



شرکت ملی پالایش و پخش فراآورده های نفتی ایران

برنامه عملیاتی مدیریت انرژی مرکز داده

تاریخ تصویب / بازنگری	تهیه کننده	تصویب کننده
۰۴/۱۰/۱۷	رئیس طرحهای راهبردی و توسعه سامانه های اطلاعاتی،	مدیر فناوری اطلاعات و ارتباطات
	رئیس مطالعات و مدیریت انرژی و کربن	
	رئیس شبکه و ارتباطات	

صفحه ۳ از ۵	برنامه عملیاتی مدیریت انرژی مرکز داده	 شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران
-------------	---------------------------------------	---

۱- هدف

- مراکز داده به دلیل مصرف بالای انرژی، تاثیر قابل توجهی بر محیط زیست و هزینه های عملیاتی دارند. در راستای اهداف دولت الکترونیک و توسعه پایدار، تدوین برنامه های مدون برای بهبود بهره وری انرژی در این مراکز ضروری است. هدف از تدوین این دستورالعمل نیز کاهش هزینه های عملیاتی و انتشار کربن، کاهش اثرات زیست محیطی، بهبود کارایی و دستیابی به اهداف پایداری در راستای سیاست های ملی و بین المللی می باشد.

۲- دامنه کاربرد

- ابعاد اصلی دامنه شامل تجهیزات و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت توزیع برق، زیرساخت خنک کنندگی، ساختمان و سایت و مدیریت و عملیات می باشد.

۳- ارزیابی وضعیت موجود

- جمع آوری و تفکیک داده های انرژی: بررسی مصرف انرژی کل مرکز داده (بر حسب کیلووات ساعت) برای حوزه های زیر:
 - تجهیزات IT (سرورها، ذخیره سازها، شبکه و ...) سیستم های خنک کننده IT، UPS، روشنایی، سایر مصارف جانبی
 - پایش مستمر مصرف انرژی هر حوزه و ثبت داده ها در بازه های زمانی مشخص
 - تهیه گزارش ممیزی انرژی
 - تهیه چک لیست ممیزی انرژی مرکز داده و انجام ممیزی داخلی انرژی به صورت دوره ای
 - شناسایی مصارف بارز انرژی (SEU)، پارامترهای مؤثر بر مصرف انرژی در هر حوزه
 - تعریف شاخص مصرف انرژی اختصاصی برای هر حوزه (Energy Performance Indicators)
 - محاسبه شاخص PUE (Power Usage Effectiveness)
 - نقشه برداری حرارتی: از ابزارهای مانیتورینگ مانند سنسورهای دما و نرم افزارهای DCIM (Data Center Infrastructure Management) برای شناسایی نقاط داغ (Hot Spots)
 - تحلیل فنی تجهیزات: بررسی عمر و کارایی سرورها، سیستم های خنک کننده و UPS ها، شناسایی تجهیزات انرژی بر بارز (SEU)
 - اندازه گیری مصارف انرژی و تحلیل آنها
 - شناسایی فرصت های صرفه جویی یا بهینه سازی

۴- تعریف طرح ها و پروژه های بهینه سازی

۱-۴ بهینه سازی مصرف انرژی تجهیزات IT

- مجازی سازی و یکپارچه سازی سرورها
- استفاده از فناوری های Containerization مثل Kubernetes
- ارتقای سرورهای کم بازده
- مدیریت هوشمند بار کاری: استفاده از نرم افزارهای مانند VMware vSphere یا Microsoft System Center

۲-۴ بهبود سیستم های خنک کننده

- استفاده از سیستم خنک سازی از کف سالن (Underfloor Cooling)
- ایزوله سازی کامل فضای دیتاسنتر از سایر فضاها
- بهینه سازی جریان هوا و حذف Hot Spot ها

صفحه ۳ از ۵	برنامه عملیاتی مدیریت انرژی مرکز داده	 شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران
-------------	---------------------------------------	---

- تنظیم دقیق دما مطابق استاندارد ASHRAE
- تنظیم فنی سیستم تبرید: کنترل دقیق سوپرهیت و سابکولینگ، تنظیم صحیح پریشرسوئیچ فن های کندانسور، نصب اینورتر (VFD) برای فن های کندانسور
- اجرای برنامه سرویس و نگهداری دوره ای: تمیزکاری کندانسورها، کنترل عملکرد فن ها
- بهره گیری از خنک سازی رایگان (Free Cooling) در شرایط اقلیمی مناسب

۳-۴ مدیریت انرژی زیرساخت های غیر IT

- سیستم های UPS: استفاده از UPS های با راندمان بالا (۹۵٪ یا بیشتر) و تنظیمات کاهش مصرف
- روشنایی: نصب لامپ های LED با سنسورهای حرکتی
- توزیع برق: استفاده از PDU های هوشمند (Power Distribution Units) برای مانیتورینگ و مدیریت مصرف برق در سطح رک
- ارتقای UPS ها با راندمان $\geq 95\%$
- سرویس منظم فن های UPS
- بهینه سازی تنظیمات بهره برداری UPS جهت کاهش تلفات

۴-۴ استفاده از انرژی های تجدیدپذیر

- احداث نیروگاه خورشیدی یا توربین بادی
- امکان بهره مندی از قراردادهای خرید برق سبز (PPA) با تأمین کنندگان انرژی تجدیدپذیر
- ذخیره سازی انرژی: استفاده از باتری های لیتیوم-یون یا سیستم های ذخیره سازی انرژی برای مدیریت پیک مصرف (UPS)

۵- پایش و کنترل دوره ای/گزارش دهی مداوم

- استقرار سیستم DCIM: نصب نرم افزارهایی مثل Nlyte، Sunbird یا OpenDCIM را برای مانیتورینگ بلادرنگ مصرف انرژی و کارایی
- تعریف و پایش KPI ها: شاخص هایی مثل PUE
- تهیه فرم های کنترل عملیات انرژی برای مصارف بارز
- گزارش دهی: گزارش های ماهانه و فصلی از مصرف انرژی و میزان صرفه جویی.

۶- آموزش و فرهنگ سازی

- آموزش پرسنل: برگزاری دوره های آموزشی برای تیم IT و تاسیسات در مورد بهینه سازی انرژی
- تدوین دستورالعمل های عملیاتی: سیاست هایی برای خاموش کردن تجهیزات بلا استفاده، بهره برداری بهینه از سرمایش و UPS.
- استقرار تدریجی سیستم مدیریت انرژی بر اساس ISO 50001، تعریف خط مشی انرژی، تعیین اهداف و برنامه های انرژی

۷- برنامه زمانبندی

اولویت	اقدام	هدف
بالا	استخدام مشاور انرژی	ارزیابی وضعیت موجود
بالا	مجازی سازی سرورها	بهینه سازی مصرف انرژی تجهیزات IT
بالا	بهینه سازی خنک کننده ها	بهبود سیستم خنک کننده
متوسط	ارتقای UPS و روشنایی	بهینه سازی مصرف انرژی تجهیزات غیر IT
متوسط	نصب پنل خورشیدی	استفاده از انرژی های تجدیدپذیر
بالا	نصب سیستم DCIM	پایش و کنترل دوره ای
متوسط	آموزش پرسنل	آموزش و فرهنگ سازی

علی غفاری نژاد

مدیر فناوری اطلاعات و ارتباطات