان دهنده میزان صرفه‌جویی‌ها بود، بیشترین انتشار را در میان بررسی‌های سالانه اخیر داشته است. آزمایشگاه ملی اوک ریج بررسی‌های انجام شده روی صرفه‌جویی‌های گزارش شده توسط پیمانکاران را در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷، منشر نکرد.

\*\* آزمایشگاه ملی اوک ریج، میانگین سال‌های شروع و اتمام مطالعات را به طور تقریبی آورده است که شامل گزارش‌های سنجش و تأیید سالانه است. برای مثال، یکی از گزارش‌هایی که در مطالعه سال ۲۰۱۲ آمده است، دارای میانگین سال شروع در ۴ ژانویه سال ۲۰۱۲ و سال اتمام در ۵ ژانویه سال ۲۰۱۳ است.

\*\*\* صرفه‌جویی‌های گزارش شده و تضمین شده در هزینه‌ها، با نرخ دلار در سال مالی ۲۰۱۴ به دست آمده است که با استفاده از نرخ تورم و شاخص تعدیل داخلی در تولید، تعیین شده است.

جدول ۷: صرفه‌جویی انرژی گزارش شده و پیشنهادی برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب قرارداد دپارتمان انرژی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲

میلیون دلار	نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به پیشنهاد شده (درصد)	مجموع صرفه‌جویی انرژی پیشنهاد شده (بی‌تی‌یو)***	مجموع صرفه‌جویی انرژی گزارش شده (بی‌تی‌یو)***	تعداد گزارش‌های سنجش و صحت‌گذاری موجود در تحلیل صرفه‌جویی هزینه	سالی که گزارش سنجش و صحت‌گذاری سالانه انجام شده**
	۱۰۵	۱۳/۵	۱۴/۱	۱۴۹	۲۰۱۲
	۱۰۲	۱۰/۹	۱۱/۱	۱۳۷	۲۰۱۱
	۱۰۰	۱۰/۴	۱۰/۴	۱۲۹	۲۰۱۰
	۱۰۲	۱۰	۱۰/۲	۱۲۴	۲۰۰۹
	۱۰۱	۵/۹	۶	۱۰۹	۲۰۰۸
	-	-	-	-	۲۰۰۶ - ۲۰۰۷*
	۱۰۰	۵/۵	۵/۵	۹۵	۲۰۰۵
	۱۰۲	۵۶/۲	۵۷/۳	۷۴۳	جمع

منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از مطالعات آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی.

\* اولین گزارش از بررسی‌های آزمایشگاه ملی اوک ریج در سال ۲۰۰۷ منتشر شد که صرفه‌جویی‌های گزارش شده توسط پیمانکاران را در سال ۲۰۰۵ نشان می‌داد. گزارش پیمانکاران در سال ۲۰۱۲ که نشان دهنده میزان صرفه‌جویی‌ها بود، بیشترین انتشار را در میان بررسی‌های سالانه اخیر داشته است. آزمایشگاه ملی اوک ریج، بررسی‌های انجام شده روی صرفه‌جویی‌های گزارش شده توسط پیمانکاران را در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷، منشر نکرد.

\*\* آزمایشگاه ملی اوک ریج، میانگین سال‌های شروع و اتمام مطالعات را به طور تقریبی آورده است که شامل گزارش‌های سنجش و تأیید سالانه است. برای مثال، یکی از گزارش‌هایی که در مطالعه سال ۲۰۱۲ آمده است، دارای میانگین سال شروع در ۴ ژانویه سال ۲۰۱۲ و سال اتمام در ۵ ژانویه ۲۰۱۳ است.

\*\*\* آزمایشگاه ملی اوک ریج، صرفه‌جویی‌های انرژی را از دو جنبه انرژی استفاده شده در سایت و انرژی تولید شده در منبع بررسی کرده است. اعداد مذکور، بررسی آزمایشگاه ملی اوک ریج از صرفه‌جویی انرژی «منبع» را به جای صرفه‌جویی انرژی «سایت» نشان می‌دهد. بنابر راهنمای دفتر مدیریت و بودجه، انرژی منبع، سنجش دقیق‌تری از صرفه‌جویی انرژی نسبت به انرژی سایت حاصل خواهد کرد، زیرا ناکارآمدی‌های موجود در انتقال، توزیع و حفاظت را نشان می‌دهد.

جدول ۷، تحلیل و بررسی آزمایشگاه ملی اوک ریج از صرفه‌جویی انرژی گزارش شده و پیشنهادی را برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی منعقد شده (در چارچوب ساختار قرارداد دپارتمان انرژی) طی ۶ سال نشان می‌دهد. جدول ۸، میزان اطلاعاتی را نشان می‌دهد که پیمانکاران در گزارش صرفه‌جویی هزینه و انرژی خود برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب ساختار قرارداد دپارتمان انرژی ارائه کرده‌اند - به میزان کمبود در صرفه‌جویی اشاره دارد - این گزارش طی ۶ سال و توسط آزمایشگاه ملی اوک ریج تحلیل و بررسی شده است.

**جدول ۸: کمبود در صرفه‌جویی هزینه و انرژی گزارش شده، در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی منعقد شده در چارچوب قرارداد دپارتمان انرژی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲\***

کمبود در صرفه‌جویی هزینه گزارش شده	
۷۶۸	گزارش سنجش و صحت‌گذاری شامل تحلیل هزینه آزمایشگاه ملی اوک ریج**
۴۸	تعداد گزارش‌های نشان دهنده کمتر بودن صرفه‌جویی در هزینه از صرفه‌جویی تضمین شده
۶	درصد گزارش‌های نشان دهنده کمتر بودن صرفه‌جویی در هزینه از صرفه‌جویی تضمین شده
۸۳	میانگین صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده، به عنوان درصدی از صرفه‌جویی در هزینه تضمین شده برای پروژه‌هایی که با کمبود مواجه بودند.
کمبود در صرفه‌جویی انرژی گزارش شده***	
۷۴۳	گزارش سنجش و صحت‌گذاری شامل تحلیل هزینه آزمایشگاه ملی اوک ریج**
۲۳۹	تعداد گزارش‌های نشان دهنده کمتر بودن صرفه‌جویی در انرژی از صرفه‌جویی پیشنهاد شده
۳۲	درصد گزارش‌های نشان دهنده کمتر بودن صرفه‌جویی در انرژی از صرفه‌جویی پیشنهاد شده
۸۹	میانگین صرفه‌جویی در انرژی گزارش شده به عنوان درصدی از صرفه‌جویی در انرژی پیشنهاد شده برای پروژه‌هایی که با کمبود مواجه بودند.

منبع: تحلیل دیوان محاسباتی از مطالعات آزمایشگاه ملی اوک ریج دپارتمان انرژی

\* اعداد جدول، مقادیر کلی صرفه‌جویی‌های گزارش شده را در گزارش‌های سالانه سنجش و صحه‌گذاری نشان می‌دهند. این گزارش‌ها را پیمانکاران برای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در چارچوب قرارداد ۶ ساله دپارتمان انرژی (۲۰۰۵، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) ارائه نموده‌اند. این سال‌ها، نمایان‌گر دوره‌های تقریبی ارائه گزارش برای تعیین گزارش‌های سالانه سنجش و صحه‌گذاری هستند که شامل بررسی‌های آزمایشگاه ملی اوک ریج است. برای مثال، یکی از گزارش‌هایی که در مطالعه سال ۲۰۱۲ آمده است، دارای میانگین سال شروع در ۴ ژانویه سال ۲۰۱۲ و سال اتمام در ۵ ژانویه ۲۰۱۳ است.

\*\* تعداد گزارش‌های آزمایشگاه ملی اوک ریج در بررسی صرفه‌جویی هزینه‌ها، با تعداد گزارش‌ها در بررسی صرفه‌جویی انرژی متفاوت است. زیرا این گزارش‌ها دارای اطلاعات متفاوتی از صرفه‌جویی‌های هزینه و انرژی هستند. در برخی از موارد، اطلاعات برای تحلیل و بررسی صرفه‌جویی هزینه و انرژی، کافی نیستند.

\*\*\* آزمایشگاه ملی اوک ریج در بررسی صرفه‌جویی‌های هزینه، صرفه‌جویی‌های گزارش شده را با صرفه‌جویی‌های تضمین شده در هزینه مقایسه نمود، در حالی که در بررسی صرفه‌جویی‌های انرژی، صرفه‌جویی‌های گزارش شده را با صرفه‌جویی‌های برنامه‌ریزی شده سنجید. به سبب آنکه صرفه‌جویی‌های برنامه‌ریزی شده عموماً بالاتر از صرفه‌جویی‌های تضمین شده هستند، کاهش در صرفه‌جویی‌های انرژی در روش اوک ریج، معمول‌تر از کاهش در صرفه‌جویی‌های هزینه است.

## پیوست ۶: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

جدول ۹، پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی بررسی شده و اقدامات مؤثر سازمان را در صرفه‌جویی، که منجر به اغراق در صرفه‌جویی گزارش شده می‌شود، نشان می‌دهد [۵۰].

## جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل شده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	نیروی هوایی، سیستم کنترل انرژی نصب شده در این پروژه را با سیستم کنترل انرژی شده توسط منابع دیگر جایگزین کرد. پیمانکار، صرفه‌جویی گزارش شده را با در نظر گرفتن تجهیزات کاهش داد؛ زیرا حذف آنها خارج از کنترل پیمانکار بود.	نیروی هوایی برآوردی را از تأثیر حذف سیستم‌های کنترل انرژی در صرفه‌جویی ارائه‌نماده است. اما به گفته مسئولین این تأثیر ناچیز بود.
نیروی هوایی	پایگاه نیروی هوایی کیپ کانورال <sup>۱</sup>	✓	نیروی هوایی، سیستم کنترل انرژی نصب شده در این پروژه را با سیستم کنترل انرژی شده توسط منابع دیگر جایگزین کرد. پیمانکار، صرفه‌جویی گزارش شده را با در نظر گرفتن تجهیزات کاهش داد؛ زیرا حذف آنها خارج از کنترل پیمانکار بود. گزارش شده، میزان کامل صرفه‌جویی مورد انتظار را برای اقدامات بهینه‌سازی نشان می‌دهد. نیروی هوایی، تغییرات متعددی در ساعت کار و درجه تنظیم شده دما بر روی سیستم‌های کنترل گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع انجام داد. علاوه بر این، نیروی هوایی ترموستات قابل برنامه‌ریزی را با نسخه‌های غیر قابل برنامه‌ریزی جایگزین کرد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش داد زیرا حذف آنها خارج از کنترل پیمانکار بود.	نیروی هوایی برآوردی از تأثیر حذف سیستم ارتقاء فاضلاب در صرفه‌جویی ارائه‌نماده است. اما به گفته مسئولین این تأثیر ناچیز بود.	
	پایگاه نیروی هوایی مک‌گوایر <sup>۲</sup>	✓	نیروی هوایی، دمای تنظیم شده و ساعت کار سیستم‌های تهویه مطبوع را تغییر داد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش داد زیرا حذف آنها خارج از کنترل پیمانکار بود.	نیروی هوایی برآوردی از تأثیر حذف سیستم‌های کنترل انرژی در صرفه‌جویی ارائه‌نماده است. اما به گفته مسئولین این تأثیر ناچیز بود.	

1- Cape Canaveral  
2- Columbus  
3- McGuire

## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل نشده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
نیروی هوایی	پایگاه نیروی هوایی تینکر <sup>۱</sup>	✓	تجهیزات مرتبط با توزیع پخار تولید شده از واحد دیگ پخار ناموفق بود و بر صرفه‌جویی تأثیر گذاشت. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا حذف آنها خارج از کنترل پیمانکار بود. نیروی هوایی تجهیزات خاصی را که می‌خواست، به کار نبرد. به وسه، تجهیزات هوای فشرده که برای ابزار دستی استفاده می‌شدند و دستگاه‌های سیستم کنترل درجه حرارت، به جای سیستم خودکام به صورت دستی کار کردند. استفاده از کلید تنظیم فشار در کمپرسور هوا انجام نشد و دیگر تجهیزات مرتبط به درستی کار نکردند. نیروی هوایی مسئول تعمیر و نگهداری از سیستم بود و پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا خارج از کنترل پیمانکار بود.	نیروی هوایی، برآورد اثر این مسائل بر صرفه‌جویی را ارائه نکرد. نیروی هوایی قادر به تعیین میزان مصرف انرژی به دلیل مشکلات شناسایی شده در مورد تجهیزات توزیع پخار نبود و در نتیجه نمی‌توانست تأثیر آنها را بر صرفه‌جویی و بهینه‌سازی انرژی برآورد کند.
ارتش	پایگاه زمینی ابردین <sup>۲</sup>	✓	ارتش تجهیزات مرتبط با ارتقاء سیستم تهویه مطبوع را پس از انعقاد قرارداد و قبل از نصب تجهیزات حذف کرد. صرفه‌جویی با استفاده از این تجهیزات، همچنان در گزارش آمده بود زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود. ارتش ساعت استفاده از واحد کنترل سیستم تهویه مطبوع را تغییر داد و بسیاری از کلیدهای تنظیم دما را از کار انداخت. پیمانکار اعلام کرد که افزایش استفاده از واحد کنترل مانع صرفه‌جویی در تهویه مطبوع می‌شود. با این حال، پیمانکار کاهش صرفه‌جویی را گزارش نکرد، زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود.	ارتش برآوردی از میزان تأثیر این مسائل را در صرفه‌جویی ارائه نکرد.

1- Tinker  
2- Aberdeen

## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل شده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
ارزش	فورت بلیس <sup>۱</sup>	✓	ارزش بخشی از «فورت بلیس» را که شامل بیش از ۵۰۰ ساختمان با تجهیزات مرتبط با ارتقاء سیستم تهویه مطبوع بود، تعطیل کرد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده برای سال سوم از قرارداد را، که منکس کننده تعطیلی ساختمان‌ها بود، کاهش داد چرا که خارج از کنترل پیمانکار بود. با این حال، در گزارش سخنی و تأیید چنین آمده است که، این صرفه‌جویی در سال‌های آینده حذف خواهد شد. ارزش ساعات کار را تغییر داد و کلید تنظیم درجه حرارت را بر روی سیستم کنترل ابزار نصب کرد تا کنترل تجهیزات تهویه مطبوع را انجام دهد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش داد زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود.	تعطیلی بخشی از فورت بلیس منجر به عدم دست‌یابی به ۲۱۹۴۳ دلار صرفه‌جویی در گزارش ارائه شده در سال سوم از قرارداد شد. این رقم نشان دهنده ۱۵/۸ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سال است. پیمانکار به دلیل تغییر ساعات و دمای تنظیمی، عدم دست‌یابی به حدود ۲۹۰۰۰ دلار صرفه‌جویی سالانه را برآورد کرد. این نشان دهنده ۲/۱ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سال است.
	فورت هوو <sup>۲</sup>	✓	ارزش ساعات کار و کلید تنظیم درجه حرارت را بر روی سیستم کنترل تجهیزات تهویه مطبوع تغییر داد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش داد زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود.	ارزش، کاهش در صرفه‌جویی سالانه را با توجه به تغییر برنامه زمانی و تغییرات دمای تنظیمی حدود ۵۸۰۰ دلار برآورد کرد. این نشان دهنده حدود ۰/۵ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سال است.
دیپارتمان انرژی	دفتر مرکزی دیپارتمان انرژی و ساختمان‌های فورستال <sup>۳</sup> و جرمسن تاون <sup>۴</sup>	✓	دیپارتمان انرژی، کنترل برنامه‌ریزی مربوط به ارتقاء سیستم تهویه مطبوع را لغو کرد. علاوه بر این، به دلیل شبکه‌ها و سیستم‌های توزیع هوای موجود، سیستم تهویه مطبوع کار کرد مؤثر و در حد انتظار و انداخت و پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش داد زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود.	مستوفین دیپارتمان انرژی برآوردی را از میزان تأثیر این مسائل در صرفه‌جویی ارائه نکردند. مستوفین اشاره کردند که استفاده بیش از مسدودت زمان برنامه‌ریزی شده از تجهیزات تهویه مطبوع، کل مصرف انرژی را بالا برد اما بدون قراردادن صرفه‌جویی انرژی، هنوز هم باید ساعات طولانی از تجهیزات با کارایی کمتر استفاده شود.

- 1- Fort Bliss
- 2- Fort Hood
- 3- Forrestal
- 4- Germantown



## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل نشده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
دپارتمان انرژی	آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر*	✓	زندانیان با دست‌کاری تجهیزات بهینه‌سازی مصرف آب نصب شده در سینک‌ها و دوش‌ها، موجب کاهش صرفه‌جویی در آب شدند. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود.	نتیجه این اقدام عدم دست‌یابی به حدود ۱۷۷۰۰۰ دلار صرفه‌جویی سالانه بود این نشان دهنده ۱۶ درصد از قرارداد صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در دو سال است.
دادگستری	مجمع فدرال تأدیی الینوید <sup>۱</sup> پترزبورگ	✓	سیستم توزیع پیلر که با تجهیزات بهینه‌سازی انرژی دیگر زیست‌توده در ارتباط بود، آسیب دیده و تأثیر منفی بر میزان صرفه‌جویی گذاشت. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا پیمانکار اعلام کرد که آسیب ناشی از اقدام اشتباه کارمندان دادگستری بوده است. چندین دستگاه بازاریابی حرارت بر روی دستگاه خشک‌کن لباس زندان نصب شده بود که شکسته و از سرویس خارج شده بودند. دادگستری مسئول تعمیر و نگهداری پیش‌گیرانه است. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا حذف آن خارج از کنترل پیمانکار بود. با توجه به افزایش استفاده از زندان، کارکنان سازمان، تجهیزات مصرف به‌صرفه در سلول‌های زندان را از مدار خارج کردند. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را که این اقدامات را در بر داشت، کاهش نداد زیرا خارج از کنترل پیمانکار بود.	آسیب به سیستم توزیع پیلر، به عدم دست‌یابی به حدود ۱۲۴۰۰۰ دلار صرفه‌جویی سالانه برای اقدامات بهینه‌سازی انرژی دیگر زیست‌توده (که گزارش شده بود) منجر شد. این نشان دهنده ۷/۶ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سه سال است. از سرویس خارج شدن دستگاه خشک‌کن لباس زندان به عدم دست‌یابی به حدود ۱۵۵۰۰ دلار صرفه‌جویی سالانه منجر شد. این نشان دهنده ۰/۱ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سه سال است. دادگستری برآوردی از میزان تأثیر عدم کارکرد تجهیزات بهینه‌سازی مصرف آب نصب شده در سلول‌های زندان در صرفه‌جویی ارائه نکرد، اما به گفته مسئولین با توجه به تعداد کم سلول‌های درگیر با مشکل، تأثیر ناچیزی خواهد داشت.

1- Allenwood

## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل شده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
	مرکز پژوهش فدرال در وایت اوک* دانگاه فدرال جی کالیب، آی آر <sup>۱</sup>	✓	افزایش قابل توجهی در مصرف آب وجود داشت که به اقدامات بهینه‌سازی مصرف آب در دو سال اول دوره عملکرد مرتبط بود. مسئولین اداره خدمات عمومی اظهار داشتند که آنها از مشکلات عملکرد مخزن سفید که پیمانکار نصب کرده مطلع هستند و در حال تعیین اقدامات قراردادی لازم هستند. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را که منعکس کننده این موضوع باشد، کاهش نداد. گزارش سنجش و تأیید، نشان داد که صرفه‌جویی آب پس از نصب و راه‌اندازی تجهیزات در طول دوره عملکرد، دوباره توره‌ها را استعفی یافت. الگوهای استفاده، ثابت در نظر گرفته شدند. گزارش سنجش و تأیید نشان داد که برخی از دستگاه‌های محافظت در مقابل سیل که با اقدامات بهینه‌سازی آب مرتبط هستند، ناموفق بودند و با حذف شدند. از این دستگاه‌ها انتظار می‌رفت خطر تخریب ساختمان‌ها را در اثر جاری شدن سیل، کاهش دهند و با حذف هزینه‌های لازم برای تعمیر خسارات ناشی از سیل، صرفه‌جویی را افزایش دهند. در این گزارش آمده است که افزایش خطر سیل، به دلیل دستگاه‌های حذف شده و ناموفق، می‌توانست صرفه‌جویی برنامه‌ریزی شده را برای این اقدامات، با ریسک مواجه کند. این با این حال، پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را که منعکس کننده این اقدامات باشد، کاهش نداد. زیرا این اقدامات خارج از کنترل پیمانکار بود. اداره خدمات عمومی، ساعت کل برنامه‌ریزی شده تجهیزات سیستم تهویه مطبوع را لغو کرد. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا اقدامات انجام شده خارج از کنترل پیمانکار بود.	اداره خدمات عمومی بر آوردی از میزان تأثیر این مسائل را در صرفه‌جویی ارائه نکرده**.
	ساختمان شاهراه کالیفرنیا <sup>۲</sup>			

اداره خدمات  
عمومی

## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل نشده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
سازمان نظام و وظیفه	شبکه ۲۲ مرکز خدمات جانسازان، اس انجلس بزرگ**	✓	نظام وظیفه کلید تنظیم دما و ساعت کار نصب شده بر روی تجهیزات تهویه مطبوع یکی از بیمارستان‌ها را از سرویس خارج کرد. برخی تغییرات در مورد بستری شدن بیماران و نیازهای کارکنان به دلیل خرابی تجهیزات و با دلایل دیگر وجود داشت. بیمارکار صرفه‌جویی گزارش شده را که ممکن است این اقدامات بود کاهش نداد زیرا این اقدامات خارج از کنترل بیمارکار بود.	نظام وظیفه برآوردی از میزان تأثیر این مسائل در صرفه‌جویی ارائه کرد.
نیروی دریایی	پایگاه هوایی اوشینا* سیستم جنگ نیروی دریایی و فضایی مرکز فرماندهی اقیانوس آرام* سیستم جنگ نیروی دریایی و فضایی مرکز فرماندهی اقیانوس آرام* مرکز ملی نظامی پزشکی والتر رید <sup>۲</sup> توسعه سایت مرکزی	✓	برخی از تجهیزات مرتبط با ارتقاء سیستم توزیع بخار به درستی کار نمی‌کردند، به کلی متوقف شده و یا حذف شده بودند، تأثیر منفی بر صرفه‌جویی داشتند. بیمارکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا اقدامات انجام شده خارج از کنترل بیمارکار بود.	نیروی دریایی در حدود ۱۶۰۰۰ دلار صرفه‌جویی از دست رفته در سال را با توجه به مسائل مربوط به تله‌های بخار برآورد کرده است. این نشان دهنده حدود ۲۷ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه طی یک سال است.

1- Oceana

2- Walter Reed

## ادامه جدول ۹: تأثیر اقدامات سازمان بر صرفه‌جویی در پروژه‌های منتخب قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سازمان	سایت پروژه	صرفه‌جویی گزارش شده که به دلیل اقدامات سازمان حاصل شده	توضیح عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی	برآوردهای موجود از عوامل مؤثر بر صرفه‌جویی
سازمان نیروی دریایی	محوطه نیروی دریایی واشنگتون	✓	بازسازی یک ساختمان توسط نیروی دریایی که منجر به حس گرما و دیگر تجهیزات روشنایی بوده، باعث غیر قابل استفاده شدن برخی از تجهیزات شد که تأثیر منفی بر صرفه‌جویی داشت. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا بازسازی در قرارداد خارج از کنترل او بود.	نیروی دریایی در حدود ۲۵۰۰ دلار صرفه‌جویی از دست رفته را برای سال پنجم دوره اجرا با توجه به تجهیزات نورپردازی غیر قابل استفاده، برآورد کرده است. این نشان دهنده حدود ۶۰ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه در سال است.
			بخش‌های خاصی از اقیانوس یک سیستم تپویه مطبوع ناموفق بودند و تأثیر منفی بر صرفه‌جویی داشتند. پیمانکار صرفه‌جویی گزارش شده را کاهش نداد زیرا عدم موفقیت در کارایی تجهیزات خارج از کنترل پیمانکار بود.	نیروی دریایی در حدود ۱۰۰۰ دلار صرفه‌جویی از دست رفته را برای سال پنجم دوره اجرا با توجه به تجهیزات تپویه مطبوع با کارایی ناموفق برآورد کرده است. این نشان دهنده حدود ۲۲ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده برای این پروژه طی یک سال است.

منبع: تحلیل اداره خدمات عمومی از اطلاعات سازمان‌ها

**یادداشت:** صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده می‌تواند صرفه‌جویی به دست آمده از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در برخی از موارد، با توجه به عواملی از قبیل تغییر در آب و هوا، افزایش بیش از حد انتظار قیمت اقلام تأسیساتی و یا عوامل دیگر، کمتر از واقعیت گزارش کند. به دلیل عوامل زیاد تأثیرگذار بر تخمین صرفه‌جویی، تأثیر خالص همه این عوامل بر صرفه‌جویی پروژه، مشخص نشده است. برای مثال، برخی از اقدامات بهینه‌سازی در پروژه‌های مطالعه شده، عملکرد بهتری نسبت به انتظارات داشتند که ممکن است صرفه‌جویی از دست رفته از جانب دیگر اقدامات بهینه‌سازی در این پروژه را جبران کنند. این که پروژه صرفه‌جویی تضمین شده خود را به دست آورده است، بستگی به تعریف میزان اغراق و میزان صرفه‌جویی بررسی نشده (اغراق شده و دست کم گرفته شده) دارد. صرفه‌جویی گزارش شده برای ۱۹ پروژه از ۲۰ پروژه، نشان می‌دهد که پروژه‌ها به صرفه‌جویی تضمین شده خود و یا بیش از آن، در سال مورد بررسی رسیده‌اند. پروژه باقی‌مانده که همان آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر دیارتمان انرژی است، کمبود صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده داشته است، که در اکثر گزارش‌های سنجش و تأیید اخیر خود رقم ۷۶۰۰۰ دلار و یا ۱۸ درصد از صرفه‌جویی در هزینه تضمین شده برای سال را گزارش کرده است.

\* اطلاعاتی مبنی بر وجود صرفه‌جویی‌های گزارش شده‌ای که پروژه‌ها به آن نرسیده باشند، یافت نشد.

\*\* این پروژه در سال اول از فاز اجرا قرار داشت و پیمانکار در زمان بررسی، هنوز گزارش سالانه سنجش و تأیید را ارسال نکرده بود. بنابراین، گزارش سنجش و تأیید قبلی (تهیه شده بعد از مرحله نصب تجهیزات) بررسی شد که شامل اطلاعاتی از میزان صرفه‌جویی برنامه‌ریزی شده برای سال اول از فاز اجرا بود (شامل صرفه‌جویی‌هایی که به صورت بدبینانه از فعالیت‌های سازمان اثر می‌پذیرفتند). بنا بر اظهارات مسئولین سازمان نظام وظیفه، پیمانکار در سال اول، گزارش‌های روند سه ماهه را برای شناسایی و برطرف کردن مسائل، قبل از دریافت اولین گزارش سالانه سنجش و تأیید، ارائه نموده است تا تغییر در میزان صرفه‌جویی را به حداقل برساند.

\*\*\* بنا بر اظهارات مسئولین اداره خدمات عمومی، تجهیزات که از دست رفته و ناکارآمد مقاوم‌سازی در برابر سیل و طوفان، بر میزان صرفه‌جویی تأثیری نداشته است، چرا که سیل یا طوفانی نیامده است. با این حال، صرفه‌جویی‌ها با ادعا و فرض عملکرد صحیح برای این تجهیزات مقاوم‌سازی و کاهش خطرات توسط این تجهیزات گزارش شده‌اند. بنابراین میزان صرفه‌جویی‌ها با توجه به عملکرد این تجهیزات، بالاتر از میزان واقعی در نظر گرفته شده‌اند. علاوه بر این، افزایش

مصرف آب بیشتر در ساختمان گزارش شده است. بنابر اظهارات مسئولین اداره خدمات عمومی، برای قسمت‌های مختلف ساختمان، مصرف آب به طور جداگانه اندازه‌گیری نمی‌شود، زیرا انجام این کار مقرون به صرفه نیست. بنابراین به غیر از اقدامات صرفه‌جویی در آب، عوامل دیگری نیز بر مصرف آب تأثیر خواهند گذاشت.

## یادداشت‌های پایانی:

[۱] داده‌های مربوط به مصرف انرژی دولت فدرال، از داده‌های جامع انرژی سالانه دپارتمان انرژی و تعیین داده‌های مربوط به ثبات در عملکرد، مشخص شده‌اند. از این اطلاعات به جای گزارش سالانه دپارتمان انرژی به کنگره مدیریت انرژی دولت فدرال استفاده شد، زیرا در زمان انجام بررسی، داده‌های موجود از گزارش‌های سالانه دپارتمان انرژی مربوط به سال ۲۰۱۱ بودند.

[۲] اقدام موسوم به حفاظت از انرژی، فعالیتی است که برای افزایش بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها و تأسیسات فدرال انجام می‌شود، که شامل حفاظت از انرژی، حفاظت از آب، تأسیسات مربوط به تولیدهای هم‌زمان، منابع انرژی تجدیدپذیر و بهبود در عملیات و نگهداری است. در کل این گزارش، از واژه پروژه، برای اشاره به حفاظت انرژی یا گروهی از فعالیت‌های صرفه‌جویانه اجرا شده به واسطه قرارداد، استفاده شده است.

[3] Consolidate Omnibus Budget Reconciliation Act of 1985, pub.L.No.99-272.

[4] 42U.S.C.&8287(a)(2)(B)

[۵] صرفه‌جویی‌های حاصل شده بعد از اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی، باعث کاهش هزینه ارقام تأسیساتی خواهند شد. فعالیت‌های صرفه‌جویی که در گذشته تحقق یافته‌اند، سنجش و تأیید نشده‌اند و معمولاً سازمان‌ها به دنبال این صرفه‌جویی‌ها نیستند.

[۶] صرفه‌جویی‌های انرژی دیوان محاسباتی: قراردادهای اجرایی، دربردارنده منفعت‌هایی هستند اما حفظ منافع دولت در گرو فراست و دوراندیشی است. سازمان‌های فدرال در گزارش سال ۲۰۰۵ خود، اطلاعات مربوط به نیروی هوایی، ارتش، نیروی دریایی در وزارت دفاع، دپارتمان انرژی، دادگستری، سازمان نظام وظیفه و اداره خدمات عمومی را لحاظ کرده‌اند.

GOA-05-340(Washington, D.C.:June 22,2005)

[۷] آزمایشگاه ملی اوک ریج: صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه و انرژی از برنامه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی (اوک ریج، دسامبر ۲۰۱۳)، (اوک ریج، دسامبر ۲۰۱۲)، (اوک ریج، دسامبر ۲۰۱۱) و ...

[۸] با توجه به اطلاعات آمده در وبسایت دپارتمان انرژی، سازمان‌ها می‌توانند از قراردادهای خدمات انرژی اقلام تأسیساتی استفاده نمایند تا پروژه‌هایی با بهره‌وری بالا در مصرف آب و انرژی همراه با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر اجرا نمایند. در چارچوب این قراردادها، شرکت‌های ارائه دهنده خدمات تأسیساتی، برنامه‌ریزی و نصب تجهیزات را برای پروژه‌ها انجام می‌دهند. همانند قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، سازمان‌ها ممکن است قرارداد خدمات انرژی تأسیساتی را بدون سرمایه‌گذاری اولیه آغاز نمایند و یا از تخصیص اعتبارات برای بهره‌وری بیشتر پروژه‌ها استفاده نمایند.

[۹] سازمان راهبردی وزارت دفاع، برای اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی از سازمان نظام وظیفه و سایر سازمان‌ها (از شروع برنامه‌ریزی تا اجرای کامل پروژه) حمایت می‌کند.

[۱۰] در چارچوب قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین، سازمان‌ها می‌توانند بیش از یک قرارداد را به یک یا چند پیمانکار واگذار نمایند. قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین، تعداد زیادی از خدمات و ملزومات را در محدوده مذکور فراهم می‌نمایند.

[۱۱] همچنین سازمان‌ها قادر به اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در چارچوب قراردادهای خود هستند، اما انجام چنین کاری باعث پیچیده شدن امور می‌شود، چنانکه مسئولین سازمان‌ها معتقدند که چنین قراردادهایی دیگر قابل استفاده نیستند. علاوه بر این، FEMP، یک برنامه فعال‌سازی برای اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی ایجاد نموده است تا فرآیندی استاندارد برای سازمان‌های فدرال کوچک جهت نصب تجهیزات بهره‌وری انرژی (شامل روشنایی، آب و تجهیزات) که با سلول‌های خورشیدی کار می‌کنند) در کمتر از ۶ ماه تعیین نماید.

[۱۲] همان‌طور که قبلاً اشاره شد، طبق قانون، مجموع پرداخت‌های سازمان به پیمانکار و هزینه‌های اقلام تأسیساتی در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، نمی‌تواند فراتر از پرداخت آن برای اقلام تأسیساتی بدون استفاده از این قراردادها باشد. ملزومات قانونی به صرفه‌جویی هزینه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مربوط می‌شود نه صرفه‌جویی انرژی آنها. بنا بر این، پیمانکاران میزان صرفه‌جویی انرژی را تضمین نمی‌کنند.

[۱۳] دپارتمان انرژی، پیش‌نویسی از نسخه چهارم راهنمای زیر را در ماه سپتامبر سال ۲۰۱۴ منتشر نمود. مسئولین اظهار نمودند که آنها منتظر چاپ نسخه نهایی راهنما در سال ۲۰۱۵ هستند.

Measurement & Verification Guidelines Version3 (Washington, D.C.: April 2008)

[۱۴] این مقدار، ارزش کل قرارداد را نشان می‌دهد که با توجه به نرخ تورم دلار در سال مالی ۲۰۱۴ تهیه شده است. ارزش کل قرارداد شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های پرداختی به پیمانکار در ازای خدمات دوره‌ای اجرا (مانند کارکرد و نگهداری و سنجش و تأیید) است. در مقابل، هزینه اجرای پروژه شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های پرداختی به پیمانکار در ازای خدمات دوره‌ای اجرا نمی‌شود.

[۱۵] به طور کلی هفت سازمان منتخب، آغاز قرارداد صرفه‌جویی انرژی را از زمان شروع فاز ساخت در نظر می‌گیرند. به همین دلیل اطلاعاتی از فاز ساخت حاصل نخواهد شد.

[۱۶] یک بی‌تی‌یو، میزان حرارتی است که برای افزایش دمای یک پوند آب به میزان یک درجه فارنهایت لازم است.

[17] Energy Savings from GSA's Natinal Deep Energy Retrofit Program (Oak Ridge, TN: September 2014)

[۱۸] با توجه به اظهارات مسئولین برنامه مدیریت انرژی فدرال و سایر سازمان‌ها، قردادهایی که با عنوان «برنامه‌ریزی شده»<sup>۱</sup> گزارش می‌شوند، در مرحله دیگری از فرآیند برنامه‌ریزی قرار دارند و برخی از این قراردادها می‌توانند دچار تغییر شده و یا اجرا نشوند.

[۱۹] گزارش‌های متعددی از تلاش دولت فدرال برای یک پارچه‌سازی مرکز اطلاعات منتشر شده است.

GAO, Data Center Consolidation: GAO-14-713 (Washington, D.C.: Sept. 25, 2014)

[20] 42 U.S.C & 8287 (a)

[21] Federal Use of Energy Savings performance contracting OMB Memorandum M-93-13 (Washington, D.C.: July 25, 1998)



[22] GAO, Standards for Internal Control in the Federal Government , GAO/ AIMD-00-21.3.1 (Washington, D.C.: July 25, 1998)

[23] نمونه‌ای غیر قابل تعمیم از ۲۰ پروژه به ارزش ۸۲۴ میلیون دلار انتخاب شد. این پروژه‌ها از بین ۵۳۰ پروژه‌ای است که در گزارش‌های هفت سازمان منتخب در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ آورده شده است. حداقل یک پروژه از هر یک از سازمان‌ها انتخاب شده و بیشتر پروژه‌ها از سازمان‌هایی است که استفاده بیشتری از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی داشته‌اند. اطلاعات به دست آمده قابل تعمیم نیستند.

[24] تحلیل آزمایشگاه ملی اوک ریج، شامل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است که توسط سازمان‌های فدرال و با استفاده از قراردادهای دپارتمان انرژی انجام شده‌اند و همچنین قراردادهای صرفه‌جویی انرژی انجام شده توسط هفت سازمان منتخب را شامل می‌شود. این قراردادهای صرفه‌جویی انرژی ۷۰ درصد از کل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی فدرال از سال ۱۹۹۵ به حساب می‌آیند.

[25] اولین مطالعه آزمایشگاه ملی اوک ریج در سال ۲۰۰۷ منتشر شد که پیمانکاران، صرفه‌جویی تحلیل شده در سال ۲۰۰۵ را منتشر نموده بودند. گزارش پیمانکاران در سال ۲۰۱۲ که نشان دهنده میزان صرفه‌جویی‌ها بود، بیشترین انتشار را در میان بررسی‌های سالانه اخیر داشته است. آزمایشگاه بین‌المللی اوک ریج، بررسی‌های انجام شده روی صرفه‌جویی‌های گزارش شده توسط پیمانکاران را (گزارش‌های سنجش و تأیید در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷) منتشر نکرد.

Reported Energy and Cost savings from the DOE ESPC Program: FY 2013  
(Oak Ridge, TN: December 2013)

[26] مطالعات آزمایشگاه ملی اوک ریج، گزارش‌های سنجش و تأیید در سال‌های ۲۰۰۵، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ را در بر می‌گیرد. اوک ریج میانگین سال‌های شروع و اتمام مطالعات را به طور تقریبی آورده است که شامل گزارش‌های سنجش و تأیید سالانه است. برای مثال، یکی از گزارش‌هایی که در مطالعه سال ۲۰۱۲ آمده است، دارای میانگین سال شروع در ۴ ژانویه سال ۲۰۱۲ و سال اتمام در ۵ ژانویه ۲۰۱۳ است.

[27] ایجاد تغییرات در زمان‌بندی‌های عملیات، می‌تواند به گونه دیگری بر صرفه‌جویی تأثیر بگذارد. سازمان‌هایی که ساعات عملیاتی را از حد انتظار بالاتر می‌برند اما از تجهیزات کارآمدتری استفاده می‌کنند، ممکن است در کل با هزینه‌های انرژی بالاتری روبرو شوند، اما به دلیل استفاده

از تجهیزات کارآمدتر صرفه‌جویی بیشتری خواهند داشت. همچنین سازمان‌هایی که ساعات عملیاتی را کمتر از حد انتظار می‌کنند اما از تجهیزات با بازدهی پایین‌تری استفاده می‌کنند، ممکن است در کل با هزینه‌های انرژی کمتری روبرو شوند اما صرفه‌جویی آنها نیز به دلیل استفاده از تجهیزات با کارایی پایین، کمتر خواهد بود.

[۲۸] گزارش پیمانکار نشان داد که این صرفه‌جویی‌ها در گزارش‌های صرفه‌جویی سال‌های آتی نخواهند آمد.

[29] Evaluation of the Super ESPC program: Level 2 – Recalculated Cst savings (Oak Ridge, TN:August 2007)

[۳۰] قرارداد مهندسی ارتش دارای بخشی است که پیمانکاران را ملزم به گزارش و ثبت تغییرات و پیشرفت‌های پروژه می‌نماید. به علاوه، پیمانکاران در چارچوب این قرارداد ملزم می‌شوند که با استفاده از بهترین روش‌ها از نظر اقتصادی، که بر پروژه‌ها تأثیر منفی نگذارد، صرفه‌جویی‌ها را تعیین نمایند تا دقیق‌ترین میزان صرفه‌جویی به دست آمده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مشخص شود.

[۳۱] دپارتمان انرژی و مهندسی ارتش، اصلاحاتی را در طول فرآیند برنامه‌ریزی انجام می‌دهند. دپارتمان انرژی درخواستی را برای قرارداد جدید در مارس ۲۰۱۵ منتشر نمود و مسئولین اعلام کردند که در ابتدای سال ۲۰۱۶، قراردادی جدید ارائه خواهند نمود.

[۳۲] راهنمای FEMP توصیه نمود که در چند نوبت، فعالیت‌های سنجش و تأیید پیمانکاران مشاهده شود. تمرکز تحلیل ارائه شده، بر مشاهدات و تأیید سازمان‌ها است.

[33] FEMP, Guide to Government Witnessing and Review of Post-Installation & Annual M&V Activities, February 2007

[34] FEMP, Reviewing Post-Installation and Annual Reports for Federal ESPC Projects, February 2007

[35] Naval Audit Service, Internal Controls Over Department of the Navy Energy Funding and Financing Tools, N2011-0023 (Washington, D.C.: March 2011)

[36] Naval Audit Service, Follow up on Internal controls Over Department of the Navy Energy Funding and Financing Tools, N2013-0031(Washington, D.C.: June 2013

[37] DOE Office of Inspector General, Management of Energy Savings Performance Contract Delivery Orders at the Department of Energy, DOE/IG-0822 (Washington, D.C.: June)

[38] GAO/AIMD-00-21.3.1.

[۳۹] خدمات دیگری از برنامه قرارداد که در طول عمر قرارداد حاصل می‌شوند، شامل کمک به سازمان‌ها با اصلاحات قراردادی، ارائه کمک‌های فنی (زمانی که عملکرد قرارداد مطابق با شرایط مورد انتظار نیست) و آگاهی دادن آموزش‌ها و راهنمایی‌های FEMP به کارمندان سازمان.

[40] GAO/AIMD-00-21.3.1.

[۴۱] پیش از این، بدهی‌های مالی از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی و سایر پروژه‌های تأمین مالی شده به دولت گزارش شده است، که این بدهی‌ها از توقف پروژه‌ها به دلیل فرآیندهای جایگزینی و توقف در وزارت دفاع است.

[42] GAO/AIMD-00-21.3.1.

[۴۳] به علاوه، طبق قانون، مجموع پرداختی‌ها به پیمانکاران نباید از مقدار صرفه‌جویی حاصل از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بیشتر باشد.

[44] Oak Ridge National Laboratory, Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program: FY 2013 (Oak Ridge, TN: December 2013); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program: FY 2012 (Oak Ridge, TN: December 2012); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program (Oak Ridge, TN: December 2011)

[45] DOE, "M&V Guidelines: Measurement and Verification for Federal Energy Projects Version 3.0" (Washington, D.C.: April 2008)

[46] GAO, Capital Financing: Partnership and Energy Savings Performance Contracts Raise Budgeting and Monitoring Concerns, GAO-05-55 (Washington, D.C.: Dec. 16,2004).

[47] CBO, S.1321 Energy Savings Act of 2007 (Washington, D.C.: June 11, 2008); CBO, S. 761 Energy Savings and Industrial Comprtiteness Act of 2013 (Washington, D.C.: May 21, 2013);

[48] CBO, Using ESPCs to Finance Federal Investments in Energy Efficient Equipment (Washington, D.C.: February 21, 2015);

[49] اولین بررسی سالانه آزمایشگاه بین المللی اوک ریج در سال ۲۰۰۷ منتشر شد که صرفه‌جویی‌های گزارش شده از پیمانکاران را در سال ۲۰۰۵ تحلیل و بررسی کرده بود. در بیشتر مطالعات انجام شده اخیر که در سال ۲۰۱۳ منتشر شده‌اند، صرفه‌جویی‌های گزارش شده از پیمانکاران در سال ۲۰۱۲ تحلیل و بررسی شده‌اند. آزمایشگاه بین المللی اوک ریج، مطالعات مربوط به صرفه‌جویی‌های گزارش شده در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ را منتشر نکرده است.

Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program: FY 2013 (Oak Ridge, TN: December 2013); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program: FY 2012 (Oak Ridge, TN: December 2012); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program (Oak Ridge, TN: December 2011); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program (Oak Ridge, TN: December 2010); Reported Energy and cost Savings from the DOE ESPC Program (Oak Ridge, TN: December 2009)

[50] ۲۰ پروژه از نمونه‌های غیر قابل تعمیم، از میان پروژه‌های هفت سازمان منتخب، مورد بررسی قرار گرفت که ارزش کل قراردادها ۸۲۴ میلیون دلار بود. انتخاب پروژه‌ها از میان ۵۳۰ پروژه‌ی دپارتمان انرژی و مجمع مهندسی ارتش ایالات متحده و داده‌های سازمان از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی (که هفت سازمان منتخب آنها را انجام داده‌اند) در سال‌های مالی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ صورت گرفت. حداقل یک پروژه از هر سازمان انتخاب شد و عمده پروژه‌ها از سازمان‌هایی انتخاب شد که از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بیشتر استفاده کرده بودند. برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۱ مراجعه شود.

# فصل دوم

صرفه‌جویی هزینه و انرژی گزارش شده  
از برنامه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی  
دپارتمان انرژی: سال مالی ۲۰۱۴



هدف این مطالعه تعیین نرخ محقق شده صرفه‌جویی هزینه و انرژی از طریق برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی است. مطالعات بر اساس اطلاعات گزارش شده توسط شرکت‌های خدمات انرژی که در حال انجام پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در سایت‌های فدرال هستند، انجام شده است. جهت تعیین صرفه‌جویی گزارش شده، برآورد شده و تضمین شده در هزینه و همچنین تعیین صرفه‌جویی برآورد شده و گزارش شده در انرژی برای سال قبل از قرارداد، اطلاعات از ۱۵۶ گزارش سنجش و تأیید استخراج شده است. از آنجا که کیفیت گزارش‌ها متفاوت بود، تعیین تمام این پارامترها برای هر یک از پروژه‌ها امکان‌پذیر نبود.

برای همه ۱۵۶ پروژه، اطلاعات کافی برای مقایسه صرفه‌جویی برآورد شده، گزارش شده و تضمین شده در هزینه وجود دارد. برای این گروه، کل برآورد از صرفه‌جویی در هزینه برای دوره گزارش شده ۲۱۰/۶ میلیون دلار، کل صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه ۲۱۵/۱ میلیون دلار و مجموع صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه ۲۰۴/۵ میلیون دلار بود. یعنی به طور متوسط:

- پیمانکاران ۹۷ درصد صرفه‌جویی برآورد شده در هزینه را در قرارداد صرفه‌جویی انرژی تضمین کردند.
- پروژه‌ها، دستیابی به ۱۰۲ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده در هزینه را گزارش کردند.
- پروژه‌ها دستیابی به ۱۰۵ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه را گزارش کردند.

برای ۱۵۵ پروژه مورد بررسی، اطلاعات کافی برای مقایسه صرفه‌جویی گزارش شده و برآورد شده در انرژی وجود داشت. بر اساس انرژی سایت<sup>۱</sup>، در سال گذشته صرفه‌جویی برآورد شده برای این پروژه‌ها بالغ بر ۱۱/۹۳۸ میلیون بی‌تی‌یو و صرفه‌جویی گزارش شده ۱۲/۱۳۸ میلیون بی‌تی‌یو (۱۰۱/۷ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی) بود. بر اساس انرژی منبع<sup>۲</sup>، کل صرفه‌جویی انرژی برآورد شده برای ۱۵۵ پروژه ۱۹/۰۵۲ میلیون بی‌تی‌یو بود و صرفه‌جویی‌گزارش شده ۱۹/۵۱۶ میلیون بی‌تی‌یو (۱۰۲/۴ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی) بود.

یکی از ساختارهای قرارداد که برای اجرای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در دولت فدرال به طور گسترده استفاده می‌شوند، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مربوط به برنامه مدیریت انرژی فدرال دپارتمان انرژی ایالات متحده می‌باشد. قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی، قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین هستند که برای استفاده سازمان‌ها به عنوان یک ابزار کاربردی و مقرون به صرفه طراحی شده‌اند. این قراردادهای مانند چتر حفاظتی هستند که به صورت رقابتی، به آن دسته از شرکت‌های خدمات انرژی تعلق می‌گیرند که توانایی‌های خود را در ارائه پروژه‌های انرژی به مشتریان فدرال نشان داده‌اند. شرایط عمومی در قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین گنجانده شده‌اند و سازمان‌ها با دادن سفارش قرارداد صرفه‌جویی انرژی شرکت‌های خدمات انرژی دپارتمان انرژی، پروژه‌ها را اجرا می‌کنند. با استفاده از قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین، سازمان‌ها می‌توانند پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی را در زمان بسیار کمتر از پروژه‌هایی با قرارداد مستقل اجرا کنند. از سال ۱۹۹۸، سازمان‌های فدرال از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی برای سفارش ۳۲۵ پروژه استفاده کرده‌اند و بیش از ۳/۴۱ میلیون دلار صرفه‌جویی انرژی را بدست آورده‌اند.

هدف این گزارش، تعیین نرخ محقق شده صرفه‌جویی در برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی بود. این کار بر اساس بررسی گزارش سنجش و تأیید ارائه شده توسط تمام پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی برنامه مدیریت انرژی فدرال در دپارتمان انرژی صورت گرفت. این پروژه‌ها در دوره عملکرد قرار داشتند و گزارش ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۴ را منتشر کرده بودند. اطلاعات از گزارش‌هایی که به منظور توسعه بانک اطلاعات ارائه شده بودند، استخراج شد. این گزارش‌ها شامل صرفه‌جویی برآورد شده و گزارش شده در انرژی بر اساس نوع سوخت و همچنین شامل صرفه‌جویی برآورد شده، گزارش شده و تضمین شده در هزینه برای اقدامات بهینه‌سازی انرژی در هر یک از پروژه‌های در حال انجام بود. سپس از بانک اطلاعاتی برای تعیین اطلاعات اساسی در مورد برنامه‌هایی مانند موارد زیر استفاده شد:

- نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به تضمین شده در هزینه.
- نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به برآورد شده در هزینه.
- نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به برآورد شده در انرژی.

## ۲- جمع‌آوری و استخراج داده‌ها

نخستین گام در فرآیند جمع‌آوری داده، تعیین دقیق تعداد پروژه‌های حاضر در دوره اجرا بود. از ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۴، لیست قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی<sup>۱</sup> شامل ۳۲۵ پروژه بود. تازه‌ترین قراردادهای منعقد شده یا در فاز ساخت بودند و یا در سال اول دوره اجرا خود قرار داشتند، در نتیجه هنوز هیچ گزارش سنجش و تأییدی ارائه نشده بود. دوره اجرای برخی از پروژه‌های قدیمی‌تر، در حال حاضر به اتمام رسیده و یا به دلایل دیگری متوقف شده است. در نتیجه هر کدام از ۱۵۶ پروژه، حداقل یک گزارش سنجش و تأیید در طی سال منتهی به ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۴ ارائه کرده‌اند. این ۱۵۶ پروژه، کل جمعیت آماری مطالعه و بررسی را تشکیل دادند و گزارش سنجش و تأیید اخیر، منبع اطلاعات برای این گزارش بود.

دوره‌های تحت پوشش گزارش‌های سالانه، با توجه به زمان آغاز فاز اجرای پروژه، در زمان‌های متفاوتی شروع شده‌اند. با این حال، به طور متوسط تاریخ شروع در ۱۶ ژانویه ۲۰۱۳ و تاریخ پایان در ۱۶ ژانویه ۲۰۱۴ است. سال قرارداد که از گزارش‌ها به دست آمده است، در محدوده سال ۱ تا ۱۴ قرار دارد. جدول ۱ توزیع سال‌های ارائه گزارش را نشان می‌دهد.

به محض جمع‌آوری گزارش‌های سنجش و تأیید، اطلاعات از آنها استخراج شدند و یک بانک اطلاعاتی شامل سوابق جداگانه برای هر پروژه ایجاد شد. برای هر پروژه، اطلاعات زیر برای بهینه‌سازی انرژی وارد شد:

- اقدامات بهینه‌سازی انرژی در مجموعه گروه فن‌آوری (از «فایل‌های پیوست به قراردادهای تحویل نامعین و تعداد نامعین»<sup>۲</sup>).
- روش استفاده شده در گزارش سنجش و تأیید (گزینه الف، ب، ج و یا د، در برنامه مدیریت انرژی فدرال).
- صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی بر اساس نوع سوخت (برق، گاز طبیعی، نفت، بخار و ...).
- واحدهای مورد استفاده در صرفه‌جویی انرژی برآورد شده (کیلووات ساعت، ۱۰۰ هزار بی‌تی‌یو<sup>۳</sup>، میلیون بی‌تی‌یو و ...).
- صرفه‌جویی گزارش شده از انرژی بر حسب نوع سوخت.
- واحدهای مورد استفاده در صرفه‌جویی گزارش شده از انرژی.
- صرفه‌جویی هزینه برآورد شده از: (۱) صورت‌حساب‌های کاهش یافته از انرژی اقلام تاسیساتی (۲) هزینه‌های کاهش یافته از «عملیات و نگهداری» و «تعمیر و تعویض».
- صرفه‌جویی هزینه گزارش شده از: (۱) صرفه‌جویی انرژی و (۲) صرفه‌جویی در «عملیات و نگهداری» و «تعمیر و تعویض».

1- <http://energy.gov/eere/femp/downloads/doe-idiq-escp-awarded-projects>

2- [http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/generic\\_idiq\\_escp\\_contract.pdf](http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/generic_idiq_escp_contract.pdf)

3- Therms



### جدول ۱: سال‌های قرارداد و تعداد گزارش‌های سنجش و تأیید دریافت شده.

تعداد گزارش‌ها	سال قرارداد
۶	۱
۳۱	۲
۱۹	۳
۱۷	۴
۱۲	۵
۱۲	۶
۱۰	۷
۶	۸
۱۲	۹
۸	۱۰
۷	۱۱
۱۱	۱۲
۴	۱۳
۱	۱۴

بانک اطلاعات، همچنین شامل صرفه‌جویی هزینه تضمین شده برای دوره گزارش شده است. به طور معمول صرفه‌جویی هزینه تضمین شده، توسط بهینه‌سازی انرژی تقسیم نمی‌شود. به جای آن، شرکت خدمات انرژی، مقداری را به دلار برای کل پروژه و مقداری را برای هر سال از قرارداد تضمین می‌کند.

کیفیت ۱۵۶ گزارش سنجش و تأیید، بسیار متفاوت ارزیابی شد و بسیاری از آنها فاقد اطلاعات ذکر شده بودند. به عنوان مثال، برخی از گزارش‌ها صرفه‌جویی هزینه برآورد شده را لحاظ نکرده بودند. در این موارد، گاهی اوقات ممکن است برای به دست آوردن اطلاعات لحاظ نشده، از فرم تکمیل شده TO برای پروژه استفاده شود. این فرم‌ها یک لیست مختصر از جنبه‌های مهم فنی و مالی پروژه ارائه می‌دهند. این فرم‌ها بخشی از آخرین پیشنهاد و سفارش کار هستند و دپارتمان انرژی به طور جداگانه آنها را جمع‌آوری و در یک بانک اطلاعات مرکزی نگهداری می‌کند.

به طور خاص، فرم TO-1 صرفه‌جویی‌های برآورد شده و تضمین شده در هزینه‌ها را در سال قراردادی لیست می‌کند. اگر هیچ تغییری در قرارداد رخ نداده باشد، صرفه‌جویی برآورد شده و تضمین شده مذکور در گزارش سنجش و تأیید، باید با صرفه‌جویی برآورد شده و تضمین شده

مذکور در فرم TO برای آن سال از قرارداد، مطابقت داشته باشد. برای پر کردن اطلاعات لحاظ نشده، فرض بر این بود که اگر صرفه‌جویی تضمین شده مذکور در گزارش سالانه، با صرفه‌جویی تضمین شده مذکور در فرم TO-1 برای همان سال از قرارداد مطابقت داشت، صرفه‌جویی برآورد شده برای آن سال مطابق لیست مذکور در فرم TO-1 باشد. به همین ترتیب، برای گزارش‌هایی که صرفه‌جویی تضمین شده را ذکر نکرده بودند، فرض بر این بود که در صورت تطابق داشتن صرفه‌جویی هزینه‌های برآورد شده مذکور در گزارش سنجش و تأیید با صرفه‌جویی هزینه‌های برآورد شده مذکور در فرم TO-1 مربوط به سال قرارداد، صرفه‌جویی هزینه تضمین شده برای آن سال با صرفه‌جویی هزینه تضمین شده مذکور در فرم TO-1 برابر است.

از دیگر اطلاعات لحاظ نشده در گزارش‌ها، صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی می‌باشد. صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی، تابعی از بهینه‌سازی انرژی انجام شده و عواملی مانند بهره‌وری تجهیزات، ساعات کار، آب و هوا و سایر متغیرها است. صرفه‌جویی برآورد شده در انرژی به طور کلی برای هر سال از قرارداد، یکسان است. اگر هیچ تغییری در قرارداد اعمال نشده باشد، برآوردها تغییر نمی‌کنند. صرفه‌جویی انرژی برآورد شده در فرم TO-4، برای اقدامات بهینه‌سازی انرژی می‌باشد و همراه با نرخ اقلام تأسیساتی و نرخ افزایش مشخص شده در قرارداد، به منظور ارائه برآوردی از هزینه صرفه‌جویی شده برای هر سال که در فرم TO-1 ذکر شده، استفاده می‌شوند. در مورد اطلاعات لحاظ نشده که مربوط به برآورد صرفه‌جویی انرژی هستند، فرض بر این بود که اگر برآورد هزینه صرفه‌جویی شده مذکور در گزارش سنجش و تأیید، مطابق با برآورد هزینه صرفه‌جویی شده مذکور در فرم TO-1 برای سال قرارداد مربوطه باشد، در نتیجه برآورد صرفه‌جویی انرژی مطابق با لیست ذکر شده در فرم TO-4 است.

### ۳- صرفه‌جویی در هزینه

اگر چه هدف اصلی از قرارداد صرفه‌جویی انرژی، کاهش مصرف انرژی است، اما مهم‌ترین مسئله قراردادی، صرفه‌جویی در هزینه است که شرکت خدمات انرژی به صورت سالانه تضمین می‌کند. کاهش مصرف انرژی، معمولاً اصلی‌ترین منبع صرفه‌جویی در هزینه است، اما صرفه‌جویی همچنین می‌تواند از کاهش تقاضا، بهبود عامل قدرت (که گاهی اوقات به نرخ اقلام تأسیساتی پایین‌تر منجر می‌شود) و کاهش مصرف آب به دست آید. کاهش هزینه‌های عملیات و نگهداری و تعمیر و تعویض، یکی دیگر از منابع اصلی صرفه‌جویی در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی است.

### ۳-۱ صرفه‌جویی گزارش شده در مقابل صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه

در مجموع می‌توان صرفه‌جویی گزارش شده و تضمین شده در هزینه را برای هر یک از ۱۵۶ گزارش دریافتی تعیین کرد. مجموع سالانه صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه برای ۱۵۶ پروژه و برای دوره‌های تحت پوشش، ۲۰۴۵۲۴۳۹۸ دلار و مجموع صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه، ۲۱۵۰۹۹۰۷۷ دلار بود. در مجموع، صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه، ۱۰۵ درصد صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه بود.

در ۵ پروژه از ۱۵۶ پروژه، صرفه‌جویی هزینه گزارش شده سالانه با صرفه‌جویی هزینه تضمین شده برابر بود. در این پروژه‌ها، سنجش و تأیید (گزینه A) برای تمام صرفه‌جویی‌ها استفاده شده است. در ۱۵۱ پروژه باقی‌مانده، مجموع صرفه‌جویی شده گزارش شده در هزینه، ۱۰۵ درصد صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه بود و صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه ۱۳۷ پروژه از این ۱۵۱ پروژه، بیش از صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه با میانگین ۱۰ درصد بود.

**جدول ۲: درصد صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه که توسط گزینه‌های A، B، C و D گزارش سنجش و تأیید، برای ۱۵۶ پروژه در حال اجرا از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی تأیید شده است.**

گزینه سنجش و تأیید	درصد صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه
A	۵۰
B	۲۸
C	۱۱
D	۱۱

جدول ۲ درصد صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه تمام پروژه‌ها را برای هر یک از گزینه‌های سنجش و تأیید نشان می‌دهد.

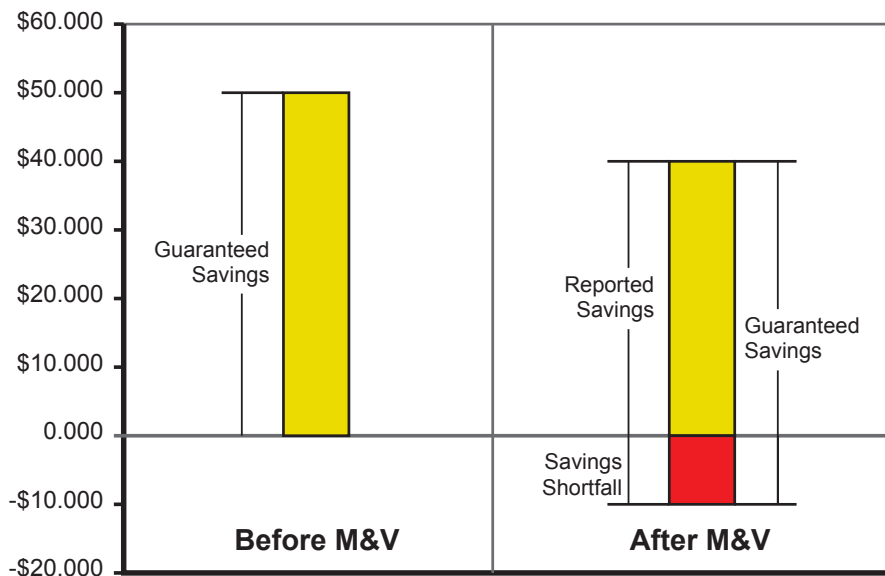
در ۱۱ پروژه از ۱۵۱ پروژه کمبود صرفه‌جویی در هزینه گزارش شد. چنین به نظر می‌رسد که در این ۱۱ پروژه از گزینه A برای همه اقدامات بهینه‌سازی انرژی استفاده نشده است. این کمبودها در بازه کمتر از ۱ درصد تا ۳۲ درصد صرفه‌جویی هزینه تضمین شده و یا به طور متوسط ۹ درصد صرفه‌جویی هزینه تضمین شده سالانه قرار دارند. در ۹ مورد از این ۱۱ مورد، کمبودها از طریق پرداخت کمتر به شرکت خدمات انرژی حل و فصل شد. در دو مورد باقی مانده، گزارش سنجش و تأیید نشان می‌دهد که کمبودها به دلیل اقداماتی در بخشی از سازمان‌ها بوده و مسئولیت بر عهده شرکت خدمات انرژی نبوده است. سایت‌هایی از سازمان که با کمبود صرفه‌جویی در هزینه مواجه بودند، قرارداد دو ساله با آزمایشگاه ملی اوک ریج منعقد نمودند تا پیشرفت مسائل باقی‌مانده پروژه، به عنوان خدمات پشتیبانی فنی در حال انجام برنامه مدیریت انرژی فدرال دپارتمان انرژی، در برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی بررسی شوند.

شایان ذکر است که برای تعدادی از این ۱۵۶ پروژه، ۸۰/۴ درصد از صرفه‌جویی در هزینه گزارش شده سالانه، به دلیل کاهش هزینه‌های اقلام تأسیساتی و ۱۹/۶ درصد به دلیل صرفه‌جویی در قسمت‌های عملیات و نگهداری و تعمیر و تعویض بود.

نمودارهای ۱ و ۲ منطبق تصویری مورد استفاده در نمودارهای ۳، ۵، ۶ و ۷ را نشان می‌دهند تا صرفه‌جویی برآورد شده، تضمین شده و گزارش شده در هزینه و انرژی را ارائه نمایند. این نمودارها شامل کمبود صرفه‌جویی و صرفه‌جویی بیش از مقدار تضمین شده نیز هستند.

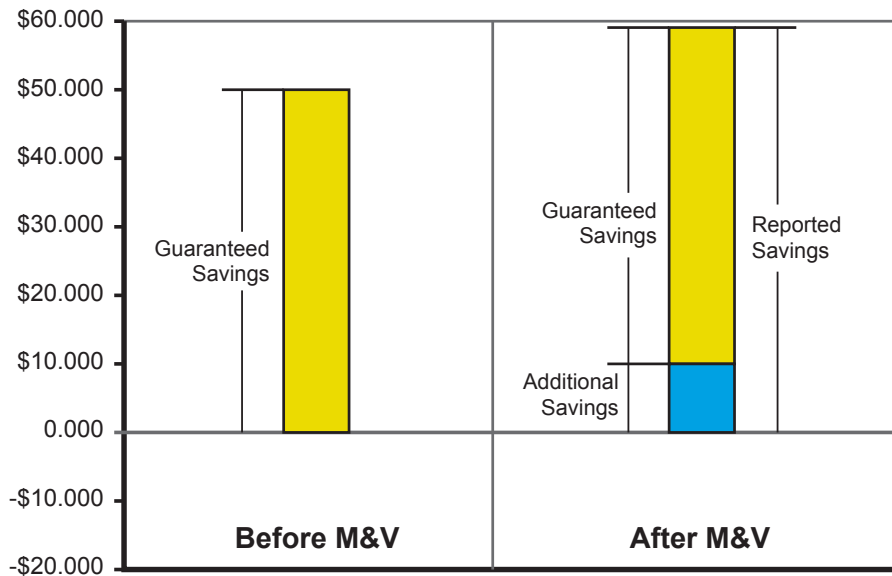
در سمت چپ نمودار ۱، پروژه‌ای را با صرفه‌جویی هزینه تضمین شده سالانه ۵۰۰۰۰ دلار نشان می‌دهد. در سمت راست تصویر، نتایج گزارش سالانه سنجش و تأیید آمده است که تنها ۴۰۰۰۰ دلار صرفه‌جویی داشته و ۱۰۰۰۰ دلار کمبود صرفه‌جویی را نشان می‌دهد. در سمت راست نمودار ۱، نوار به سمت پایین کشیده شده، به طوری که بخشی از آن به زیر محور افقی رفته تا میزان کمبود را نشان دهد (به رنگ قرمز). نواری که بالای محور افقی، نشان دهنده صرفه‌جویی گزارش شده است که به رنگ زرد نشان داده شده است. مجموع ارتفاع نوار قرمز و زرد، نشان دهنده ۵۰۰۰۰ دلار صرفه‌جویی تضمین شده است.

نمودار ۱: صرفه‌جویی گزارش شده و تضمین شده برای یک پروژه با کمبود صرفه‌جویی



نمودار ۲ بیان می‌کند که چگونه نمودارهای ۳، ۵، ۶ و ۷، صرفه‌جویی گزارش شده را بیش از مقدار تضمین و یا برآورد شده نشان می‌دهند. صرفه‌جویی تضمین شده در هر سال، مجدداً ۵۰۰۰۰ دلار است، اما گزارش سنجش و تأیید، صرفه‌جویی بیشتر از ۵۰۰۰۰ دلار را نشان می‌دهد. این مقدار مازاد در سمت راست با رنگ آبی نشان داده شده است. ارتفاع نوار زرد، که نشان دهنده صرفه‌جویی تضمین شده است، تغییر نمی‌کند. مجموع ارتفاع نواحی زرد و آبی نشان دهنده صرفه‌جویی گزارش شده است.

**نمودار ۲: صرفه‌جویی تضمین شده و گزارش شده برای پروژه‌ای که در آن صرفه‌جویی گزارش شده بیش از صرفه‌جویی تضمین شده است.**



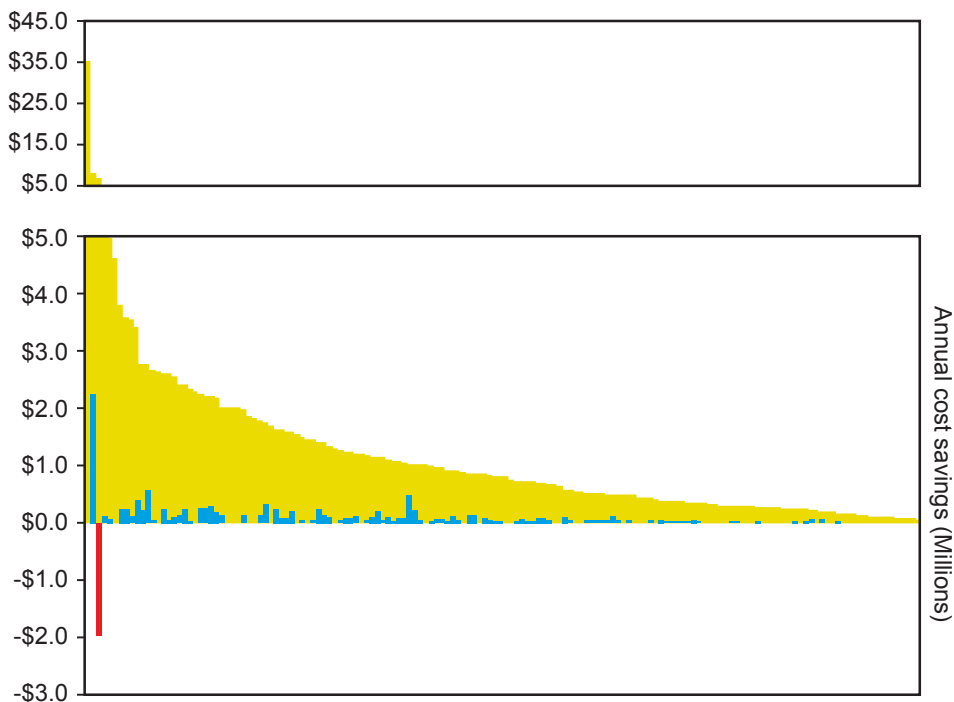
نمودار ۳ صرفه‌جویی در هزینه سالانه را به همراه کمبودها و صرفه‌جویی گزارش شده بیش از تضمین، مطابق آنچه که در تازه‌ترین گزارش سنجش و تأیید ۱۵۶ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی گزارش شده است، نمایش می‌دهد (با استفاده از نمودارهای ۱ و ۲). این پروژه‌ها به ترتیب گزارش صرفه‌جویی در هزینه سالانه مرتب شده‌اند.

واقعیتی که در نگاه اول از نمودار ۳ مشخص می‌شود، محدوده بزرگ مقدار صرفه‌جویی در هزینه‌ای است که پروژه‌ها ایجاد نموده‌اند و بزرگترین محدوده بیش از ۵۰۰ برابر کوچکترین محدوده صرفه‌جویی در هزینه را گزارش می‌کنند. به این معنی که می‌توان به حد متوسطی (میانگینی) از برنامه، با اجرای تعداد کمی از پروژه‌های بزرگ دست یافت. در واقع یکی از

پروژه‌های بزرگ، ۱۹۲ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه را گزارش می‌کند. این صرفه‌جویی بزرگ، میانگین برنامه را به آرامی تحت تأثیر قرار می‌دهد. هنگامی که اطلاعات این پروژه حذف می‌شود، نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به تضمین شده از ۱۰۵/۲ درصد به ۱۰۴/۹ درصد سقوط می‌کند.

نمودار ۴، اطلاعاتی همانند نمودار ۳ را به شکلی متفاوت ارائه می‌کند، به طوری که خطوط آمده در نمودار، نشان دهنده درصد صرفه‌جویی هزینه تضمین شده در گزارش سنجش و تأیید سالانه هستند. این خطوط از بیشترین درصد صرفه‌جویی هزینه تضمین شده سالانه، به کمترین مقدار آن مرتب شده‌اند. چنانچه مشاهده می‌شود، به غیر از چند پروژه، اکثر پروژه‌ها، صرفه‌جویی در هزینه را بیشتر از صرفه‌جویی تضمین شده گزارش کرده‌اند.

نمودار ۳: صرفه‌جویی هزینه سالانه ۱۵۶ پروژه در حال اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی. صرفه‌جویی هزینه‌ای که بیش از صرفه‌جویی تضمین شده است، به رنگ آبی و میزانی که کمتر از صرفه‌جویی تضمین شده است به رنگ قرمز نشان داده شده است. جایی که کمبود صرفه‌جویی نبوده، نوار زرد نشان دهنده میزان تضمین است. جایی که کمبود رخ داده، میزان تضمین، مجموع ارتفاع خطوط زرد و قرمز است.



نمودار ۴: درصد صرفه‌جویی در هزینه تضمین شده سالانه که در ۱۵۶ پروژه در حال اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی گزارش شده است.



### ۲-۳ صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه در مقابل صرفه‌جویی برآورد شده

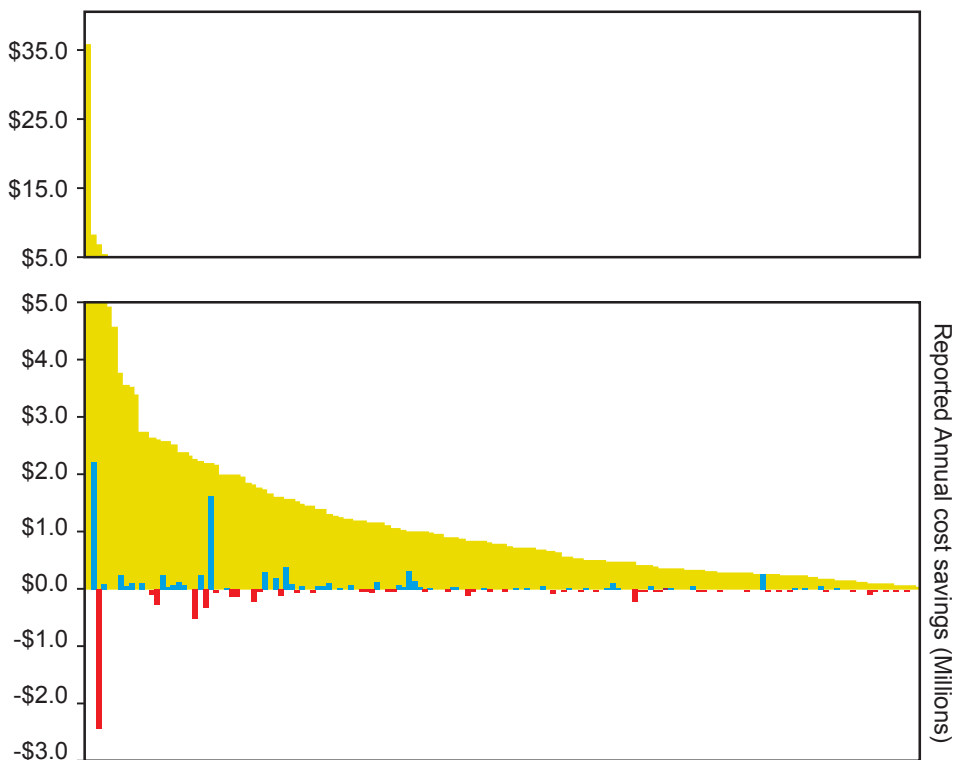
شرکت‌های خدمات انرژی، از مدل‌های مهندسی برای برآورد صرفه‌جویی انرژی پروژه استفاده می‌کنند و سپس از نرخ اقلام تأسیساتی قرارداد و نرخ‌های افزایشی قرارداد، جهت برآورد صرفه‌جویی در هزینه برای هر سال از قرارداد استفاده می‌کنند. برآورد (یا «پیشنهاد») سالانه صرفه‌جویی هزینه در فرم

TO-1 هر پروژه گنجانده شده و باید در گزارش سنجش و تأیید نیز آورده شود. همان طور که در بخش ۳ اشاره شد، اگر صرفه‌جویی برآورد شده در هزینه، در گزارش سنجش و تأیید ارائه نشده باشد، می‌توان اطلاعات را از فرم TO-1 استخراج کرد، این کار را می‌توان برای تعیین صرفه‌جویی برآورد شده و گزارش شده در هزینه برای همان گروه از ۱۵۶ پروژه نیز انجام داد.

برای این ۱۵۶ پروژه، کل صرفه‌جویی برآورد شده و گزارش شده در هزینه، برای دوره‌های گزارش شده به ترتیب ۲۱۰۵۹۹۰۸۰ دلار و ۲۱۵۰۹۹۰۷۷ دلار بود. بنا بر این در مجموع، صرفه‌جویی هزینه گزارش شده ۱۰۲/۱ درصد صرفه‌جویی هزینه برآورد شده بود. همان طور که قبلاً گفته شد، کل صرفه‌جویی هزینه تضمین شده برای ۱۵۶ پروژه ۲۰۴۵۲۴۰۷۷ دلار بود. تقسیم صرفه‌جویی تضمین شده بر صرفه‌جویی برآورد شده نشان می‌دهد که شرکت‌های خدمات انرژی، به طور متوسط حدود ۹۷ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده برای دوره گزارش را تضمین کرده‌اند.

نمودار ۵، به شیوه‌ای شبیه به نمودار ۳ نشان می‌دهد که صرفه‌جویی هزینه گزارش شده به چه میزان از صرفه‌جویی هزینه برآورد شده فراتر رفته و یا کمتر شده است. پروژه‌ها به ترتیب صرفه‌جویی گزارش شده مرتب شده‌اند.

نمودار ۵. صرفه‌جویی هزینه گزارش شده و برآورد شده سالانه، از ۱۵۶ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی. صرفه‌جویی هزینه گزارش شده که بیشتر از مقدار برآورد شده است، به رنگ آبی نشان داده شده است و صرفه‌جویی گزارش شده که پایین‌تر از مقدار برآورد شده است، به رنگ قرمز نشان داده شده است. زمانی که صرفه‌جویی هزینه گزارش شده برابر صرفه‌جویی برآورد شده باشد و یا فراتر از آن باشد، ارتفاع نوار زرد رنگ برابر است با صرفه‌جویی برآورد شده. زمانی که صرفه‌جویی هزینه گزارش شده کمتر از مقدار برآورد شده باشد، صرفه‌جویی برآورد شده با مجموع ارتفاع خطوط زرد و قرمز برابر است.





## ۴- صرفه‌جویی انرژی

از آنجا که یکی از انگیزه‌های اصلی برای اجرای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی، رسیدن به کاهش مصرف انرژی است، گزارش سنجش و تأیید سالانه، صرفه‌جویی انرژی را مانند صرفه‌جویی هزینه پیگیری می‌کند. صرفه‌جویی انرژی، تضمین شده نیست، اما شرکت خدمات انرژی میزانی از صرفه‌جویی انرژی را برآورد می‌کند که در هر دوره گزارش حاصل خواهد شد. با استفاده از برآورد صرفه‌جویی انرژی، صرفه‌جویی هزینه را برآورد و چند درصد از این میزان را تضمین می‌کند. گزارش سالانه سنجش و تأیید، باید صرفه‌جویی انرژی آن دوره را با روش‌های توضیح داده شده در "برنامه اندازه‌گیری و تأیید" ارائه کند.

برخی از گزارش‌های سنجش و تأیید بررسی شده، اطلاعات صرفه‌جویی انرژی را لحاظ نکرده بودند. همانند صرفه‌جویی هزینه، در برخی از موارد می‌توان از فرم TO برای تعیین صرفه‌جویی انرژی نیز استفاده کرد.

زمانی که صرفه‌جویی انرژی برآورد شده در دست نبود، اگر صرفه‌جویی هزینه تضمین شده در گزارش سنجش و تأیید با صرفه‌جویی تضمین شده مذکور در فرم TO-1 برای سال قراردادی مربوطه برابر بود، فرض بر این گرفته شد که صرفه‌جویی انرژی برآورد شده مطابق با میزان ذکر شده در فرم TO-4 است. علاوه بر این، گاهی اوقات ممکن بود برای تعیین صرفه‌جویی انرژی گزارش شده - زمانی که این اطلاعات لحاظ نشده بود - در صورتی که صرفه‌جویی هزینه گزارش شده با صرفه‌جویی هزینه برآورد شده مذکور در فرم TO-1 برابر بود، این طور در نظر گرفته شد که صرفه‌جویی انرژی گزارش شده در دوره با صرفه‌جویی هزینه برآورد شده در فرم TO-14 برابر است.

### ۴-۱ صرفه‌جویی انرژی سایت<sup>۱</sup> در مقابل صرفه‌جویی انرژی منبع<sup>۲</sup>

در دولت فدرال، مرسوم است که صرفه‌جویی انرژی را بر مبنای سایت گزارش می‌کنند، صرفه‌جویی برق را بر حسب ۳۴۱۲ بی‌تی‌یو در هر کیلووات ساعت محاسبه می‌کنند و با سایر صرفه‌جویی‌های سوخت بر حسب بی‌تی‌یو جمع می‌کنند. مسئله‌ای که در مسیر فرآیندهای بهینه‌سازی انرژی مانند نیروگاه‌های سیکل ترکیبی برق و حرارت وجود دارد، جبران خرید شبکه برق با استفاده از سوخت در سایت (معمولاً گاز طبیعی) است. چرا که این نیروگاه‌ها معمولاً استفاده از انرژی سایت را افزایش می‌دهند، هرچند که مصرف انرژی کلی و هزینه را کاهش می‌دهند. در راهنمای دپارتمان انرژی در بند ۵۰۲ (ه) از دستور اجرایی ۱۳۱۲۳، در این موارد پیگیری شده است.

صرفه‌جویی انرژی گزارش شده و برآورد شده در دوره ارائه گزارش، برای ۱۵۵ گزارش از ۱۵۶ گزارش موجود به صورت سالانه تعیین شده است. بر مبنای انرژی سایت، صرفه‌جویی انرژی برآورد شده برای ۱۵۵ پروژه ۱۱۹۳۸۶۲۶ میلیون بی‌تی‌یو بود و صرفه‌جویی انرژی گزارش شده ۱۲۱۳۸۵۲۵ میلیون بی‌تی‌یو یا ۱۰۱/۷ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده بود. این میزان تقریباً به نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به صرفه‌جویی برآورد شده در هزینه‌های پروژه‌های مذکور، نزدیک است که در حدود ۱۰۲/۱ درصد است.

از آنجا که کل سرمایه‌گذاری پروژه برای ۱۵۵ پروژه در سال ارائه‌ی گزارش ۱،۶۵۹،۴۹۲،۴۷۵ دلار بود، صرفه‌جویی گزارش شده نشان‌دهنده ۶۳۱۸ بی‌تی‌یو بر سال صرفه‌جویی برای هر دلار سرمایه‌گذاری است.

۴۷ پروژه از ۱۵۵ پروژه، صرفه‌جویی انرژی سالانه کمتری از مقدار برآورد شده برای دوره ارائه گزارش داشتند. برای این پروژه‌ها، صرفه‌جویی انرژی گزارش شده به طور میانگین حدود ۸۹ درصد از صرفه‌جویی انرژی برآورد شده است.

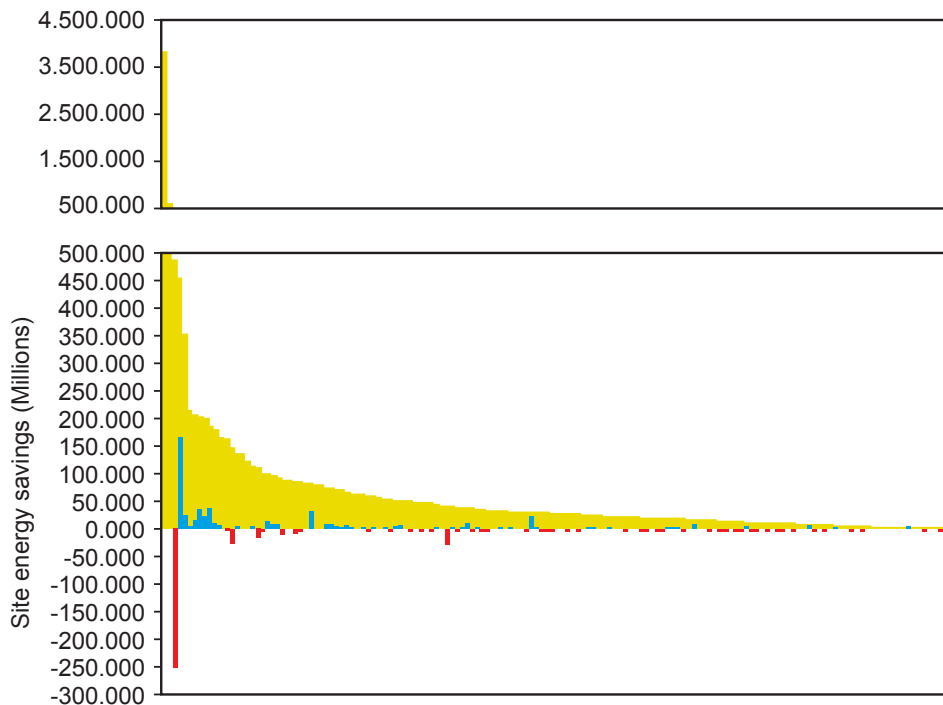
۸۷ پروژه از ۱۵۵ پروژه، صرفه‌جویی انرژی سالانه بیشتری از مقدار برآورد شده برای دوره ارائه گزارش داشتند. به طور متوسط این پروژه‌ها ۱۱۶ درصد صرفه‌جویی انرژی برآورد شده را گزارش دادند.

نمودار ۶، صرفه‌جویی انرژی گزارش شده سایت را همراه با صرفه‌جویی انرژی به میزان بیشتر یا کمتر از صرفه‌جویی انرژی برآورد شده نشان می‌دهد.

جدول ۳، صرفه‌جویی انرژی گزارش شده و برآورد شده خالص سالانه ۱۵۵ پروژه را بر اساس نوع سوخت ارائه کرده است. صرفه‌جویی «خالص» به این معنی است که برای پروژه‌هایی که در آنها با وجود کاهش مصرف انرژی منبع، استفاده از انرژی سایت افزایش یافته، هیچ اصلاحاتی انجام نشده است. این اعداد کاهش مستقیم استفاده از اقلام تأسیساتی در سایت‌های پروژه را نشان می‌دهند. باید دقت شود که نسبت صرفه‌جویی گزارش شده به برآورد شده، بر اساس نوع سوخت متفاوت است. در مجموع، پروژه‌ها ۱۱۴ درصد برآورد صرفه‌جویی گاز طبیعی و ۱۰۲ درصد برآورد صرفه‌جویی برق را گزارش نمودند.

مصرف انرژی همچنین می‌تواند بر اساس منبع انرژی گزارش شود که برای تمام انرژی مورد استفاده در نیروگاه برای تولید برق ارسالی به سایت، محاسبه می‌شود. به طور کلی، منبع انرژی معیار بهتری را از اثرات زیست‌محیطی بهره‌وری انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر، نسبت به استفاده سایت از انرژی فراهم می‌کند.

نمودار ۶: صرفه‌جویی سالانه انرژی سایت، مربوط به پروژه ۱۵۵ در حال اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی. صرفه‌جویی انرژی گزارش شده که بیشتر از صرفه‌جویی برآورد شده است، به رنگ آبی نشان داده شده است و صرفه‌جویی انرژی گزارش شده که کمتر از صرفه‌جویی برآورد شده است، به رنگ قرمز نشان داده شده است. زمانی که هیچ کمبودی رخ نمی‌دهد، نوار زرد میزان صرفه‌جویی انرژی برآورد شده است. زمانی که کمبود رخ می‌دهد، میزان صرفه‌جویی انرژی برآورد شده مجموع ارتفاع خطوط زرد و قرمز است.



جدول ۳: کل صرفه‌جویی خالص گزارش شده و برآورد شده سالانه در انرژی بر اساس نوع سوخت برای ۱۵۵ پروژه از قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی

نسبت گزارش شده به برآورد شده	برآورد شده		گزارش شده		
	درصد مجموع	صرفه‌جویی (میلیون بی‌تی‌یو)	درصد مجموع	صرفه‌جویی (میلیون بی‌تی‌یو)	
۱	۳۴/۶	۳۹۷۸۰۰۸	۳۲/۵	۳۹۷۸۰۰۸	ذغال سنگ
۱/۱۴	۲۳/۱	۲۶۵۷۱۴۵	۲۴/۸	۳۰۳۶۷۲۶	گاز طبیعی
۱/۰۲	۲۱/۸	۲۵۰۴۶۱۶	۲۰/۹	۲۵۵۷۱۸۲	برق
۱/۱	۹/۴	۱۰۷۵۳۳۵	۹/۷	۱۱۸۷۹۸۳	بخار
۱/۱۸	۲/۹	۳۳۶۷۸۸	۳/۲	۳۹۶۲۹۳	نفت کوره
۱/۰۲	۱/۴	۱۵۷۱۵۷	۱/۳	۱۵۹۶۵۵	آب خنک شده
۱/۱۶	۶/۸	۷۸۲۴۶۲	۷/۴	۹۰۸۰۵۸	سایر
۱/۰۶		۱۱۴۹۱۵۱۱		۱۲۲۲۳۹۰۴	مجموع

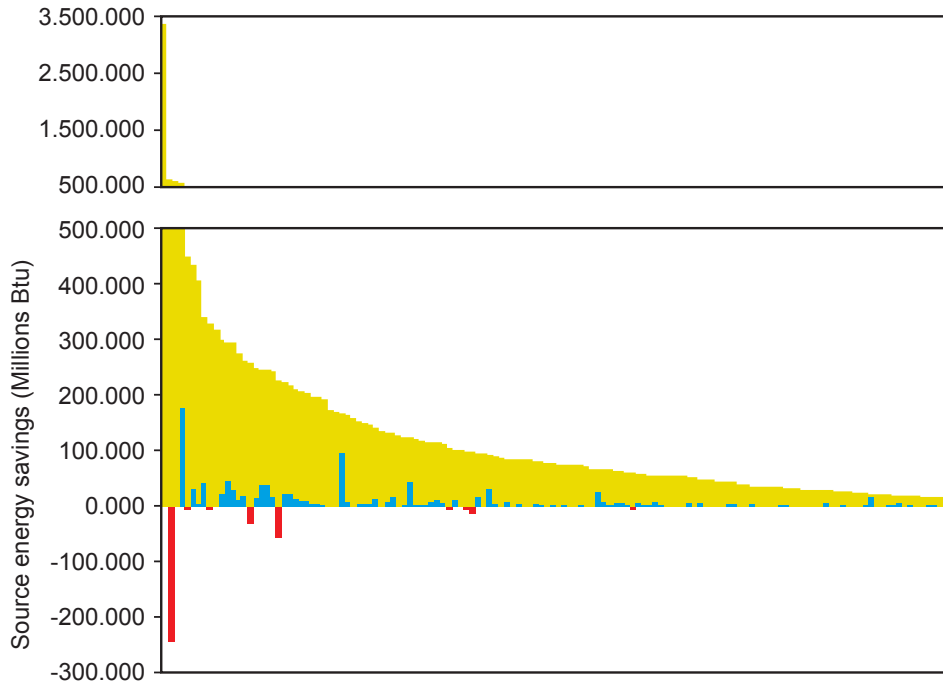
با توجه به داده‌های جدول فوق و مقدار متوسط ۲۸/۸ درصد راندمان تبدیل برق (همان طور که در راهنمای دپارتمان انرژی در بخش ۵۰۲ (ه) دستور اجرایی ۱۳۱۲۳ مشخص شده)، صرفه‌جویی برآورد شده و گزارش شده در انرژی منبع، که از ۱۵۵ پروژه به دست آمده‌اند، به ترتیب برابر ۱۹۰۵۲۵۱۵ میلیون بی‌تی‌یو و ۱۹۵۱۶۳۹۲ میلیون بی‌تی‌یو هستند. بنابراین، بر مبنای انرژی منبع، صرفه‌جویی انرژی گزارش شده ۱۰۲/۴ درصد صرفه‌جویی انرژی برآورد شده است.

در نمودار ۷ صرفه‌جویی انرژی منبع برای هر پروژه، همراه با هر گونه صرفه‌جویی بیشتر در بالای آن و کمبود در قسمت زیرین آن نشان داده است.

### ۵. انرژی و هزینه صرفه‌جویی شده از طریق بهینه‌سازی انرژی

در جدول ۴، اطلاعات مربوط به منابع صرفه‌جویی انرژی و هزینه، بر اساس طبقه‌بندی تکنولوژی تجهیزات بهینه‌سازی انرژی ارائه شده است. برای مثال، جدول نشان می‌دهد که ۳۴/۴ درصد صرفه‌جویی انرژی سایت و ۲۲/۵ درصد صرفه‌جویی انرژی منبع، از بهینه‌سازی انرژی توزیع شده به دست آمده است. این بهینه‌سازی انرژی، برای ۲۰/۹ درصد از برنامه گسترده صرفه‌جویی گزارش شده در هزینه می‌باشد.

نمودار ۷: صرفه‌جویی سالانه انرژی مربوط به ۱۵۵ پروژه از پروژه‌های در حال اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی. بیشتر بودن صرفه‌جویی انرژی گزارش شده از صرفه‌جویی برآورد شده با رنگ آبی و کمتر بودن آن با رنگ قرمز نشان داده شده است. زمانی که هیچ کمبودی وجود نداشته باشد، نوار زرد میزان صرفه‌جویی برآورد شده است و زمانی که کمبود رخ دهد، میزان صرفه‌جویی برآورد شده مجموع ارتفاع خطوط زرد و قرمز است.



جدول ۴: میزان درصد صرفه‌جویی گزارش شده از انرژی سایت، درصد صرفه‌جویی گزارش شده از انرژی منبع و درصد صرفه‌جویی گزارش شده از هزینه‌ها بر اساس طبقه‌بندی تکنولوژی تجهیزات

تکنولوژی	صرفه‌جویی انرژی سایت (درصد)	صرفه‌جویی انرژی منبع (درصد)	صرفه‌جویی در هزینه‌های ارائه شده (درصد)
تولید انرژی توزیع شده <sup>۱</sup>	۳۴/۴	۲۲/۵	۲۰/۹
کنترل/اتوماسیون ساختمان	۱۴/۵	۱۹	۱۴/۷
تهویه مطبوع	۱۱/۸	۱۱/۶	۱۴/۴
سیستم‌های توزیع آب سرد، آب داغ و بخار	۱۰/۹	۸/۱	۶/۵
ارتقاء دیگ بخار	۸/۶	۶/۱	۹
روشنایی	۷/۷	۱۸/۹	۱۳/۴
سیستم‌های حفاظت فاضلاب و آب	۳/۵	۲/۵	۶/۲
ارتقاء چیلر کارخانه	۳/۴	۵/۲	۵/۶
پمپ حرارتی با منبع زمین گرمایی <sup>۲</sup>	۱/۲	۱/۱	۱/۷
سیستم‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	۱	۱/۳	۱/۵
موتورها و درایوها	۰/۶	۱/۲	۰/۷
راه‌اندازی	۰/۶	۰/۸	۰/۶
سیستم‌های توزیع انرژی/آب و برق	۰/۵	۰/۱	۱/۴
تنظیم نرخ	۰/۳	۰/۲	۰/۱
بهبود فرآیند	۰/۳	۰/۶	۱
جابجایی بار <sup>۳</sup>	۰/۳	۰/۲	۰/۱
اصلاح پوشش ساختمان <sup>۴</sup>	۰/۲	۰/۳	۰/۳
سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته	۰/۱	۰/۲	۱/۸
خنک‌کاری	۰	۰/۱	۰
کاهش بار لوازم برقی	۰	۰	۰

1- Distributed Generation  
 2- Ground Source Heat Pump  
 3- Load Shifting  
 4- Building Envelope Modifications

## نتیجه‌گیری

در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی فدرال، شرکت‌های خدمات انرژی از راه‌کارهای مهندسی و تکنیک‌های دیگر برای برآورد صرفه‌جویی انرژی، که از نصب تجهیزات بهینه‌سازی حاصل می‌شود، استفاده می‌کنند. از قیمت‌های انرژی در قرارداد، برای برآورد صرفه‌جویی هزینه که از صرفه‌جویی انرژی برآورد شده در هر سال از قرارداد حاصل می‌شود، استفاده می‌شود. سایر صرفه‌جویی‌های هزینه شامل عملیات و نگهداری و تعمیر و تعویض است که برای تعیین کل صرفه‌جویی هزینه برآورد شده سالانه، با مقادیر به دست آمده جمع می‌شوند. سپس شرکت‌های خدمات انرژی درصدی از صرفه‌جویی هزینه برآورد شده را تضمین می‌کنند. شرکت خدمات انرژی در گزارش سنجش و تأیید، صرفه‌جویی انرژی و صرفه‌جویی هزینه را ارائه می‌کند که در طول دوره تهیه گزارش ایجاد شده‌اند.

بر اساس تحلیل گزارش‌های سنجش و تأیید از تمام پروژه‌های در حال اجرا در سال‌های اخیر، که حداقل یک سال از اجرای آنها گذشته است، کل صرفه‌جویی هزینه گزارش شده در برنامه قرارداد

صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی، حدود ۱۰۵ درصد از مجموع صرفه‌جویی هزینه تضمین شده است. مجموع صرفه‌جویی گزارش شده حدود ۱۰۲ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده است. به این معنی که شرکت‌های خدمات انرژی حدود ۹۷ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده در هزینه‌های سالانه را تضمین می‌کنند.

صرفه‌جویی انرژی می‌تواند بر مبنای استفاده از انرژی سایت و استفاده از انرژی منبع محاسبه شود. بر اساس هر دو مبنای پروژه‌ها ۱۰۱/۷ درصد از صرفه‌جویی انرژی برآورد شده را گزارش کرده‌اند.

در حالی که هیچ تلاشی برای تأیید صرفه‌جویی انجام شده در انرژی و هزینه صورت نگرفت، این نتایج به عنوان اقداماتی در سطح اول اجرای کلی برنامه قرارداد صرفه‌جویی انرژی دپارتمان انرژی به کار رفتند. بر اساس اطلاعات گزارش شده، به نظر می‌رسد که پروژه به اهداف خود از نظر صرفه‌جویی انرژی و هزینه دست یافته است.

پیوست ۱ - بند ۵۰۲ (ه) راهنمای تأمین اعتبار جهت دستیابی به اهداف بهره‌وری انرژی برای پروژه‌های با صرفه اقتصادی بالا، زمانی که استفاده از انرژی منبع کاهش اما استفاده از انرژی سایت افزایش یافته است.

بند ۵۰۲ (ه) راهنما

راهنمای تأمین اعتبار جهت دستیابی به اهداف بهره‌وری انرژی برای پروژه‌های با صرفه اقتصادی بالا، زمانی که استفاده از انرژی منبع کاهش اما استفاده از انرژی سایت افزایش یافته است.  
(اصلاح اول اکتبر سال ۲۰۰۴).

### پیش‌زمینه

بند ۵۰۲ (ه) از دستور اجرایی ۱۳۱۲۳ برای «انتشار راهنما برای تأمین اعتبار جهت دستیابی به اهداف بهره‌وری انرژی، برای پروژه‌های با صرفه اقتصادی بالا که در آن استفاده از انرژی منبع کاهش و استفاده از انرژی سایت افزایش می‌یابد»، به وزیر انرژی نیاز دارد.  
در بند ۲۰۶ از دستور اجرایی آمده است:

**انرژی منبع:** دولت فدرال باید برای کاهش مصرف انرژی کل، کاهش گازهای گل‌خانه‌ای و سایر گازهای منتشر شده در هوا تلاش کند (همان طور که در منبع اندازه‌گیری شده است). به این منظور، سازمان‌ها باید به انجام پروژه‌های با صرفه اقتصادی و چرخه حیات که در آنها انرژی منبع کاهش می‌یابد (حتی اگر مصرف انرژی سایت افزایش یابد)، متعهد شوند. در چنین مواردی، سازمان‌ها جهت دستیابی به اهداف کاهش انرژی از طریق دستورالعمل‌های ارائه شده توسط دپارتمان انرژی، اعتبار دریافت خواهند کرد.

میزانی از انرژی که در نقطه مورد استفاده اندازه‌گیری می‌شود «انرژی سایت» نام دارد. اندازه‌گیری انرژی که شامل میزان تولید، انتقال و توزیع انرژی باشد، «انرژی منبع» نامیده می‌شود. مصرف به هر روشی که اندازه‌گیری شود، داشتن صرفه اقتصادی معیاری اجباری برای ارزیابی، انتخاب و تأمین مالی پروژه‌های بهره‌وری انرژی فدرال است. در ماه ژوئن سال ۱۹۹۶، کمیته درون‌سازمانی خط‌مشی انرژی فدرال<sup>۱</sup> (کمیته ۶۵۶) به اتفاق آرا، سیاستی برگزیده



که در آن (صرف نظر از اینکه مصرف انرژی بر مبنای سایت یا منبع اندازه‌گیری شود)، انجام پروژه‌های انرژی با صرفه اقتصادی و کاهش مصرف انرژی را ترغیب می‌نمود.

گزارش سالانه دپارتمان انرژی به کنگره برای ارائه میزان مصرف تأسیسات درباره مدیریت انرژی دولت فدرال، بر اساس هر دو روش ادامه خواهد یافت (اندازه‌گیری انرژی منبع برای مصرف اولیه و اندازه‌گیری انرژی سایت برای مصرف خالص). هنگامی که پیگیری عملکرد در جهت اهداف کاهش اجباری ساختمان‌ها و تأسیسات انجام می‌شود، میزان بی‌تی‌یو در هر فوت مربع به روش سایت اندازه‌گیری خواهد شد، در حالیکه اندازه‌گیری مصرف منبع در جدول‌های پیوست گزارش شده است.

سازمان‌ها باید طبق روال گذشته مصرف انرژی را گزارش دهند. به عنوان مثال، جمع‌آوری و ارائه آن طبق واحدهای مذکور برای هر نوع انرژی در جدول زیر آورده شده است:

نوع انرژی	واحد گزارش شده	عامل تبدیل سایت
برق	مگاوات ساعت	۳۴۱۲ بی‌تی‌یو بر کیلووات ساعت
نفت کوره	هزار گالن	۱۳۸۷۰۰ بی‌تی‌یو بر گالن
گاز طبیعی	هزار فوت مکعب	۱۰۳۱ بی‌تی‌یو بر فوت مکعب
گاز مایع/پروپان	هزار گالن	۹۵۵۰۰ بی‌تی‌یو بر گالن
ذغال سنگ	تن	۲۴۵۸۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر تن
بخار خریداری شده	میلیارد بی‌تی‌یو	۱۰۰۰ بی‌تی‌یو بر پوند
سایر	میلیارد بی‌تی‌یو	

دپارتمان انرژی، مصرف انرژی را بر مبنای سایت، بر حسب بی‌تی‌یو و بی‌تی‌یو در هر فوت مربع ناخالص محاسبه خواهد کرد. همچنین دپارتمان انرژی، انرژی را بر مبنای منبع، بر حسب بی‌تی‌یو در هر فوت مربع ناخالص محاسبه خواهد کرد.

بر اساس گزارش سازمان‌ها در مورد پروژه‌هایی که با وجود افزایش انرژی سایت، انرژی منبع را کاهش داده‌اند، دپارتمان انرژی قبل از بررسی نهایی اجرا شدن هدف بر مبنای سایت بر حسب بی‌تی‌یو در هر فوت مربع ناخالص، به صرفه‌جویی در انرژی منبع نسبت به استفاده از انرژی سایت اعتبار می‌دهد.

سازمان‌ها ممکن است زمانی که عملکرد خود را به دفتر مدیریت و بودجه گزارش می‌کنند با توجه به سوابق انرژی سازمان خود درخواست اعتبار کنند.

## محاسبه کاهش در انرژی منبع پروژه‌ها

سازمان‌ها می‌توانند در ارزیابی سوابق خود برای پروژه‌های با صرفه اقتصادی و چرخه حیات، زمانی که انرژی منبع کاهش و انرژی سایت افزایش می‌یابد، اعتبار دریافت کنند. به این ترتیب برای هر پروژه تکمیل شده، سازمان‌ها باید صرفه‌جویی انرژی منبع را برای سال مالی گزارش شده محاسبه کنند. سازمان‌ها ممکن است از فاکتورهای تبدیل ملی بهره بگیرند که دپارتمان انرژی از آنها استفاده نموده است و یا ممکن است برای اقلام تأسیساتی و یا تأمین کننده بخار خود فاکتورهای ایالت خود را انتخاب کنند. فاکتورهای تبدیل ملی مورد استفاده‌ی دپارتمان انرژی به شرح زیر است:

برق ۱۱۸۵۰ بی‌تی‌یو بر کیلووات ساعت

بخار خریداری شده ۱۳۹۰ بی‌تی‌یو بر پوند

فاکتور تبدیل برق، شامل انرژی از دست رفته در فرآیند تولید (۶۶/۵ درصد)، برق استفاده شده در واحد تأسیساتی (۱/۷ درصد)، میزان برق تلف شده در فرآیند انتقال و توزیع (۳ درصد) و برق تحویل داده شده به سایت مشتری (۲۸/۸ درصد) می‌باشد. اگر یک پروژه از فاکتور متفاوتی استفاده کند، منبع و هر یک از این اجزا باید همراه با کاربرد پروژه مستند شوند. سازمان‌ها باید از کاربرد زیر برای مستندسازی هر پروژه قابل اجرا، که در آن انرژی منبع کاهش و انرژی سایت افزایش می‌یابد، استفاده کنند. در نتیجه این کار، پروژه واجد شرایط اعتبار ذکر شده در بند ۵۰۲ (ه) خواهد بود:

مثال: پروژه الف	کاربرگ پروژه (شامل شناسنامه پروژه و تاریخ تکمیل) مورد پایه (بدون پروژه)		
۲۲۵۹۰۰ میلیون بی‌تی‌یو	مصرف انرژی منبع در سال	۱	خط
۱۰۷۷۷۰ میلیون بی‌تی‌یو	مصرف انرژی سایت در سال	۲	خط
	با پروژه		
۱۷۸۸۰۰ میلیون بی‌تی‌یو	مصرف انرژی منبع در سال	۳	خط
۱۲۸۱۷۰ میلیون بی‌تی‌یو	مصرف انرژی سایت در سال پس از پروژه	۴	خط
	(حاصل تفریق خط ۳ و خط ۱)		
۴۷۱۰۰ میلیون بی‌تی‌یو	صرفه‌جویی انرژی منبع در سال پس از پروژه	۵	خط
	(حاصل تفریق خط ۲ و خط ۴)		
۲۰۴۰۰ میلیون بی‌تی‌یو	افزایش انرژی سایت در سال پس از پروژه	۶	خط

پروژه‌های واجد شرایط به میزان صرفه‌جویی انرژی منبع در هر سال (ردیف ۵) اعتبار دریافت کرده‌اند که برای تنظیم و کاهش انرژی سایت سازمان قبل از بررسی نهایی اجرای هدف، بر حسب بی‌تی‌یو در هر فوت مربع ناخالص استفاده می‌شود. پروژه‌های واجد شرایط دارای این ویژگی هستند که با وجود افزایش استفاده از انواع انرژی به جز برق در سایت، خرید شبکه برق را کاهش دهند. از این رو سیستم ردیابی استفاده از انرژی سایت موجود در سازمان (به عنوان مثال، سیستم ارائه گزارش انرژی و تأسیسات دفاعی در نیروی دریایی) به طور خودکار بخشی از اعتبار را تشخیص می‌دهد. هدف از تنظیم بخش ۵۰۲ (ه)، محاسبه باقیمانده صرفه‌جویی انرژی منبع است.

به عنوان مثال، پروژه بزرگ تولید هم‌زمان (ترکیب حرارت و برق<sup>۱</sup>) را در نظر بگیرید. برق در سایت با گاز طبیعی و پشتیبانی سوخت مایع تولید می‌شود و حرارت در فرآیند تولید بازیابی شده و به چرخه فرآیند باز می‌گردد تا هزینه خرید سوخت بویلر<sup>۲</sup> و تولید آب سرد و در نهایت خرید برق شبکه را کاهش دهد. در نتیجه، استفاده از سوخت برای تولید برق در سایت افزایش یافته و استفاده از سوخت برای بویلر و همچنین هزینه مورد نیاز برای خرید برق شبکه کاهش می‌یابد. میزان بی‌تی‌یو سایت و منبع، برای انواع انرژی‌ها به جز برق شبکه (که یک کیلووات ساعت از آن، برابر ۱۱۸۵۰ بی‌تی‌یو منبع (میانگین ملی) و ۳۴۱۲ بی‌تی‌یو سایت است) یکسان است؛ که این انرژی‌ها متأثر از پروژه هستند. به غیر از برق شبکه، تمام اشکال انرژی تحت تأثیر پروژه دارای ارزش انرژی بی‌تی‌یو یکسان برای سایت یا منبع هستند. بنابراین، برق شبکه که از طریق پروژه جایگزین شده است، بر اساس بی‌تی‌یو منبع، باید حذف شود. در حال حاضر، سیستم پیگیری انرژی سایت سازمان، شبکه برق جابجا شده را حذف نموده است زیرا دیگر در سنجش تأسیسات ظاهر نمی‌شود و فقط در نرخ ۳۴۱۲ بی‌تی‌یو در هر کیلووات ساعت مؤثر است. برای محاسبه بقیه صرفه‌جویی انرژی منبع، تنظیم بند ۸۴۳۸ بی‌تی‌یو انرژی در هر کیلووات ساعت (۱۱۸۵۰ منهای ۳۴۱۲) مورد نیاز است. تنظیم بند ۵۰۲ (ه) برای پروژه تولید هم‌زمان برابر است با «برق شبکه جایگزین بر حسب کیلووات ساعت در سال» ضرب در «۸۴۳۸ بی‌تی‌یو انرژی در هر کیلووات ساعت». پس از انجام تنظیمات برای هر پروژه واجد شرایط، داده‌ها در ساختار کاربرگ صفحه بعدی تدوین می‌شوند.

شرکت تکمیل کننده کاربرد: (نام شرکت)					
نام پروژه	افزایش انرژی سایت به صورت سالانه در پروژه (خط کاربرد پروژه) میلیون بی تی یو	میزان صرفه جویی در انرژی به صورت سالانه در پروژه (کاربرد پروژه خط) میلیون بی تی یو	تنظیم بند ۵۰۲ (ه) برای انرژی سایت در هر سال (کیلووات ساعت شبکه برق جایجا شده ۸۴۳۸ بی تی یو در هر کیلووات ساعت) میلیون بی تی یو		
					۱
					۲
					۳
				مجموع	
یادداشت: اعتبار به کار رفته برای بند ۲۰۲ (ساختمان‌ها) یا بند ۲۰۳ (صنایع/آزمایشگاه‌ها)					

در جدول فوق، قبل از محاسبه بی تی یو سایت در هر فوت مربع ناخالص، کل ستون سمت راست از کل مصرف انرژی سایت سازمان برای ساختمان‌های مذکور در بند ۲۰۲ و یا از کل مصرف انرژی سایت سازمان برای مناطق صنعتی/آزمایشگاه مذکور در بند ۲۰۳ تفریق شده است.

## ارسال کاربرد به دیپارتمان انرژی

سازمان‌ها باید کاربرد خود را به دیپارتمان انرژی ارسال کنند تا اطمینان حاصل شود که انرژی مقرر شده سایت مستند است. داده‌های پروژه برای بند ۲۰۲ و بند ۲۰۳ باید در فرم‌های جداگانه‌ای ارسال شوند. سازمان‌ها باید کاربرد(های) خود را برای هر سال از پروژه، ارسال کنند تا بتوانند برای تمام پروژه‌های تکمیل شده در سال‌های گذشته، اعتبار بگیرند.

### منفعت بیشتر و شناسایی پروژه‌هایی که انرژی منبع را کاهش داده‌اند

۱- **کاهش گاز گل‌خانه‌ای:** پیش‌روی به سمت هدف کاهش گازهای گل‌خانه‌ای، بر اساس انرژی منبع محاسبه می‌گردد. بنابراین، پروژه‌هایی که به کاهش انرژی منبع منجر می‌شوند به طور مستقیم به عملکرد یک سازمان، در جهت رسیدن به هدف کاهش گازهای گل‌خانه‌ای از بند ۲۰۱ دستور اجرایی کمک می‌کنند.

۲- **کاهش در انرژی منبع برحسب هر فوت مربع ناخالص:** پیش‌روی سازمان به سوی اهداف کاهش انرژی، در گزارش سالانه به کنگره در برنامه مدیریت انرژی دولت فدرال بر اساس انرژی منبع و همچنین بر اساس انرژی سایت دنبال شده است. این مطلب، دست‌آوردهای سازمان در کاهش انرژی منبع را طبق بند ۲۰۶ از دستور اجرایی، با تأکید بیشتری جلوه خواهد داد.

**یادداشت:** این راهنما در گزارش راهنمای سالانه دیپارتمان انرژی، برای ارائه گزارش سالانه به کنگره در برنامه مدیریت انرژی دولت فدرال گنجانده خواهد شد.

# فصل سوم

استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی  
برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های فدرال  
در تجهیزات با بهره‌وری انرژی

یادداشت

اعداد آمده در متن و جدول‌ها ممکن است به جهت گرد شدن، با مقادیر کل برابر نباشند.



سازمان‌های فدرال، به منظور بهبود بهره‌وری انرژی در تأسیسات خود و تحقق طیف وسیعی از اهداف مرتبط با انرژی، به انواع قوانین و دستورالعمل‌های اجرایی نیاز دارند. به سبب آنکه دسترسی به بودجه سالانه محدود است، دولت، سازمان‌های فدرال را به استفاده از سایر روش‌های تأمین مالی - مانند قراردادهای صرفه‌جویی انرژی - برای تأمین سرمایه مورد نیاز جهت اجرای بهره‌وری انرژی ترغیب می‌کند.

بر اساس قرارداد صرفه‌جویی انرژی، یک بخش خصوصی با پرداخت هزینه جهت طراحی، خرید، نصب و در برخی موارد با بهره‌برداری و نگه‌داری از تجهیزات صرفه‌جویی انرژی (نظیر پنجره‌های جدید، سیستم‌های روشنایی، گرمایشی، تهویه و تهویه مطبوع) در یک ساختمان فدرال موافقت می‌کند. در مقابل، سازمان فدرال با پرداخت هزینه‌های خدمات و تجهیزات بخش خصوصی، و تأمین هزینه‌های فروش‌شده در طول زمان، بر اساس کاهش‌های پیش‌بینی شده و واقعی در صرفه‌جویی هزینه و انرژی، موافقت می‌نماید.

چنین قراردادهایی، نمونه‌هایی از قراردادهای سه‌عاملی هستند، که در آنها فروشندگان به صورت خصوصی، سرمایه مورد نیاز سازمان‌های فدرال را تأمین می‌کنند. در مورد یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، فروش‌شده معمولاً یک شرکت خدمات انرژی است (کسب‌وکاری که بر پروژه‌ها و فن‌آوری کاهش مصرف انرژی تمرکز دارد) [۱]. نوع مشابهی از این قراردادها نیز وجود دارد که به آنها قراردادهای خدمات انرژی تأسیسات<sup>۱</sup> گفته می‌شود، که در آن تأسیسات، خدمات و تجهیزات را ارائه می‌نمایند. هر چند آمار و اطلاعات در مورد ویژگی‌ها و نتایج حاصل از قراردادهای خدمات انرژی تأسیسات، به گستردگی اطلاعات موجود از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی نیست، اما به طور کلی مباحث مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در این گزارش، برای قراردادهای دیگر نیز به کار گرفته می‌شود.

### کاهش انرژی حاصل از اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی چقدر است؟

سرمایه‌گذاری بر تجهیزات کارآمدتر، باعث کاهش هزینه‌های انرژی در سازمان‌های فدرال شده است. به گفته تحلیل‌گران در برنامه مدیریت انرژی فدرال دپارتمان انرژی، اندازه‌گیری مصرف واقعی انرژی و محاسبات مبتنی بر مدل‌های مهندسی، نشان می‌دهد که تجهیزات با بهره‌وری انرژی بالا که به تازگی در سازمان‌های فدرال، به خاطر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی نصب شده‌اند، منجر به کاهش ۲۰ درصدی مصرف انرژی نسبت به میزان مصرف آن در حالت بدون انجام چنین سرمایه‌گذاری‌هایی، شده است. این کاهش‌های محقق شده از تجهیزات، به غیر از کاهش ایجاد شده توسط سایر سرمایه‌گذاری‌ها است. نتایج حاصل از پروژه‌های اختصاصی، به طور قابل توجهی متفاوت

است و صرفه‌جویی می‌تواند بسیار بیشتر یا کمتر از حد متوسط باشد.

### هزینه استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی چقدر است؟

به طور کلی، یک فروشنده که در قرارداد صرفه‌جویی انرژی شرکت می‌کند، وجهی را سالیانه از دولت مرکزی دریافت می‌کند که به مقدار انرژی صرفه‌جویی شده بستگی دارد و پرداخت وجه تا انقضای قرارداد و تأمین سرمایه‌گذاری‌های انجام شده و هزینه‌های فروشنده ادامه دارد. در طول دوره پرداخت، سازمان فدرال به طور معمول تنها بخش کوچکی از سود حاصل از صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی را نگه‌می‌دارد. اما وقتی قرارداد پایان یافت، همه سود صرفه‌جویی به دولت فدرال تعلق می‌گیرد. این مناسبات قراردادی به این معنی است که بیشتر صرفه‌جویی‌های هزینه که دولت‌ها از طریق قرارداد صرفه‌جویی انرژی به دست می‌آورند، بعد از اتمام قرارداد (غالباً ۱۵ سال بعد از شروع قرارداد و یا بیشتر) اتفاق می‌افتد. بنابراین، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به نحوی طراحی شده‌اند که اگر تجهیزات نصب شده کارآیی داشته و عملکرد آنها در سطح پیش‌بینی شده باشد و قیمت انرژی انحراف زیادی از قیمت پیش‌بینی شده نداشته باشد، ارزش انرژی صرفه‌جویی شده در طول عمر تجهیزات بیشتر از هزینه قرارداد خواهد بود.

با توجه به محدودیت‌های موجود در تخصیص اعتبار اختیاری، استفاده از چنین قراردادهایی کار سازمان‌ها در زمینه سرمایه‌گذاری در بخش بهره‌وری انرژی را آسان می‌کند. در نتیجه ممکن است به کاهش هزینه‌های انرژی سازمان که از طرق دیگر عملی نمی‌شود، منجر شود. با این حال، در مقایسه اعتبار پرداخت شده برای خدمات و تجهیزات صرفه‌جویی انرژی با منابع مالی اختصاص یافته، تکیه بر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای تأمین مالی این سرمایه‌گذاری‌ها، منجر به افزایش هزینه‌های تأمین مالی برای دولت خواهد شد [۲].

در ارزیابی دفتر بودجه کنگره<sup>۱</sup>، هزینه‌های بالای تأمین مالی توسط دولت، تحت قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به سه دلیل اتفاق می‌افتد: شرکت‌های خدمات انرژی برای خود ریسک مالی در نظر می‌گیرند که باید توسط دولت پرداخت شود؛ این شرکت‌ها نسبت به دولت با مشکلات بیشتری برای افزایش اعتبار خود در بازارها و جذب سرمایه مواجه هستند؛ و حتی در به دست آوردن منابع مالی با کمترین هزینه ممکن، در بازارهای سرمایه که به آن دسترسی دارند با مشکل مواجه هستند. اولین دلیل از عوامل گفته شده، برای دولت ارزش اقتصادی دارد ولی دو عامل دیگر، ارزش اقتصادی ندارند.

## چگونه اثرات بودجه‌ای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در برآوردهای هزینه انجام شده توسط دفتر بودجه‌کنگره نشان داده می‌شوند؟

وقتی سازمان فدرال وارد یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی می‌شود، متعهد به پرداخت‌های متوالی به پیمانکار بخش خصوصی برای تأمین هزینه‌های تجهیزات و خدمات ارائه شده در قبال قرارداد بسته شده، در طی سال‌های معین است. در بودجه سازمان، این پرداخت‌ها به طور معمول از تخصیص بودجه سالیانه انجام شده و به عنوان هزینه‌های اختیاری در طول مدت قرارداد ثبت می‌شوند. تمام یا بخشی از پرداخت‌ها به فروشنده، بر اساس صرفه‌جویی‌های سالیانه، جبران می‌شود.

به هر حال در داوری دفتر بودجه‌کنگره، وقتی که یک سازمان وارد قرارداد صرفه‌جویی انرژی می‌شود، تعهدی از طرف دولت - تعهد از منابع دولتی - برای کل هزینه‌های تجهیزات بدون نیاز به تخصیص بودجه دولتی ایجاد می‌شود. از این رو قانون قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، اختیار ایجاد تعهدات را دارد و در نبود تخصیص‌های دولتی کافی برای تأمین هزینه‌های قراردادها، این اختیار به شکل یک بودجه اجباری به جای بودجه اختیاری خواهد بود. بنابراین، برای این که دو جنبه زمان‌بندی و میزان تعهدات دولت در قراردادهای به درستی منعکس گردند (با اصول اساسی بودجه فدرال و با دفتر بودجه‌کنگره سازگار باشند)، برآورد هزینه توسط دفتر بودجه‌کنگره برای قانونی که سازمان‌ها در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مورد استفاده قرار می‌دهند، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و این اثرات در تصویب بودجه اجباری سنواتی (وقتی که انتظار تعهدات قراردادی ایجاد می‌شود)، خود را نشان می‌دهند. برآوردهای مالی ناشی از اختیارات بودجه در هزینه اجباری دیده می‌شود. صرفه‌جویی پیش‌بینی شده در هزینه‌های انرژی و هزینه‌های مربوطه، به عنوان پتانسیل آتی در کاهش بودجه‌بندی سازمان نشان داده می‌شود.

برآورد هزینه توسط دفتر بودجه‌کنگره برای پیشنهاد‌های قانونی در خصوص قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بستگی به دو عامل دارد:

- هزینه اضافی مورد نیاز برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی در یک گروه (بودجه اجباری) و پتانسیل‌های صرفه‌جویی آتی در گروه دیگر (بودجه اختیاری) طبقه‌بندی می‌شوند. در فرآیند تصویب بودجه‌کنگره، اثرات دو گروه فوق با هم تلفیق نمی‌شوند، زیرا که آنها مشمول قانون‌های جداگانه‌ای می‌باشند.

- همه هزینه‌های اضافی، یا عمده آنها در قرارداد صرفه‌جویی انرژی، در دوره ۱۰ ساله اتفاق می‌افتد که توسط برآورد هزینه دفتر بودجه‌کنگره تأمین می‌شوند. در حالی که بیشتر صرفه‌جویی‌ها در سال‌های بعدی اتفاق می‌افتد.

این عوامل (با توجه به این واقعیت که مصارف بودجه فدرال، سال به سال بر مبنای نقدی ثبت می‌شود) انجام ارزیابی دقیق و جامع از تأثیر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده با استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را دشوار می‌کنند. این دشواری مختص قراردادهای صرفه‌جویی انرژی نیست و



بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های تصویب شده و تأمین شده از طریق مجاری قانونی فدرال، نیاز دولت برای تأمین منابع مالی در سال‌های آینده را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اما این اثرات همیشه در محدوده برآوردهای هزینه توسط دفتر بودجه کنگره برای قانون‌گذاری قرار نمی‌گیرند.

## استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با انرژی

بر اساس قوانین فعلی، سازمان‌های فدرال مجوز انعقاد قراردادهای مختلف با فروشندگان خصوصی را، با هدف سرمایه‌گذاری در تجهیزات کاهنده مصرف انرژی دارند. یکی از این قراردادها، قرارداد صرفه‌جویی انرژی است که یک قرارداد بلندمدت (تا ۲۵ سال) به شمار می‌رود. از این قراردادها می‌توان در تأمین مالی پروژه‌های صرفه‌جویی آب یا کاهش انتشار گازهای گل‌خانه‌ای نیز استفاده نمود. به هر حال تمرکز این گزارش، بر روی پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی است. از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بیشترین استفاده در این زمینه شده است.

قراردادهای صرفه‌جویی انرژی یک نمونه از تأمین مالی سه‌عاملی هستند که در آنها، دولت برای تجهیزات جدید مبلغی نمی‌پردازد [۳]. در عوض، با یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، شرکت خدمات انرژی تأمین مالی سرمایه‌گذاری را به نمایندگی از سازمان فدرال بر عهده دارد. بر اساس انعقاد قرارداد صرفه‌جویی انرژی، دولت به پرداخت وجه به فروشنده در سال‌های آتی به منظور تأمین هزینه‌های تجهیزات و خدمات ارائه شده توسط فروشنده و همچنین به برگشت سرمایه‌ای که فروشنده پیشاپیش هزینه کرده، متعهد می‌شود. از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۱، دولت در مجموع در حدود ۱۳ میلیارد دلار برای تجهیزات افزایش بهره‌وری انرژی در ساختمان‌های فدرال سرمایه‌گذاری نموده است [۴]. در حدود ۷۰ درصد از مبلغ فوق به صورت مستقیم از طریق تخصیص‌های اعتباری سالیانه به سازمان‌های فدرال پرداخت شده است. ۳۰ درصد باقی‌مانده، از سوی عامل سوم، در درجه اول در قالب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و سپس در قالب قراردادهای خدمات انرژی تأمین شده است. با تأمین مالی بخش خصوصی، سازمان‌ها می‌توانند در طول زمان برای اقدامات حفاظت از انرژی و تأمین مالی هزینه‌های مربوطه، بر اساس کاهش‌های پیش‌بینی شده در هزینه انرژی این سازمان‌ها (و در برخی موارد، کاهش هزینه‌های عملیاتی و هزینه‌های تعمیر و نگهداری) اعتبار لازم را پرداخت نمایند. به عبارت دیگر، سازمان‌ها به جای دریافت اعتبار اضافه برای اقدامات فوق، با دریافتی کمتر در سال‌های بعد در نتیجه صرفه‌جویی محقق شده، می‌توانند پرداخت‌ها و صرفه‌جویی‌ها را هم‌تراز کنند. بنابراین، تجهیزات دل‌خواه را با کمترین تغییر یا بدون تغییر در پرداخت‌ها، در طول قرارداد صرفه‌جویی انرژی به دست آورند.

ترتیب قراردادهای ویژه متغیر است. اما به طور کلی در چارچوب یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، شرکت‌های خدمات انرژی مبنایی را توسعه داده‌اند که مقدار انرژی مورد انتظار را برای استفاده یک

سازمان فدرال، در غیاب بهینه‌سازی‌های پیشنهاد شده، تخمین می‌زند. علاوه بر آن، میزان کاهش مصرف انرژی نتیجه شده از عملیات بهینه‌سازی را برآورد می‌کند. همچنین هزینه صرفه‌جویی انرژی را برای سازمان فدرال پیش‌بینی می‌کند. پرداخت‌های دولت در چارچوب چنین قراردادی، شامل حق‌الزحمه اقدامات و بررسی مقدار انرژی صرفه‌جویی شده است که در بعضی از موارد، برای بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات نیز در نظر گرفته می‌شود.

به عنوان بخشی از قرارداد، دولت ضمانتی را برای کاهش مقدار معینی از مصرف انرژی دریافت می‌کند. چون کاهش در مصرف انرژی به عوامل مختلفی بستگی دارد که تحت کنترل فروشنده نیستند، معمولاً در قرارداد، تأثیرات آن عوامل در هنگام برآورد صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مورد محاسبه قرار می‌گیرد. برای مثال، میزان مصرف انرژی توسط تجهیزات داخل ساختمان‌های فدرال بر اثر تغییر ساعت کاری ساختمان‌ها یا تنظیم دما تغییر خواهد کرد. در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و در قبال تضمین ارائه شده توسط فروشنده، ارزش و مقدار عواملی قید می‌شود که تغییرات آنها قابل محاسبه نیستند. در بعضی موارد، دولت ضمانت هزینه صرفه‌جویی شده را دریافت می‌کند. همچنین قرارداد می‌تواند چگونگی تعدیل هزینه‌های صرفه‌جویی را، با توجه به تغییرات فاکتورهای مربوط به عوامل دیگر، نظیر قیمت‌های انرژی و تغییر فصل، مشخص نماید. در نهایت، معمولاً قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، مسئولیت شرکت خدمات انرژی یا سازمان را در خصوص بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری مشخص می‌کنند. به طور فزاینده، شرکت‌های خدمات انرژی، مسئولیت حصول نتایج نامطلوب را که ناشی از قصور سازمان در نگهداری تجهیزات نصب شده است، بر عهده گرفته‌اند. هنگامی که تجهیزات جدید صرفه‌جویی انرژی در محل قرار گیرند، فروشنده گزارش‌های دوره‌ای از عملکرد پروژه را ارائه می‌کند. این گزارش‌ها می‌توانند ترکیبی از نتایج اقدامات و شاخص‌های عملکرد قرارداد باشند. مادامی که کاهش برآورد شده در مصرف انرژی، مطابق با ضمانت صرفه‌جویی پیمانکار یا بیشتر از آن باشد، سازمان فدرال پرداخت‌های سالیانه را به پیمانکار، تا مرز تأمین هزینه‌های تجهیزات و خدمات و همچنین هزینه‌های سرمایه‌انجام می‌دهد. به شرطی که مفاد قرارداد رعایت شوند، این پرداخت‌ها تا مرز تأمین هزینه‌های فروشنده‌ها ادامه می‌یابند (اگر میزان کاهش در مصرف انرژی کمتر از میزان ضمانت شده باشد، نیازی به پرداخت کامل از طرف سازمان برای پوشش هزینه‌های فروشنده نیست. این موقعیت می‌تواند زمینه را برای مذاکره در خصوص قرارداد فراهم نماید).

### اثرات قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بر مصرف انرژی

مرور قراردادهای صرفه‌جویی انرژی استفاده شده توسط دولت فدرال نشان می‌دهد که بسیاری از پروژه‌هایی که با این نوع قراردادها تأمین مالی می‌شوند، مصرف انرژی را کاهش می‌دهند (این کاهش ناشی از تجهیزات است نه به دلیل نوع خاصی از تأمین مالی). دپارتمان انرژی بر اساس

اندازه‌گیری‌های مستقیم و محاسبات مبتنی بر مدل‌های مهندسی، میزان کاهش مصرف انرژی را در اثر نصب تجهیزات با بهره‌وری انرژی بالا، برای سازمان‌های فدرال در طول چند سال گذشته به طور متوسط ۲۰ درصد برآورد نمود [۵].

در سال‌های گذشته، دپارتمان انرژی ارزیابی نظام‌مندی بر روی تقریباً ۱۵۰ پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۸ انجام داد که نتایج آن حاکی از تغییر در میزان صرفه‌جویی انرژی با توجه به نوع تجهیزات نصب شده بود [۶]. متوسط کاهش در مصرف انرژی از ۲۰ درصد برای سیستم‌های تهویه مطبوع، تا حدود ۴۰ درصد برای بعضی تجهیزات آبی و انواع تجهیزات دیگر بود. در بعضی موارد میزان کاهش مصرف انرژی به مراتب بیشتر از موارد فوق بود و در برخی دیگر میزان صرفه‌جویی به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر بود (در بعضی پروژه‌ها، تجهیزات جدید، صرفه‌جویی انرژی کمی داشتند، زیرا مدتی بعد از نصب تجهیزات در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تأسیسات تعطیل شدند. به هر حال این نتایج، مشابه نتایج تجهیزات نصب شده به واسطه تخصیص اعتبارات دولتی بود). همچنین پروژه‌های انجام شده در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، نشان داده‌اند که در سایر محیط‌های عمومی و شرکت‌های خصوصی نیز صرفه‌جویی انرژی انجام می‌شود [۷].

نتیجه‌گیری‌ها، صرفه‌جویی را به تجهیزاتی که با قرارداد صرفه‌جویی انرژی تأمین مالی شده‌اند نسبت می‌دهد. این صرفه‌جویی به چگونگی مصرف انرژی بستگی دارد و منعکس‌کننده عواملی نظیر تغییر فصول و نحوه بهره‌برداری از تأسیسات است. معمولاً چنین عواملی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مشخص می‌شوند تا بتوان در برآورد کاهش در مصرف انرژی یک پروژه، اثر آنها را بر استفاده از تجهیزات و مصرف انرژی، به صورت جدا از سایر عوامل پروژه، تعیین کرد. با این حال، در ممیزی بازرسان عمومی دپارتمان انرژی و وزارت دفاع، مواردی پیدا شد که نشان داد برآورد صرفه‌جویی‌های انجام شده توسط شرکت‌های خدمات انرژی، صرفاً بر فرضیات استوار بوده و از میزان انرژی مصرف شده هیچ محاسبه واقعی صورت نگرفته است. بررسی‌ها، موارد دیگری را نیز نشان دادند که در آنها، برآوردها با بی‌دقتی انجام گرفته بود [۸].

اگر برآوردهای پایه‌ای از مصرف انرژی، در غیاب قرارداد صرفه‌جویی انرژی خیلی بالا باشد، صرفه‌جویی انرژی بیشتر از میزان واقعی به نظر خواهد رسید. اما شرکت‌های خدمات انرژی، میزان صرفه‌جویی را پایین‌تر از مقدار متوسط اعلام می‌کنند تا احتمال استحصال مقدار انرژی صرفه‌جویی شده را از میزان صرفه‌جویی تضمین شده بالاتر ببرند [۹].

## اثرات قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بر هزینه‌های دولت

ارزش انرژی صرفه‌جویی شده از طریق پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، مبنای هر گونه هزینه صرفه‌جویی است که یک قرارداد برای دولت فدرال ایجاد می‌کند [۱۰]. شرکت‌های خدمات انرژی،

قرارداد را با فرض اینکه میزان مصرف انرژی پایین‌تر از حد تضمین شده در قرارداد خواهد بود، انجام می‌دهند (و با فرض اینکه استفاده از تجهیزات طبق توافق انجام پذیرد). اگر تجهیزات، قادر به عملکرد پیش‌بینی شده نباشند و کاهش تعیین شده به دست نیاید، سازمان مسئول این اختلاف کاهش است که در بعضی از قراردادهای، می‌تواند مورد مذاکره قرار گیرد تا میزان صرفه‌جویی کمتر در قرارداد منعکس شود [۱۱]. با این حال دولت، به طور معمول این ریسک را در قرارداد مد نظر قرار می‌دهد که ممکن است ارزش حاصل از صرفه‌جویی انرژی، نتواند هزینه‌های پروژه را تأمین کند. دلیل این عدم تأمین، کاهش قیمت انرژی و یا استفاده دولت از تجهیزاتی است که باعث افت صرفه‌جویی به کمتر از مقدار مشخص شده می‌شود.

پرداخت‌های سالیانه دولت در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تا رسیدن به مبلغ کل مشخص شده در قرارداد ادامه می‌یابد. وقتی قرارداد صرفه‌جویی انرژی به اتمام رسید، ارزش حاصل از همه صرفه‌جویی‌های انجام شده در انرژی تجهیزات، به دولت تعلق می‌گیرد. بنابراین، بیشتر سودی که دولت از صرفه‌جویی در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به دست می‌آورد، صرفاً بعد از اتمام قرارداد است [۱۲]. دپارتمان انرژی تخمین زده است دولت به صرفه‌جویی ۲۵ درصدی یا بیشتر توسط تجهیزات جدید در طول عمر مفید آنها می‌رسد. اما حتی با صرفه‌جویی انرژی تأیید شده، تمامی قراردادهای صرفه‌جویی انرژی موفقیت‌آمیز نیستند. گزارش سال ۲۰۰۵ - تهیه شده توسط دیوان محاسبات آمریکا - نشان داد که در بعضی از پروژه‌ها، صرفه‌جویی در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی باعث بالا رفتن هزینه‌ها شده است [۱۳].

میزان و زمان‌بندی در صرفه‌جویی، که دولت از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی خاص به دست می‌آورد، بستگی به مفاد قرارداد دارد. این مفاد شامل هزینه تأمین سرمایه، قیمت تجهیزات و خدمات ارائه شده توسط شرکت‌های خدمات انرژی و همچنین مدت قرارداد است. اگرچه دپارتمان انرژی برآوردی از میزان سود ندارد اما صرفه‌جویی حاصل شده، صرف پرداخت هزینه‌های شرکت خدمات انرژی (هزینه تجهیزات و خدمات و تأمین سرمایه) و سود می‌شود. برخی از تجهیزات، عمر بیشتری خواهند داشت (حتی سال‌ها بعد از اتمام قرارداد) که این امر در میزان صرفه‌جویی به دست آمده، تأثیر می‌گذارد. برای مثال، تجهیزاتی که در مراکز داده و اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرند، عمر کوتاه‌تری دارند. در حالی که تجهیزاتی نظیر بویلر و سیستم‌های تهویه مطبوع عمر طولانی‌تری دارند.

## هزینه تأمین سرمایه

تأمین هزینه مالی برای خرید تجهیزات بهره‌وری انرژی در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، به واسطه سرمایه‌گذاری توسط دولت به سه دلیل زیر بیشتر از تأمین هزینه خرید این تجهیزات، به طور مستقیم از منابع دولتی می‌باشد:

- شرکت‌های خدمات انرژی مقداری از ریسک مالی را می‌پذیرند که در غیر این صورت این ریسک بر عهده دولت خواهد بود.
  - این شرکت‌ها با مشکلات بیشتری در تأمین سرمایه از بازار پول در مقایسه با دولت مواجه هستند.
  - حتی در بازارهای سرمایه که این شرکت‌ها به آنها دسترسی دارند، نمی‌توان سرمایه‌ای با کمترین هزینه ممکن به دست آورد.
- دلیل اول، نشان‌گر ارزش دریافت شده توسط دولت در نتیجه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است. دفتر بودجه کنگره نمی‌تواند اهمیت نسبی عوامل سه‌گانه را ارزیابی نماید.
- ریسکی که شرکت خدمات انرژی در زمان ورود به پروژه صرفه‌جویی انرژی متحمل می‌شود، هزینه تأمین مالی قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را بالا می‌برد. هزینه‌ای که شرکت با آن، سرمایه را افزایش می‌دهد، منعکس‌کننده ارزیابی سرمایه‌گذاران از ریسک انجام پروژه از لحاظ فنی است و همچنین نشان‌دهنده دیدگاه سرمایه‌گذاران از احتمال توانایی شرکت در کاهش مصرف انرژی، به حد تضمین شده و هزینه‌های مرتبط با آن است. به طور خاص، اگر مقدار صرفه‌جویی انرژی پایین باشد، دولت می‌تواند پرداخت‌های خود را بر اساس بازپرداخت وام شرکت کاهش دهد [۱۴].
- اگر خزانه، پول را به طور مستقیم به منظور تأمین مالی پروژه وام دهد، نرخ سود آن پایین خواهد بود. اما این نرخ نمی‌تواند معیاری جامع برای سنجش هزینه‌های تأمین مالی دولت باشد. نرخ کم در سود وام دولت، نشان‌دهنده این واقعیت است که ریسک پروژه را مالیات‌دهندگان فعلی یا آتی و افراد دیگری که سهمی در امور مالی دولت دارند (مانند بهره‌مندان از برنامه‌های هزینه‌های فدرال) متحمل می‌شوند نه سرمایه‌گذارانی که خریدار اوراق بهادار خزانه‌داری هستند. اگر این مالیات‌دهندگان و سهام‌داران، سرمایه‌گذاران پروژه بودند، ریسک مذکور را به عنوان یک هزینه می‌دیدند [۱۵]. ارزیابی جامع هزینه‌ها، میزان ارزشی را مشخص می‌کند که دولت منتفع می‌شود و همچنین یک شرکت خدمات انرژی چه ریسک مالی را متحمل خواهد شد.
- هزینه تأمین مالی در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بیشتر از تخصیص بودجه مستقیم است، زیرا شرکت‌های خدمات انرژی نسبت به دولت با مشکلات بیشتری برای افزایش اعتبار خود در بازارهای سرمایه و جذب سرمایه مواجه هستند. برای مثال، اوراق قرضه منتشر شده توسط شرکت‌های خدمات انرژی، نسبت به اوراق بهادار خزانه شانس نقد شدن کمتری دارند. بنابراین شرکت‌ها زمانی که می‌خواهند سرمایه خود را افزایش دهند، با هزینه‌های بیشتری برای انجام معامله (از قبیل کارمزد و کمیسیون) که به واسطه‌های مالی داده می‌شود) مواجه هستند [۱۶]. به علاوه، شرکت‌های خدمات انرژی ملزم‌اند که هزینه‌های قانونی مازادی را متحمل شوند تا احتمال ورشکستگی وام‌دهندگان را، از جانب ریسک‌هایی که ممکن است به دلایلی غیر از اجرای یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی باشد، به حداقل برسانند.

علاوه بر این، بعضی از شرکت‌های خدمات انرژی، تأمین سرمایه را از منابع محدود عملی می‌دانند. این تصور و عدم شفافیت در شرایط تأمین مالی، هزینه سرمایه‌گذاری را در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی افزایش می‌دهد. تغییرات در فرآیند تأمین مالی طی دهه گذشته، تعداد شرکت‌های پیشنهادکننده تأمین مالی و همچنین شفافیت در تأمین مالی را افزایش داده و در نتیجه، هزینه‌های تأمین مالی را کاهش داده است؛ احتمالاً با مد نظر قرار دادن گزینه‌های بیشتر برای تأمین مالی، هزینه‌های تأمین مالی کاهش بیشتری خواهند داشت [۱۷].

### قیمت‌گذاری تجهیزات و خدمات

بهایی که دولت برای تجهیزات و خدمات در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌پردازد، تا حدی نشان دهنده میزان رقابتی است که بین شرکت‌های خدمات انرژی وجود دارد. رقابت کمتر در قرارداد صرفه‌جویی انرژی، منجر به پرداخت هزینه بیشتر برای تجهیزات و خدمات حاصل از قرارداد می‌شود. یک مطالعه انجام گرفته در مورد تعدادی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در اواسط سال ۱۹۹۰ میلادی نشان داد که بهای پرداخت شده توسط دولت در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، با پروژه‌هایی که از تخصیص‌های اعتباری دولتی تأمین مالی شده‌اند، تقریباً یکسان است [۱۸]. اخیراً بهای پرداخت شده در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی به علت تلفیق شرکت‌های خدمات انرژی با یکدیگر تا حدی افزایش یافته است [۱۹]. برای کاهش احتمال اینکه دولت از ارزش حاصل از صرفه‌جویی انرژی به دلیل هزینه بالا در قرارداد غافل شود، دپارتمان انرژی ابزاری را با عنوان سازنده پروژه‌های الکترونیکی<sup>۱</sup> ارائه داده است که به سازمان‌ها در مقایسه قیمت‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی فدرال کمک می‌کند [۲۰].

### مدت قرارداد

طبق ساختار قرارداد دپارتمان انرژی، متوسط دوره بازپرداخت در قرارداد صرفه‌جویی انرژی ۱۷ سال است (مدت زمانی است که به طور متوسط برای تأمین پرداخت‌های قراردادی به فروشنده، از صرفه‌جویی‌های انجام شده در هزینه و انرژی، طول می‌کشد) [۲۱]. این دوره، میانگین مدت زمانی را نشان می‌دهد که باید سپری شود تا دولت به صرفه‌جویی خالص و قابل ملاحظه در چارچوب یک قرارداد برسد. در بعضی موارد، سازمان‌ها باید تصمیم به کاهش مدت قرارداد با پرداخت‌های بیشتر بگیرند و مقدار کمتری از ارزش حاصل از صرفه‌جویی انرژی را برای زمان تکمیل قرارداد نگه دارند. تحقیقات نشان می‌دهد که متوسط دوره بازپرداخت برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با تغییر در شرایط تأمین مالی قراردادها، طولانی می‌شود و به تدریج سهم‌های بزرگ از سرمایه‌گذاری‌ها را شامل می‌شوند که صرفه‌جویی بیشتری دارند، اما این سرمایه‌گذاری‌ها پر هزینه نیز هستند

[۲۲]. در واقع، سازمان‌ها اغلب اقدامات چند جانبه‌ای برای حفظ انرژی در یک قرارداد خاص انجام می‌دهند. در حالی که بازپرداخت‌های کوتاه‌مدت را با سایر اقدامات حفظ انرژی که جذابیت خاصی ندارند ادغام می‌نمایند [۲۳].

با این حال، دوره بازپرداخت، شاخصی قابل اطمینان از ارزش اقتصادی صرفه‌جویی به دست آمده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی نیست، زیرا به خودی خود، تمام صرفه‌جویی را که به طور عمده پس از اتمام دوره حاصل می‌شود، اندازه‌گیری نمی‌کند. علاوه بر این، به دلیل اینکه معمولاً دوره بازپرداخت بیش از ۱۰ سال است، همه صرفه‌جویی انجام شده در سازمان‌ها در بیش از ۱۰ سال، هزینه برآورد شده توسط دفتر بودجه‌کننده را تأمین می‌نماید.

### توصیف پیامدهای مالی استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

جریان نقدی دولت در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، با آنچه که از طریق تخصیص اعتبار دولتی سرمایه‌گذاری شده است، بسیار متفاوت است. از آنجایی که یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی هزینه خرید تجهیزات صرفه‌جویی انرژی را در سال‌های اجرای قرارداد توزیع می‌کند، به طور معمول اثر خالص کمی بر بودجه سازمان تا انقضای قرارداد (زمانی که سود خالص سازمان شروع می‌شود) دارد. در مقابل، اگر دولت همان تجهیزات را از تخصیص منابع دولتی تأمین نماید، در همان ابتدا به اعتبار کافی برای پرداخت کامل هزینه نیاز خواهد داشت اما بلافاصله سود سالیانه حاصل از صرفه‌جویی را دریافت خواهد کرد.

در این بخش برای نشان دادن نحوه زمان‌بندی جریان‌های نقدی دولت در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، یک سرمایه‌گذاری فرضی برای بهینه‌سازی انرژی از طریق انعقاد قرارداد، با تمرکز بر مقدار و دوره پرداخت‌ها و همچنین ارزش صرفه‌جویی انرژی، ارائه شده است. به علاوه، چون سازمان‌ها اجازه ورود به تعداد زیادی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را در دوره چند ساله دارند، این فصل مجموع هزینه‌های صرفه‌جویی در کل دوره و بازپرداخت وجوه دریافتی را برای یک سری از سرمایه‌گذاری‌های یکسان مورد بررسی قرار داده است. اگر یک سری از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مشابه، در مقاطع منظم و به طور صحیح به کار برده شوند، به افزایش صرفه‌جویی‌ها در اثر افزایش تدریجی قراردادهای تکمیل شده منجر می‌شوند. سرانجام، در نتیجه نصب تجهیزات در چارچوب این قراردادهای انتظار ایجاد صرفه‌جویی قابل توجهی به صورت سالانه وجود دارد.

### جریان‌های نقدی یک سرمایه‌گذاری واحد

مثالی از جریان نقدی یک سرمایه‌گذاری در بهینه‌سازی انرژی با استفاده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تفاوت‌های موجود در زمان‌بندی هزینه‌ها و صرفه‌جویی‌های دولت را در مقابل سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد (جدول ۱). در این مثال، یک سازمان فدرال با یک شرکت خدمات انرژی برای

سرمایه‌گذاری ۱۰ میلیون دلاری که شامل هزینه تجهیزات و نصب آنها است، یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی منعقد می‌کند. تجهیزات نصب شده که ۲۵ سال عمر مفید دارند، در هر سال ۱/۱ میلیون دلار در هزینه‌های انرژی صرفه‌جویی می‌کنند (یا ۱۱ درصد از ارزش سرمایه‌گذاری) و حدود ۲۵۰۰۰۰ دلار در هر سال برای بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات، سنجش، بررسی و تأیید کاهش مصرف انرژی هزینه می‌شود. فرض بر این است که هزینه صرفه‌جویی و سایر هزینه‌های سالیانه به علت تورم افزایش پیدا می‌کنند. این مثال به نحوی طراحی شده است که دوره بازپرداخت با مدت زمان اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی منطبق باشد که به طور متوسط ۱۷ سال است و شروع آن بعد از نصب تجهیزات و آغاز بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود. برای سادگی، در این مثال فرض می‌شود که واحدهای بهینه‌سازی انرژی برای تغییر در روشنایی، بلافاصله و به طور کامل نصب می‌شوند. اما زمان مورد نیاز برای نصب واحدهای بهینه‌سازی انرژی با توجه به پیچیدگی کار می‌تواند متغیر باشد. فرض شده است که شرکت خدمات انرژی، منابع سرمایه‌گذاری را از طریق دریافت وام با سود مرکب ۴/۵ درصد در سال تأمین کرده است [۲۴]. هزینه تأمین مالی، اثر قابل ملاحظه‌ای بر میزان صرفه‌جویی دارد که مقدار آن را سازمان مشخص می‌کند. در این مثال مجموع هزینه‌های دولت برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی، ۲۲/۷ میلیون دلار در تمام مدت عمر ۲۵ ساله تجهیزات است که ۱۰ میلیون دلار آن اصل مبلغ، ۴/۷ میلیون دلار بهره و ۸ میلیون دلار آن برای سایر پرداخت‌ها است. هزینه صرفه‌جویی انرژی حاصل از کل این سرمایه‌گذاری، در مجموع برابر با ۳۵/۲ میلیون دلار است. از این رو، صرفه‌جویی خالص دولت در دوره ۲۵ ساله ۱۲/۶ میلیون دلار خواهد بود.

وقتی که موعد پرداخت اعتبار به شرکت خدمات انرژی فرا می‌رسد، دولت تفاوت بین هزینه صرفه‌جویی برنامه‌ریزی شده در قرارداد صرفه‌جویی انرژی و هزینه پرداخت‌های سالیانه را برای خود نگه می‌دارد. اما معمولاً سازمان‌ها کمترین میزان از هزینه صرفه‌جویی شده را برای خود نگه می‌دارند تا از این راه، تعداد پرداخت‌های سالیانه و میزان سود را کاهش دهند. در این مثال، سازمان فقط ۱۰۰۰۰۰ دلار هزینه صرفه‌جویی شده در هر سال را تا اتمام قرارداد برای خود نگه داشته است. بعد از آن، تمام هزینه‌های صرفه‌جویی شده حفظ می‌شود. بنابراین، دولت از سال‌های ۱۷ تا ۲۵ تقریباً تمامی ۱۲/۶ میلیون دلار صرفه‌جویی خالص را دریافت می‌کند. صرفه‌جویی انجام شده در آن سال‌ها منجر به کاهش مصارف دولت می‌شود که قانون‌گذار می‌تواند از صرفه‌جویی‌های انجام شده برای کاهش مجموع هزینه‌های دولت یا برای اهداف دیگر هزینه نماید.



جدول ۱: جریانات نقدی ۱۰ میلیون دلاری در قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای خرید خدمات بهینه‌سازی انرژی

هزینه‌های قرارداد سالیانه که شرکت خدمات انرژی با سود سالیانه ۴/۵ درصد تأمین مالی نموده است.					
سال	صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی**	پرداخت اصل و فرع	پرداخت‌ها**	پس انداز دولت از صرفه‌جویی***	واحد: هزار دلار)
۱	۱۱۰۰	۷۵۰	۲۵۰	۱۰۰	
۲	۱۱۲۲	۷۶۷	۲۵۵	۱۰۰	
۳	۱۱۴۴	۷۸۴	۲۶۰	۱۰۰	
۴	۱۱۶۷	۸۰۲	۲۶۵	۱۰۰	
۵	۱۱۹۱	۸۲۰	۲۷۱	۱۰۰	
۶	۱۲۱۴	۸۳۸	۲۷۶	۱۰۰	
۷	۱۲۳۹	۸۵۷	۲۸۲	۱۰۰	
۸	۱۲۶۴	۸۷۶	۲۸۷	۱۰۰	
۹	۱۲۸۹	۸۹۶	۲۹۳	۱۰۰	
۱۰	۱۳۱۵	۹۱۶	۲۹۹	۱۰۰	
۱۱	۱۳۴۱	۹۳۶	۳۰۵	۱۰۰	
۱۲	۱۳۶۸	۹۵۷	۳۱۱	۱۰۰	
۱۳	۱۳۹۵	۹۷۸	۳۱۷	۱۰۰	
۱۴	۱۴۲۳	۱۰۰۰	۳۲۳	۱۰۰	
۱۵	۱۴۵۱	۱۰۲۲	۳۳۰	۱۰۰	
۱۶	۱۴۸۰	۱۰۴۴	۳۳۶	۱۰۰	
۱۷	۱۵۱۰	۴۲۸	۳۴۳	۷۳۹	
۱۸	۱۵۴۰	.	۳۵۰	۱۱۹۰	
۱۹	۱۵۷۱	.	۳۵۷	۱۲۱۴	
۲۰	۱۶۰۲	.	۳۶۴	۱۲۳۸	
۲۱	۱۶۳۵	.	۳۷۱	۱۲۶۳	
۲۲	۱۶۶۷	.	۳۷۹	۱۲۸۸	
۲۳	۱۷۰۱	.	۳۸۶	۱۳۱۴	
۲۴	۱۷۳۵	.	۳۹۴	۱۳۴۰	
۲۵	۱۷۶۹	.	۴۰۲	۱۳۶۷	
مجموع	۳۵۲۳۳	۱۰,۰۰۰	۱۴۶۷۲	۱۲۵۵۴	
مجموع ارزش فعلی ****	۲۳۳۲۶	۷۵۵۲	۱۱۵۷۸	۶۴۴۷	

منبع: دفتر بودجه کنگره

\* صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی، تفاوت بین برآوردهای پایه‌ای هزینه‌های انرژی در غیاب قرارداد و هزینه‌های واقعی انرژی در چارچوب قرارداد را نشان می‌دهد.

\*\* پرداخت‌های دیگر، هزینه‌های زیر را پوشش می‌دهند: هزینه‌های نگهداری‌های از تجهیزات، هزینه‌های تعمیر یا جایگزینی تجهیزاتی که استفاده از آنها در قرارداد ذکر نشده است، هزینه‌های سنجش و تأیید صرفه‌جویی‌های انرژی و همچنین هزینه‌های کنترل و مدیریت. اگر پیمانکار به کار با تجهیزات و نگهداری از آنها برای دولت ادامه دهد، پرداخت برخی از مخارج سالانه قرارداد، می‌تواند بعد از دوره بازپرداخت صورت گیرد.

\*\*\* پس‌انداز دولت از صرفه‌جویی‌ها، با صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی منهای پرداخت‌های دولت به شرکت خدمات انرژی در چارچوب قرارداد برابر است. معمولاً سازمان‌های فدرال از طریق قرارداد صرفه‌جویی انرژی، کمترین میزان صرفه‌جویی را برای کاهش دوره بازپرداخت و نرخ بهره ذخیره‌سازی می‌نمایند. بعد از تسویه شدن تمامی هزینه‌های قرارداد، صرفه‌جویی‌های بیشتر توسط دولت ذخیره‌سازی می‌شود. با توجه به اینکه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی معمولاً دوره بازپرداخت حدوداً ۱۷ ساله دارند، بیشتر صرفه‌جویی‌های دولت بعد از بازه ۵ ساله اتفاق می‌افتد که تخصیص اعتبارات در مدت این ۵ سال، از طریق برآوردهای دفتر بودجه سازمان تأمین می‌شود.

\*\*\*\* ارزش فعلی مقداری است که جریان نقدی کنونی و آینده را به صورت مجموع در زمان حال بیان می‌کند. در ارزش فعلی، جریان نقدی با استفاده از نرخ بهره تعیین شده از سوی دفتر بودجه سازمان، به نرخ کنونی تنزیل داده می‌شوند.

اگر دولت از طریق تخصیص‌های اعتباری سرمایه‌گذاری کند، در این صورت سازمان مسئول تأمین هزینه سرمایه‌گذاری نخواهد بود، اگرچه خزانه‌داری برای استقراض اعتبار مورد نیاز متحمل این هزینه خواهد شد [۲۵]. اگر این کار انجام شود، هزینه تأمین مالی در مقایسه با بهره‌ای که شرکت‌های خدمات انرژی می‌دهند پایین خواهد بود؛ اگرچه دولت ریسک بیشتری برای تأمین سرمایه از طریق تخصیص اعتبار مستقیم در نظر خواهد گرفت.

با استفاده از محاسبات مقایسه‌ای برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی و استقراض مستقیم از دولت، دفتر بودجه کنگره در برآورد خود نشان داد که در صورت استقراض مستقیم از دولت، دوره بازپرداخت به جای ۱۷ سال، ۱۴ سال خواهد بود. مجموع صرفه‌جویی دولت در ۲۵ سال عمر تجهیزات (هزینه صرفه‌جویی انرژی خالص پروژه) ۱۵/۲ میلیون دلار به جای ۱۲/۶ میلیون دلار خواهد بود [۲۶].

چون دولت در هر دو مورد، عمده مخارج را قبل از حصول هزینه‌های صرفه‌جویی شده متحمل می‌شود - و چون دولت در صورت استفاده از تخصیص مستقیم اعتبار، نسبت به استفاده از قراردادهای

صرفه‌جویی انرژی، زودتر به سود ناشی از صرفه‌جویی می‌رسد - پیامدهای دو روش تأمین مالی زمانی آشکارتر قابل درک است، که مقادیر آنها در شرایط ارزش فعلی<sup>۱</sup> بیان شود. ارزش فعلی عددی است که بیان‌کننده درآمدهای جاری، آتی و پرداخت‌ها به نرخ روز است. ارزش فعلی برای تفسیر جریان‌ات نقدی آینده بر اساس دلار فعلی، به نرخ بهره (نرخ تنزیل) وابسته است. در این مثال، دفتر بودجه‌کننده میزان ارزش آتی را، با توجه به نرخ بهره اوراق بهادار در زمان سررسید تنزیل می‌دهد (برای مثال نرخ سود پیش‌بینی شده ۱۰ ساله اسناد خزانه‌داری برای تنزیل جریان نقدی در ۱۰ سال آینده استفاده می‌شود). با توجه به این ارزش فعلی، صرفه‌جویی خالص دولت با تأمین مالی یک شرکت خدمات انرژی در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، مجموعاً ۶/۴ میلیون دلار خواهد بود که در مقابل، صرفه‌جویی با تخصیص اعتبار دولتی ۸ میلیون دلار قرار دارد. بنابراین در این مثال، اگر قانون‌گذار برای سرمایه‌گذاری، اعتبار مورد نیاز را به جای ارائه مجوز به سازمان جهت استفاده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به صورت مستقیم پرداخت نماید، صرفه‌جویی کلی دولت بر مبنای ارزش فعلی، ۲۵ درصد بیشتر خواهد شد.

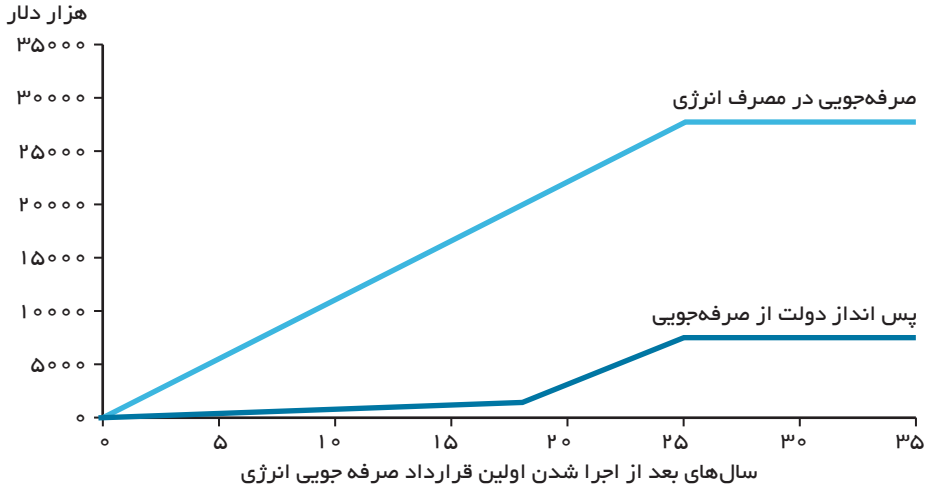
### جریان نقدی برای تعدادی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

مثال بالا جریان نقدی مرتبط با یک قرارداد را توصیف نمود. با این حال، قانون در یک بازه زمانی، مجوز استفاده از قرارداد صرفه‌جویی انرژی چندگانه را به سازمان‌ها می‌دهد. از این رو، این گزارش مثال دیگری را بررسی می‌کند که یک سازمان در هر سال، یک پروژه را از میان تعدادی از قراردادهای ۱۰ میلیون دلاری هم‌سان آغاز می‌کند.

اگر سازمان، سرمایه‌گذاری در بهره‌وری انرژی را به صورت مداوم انجام دهد و تجهیزات با طول عمر ۲۵ سال نصب نماید، میزان نصب تجهیزات فقط در همان ۲۵ سال اول افزایش خواهد یافت. بعد از آن قدیمی‌ترین تجهیزات از سرویس خارج می‌شوند و تا وقتی که مدت سرمایه‌گذاری به اتمام برسد کافی است که تعداد تجهیزات ثابت بماند.

برای لحاظ نمودن افزایش هزینه‌های استقراض در طول زمان که توسط دفتر بودجه‌کننده پیش‌بینی می‌شود، از سود ۵/۵ درصد برای تأمین مالی خصوصی در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌شود [۲۷]. با هزینه‌های استقراض بالاتر، یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی ۱۰ میلیون دلاری بعد از ۱۹ سال (به جای ۱۷ سال در مثال قبل) به اتمام خواهد رسید. ارزش فعلی خالص صرفه‌جویی دولت از اولین قرارداد در سری قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، مبلغ ۵/۴ میلیون دلار (به جای ۶/۴ میلیون دلار با ۴/۵ درصد تأمین مالی) خواهد بود.

نمودار ۱: نمودار جریان نقدی از یک سری قرارداد ۱۰ میلیون دلاری هم‌سان برای خرید خدمات.



منبع: دفتر بودجه گنگره.

**یادداشت‌ها:** صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی، نشان دهنده اختلاف بین برآورد هزینه‌های انرژی بدون وجود قرارداد و هزینه‌های انرژی واقعی بعد از کلیه قراردادهای جاری در طول هر سال است. پس انداز دولت از صرفه‌جویی شامل صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی منهای پرداخت‌های دولت به شرکت خدمات انرژی بر اساس قراردادهای جاری در طول هر سال است. در این مثال، مقدار دلار در شرایط واقعی ارائه شده است که برای حذف اثرات تورم بعد از سال اول تنظیم شده است. هر قرارداد به ۱۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری اولیه نیاز دارد و در هر سال ۱/۱ میلیون دلار صرفه‌جویی در هزینه ایجاد می‌کند. سرمایه‌گذاری اولیه توسط شرکت خدمات انرژی، با استقراض پول با نرخ بهره اسمی ۵/۵ درصد در سال (برابر با نرخ بهره واقعی ۳/۵ درصد در سال) تأمین می‌شود.

در این مثال با مدت زمان چند ساله، صرفه‌جویی در شرایط واقعی ارائه شده است و اثرات تورم پس از سال اول حذف شده است. مجموع صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی به صورت پیوسته در ۲۵ سال اول برنامه رشد داشته است، زیرا واحدهای بهینه‌سازی انرژی به صورت سالیانه افزایش داشته‌اند (نمودار ۱). بعد از ۲۵ سال، مجموع صرفه‌جویی انرژی ثابت مانده است، زیرا افزایش تعداد تجهیزات نصب شده با خارج شدن تجهیزات قدیمی برابر می‌شود. در این مثال، مجموع صرفه‌جویی واقعی سالیانه به ۲۷/۵ میلیون دلار (۱/۱ میلیون دلار ضرب در ۲۵) از سال ۲۵ به بعد می‌رسد.

با این حال، بیشتر صرفه‌جویی دولت با یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی خاص و در ۱۹ تا ۲۵ سال بعد از نصب تجهیزات محقق می‌شود (آخرین سال‌های تجهیزات به عنوان عمر سرویس در نظر گرفته می‌شود). از این رو، در این قراردادهای صرفه‌جویی انرژی فرضی، صرفه‌جویی دولت در ۱۸ سال اول به کندی افزایش می‌یابد و سپس از سال نوزدهم تا بیست و پنجم، صرفه‌جویی شتاب می‌گیرد و با اجرای چندین قرارداد صرفه‌جویی، در سال هجدهم به ۱/۵ میلیون دلار و در سال بیست و پنجم به ۷/۳ میلیون دلار صرفه‌جویی خالص افزایش می‌یابد (بدون احتساب نرخ بهره). از این سال به بعد، میزان صرفه‌جویی خالص دولت در هر سال تا پایان عمر مفید تجهیزات نصب شده در چارچوب نخستین قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، که با تجهیزات جدید در قالب قراردادهای جدید جایگزین می‌شوند، ثابت می‌ماند.

چند عامل در روند تحقق صرفه‌جویی‌های دولت در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی تأثیر می‌گذارد. اگر میزان بهره‌وری انرژی توسط تجهیزات قدیمی تر کاهش یابند، یا اگر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در موضوع صرفه‌جویی انرژی، بعد از سال‌های متمادی سخت‌تر شوند و یا اگر قیمت انرژی کمتر از میزان پیش‌بینی شده بالا برود، ارزش انرژی صرفه‌جویی شده می‌تواند کمتر از حد انتظار باشد. در مقابل، در صورتی که بهینه‌سازی انرژی به دلیل نوآوری در فن‌آوری بهبود یابد و یا قیمت انرژی افزایش بیشتری از سطح پیش‌بینی شده داشته باشد، میزان صرفه‌جویی در انرژی می‌تواند بیشتر از حد انتظار باشد.

## نحوه عمل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در بودجه سازمان‌ها و برآوردهای هزینه‌ای دفتر بودجه‌کنگره

میزانی از برآورد هزینه که دفتر بودجه‌کنگره برای تنظیم قانون بودجه پیشنهادی آماده می‌کند، در اصول تنظیم بودجه فدرال منعکس می‌شود. بودجه فدرال به سه دسته تقسیم می‌شود: صرف هزینه برای برنامه‌ها و فعالیت‌ها، درآمدها و هزینه‌های خالص بهره. اختیارات بودجه‌ای برای برنامه‌ها و فعالیت‌ها - اختیاری است که سازمان‌های فدرال حسب قوانین مالی مدون، در چگونگی هزینه‌های جاری و بلندمدت خود کسب می‌کنند - بر اساس قوانینی که مجوز بودجه را تشکیل می‌دهند به دو دسته اختیاری و اجباری طبقه‌بندی می‌شوند. تخصیص بودجه سالیانه بر اساس بودجه اختیاری و تنظیم برنامه بر اساس بودجه اجباری انجام می‌شود. هزینه‌ها نیز مشابه اختیارات بودجه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند. روش‌کنگره برای اجرای قوانین حاکم بر بودجه اختیاری و اجباری متفاوت است. در نتیجه، برآوردهای هزینه‌ای دفتر بودجه‌کنگره، که به منظور ارائه اطلاعات برای فرآیند بودجه‌کنگره طراحی شده است، میزان بودجه اختیاری و اجباری را به طور جداگانه شناسایی و گزارش می‌کند.

## چگونه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بر هزینه‌های اجباری و اختیاری در برآوردهای هزینه‌ای دفتر بودجه کنگره تأثیر می‌گذارد؟

وقتی سازمان فدرال وارد یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی می‌شود، متعهد است که هزینه پیمانکار را از منابع دولتی پرداخت نماید تا هزینه تجهیزات و خدمات دریافتی را در دوره‌ای از سال تأمین نماید. ارائه مجوز به سازمان‌ها برای ورود به چنین تعهداتی، قبل از تخصیص اعتبارات برای پرداخت‌های مورد نیاز قرارداد، نوعی از اختیارات بودجه است [۲۸]. از این رو، دفتر بودجه کنگره برای طرحی قانونی که به سازمان‌ها اجازه استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و اصلاح آن را می‌داد، میزان بهای تمام شده هزینه‌های اجباری را برآورد می‌نماید (زیرا اختیارات بودجه جدا از تخصیص اعتبارات، به صورت قانون تهیه می‌شوند).

برای انعکاس اینکه در چارچوب یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی، دولت به پرداخت کامل هزینه تجهیزات و خدمات متعهد است و به منظور انطباق با قوانین دفتر بودجه کنگره، برآوردهای هزینه سازمان‌ها برای چنین قانونی، نشان دهنده بودجه اجباری هستند. همچنین برآوردهای هزینه، سرمایه‌گذاری جهت خرید تجهیزات و خدمات از شرکت‌های خدمات انرژی را بازگو می‌کنند [۲۹]. بنابراین، برآورد هزینه نشان‌گر تنظیم بودجه اجباری برای سال‌هایی است که انتظار می‌رود شرکت خدمات انرژی نسبت به خرید تجهیزات بهینه‌سازی انرژی متعهد شود و همچنین بیان‌گر برآورد هزینه تجهیزات نصب شده است. به اضافه برآورد ارزش خالص فعلی، مربوط به هزینه استقراض شرکت خدمات انرژی، که از الزام شرکت برای پرداخت با بهره بالاتر از اسناد اوراق بهادار خزانه، می‌باشد (هزینه استقراض، معادل میزان بهره‌ای است که باید پرداخت شود. اگر در خرید تجهیزات، تأمین مالی از طریق تخصیص اعتبارات صورت بگیرد، در برآورد هزینه‌ها آورده نمی‌شود، زیرا تغییرات در هزینه بهره اسناد خزانه، با توجه به قوانین بودجه کنگره، به عنوان هزینه صرفه‌جویی محسوب نمی‌شود). در برآورد دفتر بودجه کنگره، هزینه‌هایی که از چنین تعهداتی ناشی می‌شوند، در طول دوره ساخت و خرید تجهیزات از طرف دولت فدرال توزیع می‌شوند [۳۰].

همچنین ورود به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بر هزینه‌های اختیاری تأثیر می‌گذارد. به عنوان بخشی از قرارداد، سازمان‌ها به شرکت‌های خدمات انرژی در قبال هزینه سنجش و صحت‌گذاری، کاهش مصرف انرژی و سایر خدمات مربوط به بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات جدید، هزینه پرداخت می‌کنند. به این هزینه‌ها به عنوان هزینه‌های اختیاری توجه می‌شود، زیرا دولت می‌تواند در هر زمانی این خدمات را حذف کند. به علاوه، همان طور که در دو فصل قبلی توصیف شد، سرمایه‌گذاری در تجهیزاتی با کارایی بالا باعث کاهش هزینه‌های انرژی سازمان می‌شود که معمولاً اعتبار آن در قالب تخصیص‌های سالیانه پرداخت می‌گردد. مقدار و بازه چنین کاهش‌هایی در هزینه انرژی، بستگی به عوامل مختلف دارد. اما در کل، دفتر بودجه کنگره انتظار دارد این کاهش به

تدریج در طول عمر مفید تجهیزات جدید اتفاق بیافتد. اگر بودجه، خرید تجهیزات را در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، به عنوان هزینه اجباری (همان طور که در برآورد هزینه دفتر بودجه کنگره نشان داده شده است) ثبت نماید، همه آن کاهش‌ها در هزینه انرژی و سایر هزینه‌های مربوطه، می‌توانند هزینه‌های اختیاری سازمان‌ها را کاهش دهند [۳۱].

### چرا با دو دسته از هزینه‌ها، جداگانه برخورد می‌شود

در فرآیند بودجه‌کنگره، وقتی قانون‌گذاران، قانون را جدا از لایحه بودجه مورد توجه قرار می‌دهند، اثرات پیش‌بینی شده این قانون بر روی هزینه‌های اجباری و اختیاری به صورت جداگانه مورد رسیدگی قرار می‌گیرد. زیرا هزینه اجباری به طور مستقیم از قانون مدون نشأت می‌گیرد، در حالی که هزینه‌های اختیاری توسط سایر قوانین (تخصیص اعتبارات سالیانه) مشخص می‌شوند. این اثرات به انواع مختلفی از قوانین اجرای بودجه کنگره مربوط می‌شوند:

- برآورد هزینه‌های اجباری - نظیر هزینه پیش‌بینی شده برای سرمایه‌گذاری از طریق قراردادهای صرفه‌جویی انرژی - برای مثال، جهت اجرای قوانینی مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای اطمینان از تأثیر نگذاشتن سایر قوانین بر روی درآمدها و مصارف و افزایش کسری بودجه در دوره مشخص، وضع شده‌اند. به طور معمول این قوانین در حکم مجوز استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی هستند. از برآورد هزینه‌های اجباری برای کمک به کمیته، در تخصیص منابع تحت مصوبات بودجه نیز استفاده می‌شود.

- با تأثیرات محتمل بر هزینه‌های اختیاری - شامل پتانسیل صرفه‌جویی از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در حوزه بهره‌وری انرژی - به گونه‌های مختلفی برخورد می‌شود: محدودیت‌ها در هزینه‌های اختیاری از طریق تخصیص مجوزهای بودجه‌ای در طی سال بر طرف می‌شوند (که برای تأمین اعتبار امور دفاعی و غیردفاعی به طور جداگانه کاربرد دارند).

ارزیابی اثر بودجه‌ای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، با توجه به برآوردهای دفتر بودجه کنگره، بسیار پیچیده است. زیرا بسیاری از هزینه‌های این نوع قراردادها در یک طبقه‌بندی از بودجه، و صرفه‌جویی‌ها در طبقه‌بندی دیگری قرار می‌گیرند. علاوه بر این، بیشتر مخارج یا همه آنها، برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی جدید در دوره ۱۰ ساله اتفاق می‌افتد که در برآورد هزینه دفتر بودجه کنگره آورده می‌شود. در حالی که بیشتر صرفه‌جویی تحقق یافته در سال‌های بعد اتفاق می‌افتد.

### یک مثال توصیفی از اصلاح بودجه دفتر بودجه کنگره

اگر دفتر بودجه کنگره یک برآورد هزینه‌ای برای مثال اول (که در بالا بررسی شد) ارائه نماید - سرمایه‌گذاری ۱۰ میلیون دلاری از طریق یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی - اثرات زیر در هزینه‌های

اجباری و اختیاری نشان داده خواهند شد (جدول ۲):

- برآورد می‌شود که تصویب مجوز قرارداد، منجر به هزینه ۱۱/۶ میلیون دلاری در بودجه اجباری، در سال امضای قرارداد صرفه‌جویی انرژی شود. ۱۰ میلیون دلار در هزینه‌های سرمایه‌گذاری (برای نصب واحدهای بهینه‌سازی انرژی و تضمین‌های مربوط به عملکرد) و ۱/۶ میلیون دلار برای ارزش فعلی تنزیل شده از هزینه افزوده شده تأمین مالی بخش خصوصی، در مقایسه با نرخ بهره خزانه‌داری. برآورد هزینه‌های اجباری نیز در مجموع ۱۱/۶ میلیون دلار در طول سال‌های نصب تجهیزات توسط فروشنده خواهد بود (برای سادگی، در این مثال نصب واحدهای بهینه‌سازی انرژی به طور کامل و فوری فرض شده است) [۳۲].

- کاهش در مصرف انرژی و هزینه‌ها توسط قرارداد صرفه‌جویی انرژی، منجر به کاهش نیاز برای تخصیص اعتبار اختیاری به میزان ۱/۱ میلیون دلار در سال اول و افزایش این مبلغ در سال‌های بعد خواهد شد [۳۳]. چون در فرآیند بودجه‌کنگره، تغییرات در هزینه‌ها و درآمدها برای سال جاری و ۱۰ سال بعد آن در نظر گرفته می‌شود، بنابراین جزئیات ارائه شده در برآوردهای هزینه‌های دفتر بودجه‌کنگره، الزاماً همه صرفه‌جویی‌های مورد انتظار از یک قرارداد صرفه‌جویی انرژی را که در یک دوره طولانی‌تر اتفاق می‌افتد، شامل نمی‌شود.

- بعد از جبران بخشی از هزینه‌ها با انجام صرفه‌جویی، هزینه خدمات مربوط به قرارداد، حدود ۳۵۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ دلار از هزینه‌های اختیاری برآورد می‌شود.

به طور کلی در این مثال، ۱۰/۳ میلیون دلار صرفه‌جویی در هزینه‌های اختیاری، طی دوره ۱۰ ساله برآورد شده است. از آنجایی که طول عمر مفید تجهیزات ۲۵ سال فرض شده است، صرفه‌جویی بیشتر در سال‌های بعد نیز پیش‌بینی می‌شود.

## تفاوت در اصلاح بودجه سازمان‌های فدرال

دفتر مدیریت و بودجه و سازمان‌های دیگر، معمولاً راهکارهای مربوط به حوزه تعهدات دولت را که در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است، در زمان انعقاد این تعهدات دنبال نمی‌کنند. برآوردها طبق بودجه‌بندی فدرال و طبق روش‌هایی است که پایه و اساس دفتر بودجه‌کنگره را شکل می‌دهند. در بودجه سازمان‌ها، تعهد اولیه منابع دولتی برای همه پرداخت‌های مورد نیاز در چارچوب قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به عنوان تعهدی که نیازمند اختیارات بودجه باشد، نشان داده نشده است. در عوض، سازمان‌ها معمولاً پرداخت به فروشندگان را به عنوان بودجه سالیانه که در سال‌های متعدد پخش شده است، ثبت می‌کنند. در چارچوب این رویکرد، تخصیص پرداخت‌ها، حداقل بخشی از کاهش در هزینه‌های انرژی سالانه از طریق سرمایه‌گذاری را جبران می‌نماید.



این عمل، با توجه به قانون حاکم بر قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مجاز است. اما معمول نیست که برای ورود به قرارداد، بدون تخصیص بودجه برای تأمین کامل هزینه‌های تعهدات قانونی دولت، به سازمان‌ها مجوز داده شود. در عوض، پس از امضای قرارداد، نیاز است سازمان تنها مقدار مورد نیاز برای تأمین هزینه قرارداد در سال اول را متعهد شود. با این وجود، دفتر مدیریت و بودجه ضمن ارائه راهنمای استفاده از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، به سازمان‌ها هشدار داد تا ماهیت الزام‌آور چنین تعهدات قراردادی و نحوه اجبار سازمان‌ها به تأمین مالی ارائه شده در سال‌های آتی را در نظر بگیرند [۳۴].

علاوه بر این، ثبت پرداخت قراردادها به عنوان هزینه‌های جاری سالانه توسط سازمان‌ها، به طور مؤثر آنها را به اختصاص بخشی از بودجه اختیاری خود برای تأمین هزینه‌های فروشندگان، جهت سرمایه‌گذاری از طریق قراردادهای صرفه‌جویی انرژی ملزم می‌کند. در مقابل، هزینه بهره مرتبط با پروژه‌های فدرال، به طور مستقیم با بودجه‌ای پرداخت می‌شود که به دلیل هزینه بودن، به سازمان‌ها داده نمی‌شود. هزینه‌های بهره دولت به مبالغی تعلق می‌گیرد که خزانه‌داری، وامی برای پرداخت در قبال فعالیت‌های فدرال می‌دهد، که به عنوان ابزاری جهت تأمین مالی در نظر گرفته می‌شود. چنین هزینه‌هایی در برآورد اثرات بودجه‌ای قانون، که حمایت مالی این فعالیت‌ها را فراهم می‌کند، به حساب نمی‌آیند.

## مجموع

جدول ۳: برآورد هزینه که اثرات بودجه‌بندی بر سازمان فدرالی (که از قرارداد صرفه‌جویی انرژی استفاده می‌کنند) را نشان می‌دهد.

مجموع		۲۰۲۵	۲۰۲۴	۲۰۲۳	۲۰۲۲	۲۰۲۱	۲۰۲۰	۲۰۱۹	۲۰۱۸	۲۰۱۷	۲۰۱۶	۲۰۱۵	
۲۰۱۵	۲۰۲۰	۲۰۲۵	۲۰۲۴	۲۰۲۳	۲۰۲۲	۲۰۲۱	۲۰۲۰	۲۰۱۹	۲۰۱۸	۲۰۱۷	۲۰۱۶	۲۰۱۵	
تغییرات در هزینه‌های مستقیم**													
۱۱۵۷۸	۱۱۵۷۸											۱۱۵۷۸	تعمیرات فدرال بر اساس قرارداد صرفه‌جویی انرژی
۱۱۵۷۸	۱۱۵۷۸											۱۱۵۷۸	مجوز تخصیص بودجه برآورد هزینه
تغییرات در موضوع تخصیص اعتبارات													
													صرفه‌جویی در هزینه انرژی
													مرتبط با قرارداد صرفه‌جویی انرژی
-۱۳۳۸۶	-۶۹۳۹	-۱۳۴۱	-۱۳۱۵	-۱۲۸۹	-۱۲۶۴	-۱۲۳۹	-۱۲۱۴	-۱۱۹۱	-۱۱۶۷	-۱۱۴۴	-۱۱۲۳	-۱۱۰۰	سطح مجوز برآورد برآورد هزینه
-۱۳۳۸۶	-۶۹۳۹	-۱۳۴۱	-۱۳۱۵	-۱۲۸۹	-۱۲۶۴	-۱۲۳۹	-۱۲۱۴	-۱۱۹۱	-۱۱۶۷	-۱۱۴۴	-۱۱۲۳	-۱۱۰۰	اختصاص اعتبار به خدمات مرتبط با قرارداد صرفه‌جویی انرژی**
۳۰۴۲	۱۵۷۷	۳۰۵	۲۹۹	۲۹۳	۲۸۷	۲۸۲	۲۷۶	۲۷۱	۲۶۵	۲۶۰	۲۵۵	۲۵۰	سطح مجوز برآورد برآورد هزینه
۳۰۴۲	۱۵۷۷	۳۰۵	۲۹۹	۲۹۳	۲۸۷	۲۸۲	۲۷۶	۲۷۱	۲۶۵	۲۶۰	۲۵۵	۲۵۰	

**یادداشت:** این جدول، اثرات بودجه برآورد شده از ۱۰ میلیون دلار قرارداد صرفه‌جویی انرژی مذکور در جدول ۱ را نشان می‌دهد. برآوردها بیان‌گر روش‌هایی هستند که دفتر بودجه کنگره برای ثبت قراردادهای صرفه‌جویی انرژی در بودجه فدرال مناسب می‌داند. با این حال از سال ۱۹۹۸، که برای اولین بار قراردادهای صرفه‌جویی انرژی اجرا شدند، دولت در زمان انعقاد قرارداد، تعهدات کامل فدرال در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را ثبت نکرد. در عوض، پرداخت‌ها به سرمایه‌گذاران را از بابت قراردادهای در حال انجام، ثبت کرد که این پرداخت‌ها در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، به صورت سال به سال و بر مبنای تخصیص بودجه است (که این عمل طبق قانون قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مجاز است). اگر دولت این روش را در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی دنبال نماید، زمانی که صرفه‌جویی حاصل از هزینه‌های کاهش یافته انرژی، به سمت پرداخت‌های قراردادی به سرمایه‌گذاران برود، صرفه‌جویی‌ها در هزینه‌های انرژی سازمان‌ها تا حد زیادی در طول مدت قرارداد بدون تغییر باقی می‌مانند. در نتیجه، دفتر بودجه کنگره برآورد کرده است که در تخصیص بودجه در دوره ۱۰ ساله برای اجرای این قراردادها، در چارچوب این برآورد، کاهش قابل توجهی وجود نخواهد داشت. اگر کاهش مورد انتظار در استفاده از انرژی، فراتر از مدت قرارداد ادامه داشته باشد و بودجه سالیانه برای هزینه‌های مربوط به انرژی سازمان بر این اساس کاهش یابد، بودجه صرفه‌جویی شده به دولت فدرال تعلق می‌گیرد.

\* مجوز تخمین بودجه در سال‌هایی نشان داده شده است که انتظار می‌رفت تعهدات انجام شوند و هزینه‌های برآورد شده از بهینه‌سازی انرژی به صورت کمی نمایش داده شوند. همچنین نمایش ارزش فعلی برآورد شده از میزان استقراض شرکت‌ها برای خدمات انرژی، که نتیجه پرداخت نرخ بهره بیشتر از سوی شرکت‌ها نسبت به خزانه‌داری است، مورد انتظار بود (میزان استقراض با نرخ بهره‌ای برابر است که در صورت تأمین مالی تجهیزات از تخصیص اعتبارات، پرداخت خواهد شد. مقادیر این اعتبارات در اینجا لحاظ نشده است زیرا برای اجرای قوانین بودجه کنگره، تغییرات در هزینه بهره خزانه به عنوان هزینه یا ذخیره که به قانون خاصی مرتبط باشد، به حساب نمی‌آید). تخمین هزینه‌ها از تعهدات، در یک بازه زمانی حاصل می‌شود که از پیمانکاران انتظار می‌رود به نمایندگی از دولت فدرال، ساخت، خرید و نصب تجهیزات را انجام دهند. برای سهولت، فرض شده است که در مثال، تجهیزات بهینه‌سازی انرژی به سرعت نصب شده‌اند.

\*\* خدمات مرتبط با قراردادهای صرفه‌جویی انرژی هزینه‌های نگهداری زمان‌بندی شده از تجهیزات، هزینه‌های تعمیر یا جایگزینی تجهیزاتی که استفاده از آنها در قرارداد ذکر نشده است، هزینه‌های سنجش و تأیید صرفه‌جویی‌های انرژی و همچنین هزینه‌های کنترل و مدیریت را تأمین می‌نماید.

اگر پیمانکار به کار با تجهیزات و نگهداری از آنها برای دولت ادامه دهد، پرداخت برخی از مخارج سالانه قرارداد، می‌تواند بعد از دوره بازپرداخت صورت گیرد.

## یادداشت‌های پایانی

[۱] این شرکت‌ها بعضاً با نام ESCO نیز برای اختصار در نام‌گذاری شرکت‌های صرفه‌جویی، انرژی شناخته می‌شوند.

[۲] به طور کلی، تأمین مالی برای پرداخت به شرکت‌های خدمات انرژی که در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی بر عهده دولت است، شامل هزینه‌های نرخ بهره بر مبلغی که شرکت خدمات انرژی استقراض نموده و همچنین میزان برگشت سرمایه بواسطه سرمایه‌گذاری موجود در پروژه می‌شود.

[۳] مثال‌های دیگر از قراردادهای تأمین مالی به روش سه‌عاملی، قراردادهای خدمات انرژی برای تأسیسات، توافق‌نامه‌های خرید انرژی، افزایش استفاده اجاره‌ای و قراردادهای صرفه‌جویی مشترک را شامل می‌شوند. برای اطلاعات بیشتر از توافق‌نامه‌ها و قراردادهای مشابه، مراجعه شود به:

CBO, Third-Party Financing of Federal Projects (June 2005), [www.cbo.gov/publication/16554](http://www.cbo.gov/publication/16554)

[4] DOE, Annual Report on Federal Government Energy Management and Conservation Programs, Fiscal year 2011 (March 2014), <http://tinyurl.com/kwev2u5>

[5] Staff of the Federal Energy Management Program, DOE, information provided to CBO (December 2014).

John Shonder, Energy Savings from GSA's National Deep Energy Retrofit Program, (Oak Ridge National laboratory, September 2014), <http://go.usa.gov/h49t>

[6] DOE, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Federal Government project Performance Benchmarks (All ASHRAE Zones) (June 2014), <http://tinyurl.com/ka4nn3j>

شناسایی پروژه‌های فدرال از داده‌های مربوط به پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی صورت می‌گیرد، که در کتابخانه ملی «برکلی» و شرکت‌های خدمات انرژی در مجامع بین‌المللی (NAESCO) نگهداری می‌شوند

[7] peter H.Larsen, Chrles, A.Goldman, and Andrew Satchwell, "Evolution of the U.S. Energy Service Company Industry <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.035>.

[8] DOE, Office of Inspector General, Audit Report: Management of Energy Savings Performance Contract Delivery Orders at the DOE, (September 2009), <http://tinyurl.com/lorcadr>; and Department of Defense, Office of Inspector General, Fort Knox and the Army Need to Improve Internal Controls for Utility Energy Services Contracts, (September 2014), [www.dodig.mil/pubs/documents/DODIG-2014-107.pdf](http://www.dodig.mil/pubs/documents/DODIG-2014-107.pdf)

[۹] برای مثال، آنها ممکن است تصور کنند که بهره‌وری انرژی تجهیزاتی که باید جایگزین شوند مانند تجهیزات قدیمی کاهش نخواهد یافت.

(Oak Ridge National Laboratory, March 2013) <http://tinyurl.com/mkwjf8z.pdf>

[۱۰] صرف نظر از بحث‌های صرفه‌جویی انرژی در این گزارش، کاهش در مصرف انرژی به نفع جامعه است. زیرا این کاهش باعث کاهش آلاینده‌های ناشی از تولید و مصرف انرژی می‌شود.

[11] GAO, Capital Financing: Partnership and Energy Savings Performance Contracts Raise Budgeting and Monitoring Concerns, GAO-05-55 (December 2004)

[12] DOE, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, "ESPCs", DOE/GO-102011-3308 (July 2011), [www.nrel.gov/docs/fy11osti/51667.pdf](http://www.nrel.gov/docs/fy11osti/51667.pdf)

با توجه به اطلاعاتی که کارکنان FEMP در ماه دسامبر سال ۲۰۱۴ به CBO ارائه نمودند، می‌توان اظهار داشت که سهم مشارکت دولت در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی می‌تواند فراتر از ۲۵ درصد باشد.

[13] GAO, Energy Savings: Performance Contracts Offer Benefits, but Vigilance Is Needed To Protect Government Interests, GAO-050340 (June 2005) [www.gao.gov/products/GAO-05-340](http://www.gao.gov/products/GAO-05-340).

[14] answers to questions for the record by Kathleen Hogan, Deputy Secretary for Energy Efficiency, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, DOE (August 20, 2013), <http://go.usa.gov/h4AA>.

[۱۵] برای اطلاعات بیشتر از نقش ریسک‌های موجود در حسابداری هزینه‌های دولت مراجعه شود به:

Testimony of Douglas W. Elmendorf, Director, Congressional Budget Office. Estimates of the Cost of the Credit Programs of the Export-Import Bank (June 25, 2014), [www.gao.gov/publication/45468](http://www.gao.gov/publication/45468).

[۱۶] محققین برآورد کرده‌اند که در سال‌های ۱۹۲۶ تا ۲۰۰۸، میزان تسویه ضمانت‌های خزانه‌داری باعث شده است که متوسط نرخ بازگشت سرمایه به میزان ۰/۵ درصد از نرخ بهره اوراق قرضه به صورت سالانه کمتر باشد. مراجعه شود به:

Arvind Krishnamurthy and Annette VissingJorgensen, "The Aggregate Demand for Treasury Debt," (April 2012), pp.233-267, [www.jstor.org/stable/10.1086/666526](http://www.jstor.org/stable/10.1086/666526).

[۱۷] برای آگاهی از فعالیتهای گذشته در بازار مالی قراردادهای صرفهجویی انرژی، مراجعه شود به:

DOE, FEMP, Reducing Financing costs for Federal ESCCs (December 7, 2004), <http://tinyurl.com/oj83vhw.pdf>

برای مشاهده سایر روندها از هزینههای تأمین مالی، مراجعه شود به:

DOE, FEMP, Agency ESCO Forum, Presentation by Doug Culbreth (March 11, 2009), <http://tinyurl.com/lh84j7q.pdf>

[18] Patrick J. Hughes and others, Evaluation of Federal Agency Savings Performance Contracting\_Methodology for Comparing processes and costs of ESCC and Appropriations-Funded Energy Projects, (Oak Ridge National Laboratory, March 2003), <http://tinyurl.com/p8ga9q8.pdf>

[19] Andrew Satchwell and others, A Survey of the U.S.ESCO Industry: Market Growth and Development From 2008 to 2011 (June 2010), <http://tinyurl.com/q5ltubc.pdf>

[20] DOE, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, "eproject builder" , (January 15, 2015), <http://energy.gov/eere/femp/eproject-builder>.

[21] Staff of the FEMP, DOE, information provided to CBO (September 2014)

[22] Peter H. Larsen, Charles A. Goldman, and Andrew Satchwell, "Evolution of the U.S. Energy Service Company Industry: Market Size and Project and Performance from 1990 – 2008." (November 2012)

[23] DOE, FEMP, "Energy Savings Performance Contracts: Frequently Asked Questions," (November 2012), [www.eere.energy.gov/femp/pdfs/escp\\_faqs.pdf](http://www.eere.energy.gov/femp/pdfs/escp_faqs.pdf)

[۲۴] در سال ۲۰۱۴، هزینههای استقراض در چارچوب قراردادهای صرفهجویی انرژی، در بازه ۴ تا ۵ درصد قرار می‌گیرند (طبق اطلاعاتی که کارکنان FEMP به دفتر بودجه کنگره در ماه دسامبر سال ۲۰۱۴ ارائه نموده‌اند).

۱۳۴

[۲۵] مخارج دولت از ترکیب مالیات‌ها، دریافت‌های دیگر و استقراض تأمین می‌شود. در راستای

اهداف این گزارش، CBO جریان های نقدی دولت را از خرید تجهیزات صرفه جویی انرژی با استفاده از تخصیص ها (استقراض توسط دولت) بررسی نموده است. به هر حال CBO، سرمایه ها برای مخارج تعیین شده را از مالیات ها و قرض ها جدا در نظر گرفته است.

[۲۶] به منظور مقایسه، در این مورد دولت ملزم به تهیه ضمانت اجرایی از فروشنده تجهیزات است که این ضمانت معادل با تضمین شرکت خدمات انرژی در چارچوب قراردادهای صرفه جویی انرژی است. بنابراین، سرمایه گذاری دولت در مثال تخصیص اعتبارات نیز برابر با ۱۰ میلیون دلار خواهد بود. هزینه های دیگر تغییری نخواهند کرد، مگر اینکه در تأمین مالی تفاوتی ایجاد شود. اگرچه سایر هزینه ها می توانند به نحوه تأمین مالی پروژه وابسته باشند.

[۲۷] نرخ بهره در پروژه های CBO با توجه به نرخ ده ساله خزانه داری، حدود ۴/۶ درصد در سال های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ خواهد بود. مراجعه شود به:

CBO, The Budget and Economic Outlook: 2015 to 2025 (January 2015), [www.cbo.gov/publication/49892](http://www.cbo.gov/publication/49892)

[28] GAO, A Glossary of Terms Used in the Federal Budget Process, (September 2005), [www.gao.gov/products/GAO-05-734sp](http://www.gao.gov/products/GAO-05-734sp)

[۲۹] این اصلاحات با توجه به مجامع بودجه بندی که در آنها، هزینه اجاره ماشین آلات برآورد شده است، تغییر ناپذیر و ثابت است. همانند قراردادهای صرفه جویی انرژی، هزینه های مذکور شامل تعهدات در پیش پرداخت ها برای پرداخت کل مبلغ سرمایه گذاری در مدت زمان اجرای پروژه است.

[۳۰] روشی که CBO در تهیه برآوردهای هزینه برای پروژه های قرارداد صرفه جویی انرژی دنبال می کند، ثابت است (با توجه به توضیح راهنمای موجود که مدیران، گزارش کنفرانس را ضمیمه تعدیل بودجه در سال ۱۹۹۷ نموده بودند). مراجعه شود به:

House Committee on the Budget, Conference Report to Accompany H.R. 2015, House Report 105217 (July 30, 1997), pp. 1007-1014, <http://go.usa.gov/hb8q.pdf>

در واقع قانون شماره ۱۱، به اصلاحات سوابق می پردازد که به سازمان ها اجازه ورود به توافق نامه های سه عاملی را برای تأمین مالی صادر می نماید.

[31] for example, CBO, cost estimate for H.R. 2689, the Energy Savings Through Public-Private Partnerships Act of 2014 (September 24, 2014), [www.cbo.gov/publication/45748](http://www.cbo.gov/publication/45748)

[۳۲] این ۶/۱۱ میلیون دلار، همان مقدار ارزش فعلی است که در انتهای ستون میانی جدول ۱ نشان داده شده است.

[۳۳] این صرفه‌جویی‌ها مقادیری هستند که در ستون اول جدول ۱، برای ۱۰ سال اول نشان داده شده‌اند.

[34] OMB, Federal Use of Energy Savings Performance Contracting M-98-13 (July 1998), <http://go.usa.gov/hpg5.pdf>



# فصل چهارم

فرا تر از صرفه جویی های تضمین شده

صرفه جویی هزینه های مازاد مرتبط با پروژه های  
قرارداد صرفه جویی انرژی

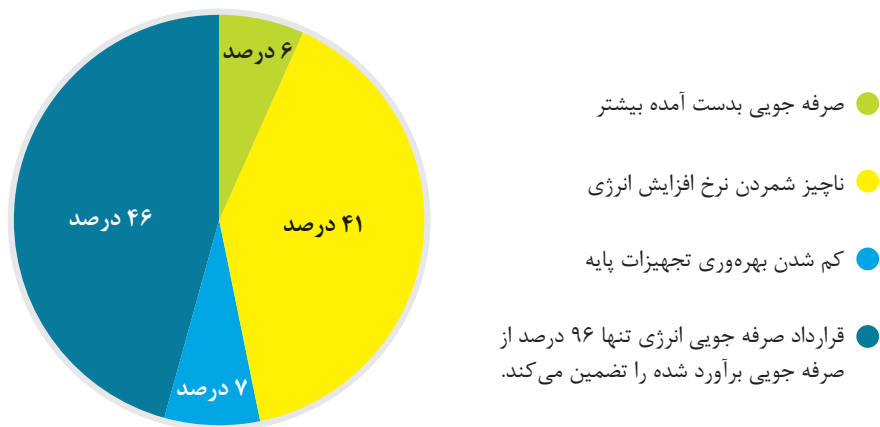


## خلاصه

معمولاً اعتقاد بر این است که پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تنها به میزان کمی در هزینه‌های دولت صرفه‌جویی نموده است. به طوری که اغلب صرفه‌جویی‌های تضمین شده به شرکت‌های خدمات انرژی تعلق می‌یابند. اصلی‌ترین نتیجه گزارش این است که قسمت قابل توجهی از صرفه‌جویی در هزینه، به دولت تعلق می‌گیرد. این صرفه‌جویی‌ها به دلایل زیر انجام می‌شوند: (۱) قراردادهای صرفه‌جویی انرژی تمامی برآوردهای انجام شده را تضمین نمی‌کنند، (۲) عمر مفید تجهیزات در دوره اجرای قرارداد صرفه‌جویی انرژی افزایش می‌یابد، (۳) مؤسسه‌های ملی استاندارد و تکنولوژی<sup>۱</sup> یا اداره اطلاعات انرژی<sup>۲</sup>، برآوردهای مربوط به قیمت انرژی را با توجه به افزایش واقعی قیمت‌ها، خیلی محافظه‌کارانه انجام داده‌اند و (۴) در موارد پایه‌ای که اساس محاسبات صرفه‌جویی تضمین شده هستند، چنین فرض می‌شود که تجهیزات پایه‌ای کارآیی خود را در طول زمان حفظ نموده و مدت زمانی که باید از آنها نگهداری شود، برابر با دوره اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است.

فرضیات واقعی‌تر نشان می‌دهند که برای پروژه‌های مشخص، دولت فدرال به وسیله قراردادهای صرفه‌جویی انرژی تقریباً دو برابر هزینه صرفه‌جویی تضمین شده را دریافت می‌کند. نمودار ۱ منابع هر کدام از این صرفه‌جویی‌ها را به تفکیک نمایش می‌دهد.

### نمودار ۱: منابع صرفه‌جویی‌های مازاد در هزینه در پروژه‌های از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی



معمولاً اعتقاد بر این است که خالص صرفه‌جویی در هزینه‌های دولت، در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی فدرال زیاد نیست. به طوری که اغلب هزینه‌های تضمین شده در قبال صرفه‌جویی‌های انرژی و صرفه‌جویی‌های هزینه‌های مرتبط با انرژی، که در طول مدت قرارداد صرفه‌جویی انرژی به دست می‌آیند، پرداخت می‌شود. به هر حال این عقیده بر این فرضیه استوار است که صرفه‌جویی تضمین شده در هزینه‌ها، کم و بیش برابر هزینه‌های بازدارنده<sup>۱</sup> مرتبط با پروژه است. همان طور که در این گزارش نشان داده می‌شود، چهار منبع اصلی برای صرفه‌جویی هزینه وجود دارد که در محاسبات صرفه‌جویی تضمین شده لحاظ نمی‌شود. روشی برای کمی سازی صرفه‌جویی‌های مازاد برای یک پروژه خاص ارائه می‌شود.

نخست اینکه برای کاهش ریسک، قراردادهای صرفه‌جویی انرژی تنها در حدود ۹۶ درصد از هزینه برآورد شده یک پروژه را تضمین می‌کنند. به این معنی که در نبود کمبود، سایت در حدود ۱۰۴ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده را در طول اجرای پروژه دریافت می‌کند. دومین منبع صرفه‌جویی مازاد، این است که صرفه‌جویی هزینه تضمین شده در پروژه، تنها در طول دوره اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، افزایش می‌یابد. متوسط زمان اجرای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برنامه مدیریت انرژی، ۱۷ سال است و چنین به نظر می‌رسد که اگر تجهیزات در طول ۱۷ سال به خوبی نگهداری شوند، عمر مفید و سرویس دهی بیشتری خواهند داشت. این که دقیقاً مدت زمان سرویس دهی تجهیزات چقدر خواهد بود، به نوع تجهیزاتی بستگی دارد که در پروژه به کار می‌روند. برای مثال، چیلرهای با سیستم گریز از مرکز، عمر بیش از ۲۵ سال دارند.<sup>۲</sup>

سومین منبع صرفه‌جویی مازاد که موجب افزایش صرفه‌جویی‌های انرژی و صرفه‌جویی‌های هزینه مرتبط با انرژی می‌شود، محاسبه قیمت‌های اقلام تأسیساتی قرارداد در پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی است. به منظور تعیین نرخ‌های افزایش، سازمان‌ها و قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، اغلب از فاکتورهای موجود در نشریه سالانه کتاب راهنمای شماره ۱۳۵ انستیتو ملی فن‌آوری و اطلاعات ایالات متحده<sup>۳</sup> (انستیتو ملی فن‌آوری و اطلاعات<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳) بهره می‌برند. به هر حال از سال ۱۹۹۸، پیش‌بینی‌ها بسیار محتاطانه بوده‌اند (اداره اطلاعات انرژی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲)، به این معنی که قیمت‌های انرژی، سریع‌تر از آنچه که در برآوردها پیش‌بینی شده بود افزایش یافته است. بنابراین، هزینه‌های بازدارنده انرژی و هزینه تعمیر و نگهداری مرتبط با آن، بیشتر از صرفه‌جویی‌های تضمین شده در هزینه می‌باشد.

1- Avoided Costs

2- ASHRAE, 2011

3- Nist Annual Supplement to Handbook 135

4- NIST

5- EIA

در نهایت، صرفه‌جویی انرژی در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی در ارتباط با گزینه «هیچ کاری نکن» محاسبه می‌شود که در آن، تجهیزات موجود در محل نادیده گرفته می‌شوند. محاسبات فرض می‌کنند که تجهیزات موجود در طول دوره قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، کارایی مشابهی خواهند داشت و نیاز به جایگزینی ندارند، معمولاً در اواخر عمر مفیدشان هستند. به طوری که حتی اگر این تجهیزات بدون استفاده باقی بمانند، احتمالاً کارایی آنها کاهش خواهد یافت و هزینه نگهداری آنها به مرور زمان افزایش خواهد یافت. بنابراین محاسبه صرفه‌جویی‌ها به سمتی متمایل است که هزینه‌های مرتبط با گزینه «هیچ کاری نکن» را کمتر از حد واقعی برآورد نموده و متعاقباً، صرفه‌جویی‌های مرتبط با قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را کمتر از حد واقعی برآورد می‌نماید.

همان‌طور که در بخش‌های بعدی نشان داده خواهد شد، صرفه‌جویی‌های مازاد در هزینه‌ای که در نتیجه این عوامل به خزانه دولت افزوده می‌شوند، قابل توجه می‌باشند. برای پروژه‌ای که در اینجا به عنوان نمونه بررسی شده است، صرفه‌جویی هزینه‌های مازاد معادل ۹۶ درصد صرفه‌جویی هزینه‌های تضمین شده می‌باشد. به این مفهوم که کل صرفه‌جویی هزینه که به خزانه دولت تحویل داده شده، در حدود ۱/۹۶ برابر میزان صرفه‌جویی هزینه تضمین شده می‌باشد.

## پروژه نمونه

تحلیل و بررسی پروژه‌ای از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، با استفاده از داده‌های قرارداد تحویل نامعین، تعداد نامعین مربوط به قرارداد صرفه‌جویی انرژی برنامه مدیریت انرژی فدرال، طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲، شروع می‌شود. در طول این دوره، میانگین هزینه اجرای پروژه تقریباً ۱۸/۲ میلیون دلار بود. هزینه اجرای پروژه شامل تمام هزینه‌های اجرای مستقیم پروژه (جمع آوری اطلاعات، مطالعات و بررسی امکان‌سنجی، طراحی، تجهیزات، ساخت، کمیسیون) به اضافه هزینه‌های غیر مستقیم (شامل سربار، فروش و ...) و سود است.

سازمانی که سیستمی جامع برای بهبود بهره‌وری انرژی طرح‌ریزی می‌کند، ممکن است با این مورد مواجه شود که پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، پروژه‌های تعمیر یا نوسازی را غیرضروری می‌کند. زیرا پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی مشکلات نیازمند تعمیر و نوسازی را نیز در بر می‌گیرد و یا آنها را مرتفع می‌کند. صرفه‌جویی‌های مربوط به مصرف دارایی‌ها متوقف شده است. زیرا ممکن است پروژه صرفه‌جویی، به عنوان صرفه‌جویی تک‌مرتب‌ه‌ای<sup>۱</sup> توصیف شود که می‌تواند برای پرداخت‌های تک‌مرتب‌ه‌ای قرارداد صرفه‌جویی انرژی به کار برده شود. طی سال‌های ۲۰۱۰

تا ۲۰۱۲ پرداخت‌های تک‌مرته‌ای از صرفه‌جویی (صرف نظر از پروژه‌هایی با پرداخت‌های عظیم مربوط به قانون بهبود و سرمایه‌گذاری مجدد آمریکا<sup>۱</sup>) به طور میانگین حدود ۱۰ درصد هزینه اجرای پروژه بودند.

علی‌رغم اینکه نرخ بهره سرمایه‌گذاری‌ها در طول دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲، برابر با ۵/۷۶ درصد بود، نرخ بهره ۴ درصدی برای پروژه نمونه (به منظور تطابق با قراردادهای اخیر) انتخاب گردید. نرخ سود پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی به نرخ خزانه و شرایط بازار بستگی داشته و در طول چند سال گذشته روند نزولی داشته است.

در پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تا زمانی که دولت تجهیزات بهینه‌سازی نصب شده را نپذیرد، هیچ پرداختی از سوی دولت به پروژه انجام نمی‌شود. به همین دلیل، قرارداد صرفه‌جویی انرژی باید بیش از میزان نیاز خود برای اجرای پروژه وام بگیرد تا سود سرمایه‌گذاران را در مدت اجرای پروژه پرداخت نماید. میزان بیش از حد وام، «هزینه تدارکات تأمین مالی<sup>۲</sup>» نامیده می‌شود که علاوه بر سود مربوط به سرمایه‌دوره ساخت، ممکن است شامل هزینه‌های تسویه حساب و سایر هزینه‌ها مانند تعهدات پرداخت و اجرا باشد. برای پروژه نمونه، هزینه تدارکات تأمین مالی معادل ۱/۷۸ برابر مجموع سود سالانه هزینه پروژه و هزینه تدارکات تأمین مالی در نظر گرفته شد. این میزان برابر میانگینی از هزینه پروژه‌های ارائه شده طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ می‌باشد.

هزینه خدمات دوره اجرا در سال اول اجرا، معادل ۲/۱۵ درصد از هزینه اجرای پروژه و یا معادل ۳۹۱۳۰۰ دلار در نظر گرفته شد. از این مقدار، ۹۰/۷ درصد برای عملیات تعمیر و نگهداری و ۹/۳ درصد برای سنجش و تأیید اختصاص داده شد. طبق توصیه‌های اخیر انستیتوی ملی فن‌آوری و اطلاعات در مورد نوسانات کلی قیمت (اعلام شده توسط انستیتوی ملی فن‌آوری و اطلاعات در سال ۲۰۱۳)، سالانه به میزان ۲/۱ درصد افزایش قیمت در نظر گرفته شده است.

بازپرداخت پروژه، ۱۱/۶ درصد در نظر گرفته شده است که صرفه‌جویی هزینه را در طول یک سال، معادل ۱۵۶۸۹۶۶ دلار برآورد کرده است. طبق طرح انستیتوی ملی فن‌آوری و اطلاعات برای افزایش قیمت برق طی ۱۷ سال، سالانه ۲/۱ درصد افزایش قیمت در نظر گرفته شده است (اعلام شده توسط انستیتوی ملی فن‌آوری و اطلاعات در سال ۲۰۱۳). قرارداد صرفه‌جویی انرژی، ۹۶ درصد از صرفه‌جویی برآورد شده را تضمین می‌کند که مطابق با میانگین فعلی برای پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی است که در چارچوب قرارداد برنامه مدیریت انرژی فدرال منعقد شده‌اند (شوندر<sup>۳</sup> و اسلاتری<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲).

عوامل مورد نیاز برای تحلیل هزینه بر اساس میانگین‌های ارائه شده در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ که در دستور کار قرار می‌گیرند، در جدول زیر خلاصه شده‌اند.

1-American Recovery and Reinvestment Act  
2-Finance Procurement Price  
3-Shonder  
4-Slaterry

### جدول ۱: پارامترهای نمونه‌ای از پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی

نرخ افزایش	مقدار	متغیر
-	دلار ۱۸۲۰۰۰۰۰	قیمت اجرای پروژه
-	۴ درصد	نرخ سود پروژه
-	دلار ۱۴۷۱۴۲۲	هزینه تدارکات تأمین مالی
-	دلار ۱۸۲۰۰۰۰	پرداخت تک‌مرتب‌های از منابع صرفه‌جویی
۲/۱ درصد	دلار ۱۵۶۸۹۶۶	صرفه‌جویی تضمین شده در سال نخست
۲/۱ درصد	دلار ۳۹۱۳۰۰	هزینه سرویس‌دهی در دوره اجرا (سال نخست دوره عملکرد)

چنین فرض شده است که قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با موارد زیر مطابقت داشته باشند:

- دوره ساخت دو ساله
  - پیش‌پرداخت‌های سالانه
  - پرداخت سود مرکب به صورت ماهیانه
  - پرداخت قرارداد صرفه‌جویی انرژی یک دلار کمتر از صرفه‌جویی هزینه تضمین شده
- با توجه به مفروضات و عوامل موجود در جدول ۱، دوره اجرای پروژه نمونه در حدود ۱۷ سال طرح‌ریزی شد که معادل با میانگین دوره اجرای سفارش کارهای قرارداد صرفه‌جویی انرژی کنونی است، که در چارچوب قراردادهای تحویل نامعین، تعداد نامعین برنامه مدیریت انرژی فدرال، منعقد شده‌اند. صرفه‌جویی تضمین شده کل برابر با ۳۴۸۲۴۱۲۳ دلار است.
- به منظور مطالعه تأثیر کاهش صرفه‌جویی‌ها، نرخ افزایش قیمت‌های انرژی و سایر عوامل، مفروضات دیگری نیز در ارتباط با منابع مربوط به صرفه‌جویی‌های هزینه تضمین شده مورد نیاز هستند. در ابتدا چنین فرض می‌شود که پروژه، چیلرهایی با بهره‌وری یک کیلووات بر تن را با چیلرهای جدید و با کارایی بیشتر و با بهره‌وری ۰/۶ کیلووات بر تن جایگزین نماید. هزینه عملیات تعمیر و نگهداری برای تجهیزات پایه‌ای، معادل ۵۰ درصد هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری مربوط به قرارداد صرفه‌جویی انرژی در هر سال است. در سال اول اجرای پروژه، هزینه قرارداد صرفه‌جویی انرژی برای نگهداری چیلرهای جدید برابر با حاصلضرب ۰/۹۰۷ در ۳۹۱۳۰۰ دلار است که معادل ۳۵۴۹۰۹ دلار می‌شود. بنابراین چنین فرض می‌شود که هزینه پروژه برای نگهداری چیلرهای پایه، در حدود نصف این مقدار یا ۱۷۷۴۵۵ دلار باشد. با توجه به نرخ افزایش ۲/۱ درصدی عملیات تعمیر و نگهداری، هزینه‌های مربوط به عملیات تعمیر و نگهداری در سال اول برای چیلرهای پایه، معادل ۱۷۰۲۳۰ دلار است. این مقدار به صورت صرفه‌جویی عملیات

تعمیر و نگهداری مرتبط با انرژی، در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی مطالبه می‌شود. سپس، با احتساب هزینه برق ۹ سنت به ازای هر کیلووات ساعت، میزان خنک‌کنندگی سالانه معادل با ۴۸۸۰۳۶ میلیون بی‌تی‌یو، باعث صرفه‌جویی هزینه برق در سال اول به میزان ۱۴۶۴۱۰۹ دلار می‌شود. با افزودن صرفه‌جویی‌های عملیات تعمیر و نگهداری مربوط به انرژی، کل صرفه‌جویی‌های برآورد شده برای سال اول برابر با ۱۶۳۴۳۰۹ دلار می‌شود. با توجه به اینکه قرارداد صرفه‌جویی انرژی ۹۶ درصد از این میزان را تضمین می‌کند، صرفه‌جویی هزینه تضمین شده در سال اول معادل ۱۵۶۸۹۶۶ دلار می‌شود که دقیقاً با مقدار موجود در جدول ۱ هم‌خوانی دارد.

با توجه به میزان خنک‌کنندگی سالانه و بهره‌وری پس از مقاوم‌سازی، صرفه‌جویی سالانه انرژی برای پروژه نمونه برابر با ۱۶۲۶۷۸۸۱ کیلووات ساعت یا ۶۱۹۶۰ میلیون بی‌تی‌یو می‌شود که به عبارتی موجب صرفه‌جویی سالانه ۳۰۵۰ بی‌تی‌یو به ازای سرمایه‌گذاری هر دلار می‌شود. میانگین صرفه‌جویی سالانه برای پروژه‌هایی که در چارچوب قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برنامه مدیریت انرژی فدرال از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ منعقد شده‌اند، ۳۰۹۲۸ بی‌تی‌یو به ازای هر دلار سرمایه‌گذاری محاسبه شده است، ولی عدد ۳۰۵۰ بی‌تی‌یو به ازای هر دلار سرمایه‌گذاری، دقیقاً در محدوده مقادیری است که برای پروژه‌های شخصی وجود دارند.

به منظور تعیین صرفه‌جویی‌ها، دو مدل هزینه ارائه شده است: یکی برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و دیگری برای موارد پایه‌ای که در آن تجهیزات پایه‌ای در محل مورد نظر نادیده گرفته می‌شوند. مدت دوره‌ی مطالعه برای هر دو مورد ۲۵ سال می‌باشد.

## مدل هزینه برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی

مدل هزینه برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی شامل هزینه‌های زیر می‌باشد:

- پرداخت‌هایی جهت سرویس‌دهی به قرارداد صرفه‌جویی انرژی، پرداخت‌هایی برای عملیات تعمیر و نگهداری بابت نصب چیلرها و همچنین هزینه‌های سنجش و تأیید در طول دوره ۱۷ ساله پروژه.
- پرداخت پول برای برق مصرفی، جهت انجام فرآیند جایگزینی چیلرها.
- هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری که از سوی پروژه پس از تکمیل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی پرداخت می‌شود (سالهای ۱۸ تا ۲۵).

پس از تکمیل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، چنین فرض می‌شود که بهره‌وری چیلرها سالانه یک درصد افت می‌کند، تا اینکه میزان کاهش در شرایط سایت با میزان کاهش در شرایط نگهداری توسط قرارداد صرفه‌جویی انرژی مقایسه شود. افت یک درصدی در گزارش‌های قبلی آزمایشگاه ملی اوک ریج<sup>۱</sup> (هیوز و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ شوندر و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶) و گزارش‌های

دیگران (هاپر و همکاران، ۲۰۰۵) در نظر گرفته شده است. هزینه‌های سایت پروژه برای کاهش میزان نگهداری، ۵۰ درصد از هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری مربوط به قرارداد صرفه‌جویی انرژی در هر سال می‌باشد.

با وجود اینکه پروژه‌های مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری افزایش نرخ صرفه‌جویی هزینه‌های برق را ۲/۱ درصد در نظر گرفتند، ولی هزینه برق در بخش تجاری از سال ۱۹۹۸، سالانه ۲/۵ درصد افزایش یافته است (اداره اطلاعات انرژی، ۲۰۱۳). به منظور محاسبه هزینه‌های برق، مدل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی چنین فرض می‌کند که هزینه برق، سالانه ۲/۵ درصد نسبت به هزینه پایه آن افزایش می‌یابد که معادل ۰/۰۹ دلار به ازای هر کیلووات ساعت است. هزینه‌های تضمین شده با نرخ بهره ثابت‌تری، معادل ۲/۱ درصد، افزایش می‌یابند.

جدول ۲، هزینه‌های سالانه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که پرداخت تک‌مرتب‌ه‌ای از صرفه‌جویی ۱۸۲۰۰۰۰ دلاری، شامل صرفه‌جویی‌های تضمین شده سال اول اجرا می‌باشد. چنین فرض می‌شود که فاز ساخت در سال اول پروژه شروع می‌شود و دو سال به طول می‌انجامد. سال اول در جدول ۲ گنجانده نشده است.

## مدل هزینه پایه

مدل هزینه پایه فرض می‌کند که، چیلرهای موجود در طول دوره ۲۵ ساله پروژه، در محل پروژه رها می‌شوند و هزینه برق و عملیات تعمیر و نگهداری را برای این چیلرها در نظر می‌گیرد. همانند پروژه قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، چنین فرض می‌شود که هزینه برق با نرخ واقعی‌تر ۲/۵ درصد به ازای هر سال افزایش می‌یابد. همچنین فرض می‌شود که هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری سایت، برای نگهداری چیلرهای جدید، حداقل در ابتدا، نصف هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری قرارداد صرفه‌جویی انرژی است. به هر حال، بر خلاف استانداردهای مربوط به تحلیل قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، در اینجا این چنین فرض می‌شود که هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری به ازای هر سال، ۱ درصد بیشتر از نوسان محاسبه شده برای خرابی تجهیزات، که به دلیل کاهش سطح نگهداری ایجاد می‌شود، افزایش می‌یابد. علاوه بر این، افت نگهداری تجهیزات در سایت، منجر به کاهش ۱ درصدی کارایی چیلرهای پایه در طول هر سال می‌شود. جدول ۳ هزینه‌های لازم را برای موارد پایه ای نشان می‌دهد. توجه داشته باشید، ۱۸۲۰۰۰۰ دلار که به صورت تک‌مرتب‌ه‌ای برای قراردادهای صرفه‌جویی انرژی پرداخت می‌شود، در اینجا به شکل پرداخت تک‌مرتب‌ه‌ای، هزینه عملیات تعمیر و نگهداری در سال سوم نشان داده شده است.



هزینه تک‌مرتب‌های برای تعمیر چیلرهای پایه‌ای، یک منبع قانونی برای پرداخت تک‌مرتب‌های در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی خواهد بود، زیرا قراردادهای صرفه‌جویی انرژی نیاز به تعمیر چیلرهای پایه را حذف خواهد نمود.

جدول ۲: هزینه‌های نمونه‌ای از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی

سال	تیرک‌های مصرفی (کیلووات ساعت)	قیمت تیرک (دلار بر کیلووات ساعت)	هزینه تیرک (دلار)	صرفه‌جویی تضمین شده (دلار)	خدمات دوره اجرا (دلار)	برداشت سود (دلار)	برداشت‌های اصلی (دلار)	صرفه‌جویی انرژی (دلار)	تیرک‌های قرارداد (دلار)	تیرک‌های موجود در واحدها (دلار)
۱	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۰۹	۲۳۰۷،۳۴۵	۳،۴۵۵،۵۵۴	۳۹۱،۳۰۰	۶۵،۳۱۷	۲،۹۹۸،۹۳۶	۳،۴۵۵،۵۵۳	۳،۴۵۵،۵۵۳	۱۶۵۹۶،۳۴۱
۲	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۳۵۰،۲۸۰	۱،۶۶۹،۹۰۱	۳۹۹،۵۱۷	۶۷۶،۱۵۶	۵۹۴،۳۲۶	۱،۶۶۹،۹۰۰	۱،۶۶۹،۹۰۰	۱۶۰۰۲۰،۱۵
۳	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۴۳۴،۱۵۴	۱،۷۰۴،۹۰۹	۴۰۷،۹۰۷	۶۵۱،۹۴۷	۶۴۵،۱۱۴	۱،۷۰۴،۹۰۸	۱،۷۰۴،۹۰۸	۱۵،۳۵۶،۹۰۱
۴	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۴۸۴،۷۵۸	۱،۷۴۰،۷۷۳	۴۱۶،۴۳۳	۶۲۵،۶۶۴	۶۹۸،۶۳۵	۱،۷۴۰،۷۷۳	۱،۷۴۰،۷۷۳	۱۴،۶۵۸،۲۶۷
۵	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۵۴۶،۸۷۷	۱،۷۷۷،۳۲۹	۴۲۵،۲۱۹	۵۹۷،۳۰۰	۷۵۴،۹۰۹	۱،۷۷۷،۳۲۸	۱،۷۷۷،۳۲۸	۱۳،۹۰۳،۳۵۸
۶	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۶۱۰،۵۴۹	۱،۸۱۴،۶۵۳	۴۳۴،۱۴۹	۵۶۶،۴۴۴	۸۱۴،۰۵۹	۱،۸۱۴،۶۵۲	۱،۸۱۴،۶۵۲	۱۳،۰۸۹،۳۹۹
۷	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۶۷۵،۸۱۲	۱،۸۵۲،۷۶۱	۴۴۳،۳۶۶	۵۳۳،۲۷۸	۸۷۶،۲۱۶	۱،۸۵۲،۷۶۰	۱،۸۵۲،۷۶۰	۱۲،۳۱۳،۰۸۳
۸	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۷۴۲،۷۰۸	۱،۸۹۱،۶۶۹	۴۵۳،۵۷۴	۴۹۷،۵۸۰	۹۴۱،۵۱۳	۱،۸۹۱،۶۶۸	۱،۸۹۱،۶۶۸	۱۱،۳۷۱،۵۷۰
۹	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۸۱۱،۳۷۵	۱،۹۳۱،۳۹۴	۴۶۳،۰۷۹	۴۵۹،۳۲۱	۱،۰۱۰،۰۹۳	۱،۹۳۱،۳۹۳	۱،۹۳۱،۳۹۳	۱۰،۳۶۱،۴۷۷
۱۰	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۸۸۱،۵۵۷	۱،۹۷۱،۹۵۳	۴۷۱،۷۸۲	۴۱۸،۰۶۸	۱،۰۸۲،۱۰۱	۱،۹۷۱،۹۵۳	۱،۹۷۱،۹۵۳	۹،۱۷۹،۳۷۶
۱۱	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۲۹۵۳،۵۹۶	۲،۰۱۳،۳۶۴	۴۸۱،۶۹۰	۳۷۳،۹۸۲	۱،۱۵۷،۶۹۱	۲،۰۱۳،۳۶۳	۲،۰۱۳،۳۶۳	۸،۰۲۱،۶۸۴
۱۲	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۰۲۷،۴۳۶	۲،۰۵۵،۶۴۵	۴۹۱،۸۰۵	۳۶۶،۸۱۶	۱،۳۳۷،۰۳۳	۲،۰۵۵،۶۴۴	۲،۰۵۵،۶۴۴	۶،۷۸۴،۶۶۱
۱۳	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۱۰۳،۱۳۲	۲،۰۹۸،۸۱۳	۵۰۲،۱۳۳	۳۷۶،۴۱۸	۱،۳۳۰،۳۶۲	۲،۰۹۸،۸۱۲	۲،۰۹۸،۸۱۲	۵،۰۸۳،۰۸۰
۱۴	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۱۸۰،۷۰۰	۲،۱۴۳،۸۸۸	۵۱۲،۶۷۸	۳۲۲،۶۲۸	۱،۴۰۷،۵۸۱	۲،۱۴۳،۸۸۷	۲،۱۴۳،۸۸۷	۵،۳۰۱،۹۳۴
۱۵	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۲۶۰،۳۱۸	۲،۱۸۷،۸۸۹	۵۲۳،۴۴۴	۳۱۵،۳۱۱	۱،۴۹۹،۱۳۳	۲،۱۸۷،۸۸۸	۲،۱۸۷،۸۸۸	۴،۵۶۵،۱۱۸
۱۶	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۳۴۱،۷۳۳	۲،۲۳۳،۸۳۵	۵۳۴،۴۶۶	۳۰۴،۴۶۶	۱،۵۹۵،۱۹۴	۲،۲۳۳،۸۳۴	۲،۲۳۳،۸۳۴	۲،۵۵۷،۶۵۵
۱۷	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۴۲۵،۳۶۶	۲،۲۸۰،۷۴۵	۵۴۵،۶۶۰	۲۹۲،۲۱۲	۱،۶۹۲،۴۶۱	۲،۲۸۰،۷۴۴	۲،۲۸۰،۷۴۴	۹۶۲،۴۶۱
۱۸	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۵۱۰،۸۹۸	۲،۳۲۸،۶۴۱	۵۵۷،۱۱۸	۲۸۱،۱۱۲	۱،۸۰۲،۰۳۰	۲،۳۲۸،۶۴۰	۲،۳۲۸،۶۴۰	۹۱۷،۲۵۹
۱۹	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۶۳۵،۰۳۰	۲،۳۷۷،۵۴۲	۵۶۸،۸۱۸	۲۶۸،۸۱۸	۱،۹۰۲،۰۳۰	۲،۳۷۷،۵۴۱	۲،۳۷۷،۵۴۱	۸۷۶،۳۵۱
۲۰	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۷۶۳،۵۳۱	۲،۴۲۷،۴۳۱	۵۸۰،۷۶۳	۲۵۷،۴۳۱	۲،۰۰۲،۰۳۰	۲،۴۲۷،۴۳۰	۲،۴۲۷،۴۳۰	۸۳۳،۳۰۱
۲۱	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۳۸۹۶،۵۸۵	۲،۴۷۸،۴۳۸	۵۹۳،۹۵۹	۲۴۷،۵۳۱	۲،۰۰۲،۰۳۰	۲،۴۷۸،۴۳۷	۲،۴۷۸،۴۳۷	۷۹۳،۶۴۰
۲۲	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۴۰۳۴،۳۴۳	۲،۵۳۰،۴۹۵	۶۰۵،۴۱۱	۲۳۰،۳۴۳	۲،۰۰۲،۰۳۰	۲،۵۳۰،۴۹۴	۲،۵۳۰،۴۹۴	۷۳۰،۰۴۵
۲۳	۲۴۴۰۱،۸۲۱	۰/۱	۴۱۷۶،۹۷۲	۲،۵۸۳،۶۳۵	۶۱۸،۱۲۵	۲۱۷،۹۷۲	۲،۰۰۲،۰۳۰	۲،۵۸۳،۶۳۴	۲،۵۸۳،۶۳۴	۶۷۱،۵۹۰

### جدول ۳: هزینه‌های نمونه‌ای از پروژه پایه‌ای.

سال	EBIR	برق مصرفی (کیلووات ساعت)	قیمت برق (دلار بر کیلووات ساعت)	هزینه برق (دلار)	هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری (دلار)	برداشت به موقع هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری (دلار)	برداشت‌های کل (دلار)
۱	۱۲	۴۰,۶۶۹,۷۰۲	۰/۰۹	۳,۸۴۵,۵۷۴	۱۷۷,۴۵۵	۱,۸۲۰,۰۰۰	۵,۸۴۳,۰۲۹
۲	۱۱/۹	۴۱,۰۸۰,۵۰۷	۰/۱	۳,۹۸۱,۵۲۹	۱۸۲,۹۹۳	•	۴,۱۶۴,۵۲۲
۳	۱۱/۸	۴۱,۴۹۵,۴۶۱	۰/۱	۴,۱۲۳,۳۹۰	۱۸۸,۷۰۴	•	۴,۳۱۰,۹۹۴
۴	۱۱/۶	۴۱,۹۱۴,۶۰۷	۰/۱	۴,۲۶۸,۰۲۸	۱۹۴,۵۹۴	•	۴,۴۶۲,۶۲۱
۵	۱۱/۵	۴۲,۳۳۷,۹۸۷	۰/۱	۴,۴۱۸,۹۱۸	۲۰۰,۶۶۷	•	۴,۶۱۹,۵۸۴
۶	۱۱/۴	۴۲,۷۵۵,۶۴۴	۰/۱۱	۴,۵۷۵,۱۴۲	۲۰۶,۹۳۰	•	۴,۷۸۲,۰۷۲
۷	۱۱/۳	۴۳,۱۹۷,۶۲۰	۰/۱۱	۴,۷۳۶,۸۸۹	۲۱۳,۳۸۸	•	۴,۹۵۰,۲۷۷
۸	۱۱/۳	۴۳,۶۳۳,۹۵۹	۰/۱۱	۴,۹۰۴,۳۵۵	۲۲۰,۰۴۸	•	۵,۱۲۴,۴۰۳
۹	۱۱/۱	۴۴,۰۷۴,۷۰۶	۰/۱۲	۵,۰۷۷,۷۴۲	۲۲۶,۹۱۵	•	۵,۳۰۴,۶۵۷
۱۰	۱۱	۴۴,۵۱۹,۹۰۵	۰/۱۲	۵,۲۵۷,۲۵۸	۲۳۳,۹۹۷	•	۵,۴۹۱,۲۵۵
۱۱	۱۰/۹	۴۴,۹۶۹,۶۰۱	۰/۱۲	۵,۴۴۳,۱۲۰	۲۴۱,۳۰۱	•	۵,۶۸۴,۴۲۱
۱۲	۱۰/۷	۴۵,۴۲۳,۸۴۰	۰/۱۲	۵,۶۳۵,۵۵۴	۲۴۸,۸۳۲	•	۵,۸۸۴,۳۸۵
۱۳	۱۰/۶	۴۵,۸۸۲,۶۶۷	۰/۱۳	۵,۸۳۴,۷۹۱	۲۵۶,۵۹۸	•	۶,۰۹۱,۳۸۸
۱۴	۱۰/۵	۴۶,۳۴۶,۱۲۸	۰/۱۳	۶,۰۴۱,۰۷۱	۲۶۴,۶۰۶	•	۶,۳۰۵,۶۷۷
۱۵	۱۰/۴	۴۶,۸۱۴,۳۷۱	۰/۱۳	۶,۲۵۴,۶۴۴	۲۷۲,۸۶۴	•	۶,۵۲۷,۵۰۹
۱۶	۱۰/۳	۴۷,۲۸۷,۱۴۲	۰/۱۴	۶,۴۷۵,۷۶۸	۲۸۱,۳۸۰	•	۶,۷۵۷,۱۴۹
۱۷	۱۰/۲	۴۷,۷۶۴,۷۹۰	۰/۱۴	۶,۷۰۴,۷۰۹	۲۹۰,۱۶۲	•	۶,۹۹۴,۸۷۲
۱۸	۱۰/۱	۴۸,۲۴۷,۲۶۲	۰/۱۴	۶,۹۴۱,۷۴۵	۲۹۹,۳۱۸	•	۷,۲۳۰,۹۶۳
۱۹	۱۰	۴۸,۷۳۴,۶۰۹	۰/۱۵	۷,۱۸۷,۱۶۰	۳۰۸,۵۵۷	•	۷,۴۹۵,۷۱۷
۲۰	۹/۹	۴۹,۲۳۶,۸۷۷	۰/۱۵	۷,۴۴۱,۲۵۱	۳۱۸,۱۸۷	•	۷,۷۵۹,۴۳۸
۲۱	۹/۸	۴۹,۷۴۴,۱۱۹	۰/۱۵	۷,۷۰۴,۳۲۶	۳۲۸,۱۱۸	•	۸,۰۲۲,۴۴۳
۲۲	۹/۷	۵۰,۲۳۶,۳۸۲	۰/۱۶	۷,۹۷۶,۷۰۱	۳۳۸,۳۵۸	•	۸,۳۱۵,۰۵۹
۲۳	۹/۶	۵۰,۷۳۳,۷۳۰	۰/۱۶	۸,۲۵۸,۷۰۶	۳۴۸,۹۱۸	•	۸,۶۰۷,۶۲۴

## نتایج

جدول ۴ هزینه‌های مربوط به قراردادهای صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های پایه‌ای را با هم مقایسه می‌نماید. در این جدول، «صرفه‌جویی» به صورت «هزینه‌های پایه‌ای منهای هزینه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی» تعریف شده است. مشاهده می‌شود که خالص صرفه‌جویی در هزینه‌ها در دوره ۲۵ ساله مورد مطالعه، ۳۳۸۶۰۰۰۰ دلار می‌باشد. این مقدار ۹۷ درصد مقدار صرفه‌جویی تضمین شده است. به بیان دیگر پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی موجب صرفه‌جویی هزینه سازمان در حدود ۱/۹۷ برابر صرفه‌جویی تضمین شده گشته است. تقریباً تمام صرفه‌جویی‌های تضمین شده هزینه، که برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی پرداخت می‌شوند، موجب صرفه‌جویی هزینه خالص در حدود ۹۷ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده برای سازمان می‌شود.

جدول ۴: مقایسه پروژه‌های قراردادهای صرفه‌جویی انرژی با پروژه‌های پایه‌ای (دلار).

سال	پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی	پرداخت‌های کل موارد پایه‌ای	صرفه‌جویی‌ها	ارزش فعلی صرفه‌جویی‌ها
۱	۵,۷۶۲,۸۹۸	۵,۸۴۳,۰۲۹	۸۰,۱۳۱	۷۵,۷۵۲
۲	۴,۰۳۴,۹۲۸	۴,۱۶۴,۵۲۲	۱۲۹,۵۹۴	۱۱۹,۱۱۷
۳	۴,۱۲۹,۱۲۲	۴,۳۱۰,۹۹۴	۱۸۱,۸۷۳	۱۶۲,۵۳۶
۴	۴,۲۲۵,۵۳۰	۴,۴۶۲,۶۲۱	۲۳۷,۰۹۲	۲۰۶,۰۱۳
۵	۴,۳۲۴,۲۰۵	۴,۶۱۹,۵۸۴	۲۹۵,۳۸۰	۲۴۹,۵۴۸
۶	۴,۴۲۵,۲۰۱	۴,۷۸۲,۰۷۲	۳۵۶,۸۷۱	۲۹۳,۱۴۴
۷	۴,۵۲۸,۵۷۲	۴,۹۵۰,۲۷۷	۴۲۱,۷۰۵	۳۳۶,۸۰۲
۸	۴,۶۳۴,۳۷۵	۵,۱۲۴,۴۰۳	۴۹۰,۰۲۸	۳۸۰,۵۲۴
۹	۴,۷۴۲,۶۶۸	۵,۳۰۴,۶۵۷	۵۶۱,۹۸۹	۴۲۴,۳۱۱
۱۰	۴,۸۵۳,۵۰۹	۵,۴۹۱,۲۵۵	۶۳۷,۷۴۶	۴۶۸,۱۶۷
۱۱	۴,۹۶۶,۹۵۹	۵,۶۸۴,۴۲۱	۷۱۷,۴۶۲	۵۱۲,۰۹۱
۱۲	۵,۰۸۳,۰۸۰	۵,۸۸۴,۳۸۵	۸۰۱,۳۰۶	۵۵۶,۰۸۶
۱۳	۵,۲۰۱,۹۳۴	۶,۰۹۱,۳۸۸	۸۸۹,۴۵۴	۶۰۰,۱۵۵
۱۴	۵,۳۲۳,۵۸۷	۶,۳۰۵,۶۷۷	۹۸۲,۰۹۰	۶۴۴,۲۹۸
۱۵	۵,۴۴۸,۱۰۶	۶,۵۲۷,۵۰۹	۱,۰۷۹,۴۰۳	۶۸۸,۵۱۷
۱۶	۵,۵۷۵,۵۵۷	۶,۷۵۷,۱۴۹	۱,۱۸۱,۵۹۲	۷۳۲,۸۱۵
۱۷	۴,۹۷۲,۵۹۹	۶,۹۹۴,۸۷۲	۲,۰۲۲,۲۷۳	۱,۲۱۹,۴۴۶
۱۸	۳,۷۶۳,۵۵۱	۷,۲۴۰,۹۶۳	۳,۴۷۷,۴۱۲	۲,۰۳۸,۷۹۹
۱۹	۳,۸۹۵,۵۵۹	۷,۴۹۵,۷۱۷	۳,۶۰۰,۱۵۸	۲,۰۵۲,۲۷۵
۲۰	۴,۰۳۲,۲۰۱	۷,۷۵۹,۴۳۸	۳,۷۲۷,۲۳۷	۲,۰۶۵,۸۴۱
۲۱	۴,۱۷۳,۶۴۰	۸,۰۳۲,۴۴۳	۳,۸۵۸,۸۰۳	۲,۰۷۹,۴۹۶
۲۲	۴,۳۲۰,۰۴۵	۸,۳۱۵,۰۵۹	۳,۹۹۵,۰۱۴	۲,۰۹۳,۲۴۲
۲۳	۴,۴۷۱,۵۹۰	۸,۶۰۷,۶۲۴	۴,۱۳۶,۰۳۳	۲,۱۰۷,۰۸۰
مجموع	۱۰۶,۸۸۹,۴۱۷	۱۴۰,۷۵۰,۰۶۰	۳۳,۸۶۰,۶۴۳	۲۰,۱۰۶,۰۵۵

دفتر مدیریت و بودجه برای سال ۲۰۱۳، نرخ کاهش اسمی معادل ۲/۸۵ درصد را برای تحلیل ۲۵ سال تعیین می‌کند (دفتر مدیریت و بودجه، ۲۰۱۳).<sup>۱</sup> با توجه به این نرخ کاهش، ارزش فعلی صرفه‌جویی برابر با ۲۰۱۰۶۰۵۵ دلار می‌باشد. همان طور که در قسمت مقدمه ذکر شد، ۴ عامل اصلی که برای صرفه‌جویی هزینه خالص در نظر گرفته می‌شوند، عبارتند از:

- ۱- قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تمامی صرفه‌جویی‌های برآورد شده را تضمین نمی‌کند.
- ۲- صرفه‌جویی‌های مازاد، بعد از دوره اجرا افزایش می‌یابند.
- ۳- نرخ افزایش صرفه‌جویی انرژی که مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری آن را ارائه کرده است، همواره کمتر از افزایش واقعی قیمت انرژی برآورد شده است.
- ۴- صرفه‌جویی برآورد شده در قراردادهای صرفه‌جویی انرژی، بر این فرض استوار است که طول دوره کارآیی قرارداد صرفه‌جویی انرژی، تجهیزات پایه کارایی و هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری یکسانی خواهند داشت.

به منظور تعیین تأثیر نسبی هر کدام از این عوامل، «مدل گسترده» برای کاهش تأثیر هر کدام از ۴ عامل به کار گرفته شد. جدول ۵ نتایج را نشان می‌دهد. ستون آخر، تأثیر نسبی کاهش هر کدام از ۴ عامل را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، قرارداد صرفه‌جویی انرژی ۹۶ درصد از صرفه‌جویی را تضمین می‌کند. این صرفه‌جویی موجب افزایش مقدار صرفه‌جویی خالص در حدود ۶/۱ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده می‌شود. صرفه‌جویی‌های دیگر که بعد از دوره اجرای پروژه افزایش می‌یابند، موجب افزایش صرفه‌جویی خالص به میزان ۳۹/۵ درصد مقدار صرفه‌جویی تضمین شده می‌شوند. افزایش واقعی قیمت انرژی، موجب افزایش صرفه‌جویی خالص به میزان ۷/۲ درصد مقدار صرفه‌جویی تضمین شده می‌شود. در نهایت، افت متوسط عملکرد تجهیزات پایه به دلیل کاهش سطح نگهداری در سایت، موجب افزایش صرفه‌جویی خالص به میزان ۴۴/۵ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده می‌شود.

### جدول ۵: صرفه‌جویی‌های خالص از مفروضات ۱ تا ۴

فرضیات	صرفه‌جویی خالص	درصد
۱	۲۱۰۸۶۰۱ دلار	۱/۶ درصد
۱+۲	۱۵۸۵۰۶۵۷ دلار	۵/۳۹ درصد
۱+۲+۳	۱۸۳۵۶۰۵۹ دلار	۲/۷ درصد
۱+۲+۳+۴	۳۳۸۶۰۶۴۳ دلار	۵/۴۴ درصد

### تحلیل میزان حساسیت

صرفه‌جویی هزینه خالص که در بالا محاسبه گردید، به مقادیر عوامل فرضی زیر بستگی دارد:

- نرخ افت بهره‌وری: ۱ درصد
  - نرخ واقعی افزایش قیمت انرژی: ۲/۵ درصد
  - نرخ افزایش هزینه عملیات تعمیر و نگهداری: ۱ درصد
  - هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری سایت به صورت درصدی از هزینه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی: ۵۰ درصد
- جدول ۶ نشان می‌دهد که افزایش یا کاهش ۱۰ درصدی این عوامل چگونه صرفه‌جویی در هزینه خالص را تغییر می‌دهد. مشاهده می‌شود که تغییر ۱۰ درصدی در مقدار عوامل فرضی، باعث تغییر صرفه‌جویی هزینه به میزان ۱ تا ۷ درصد خواهد شد.

جدول ۶: صرفه‌جویی خالص هزینه با مقادیر ۱۰ درصد کمتر و ۱۰ درصد بیشتر از مقادیر فرضی عوامل

۱۰ درصد بیشتر	۱۰ درصد کمتر	عامل
دلار ۳۵۴۹۶۵۸۱	دلار ۳۲۲۵۳۱۶۵	نرخ افت بهره‌وری (۱ درصد)
دلار ۳۶۱۶۱۷۵۶	دلار ۳۱۶۵۱۳۱۵	نرخ واقعی افزایش انرژی (۲/۵ درصد)
دلار ۳۳۹۲۸۳۵۳	دلار ۳۳۷۹۳۹۶۹	نرخ افزایش هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری (۱ درصد)
دلار ۳۳۵۶۰۹۷۳	دلار ۳۴۱۶۰۳۱۳	هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری سایت پروژه به عنوان درصدی از هزینه‌های قرارداد صرفه‌جویی (۵۰ درصد)

عاملی که در جدول ۶ نیامده است، عمر مفید تجهیزات می‌باشد. پروژه نمونه، تجهیزات را با طول عمر ۲۵ سال در نظر گرفته است که ۶ سال بیشتر از عمر مفیدشان پس از تکمیل قرارداد صرفه‌جویی انرژی، سرویس ارائه کرده‌اند. اگر تجهیزات تنها ۴ سال پس از تکمیل قرارداد صرفه‌جویی انرژی، عمر سرویس‌دهی داشته باشند، صرفه‌جویی در هزینه خالص به مقدار ۲۵۷۲۹۵۹۶ دلار کاهش می‌یابد. یعنی یک محدوده منطقی برای کل صرفه‌جویی دولت، در بازه بین ۱۷۴ درصد و ۱۹۷ درصد صرفه‌جویی تضمین شده وجود دارد. به وضوح دیده می‌شود که صرفه‌جویی خالص، بیشترین حساسیت را نسبت به عمر سرویس‌دهی تجهیزات جایگزین دارد.

### منابع بیشتر برای صرفه‌جویی

این گزارش تمام منابع بالقوه برای صرفه‌جویی‌های بیشتر را بررسی نمی‌کند. برای مثال، صرفه‌جویی انرژی در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی معمولاً بر اساس شرایط جوی برای یک سال در سایت مورد نظر محاسبه می‌شود. شرایط آب و هوایی واقعی که سخت‌تر باشد، منجر به صرفه‌جویی‌های بیشتر می‌شود. در پروژه نمونه، نیاز به خنک کاری بیشتر منجر به ساعات کارکرد طولانی‌تر خنک‌کننده می‌شود که با مقایسه مصرف برق چیلرهای پایه‌ای با چیلرهای جایگزین شده، صرفه‌جویی بیشتر انرژی مشاهده می‌شود. صرفه‌جویی‌های بیشتر به شرایط خاص سایت و شرایط آب و هوایی بستگی خواهند داشت که برآورد این میزان صرفه‌جویی برای پروژه نمونه، مشکل خواهد بود.

یکی دیگر از منابع بالقوه برای صرفه‌جویی، افزایش بهره‌وری در ساختمان‌هایی است که در مقایسه با ساختمان‌های پایه و قدیمی، ارتقاء یافته‌اند. مطالعات موردی، افزایش بهره‌وری کارکنان در ساختمان‌هایی با بهره‌وری انرژی بالا را ثابت کرده‌اند، ولی اطلاعات حاصل از این مطالعات پراکنده هستند. مطالعه‌ای وسیع در سال ۲۰۰۳، تعدادی از بررسی‌های قبلی را تحلیل نمود و



به افزایش بهره‌وری به دلیل بهبود برخی از عوامل (از قبیل بهبود شرایط نور و روشنایی، شرایط کاری آرام و ساکت و بهبود تهویه) پی برد (لافنس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). افزایش بهره‌وری در اغلب موارد، در بازه چند درصدی اتفاق می‌افتد. تغییر در این سطح، تأثیر ناچیزی بر نتایج گزارش خواهد داشت.

## نتیجه‌گیری

هدف از این گزارش، ارائه برآوردی منطقی از صرفه‌جویی‌های مازاد است که به دلیل وجود صرفه‌جویی‌هایی فراتر از حد تضمین شده در یک پروژه قرارداد صرفه‌جویی انرژی اتفاق می‌افتد. این مقدار مازاد به خزانه دولت تعلق می‌گیرد. نمونه‌ای از پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، بر اساس داده‌هایی از قراردادهای صرفه‌جویی انرژی برنامه مدیریت انرژی فدرال طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲، انتخاب شد و مدل‌های هزینه برای هر دو مورد قرارداد صرفه‌جویی انرژی و قرارداد پایه ارائه شد. برای محاسبه افزایش قیمت انرژی، فراتر از مقادیر ارائه شده توسط مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری، قیمت انرژی در هر دو مورد با نرخ واقعی تورم برای سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۲ افزایش یافت. این در حالی است که افزایش قیمت انرژی در صرفه‌جویی تضمین شده با مقادیر ارائه شده توسط مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری محاسبه شده است. برای محاسبه سطح پایین‌تر عملیات تعمیر و نگهداری (که توسط سایت دولتی ارائه شده)، در مقایسه با قرارداد صرفه‌جویی انرژی، بهره‌وری تجهیزات پایه‌ای با افت ۱ درصد (نرخ‌ی که در مطالعات قبلی به کار رفته بود) فرض شدند. به منظور محاسبه تأثیر سطح پایین تعمیر و نگهداری از تجهیزات، هزینه‌های عملیات تعمیر و نگهداری که به وسیله سایت فراهم می‌شد، با فرض افزایش سالانه ۱ درصدی در نظر گرفته شد.

با این فرضیات برای پروژه نمونه، کل صرفه‌جویی هزینه برای دولت در حدود ۱/۹۷ برابر صرفه‌جویی تضمین شده بود. تقریباً تمام صرفه‌جویی‌های تضمین شده هزینه، که برای قرارداد صرفه‌جویی انرژی پرداخت می‌شوند، موجب صرفه‌جویی خالص در حدود ۹۷ درصد از صرفه‌جویی تضمین شده برای سازمان می‌شود.

دو فرض کلیدی که در تحلیل به کار رفته است، عبارتند از: تجهیزات پایه‌ای به مدت ۲۵ سال در سایت باقی می‌مانند و تجهیزات جایگزین شده دارای عمر مفید ۲۵ ساله هستند. علی‌رغم اینکه فرض دوم نسبت به فرض اول محتمل‌تر به نظر می‌رسد، این امکان وجود دارد که هر دوی تجهیزات پایه‌ای و جایگزین شده، در زمان‌هایی قبل از انتهای سال بیست و پنجم نیاز به

جایگزینی داشته باشند. از آنجا که هزینه جایگزینی برای هر دو مورد مشابه است، صرفه‌جویی خالص که به وسیله این تحلیل برآورد می‌شود، تغییر معنی‌دار و قابل توجهی نمی‌نماید.

اصلی‌ترین و مهم‌ترین نتیجه این گزارش، این است که علی‌رغم این واقعیت که در طول دوره بهره‌وری اغلب صرفه‌جویی‌های تضمین شده، به شرکت طرف قرارداد صرفه‌جویی انرژی پرداخت می‌شود، ولی صرفه‌جویی هزینه در پروژه‌های قرارداد صرفه‌جویی انرژی، به میزان قابل توجهی به خزانه دولت می‌افزاید. این صرفه‌جویی به دلایل زیر به دست می‌آید: (۱) قرارداد صرفه‌جویی انرژی تمامی برآوردهایی را که از صرفه‌جویی دارد، تضمین نمی‌کند، (۲) عمر مفید تجهیزات، طولانی‌تر و فراتر از دوره بهره‌وری قراردادهای صرفه‌جویی انرژی است، (۳) افزایش قیمت انرژی در پروژه‌ها و طرح‌های مؤسسه ملی استاندارد و فن‌آوری یا اداره اطلاعات انرژی، در مقایسه با افزایش واقعی قیمت، خیلی محافظه‌کارانه می‌باشد و (۴) مورد پایه‌ای که مبنای محاسبه صرفه‌جویی‌های تضمین شده است، نشان می‌دهد که تجهیزات پایه‌ای با کارایی و بهره‌وری مشابه قرارداد صرفه‌جویی انرژی نگه‌داری خواهند شد و به سطح مشابهی از تعمیر و نگه‌داری در دوره زمانی معادل با طول دوره قراردادهای صرفه‌جویی انرژی نیاز پیدا خواهند نمود. فرضیات واقعی‌تر نشان می‌دهند که دولت فدرال در حقیقت، نزدیک به دو برابر سطح صرفه‌جویی تضمین شده را در قبال پروژه نمونه دریافت می‌کند.

## مراجع و منابع:

ASHRAE 2011. HVAC Applications: Owning and Operating Costs (Ch. 37). American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. Atlanta.

EIA 2013. Average Electricity Price by State by Provider, Back to 1990 (Form EIA-861) [http://www.eia.gov/electricity/data/state/avgprice\\_annual.xls](http://www.eia.gov/electricity/data/state/avgprice_annual.xls). US Energy Information Agency.

GAO 2005. Performance Contracts Offer Benefits, but Vigilance Is Needed to Protect Government Interests (<http://www.gao.gov/new.items/d05340.pdf>). US Government Accountability Office.

Hopper, N., C. Goldman, J. McWilliams, D. Birr, Stoughton K. McMordie 2005. Public and Institutional Markets for ESCO Services: Comparing Programs, Practices and Performance. LBNL-55002. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory (<http://eetd.lbl.gov/EA/EMP/reports/55002.pdf>).

Hughes, P., J. Shonder, T. Sharp, M. Madgett 2003. Evaluation of Federal Energy Savings Performance Contracting: Methodology for Comparing Processes and Costs of ESPC and Appropriations-Funded Energy Projects. ORNL/TM-2002/150. Oak Ridge National Laboratory.

Loftness, V., V. Hartkopf, B. Gurtekin, D. Hansen, R. Hitchcock 2003. "Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment." Center for Building Performance and Diagnostics, Carnegie Mellon. 2003 Greenbuild Conference, Pittsburgh, Pennsylvania, November 12–14, 2003.

NIST 2013. Energy Escalation Rate Calculator version 2.0-12 for Windows [http://www1.eere.energy.gov/femp/information/eerc\\_download.html](http://www1.eere.energy.gov/femp/information/eerc_download.html).

OMB 2013. Circular A-94 Appendix C, Revised December 2012. [http://www.whitehouse.gov/omb/circulars\\_a094/a94\\_appx-c](http://www.whitehouse.gov/omb/circulars_a094/a94_appx-c). Office of Management and Budget.

Shonder, J., P. Hughes, E. Atkin 2006. Comparing Life-Cycle Costs of ESPCs and Appropriations-Funded Energy Projects: An Update to the 2002 Report. ORNL/TM-2006/138. Oak Ridge National Laboratory.

Shonder, J. and B. Slattery 2012. Reported Energy and Cost Savings from the DOE ESPC Program, ORNL/TM-2012. Oak Ridge National Laboratory.

