کارگاه آموزشی

مدیریت و بهبود کارایی انرژی درادارات دولتی

Energy efficiency management and improvement

مدرس: دکترتقی زاده

www.Kimiagaran-Energy.com
02166020065
09121826955

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

کیمیاگران انرژی

بسم الله الرحمن الرحیم

دلایل عدم موفقیت مدیریت انرژی در ایران

- قیمت پایین انرژی
- عدم وجود ساختار سیستماتیک مدیریت انرژی
- بی اهمیت بودن مسائل زیست محیطی
- عدم اگاهی افراد از اهمیت انرژی
- امکان محدود سرمایه گذاری برای ارتقا کارایی تجهیزات

- فقدان اعتقاد فکری و فرهنگ مصرف بهینه
- هدررفت سرمایه ها وبهره وری پایین در سایر بخش ها
- درک نادرست افراد سازمان از مصرف صحیح
- فقدان آموزش های کاربردی و پرسنل متخصص
- شفاف نبودن هزینه حامل های مختلف انرژی

اهمیت مدیریت انرژی در سطح ملی و بین المللی

شاخص پیشرفت کشور ها

٦ شاخص مهم بررسی پیشرفت کشورها مورد ارزیابی قرار میگیرید. از این میان تولید ناخالص داخلی را می توان ارزش کل همه کالا ها و خدمات تولید شده در داخل مرزهای یک کشور بخصوص برای یک مدت زمان معین یک ساله دانست.

ردیف	عنوان شاخص	حرف اختصاری	رتبه ایران	تعداد کشورها
۱	پیشرفت اجتماعی	SPI	93	133
۲	تولید ناخالص داخلی	GDP	25	211
۳	کیفیت زندگی	QLI	88	111
۴	تولید ناخالص ملی	GNP	78	211
۵	توسعه انسانی	HDI	69	188
۶	توسعه پایدار	SDG	69	187

Gross Domestic Product (GDP)

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

شاخص های پیشرفت کشور ها

به دلیل پیچیدی مباحث انسانی و توجه به برخی مؤلفه های پنهان تأثیرگذار بر فرآیند توسعه مانند موضوعات زیست محیطی، شاخصی با نام توسعه انسانی مطرح شد.

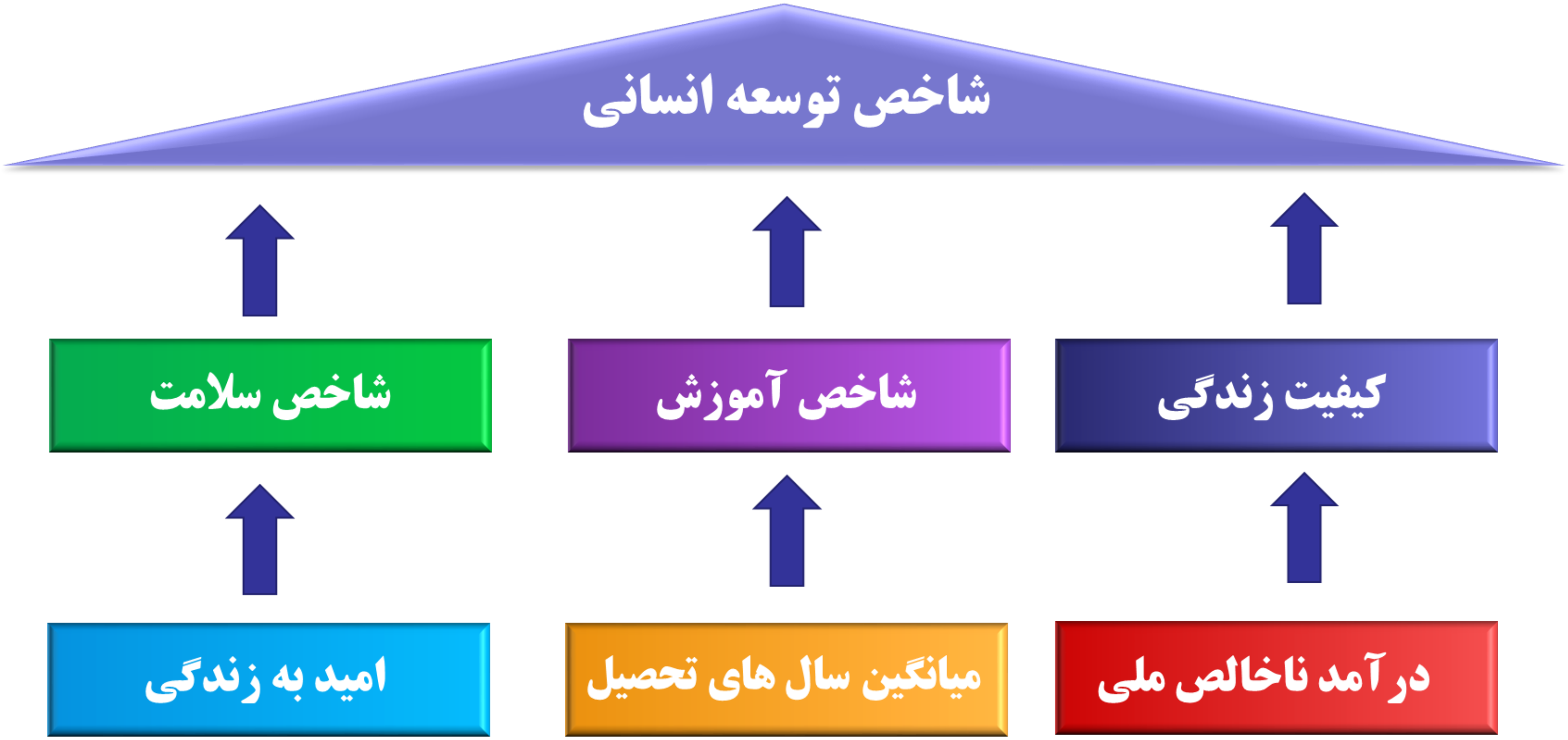
شاخص های پیشرفت

شاخص توسعه انسانی
HDI

شاخص تولید ناخالص داخلی
GDP

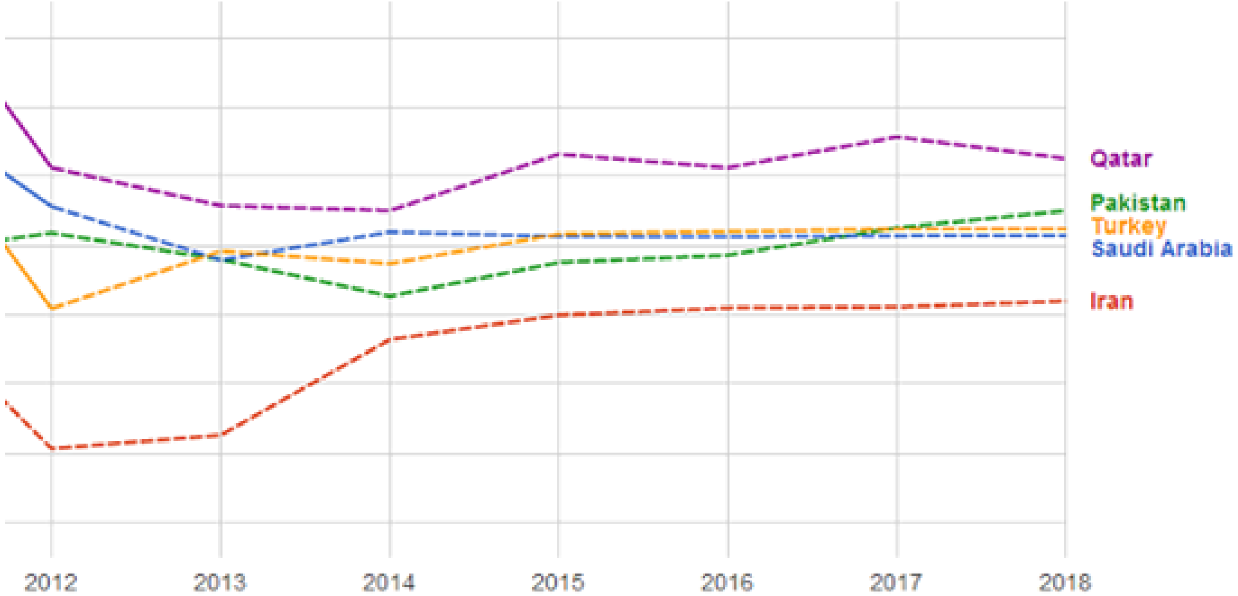
شاخص توسعه انسانی

شاخص توسعه انسانی در ۳ بعد امید به زندگی، آموزش و درآمد خلاصه می شود.



شاخص تولید ناخالص داخلی

تولید ناخالص داخلی را می توان به عنوان **ارزش کل همه کالاها و خدمات** تولید شده در داخل مرزهای یک کشور بخصوص برای یک مدت زمان معین (۱ سال) دانست



شاخص معماری انرژی

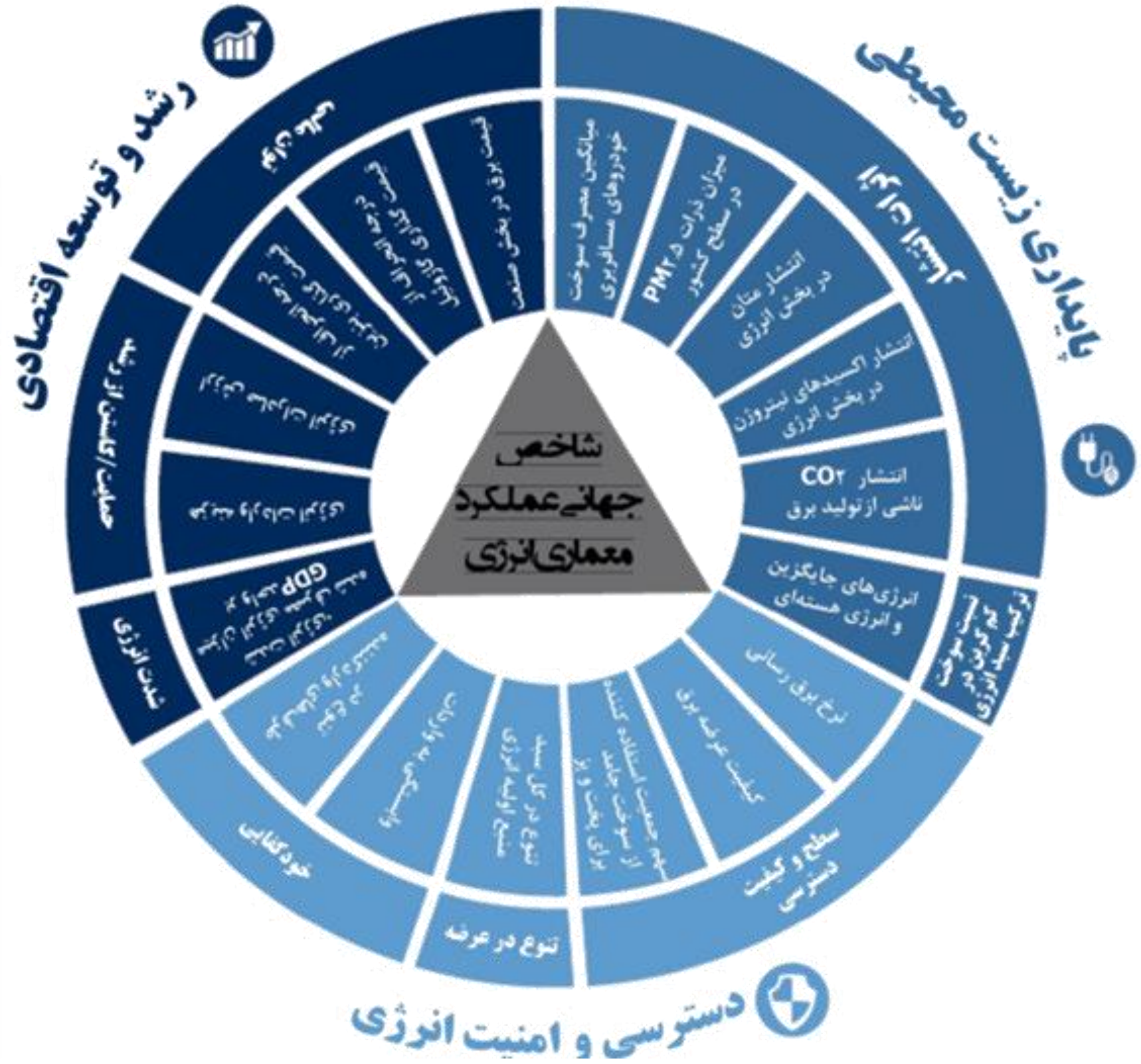
۳ شاخص اصلی برای معماری انرژی کشورها در نظرگرفته شده است.

ارتباط میزان کاهش آلودگی های زیست محیطی و میزان مصرف انرژی

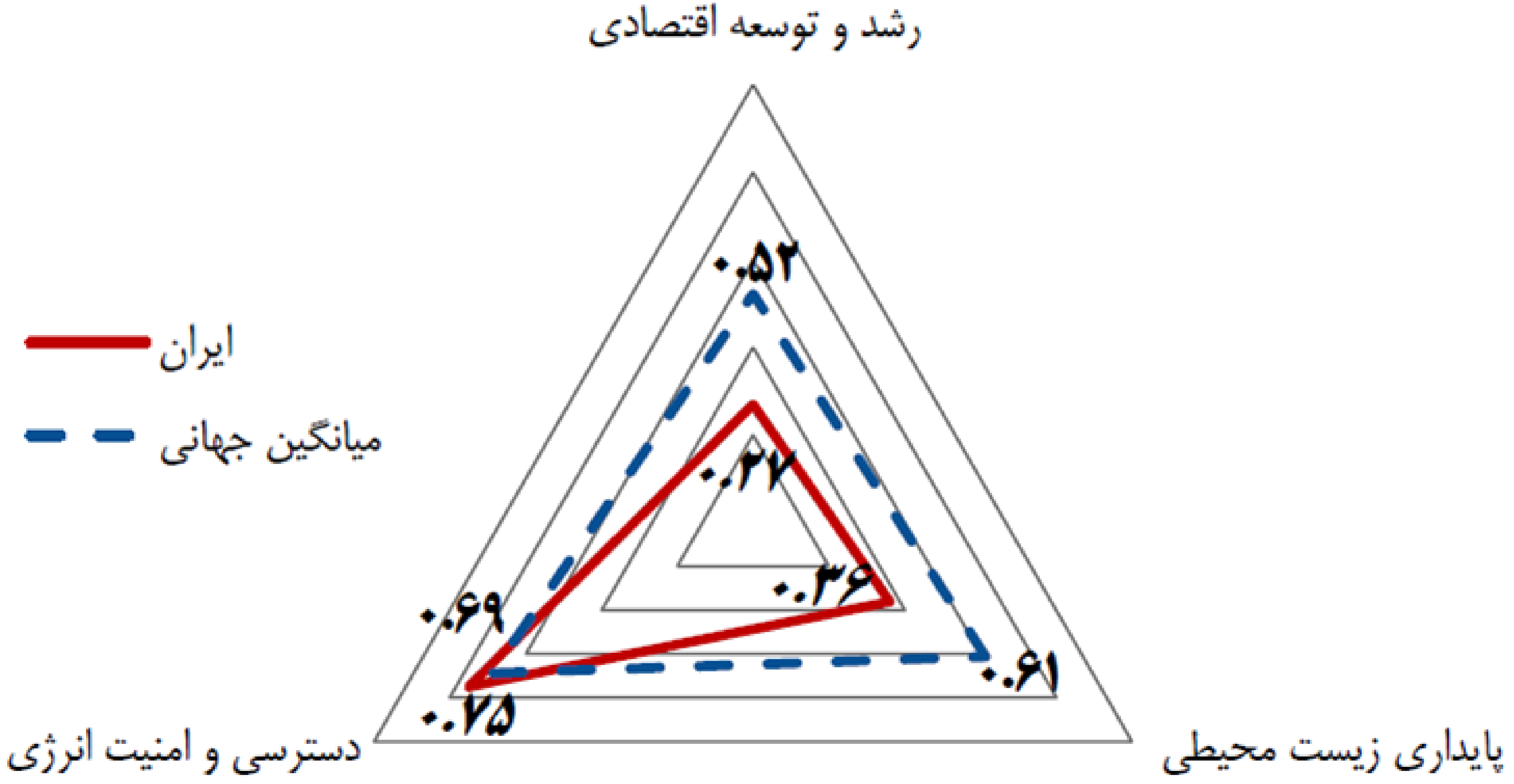
وسعت وابستگی یا عدم وابستگی ساختار انرژی یک کشور به رشد اقتصادی را بررسی می نماید.

ارتباط میزان انرژی با تنوع تولید انرژی و امنیت آن با تغییر تحولات می باشد.

جزئیات شاخص معماری انرژی



شاخص معماری انرژی در ایران

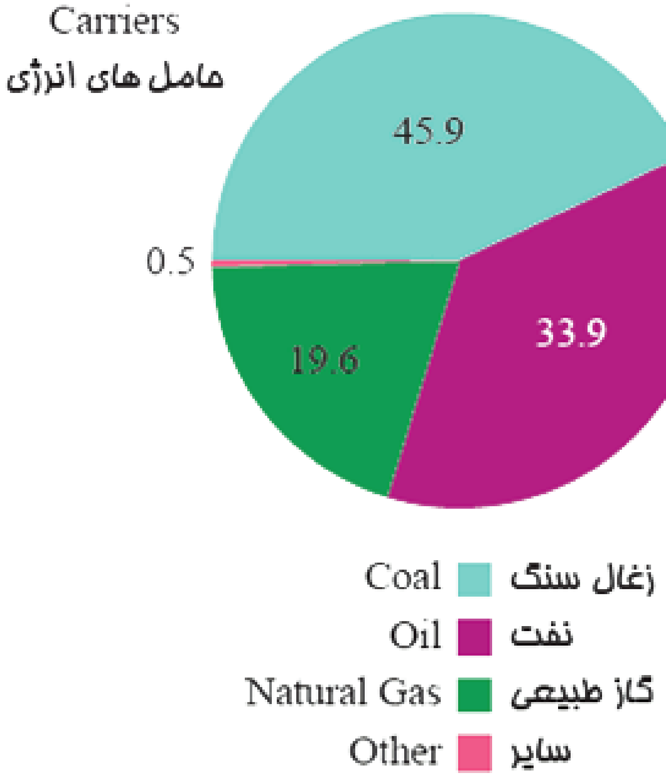


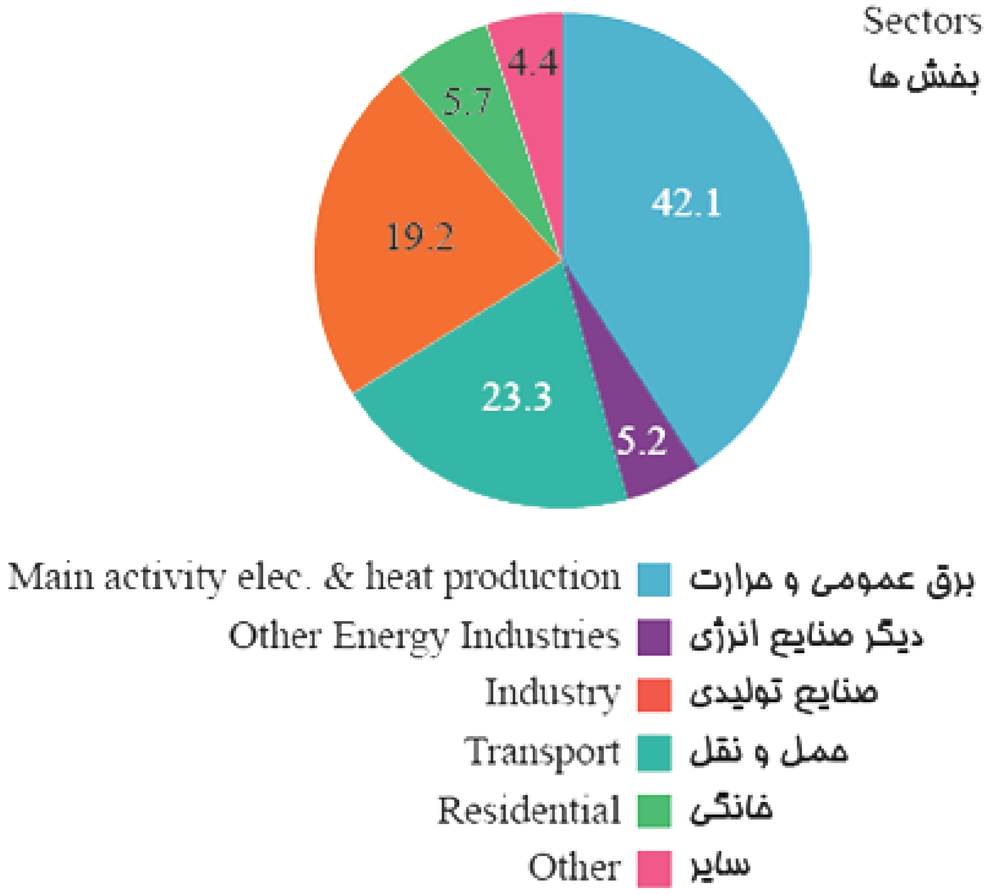
رتبه شاخص معماری انرژی ایران

آمادگی گذار	عملکرد سیستم	شاخص گذار انرژی ۲۰۱۹	رتبه	کشور
٪۴۸,۱	٪۶۷,۳	٪۵۷,۷	۴۷	مراکش
٪۵۲	٪۵۶	٪۵۴	۶۵	قطر
٪۵۰,۴	٪۵۵,۶	٪۵۳	۶۶	اردن
٪۵۰	٪۵۵	٪۵۳	۶۷	امارات متحده عربی
٪۵۰	٪۵۵	٪۵۳	۶۸	عمان
٪۴۵,۱	٪۵۸,۵	٪۵۱,۸	۷۲	تونس
٪۴۲,۹	٪۵۴,۷	٪۴۸,۲	۸۶	مصر
٪۴۳	٪۵۵	٪۴۹	۸۷	کویت
٪۳۵,۸	٪۶۰,۶	٪۴۸,۲	۸۹	الجزایر
٪۵۰,۹	٪۴۳,۹	٪۴۷,۴	۹۲	بحرین
٪۴۵,۶	٪۴۷,۰	٪۴۶,۳	۹۷	پاکستان
٪۴۱	٪۵۱	٪۴۶,۲	۹۸	عربستان سعودی
٪۳۳	**٪۵٤**	**٪٤٤**	**۱۰۱**	**ایران**
٪۴۱,۳	٪۴۲,۴	٪۴۱,۸	۱۰۶	لبنان

انتشار گاز دی اکسید کربن

سهم حامل ها وبخش های مختلف در انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران





وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

انتشار گاز های گلخانه ای توسط نیروگاه ها

۷۵ درصد از نیروگاه های کشور از سوخت های فسیلی استفاده می کنند که هر یک کیلووات برق تولیدی حدود **۹۲۲ گرم آلودگی** ایجاد می کند.

در جدول زیر فراوانی تولید آلودگی نمایش داده شده است. حدود **۷۰٪ این آلودگی مربوط به تولید کربن** می باشد.

جدول زیر نشان دهنده میزان تولید آلاینده های عامل و گازهای گلخانه ای توسط انواع نیروگاه ها می باشد.

نوع نیروگاه	CO	CO2	NOX	SO2
زغال سنگ	0.11	1090	3.54	9.26
نفت	0.19	781	2.02	5.08
گاز	0.2	490	2.32	0.004

میزان انتشار گازهای گلخانه ای و آلاینده در نیروگاه ها (G/KWH)

اکسیدهای نیتروژن (NOX)	دی اکسید گوگرد (SO2)	SO3	منو اکسید کربن (CO)	ذرات معلق (SPM)	دی اکسید کربن (CO2)	CH4	منو اکسید نیتروژن (N2O)	کربن (C)
2.662	2.237	0.016	0.609	0.114	678.244	0.016	0.002	174.976

ارتباط بین مدیریت انرژی ومدیریت آب

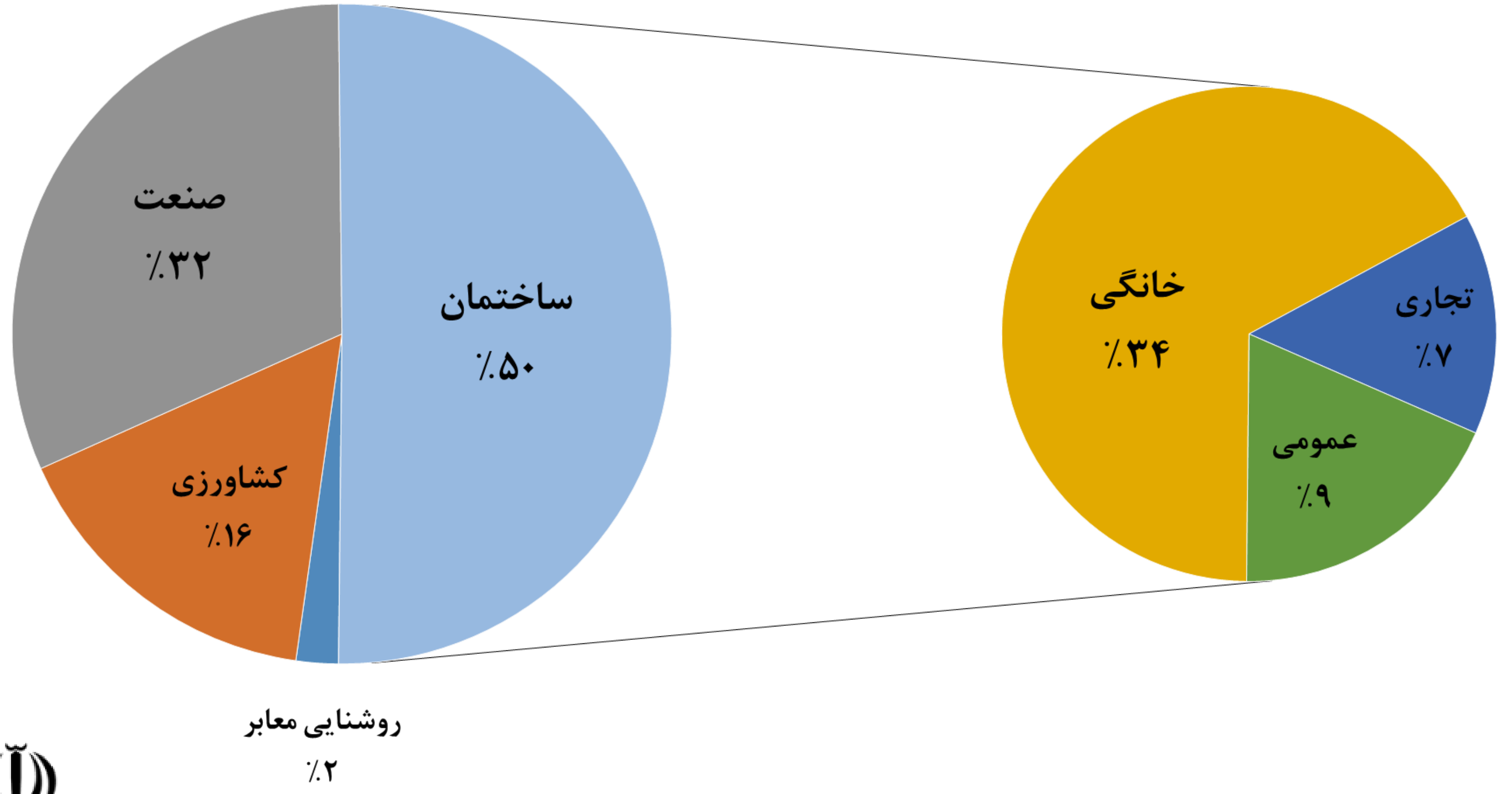
میزان مصرف آب در نیروگاه‌ها در مقایسه با سایر بخش‌ها بسیار محدود و کمتر از ۷ درصد مصرف آب در بخش صنعت کشور و یک دهم درصد از کل آب مصرفی کشور است . در نیروگاه‌های بخار سالانه ۱۳۰ میلیون مترمکعب آب مصرف می‌شود.

هر کیلووات برق حدود نیم لیتر آب مصرف می کند.

نام نیروگاه‌های سیکل ترکیبی	میزان آب مصرفی (m^3)		
	با استفاده از ضریب انواع نیروگاه‌ها	با استفاده از ضریب‌نیروگاه‌های گازسوز	براساس داده‌های واقعی
گیلان	۵۹۵۶۵	۶۰۱۲۷/۴۵	۲۷۵۰۰۰
فارس	۴۴۶۴۰	۴۵۰۶۱/۵۲	۲۳۰۳۸۸
خوی	۱۵۴۲۷/۵	۱۵۵۷۳/۱۷	۸۷۶۰۰
یزد	۲۸۷۰۲/۵	۲۸۷۸۴/۲۵	۱۷۲۵۷۲
کرمان	۷۷۶۴۷/۵	۷۸۳۸۰/۶۹	۲۴۲۶۵۲
دماوند	۱۰۱۸۶۵	۱۰۲۸۲۶/۸۷	۹۱۱۹۱۶
زواره	۲۱۲۷۷/۵	۲۱۴۷۸/۴۱	۵۳۷۸۶
چادرملو	۲۱۱۹۵	۲۱۳۹۵/۱۳	۹۱۴۰۰
شیرکوه	۲۰۱۴۵	۲۰۳۳۵/۲۲	۱۵۰۱۴۶

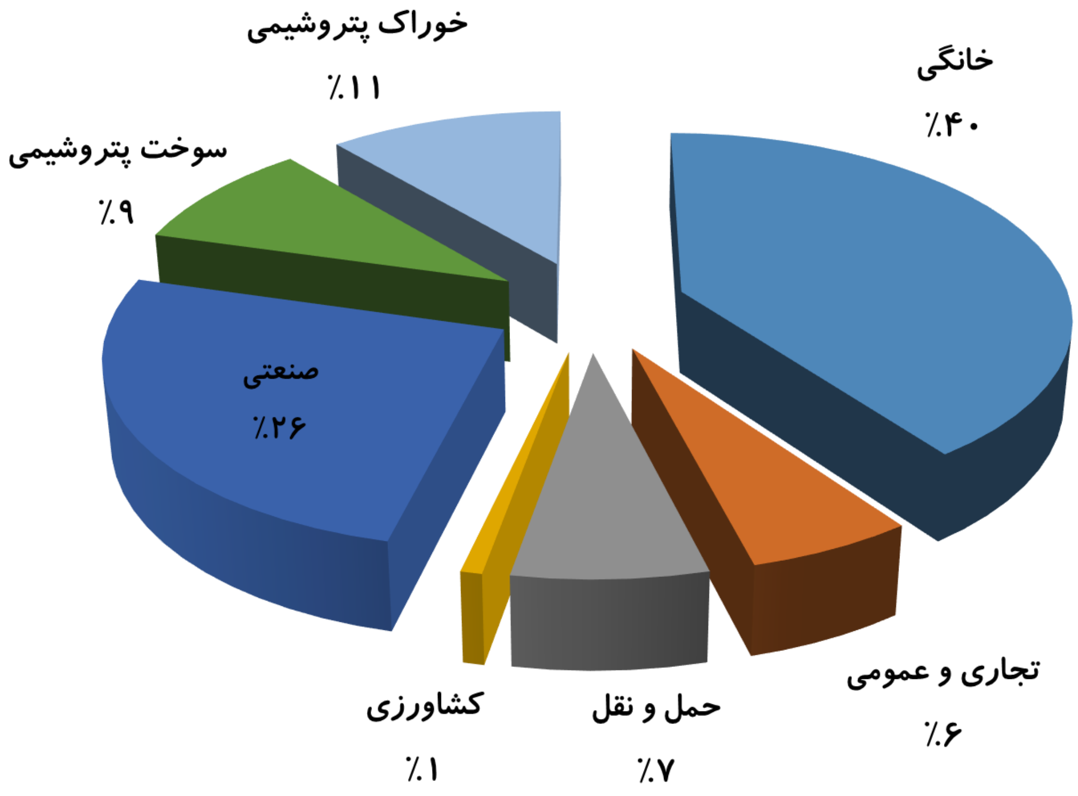
فراوانی مصرف برق در ایران

میزان کل مصرف انرژی در ساختمان حدود ۵۰ درصد کل مصرف انرژی می باشد.



فراوانی مصارف گاز در بخش های مختلف در ایران

مصرف گاز در بخش خانگی ایران حدود ۴۰ درصد از کل مصرف انرژی می باشد.



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

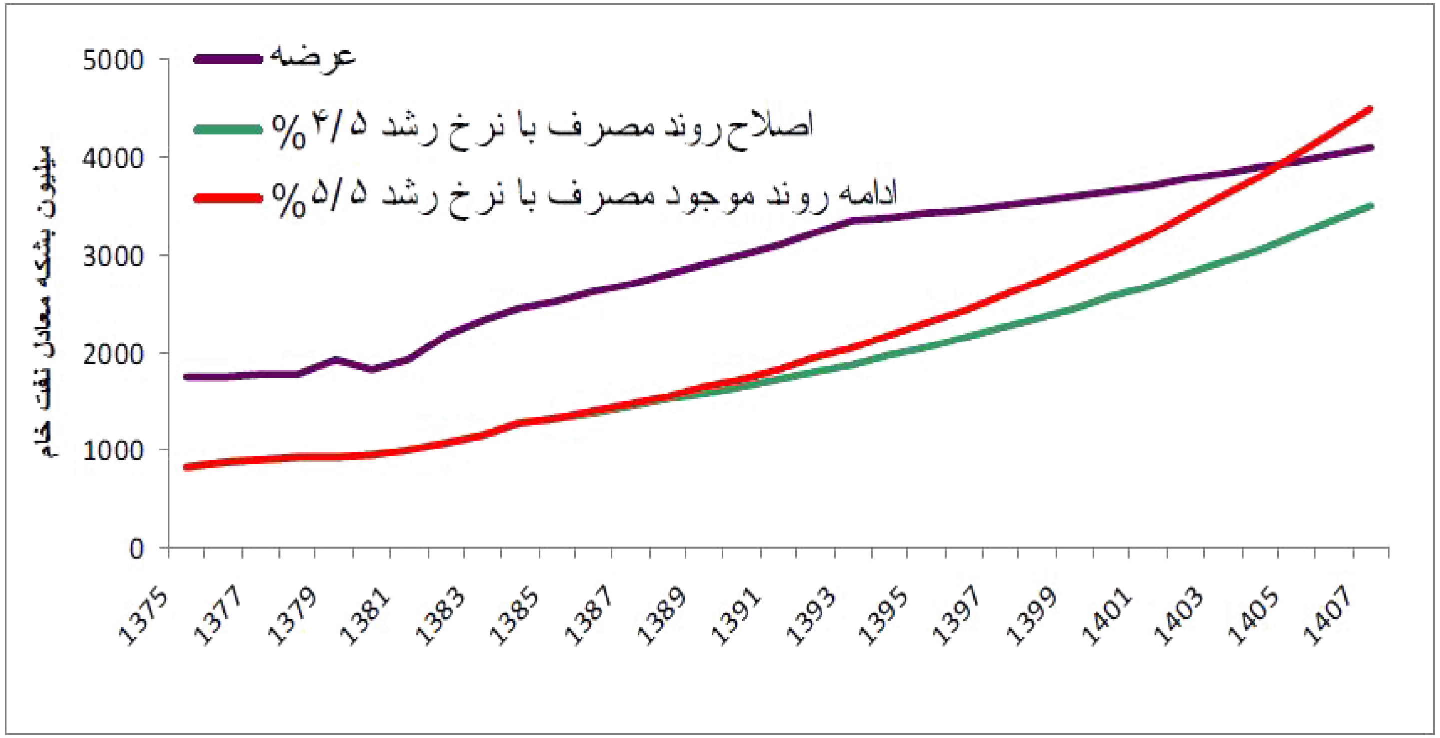
کیمیاگران انرژی

شدت مصرف انرژی

شاخص **شدت مصرف انرژی**، یکی از شاخص های بررسی **کارایی انرژی** مصرفی می باشد. این شاخص ازتقسیم واحدی از انرژی بر واحدی از تولید ناخالص داخلی به دست می آید. شدت مصرف انرژی در ایران ۹ برابر ژاپن و نروژ، ۷ برابر کشور های پیشرفته اروپایی، ۳ برابر عربستان صعودی، ٤ برابر ترکیه و متوسط جهانی می باشد.

برابری تولید و مصرف انرژی در ایران

طبق پیش بینی آژانس بین المللی انرژی در سال ۱۴۰۶ تولید و مصرف انرژی در ایران برابر می شود. در صورت عدم مدیریت صحیح انرژی بین تولید و مصرف انرژی مشکلات بزرگی برای کشور ایجاد می شود.



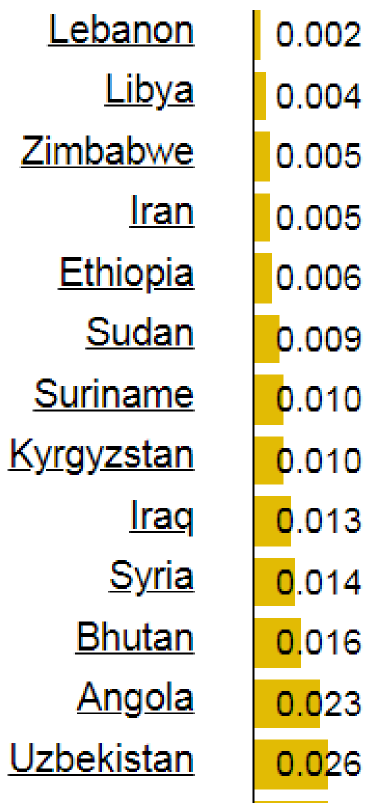
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

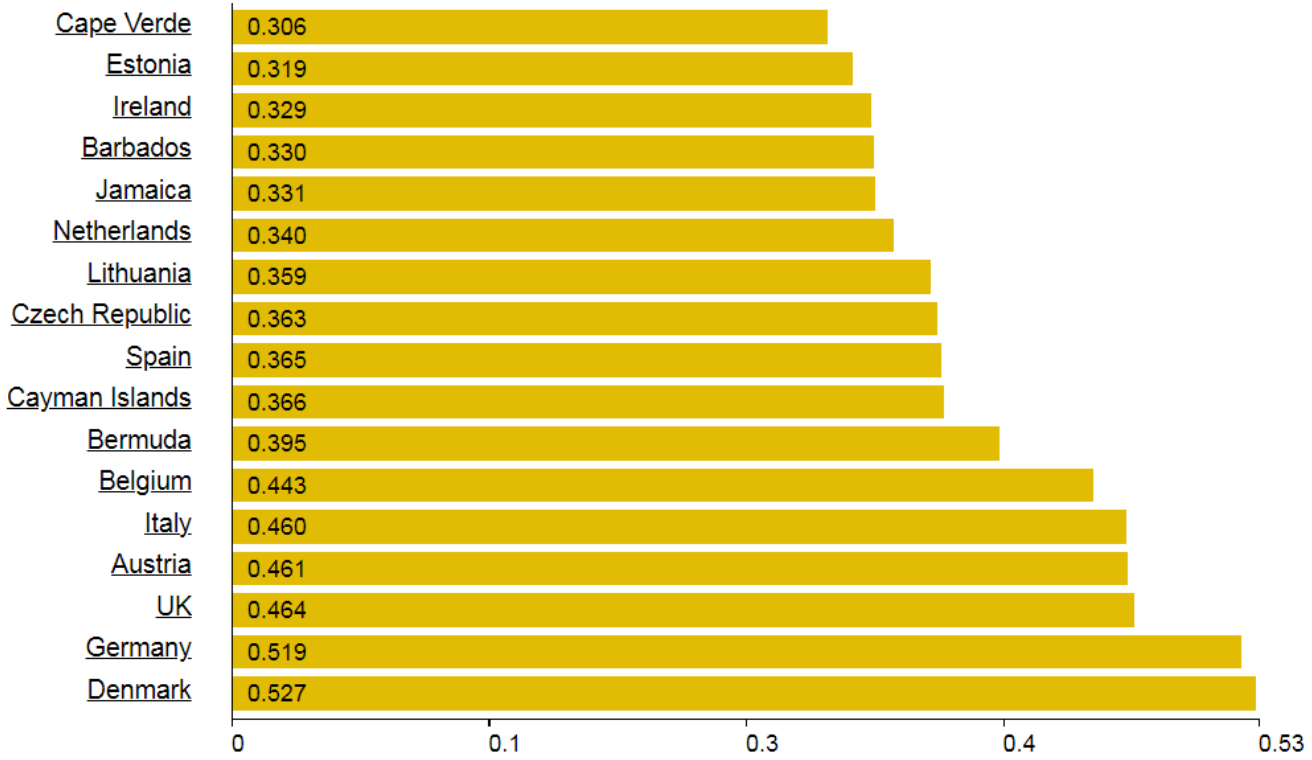
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

هزینه هر کیلووات انرژی الکتریکی در ایران و جهان

متوسط قیمت جهانی برق ۰.۱۵ دلار معادل ۶۰۰۰ تومان می باشد.

Electricity prices for households, June 2022
(kWh, U.S. Dollar)

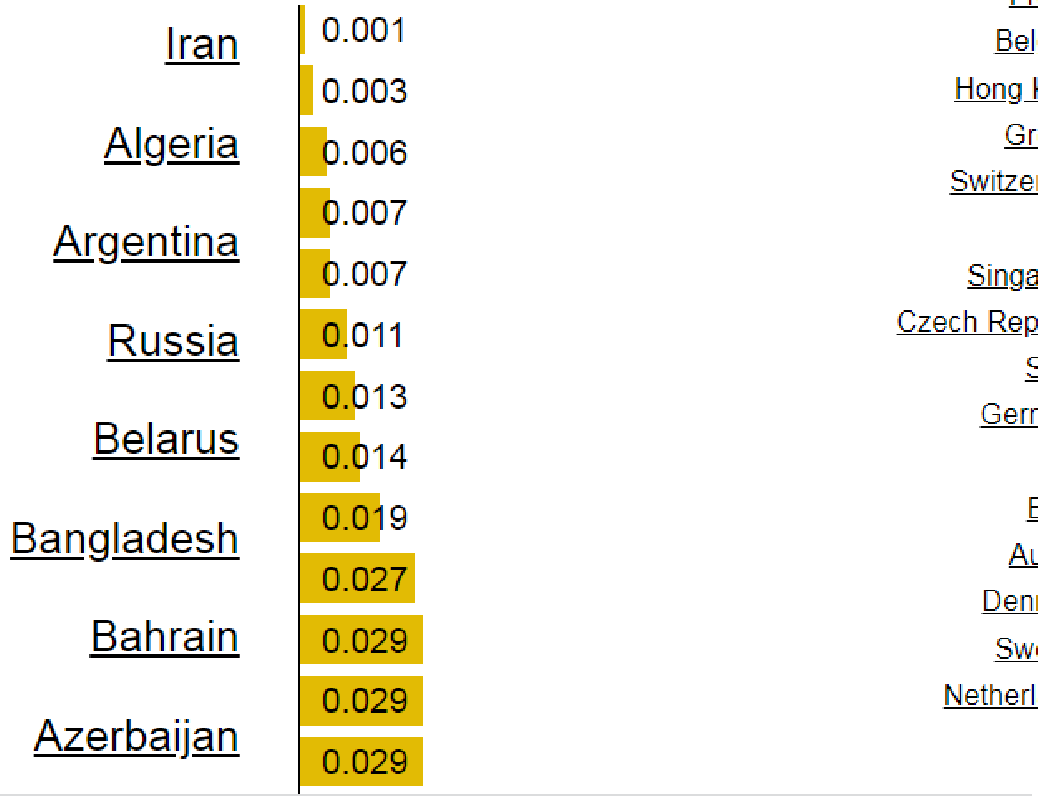


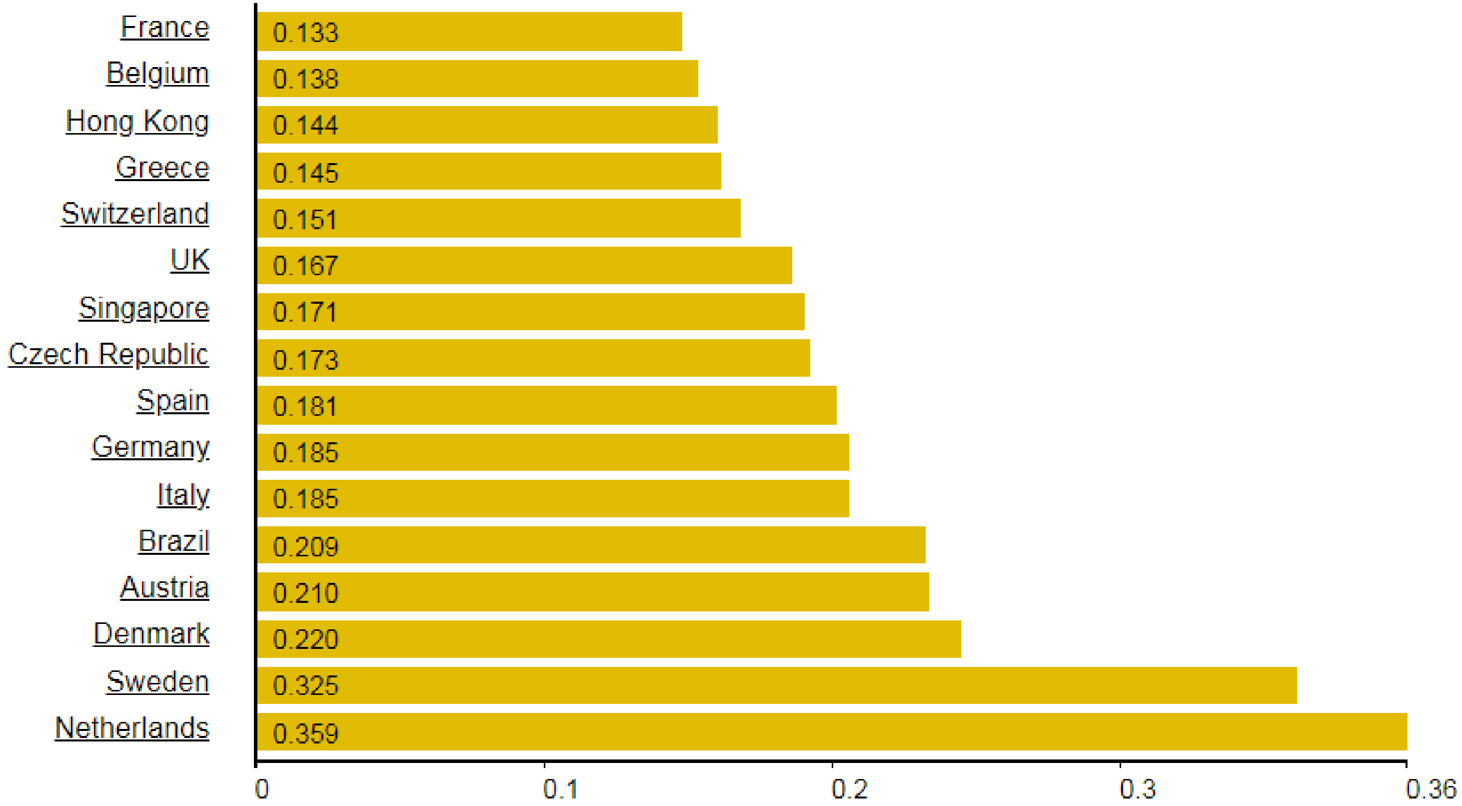


هزینه هر مترمکعب انرژی حرارتی در ایران و جهان

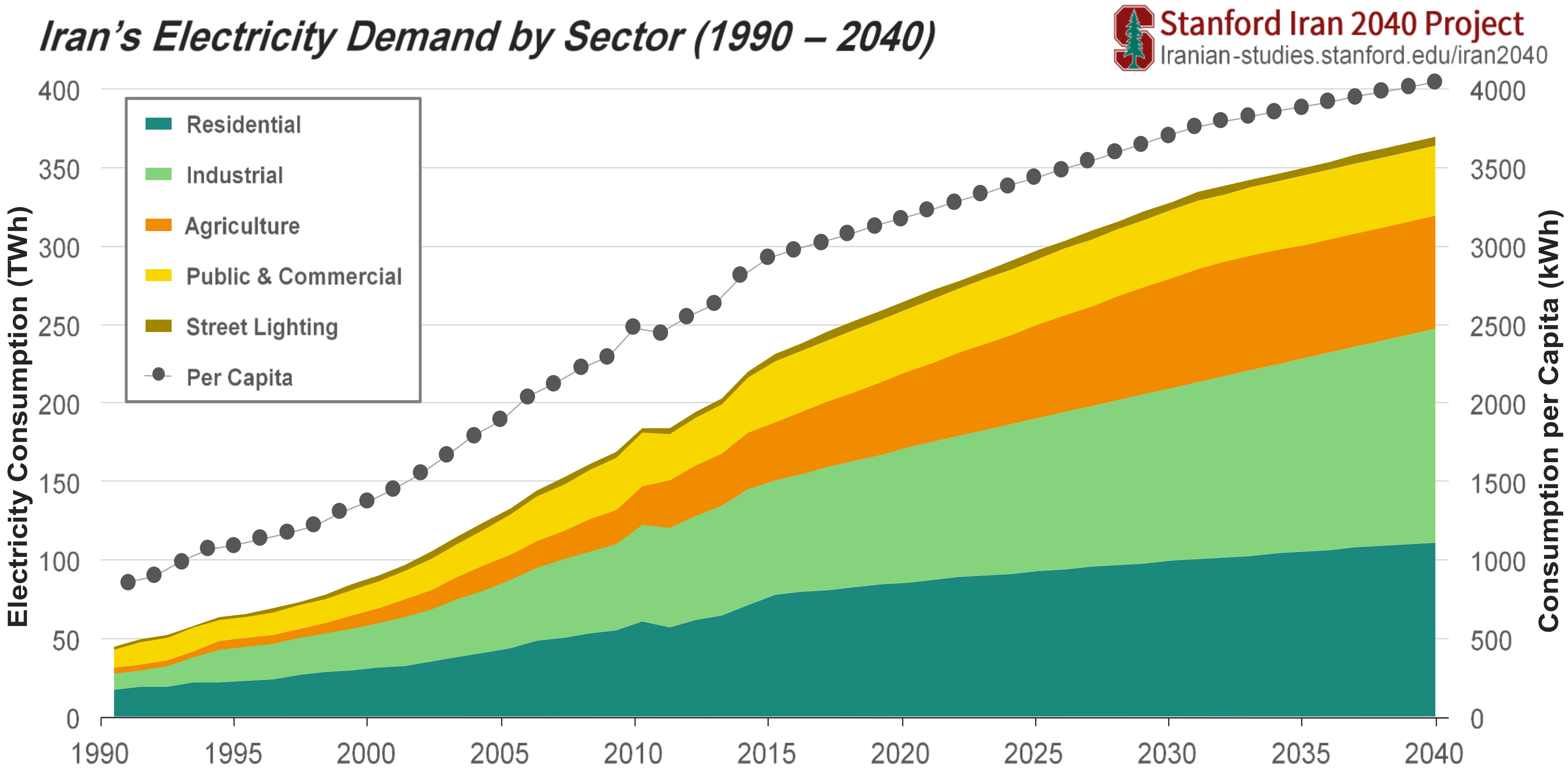
متوسط قیمت جهانی گاز ۰.۱۱ دلار معادل ٤٤٠٠ تومان می باشد.

Natural gas prices for households, June 2022
(kWh, U.S. Dollar)





پیش بینی تقاضای بالای انرژی الکتریکی در ایران تا سال ۲۰۴۰

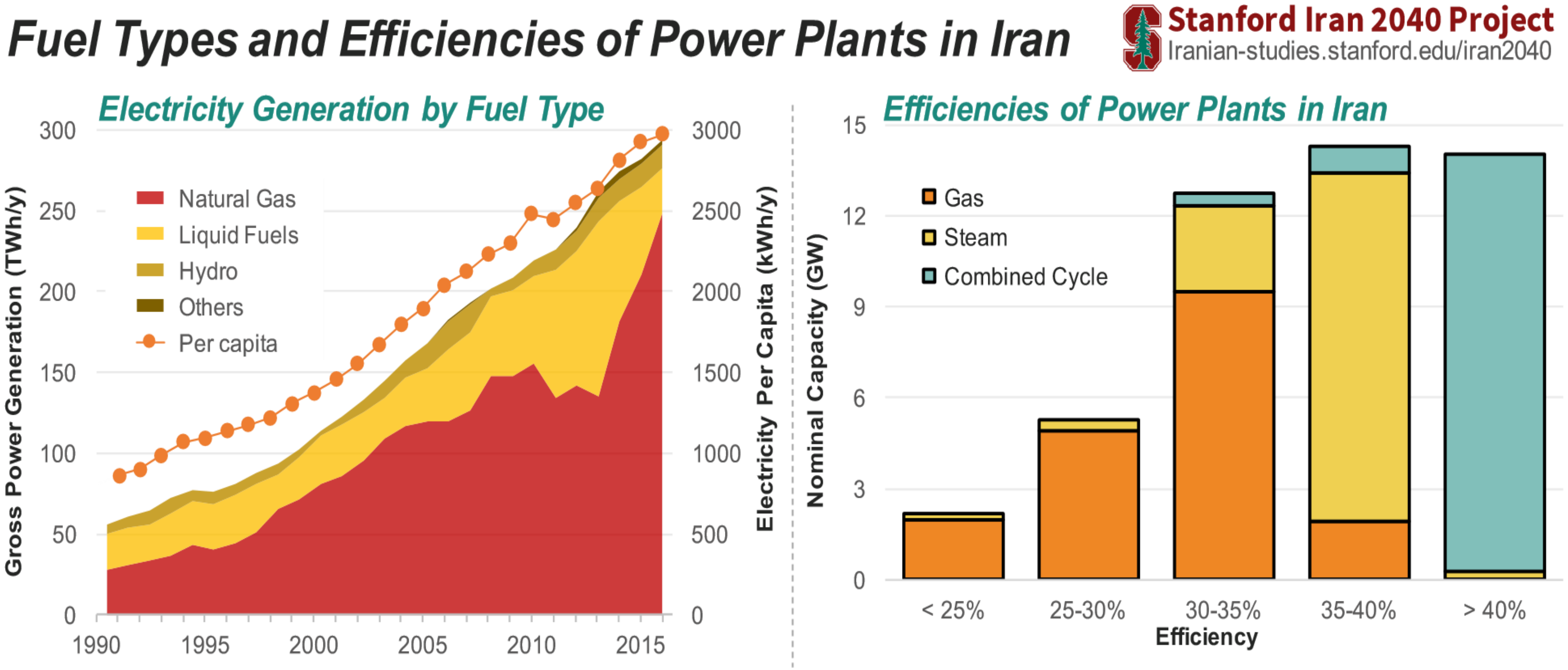


وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

تلفات انرژی تولیدی در نیروگاه های ایران



ضرورت های قانونی مدیریت انرژی

اهمیت مدیریت انرژی در سطح ملی و بین المللی

الزام صنایع با دیماند بالاتر از ۱ مگاوات به استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر: به موجب این قانون سازمان های با دیماند بالاتر از ۱ مگاوات ملزم می گردند که طی پنج سال ۵ درصد از انرژی برق مصرفی خود را (از ۱٪ در سال اول تا ۵٪ در سال پنجم) از منابع تجدیدپذیر تامین نمایند.

جهش تولید

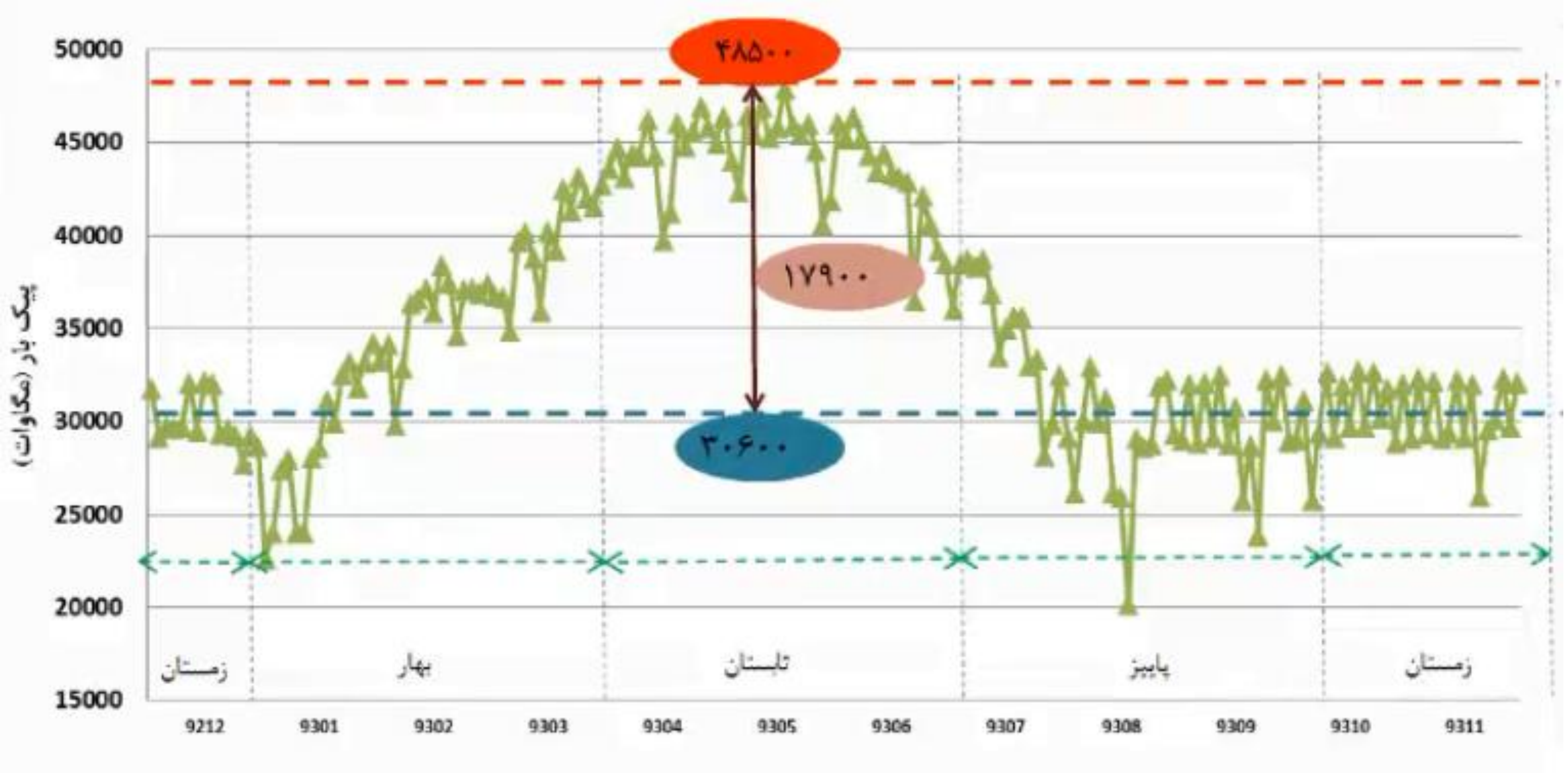
قانون جهش تولید دانش بنیان

مدیریت انرژی و صادرات

یکی از لزوم مدیریت انرژی امکان صادرات انرژی و صادراتی شدن محصولات کشوراست. پایین بودن هزینه های انرژی مانع از ورود فناوری در کشور شده است. همچنین شرکت های خدماتی به دلیل پایین بودن هزینه های انرژی انگیزه های پایینی در بهبود خلاقیت و تنوع در ارائه خدمات دارند.

ظرفیت نیروگاهی و پایداری شبکه برق

حداکثر مصرف برق در سال ۱۴۰۲ معادل ۷۵۰۰۰ مگاوات می باشد. منحنی زیر نشان می دهد در فصل گرما وضعیت تولید و مصرف انرژی در ایران بحرانی می باشد.



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

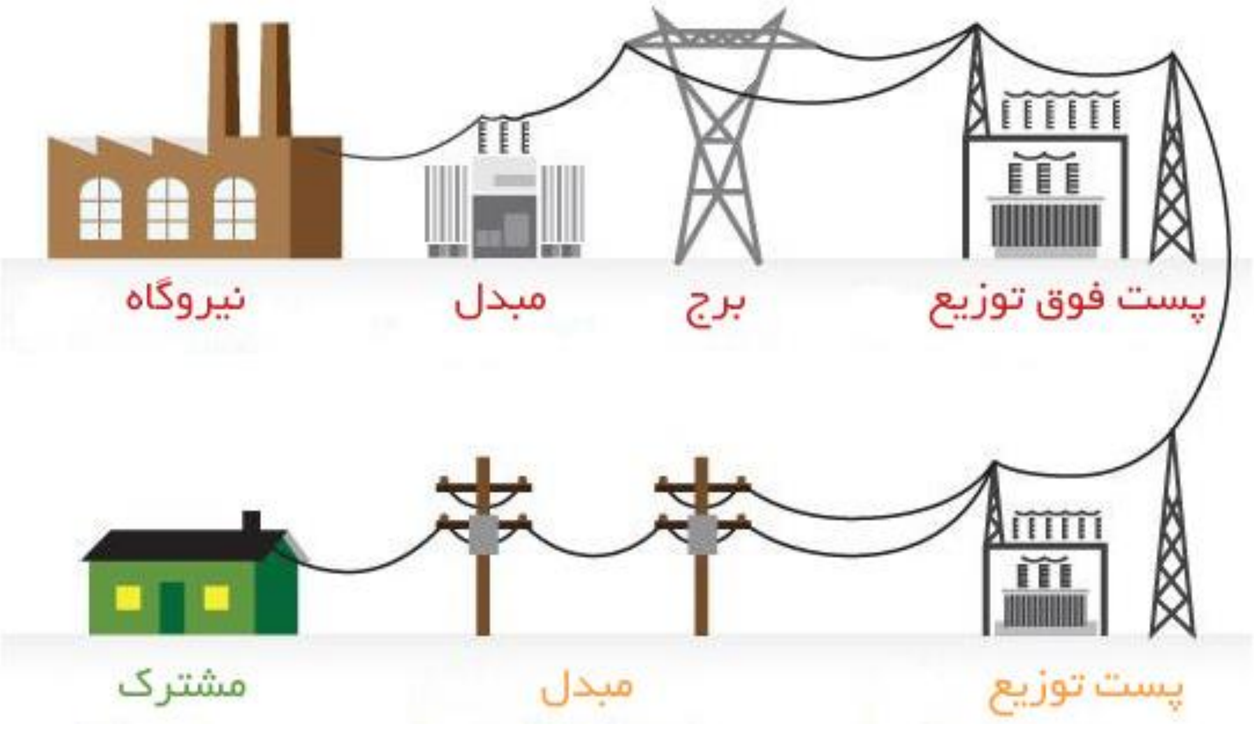
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

هزینه ها تلفات انرژی در ایران

هزینه مصرف بی رویه انرژی در ایران سالانه ۴۵ میلیارد دلار می باشد.

هزینه های راه اندازی نیروگاه

درایران تولید، انتقال و توزیع برق برای هر کیلووات توان حدود ۱۰۰۰ الی ۱۴۰۰ دلار سرمایه گذاری اولیه نیاز دارد. و برای اجرای آن به بازه زمانی ٤ الی ۱۰ سال نیاز است.

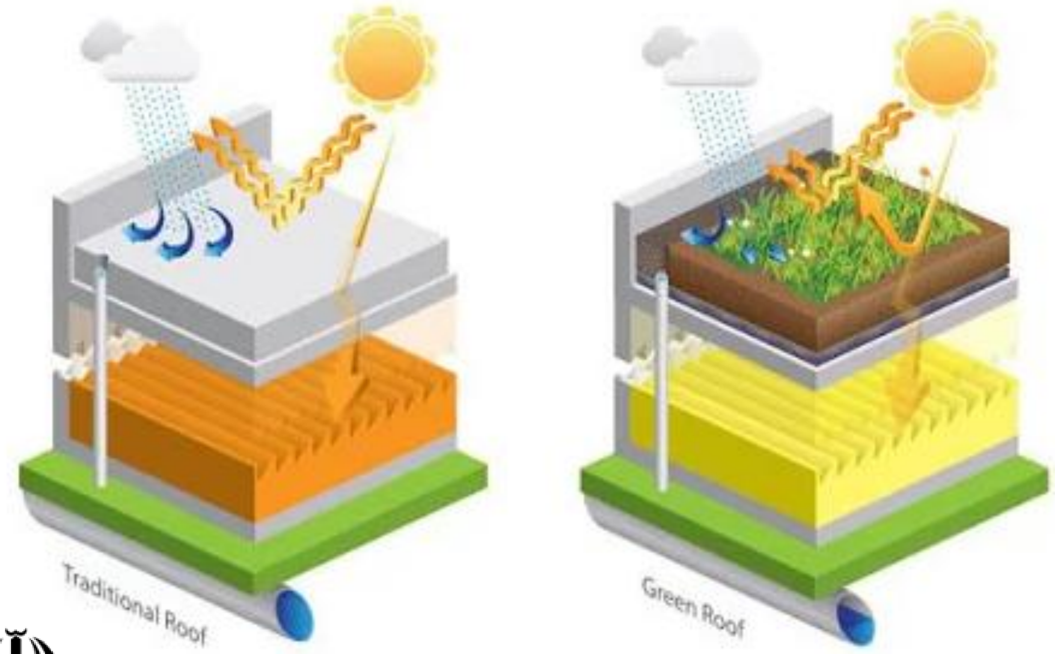


افزایش سالانه مصرف انرژی

به طور متوسط سالانه ۳ الی ۵ درصد مصرف انرژی در ایران در حال افزایش می باشد. علاوه بر این برای توسعه و پیشرفت در حوزه های مختلف، صنعتی شدن و استفاده از فناوری های نوین نیازمند تامین انرژی پایداری در دراز مدت می باشیم.

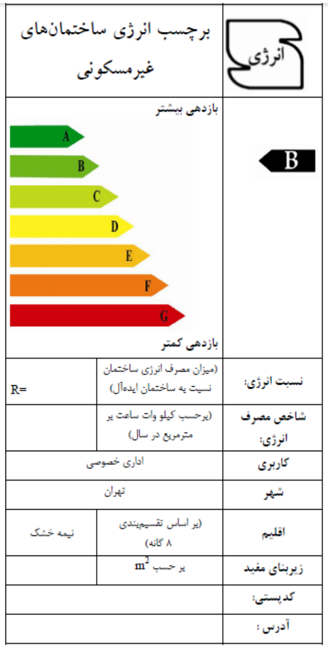
افزایش درجه حرارت و مصرف انرژی

در ایران به طور میانگین هر ۲۰ سال یک درجه، متوسط درجه حرارت کشور افزایش یافته است. به طور متوسط هر ۱ درجه افزایش درجه حرارت به ۱۵۰۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی نیاز می باشد.



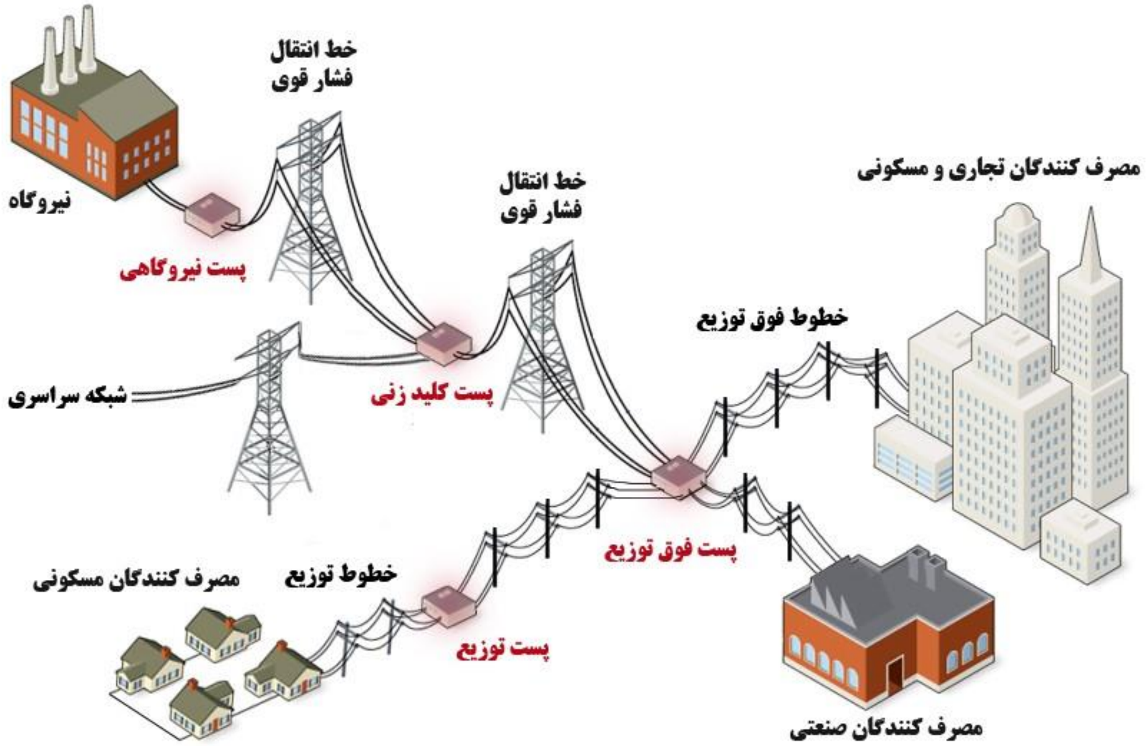
استاندارد های داخلی و خارجی

یکی از لزوم مدیریت انرژی توجه به استاندارد های داخلی و خارجی است. در ایران به زودی الزامات قانونی به منظور محدود نمودن مصرف انرژی در نظر گرفته می شود.



تلفات شبکه تولید و توزیع برق

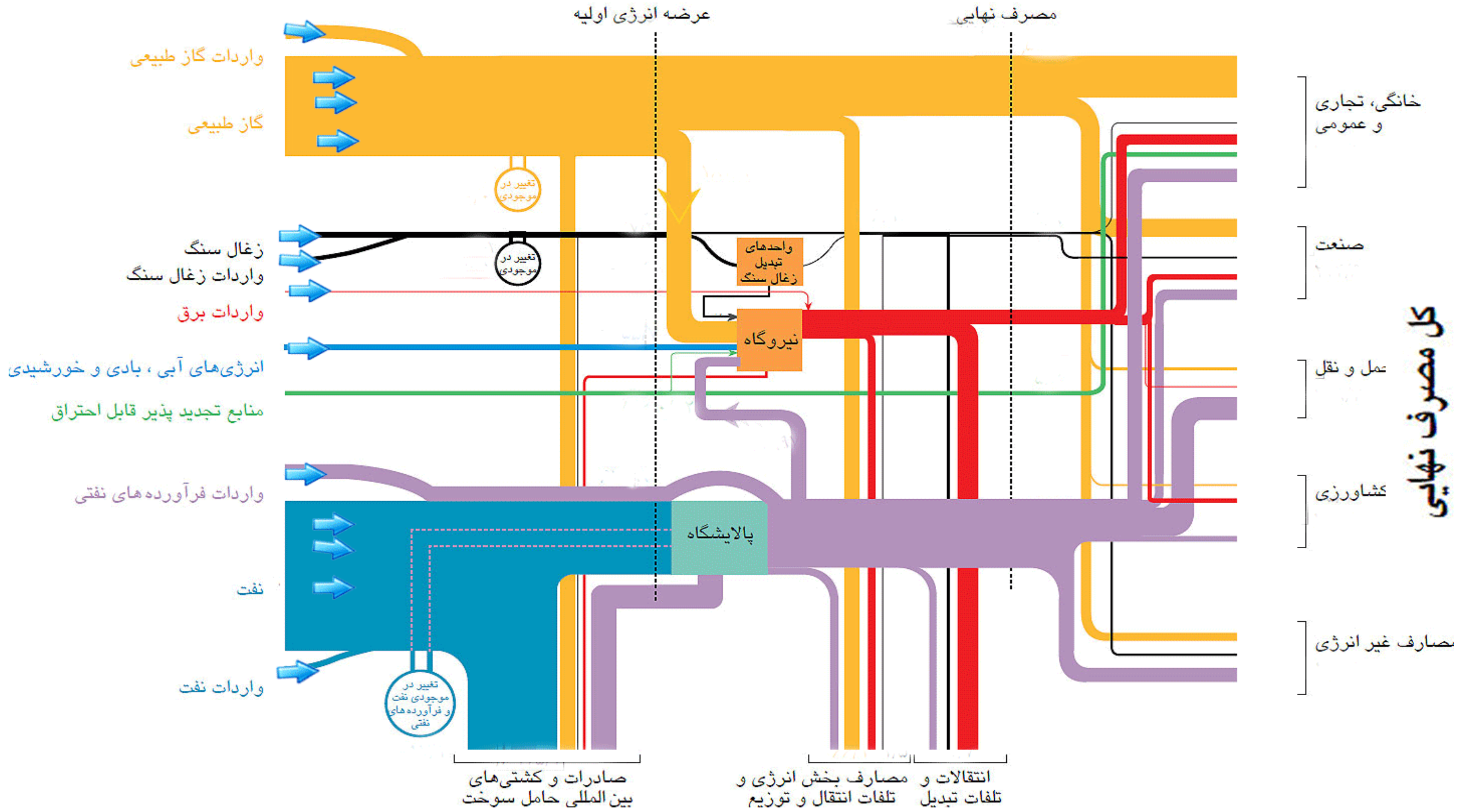
در ایران تلفات انتقال انرژی از محل تولید به محل مصرف بین ۱۳ الی ۲۴ درصد توان تولیدی کل می باشد.



هزینه های سلامتی آلودگی های زیست محیطی

اثرات طولانی مدت ناشی از آلودگی هوا شامل بیماری‌های قلبی، سرطان ریه و بیماری های تنفسی مانند آمفیزم است. آلودگی هوا همچنین می تواند باعث آسیب طولانی مدت به اعصاب افراد، مغز، کلیه ها، کبد و سایر اندام‌ها شود

ساختار تولید، انتقال و توزیع انرژی ایران



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

مقدمه ای بر مدیریت انرژی

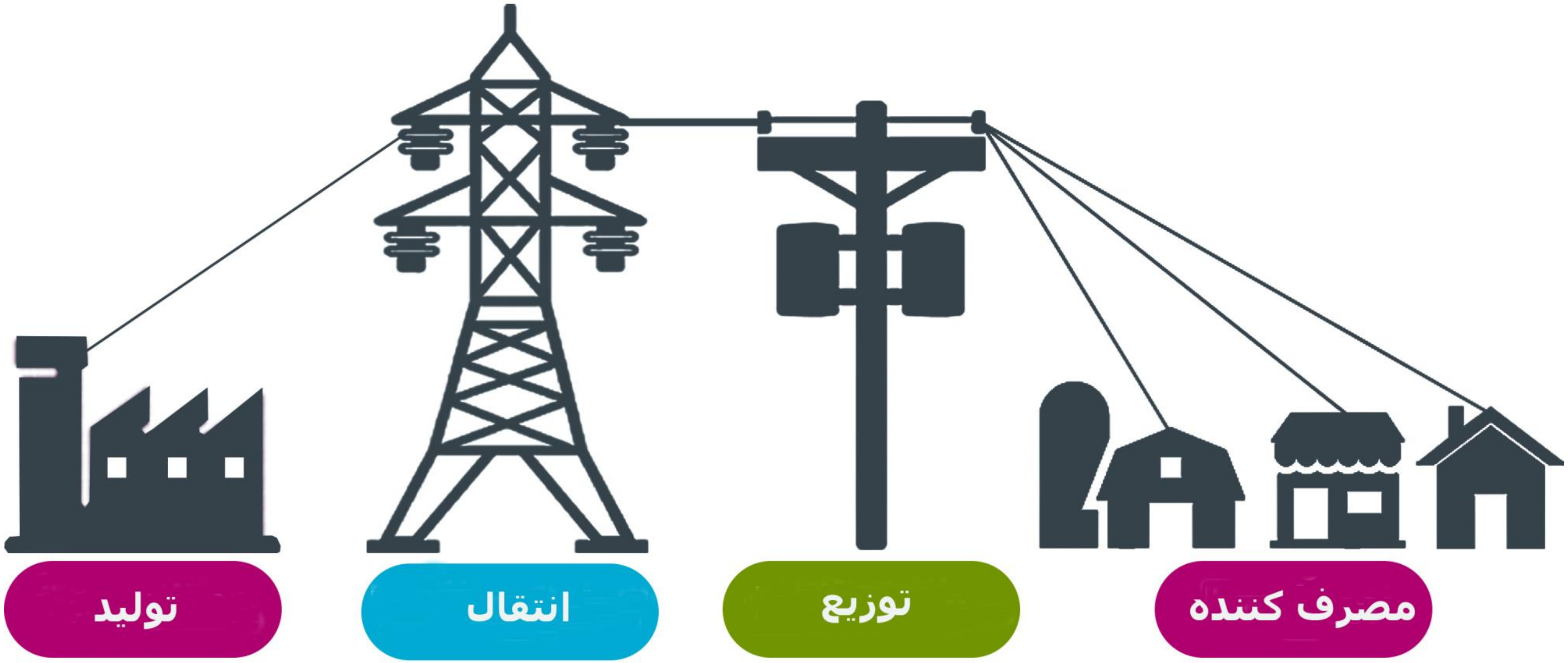
Improve energy efficiency

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

جایگاه مدیریت انرژی در ساختار شبکه های برق



متغییر های تاثیر گذار در مصرف انرژی

متغییر ها

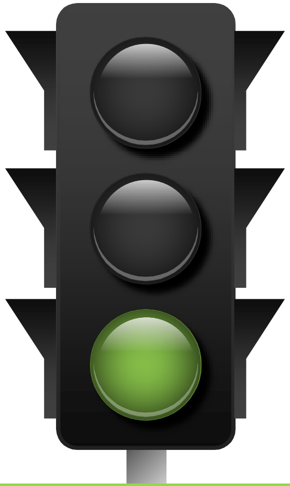
❑ متغییر های تاثیر گذار اصلی

- ✓ تغییرات آب و هوایی
- ✓ تغییرات تولید

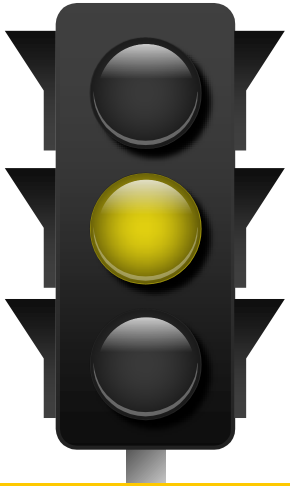
❑ متغییر های تاثیر گذار فرعی

- ✓ مواد اولیه – سطح فناوری
- ✓ نیروی انسانی – فرآیند تولید
- ✓ نگهداری و تعمیرات – هزینه های انرژی
- ✓ آموزش و فرهنگ سازی – مانیتورینگ
- ✓ برنامه ریزی تولید – آنالیز دیتا ها
- ✓ ضایعات تولید–تولید انرژی
- ✓ صادرات – مسائل زیست محیطی

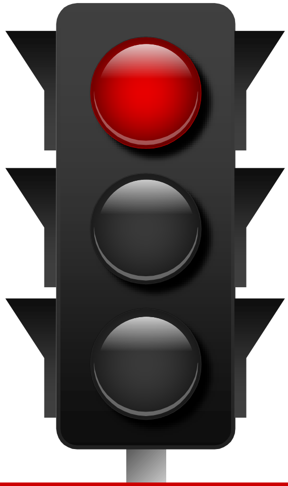
لایه های مختلف مدیریت انرژی



بهبود کارایی و بهره وری انرژی

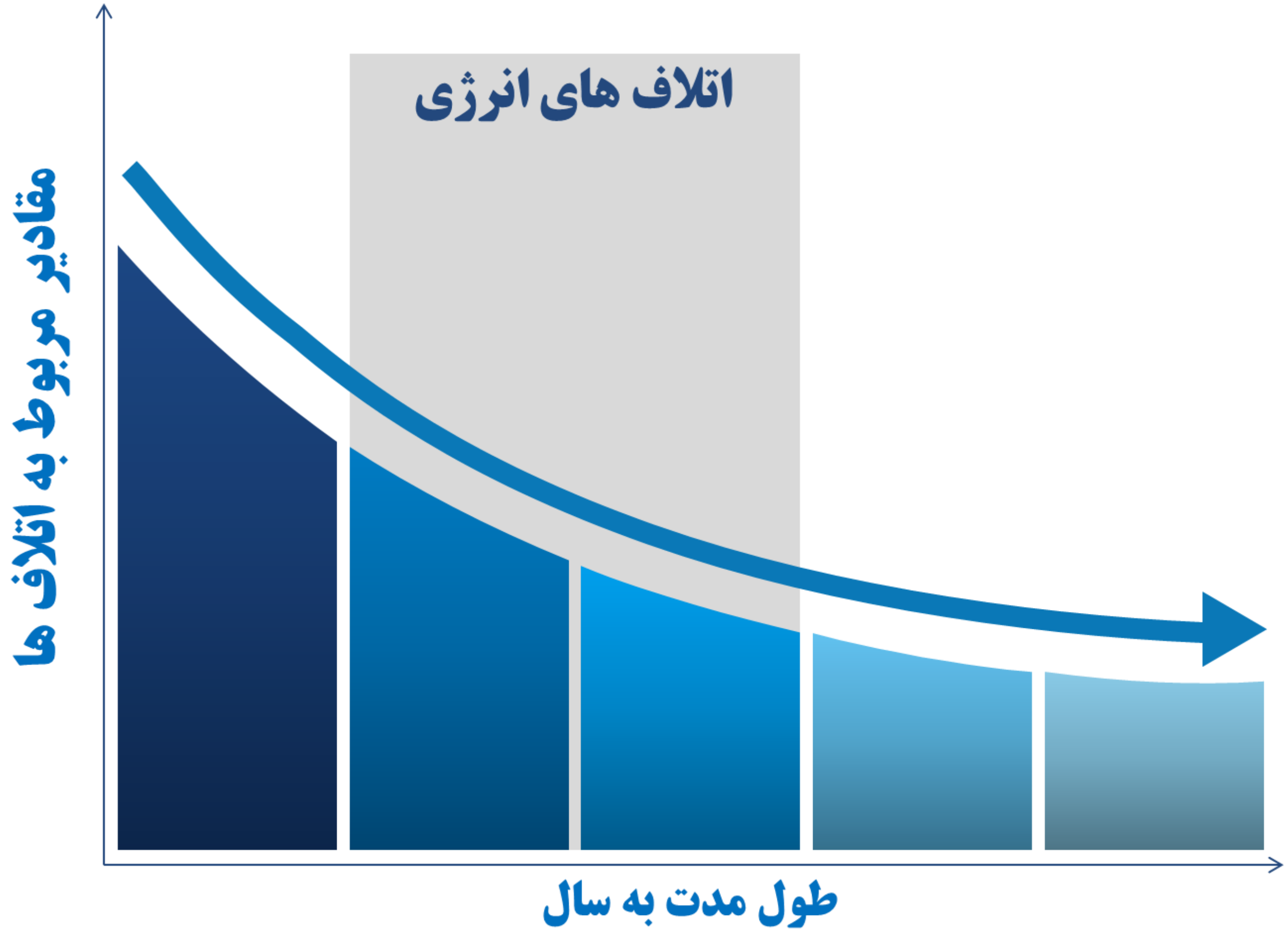


مدیریت مصرف و بهینه سازی



شناسایی و حذف اتلاف ها

روند کاهش اتلاف های انرژی در صنعت



انواع روش های مدیریت انرژی

مدیریت فنی انرژی

مدیریت سازمانی انرژی

اهداف مدیریت و بهینه سازی انرژی

توجیه فنی و اقتصادی

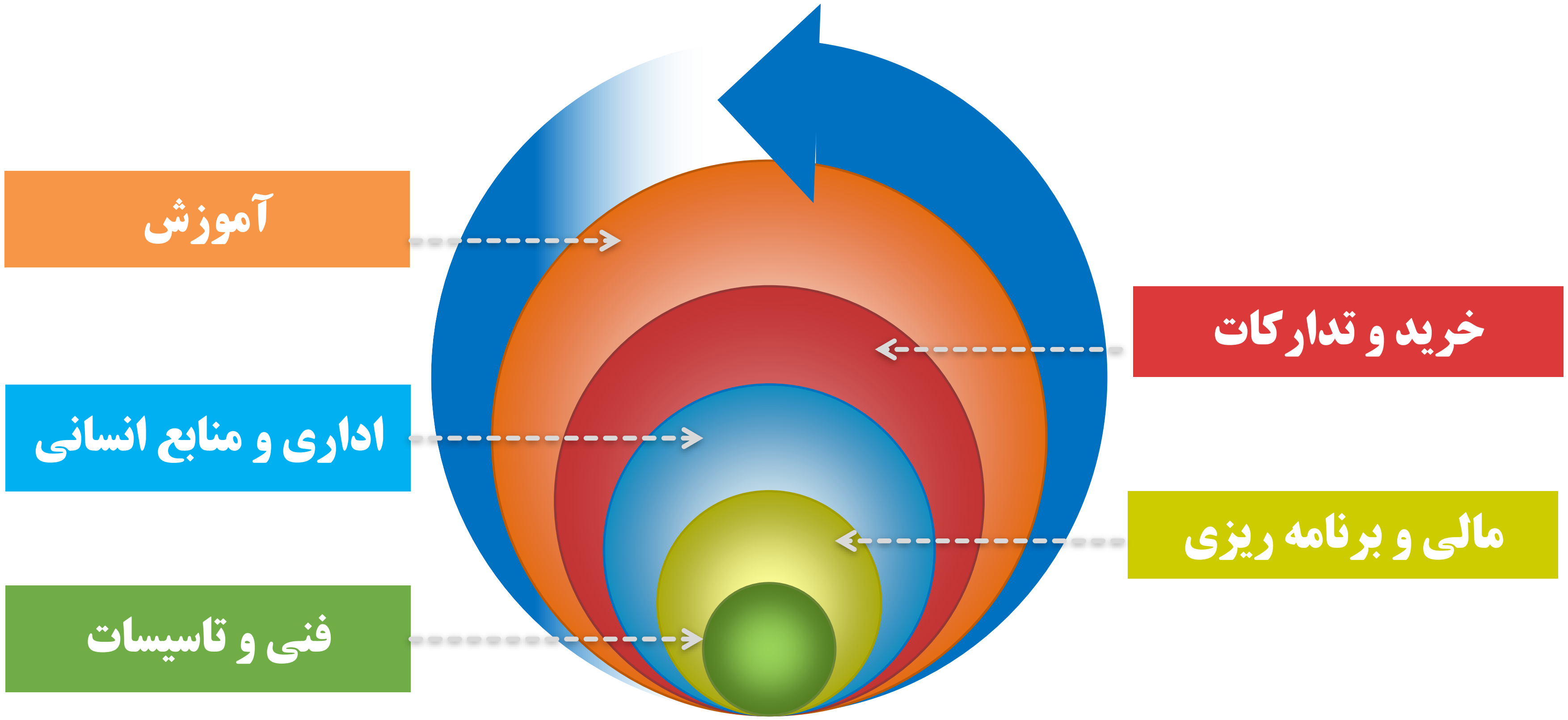
- کاهش مصرف انرژی و هزینه ها
- فرهنگ سازی
- بهبود عملکرد نگهداری و تعمیرات
- افزایش ضریب نفوذ فناوری
- بهبود ایمنی و کاهش حادثه
- جلب مشارکت جمعی پرسنل
- کاهش تلفات و آزاد سازی ظرفیت
- حذف بار پایه و جابه جایی بار
- افزایش طول عمر و قابلیت اطمینان
- استاندارد سازی و بهبود راندمان
- بهبود عملکرد نیروی انسانی
- بهبود کیفیت توان الکتریکی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

ساختار کلی و مراحل مدیریت و ممیزی انرژی

عنوان	ردیف
ارزیابی اولیه	۱
ممیزی قبوض انرژی (آب، برق و گاز)	۲
ممیزی کمی و کیفی مبتنی بر تجهیزات اندازه گیری	۳
شناسایی مصارف بارز	۴
مدلسازی و تحلیل نرم افزاری	۵
شاخص سازی مصرف انرژی	۶
گزارش گیری، تحلیل گزارش و برنامه ریزی	۷
ارائه گزارش فنی و اقتصادی	۸
ارائه راهکارهای اجرایی	۹
آموزش، فرهنگ سازی و نظارت مستمر	۱۰

واحدهای مرتبط با مدیریت انرژی در سازمان های دولتی



مدیریت انرژی

Energy management

مدیریت انرژی

تعریف مدیریت انرژی: سودمندترین روش کاربرد انرژی متضمن جلوگیری از اتلاف انرژی، افزایش بازدهی انرژی، نگهداری از منابع پایان پذیر انرژی و کم ترین آسیب به محیط زیست باشد. مدیریت انرژی فرآیند نظارت، کنترل و حفظ منابع انرژی می باشد.

مقدمه ای بر مدیریت انرژی

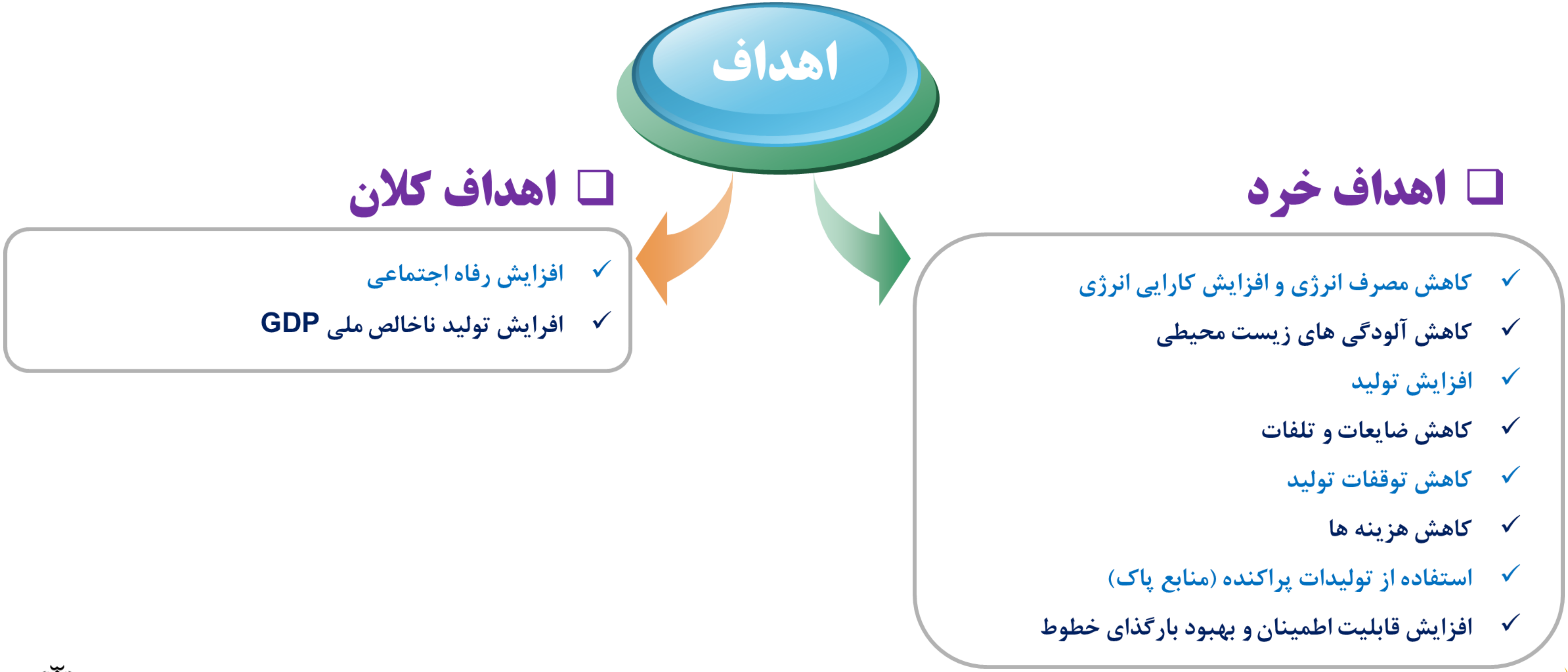
مفهوم مدیریت انرژی و بهبود بهره وری از چه زمانی پدیدار شد؟

در سال ۱۹۷۳ بحران نفتی به دلیل جنگ اعراب و اسرائیل و تحریم های نفتی موجب شد سیاستگزاران اقتصادی و صنعتی غرب از آسیب پذیری شدید در حوزه انرژی اگاه شوند.

دستاوردهای بهینه سازی انرژی برای غرب

رشد اقتصادی، افزایش تولید ناخالص، کاهش هزینه ها، برنامه ریزی توسعه انسانی و کاهش مصرف انرژی و شدت انرژی می باشد.

اهداف مدیریت انرژی



ابزار ها و ملزومات مدیریت انرژی

ابزارها

- بهبود فرهنگ سازمانی
- واقعی شدن هزینه های انرژی
- استفاده از تکنولوژی های جدید
- بهره برداری بهینه
- قوانین و مقررات

ممیزی انرژی

Energy audit

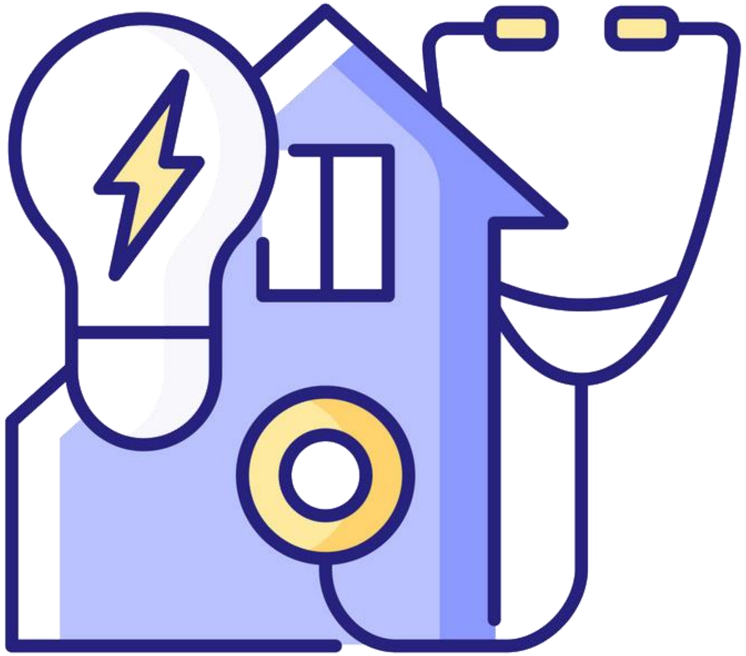
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

ممیزی انرژی چیست؟

ممیزی انرژی یک بازرسی و تجزیه و تحلیل سیستماتیک مصرف و استفاده از انرژی در یک مکان، ساختمان، سیستم یا سازمان است که با هدف های زیر انجام می شود:



- شناسایی جریان های انرژی
- بررسی پتانسیل های بهبود بهره وری انرژی
- ارائه گزارش عملکرد انرژی

ممیزی انرژی شامل چیست؟

ممیزی انرژی شامل

- ثبت سیستماتیک داده های انرژی
- تجزیه و تحلیل داده های انرژی
- پیشنهاد اقدامات بالقوه در صرفه جویی انرژی

هدف از ممیزی انرژی

- به حداقل رساندن مصرف انرژی
- به حداکثر رساندن بهره وری انرژی
- دستیابی به بهره وری انرژی

دلایل ممیزی انرژی

01 به منظور بهبود عملکرد انرژی و به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی

02 شناسایی فرصت های فنی با ارزیابی مصارف بارز انرژی

03 به منظور درک بیشتر از الگوی مصرف انرژی در صنعت و ساختمان

04 ارائه اطلاعات مالی شفاف در مورد فرصت های صرفه جویی انرژی و اولویت بندی این فرصت ها

دلایل ممیزی انرژی

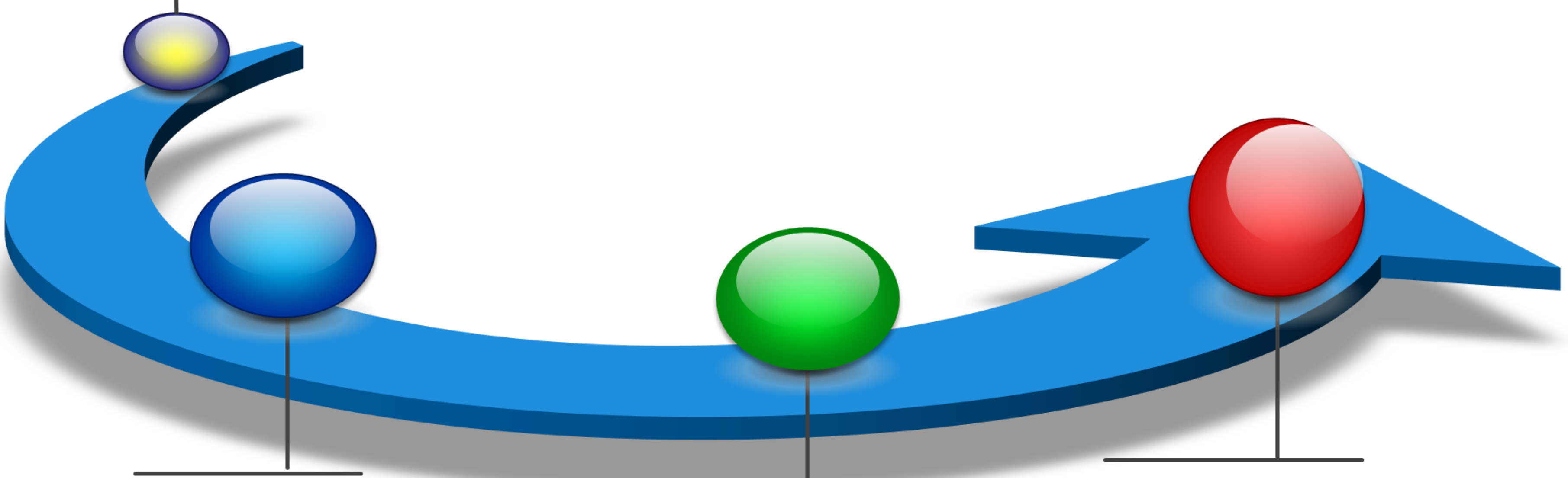
05 بررسی پتانسیل استفاده از فناوری انرژی های تجدیدپذیر

06 شناسایی فرصت تغییر رفتار و مصرف از طریق ارزیابی عملیات جاری و شیوه های تعمیر و نگهداری

07 به منظور دستیابی به انطباق با الزامات قانونی

08 دریافت گواهینامه سیستم مدیریت انرژی ISO 50001

ویژگی های ممیزی انرژی



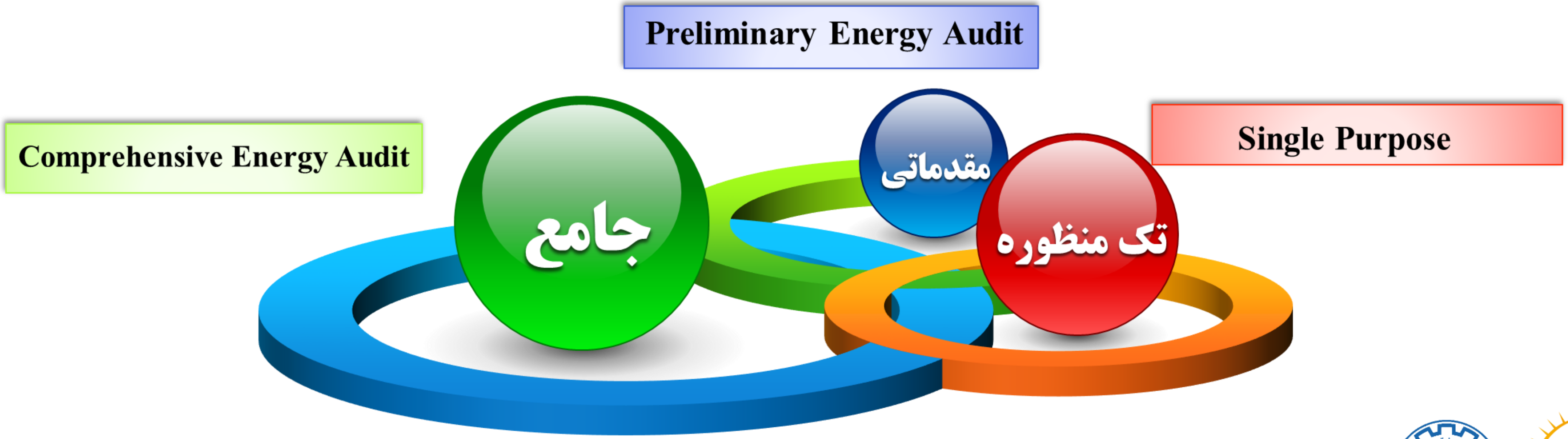
انواع سطوح ممیزی انرژی

براساس طبقه بندی های انجمن مهندسین تبرید و تهویه مطبوع امریکا (**ASHRAE**) سه نوع ممیزی را می توان طبقه بندی کرد.

فعالیتهای ممیزی انرژی	سطوح ممیزی انرژی		
	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
مصارف انرژی و ..	❉	❉	❉
ارزیابی اولیه فنی تجهیزات و سیستمها و مصاحبه با پرسنل فنی	❉	❉	❉
بررسی مدارک فنی		❉	❉
مصاحبه با ساکنان ساختمان		❉	❉
اندازه گیریها- کم		❉	
اندازه گیریها- گسترده			❉
بالانس انرژی ساختمان		❉	❉
برآورد پتانسیلهای صرفه جوئی انرژی	❉	❉	❉
پیشنهاد اجرای راهکارها- راهنمایی		❉	
پیشنهاد اجرای راهکارها- کامل			*

انواع ممیزی انرژی

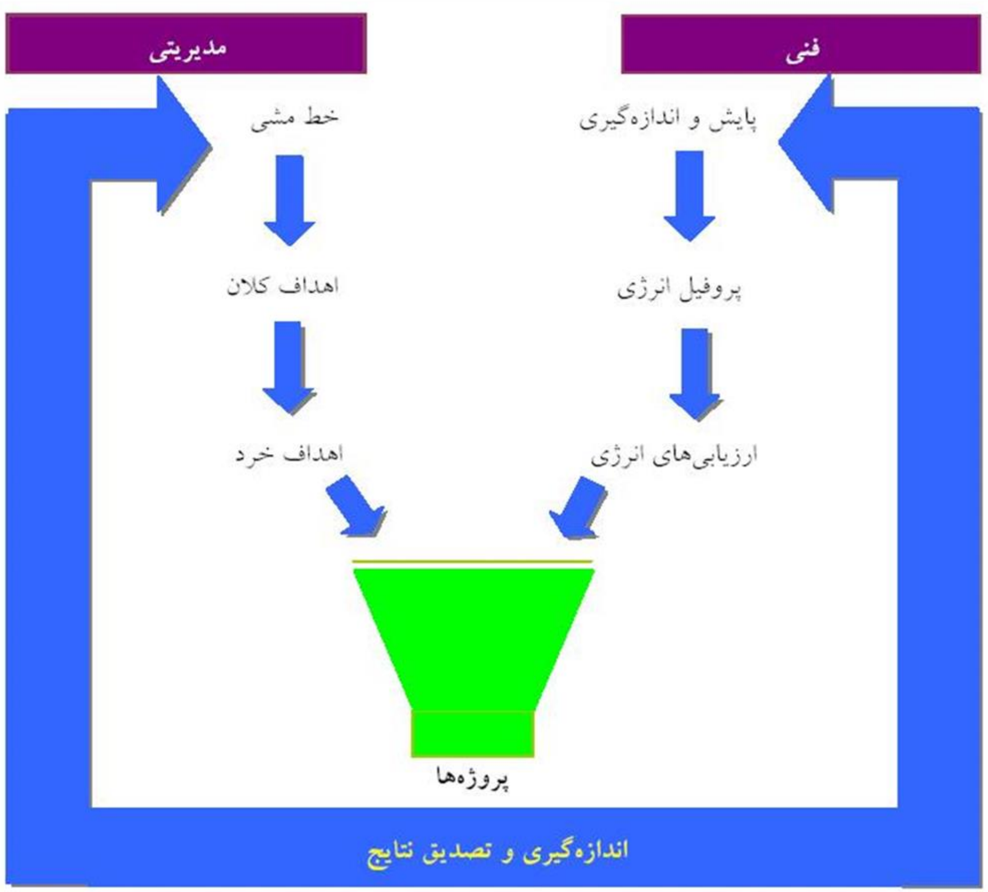
ممیزی انرژی انجام کلیه اقدامات اندازه گیری، نمونه برداری و گزارش گیری از روند حال حاضر مصرف انرژی می باشد. به طور کلی ممیزی در۳ بخش دسته بندی می شود. بهترین نوع ممیزی، نوع جامع آن می باشد.



تفاوت ممیزی فنی انرژی و ممیزی مدیریتی انرژی

ممیزی فنی انرژی

ممیزی سیستم انرژی



مراحل ممیزی انرژی

۱ - تشکیل جلسهٔ مقدماتی

تشریح اهداف
و نحوهٔ انجام کار

۲ - بازدید

بازدید از خط تولید
وتجهیزت مصرف کننده
انرژی

3 - جمع آوری اطلاعات

تکمیل پرسشنامه
میزان مصرف انرژی

۴ - اندازه گیری

اندازه گیری مصرف
کلیه تجهیزات

5 - پردازش اطلاعات

بررسی اطلاعات و
تجزیه و تحلیل آن

۶ - تلفات و پتانسیل ها

شناسایی تلفات و
پتانسیل های کاهش
انرژی

۷ - ارائه راهکار

ارائه راهکارهای بدون
هزینه، کم هزینه و
پرهزینه

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

نمونه چک لیست های کیفی

ردیف	سوال	بلی	خیر	ملاحظات
۱	آیا تجهیزات لازم به منظور خاموش کردن سیستم روشنایی، پیش بینی شده است؟			
۲	آیا تمهیدات لازم به منظور کم کردن مصرف روشنایی و استفاده از نور خورشید در طول روز به عمل آمده است؟			
۳	آیا سیستمی برای خاموش کردن روشنایی در طول روز و در بیرون از ساختمان پیش بینی شده است؟			
٤	آیا نگهداری و نظافت سیستم روشنایی به خوبی انجام می شود؟			
٥	آیا تعویض لامپ های پر مصرف با لامپ های کم مصرف انجام می شود؟			
٦	آیا سیستم روشنایی در فضاهای که مورد استفاده قرار نمی گیرد، خاموش است؟			
٧	آیا روشنایی فضاهای مورد بهره برداری با روشنایی استاندارد تطابق دارد؟			
٨	آیا در راهرو ها و راه پله ها از سیستم هوشمند روشنایی و همچنین روشنایی با توان پایین استفاده می شود؟			
٩	آیا لامپ های بیرون ساختمان بیرون ساختمان در طول روز روشن است؟			
١٠	آیا به جای لامپ از نور طبیعی روز حداکثر استفاده جهت روشنایی می کنید؟			

ممیزی اولیه قبوض برق و گاز

برق مصرفی برحسب کیلووات ساعت (جمع مصارف اکتیو شامل اوج بار، میان باری و کم باری)												
	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۲	دوره ۴	دوره ۵	دوره۶	دوره ۷	دوره ۸	دوره ۹	دوره ۱۰	دوره ۱۱	دوره ۱۲
سال ۱۴۰۰												
سال ۱۴۰۱												

مصرف استاندارد گاز برحسب متر مکعب												
	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۲	دوره ۴	دوره ۵	دوره۶	دوره ۷	دوره ۸	دوره ۹	دوره ۱۰	دوره ۱۱	دوره ۱۲
سال ۱۴۰۰												
سال ۱۴۰۱												

نمونه فرم های ارزیابی سیستم روشنایی

مشخصات سیستم روشنایی					
لامپ فلورسنت (مهتابی) – در اتاق ها			لامپ فلورسنت (مهتابی) – در فضاهای مشاع		
تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش	تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش
لامپ فلورسنت فشرده (کم مصرف) – در اتاق ها			لامپ فلورسنت فشرده (کم مصرف) – در فضاهای مشاع		
تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش	تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش
لامپ التهابی – در اتاق ها			لامپ التهابی – در فضاهای مشاع		
تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش	تعداد معیوب	تعداد سالم	تعداد خاموش
آیا ساختمان دارای سیستم کنترل هوشمند (سنسور حضور) است؟ بلی □ خیر □					

نمونه فرم های ارزیابی سیستم تهویه مطبوع

مشخصات سیستم تهویه مطبوع مرکزی								
آیا ساختمان دارای سیستم تهویه مطبوع مرکزی (چیلر) است؟ بلی □ خیر □								
کولرهای آبی			کولرهای گازی اسپیلت			کولرهای گازی پنجره ای		
تعداد	ظرفیت متوسط (□ □□/□ □)	دورهٔ استفاده (ماه)	تعداد	ظرفیت متوسط (□ □□/□ □)	دورهٔ استفاده (ماه)	تعداد	ظرفیت متوسط (□ □□/□ □)	دورهٔ استفاده (ماه)

مشخصات سایر تجهیزات			
تعداد کامپیوتر	تعداد دستگاه کپی	تعداد فکس	تعداد یخچال

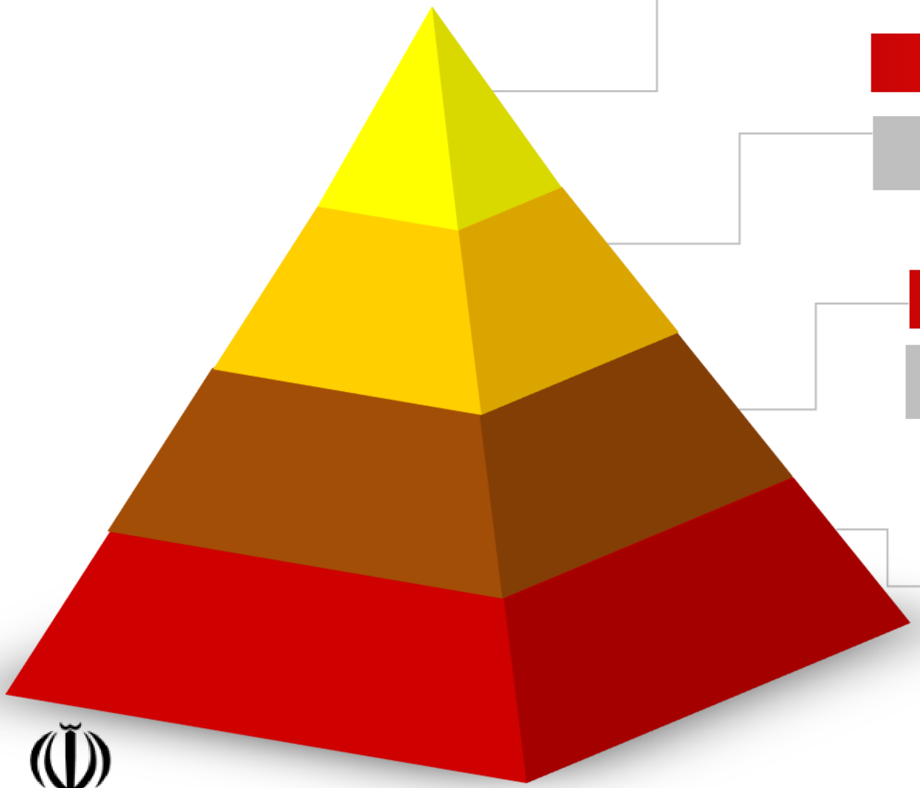
نمونه چک لیست های کمی

لیست تجهیزات	تاریخ بررسی	ولتاژ تغذیه	جریان	توان	ضریب قدرت	ساعت کارکرد در ماه	زمان استفاده در طول روز	مصرف سالانه انرژی
سیستم سرمایشی								
سیستم گرمایشی								
سیستم تهویه مطبوع								
سایر مصارف								
فن ها								
آسانسور								
سیستم روشنایی								
کامپیوتر								
پرینتر								
اسکنر								
یخچال								

چک لیست های فرصت های صرفه جویی

فرصت صرفه جویی		میزان صرفه جویی				هزینه های اجرا (Rials)	دوره بازگشت سرمایه (yr)	توضیحات
شماره	شرح	برق در اوج مصرف (kw)	سالانه در مصرف برق (kwh)	سالانه در مصرف گاز (m3)	هزینه های سالانه انرژی(Rials)			
راهکارهای بهینه سازی در تاسیسات مکانیکی و سیستم سرمایش و گرمایش								
	نصب سیستم های کنترل دما							
	عایق کاری لوله های آب گرم							
	کاهش دمای مخزن آب گرم							
راهکارهای بهینه سازی در سیستم روشنایی								
	تعویض لامپ							
	نصب سنسور حضور افراد							
	نصب سیستم کنترل روشنایی							
راهکارهای بهینه سازی در معماری ساختمان								
	نصب پنجره دو جداره							
	عایق کاری دیوار							
	درز بندی ساختمان							

تجهیزات ممیزی انرژی



نور سنج (لوکس متر)

❖ آنالیزور شاخص های توان

ترمو ویژن

❖ آنالایزر احتراق

رطوبت سنج

❖ آوومتر

فشارسنج

❖ دیتا لاگر

بهره وری انرژی

Improve energy efficiency

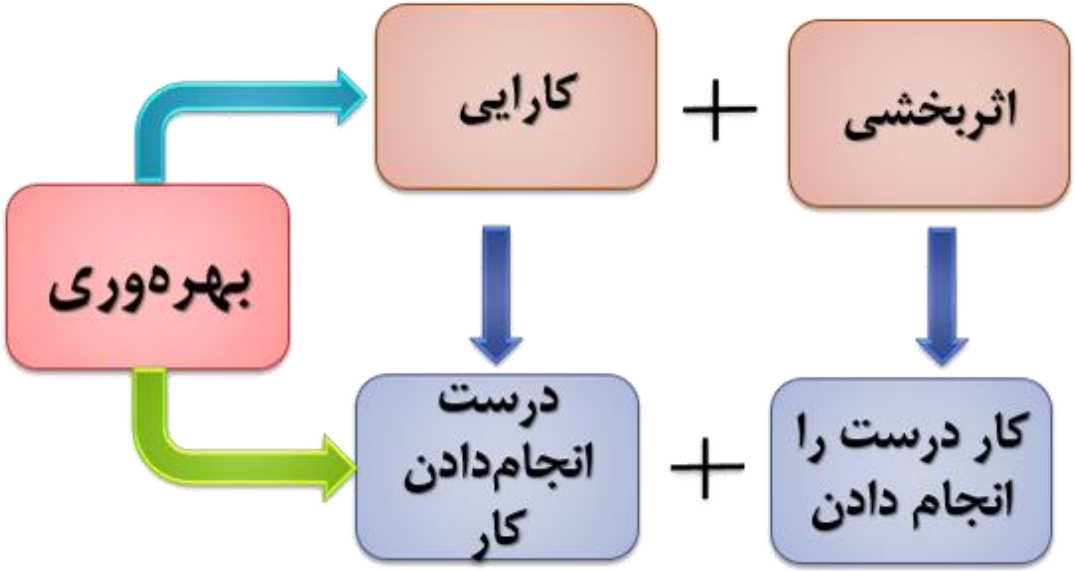
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

بهره وری چیست؟

بهره وری نگاه هوشمندانه به کار، تولید و زندگی به طور مستمر می باشد.



$$\frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{ستانده}}{\text{نهاده}} = \text{شاخص بهره‌وری}$$

انواع بهره وری در سازمان ها

شاخص های مختلف عمومی و اختصاصی بهره وری

ورودی (مواد، انرژی، جبران خدمات کارکنان، سرمایه، نیروی کار و ...) ← **فرآیند** ← خروجی (ستانده)

شاخص بهره‌وری سرمایه = خروجی (ستانده) / سرمایه

شاخص بهره‌وری کار = خروجی (ستانده) / نیروی کار

شاخص بهره‌وری مواد = خروجی (ستانده) / مواد مصرفی

شاخص بهره‌وری انرژی = خروجی (ستانده) / انرژی مصرفی

شاخص بهره‌وری رقابت پذیری = خروجی (ستانده) / جبران خدمات کارکنان

بهره وری چیست؟

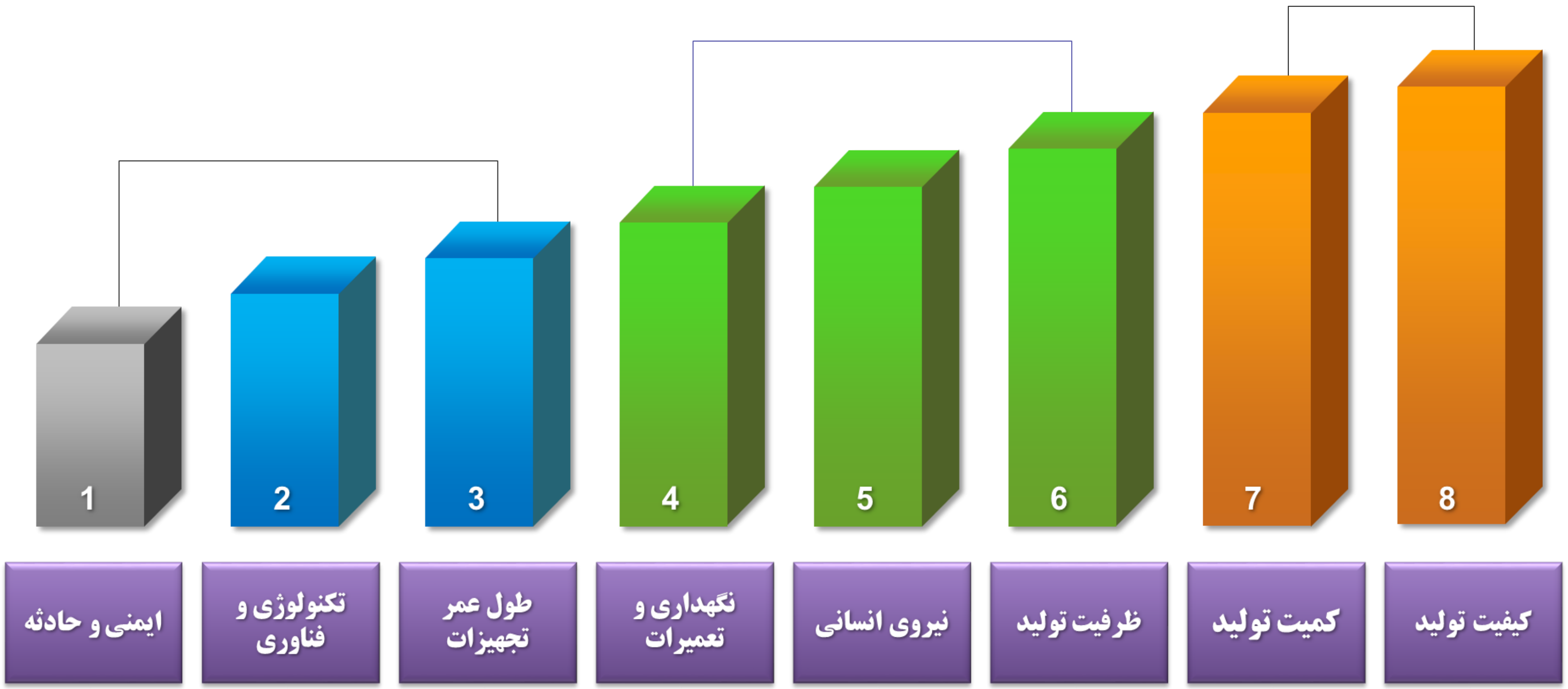
بهره وری نگاه هوشمندانه به کار، تولید و زندگی به طور مستمر می باشد.

ستانده / داده	↑ / ↓	↑ / ↔	↔ / ↓	↑↑ / ↑	↓ / ↓↓
استراتژی	۱	۲	۳	٤	٥

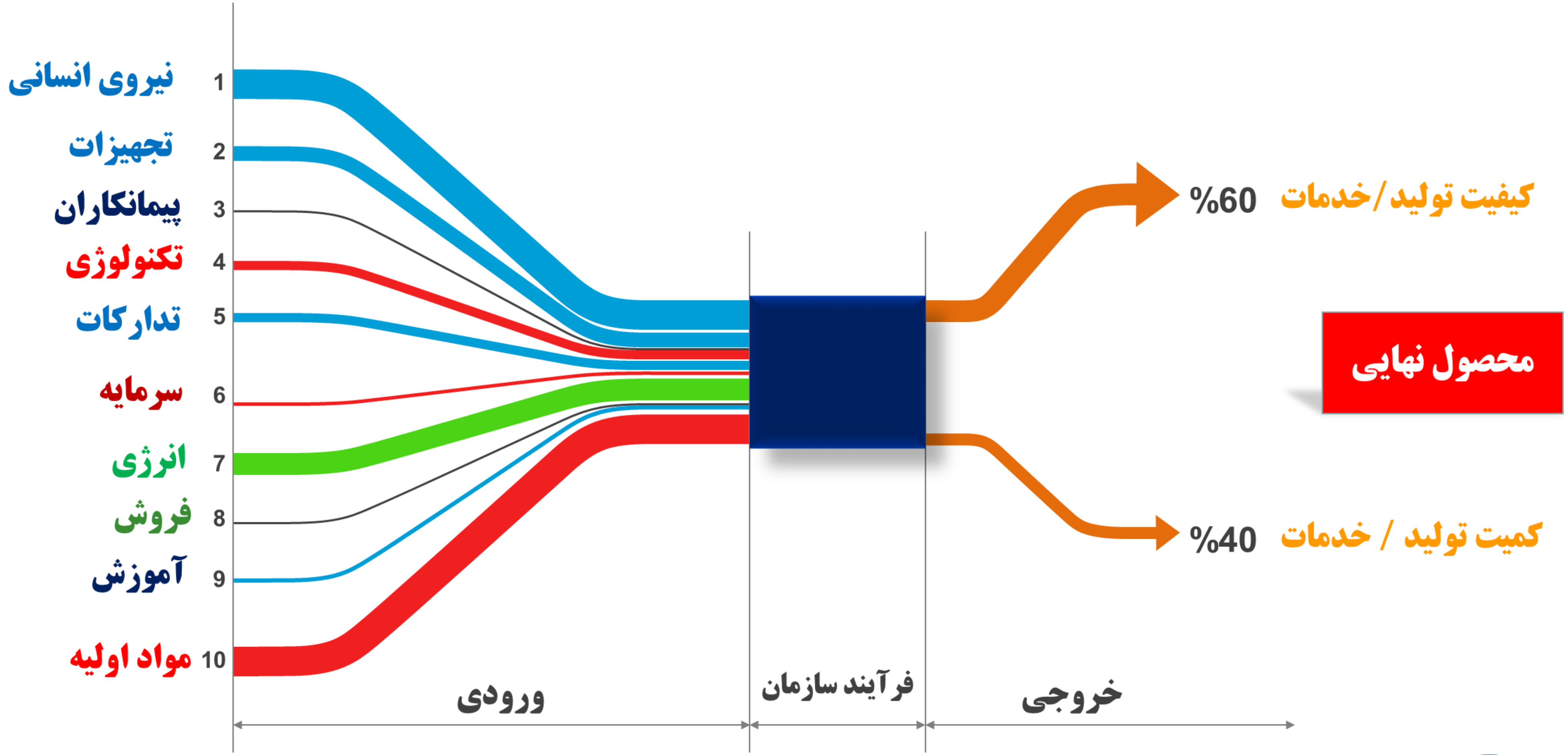
عوامل تاثیر گذار بر روی بهره وری

اثرات متقابل بهره وری

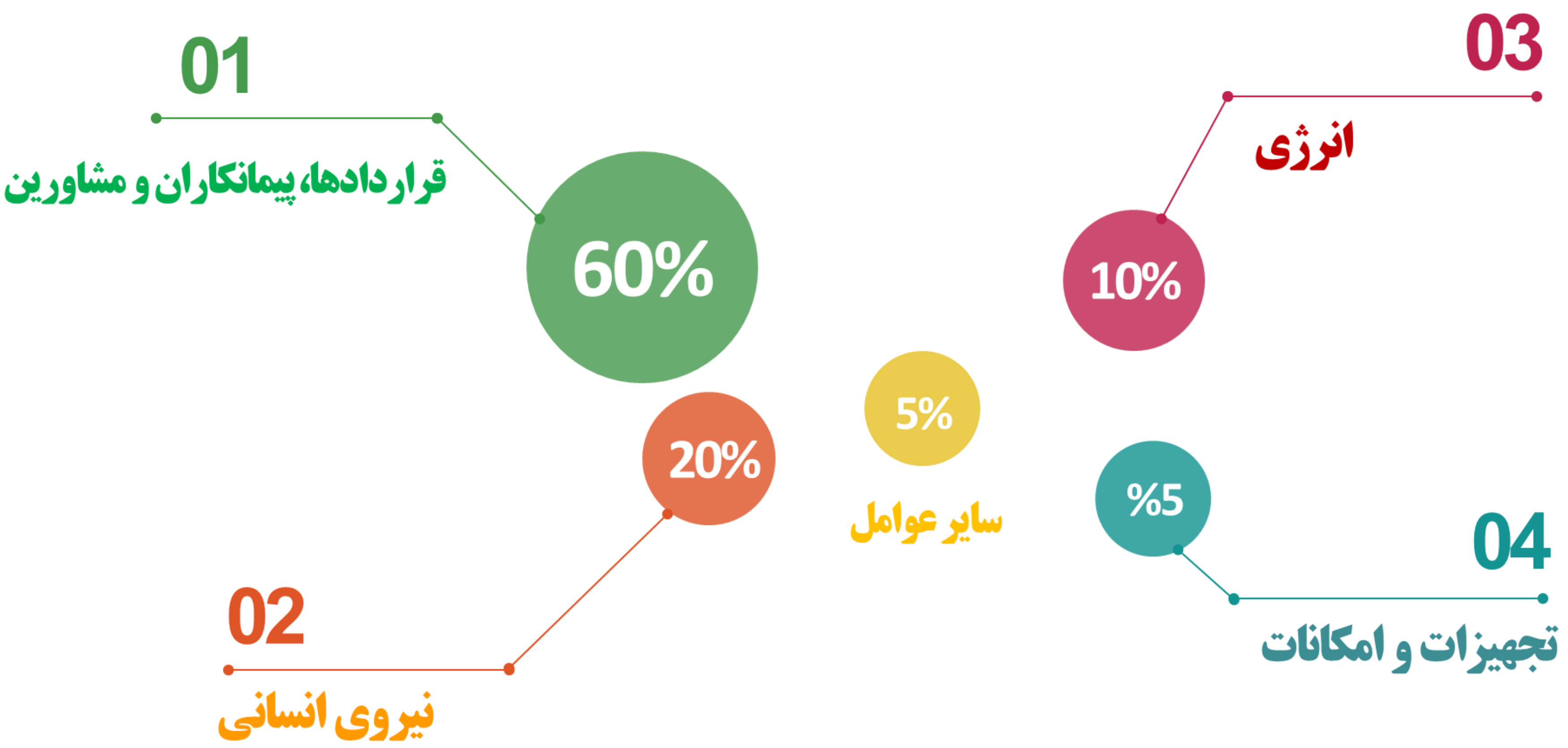
توجه به مدیریت انرژی موجب بهبود سایر شاخص های تاثیر گذار بر روی افزایش سود دهی و بهره وری می باشد.



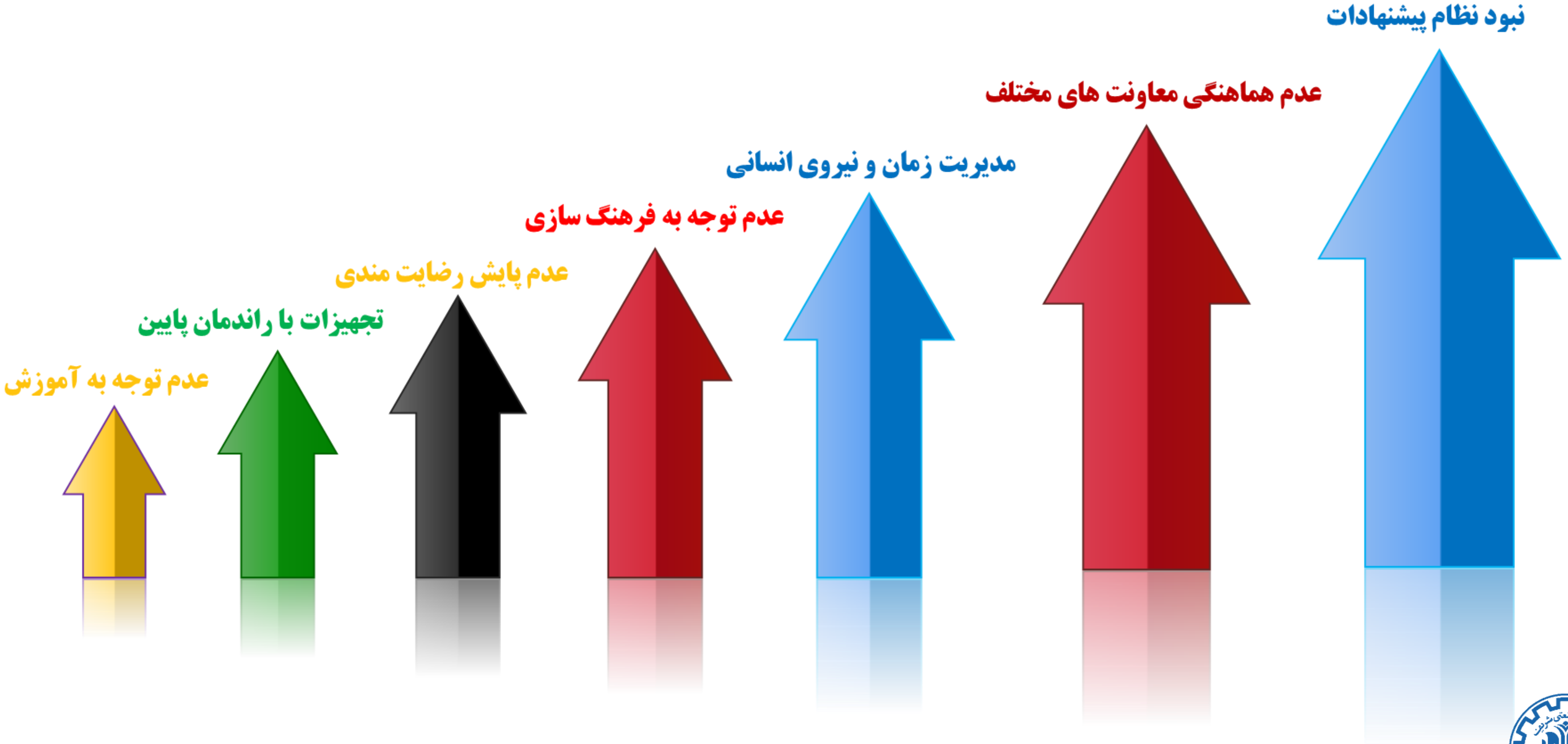
عوامل مختلف تاثیر گذار بر روی کیفیت و کمیت خدمات و تولید



سهم عوامل مختلف در تولید و خدمات



آیتم های تاثیر گذار بر روی بهره وری انرژی



سیستم های مدیریت انرژی

Energy Management System

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

سیستم های سازمانی مدیریت انرژی

01

۱.مدیریت و ممیزی انرژی

02

۲. مدیریت سبز

03

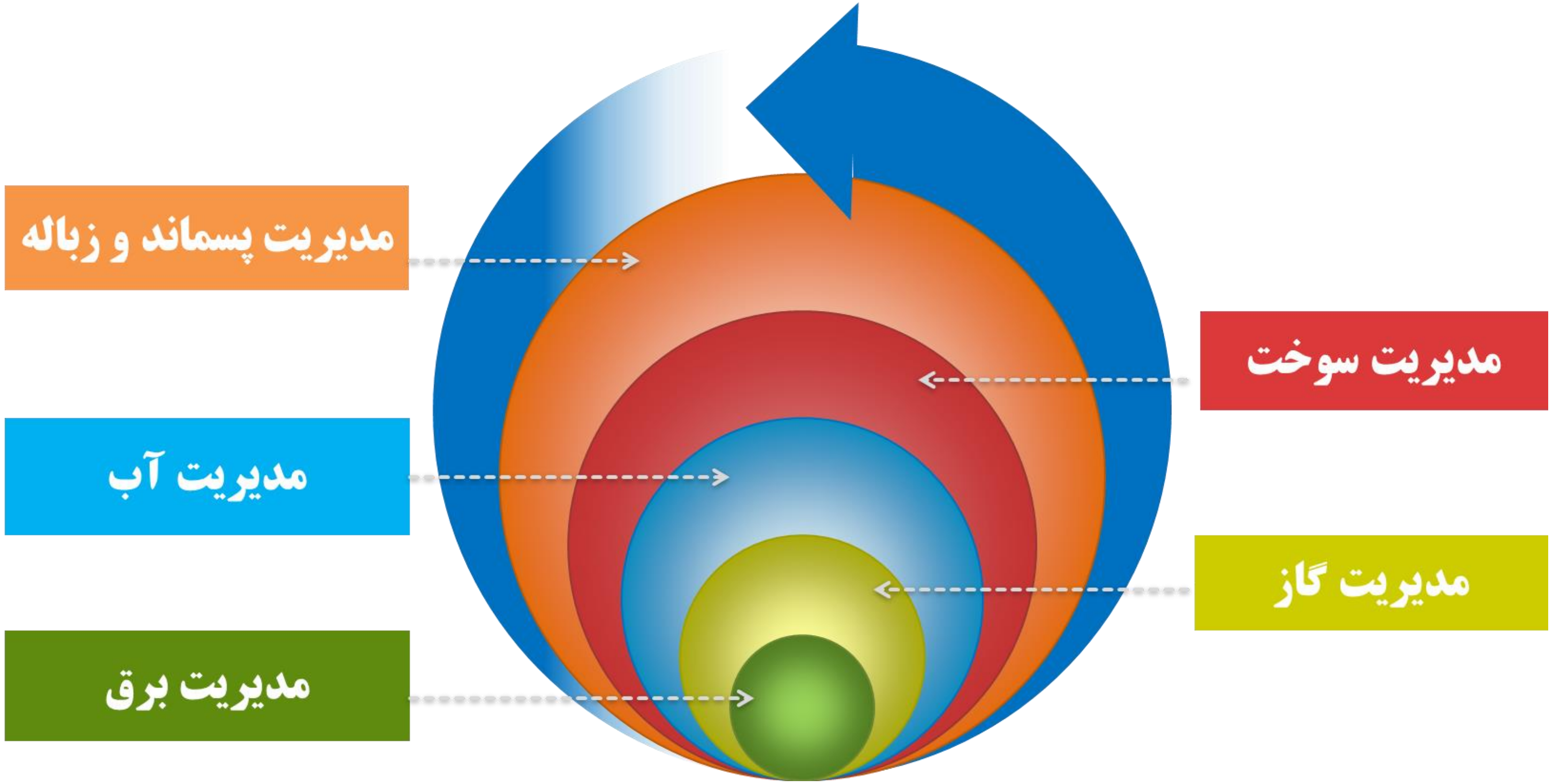
۳. ایزو ۵۰۰۰۱

مدیریت و ممیزی انرژی

سودمندترین روش کاربرد انرژی که متضمن جلوگیری از اتلاف انرژی، افزایش بازدهی انرژی، نگهداری از منابع پایان پذیر انرژی و با کم ترین آسیب به محیط زیست باشد به عنوان مدیریت انرژی می باشد. ممیزی انرژی به عنوان شناسایی شریان های هدر رفت انرژی می باشد.

سیستم مدیریت سبز

مدیریت سبز مجموعه ایی از مطالعات و اقدامات جامع، هدفمند و مستمری است که در سطوح مختلف دستگاه های دولتی و غیر دولتی صورت میگیرد تا وضعیت موجود سازمان در جهت نیل به وضعیت دولت سبز یا سازمان سبز تدام و استمرار بخشد.



ساختار سیستم مدیریت سبز

مرحله اول: آموزش عمومی مدیریت سبز

مرحله دوم: ایجاد ساختار و سیستم

مرحله سوم: انجام خود ممیزی

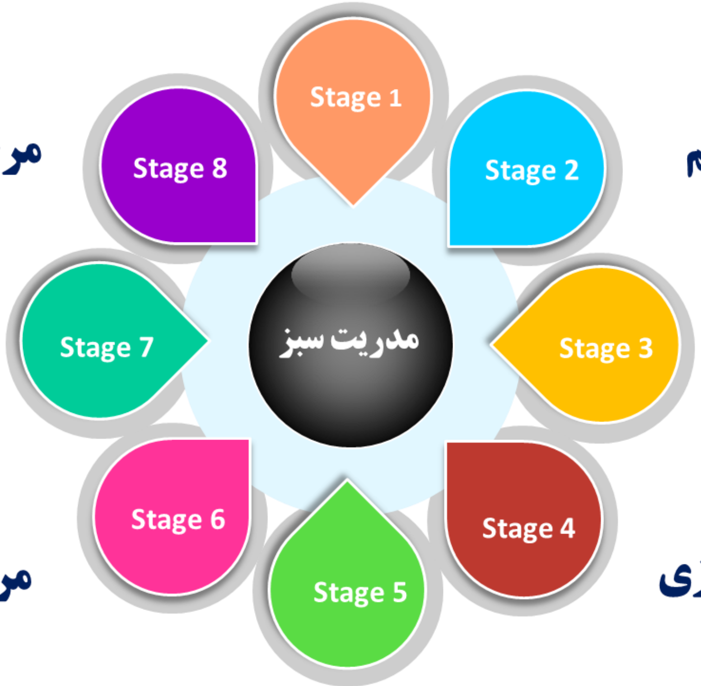
مرحله چهارم: تحلیل نتایج خود ممیزی

مرحله پنجم: شناسایی فرصت های بهبود

مرحله ششم: الویت بندی و تحلیل پروژه

مرحله هفتم: اجرا و کنترل

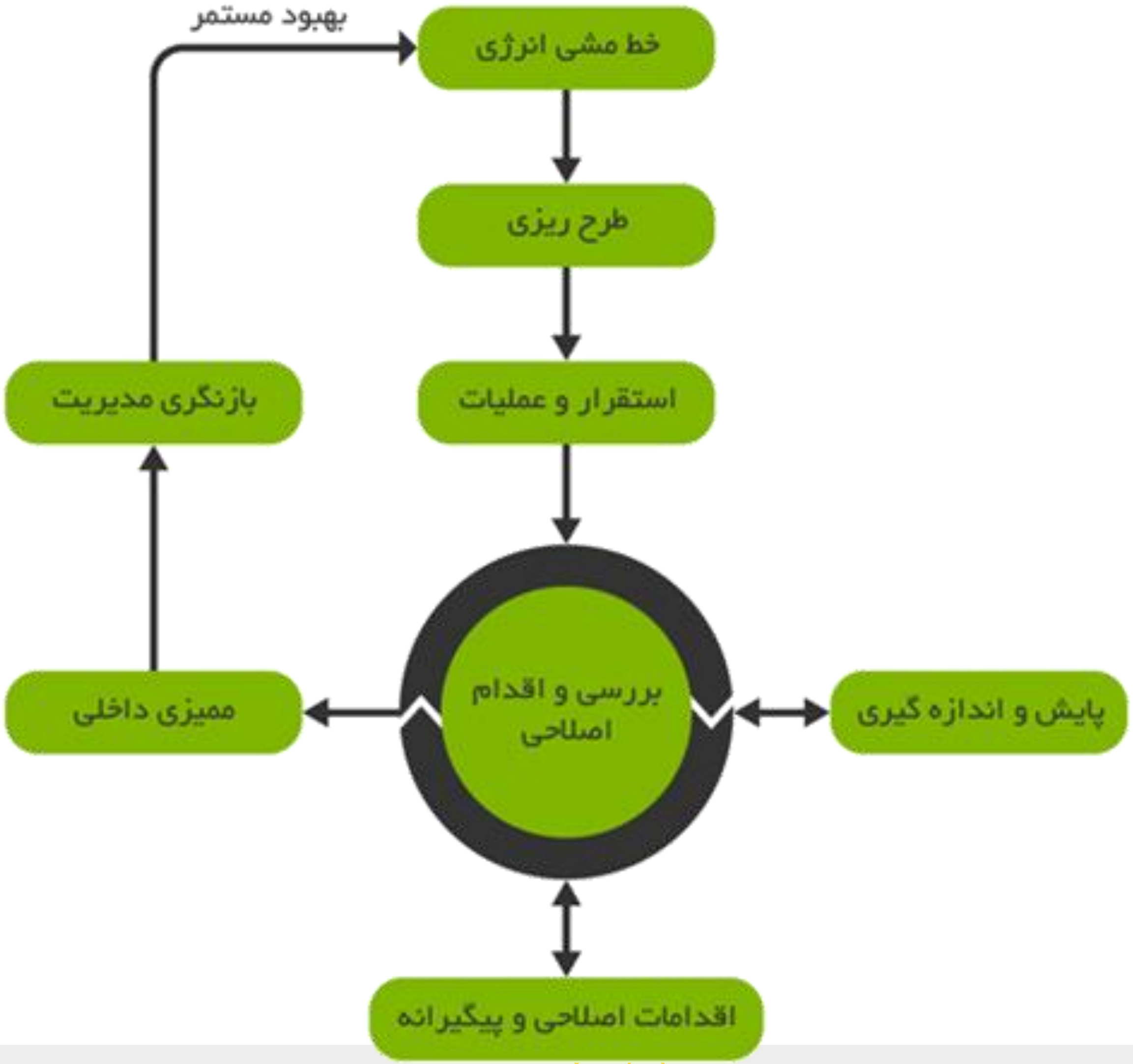
مرحله هشتم: نظارت و پایش



ایزو ۵۰۰۰۱

این استاندارد بین المللی به تشریح الزامات جهت استقرار، پیاده سازی، نگهداری و بهبود یک سیستم مدیریت انرژی می پردازد که هدف از ان پیروی از یک رویکرد سیستماتیک در نیل به بهبود مداوم عملکرد انرژی شامل کارایی انرژی، بهبود است

ساختار ایزو ۵۰۰۰۱



استاندارد بین المللی ایزو ۵۰۰۰۱

01 خودارزیابی سازمان

02 تعهد مدیریت

03 تعیین مدیر انرژی

04 تاسیس تیم انرژی

05 تعیین دامنه و مرز

06 تعیین نقش و مسئولیت ها

07 تعیین خط و مشی انرژی

08 ایجاد ساختار ENMS

09 الزامات قانونی

10 تحلیل دیتای انرژی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

استاندارد بین المللی ایزو ۵۰۰۰۱

۱۱ شناسایی مصارف بارز

۱۲ تاثیر متغیرهای مربوطه در مصرف انرژی

۱۳ تعیین خط مبنای انرژی

۱۴ ایجاد شاخص مصرف انرژی

۱۵ شناسایی پتانسیل های صرفه جویی

۱۶ شناسایی اقدامات کم هزینه

۱۷ شناسایی افراد موثر در مصرف انرژی

۱۸ تعیین اهداف انرژی

۱۹ تدوین برنامه های عملیاتی

۲۰ شناسایی نیازهای آموزشی

استاندارد بین المللی ایزو ۵۰۰۰۱

۲۱ اطلاع و آگاهی به پرسنل سازمان

۲۲ تعیین صلاحیت ها

۲۳ کنترل عملیاتی

۲۴ نگهداری

۲۵ طراحی سیستم مدیریت عملکرد

۲۶ بررسی راه اندازی درست تجهیزات

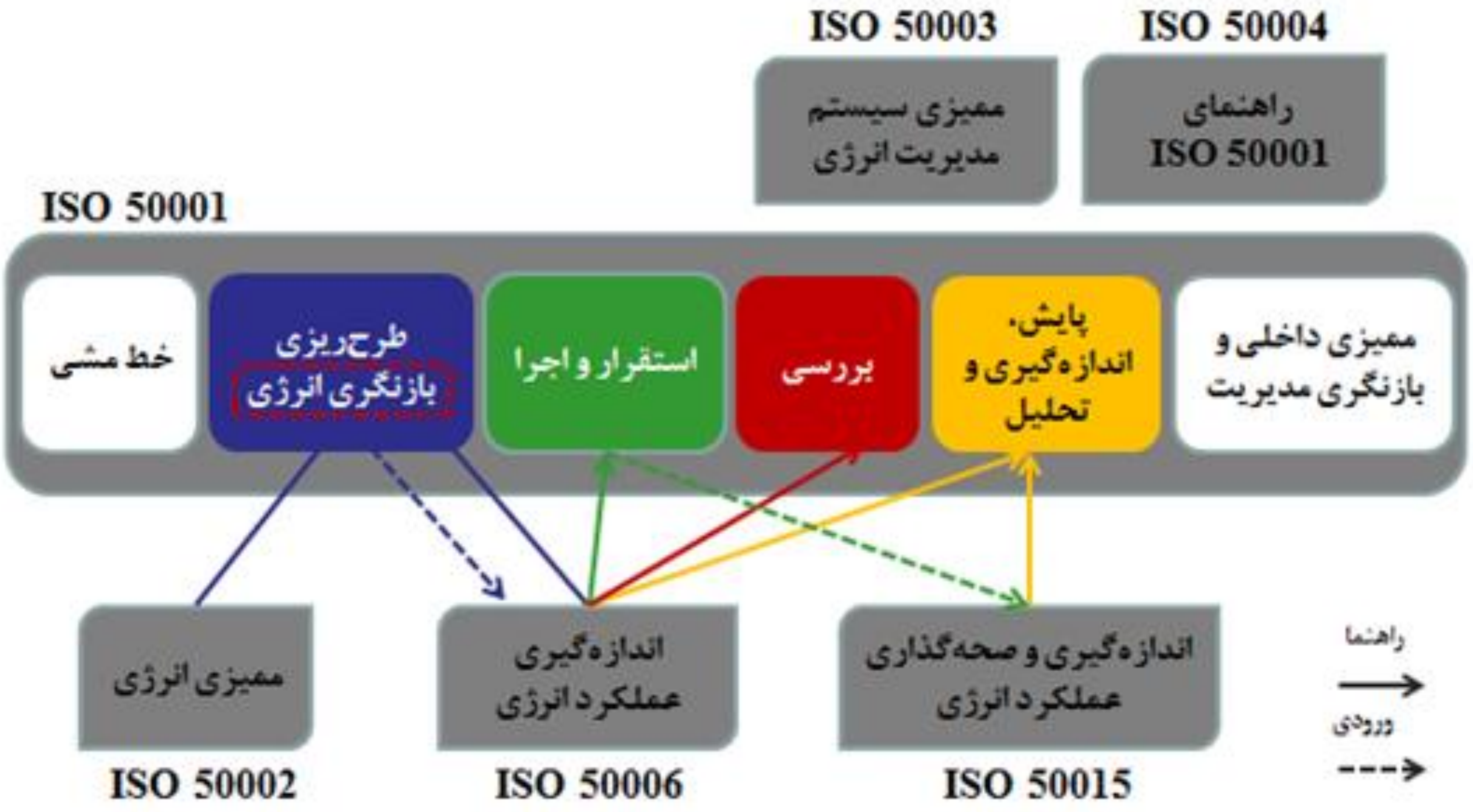
۲۷ تدارکات

۲۸ بررسی سیستم ENMS راه اندزی شده

۲۹ بررسی نتایج سیستم ENMS

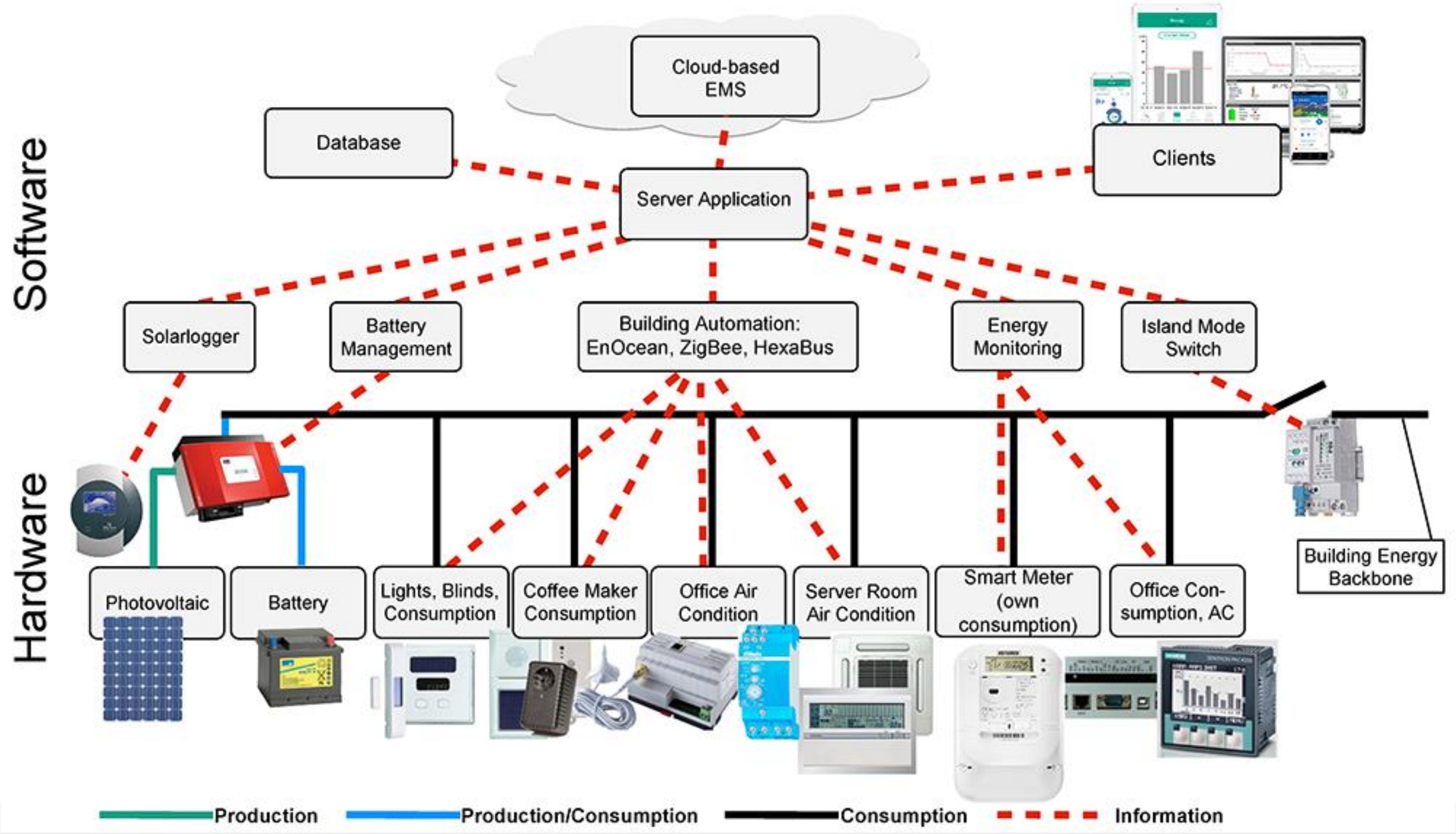
۳۰ بازنگری مدیریت

مجموعه استاندارد های مکمل مدیریت و بهینه سازی انرژی



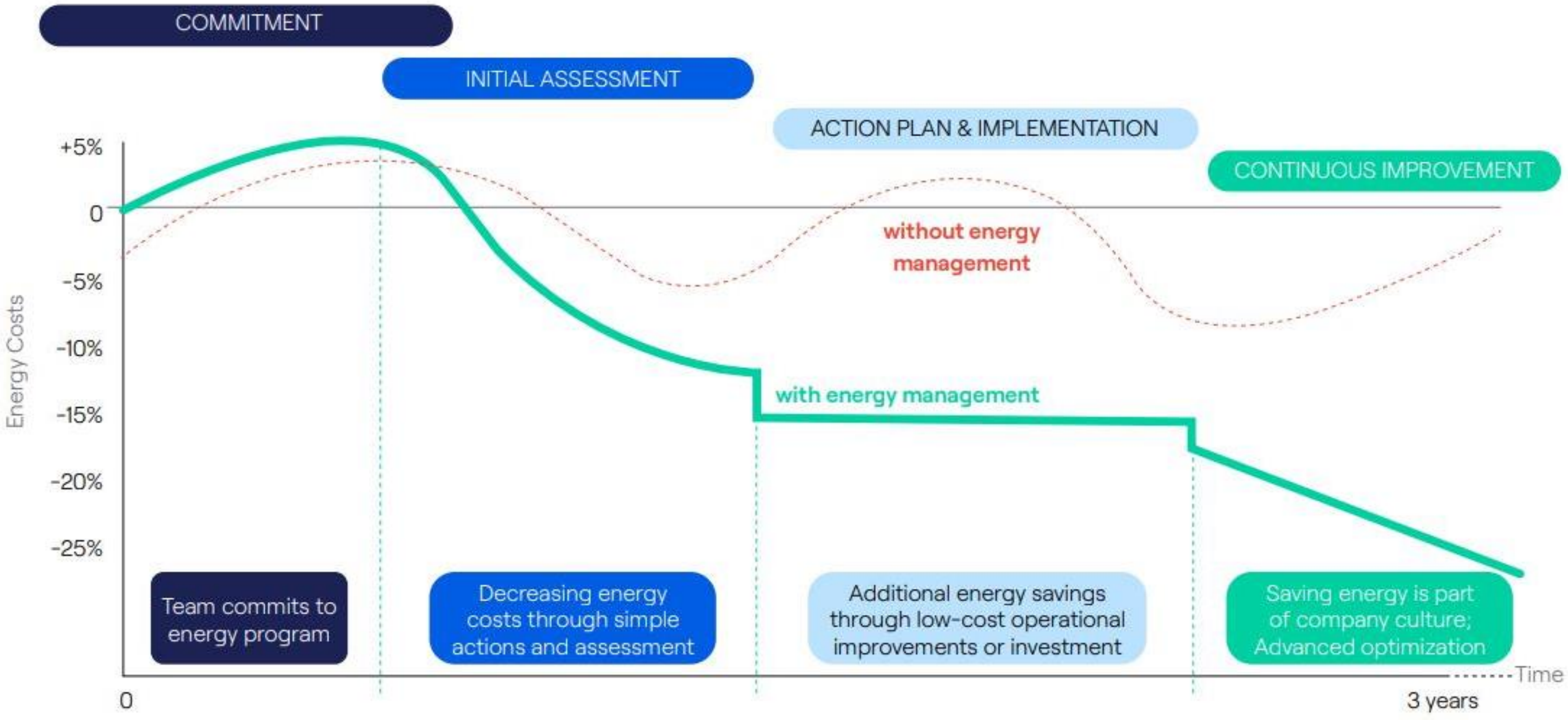
ساختار فنی سیستم های مدیریت انرژی EMS

سیستم مدیریت انرژی، سیستمی است که برای نظارت، کنترل و بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان یا تاسیسات مورد استفاده قرار می‌گیرد.
سیستم **EMS** از عناصر یکپارچه سخت افزاری و نرم افزاری تشکیل می‌شود که برای مدیریت موثر مصرف انرژی کاهش اتلاف انرژی و افزایش بهره‌وری کاربرد دارند.



ساختار فنی سیستم های مدیریت انرژی EMS

EMS به مجموعه‌ای از سیستم‌های دیجیتالی شامل سنسور، پریز، سیستم کنترل، مسیر ارتباطی و غیره اشاره دارد که مصرف انرژی یک ساختمان یا تاسیسات را اندازه‌گیری و گزارش می‌کنند. بر همین اساس، سیستم **EMS** اساساً یک ابزار نظارتی است که برای ردیابی داده‌های مربوط به مصرف انرژی و ذخیره‌سازی اطلاعات جمع‌آوری شده، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



دلایل اهمیت وجود سیستم مدیریت انرژی

- ❑ ایجاد تعادل در مصرف انرژی ساختمان
- ❑ نظارت بر جریان انرژی در ساختمان
- ❑ دسترسی به داده‌های مصرف انرژی ساختمان
- ❑ جلوگیری از اتلاف انرژی و کاهش دائمی هزینه ها
- ❑ افزایش قابلیت اطمینان و رضایت مندی
- ❑ مطلع شدن از الگوی مصرف انرژی و شناسایی تجهیزات پُرمصرف
- ❑ برآورده ساختن الزامات و قوانین داخلی و بین امللی
- ❑ برنامه ریزی آگاهانه و بهبود مستمر

رمز موفقیت در مدیریت انرژی

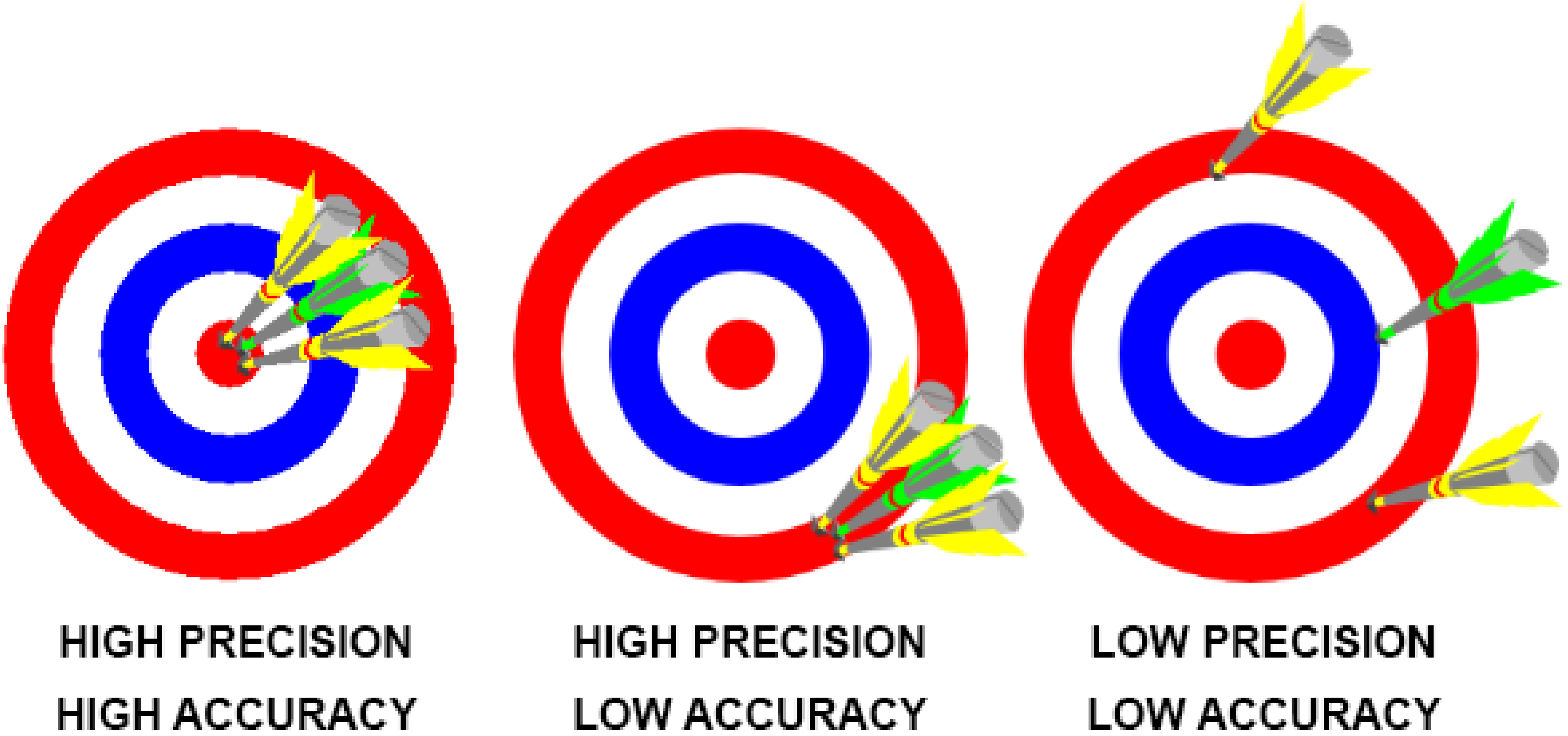
موفقیت در مدیریت انرژی انجام اقدامات کوچک اثر بخش ولی مستمر می باشد. اگر در طول ٤ سال اخیر روزی ۱۰۰ وات معادل بهینه سازی انرژی یک لامپ صرفه جویی در یک اداره محقق می شد در طول این مدل معادل یک نیروگاه ۱۵۰ کیلووات مدیریت انرژی محقق می شد.

دستاوردها و اهداف مدیریت انرژی

ردیف	عنوان دستاورد
۱	مدیریت و کاهش مصرف انرژی و هزینه ها
۲	ایجاد شاخص های ارزیابی عملکرد انرژی
۳	ممیزی و شناسایی شریان های هدر رفت انرژی
۴	بهبود قابلیت اطمینان و کیفیت توان الکتریکی
۵	استاندار سازی محیط و تجهیزات
۶	بهبود فرآیند تعمیر و نگهداری
۷	کاهش انتشار کربن و ارتقاء مسئولیت اجتماعی
۸	افزایش رضایت مندی پرسنل و مراجعین
۹	افزایش طول عمر تجهیزات و مدیریت دارایی
۱۰	فرهنگ سازی و معرفی سازمان سبز و دوستدار محیط زیست
۱۱	هوشمند سازی و ارتقاء ضریب نفوذ تکنولوژی و فناوری
۱۲	ایجاد ساختار منسجم و سازمانی در مدیریت انرژی
۱۳	مانیتورینگ و نظارت بر مصرف انرژی

تفاوت یک کارشناس انرژی و کارشناس اداری

عملکرد درست یک کارشناس انرژی به دقت و درستی انجام فعالیت های حوزه انرژی و بهینه سازی ارتباط دارد.



مدیریت سازمانی انرژی

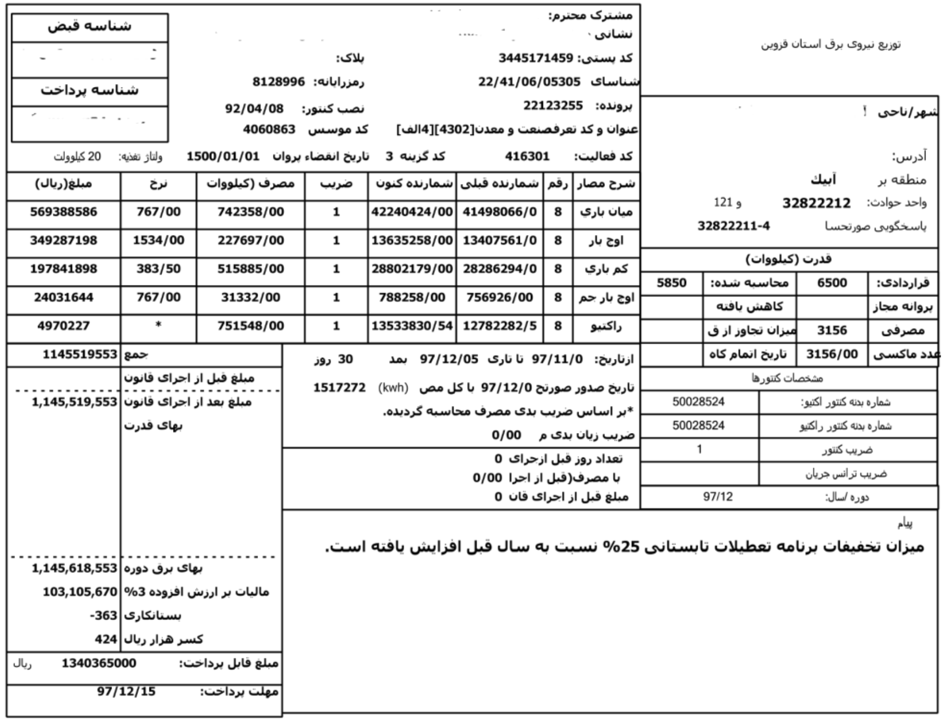
Organizational of Energy Management

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

ممیزی قبوض براساس ساعات کارکرد غیراداری



توزیع نیروی برق استان قزوین

مشترک محترم:
نشانی
کد پستی: 3445171459 پلاک:
شناسای 22/41/06/05305 رمزرایانه: 8128996
پرونده: 22123255 نصب کنتور: 92/04/08
عنوان و کد تعرفصنعت و معدن[4302][4الف] کد موسس 4060863
کد فعالیت: 416301 کد گزینه 3 تاریخ انقضاء پروان 1500/01/01 ولتاژ تغذیه: 20 کیلوولت

شناسه قبض

شناسه پرداخت

شهر/ناحی آ
آدرس:
منطقه بر آبیك
واحد حوادث: 32822212 و 121
پاسخگویی صورتحسا 32822211-4

شرح مصار	رقم	شمارنده قبلی	شمارنده کنون	ضریب	مصرف (کیلووات	نرخ	مبلغ(ریال)
میان باري	8	41498066/0	42240424/00	1	742358/00	767/00	569388586
اوج بار	8	13407561/0	13635258/00	1	227697/00	1534/00	349287198
کم باري	8	28286294/0	28802179/00	1	515885/00	383/50	197841898
اوج بار جم	8	756926/00	788258/00	1	31332/00	767/00	24031644
راکتیو	8	12782282/5	13533830/54	1	751548/00	*	4970227

قدرت (کیلووات)			
قراردادی:	6500	محاسبه شده:	5850
پروانه مجاز		کاهش یافته	
مصرفی	3156	میزان تجاوز از ق	
عدد ماکسی	3156/00	تاریخ اتمام کاه	

ازتاریخ: 97/11/0 تا تاری 97/12/05 بمد 30 روز
تاریخ صدور صورتح 97/12/0 با کل مص (kwh) 1517272
*بر اساس ضریب بدی مصرف محاسبه گردیده.
ضریب زیان بدی م 0/00

تعداد روز قبل ازجرای 0
با مصرف(قبل از اجرا 0/00
مبلغ قبل از اجرای قان 0

مشخصات کنتورها	
شماره بدنه کنتور اکتیو:	50028524
شماره بدنه کنتور راکتیو	50028524
ضریب کنتور	1
ضریب ترانس جریان	
دوره /سال:	97/12

جمع	1145519553
مبلغ قبل از اجرای قانون	
مبلغ بعد از اجرای قانون	1,145,519,553
بهای قدرت	
بهای برق دوره	1,145,618,553
مالیات بر ارزش افزوده 3%	103,105,670
بستانکاری	-363
کسر هزار ریال	424

مبلغ قابل پرداخت: 1340365000 ریال

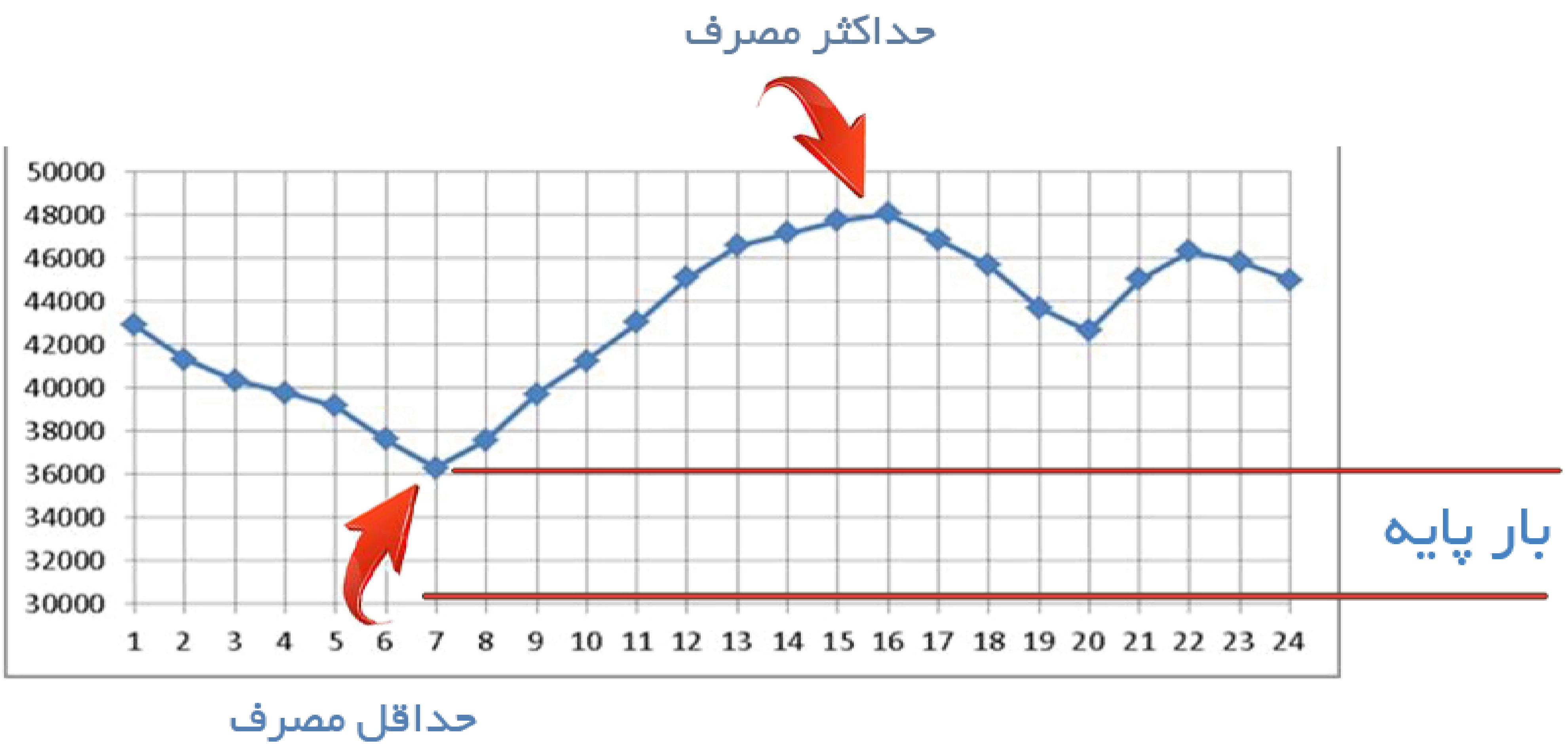
مهلت پرداخت: 97/12/15

پیام

میزان تخفیفات برنامه تعطیلات تابستانی 25% نسبت به سال قبل افزایش یافته است.

مدیریت انرژی در زمان بهره برداری از تجهیزات و تاسیسات

تحلیل پروفایل مصرف انرژی

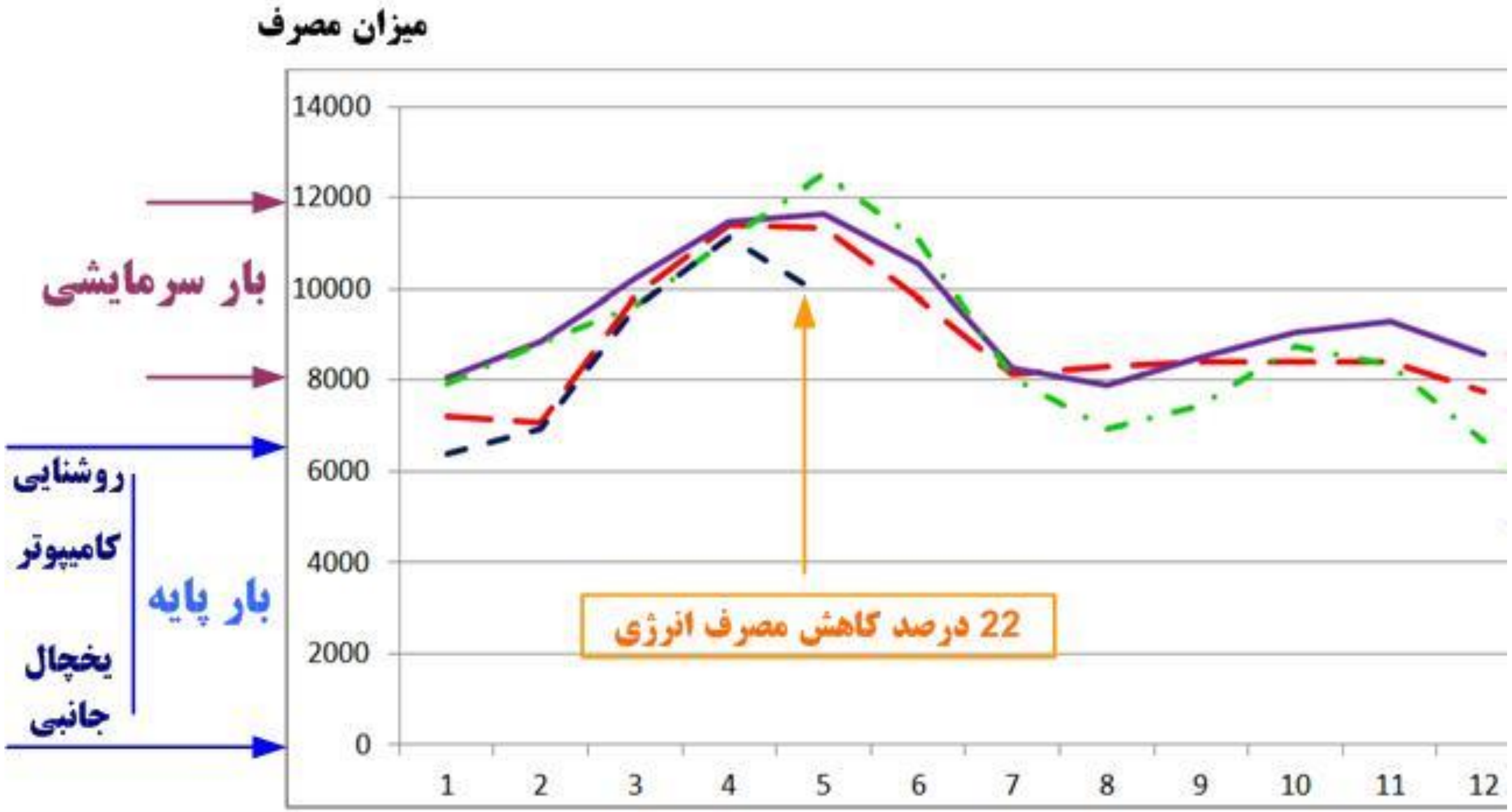


وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

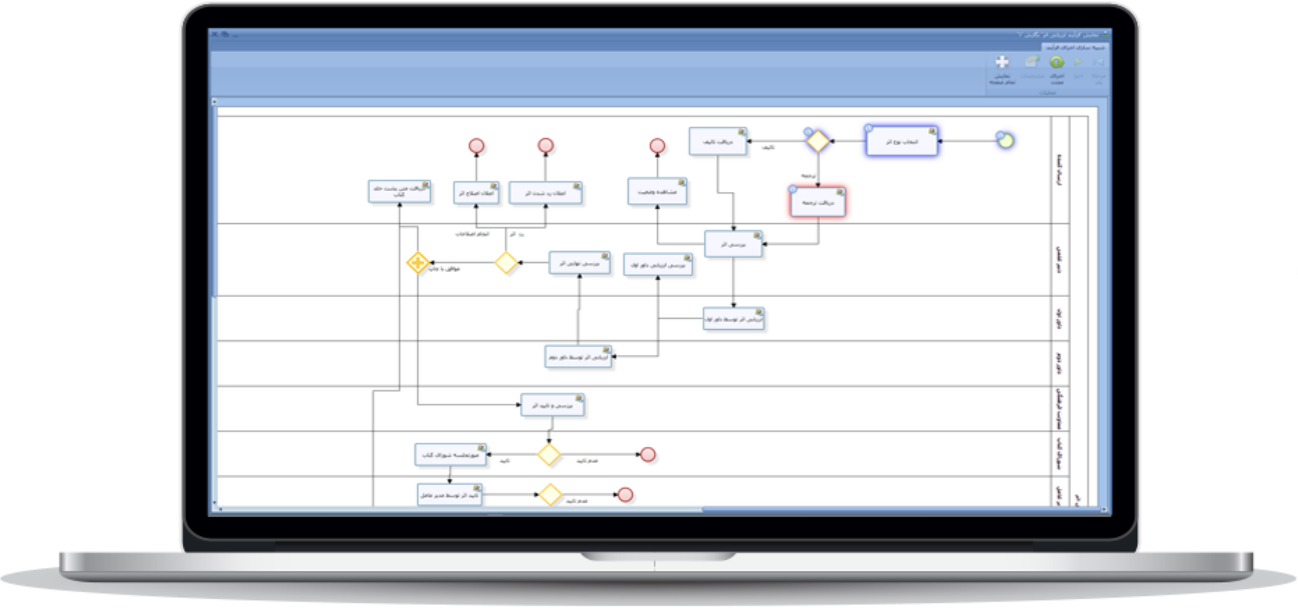
تحلیل منحنی بار مصرفی



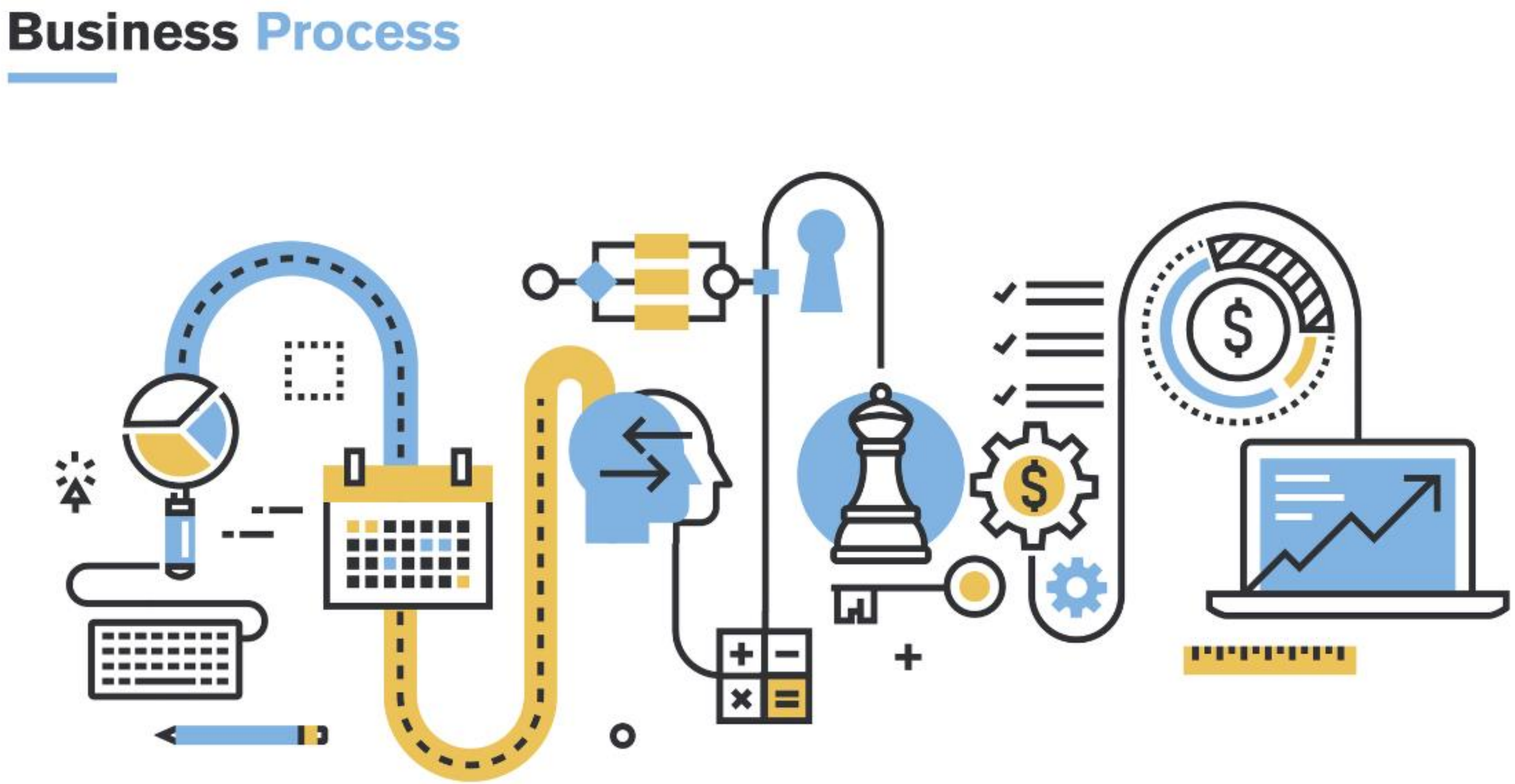
مدیریت و ارزیابی ماهیت کنتورها

نوع انشعاب برق									انرژی برق مصرف شده برحسب کیلووات (kwh)		
تجاری	اداری	مسکونی	آموزشی	سایر	تکفاز	سه فاز	آمپر	کیلووات قرادادی	۶ ماهه اول ۱۴۰۰	۶ ماهه دوم ۱۴۰۰	جمع سال
							۳۲	۱۹	۱۳۲۰۰۰	۸۴۰۰۰	۲۱۶۰۰۰
							۲۵	۱۵	۳۱۲۰۰	۲۱۵۰۰	۵۲۷۰۰
							۲۵	۱۵	۸۴۰۰	۶۳۰۰	۱۴۷۰۰
							۲۵	۱۵	۱۳۹۲۲	۱۲۰۲۸	۲۵۹۵۰
							۲۵	۱۵	۲۱۰۹۷	۶۷۰۰	۲۷۷۹۷
							۳۲	۱۹	۱۹۵۱۵	۱۱۳۹۶	۳۰۹۱۱
							۳۲	۱۹	۸۹۱۷	۶۰۷۸	۱۴۹۹۵
							۲۵	۱۵	۱۷۱۹۱	۱۳۲۰۰	۳۰۳۹۱
							۲۵	۱۵	۱۰۶۹۱	۵۳۴۰	۱۶۰۳۱
							۵۰	۳۰	۴۱۱۴۷	۵۰۵۲۱	۹۱۶۸۸
							۳۲	۱۹	۱۴۳۰۰	۱۱۲۰۰	۲۵۵۰۰
							۳۲	۱۹	۱۰۳۷۱	۶۵۰۰	۱۶۸۷۱
							۲۵	۱۵	۳۱۸۰	۲۱۱۲	۵۲۹۲
							۱۵	۵	۸۳۳۰	۳۳۰۸	۱۱۶۳۸
							۲۵	۵	۷۶۶	۲۳۱	۹۹۷
							۳۲	۶	۸۱۰	۵۳۰	۱۳۴۰
							۲۵	۵	۷۳۰	۴۵۰	۱۱۸۰
۳۰		۴			۵	۲۹			۶۲۰۲۶۲	۴۰۳۶۸۰	۱۰۲۳۹۴۲

مدیریت، تحلیل و ارزیابی دارایی ها



ارزیابی، مدیریت واصلاح فرآیند های سازمانی



نظارت بر مصرف انرژی

بازرسی مصرف انرژی

بررسی ضریب نفوذ فناوری و کنترل پذیری تجهیزات

بازبینی در روش های سرویس، تعمیر و نگهداری

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

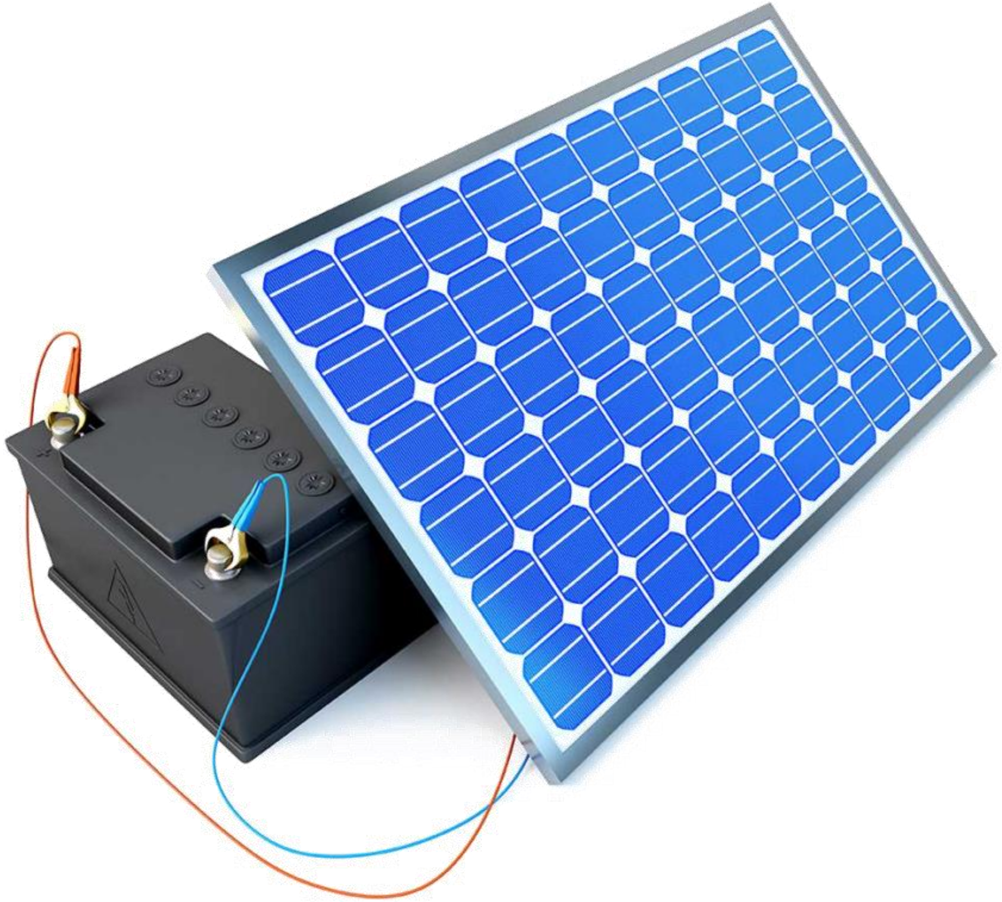
بررسی و آنالیز سایزینگ تجهیزات

TPM

TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

مانیتورینگ مصرف انرژی

بررسی ضریب نفوذ انرژی های تجدید پذیر



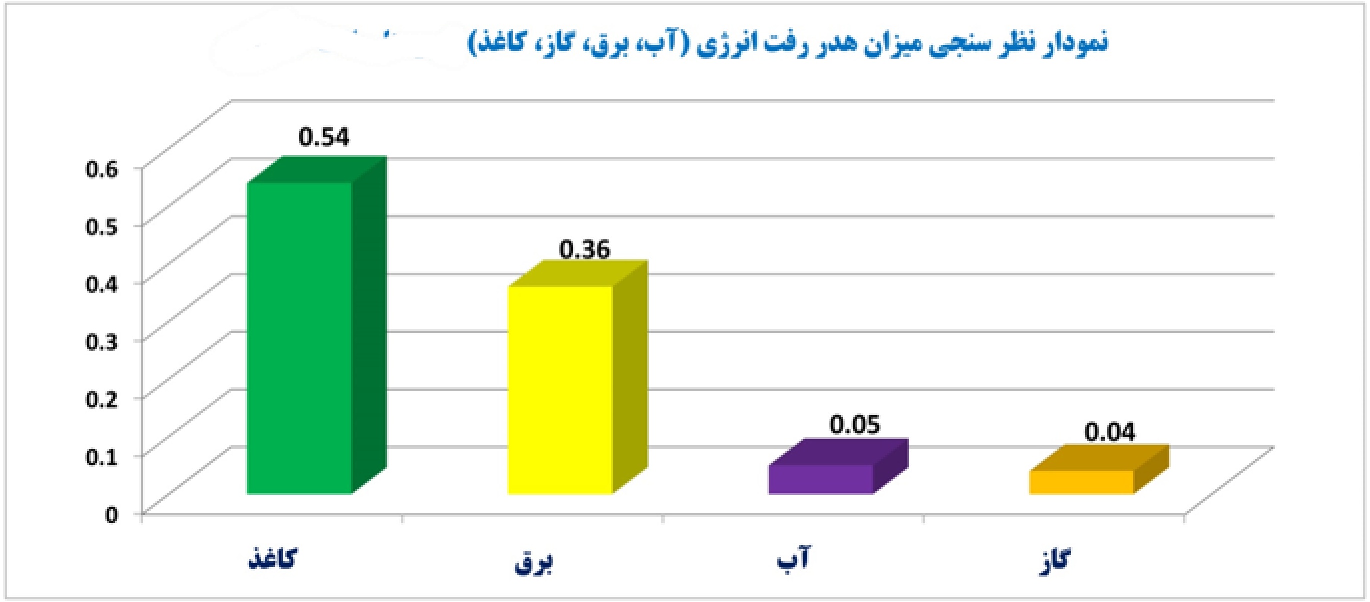
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

پرسش نامه سازمانی عملکرد انرژی

ردیف	عنوان	گزینه ها			
		آب	برق	گاز	کاغذ
۱	به نظر شما بیشترین هدر رفت انرژی(آب، برق، گاز، کاغذ) در بانک در چه بخشی می باشد؟	۹	٦٣	۷	۹٤
		٥ درصد	۳٦ درصد	٤ درصد	٥٤ درصد



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

تحلیل داده های انرژی

- بررسی تاثیر تغییرات دما بر میزان مصرف انرژی
- بررسی و تحلیل فرهنگ سازمان بر مصرف انرژی
- بررسی دانش عمومی و اختصاصی سازمان در میزان و نحوه مدیریت انرژی
- تحلیل پتانسیل تجهیزات و سایزینگ

آموزش های عمومی و تخصصی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

تربیت مدیر و پلیس انرژی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

مدیریت منابع انسانی

ایجاد ساختار سازمانی

مدیریت زمان اضافه کاری پرسنل

استاندارسازی محیط و تجهیزات از نظر انرژی

فرهنگ سازی

هوش مصنوعی

artificial intelligence

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

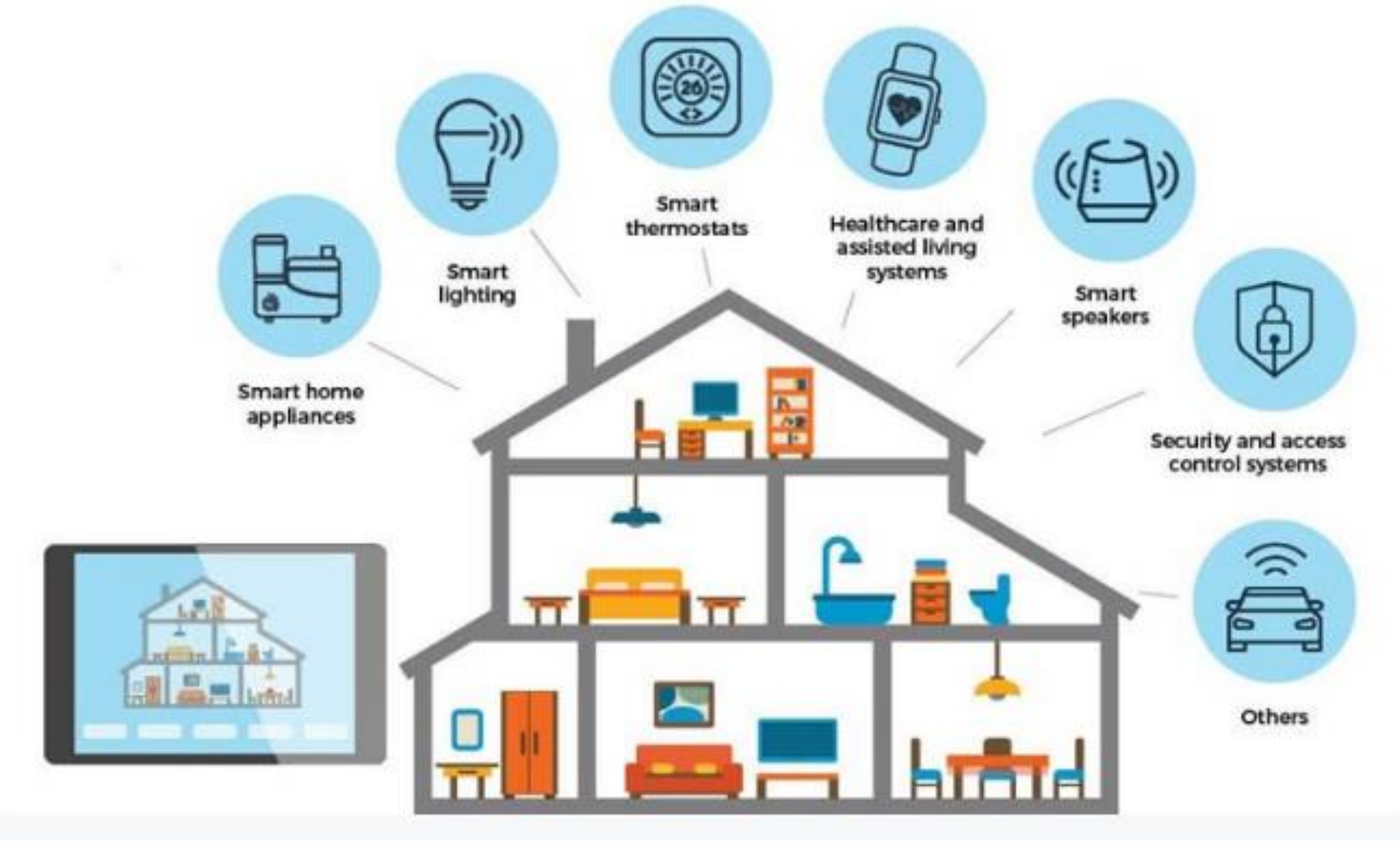
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

مفهوم هوش مصنوعی

«هوش مصنوعی عبارت است از مجموعه‌ای از الگوریتم‌هاست که می‌توانند بدون دخالت مستقیم انسان، تجزیه، تحلیل، مقایسه و نتیجه‌گیری کند و بدون نیاز به دستوردادن، نتایج را به کاربر ارائه کند.»

هوشمند سازی ساختمان



هوشمند سازی ادارات دولتی

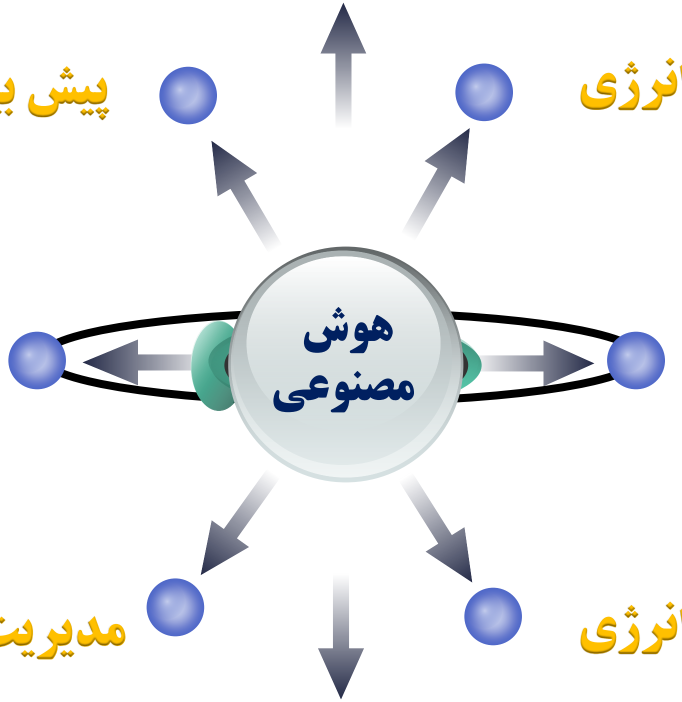
هوشمندسازی یک سازمان دولتی شامل استفاده از تجهیزات کنترل، مانیتورینگ و نظارت بر مصرف انرژی می باشد که قابلیت کنترل توسط روش های مختلف را دارد.

کاربرد های هوش مصنوعی در مدیریت انرژی

پیش بینی تابش خورشید و سرعت باد

پیش بینی الگوی مصرف انرژی

شناسایی هدر رفت انرژی



مدلسازی بهینه فرآینده های انرژی بر

تحلیل اطلاعات انرژی (آب، برق و گاز)

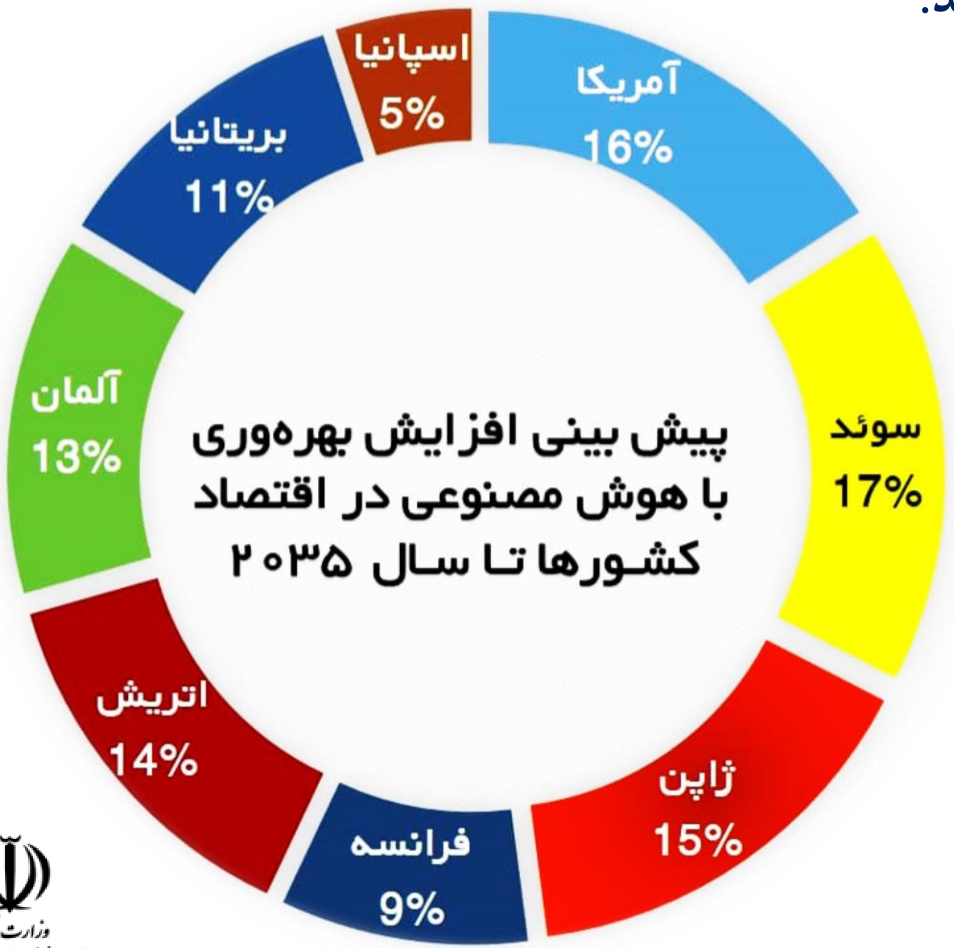
مدیریت ریزشبکه ها و تولیدات پراکنده

نظارت و مانیتورینگ مصرف انرژی

مکان یابی بهینه تولیدات پراکنده

پیش بینی افزایش بهره وری توسط هوش مصنوعی

قابلیت های منحصربه فرد هوش مصنوعی در شاخه های مختلف به ویژه بهینه سازی مصرف انرژی موجب شده تا کشور ها تا ۱۰ سال آینده رشد اقتصادی مناسبی به واسطه بهره مندی از این ویژگی داشته باشند.



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

مدیریت منابع انسانی

Human resources management

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

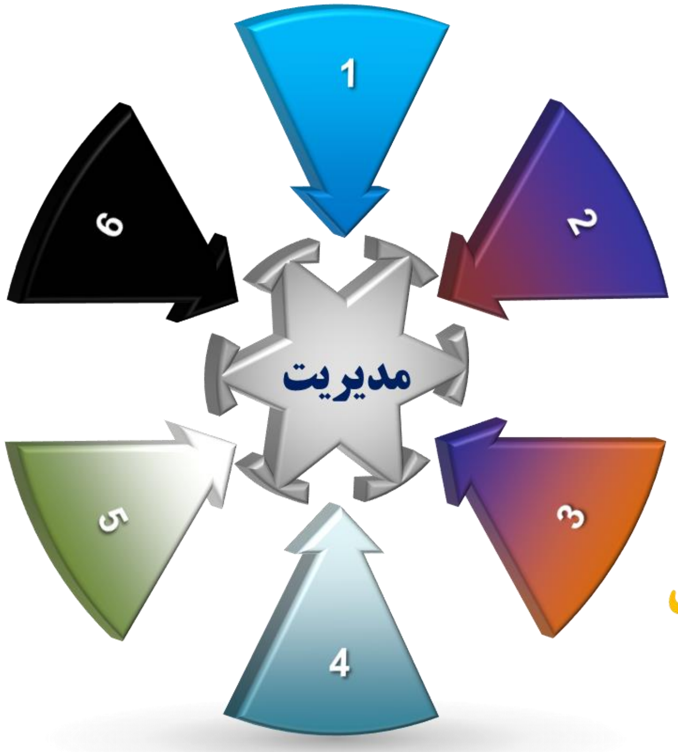
مدیریت منابع انسانی

رویکرد های مختلف مدیریت منابع انرژی به شرح ذیل می باشد.

مدیریت فرهنگ سازمانی

آموزش و توانمندسازی

انگیزش و تشویق



ارزیابی عملکرد

مدیریت دانش سازمانی

تدوین استراتژی ها ونظر سنجی

راهکار های مدیریت منابع انسانی

یکی از نقاط ضعف در مدیریت انسانی سازمان ها، عدم بهبود بهره وری منابع انسانی با رویکرد بهبود بهره وری و کاهش مصرف انرژی است.

ردپای کربن

Carbon footprint

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

ردپای کربن

ردپای کربن (carbon footprint) به میزان کل انتشار گازهای گلخانه‌ای ایجاد شده توسط یک سازمان، رخداد، محصول یا شخص گفته می‌شود. ردپای کربن برای سازمان ها به صورت سالانه محاسبه می شود.

بخش بندی ردپای کربن

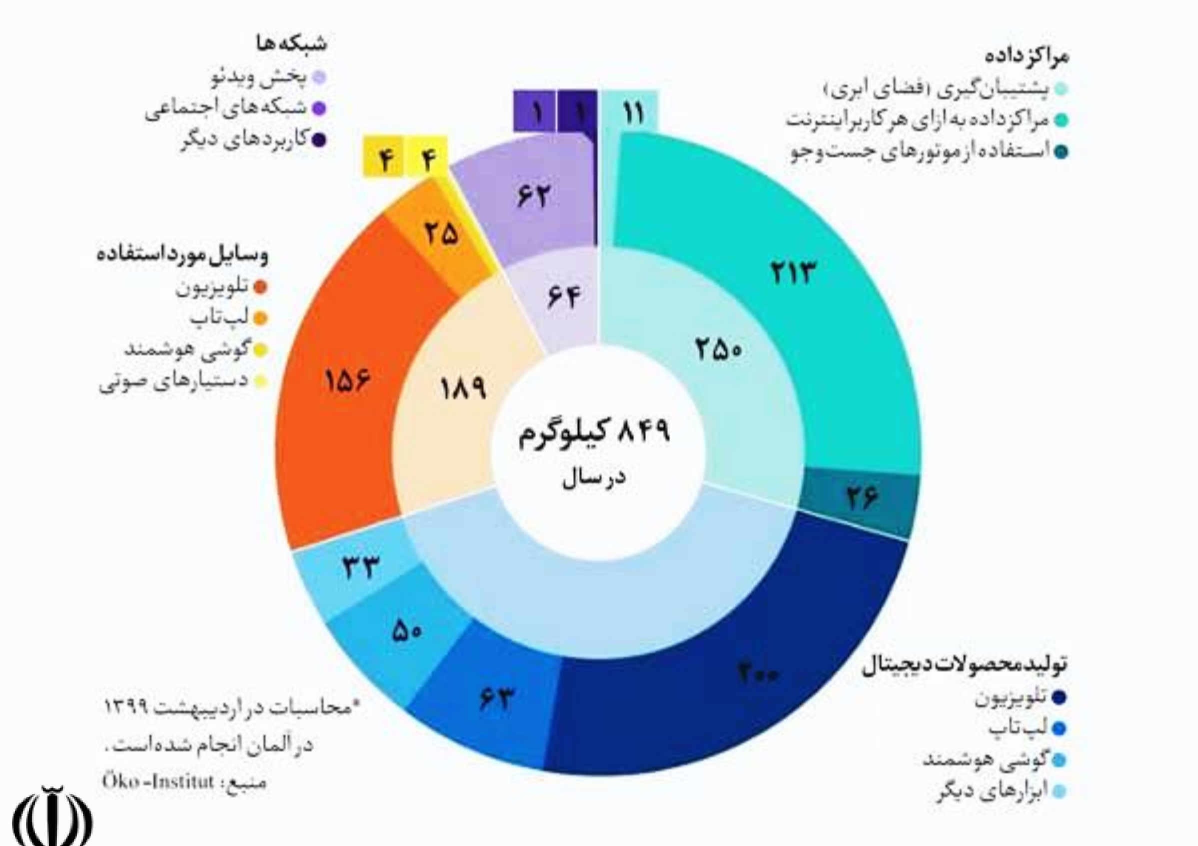
بخش بندی ردپای کربن

ردپای کربن غیر مستقیم

ردپای کربن مستقیم

محاسبه درپای کربن

موسسه تحقیقات محیطی اوکو (Öko-Institut) در آلمان محاسبه کرده است که یک فرد به طور متوسط سالانه ۸۴۹ کیلوگرم گازهای گلخانه ای منتشر می‌کند و این تنها ناشی از استفاده از فناوری‌های دیجیتال است.



وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

روش های کاهش ردپای کربن

1. اصلاح فرآیند های سازمانی و استفاده از فناوری های نوین
2. تولید انرژی توسط انرژی های پاک شامل توربین بادی، خورشیدی و..
3. مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی
4. آموزش و فرهنگ سازی
5. افزایش بهره وری انرژی در سازمان ها

پروژه اجرایی مدیریت و ممیزی انرژی

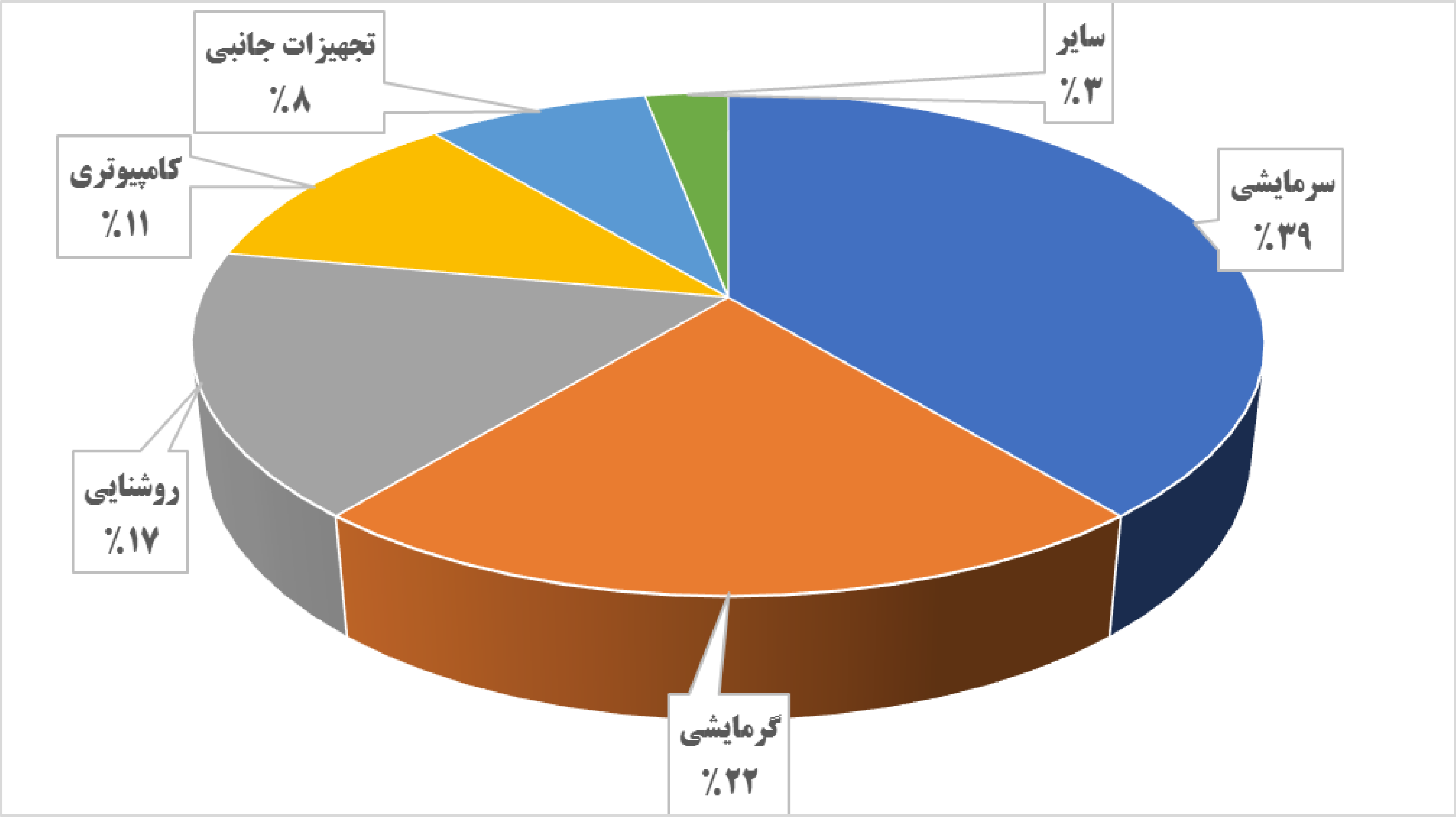
Energy management indicators

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

فراوانی مصرف انرژی در سازمان های دولتی



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

پرسشنامه های ممیزی انرژی

پرسشنامه های انرژی

- اطلاعات مربوط به شرح خدمات
- اطلاعات کامل قبوض آب، برق و گاز
- اطلاعات تاسیسات و معماری ساختمان
- اطلاعات عملکرد هر فرد در سازمان
- اطلاعات سیستم های کامپیوتری
- اطلاعات سیستم روشنایی
- اطلاعات سیستم های سرمایشی
- اطلاعات سیستم های گرمایشی
- تابلو های بانک خازنی
- تابلو های اصلی و فرعی برق

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

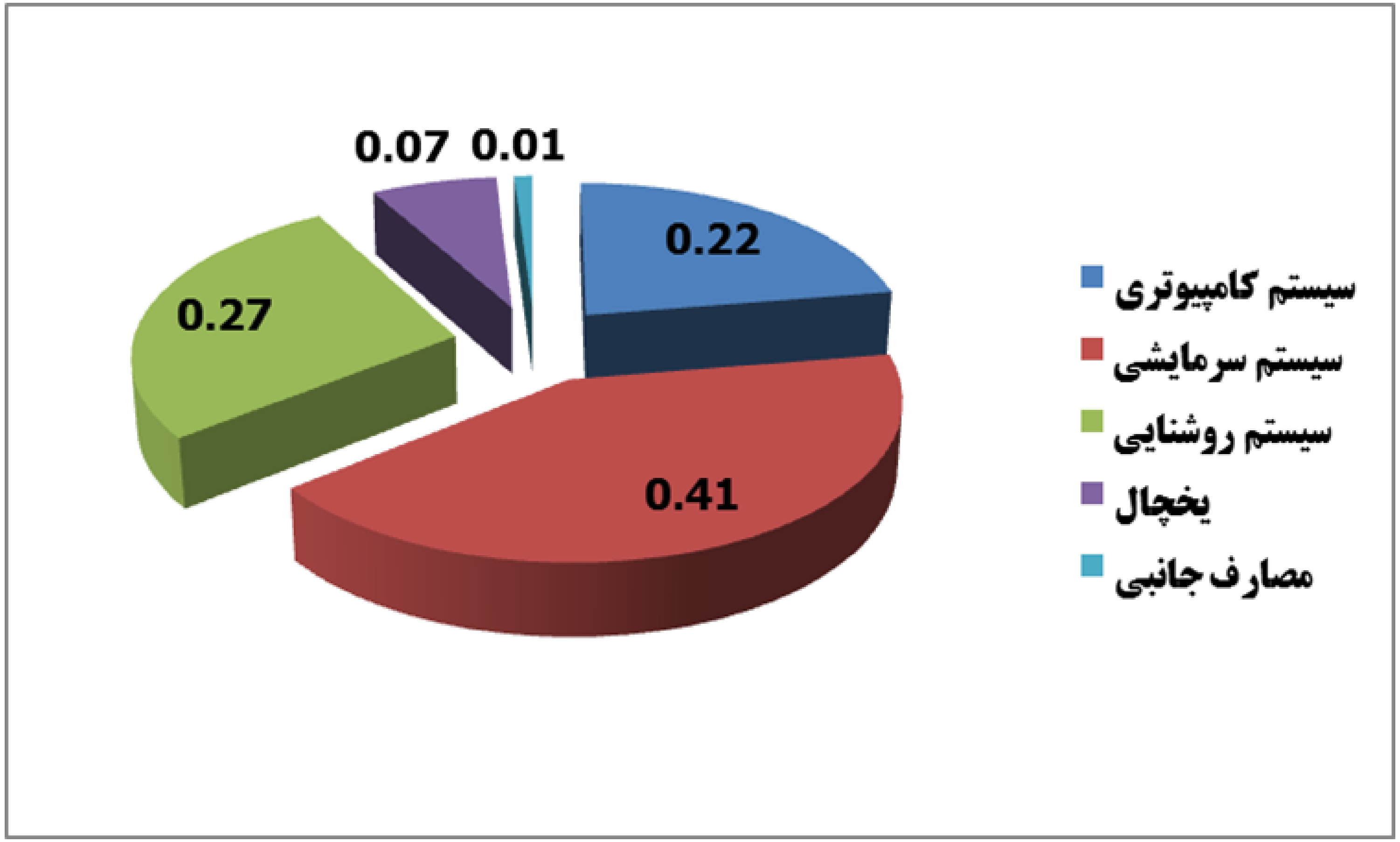
ممیزی انرژی بدون تجهیزات اندازه گیری

ردیف	عنوان تجهیزات		تعداد	میزان مصرف در ساعت (وات بر ساعت)	متوسط ساعت کارکرد	متوسط مصرف در ماه (کیلووات بر ساعت)	درصد مصرف کل (درصد)
۱	سیستم کامپیوتری		٤٨	۲۰۰	۸	۲۳۰٤	٪۲۲
۲	سیستم سرمایشی	کولر گازی	۲۲	۱٦۰۰	۳	۳۱٦۸	٪٤۱
		کولر آبی	۱۰	۵۰۰	۷	۱۰۵۰	
۳	سیستم روشنایی		۱٦۵	۸۰	۷	۲۷۷۲	٪۲۷
٤	یخچال		۱٤	۱۵۰	۱۲	۷۵٦	٪۷
۵	مصارف جانبی		۲۱	٦۰	٤	۱۵۱	٪۱
	جمع کل		۲۸۰	۲۵۹۰	٤۲	۱۰۲۰۱	٪۱۰۰

میزان کل انرژی مصرف در ماه براساس قبض: ۱۵۶۴۰ کیلو وات

ممیزی اولیه از میزان مصرف تجهیزات: ۱۰۲۰۱ کیلو وات

نمودار فراوانی مصرف انرژی



ممیزی انرژی مبتنی بر تجهیزات اندازه گیری

ردیف	عنوان تجهیزات		تعداد	میزان مصرف در ساعت (وات بر ساعت)	متوسط ساعت کارکرد	متوسط مصرف در ماه (کیلووات بر ساعت)	درصد مصرف کل (درصد)
۱	سیستم کامپیوتری		٤٨	٢٣٤	١٠	٣٣٦٩	٪٢٣
٢	سیستم سرمایشی	کولر گازی	٢٢	١٧٥٠	٣/٥	٤٠٤٢	٪٣٨
		کولر آبی	١٠	٥٧٥	٨	١٣٨٠	
٣	سیستم روشنایی		١٦٥	١٠٢	٨	٤٠٣٩	٪٢٨
٤	یخچال		١٤	١٧٦	١٤	١٠٣٤	٪٧
٥	مصارف جانبی		٢١	٨٠	٦	٣٠٢	٪٢
	جمع کل		٢٨٠	٢٥٩٠	٤٢	١٤١٦٦	٪١٠٠

میزان کل انرژی مصرف در ماه براساس قبض: ۱۵۶۴۰ کیلو وات

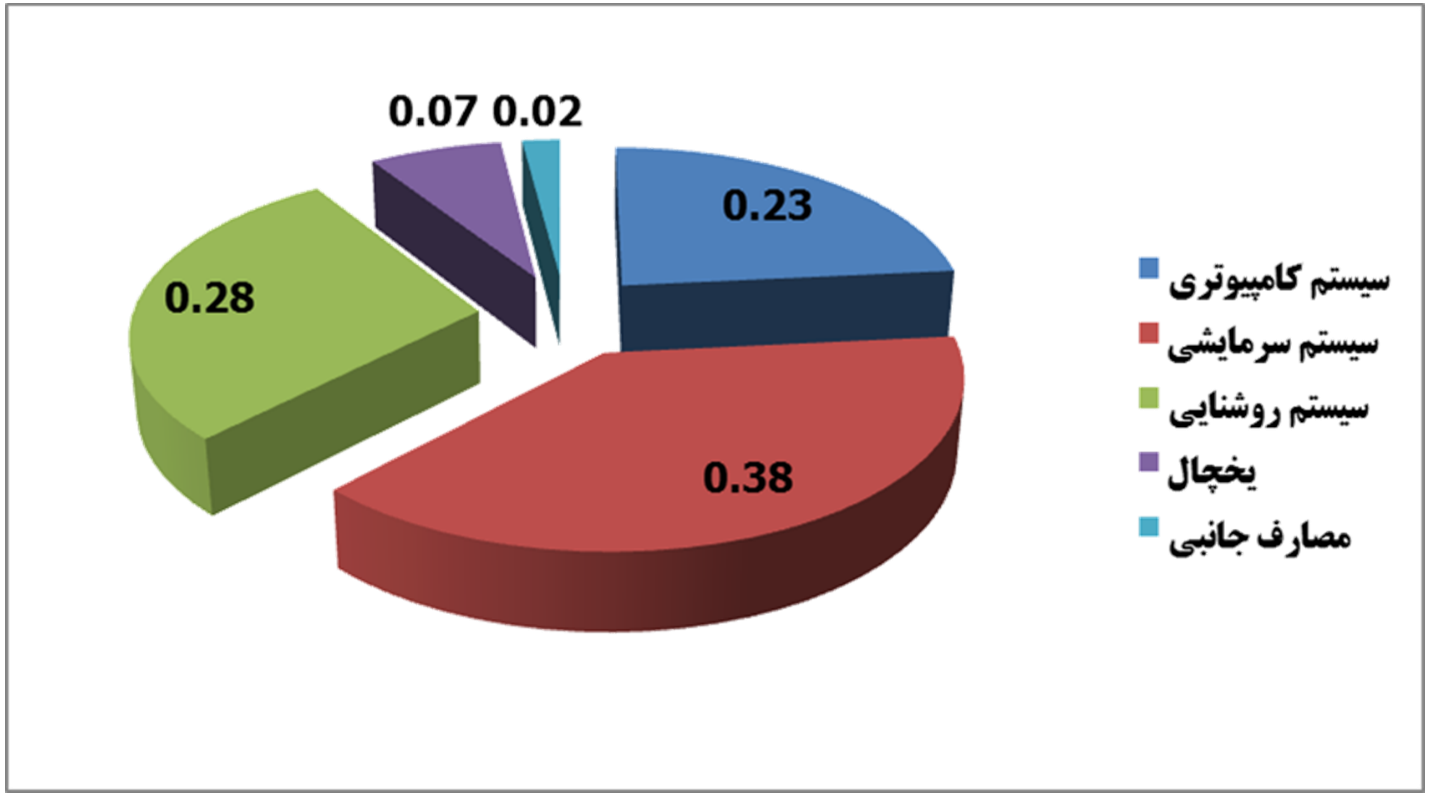
ممیزی ثانویه از میزان مصرف تجهیزات: ۱۴۱۶۶کیلو وات

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

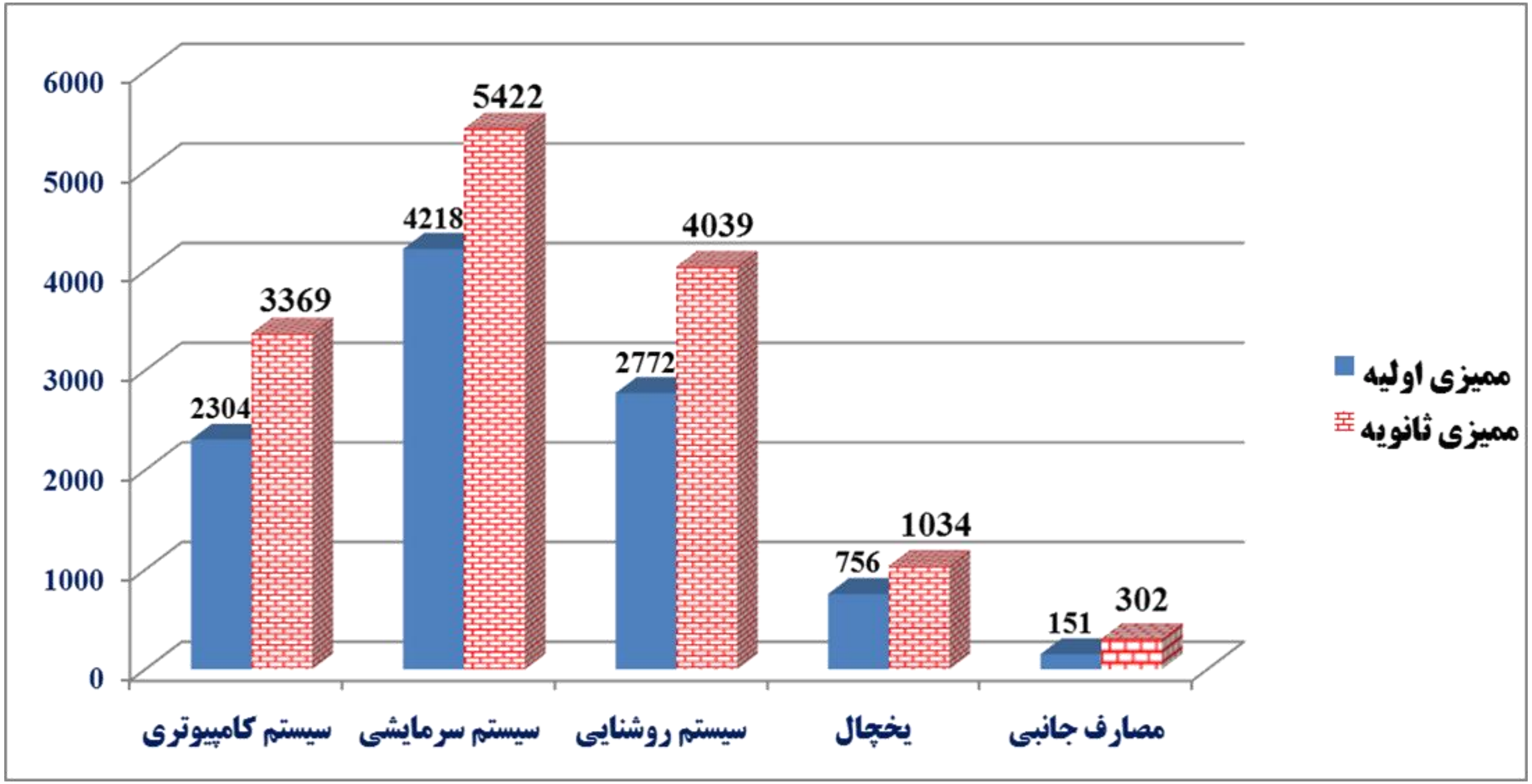
پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

فراوانی میزان مصرف انرژی با استفاده از تجهیزات اندازه گیری



تفاوت ممیزی کمی و کیفی



راهکارهای کم هزینه و بدون هزینه

ردیف	عنوان تجهیزات		تعداد	میزان مصرف در ساعت (وات بر ساعت)	متوسط ساعت کارکرد	متوسط صرفه جویی در ماه (کیلووات بر ساعت)	درصدصرفه جویی (درصد)
۱	سیستم کامپیوتری		٤۸	۲۳٤	۳	۱۰۱۰	٪۷
۲	سیستم سرمایشی	کولر گازی	۲۲	۱۷۵۰	۰,۵	۵۷۷	٪٦
		کولر آبی	۱۰	۵۷۵	۲	۳٤۵	
۳	سیستم روشنایی		۱٦۵	۱۰۲	۲	۱۰۰۹	٪۷
٤	یخچال		۱٤	۱۷٦	۲	۱٤۷	٪۱
۵	مصارف جانبی		۲۱	۸۰	۱	۵۰	٪۰,۰۰۳
	جمع کل		۲۸۰	۲۵۹۰	٤۲	۱٤۱٦٦	٪۲۱

مدیریت زمان غیر اداری

نگهداری و تعمیرات

حذف تجهیزات پرمصرف

جلب مشارکت عمومی

فرهنگ سازی انرژی

آموزش کاربردی

استفاده از نورطبیعی

مدیریت نیروی انسانی

۲۱ درصد پتانسیل صرفه جویی

سهم هر بخش از میزان کاهش مصرف انرژی

درصد

- مدیریت زمان غیر اداری ٪۲۵
- فرهنگ سازی انرژی ٪۱۰
- نگهداری و تعمیرات ٪۱۵
- آموزش کاربردی ٪۱۰
- حذف تجهیزات پر مصرف ٪۵
- استفاده از نور طبیعی ٪۵
- جلب مشارکت عمومی ٪۱۰
- مدیریت نیروی انسانی ٪۱۵

شاخص های مدیریت انرژی

Energy management indicators

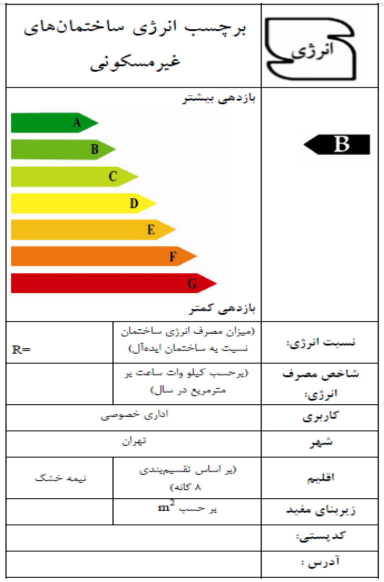
پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

شاخص های مدیریت انرژی مبتنی بر استانداردها

استاندارد های داخلی و خارجی به عنوان یکی از شاخص های اثر برخش در مدیریت انرژی می باشند.



انرژی	برچسب انرژی ساختمان‌های غیرمسکونی	
B	بازدهی بیشتر A B C D E F G بازدهی کمتر	
نسبت انرژی:	(میزان مصرف انرژی ساختمان نسبت به ساختمان ایده‌آل)	R=
شاخص مصرف انرژی:	(برحسب کیلو وات ساعت بر مترمربع در سال)	
کاربری	اداری خصوصی	
شهر	تهران	
اقلیم	(بر اساس تقسیم‌بندی ۸ گانه)	نیمه خشک
زیربنای مفید	بر حسب m^2	
کدپستی:		
آدرس :		

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی

کیمیاگران انرژی

بنچ مارک یا محک زنی

محکزنی به فرآیند تهیه یک یا مجموعه‌ای از استانداردها اطلاق می‌شود که کاربرد اساسی آن در حوزه مدیریت انرژی شامل ارزیابی عملکرد انرژی در یک تجهیز، فرآیند، تاسیسات یا سازمان در مقایسه با موارد مشابه در سازمان‌های همکار و یا در قیاس با معیارهای اجباری است.

- بهبود عملکرد سازمان از طریق شناسایی راهکارهای بهبود طراحی محصول و کارایی عملیات.
- تعیین وضع نسبی هزینه‌ها و شاخص‌های اقتصادی به منظور اولویت‌بندی اقدام‌های بهبود عملکرد.
- بهره‌گیری از بهترین رویه‌ها در عملیات سازمان به منظور حصول مزیت رقابتی.
- افزایش یادگیری سازمانی که به ایجاد ایده‌های نوین در سازمان و تسهیل به اشتراک‌گذاری تجارب، کمک خواهد کرد.

شاخص های ارزیابی مصرف انرژی

1
متوسط مصرف انرژی ۴ سال اخیر

2
حداقل مصرف انرژی ۴ سال اخیر

3
برچسب انرژی ساختمان

4
انرژی مصرفی به تعداد پرسنل

5
انرژی مصرفی به تعداد خدمات

6
نرخ انرژی مصرفی سازمانی براساس تولید و درجه حرارت

شاخص برچسب انرژی

در حال حاضر استاندارد برچسب انرژی ساختمان در کشور در دو بخش ساختمانهای مسکونی و ساختمانهای غیر مسکونی به شمار ه های استاندارد ملی ۱۴۲۵۳ و ۱۴۲۵۴ تدوین شده است.

شاخص مصرف ویژه انرژی

اولین گام جهت بهینه سازی مصرف انرژی آگاهی از وضعیت مصرف انرژی با توجه به میزان تولید می باشد. در این رابطه شاخص مصرف ویژه انرژی استفاده می شود.

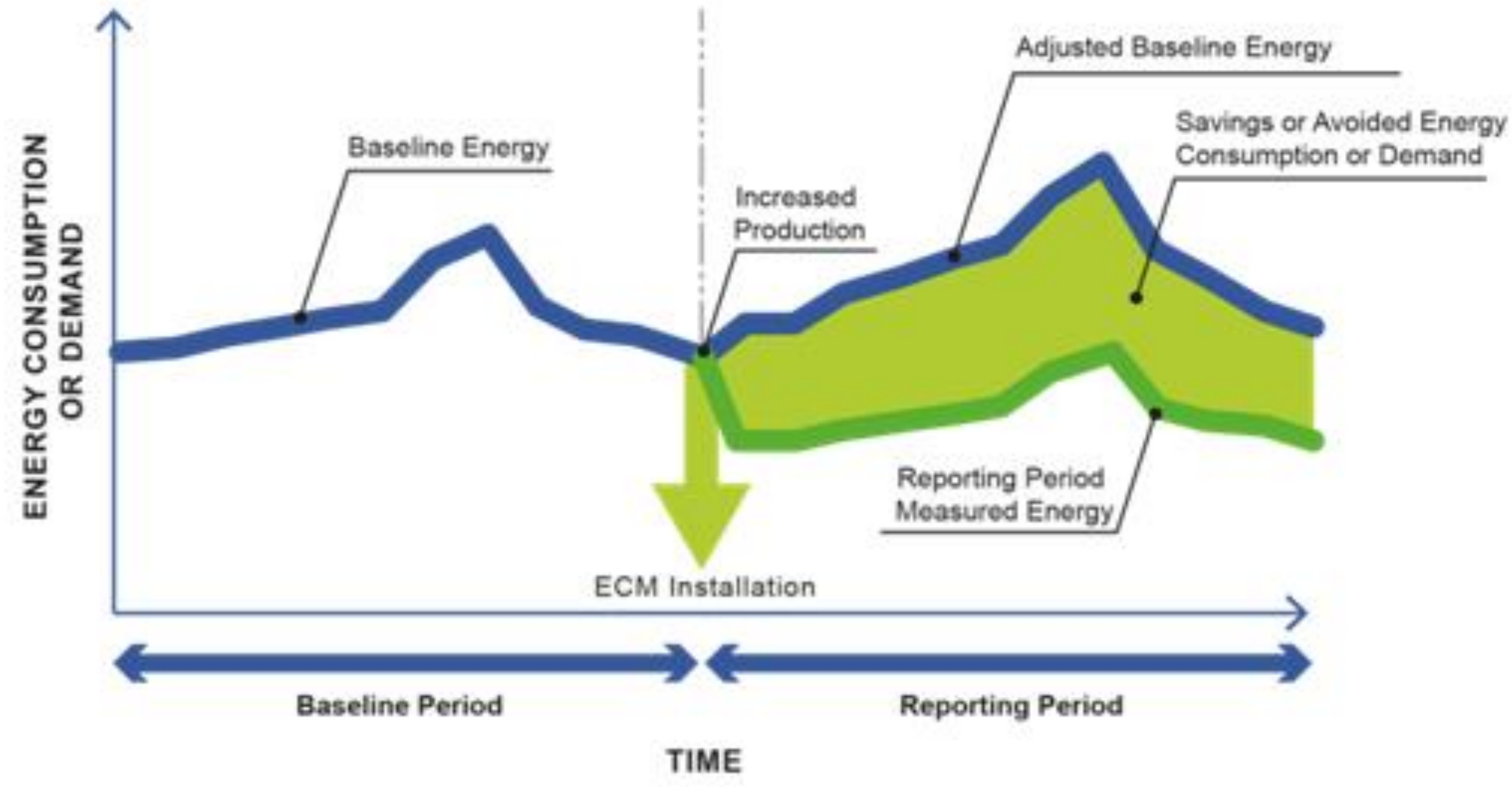
$$\text{(SECe) مصرف انرژی ویژه الکتریکی} = \frac{\text{انرژی الکتریکی مصرفی در یک سال}}{\text{محصول تولید شده در همان سال}}$$

Specific Energy Consumption = (SEC)

$$\text{(SEC}_t\text{) مصرف انرژی ویژه حرارتی} = \frac{\text{انرژی سوخت مصرفی در یک سال}}{\text{محصول تولید شده در همان سال}}$$

شاخص خط مبنای انرژی

خط مبنای انرژی، مرجعی است که مقدار عددی عملکرد انرژی سازمان را ضمن لحاظ اثرات متغیرهای کلیدی(آب و هوا، تولیدخدمات و...)، در طول یک دوره زمانی مشخص تعیین می‌کند، بنابراین ارزیابی عملکرد میان دوره‌های زمانی منتخب را ممکن می‌سازد.



مدیریت فنی انرژی

سیستم های سرمایشی

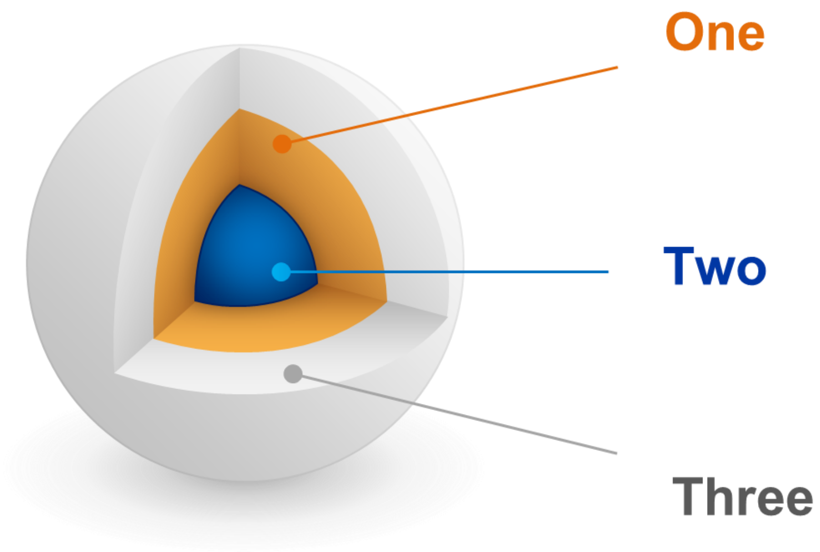
Technical Energy Management

کیمیاگران انرژی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

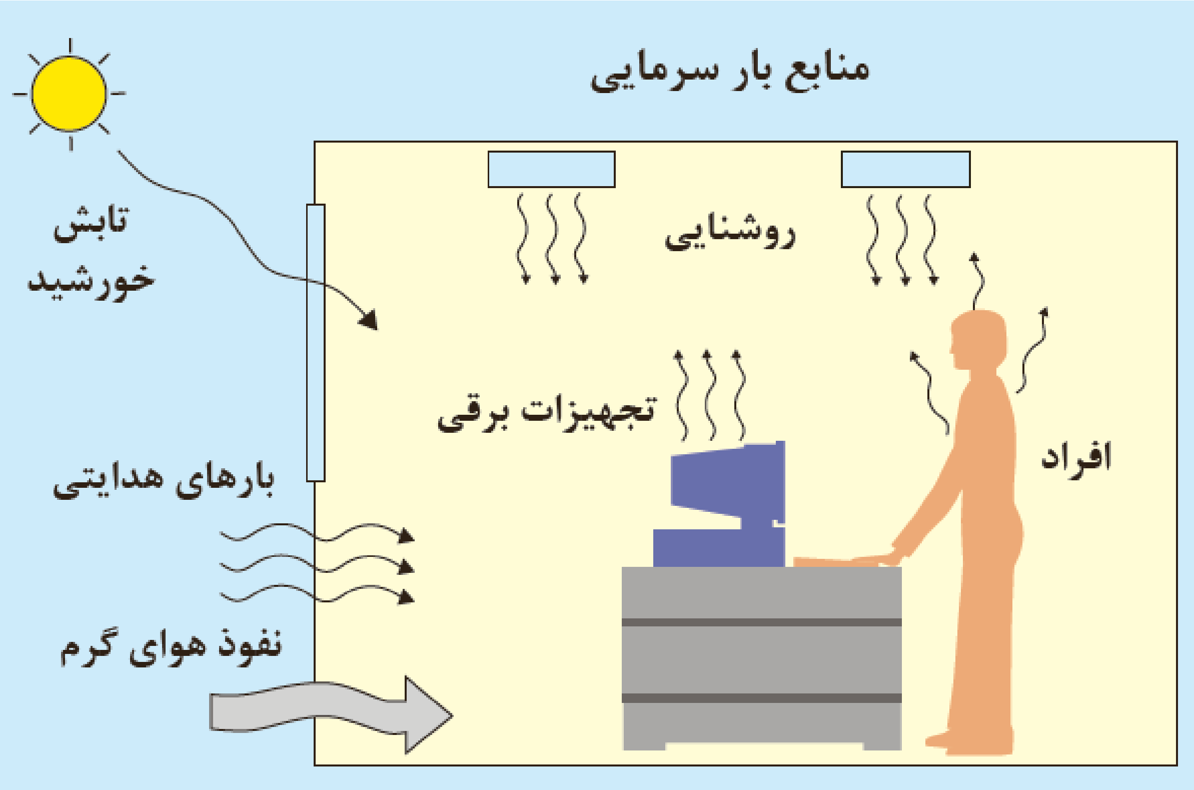
پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیطزیست

انواع سیستم های سرمایشی



- ✓ سیستم تهویه مطبوع مرکزی (چلیر، دیگ بخار و..)
- ✓ سیستم های تک واحدی یا بسته ایی (کولر، اسپیلت و..)
- ✓ سیستم های ترکیبی

محاسبه بار سرمایشی



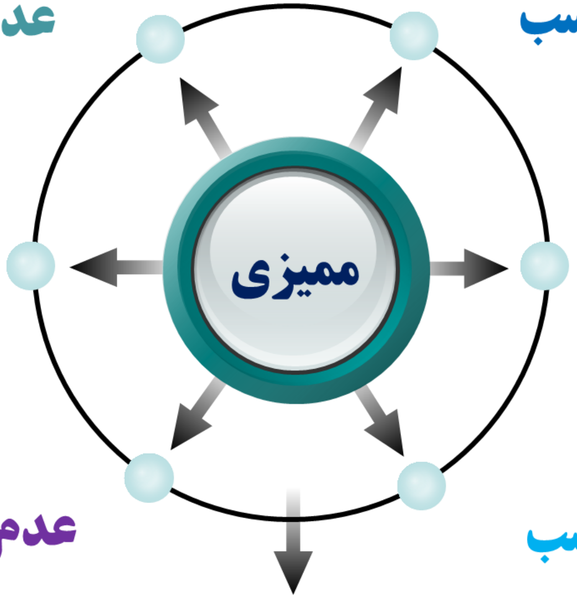
بار سرمایشی ← هوای ورودی – تابش – دیوارها و سایر جداره‌ها – نفرات و وسایل گرمازا

بارسرمایشی به چه عواملی بستگی دارد

عوامل

- موقعیت جغرافیایی ساختمان
- ویژگی های فنی ساختمان
- تجهیزات روشنایی
- تجهیزات الکتریکی
- منابع و لوله ها
- نرخ هوای تازه ورودی به ساختمان

پتانسیل های بهینه سازی سیستم های سرمایشی



- عدم انتخاب سایز مناسب %۸
- تجهیزات با راندمان بالا %12
- عدم تهویه مناسب %10
- سایبان تجهیزات، درب و پنجره %13
- عدم عایق کاری محیط %15
- عدم مدیریت زمان استفاده %20
- عدم نگهداری و تعمیرات %8

مدیریت فنی انرژی

سیستم های گرمایشی

Technical Energy Management

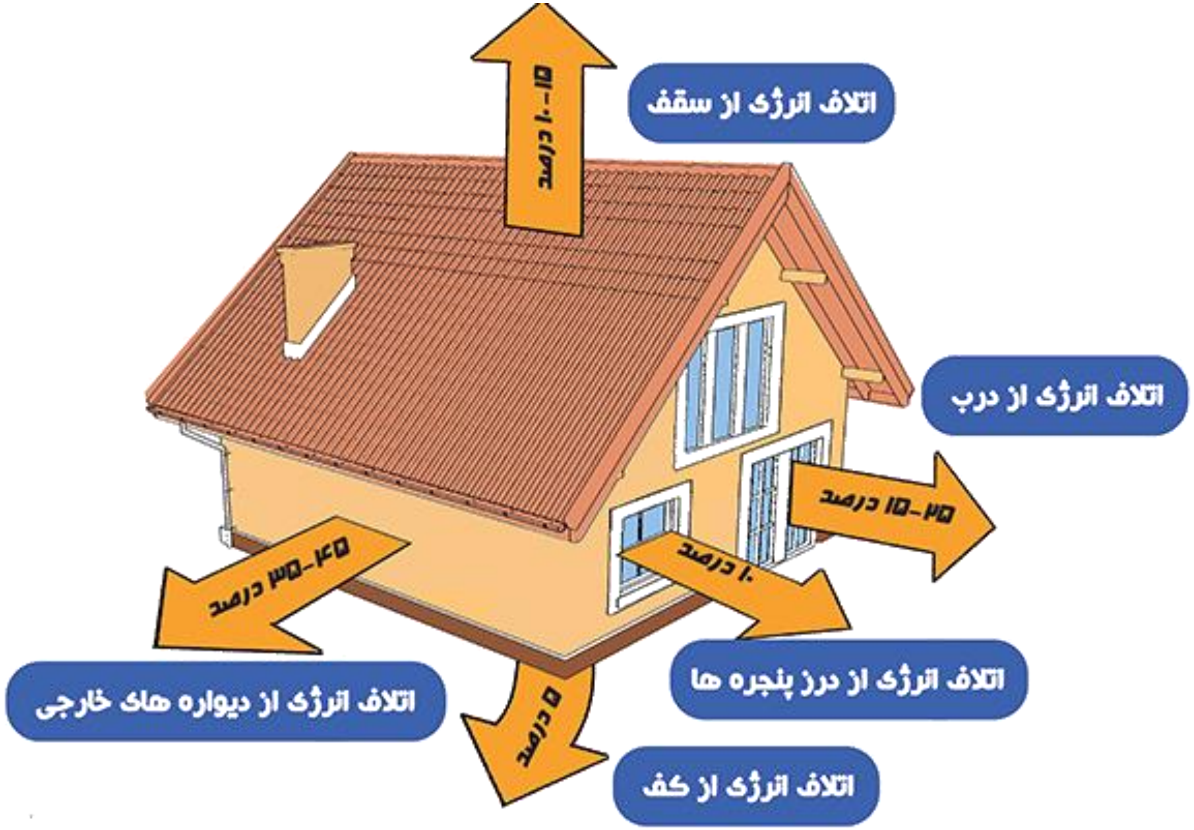
پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

هدر رفت انرژی در ساختمان های اداری

به طور متوسط ۳۵ درصد از انرژی سرمایشی و گرمایشی به دلیل عدم عایق بندی صحیح از دیوارهای ساختمان هدر می رود. طبق مبحث ۱۴ ساختمان کلیه تاسیسات مورد استفاده باید عایق کاری حرارتی شوند.

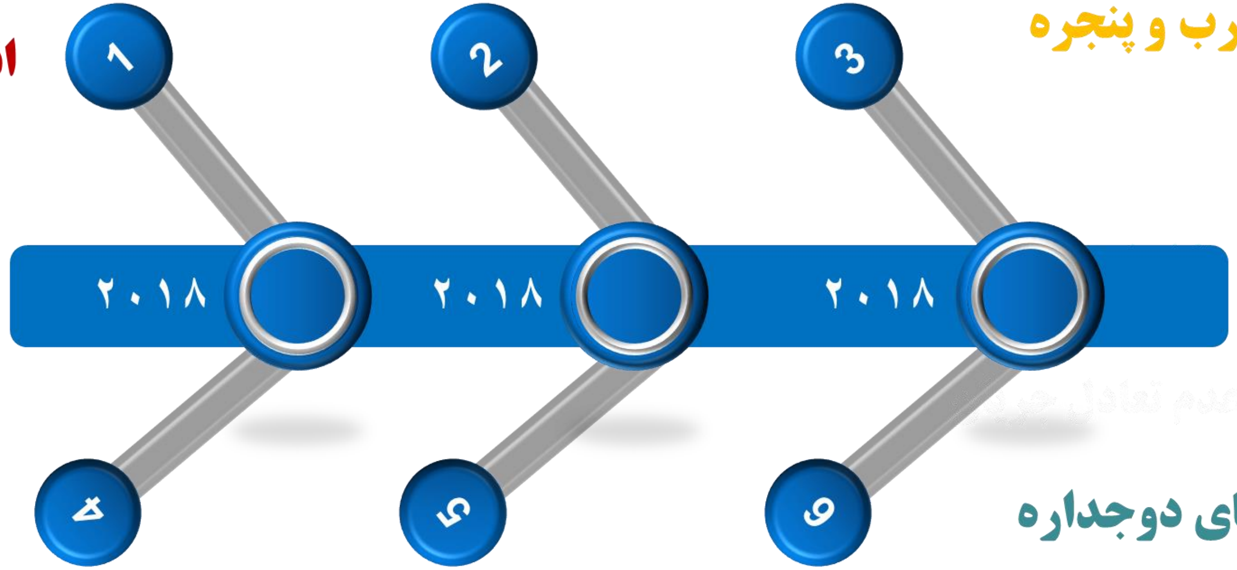


راهکارهای بهینه سازی انرژی

استفاده از عایق های جدید

اندازه گیری هدر رفت انرژی

درزگیری درب و پنجره



کنترل هوشمند سیستم

پنجره های دوجداره

آموزش عمومی و اختصاصی

ارائه گزارش فنی و اقتصادی

راهکارهای بهینه سازی

- عایق کاری لوله ها و کانال ها
- کنترل زمان قطع و وصل سیستم
- تهیه برنامه تعمیرات پیشگیرانه
- استفاده از چیلرهای راندمان بالا
- بارگیری از پمپ ها در بارنامی
- تنظیم صحیح مشعل ها
- تمیز کردن فیلتر های هوا
- فیلتر گاز به موقع تعویض گردد
- کنترل یاتاق و فن ها
- آبندی شفت و محور پمپ
- نصب سیستم دور متغییر بر روی پمپ
- نصب سیستم سختی گیر

نرم افزار های مدیریت انرژی

Human resources management

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

نرم افزار های مدیریت انرژی

نرم افزار های مدیریت انرژی براساس نوع کاربری به انواع مختلف دسته بندی می شوند. برخی از این نرم افزار ها برای تحلیل داده های انرژی، برخی برای مدلسازی ساختمان، و برخی برای مدلسازی منابع تولید توان انرژی کاربرد دارند.

نرم افزار های مدلسازی هدر رفت انرژی در ساختمان

انواع نرم افزار

- نرم افزار DOE-2
- نرم افزار TRANSYS
- نرم افزار Energy Plus
- نرم افزار Carrier HAP
- نرم افزار ESP-r
- نرم افزار SUNREL
- نرم افزار HOT2000
- نرم افزار Design Builder

مدلسازی با نرم افزار دیزاین بیلدر

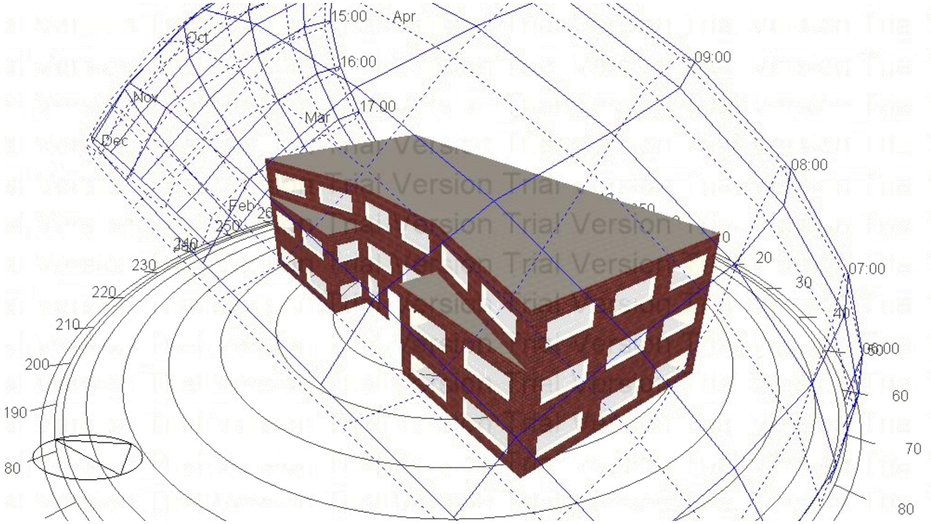
Modeling with Design Builder software

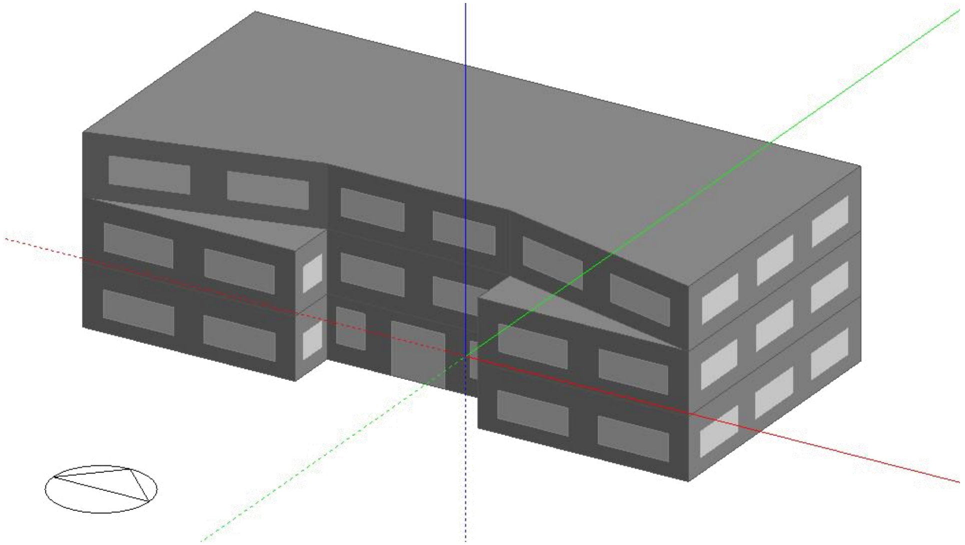
پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

آنالیز ساختمان با نرم افزار دیزاین بیلدر





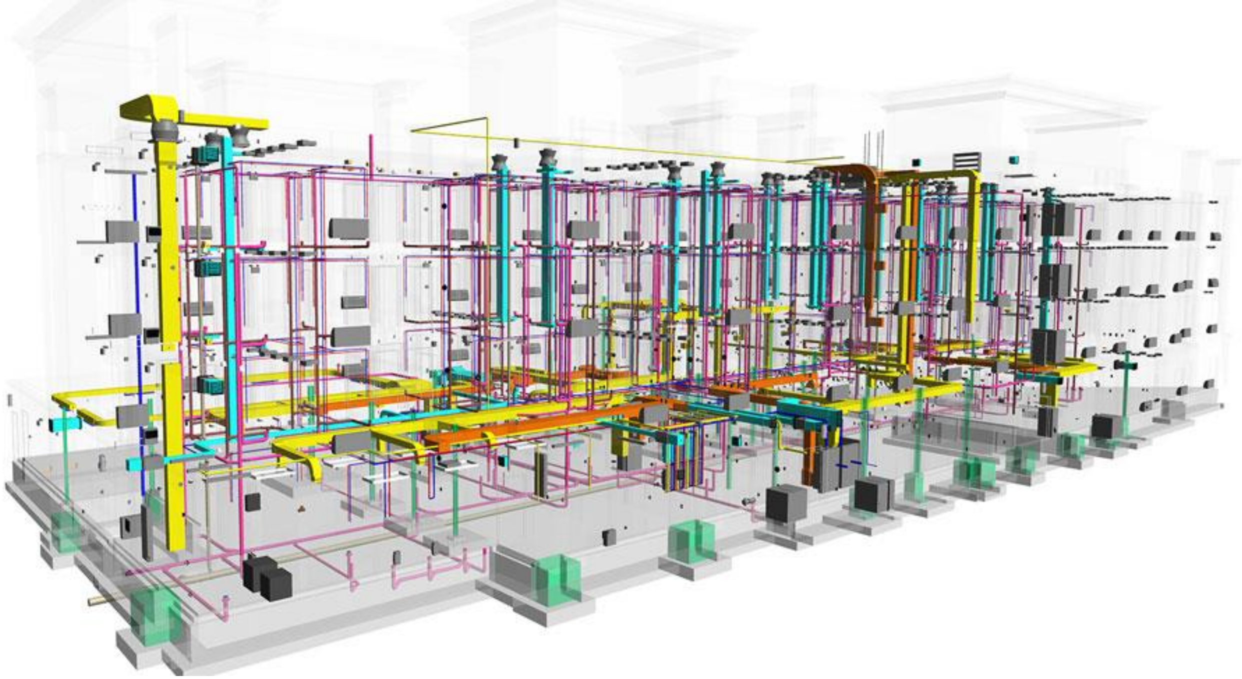
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

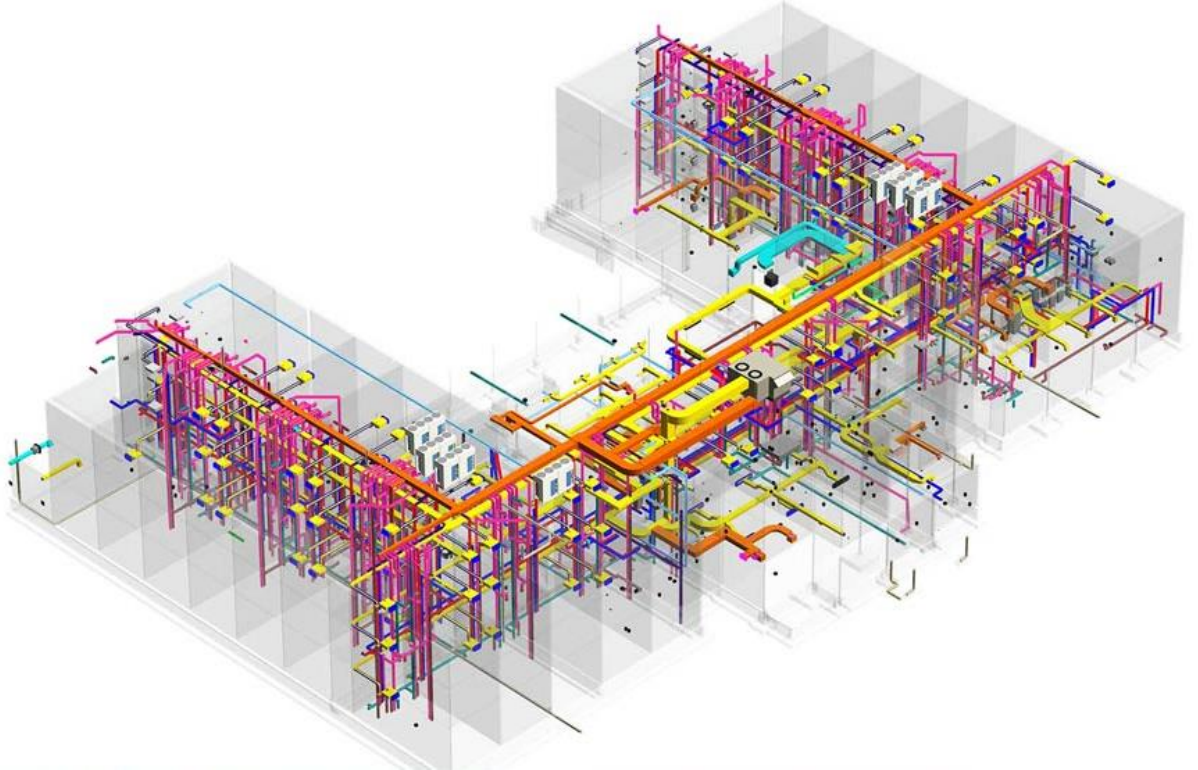
پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

تحلیل و مدلسازی تاسیسات و ساختمان های صنعتی

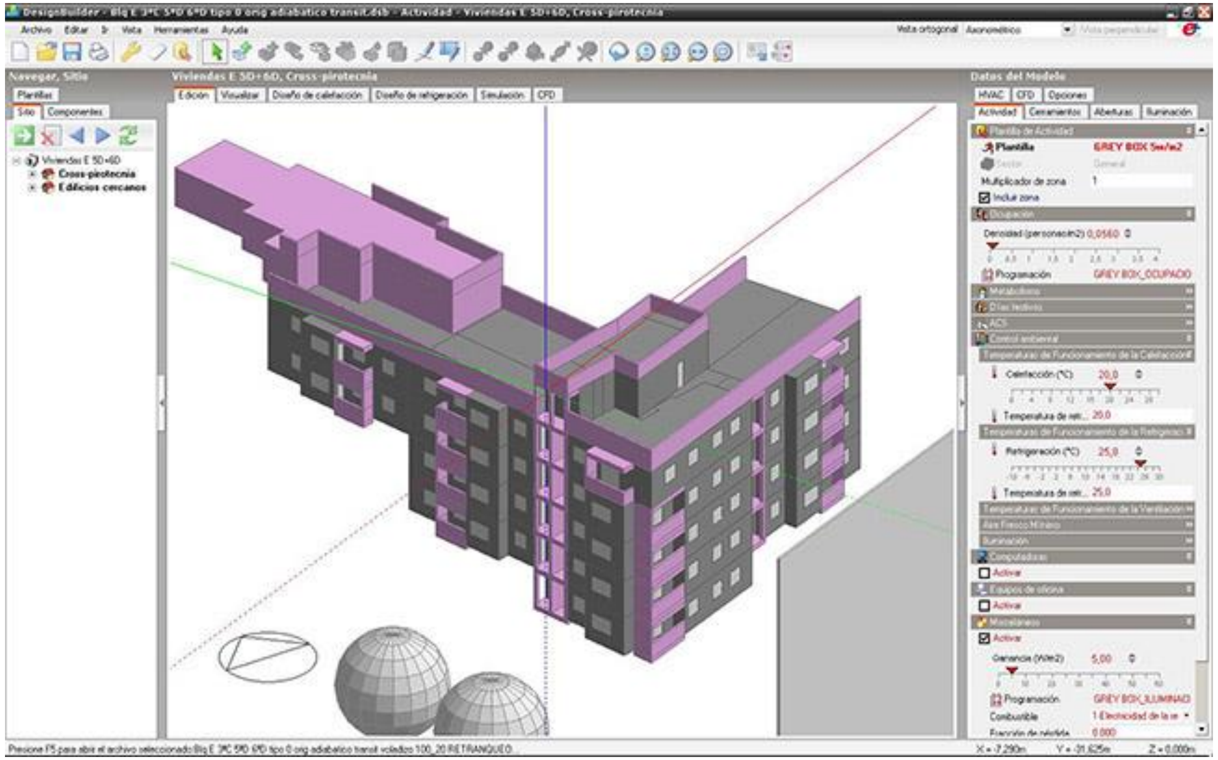
به منظور تحلیل درست وضعیت تاسیسات و تجهیزات در واحدهای صنعتی نیازمند مدلسازی نرم افزاری هستیم





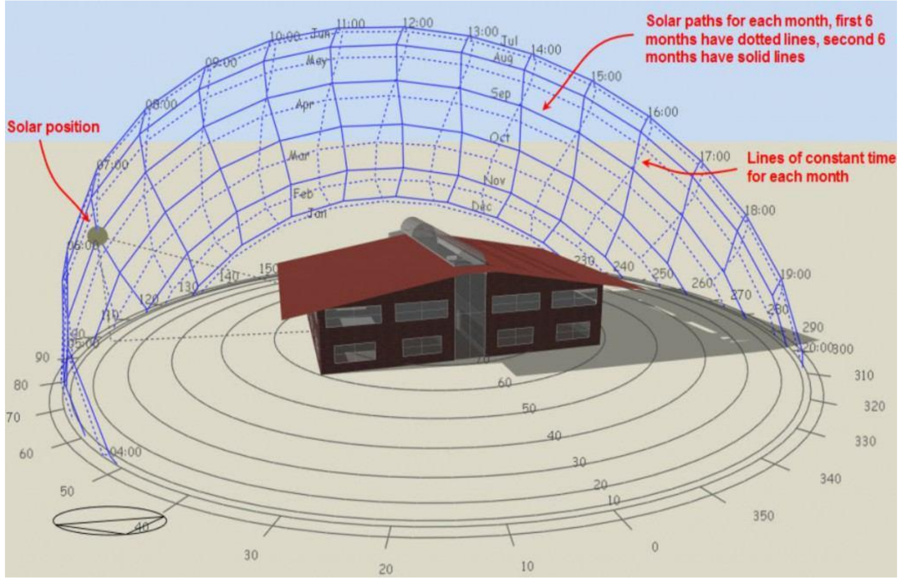
نرم افزار دیزاین بیلدر

نرم افزار **Design Builder** برای مدل‌سازی ساختمان از جنبه‌های مختلف مثل فیزیک ساختمان (مصالح ساختمانی)، معماری ساختمان، سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی، سیستم روشنایی و غیره کاربرد داشته و قابلیت مدل‌سازی همه جنبه‌های ساختمان را دارد.



قابلیت های نر م افزار دیزان بیلدر

- محاسبه مصرف انرژی ساختمان
- شبیه سازی حرارتی ساختمان هایی با تهویه طبیعی
- روشنایی روز- مدل های کنترل روشنایی روز برای تخمین صرفه جویی انرژی
- محاسبه اندازه تجهیزات سرمایشی و گرمایشی و ضرایب اتلاف ساختمان



قابلیت های نرم افزار دیزاین بیلدر

- ❑ ایجاد طیف گسترده ای از خروجی ها و گزارش ها به منظور تحلیل جامع
- ❑ ایجاد دیاگرام و نمودار های مربوط به بارهای حرارتی، سرمایشی و مصرف انرژی
- ❑ قابلیت آنالیز و تحلیل پیک (ماکزیمم) مصرف انرژی در زمان های مشحص شده
- ❑ قابلیت طراحی بهینه و اپتیمم برای اکثر پارامترهای تاثیر گذار در بار حرارتی ساختمان
- ❑ قابلیت تنظیم پارامترهای مربوط به تمامی اجزاء بصورت دستی
- ❑ قابلیت تحلیل جریان باد و توزیع هوا در خارج ساختمان و یا داخل ساختمان در ماژول CFD
- ❑ قابلیت ارزیابی و تحلیل آسایش و راحتی افراد ساکن داخل ساختمان
- ❑ قابلیت ارزیابی میزان عمر و زمان هوای محبوس شده مربوط به داخل ناحیه ساختمان (شبیه سازی پارامتر LMA)
- ❑ قابلیت خروجی گرفتن از نمودارها و داده های مربوط به گزارشات در فایل EXCEL

جدول مقادیر اتلاف های حرارتی

Temperature and Heat Loss

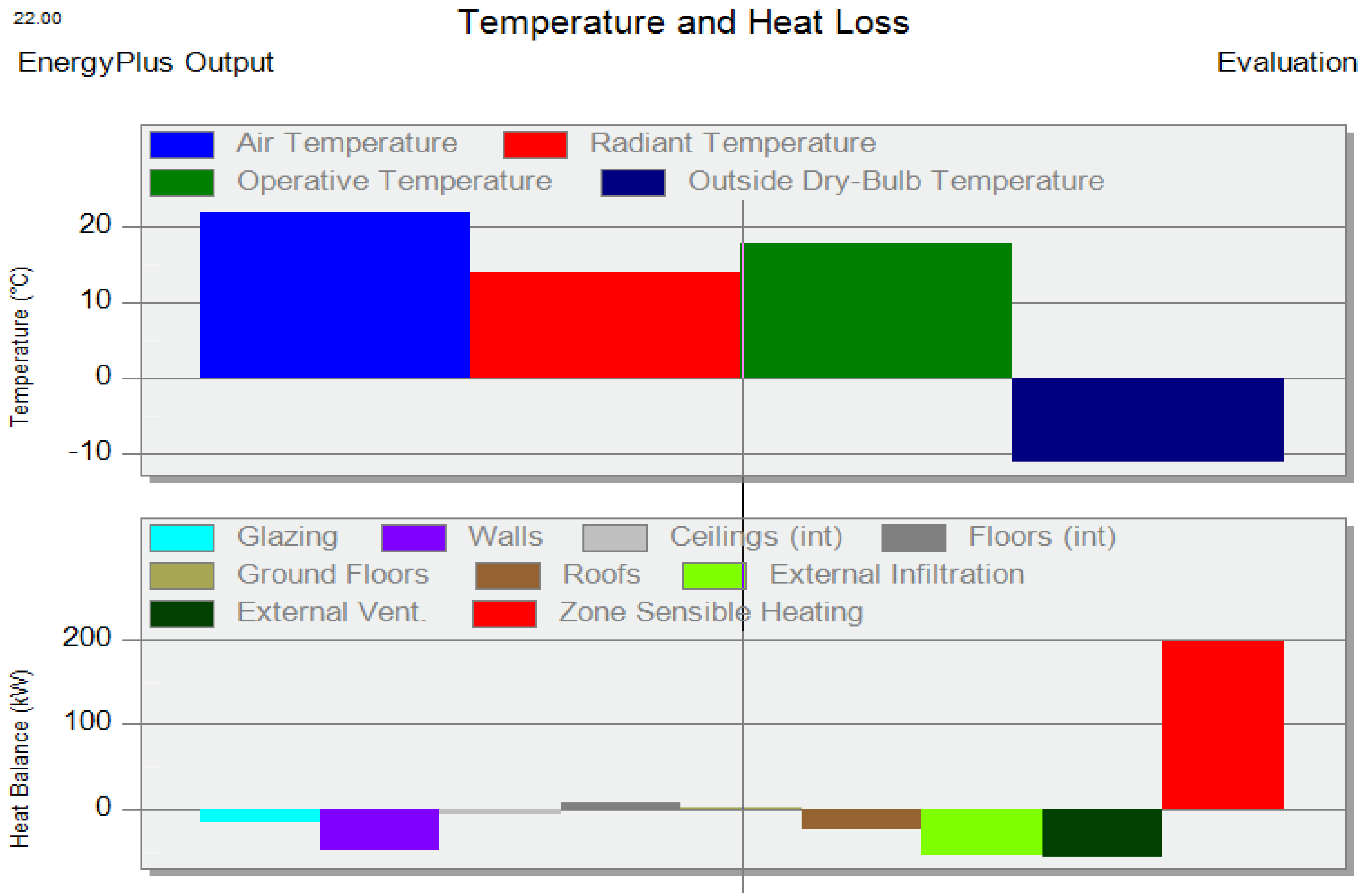
EnergyPlus Output

Evaluation

Air Temperature (°C)	22.00
Radiant Temperature (°C)	13.89
Operative Temperature (°C)	17.94
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	-11.00
Glazing (kW)	-16.67
Walls (kW)	-48.47
Ceilings (int) (kW)	-6.83
Floors (int) (kW)	6.83
Ground Floors (kW)	1.25
Roofs (kW)	-23.44
External Infiltration (kW)	-54.25
External Vent. (kW)	-56.56
Zone Sensible Heating (kW)	197.85

Air Temperature	(میانگین) دمای هوا
Radiant Temperature	دمای تابشی
Operative Temperature	دمای آسایش
Outside Dry-Bulb Temperatur	دمای خشک هوای بیرون
Glazing	شیشه (پنجره)
Walls	دیوارها
Ground Floors	طبقهی همکف
Partitions	پارتیشنها (تیغهها)
Roofs	سقفها
External Infiltration	نفوذ خارجی
External Vent	دریچهی خارجی

تحلیل اولیه از وضعیت فعلی انرژی ساختمان



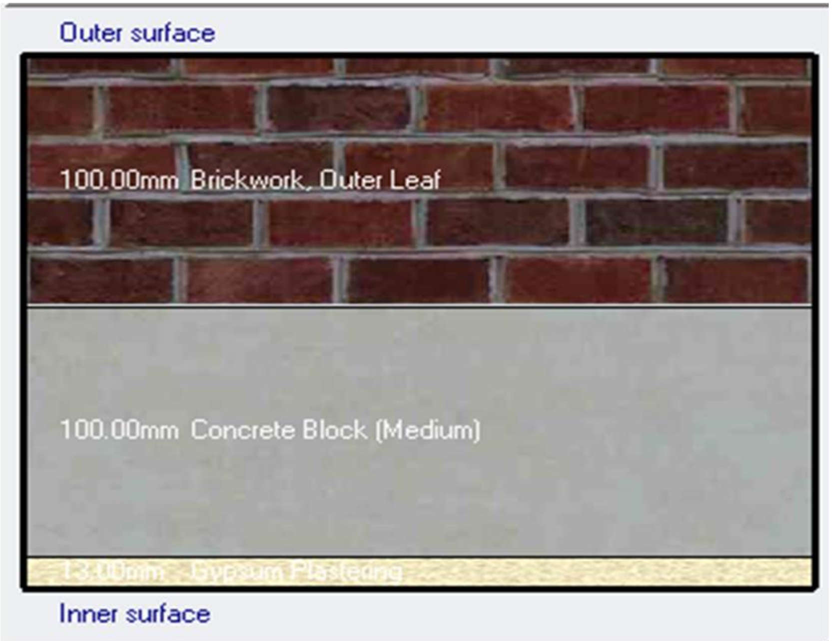
وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

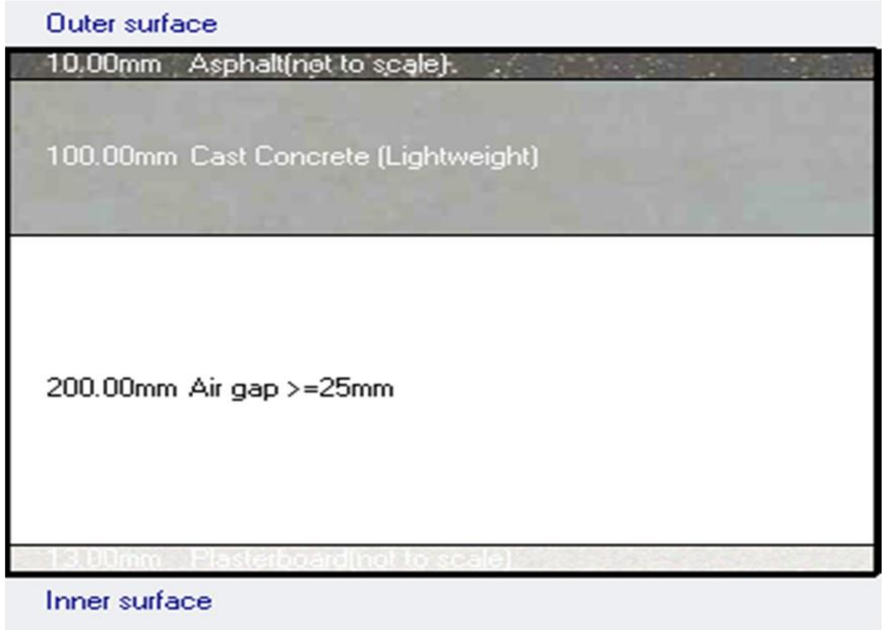
کیمیاگران انرژی

بررسی وضعیت فعلی ساختمان و سوله صنعتی

مدلسازی ساختمان در نرمافزار دیزاین بیلدر

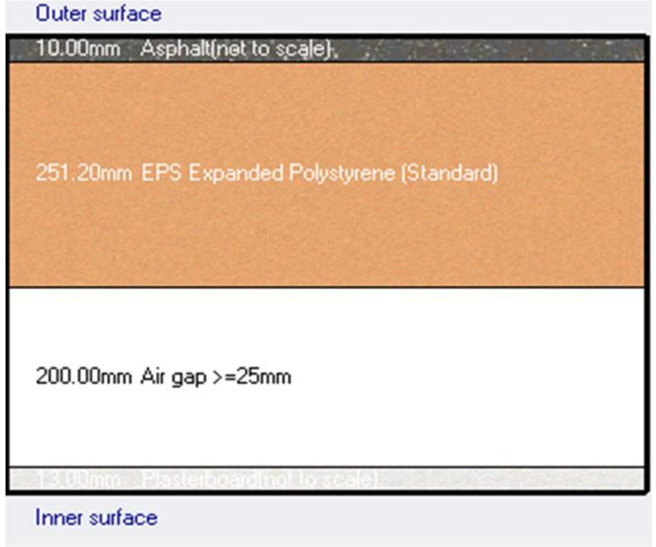


شکل ۳: دیوار بدون عایق کاری



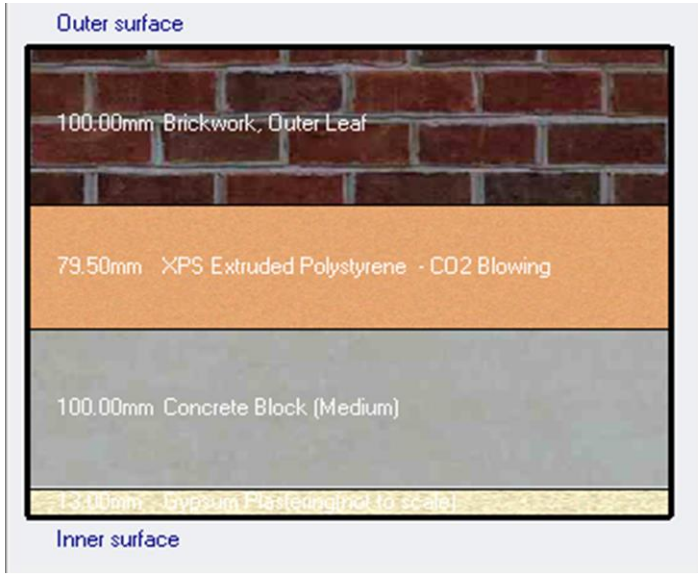
شکل ٤: سقف بدون عایق کاری

عایق کاری سقف و دیوار ها با عایق پلی استایرن



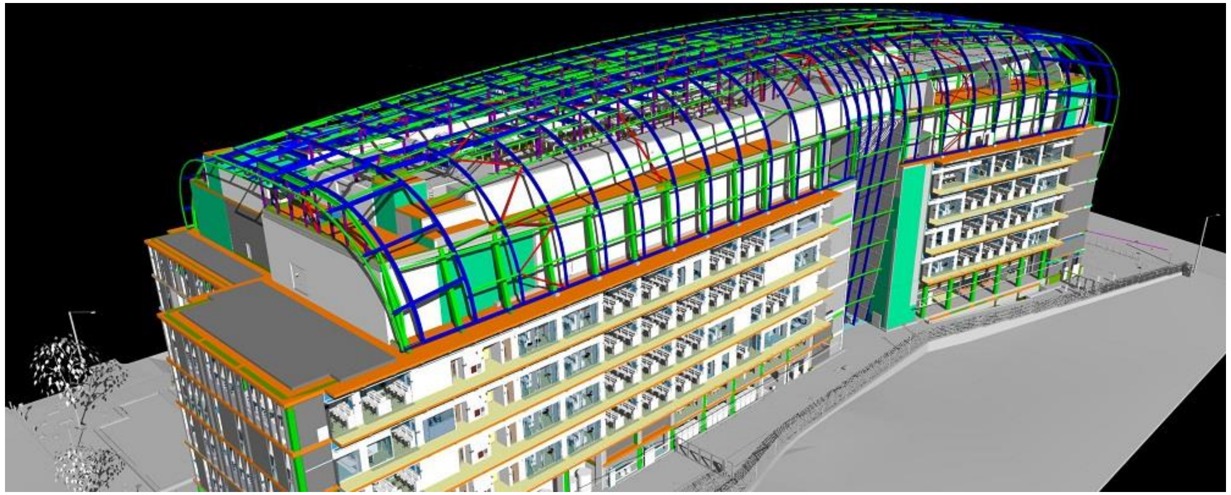
شکل۷. سقف پلی استایرن

شکل۷: دیوار با عایق پشم سنگ



شکل۶: دیوار با عایق پلی استایرن

جدول عملکرد عایق های حرارتی



جدول ٤: میزان اتلاف حرارتی انواع دیوار

ردیف	انواع دیوار	مقدار اتلاف حرارتی(KW)
١	بدون عایق کاری	-٤٨/٤٧
٢	عایق کاری با پلی استایرن	-٩/٤٢
٣	عایق کاری با پشم سنگ	-١١/٩٠

جدول ٥: میزان اتلاف حرارتی انواع سقف

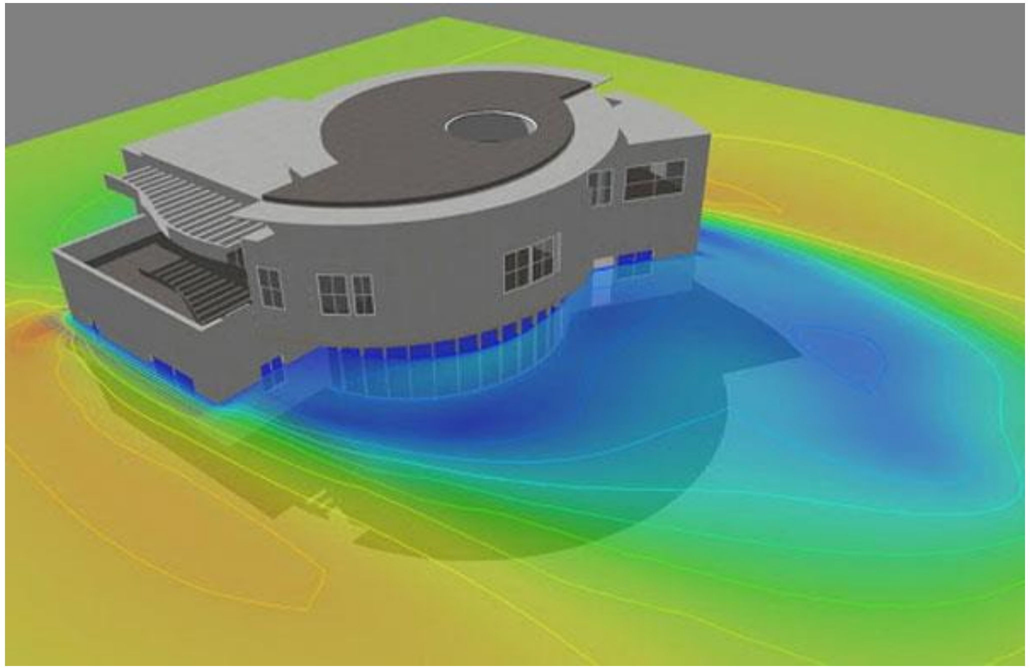
ردی ف	انواع سقف	مقدار اتلاف حرارتی(KW)
١	بدون عایق کاری	-٢٣/٤٤
٢	عایق کاری با پلی استایرن	-٢/٥٤
٣	عایق کاری با پشم سنگ	-٢/٥٢

جدول اتلاف های حرارتی

Temperature and Heat Loss

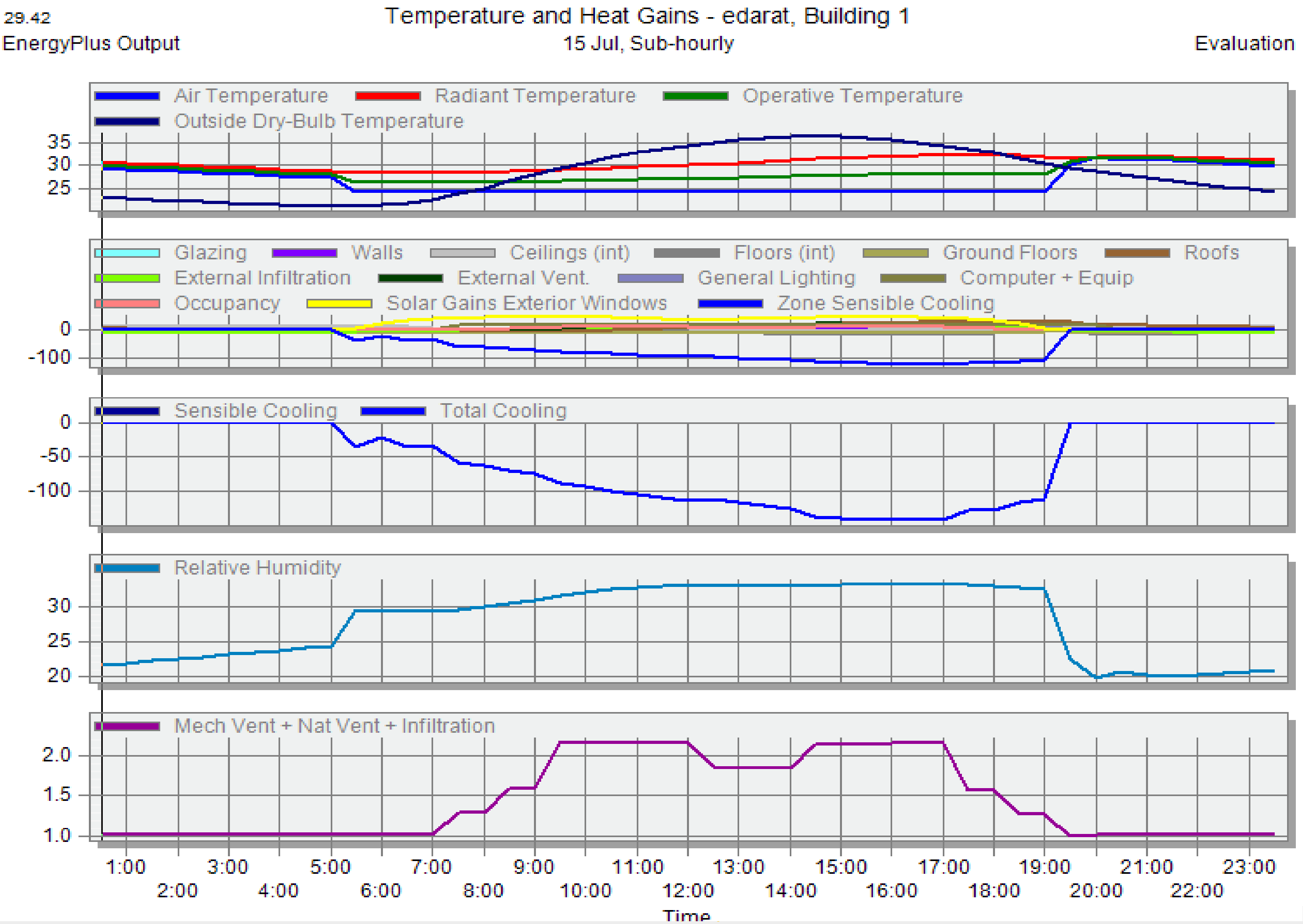
EnergyPlus Output — Evaluation

Air Temperature (°C)	22.00
Radiant Temperature (°C)	12.28
Operative Temperature (°C)	17.14
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	-11.00
Glazing (kW)	-41.55
Walls (kW)	-47.20
Ceilings (int) (kW)	-7.27
Floors (int) (kW)	7.27
Ground Floors (kW)	2.21
Roofs (kW)	-22.74
External Infiltration (kW)	-54.25
External Vent. (kW)	-56.56
Zone Sensible Heating (kW)	219.84



ردیف	انواع پنجره	مقدار اتلاف حرارتی(KW)
۱	تک جداره	-٤۱/٥٥
۲	دو جداره معمولی	-۲۲/۱۹
۳	دو جداره با گاز آرگون	-۱۲/۹۱

مدلسازی سرمایشی ساختمان



وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

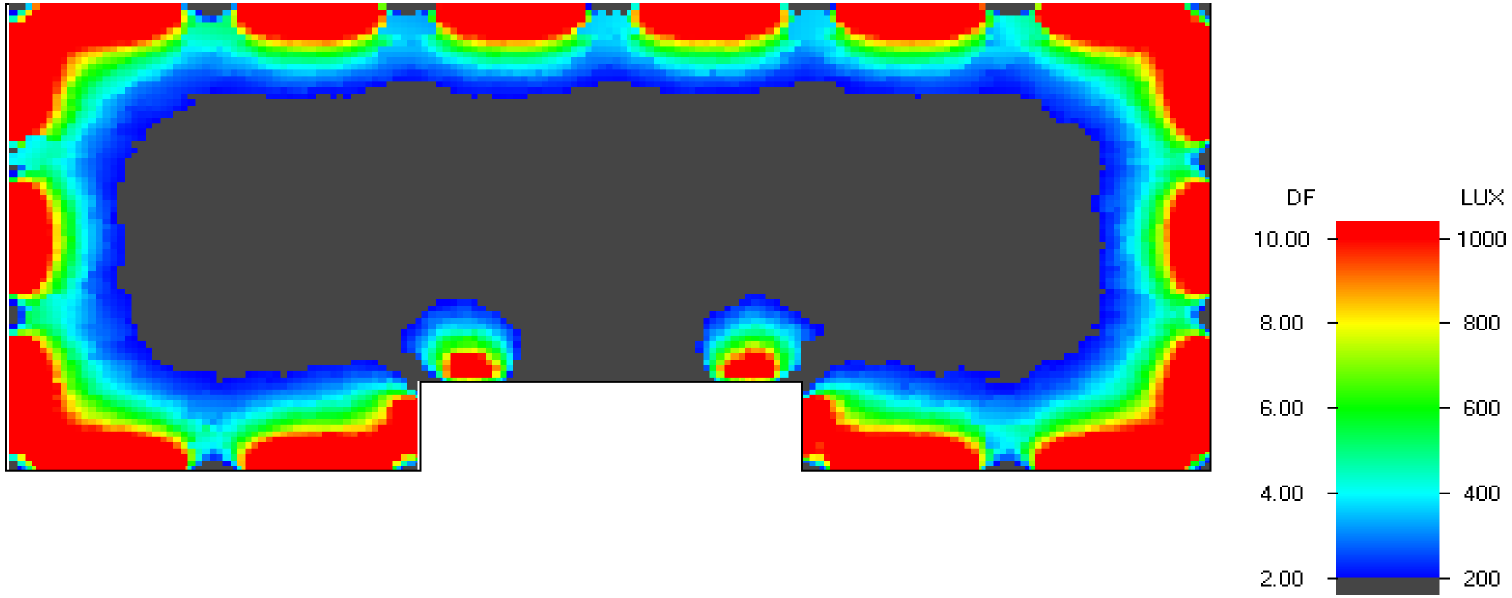
مصرف انرژی ساختمان

Temperatures, Heat Gains and Energy Consumption - edarat, Building 1

EnergyPlus Output — 1 Jan - 31 Dec, Annual — Evaluation

	Year
Room Electricity (MWh)	64.30
Lighting (MWh)	61.33
Heating (Gas) (MWh)	79.85
Cooling (Electricity) (MWh)	99.50
DHW (Electricity) (MWh)	6.55
Air Temperature (°C)	23.25
Radiant Temperature (°C)	24.88
Operative Temperature (°C)	24.07
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	17.27
External Infiltration (MWh)	-82.23
General Lighting (MWh)	61.33
Computer + Equip (MWh)	64.30
Occupancy (MWh)	27.59
Solar Gains Exterior Windows (MWh)	217.57
Zone Sensible Heating (MWh)	48.28
Zone Sensible Cooling (MWh)	-163.87
Sensible Cooling (MWh)	-165.92
Total Cooling (MWh)	-166.16
Zone Heating (MWh)	66.28
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ac/h)	1.34

تحلیل وضعیت سیستم روشنایی



جدول۱۳: میزان مصرف سالیانه برق در بخش روشنایی با لامپ های مختلف

ردیف	نوع لامپ	مقدار مصرف سالیانه برق در بخش روشنایی
۱	فلورسنت	٦١/٣٣ (MWH)
۲	ال ای دی	٤٦/٦١ (MWH)

مدیریت فنی انرژی

سیستم های روشنایی

Technical Energy Management

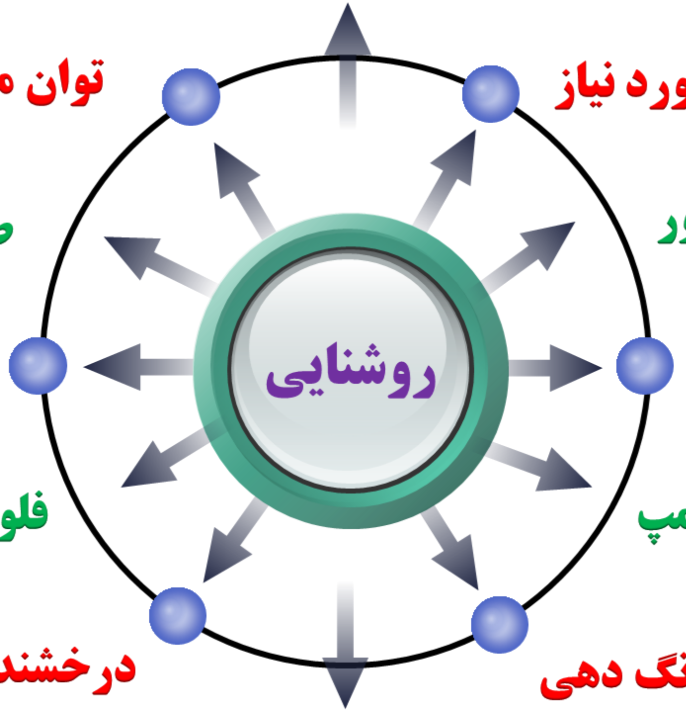
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

مشخصات و شاخص های عملکرد روشنایی

هزینه نصب و بهره برداری



تجهیزات کمکی مورد نیاز

توان مصرفی (W)

قابلیت کنترل با دیمر و دمای نور

طول عمر (H)

مشخصه راه اندازی (آنی و تاخیری)

بازده لامپ (LM/W)

امکان کنترل جهت نور و ضریب بهره لامپ

فلوی نورانی تولیده شده(LM)

اندیس رنگ دهی

درخشندگی (CD/M2)

ضریب نگهدار (M.F)

ویژگی های مهم سیستم های روشنایی

شدت نور (Luminous Intensity)

✓ تعداد پرتوهایی که تحت زاویه ای خاص از یک منبع خاص خارج می شود و بر حسب کاندلا Cd(شمع) می باشد.

شار نوری (Luminous Flux)

✓ تعداد پرتوهای خارج شده از یک منبع نور است و بر حسب لومن LM اندازه گیری می شود.

درخشندگی (Luminance)

✓ کاندلایی که بر سطح می نشیند باعث ایجاد درخشندگی می گردد. درخشندگی برحسب کاندلا برمتر مربع (استیلب) یا کاندلا بر سانتی متر مربع سنجیده می شود.

CRI, Color Rendering Index

ضریب نمود رنگ: مقایسه رنگ اجسام، وقتی تحت منبع نورمورد نظر قرار دارد و زمانی که تحت منبع نور مبنا قرار دارد با ضریب نمود رنگ بیان می شود.

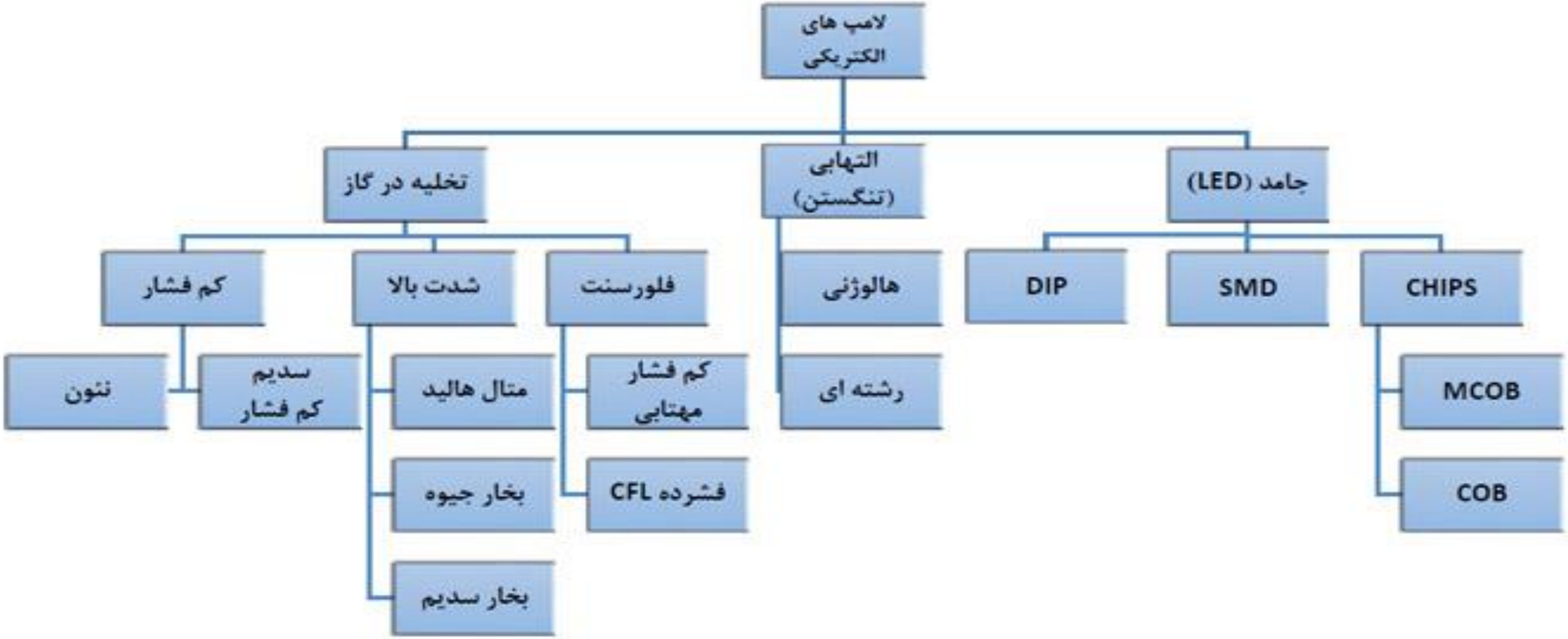
ضریب کل افت نور LLF

در مباحث روشنایی عوامل و پارامتر های مختلفی بر کاهش جریان نوری موثر می باشند.

عوامل

- اثر ولتاژ الکتریکی (VF)
- اثردرجه حرارت محیط (TF)
- اثر تغییرات سطح حباب چراغ (LSD)
- اثر خاصیت سلفی (BF)
- اثر کهنگی لامپ (LLD)
- اثر کثیفی و گرد و خاک محیط(RSDD)
- اثر کثیفی چراغ (LDD)
- اثر سوختگی و تعویض لامپ (LBF)

انواع لامپ ها در سیستم روشنایی



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

لامپ های تخلیه در گاز

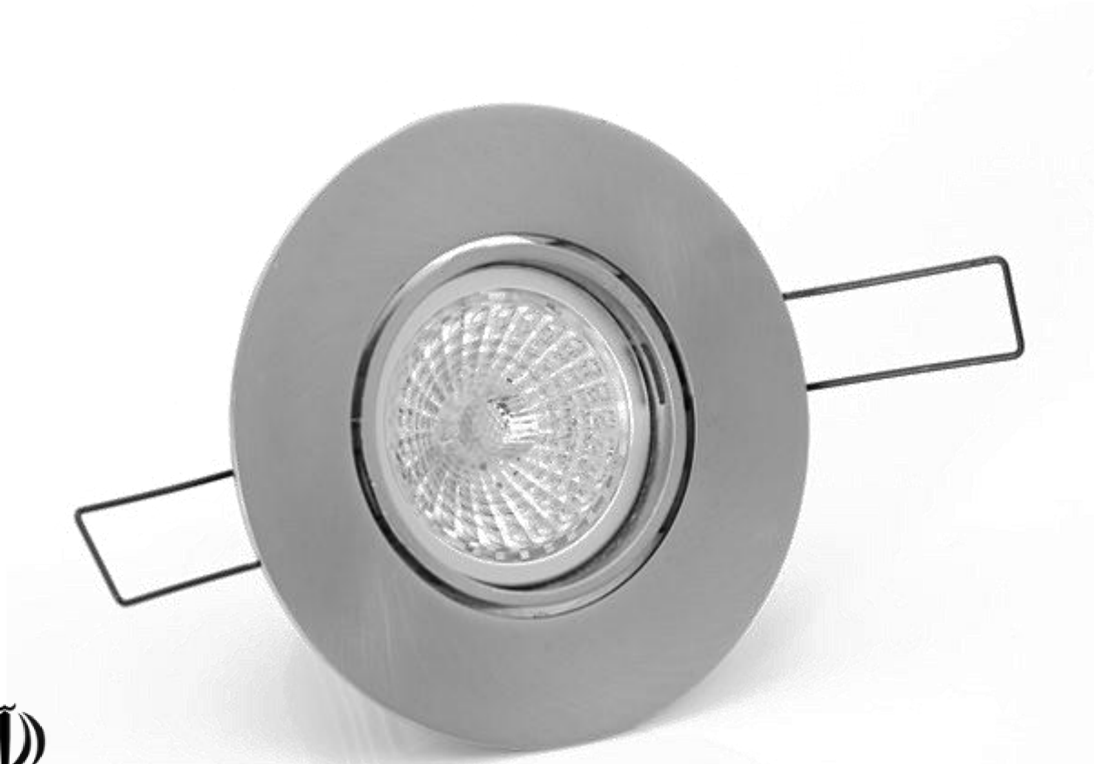
تخلیه در گاز

- ❑ لامپ های تخلیه در گاز کم فشار
  - ✓ فلورسنت
  - ✓ فلورسنت فشرده (کم مصرف)
  - ✓ سدیمی کم فشار

- ❑ لامپ های تخلیه در گاز پرفشار
  - ✓ جیوه ایی
  - ✓ متال هالید
  - ✓ سدیمی پرفشار

لامپ های هالوژن

- لامپ‌های هالوژن بر اساس انتقال حرارت از یک سیم فلزی داغ به یک گاز هالوژنیده برای تولید نور استفاده می‌کنند. آن‌ها معمولاً در روشنایی فضاهای کاری و نورپردازی محل‌های خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند.



لامپ های فلورسنت

- لامپ‌های فلورسنت بر اساس پروسه‌های الکتریکی و تابش فسفر به نور می‌پردازند. آن‌ها به صورت متوسط به انرژی نور تبدیل می‌شوند و برای روشنایی فضاهای بزرگ و تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

لامپ های کم مصرف

لامپ های:CFL (Compact Fluorescent Lamp)

- لامپ‌های CFL نوعی لامپ فلورسنت هستند که به دلیل ابعاد کوچکتر خود، به عنوان جایگزین‌هایی برای لامپ‌های فلورسنت سنتی در برخی از کاربردها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این لامپ‌ها نسبت به لامپ‌های فلورسنت معمولی از مصرف انرژی کمتری برخوردارند.

لامپ های ال ای دی

لامپ‌های: LED (Light Emitting Diode)

- لامپ‌های **LED** از ترکیب نور تابیده از دیودهای نوری به نور مبتنی بر الکترولومینسانس مستقیم استفاده می‌کنند. آن‌ها برای کاربردهای متنوعی از جمله نورپردازی منزل، نورپردازی خودروها، نمایشگاه‌ها، و صنعت نورپردازی استفاده می‌شوند. لامپ‌های **LED** به دلیل مصرف انرژی کم، عمر طولانی، و امکان تنظیم رنگ محبوبیت دارند.

استاندارد های سیستم روشنایی

ردیف	نام محل	حداقل LUX	حداکثر LUX
۱	تمام کارهای عمومی	200	500
۲	ماشین نویسی و محل دیکته کردن	300	600
۳	حسابداری و استفاده از ماشین حساب	300	600
۴	بایگانی	100	300
۵	اتاق نقشه کشی	500	1000
۶	اتاق کنفرانس	200	500
۷	اتاق انتظار و اطلاعات	150	500
۸	پلکان	100	150
۹	راهرو، سرسرا و آسانسور	50	150
۱۰	موتورخانه	150	200

شار نوری و بازدهی انواع لامپ

نوع لامپ	لومن خروجی Lm	بازده Lm/w	طول عمر (ساعت)	مصرف چوک (توان لامپ) ٪	امکان تعویض یا جایگزینی
التهابی معمولی	10 ~ 50000	7 ~ 22	780 ~ 4000	-	نا محدود
التهابی هالوژنه	300 ~ 4000	14 ~ 22	2000 ~ 6000	-	نا محدود
فلورسنت عادی	900 ~ 12000	30 ~ 90	7000 ~ 20000	5 ~ 20	محدود
کم مصرف	250 ~ 1800	25 ~ 70	10000	10 ~ 20	با لامپ التهابی
بخار جیوه	1200 ~ 60000	35 ~ 65	24000	8 ~ 50	محدود به خاطره چوک
متال هلاید	4000 ~ 160000	70 ~ 130	5000 ~ 20000	7 ~ 30	محدود به خاطره چوک
سدیمی فشار بالا	2000 ~ 50000	50 ~ 150	10000 ~ 24000	10 ~ 35	محدود به خاطر چوک
سدیمی فشار پایین	1800 ~ 35000	100 ~ 190	18000	20	محدود به خاطر چوک

شدت نور یکسان و تفاوت توان مصرفی

بهترین		ضعیف‌ترین	بازدهی
LED	CFL	رشته‌ای	لومن
۹وات	۱۵وات	۵۵وات	۷۰۰
۱۵وات	۲۴وات	۹۰وات	۱۲۰۰
۲۰وات	۳۲وات	۱۲۰وات	۱۷۵۰
۵۰وات	۸۰وات	۳۰۰وات	۴۲۰۰
۱۵-۲۵سال	۱۰-۶ سال	۱ سال	طول عمر
٪ ۸۰	٪ ۷۰	×	صرفه‌جویی

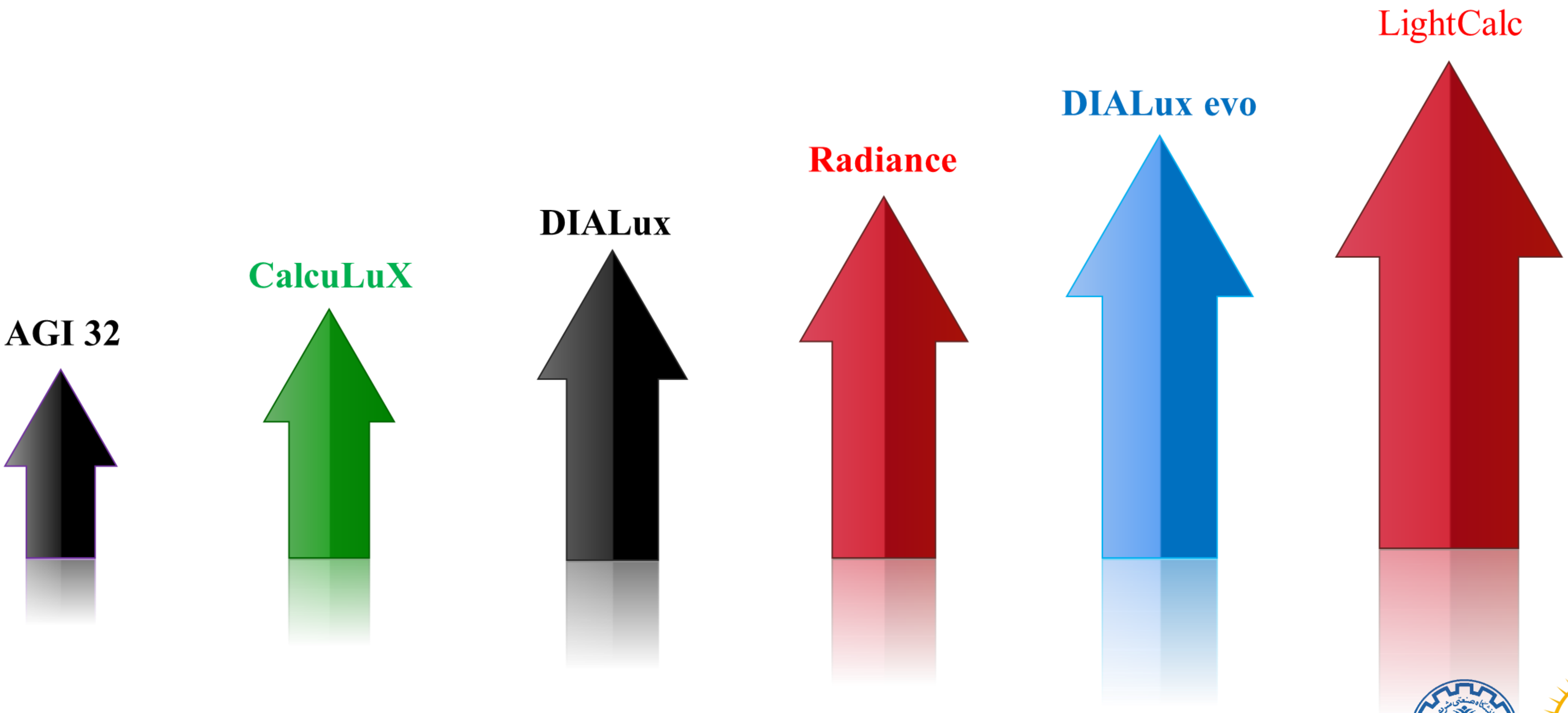
ممیزی سیستم های روشنایی

گزارش گیری نوع، تعداد و میزان سیستم روشنایی

اندازه گیری شدت روشنایی توسط لوکس متر

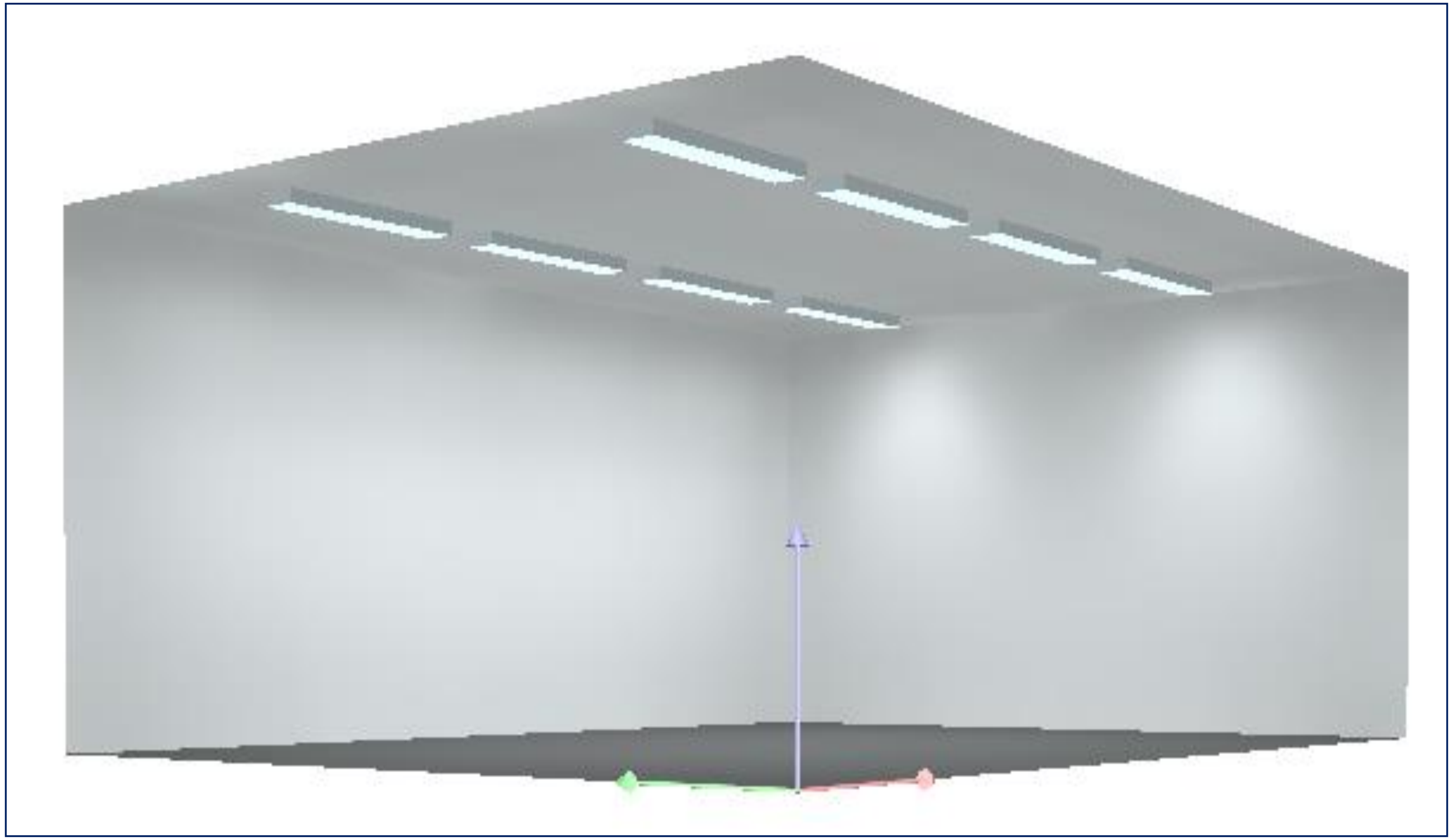
ارائه راهکارهای اجرایی و عملیاتی جهت پیاده سازی ممیزی

نرم افزار های طراحی و بهینه سازی روشنایی



استفاده از لوکس متر

محاسبه وضعیت فعلی روشنایی در نرم افزار دیالوکس



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

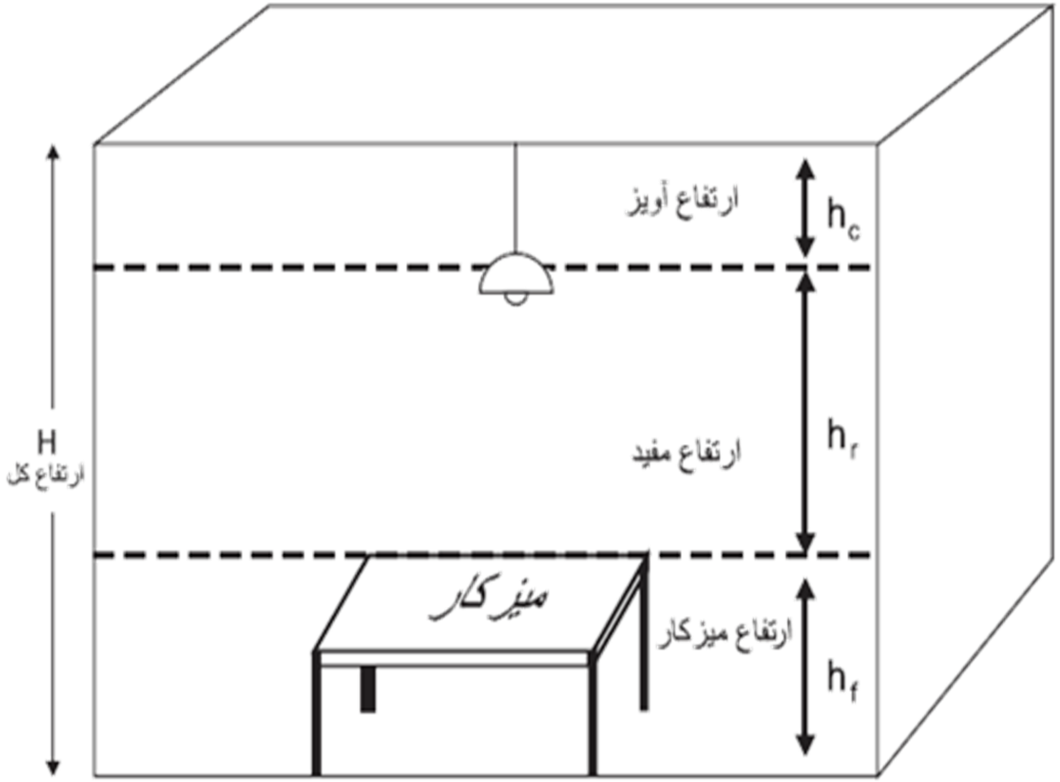
پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

محاسبه روشنایی قدیم و جدید

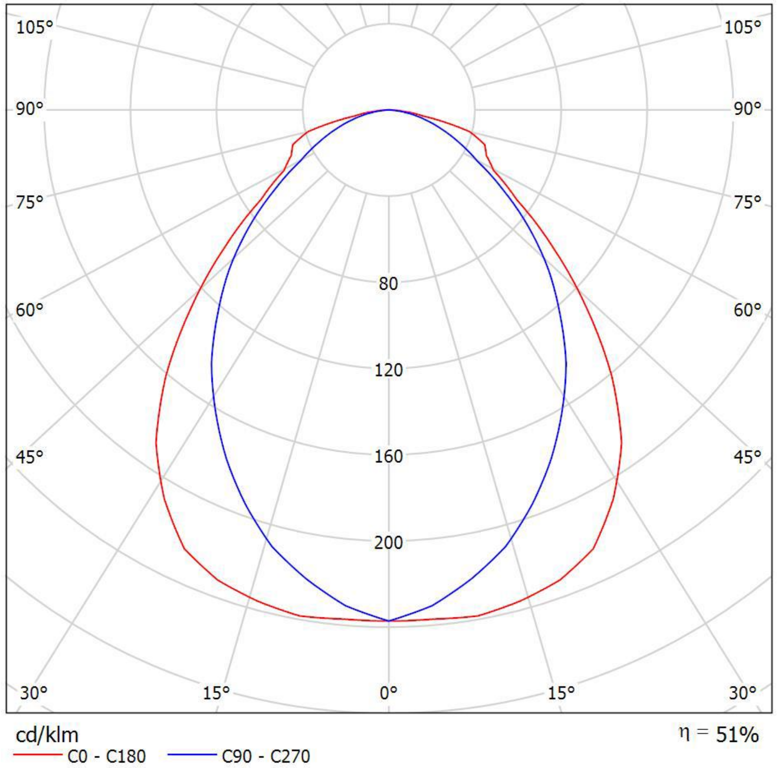
ردیف	عنوان مکان	ابعاد (متر)			روشنایی قدیمی – لامپ فلورسنت					روشنایی جدید – ال ای دی LED					شدت روشنایی استاندارد (لوکس)		صرفه جویی (وات)
					شدت روشنایی (لوکس)		توان (وات)		تعداد	شدت روشنایی (لوکس)		توان (وات)		تعداد			
		طول	عرض	ارتفاع	روز	شب	نامی	مصرفی		روز	شب	نامی	مصرفی		حداقل	حداکثر	
۱	آمار	٦/٢٥	٤/٩	٤/٥	٣٠٠	٢٤٠	٣٢٠	٤٦٠	٤	٤٣٠	٣٨٠	٦٠	٢٤٠	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٢٠
٢	امور کارکنان	٦	٤/١	٣	٢٨٠	٢٠٠	٣٢٠	٣٨٠	٤	٤٠٠	٣٢٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٥٢
٣	امور مالی	١٠/٥	٤/٩	٣	٣٢٠	١٩٠	٦٤٠	٧٨٤	٨	٤٢٥	٣٧٠	٣٧	٢٢٢	٦	٣٠٠	٦٠٠	٥٦٢
٤	انباری	٢/٥	٢/٤٥	٣	١٧٠	١٣٠	٨٠	١١٠	١	٣٦٠	٣٢٠	٣٧	٣٧	١	٣٠٠	٦٠٠	٧٣
٥	آبدار خانه	٥/١	٤/٩	٣	٢٥٠	١٧٠	٣٢٠	٤٣٢	٤	٤٠٠	٣٢٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٣٠٤
٦	بازرسی	٨	٤/٩	٣	٢٧٠	١٥٠	٤٨٠	٥٤٠	٦	٤١٠	٣٥٠	٣٢	١٩٢	٦	٣٠٠	٦٠٠	٣٤٨
٧	بایگانی	٥/١	٤/٩	٣	٢٢٠	١٥٠	٣٢٠	٤٠٠	٤	٤٠٥	٣٣٥	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٧٢
٨	تلفن خانه	٤/٩	٣/٨	٢/٤	١٤٠	١٢٠	١٦٠	١٨٠	٢	٣٥٠	٣٣٠	٣٢	٦٤	٢	٣٠٠	٦٠٠	١١٦
٩	حراست	٧/٤	٤/٩	٣	٢٥٠	٢٠٠	٤٠٠	٤٧٥	٥	٣٩٠	٣٦٠	٣٢	١٦٠	٥	٣٠٠	٦٠٠	٣١٥
١٠	معاونت انسانی	٧/٠٥	٤/٩	٤/٥	٢٨٠	٢١٠	٣٢٠	٦٤٨	٦	٤٢٥	٣٨٥	٦٠	٢٤٠	٤	٣٠٠	٦٠٠	١٩٢
١١	حقوقی	٤/٨	٤/٨	٣	٢٤٠	١٧٠	٣٢٠	٤٢٤	٤	٤٢٠	٣٥٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٩٦
١٢	دبیر خانه	١٠/٧	٤/٩	٣	١٨٥	١٥٠	٤٨٠	٦٦٠	٦	٤٠٥	٣٧٠	٣٧	٢٢٢	٦	٣٠٠	٦٠٠	٤٣٨
١٣	کارشناسان ١	٦/٩	٤/٩	٣	١٨٥	١٦٠	٣٢٠	٣٤٤	٤	٤٠٠	٣٧٥	٣٧	١٤٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	١٩٦
١٤	کارشناسان ٢	٨/١	٧/٢	٣	٢٥٠	١٨٠	٥٦٠	٦٥١	٧	٤١٠	٣٤٠	٣٢	٢٢٤	٧	٣٠٠	٦٠٠	٤٢٧
١٥	مدیریت	٨/١	٧/٢	٣	٢٥٠	١٨٠	٥٦٠	٦٨٦	٧	٤١٠	٣٤٠	٣٢	٢٢٤	٧	٣٠٠	٦٠٠	٤٦٢
١٦	معاونت برنامه ریزی	٦	٤/٩	٣	٢٨٠	١٩٠	٣٢٠	٤٤٨	٤	٣٦٠	٣٣٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٣٢٠
١٧	مدیر فنی	٦	٤/٩	٣	٢٠٥	١٧٠	٣٢٠	٣٥٦	٤	٣٦٠	٣٣٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٢٨
١٨	مدیر مالی	٦/٣	٤/٣٥	٣	٣١٠	١٨٥	٣٢٠	٣٦٤	٤	٣٧٥	٣٤٥	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٢٣٦
١٩	منشی	٦	٤/٩	٣	٢٧٠	١٩٠	٣٢٠	٤٧٢	٤	٣٦٥	٣٢٠	٣٢	١٢٨	٤	٣٠٠	٦٠٠	٣٤٤
٢٠	خدمات	٤/٩	٢/٨	٢/٤	٢٠٠	١٧٠	١٦٠	٢٠٦	٢	٣٩٠	٣٥٠	٣٢	٦٤	٢	٣٠٠	٦٠٠	١٤٢

محاسبات دستی سیستم های روشنایی

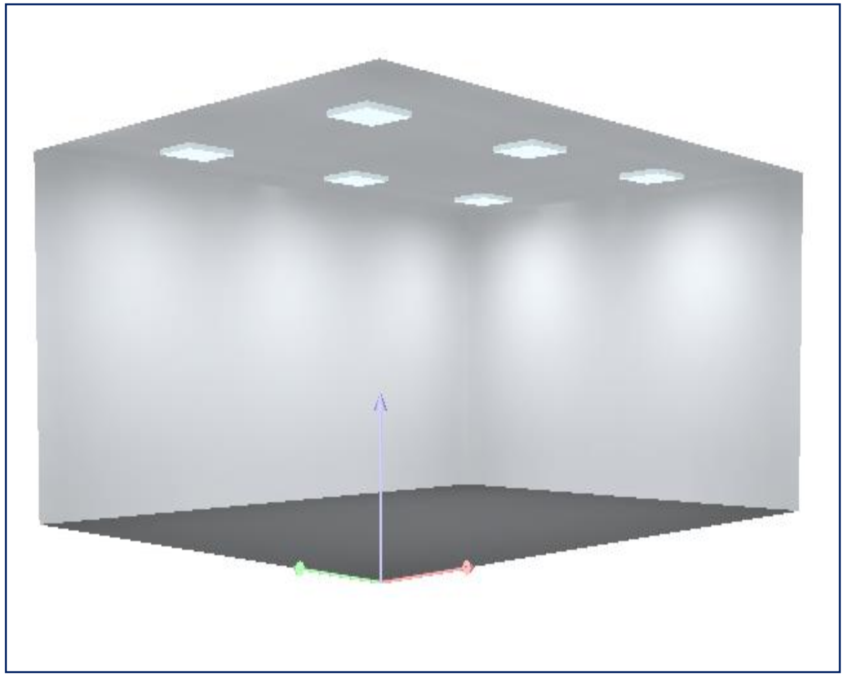


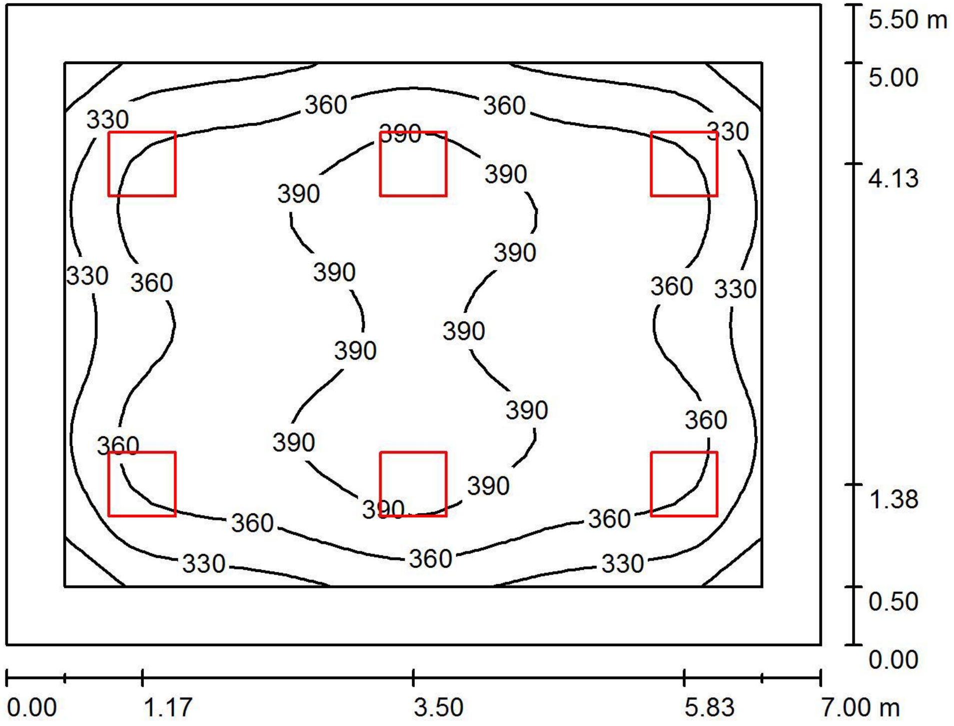
۲– دفاتر و ادارەها		
۲–۱ – تمام کارهای عمومی	۲۰۰	۵۰۰
۲–۲ – ماشین‌نویسی و محل دیکته‌کردن	۳۰۰	۶۰۰
۲–۳ – حسابداری و ماشین‌های حساب و اندیکاتورنویسی	۳۰۰	۶۰۰
۲–۴ – بایگانی	۱۰۰	۳۰۰
۲–۵ – اتاق نقشه‌کشی	۵۰۰	۱۰۰۰
۲–۶ – اتاق کنفرانس	۲۰۰	۵۰۰
۲–۷ – اتاق انتظار و اطلاعات	۱۵۰	۵۰۰
۲–۸ – پلکان	۱۰۰	۱۵۰
۲–۹ – راهرو، سرسرا و آسانسور	۵۰	۱۵۰

محاسبه روشنایی قدیمی

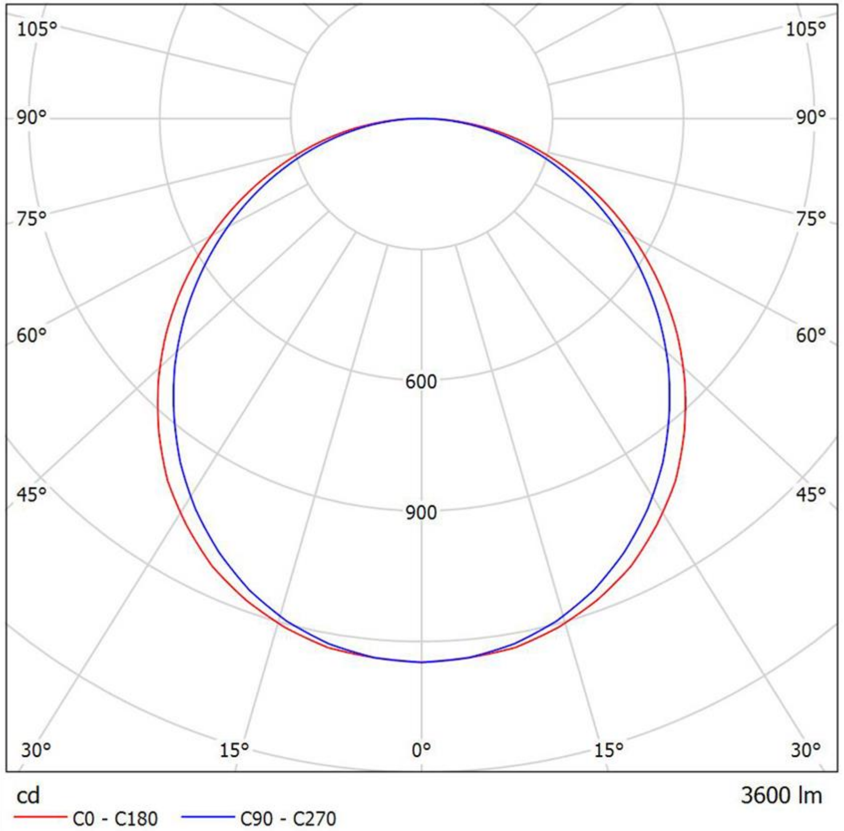


محاسبه شدت روشنایی جدید





محاسبه روشنایی جدید



جدول ۱–۱۳: میزان شدت روشنایی – استانداره سازی (IEEE-IEC)

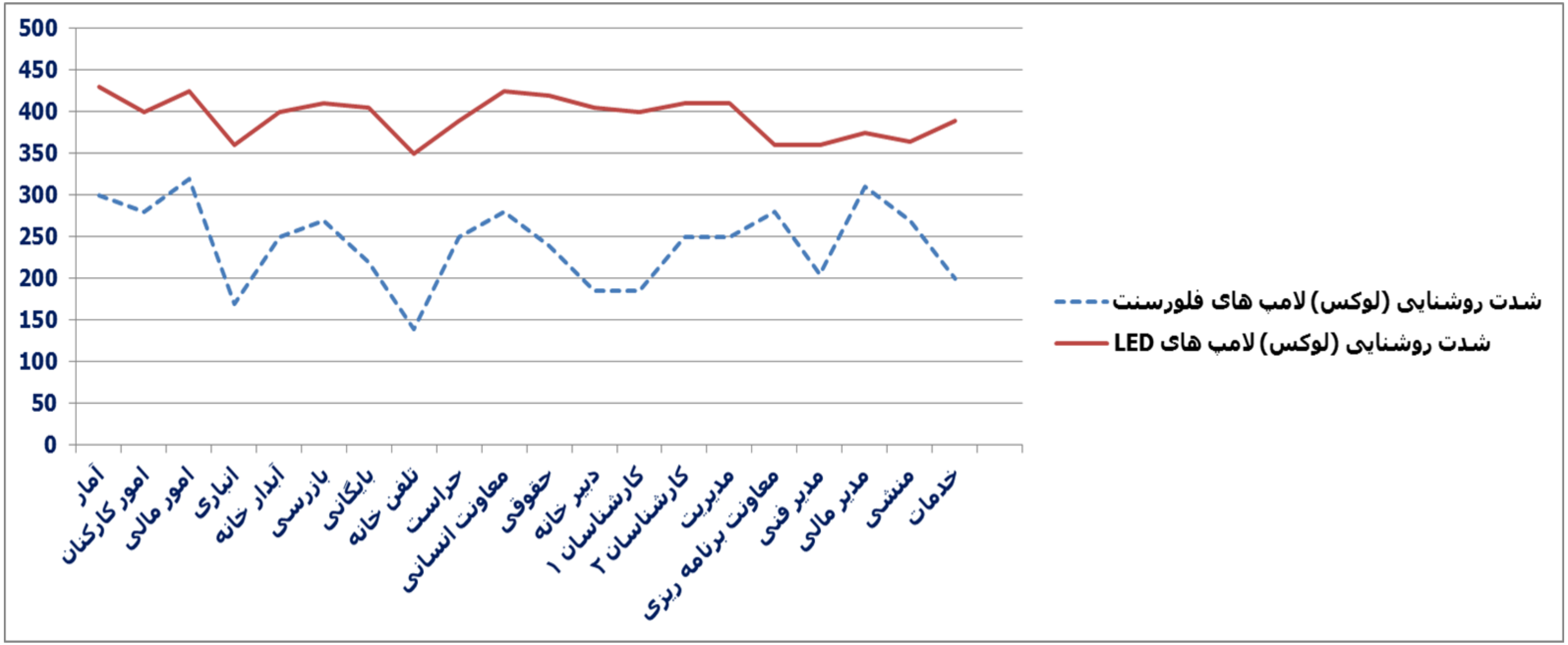
ردیف	نوع لامپ	تعداد کل	متوسط شدت روشنایی (لوکس)	توان مصرفی (وات)	طول عمر مفید (ساعت)	راندمان
۱	لامپ فلورسنت مهتابی	۹۰	۲٤۳	۱۱۳	۱۰۰۰۰	۳۳ درصد
۲	لامپ ال ای دی	۸٤	۳۹۵	۳۵/۵	۵۰۰۰۰	۸٦ درصد

جدول ۱–۱۴: میزان کاهش مصرف انرژی–صرفه جویی – کاهش هزینه ها

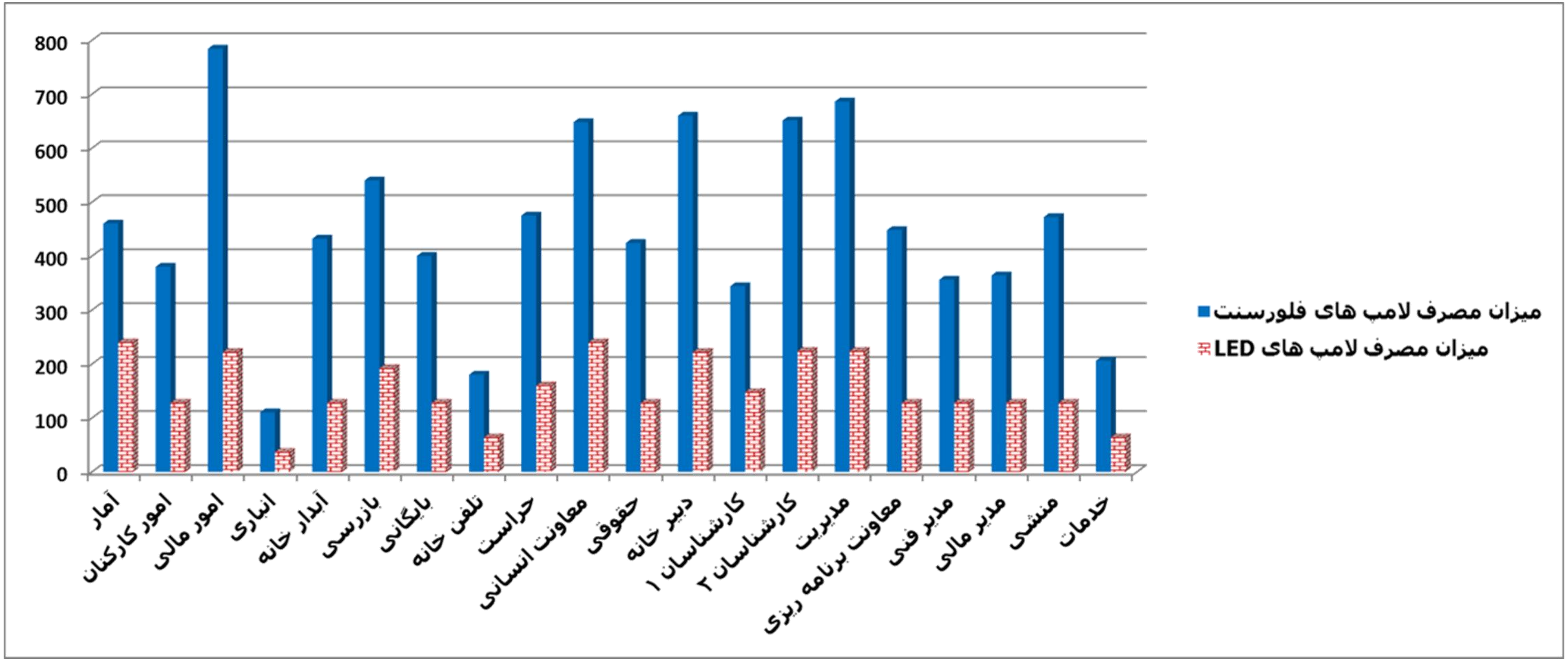
ردیف	نوع لامپ	متوسط توان مصرفی لامپ ها (کیلو وات/ ساعت)			میزان صرفه جویی انرژی
		در روز	در ماه	در سال	
۱	لامپ فلورسنت مهتابی	۱۰۱/۷	۳۰۵۱	۳٦٦۱۲	۲٦۰۲۸
۲	لامپ ال ای دی	۲۹/٤	۸۸۲	۱۰۵۸٤	

.

تفاوت شدت روشنایی قدیم و جدید



میزان مصرف انرژی لامپ های قدیمی و جدید



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

مشکلات مربوط به روشنایی قدیمی

۱
هزینه مصرف انرژی و تلفات بالا

۲
هزینه سرویس و نگهداری و تعویض لامپ

۳
هزینه نارضایتی پرسنل و ارباب رجوع

۴
هزینه خرید تجهیزات جانبی

5
هزینه کنترل ناپذیری سیستم

۶
هزینه عارضه های جسمی و روحی

۷
هزینه مشکلات ایمنی

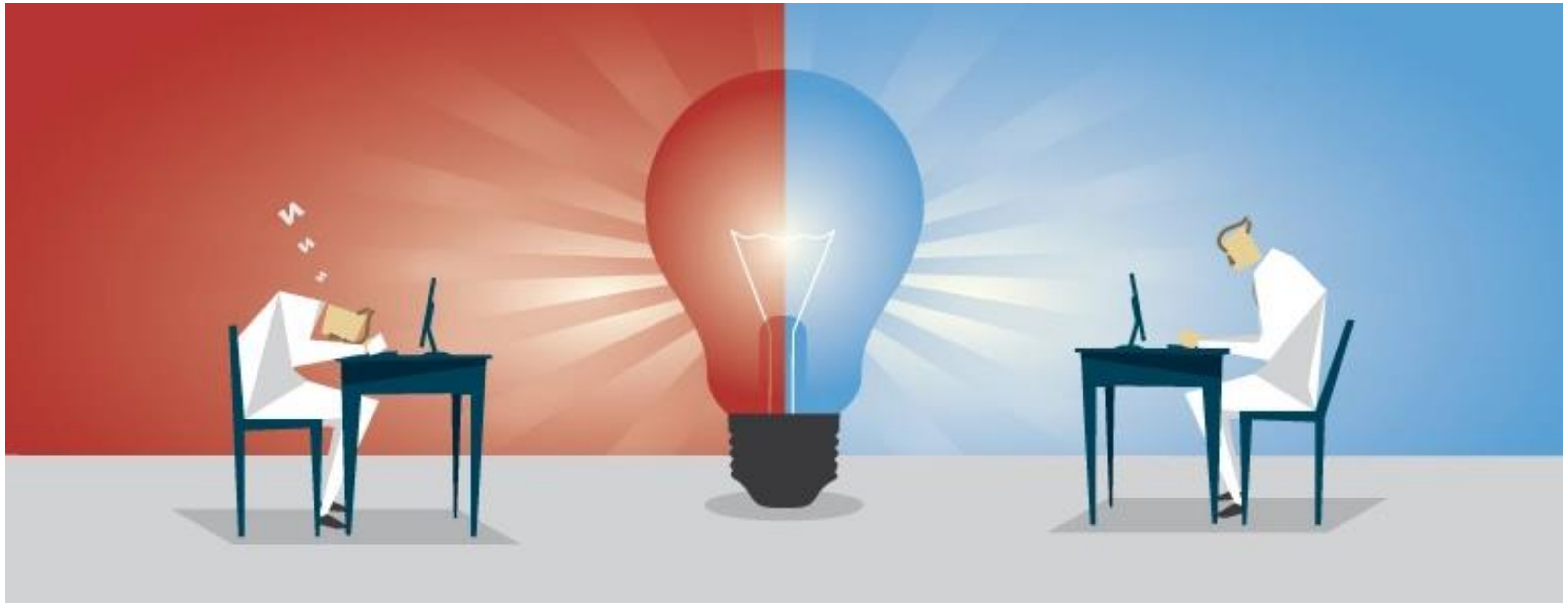
سیستم های روشنایی خورشیدی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
کیمیاگران انرژی

تاثیر روشنایی بر راندمان و بهره وری کار

طبق مطالعه ای که در دانشگاه نورث وسترن در شیکاگو (ایالات متحده آمریکا) انجام شده است، شرکت هایی که با نور طبیعی روشن می شوند، کارکنان بسیار فعال تری دارند، بهتر می خوابند، عملکرد بهتری دارند و کیفیت زندگی بهتری نسبت به بقیه دارند. در نتیجه بهره وری شرکت مذکور افزایش می یابد.



وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

ویژگی اصلاح و بهینه سازی سیستم روشنایی

- افزایش رضایتمندی پرسنل و ارباب رجوع
- بهینه سازی و مدیریت مصرف انرژی
- بهبود ایمنی تجهیزات و سازمان
- استاندارد سازی شدت روشنایی
- افزایش ضریب نفوذ فناوری و هوشمند سازی
- افزایش طول عمر تجهیزات
- کاهش و مدیریت هزینه ها

روش های کنترل هوشمند روشنایی

اول

برنامه زمانبندی: روزانه، هفتگی، سالانه و...

دوم

سنسور های حضورافراد

سوم

سنسور های دیم: تشخیص حضور افراد

چهارم

سنسوهای حرکتی و دیمر ها

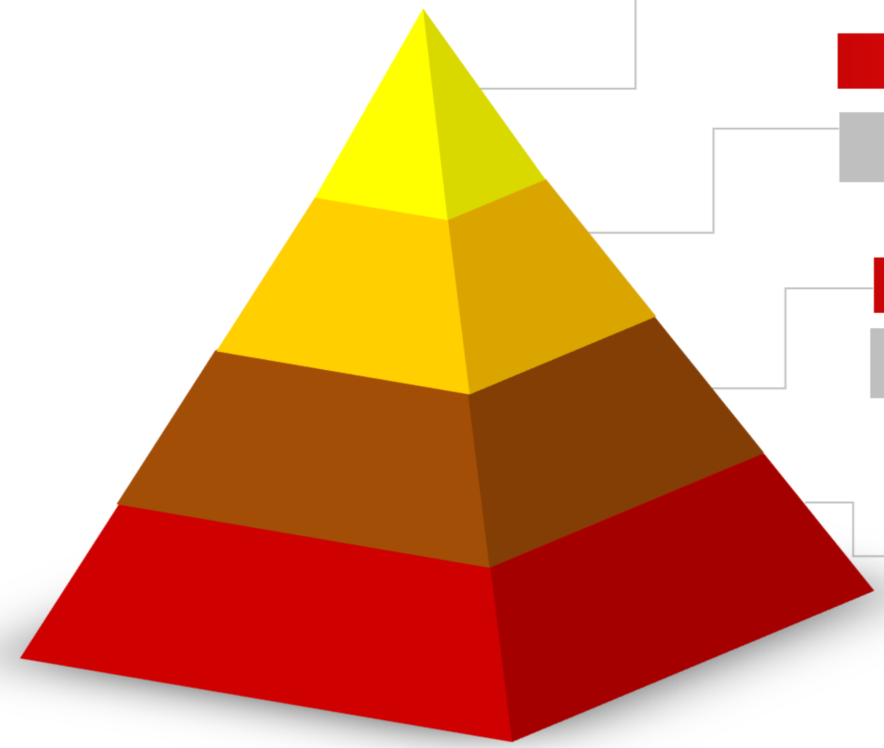
پنجم

سناریوهای روشنایی و فتوسل

ششم

عملکرد هماهنگ با سایر سیستم ها

ارائه گزارش فنی و اقتصادی



ارائه گزارش فنی نرم افزاری

- ❖ معرفی برند ها

آنالیز اقتصادی طرح

- ❖ ارائه گزارش نحوه اجرا

بررسی معایب و مزایا

- ❖ بررسی جزئیات راهکارها

برآورد زمان انجام

- ❖ ارائه گزارش نگهداشت

راهکارهای بهینه سازی سیستم روشنایی

راهکارهای عملیاتی

- استفاده از روشنایی خورشیدی
- مدیریت زمان خاموشی تجهیزات
- هوشمند سازی سیستم روشنایی
- نگهداری و تعمیرات روشنایی
- تعویض روشنایی قدیمی و جدید
- استفاده از روشنایی طبیعی
- فرهنگ سازی استفاده از روشنایی
- استفاده از رنگ آمیزی و نورپردازی

مدیریت فنی انرژی

سیستم های کامپیوتری

Technical Energy Management

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

ممیزی انرژی سیستم های کامپیوتری

گزارش گیری نوع، تعداد و میزان و شرایط و نحوه استفاده از سیستم های کامپیوتری

اندازه گیری میزان مصرف انرژی و وضعیت کاری هر کامپیوتر توسط انالایزور توان، ترمومتر و...

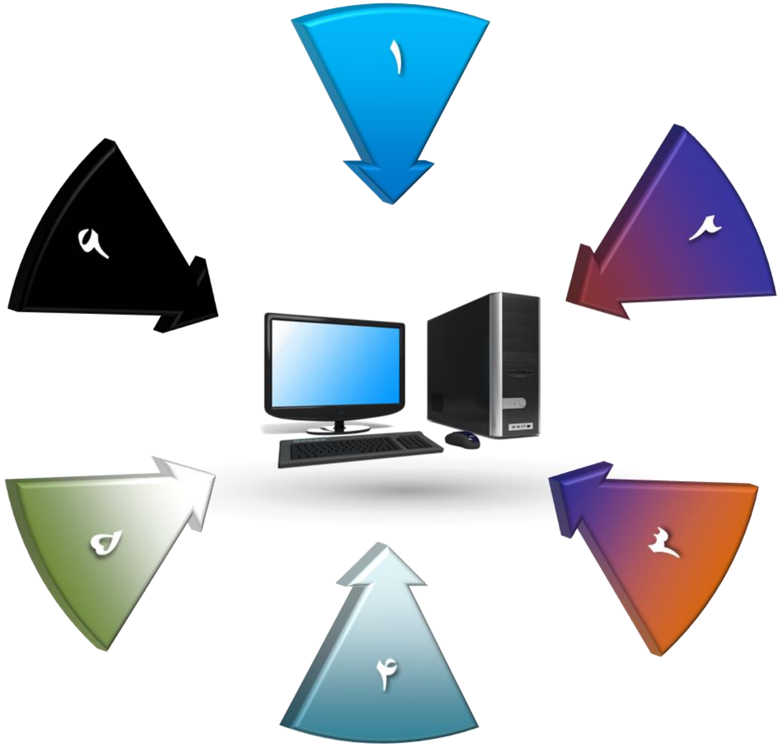
ارائه راهکارهای اجرایی و عملیاتی جهت پیاده سازی ممیزی

هدر رفت انرژی سیستم های کامپیوتری

٪۲۰ قدیمی بودن تجهیزات کامپیوتری

عدم سرویس و نگهداری مناسب
٪۷

روشن ماندن تجهیزات جانبی
٪۵



عدم استفاده صحیح از کامپیوتر
٪۴

٪۱۰
عدم مدیریت زمان استفاده

٪۲۵
روشن ماندن در ساعات غیر کاری

راهکارهای مدیریت مصرف انرژی سیستم های کامپیوتری

- راهکار ۱: ✓ تعویض کامپیوترهای قدیمی
- راهکار ۲: ✓ مدیریت زمان کار با سیستم (خارج از زمان اداری)
- راهکار ۳: ✓ مدیریت مصرف تجهیزات جانبی
- راهکار ۴: ✓ تعمیر، سرویس و نگهداری مناسب
- راهکار ۵: ✓ آموزش پرسنل و مدیران آیتی
- راهکار ۶: ✓ استفاده از سخت افزارهای جانبی

راهکارهای مدیریت مصرف انرژی سیستم های کامپیوتری

راهکار ۱۲
- ✓ مدیریت زمان کار با سیستم (در زمان اداری)

راهکار ۱۱
- ✓ حذف کیس با استفاده از تجهیزات جدید

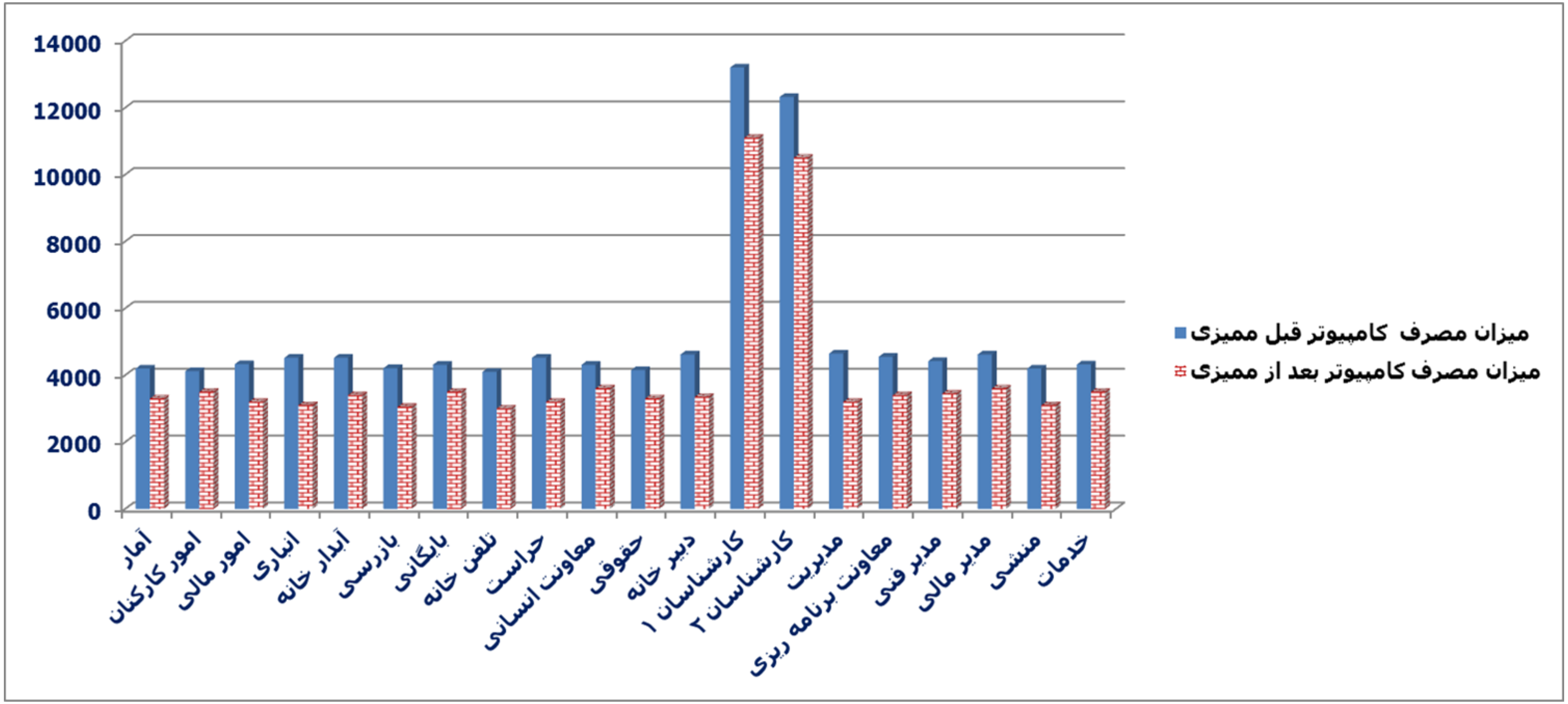
راهکار ۱۰
- ✓ اصلاح فرآیند های انسانی

راهکار ۹
- ✓ استفاده از برچسب مصرف انرژی

راهکار ۸
- ✓ مدیریت نرم افزاری کامپیوتر

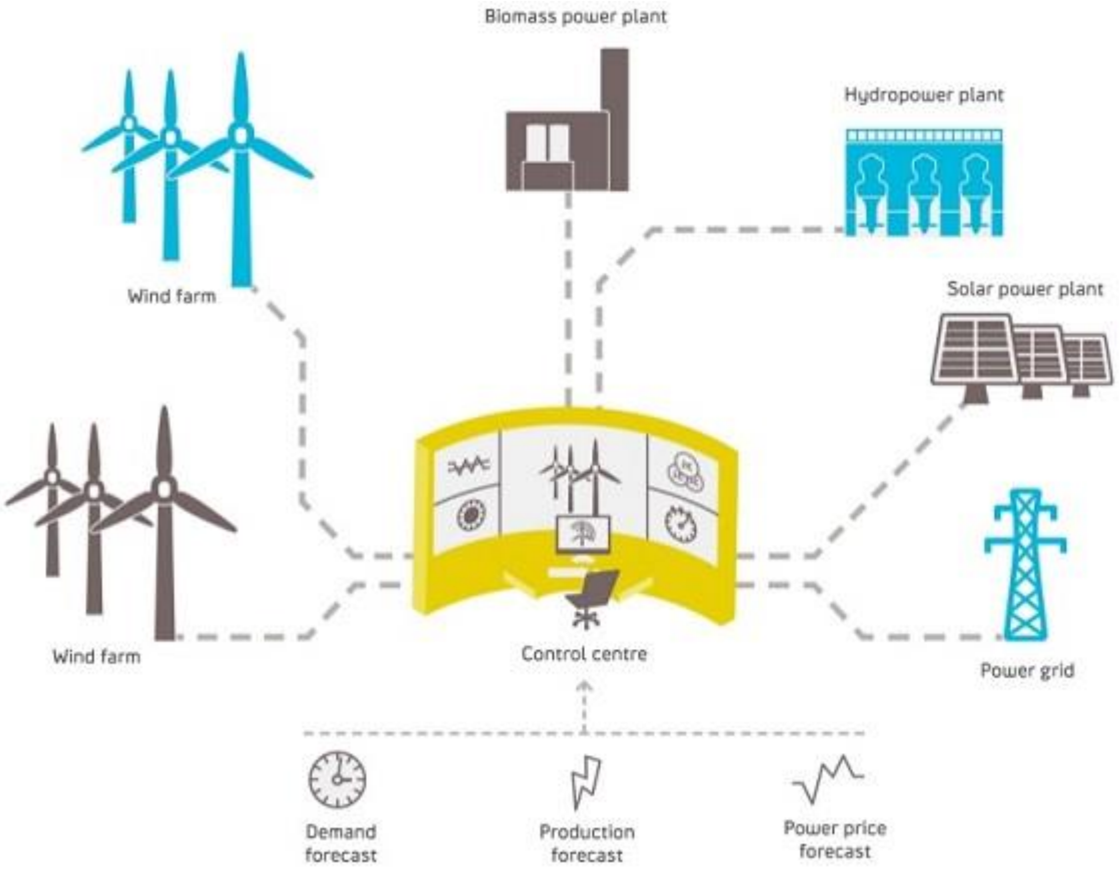
راهکار ۷
- ✓ استفاده از لپ تاپ

مصرف انرژی سیستم های کامپیوتری قبل و بعد ممیزی انرژی



مولد های خود تامین

Distributed and energy saving products



پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیطزیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

انواع تولیدات پراکنده و مولد های خود تامین

انواع تولیدات پراکنده

- میکرو توربین و دیزل
- نیروگاه خورشیدی
- نیروگاه بادی
- نیروگاه بیوماس
- نیروگاه زمین گرمایی
- نیروگاه امواج
- نیروگاه پیل سوختی
- نیروگاه جز و مد
- نیروگاه برق و حرارت

مدیریت فنی انرژی

نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر

Technical Energy Management

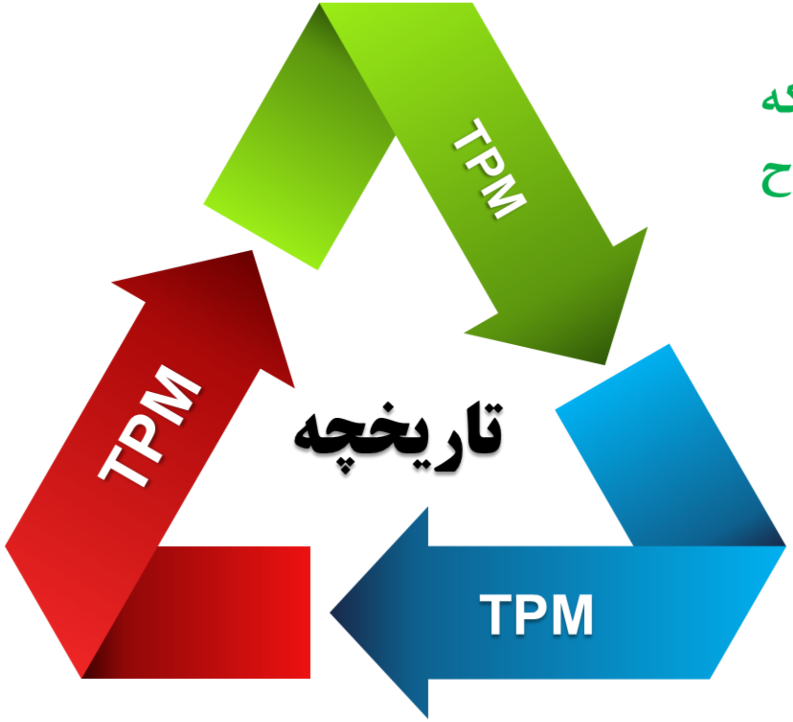
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

تاریخچه نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر

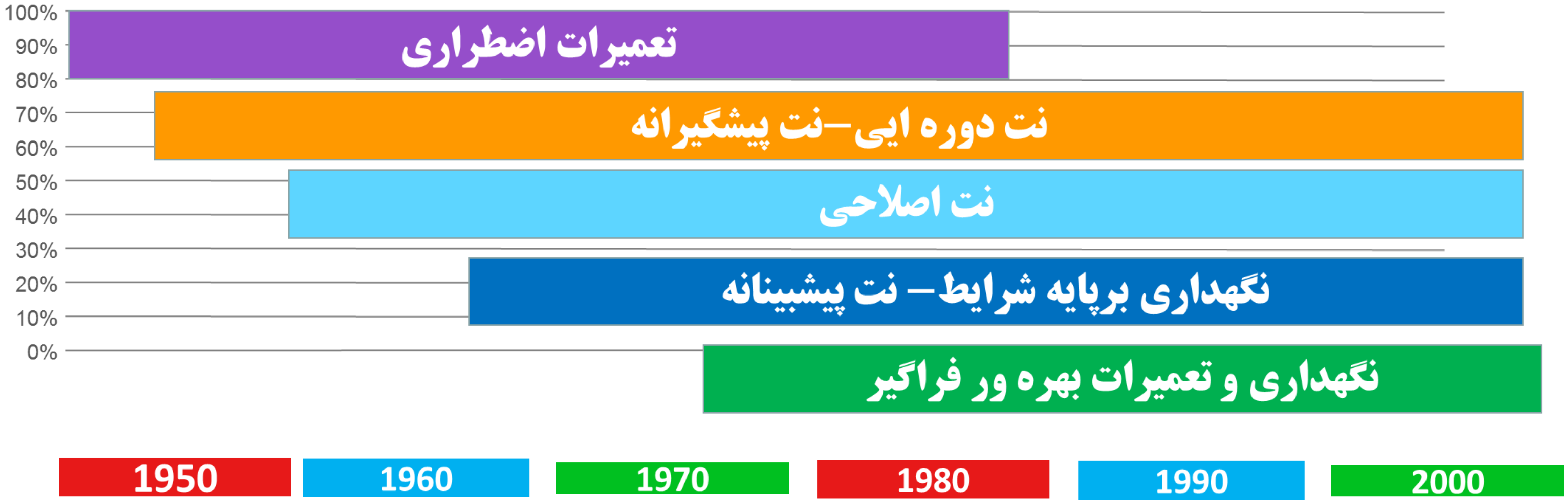
یک سیستم مدیریت ژاپنی هست که در سال ۱۹۷۱ توسط JIPM مطرح شد.



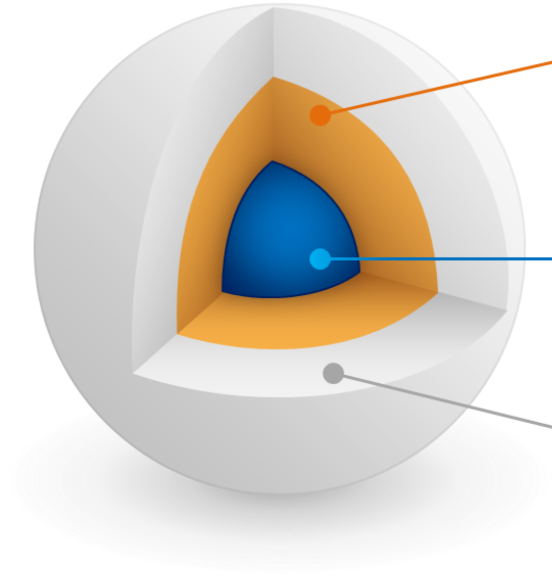
TPM برای اولین بار در یکی از شرکت های تابعه تویتا انجام شد.

TPM بعد از ژاپن به شرکت های امریکایی راه پیدا کرد و جهانی شد.

نگهداری و تعمیرات در طول زمان



تعاریف TPM



Total

- ✓ تمام پرسنل در آن مشارکت دارند
- ✓ هدف کلیه اعضا حذف کامل ضایعات و خرابی است.

Productive

- ✓ عملیات بهینه سازی بدون توقف تولید انجام می شود.
- ✓ مشکلات تولید به حداقل میرسد.

Maintenance

- ✓ نگهداری تجهیزات در بهترین شرایط کاری
- ✓ تعمیرات، نظافت، روانکاری و اچار کشی تنها در زمان لازم انجام می شود.

مدیریت فنی انرژی

جبرانسازی توان راکتیو

Technical Energy
Management

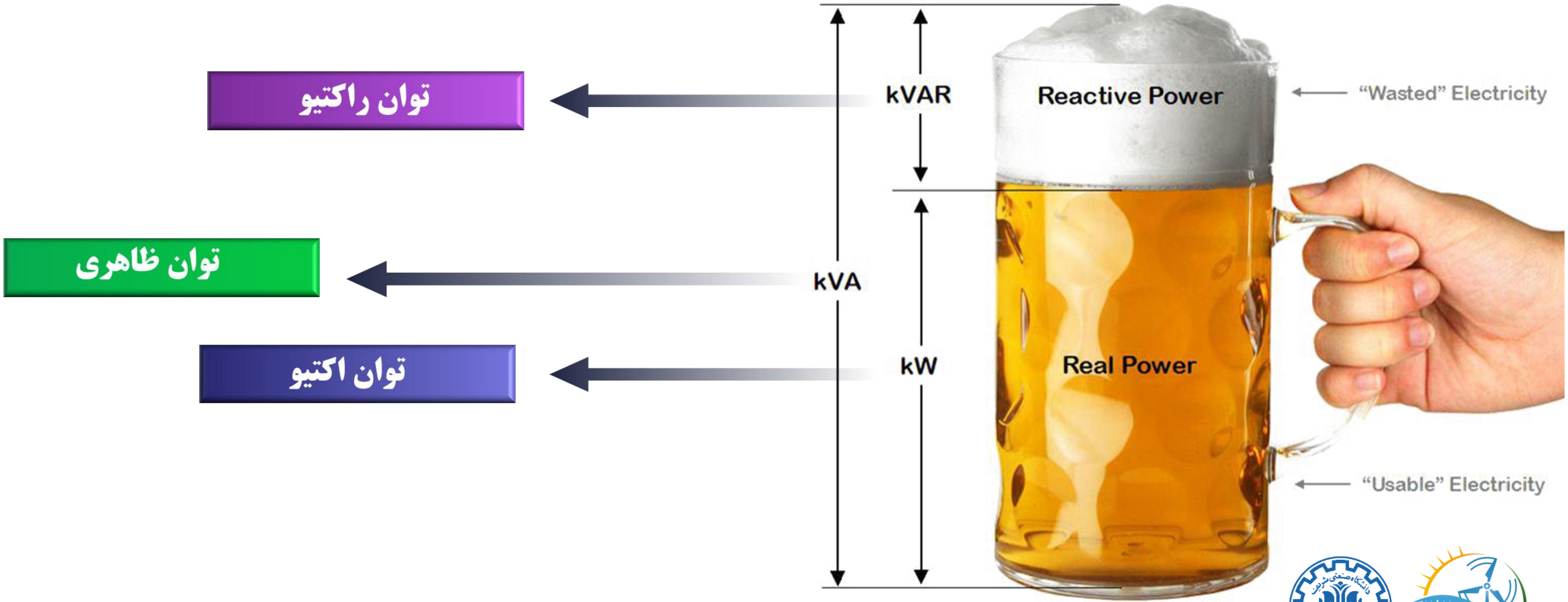
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

توان راکتیو

توان راکتیو توان مبادله ای می باشد.



مشکلاتی که توان راکتیو ایجاد می کند

افزایش هزینه های انرژی

افت ولتاژ و افزایش تلفات

اضافه بار موتور های الکتریکی

سوختن و کاهش عمر تجهیزات

مزایای نصب بانک خازنی

جبرانسازی توان راکتیو

کاهش تلفات

بهبود راندمان

کاهش هزینه ها

افزایش طول عمر

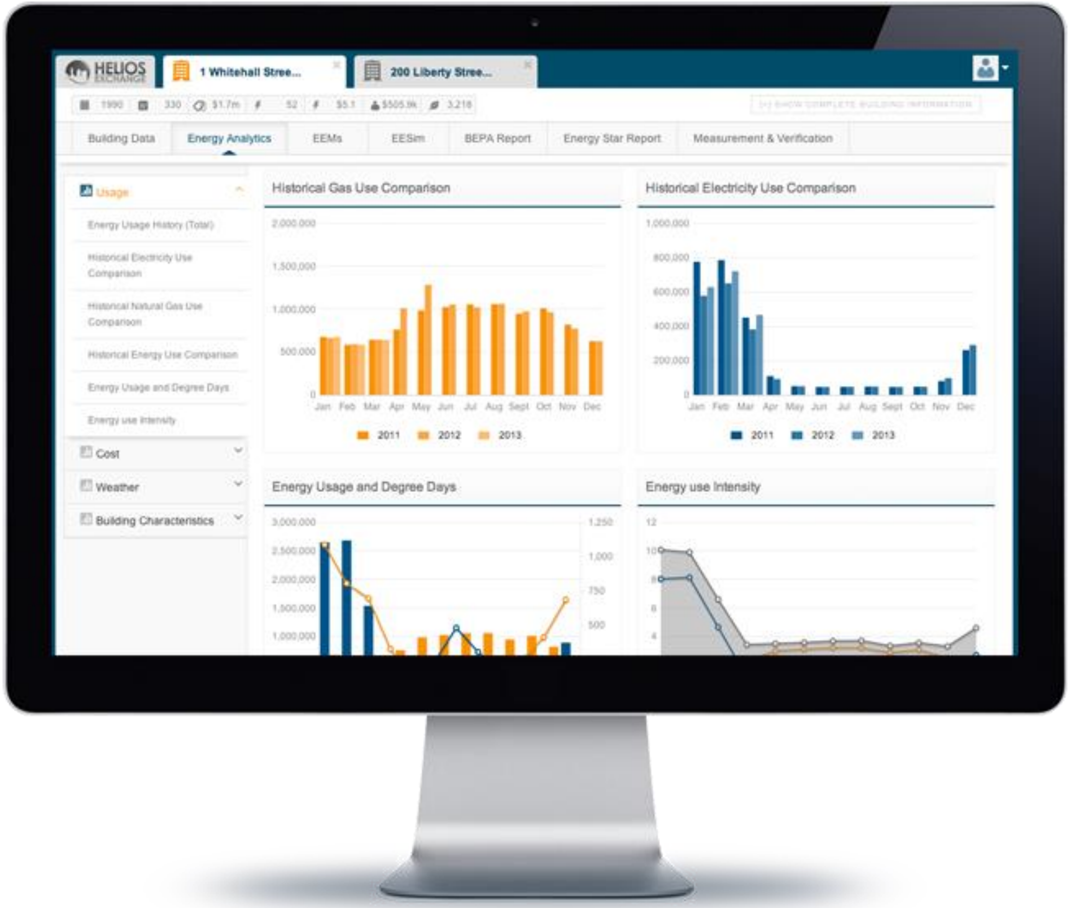
بالا رفتن ظرفیت خطوط

کاهش سطح مقطع کابل

ویژگی های نصب خازن

تحلیل دیتا های انرژی

Energy data analysis

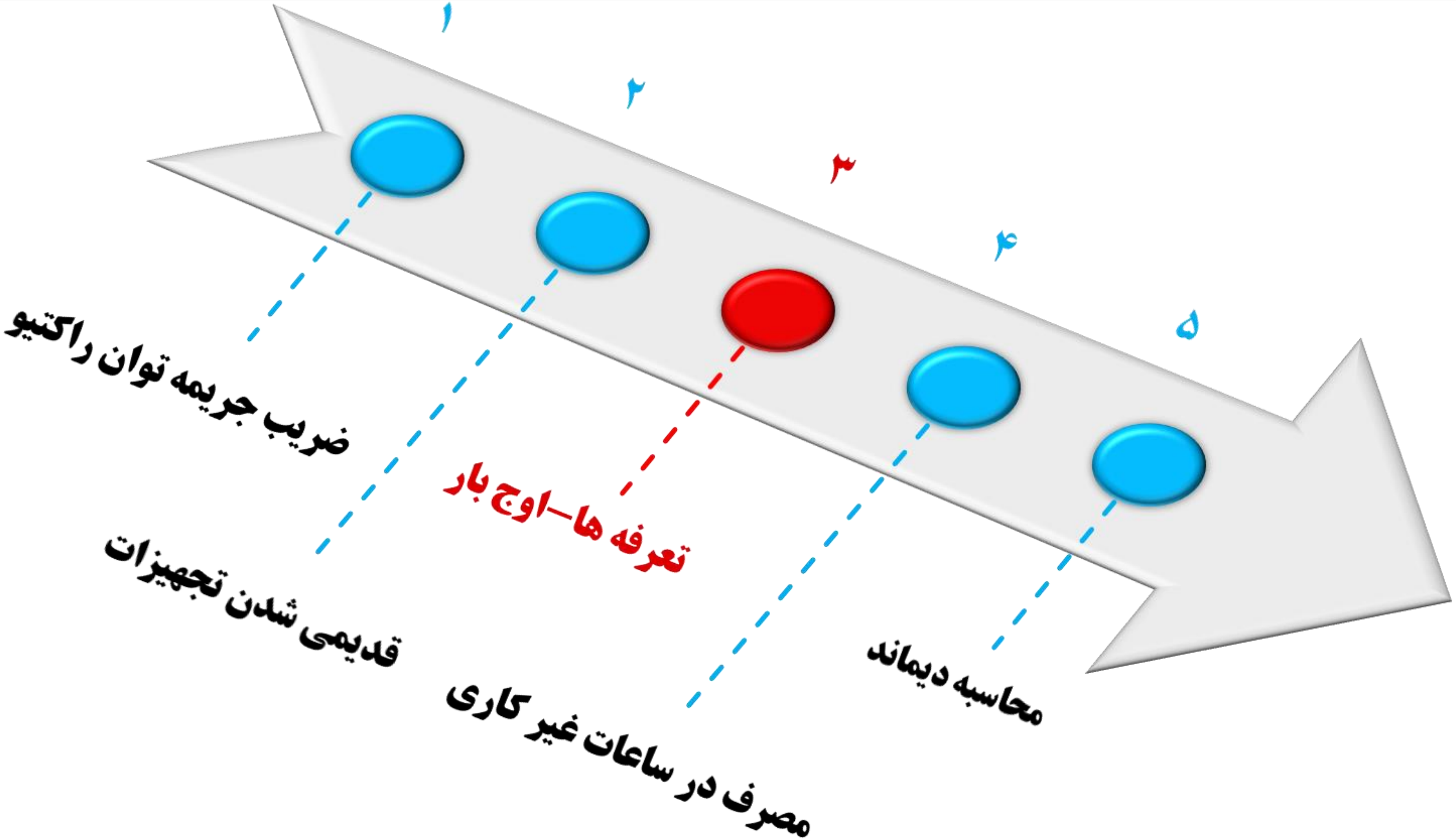


پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

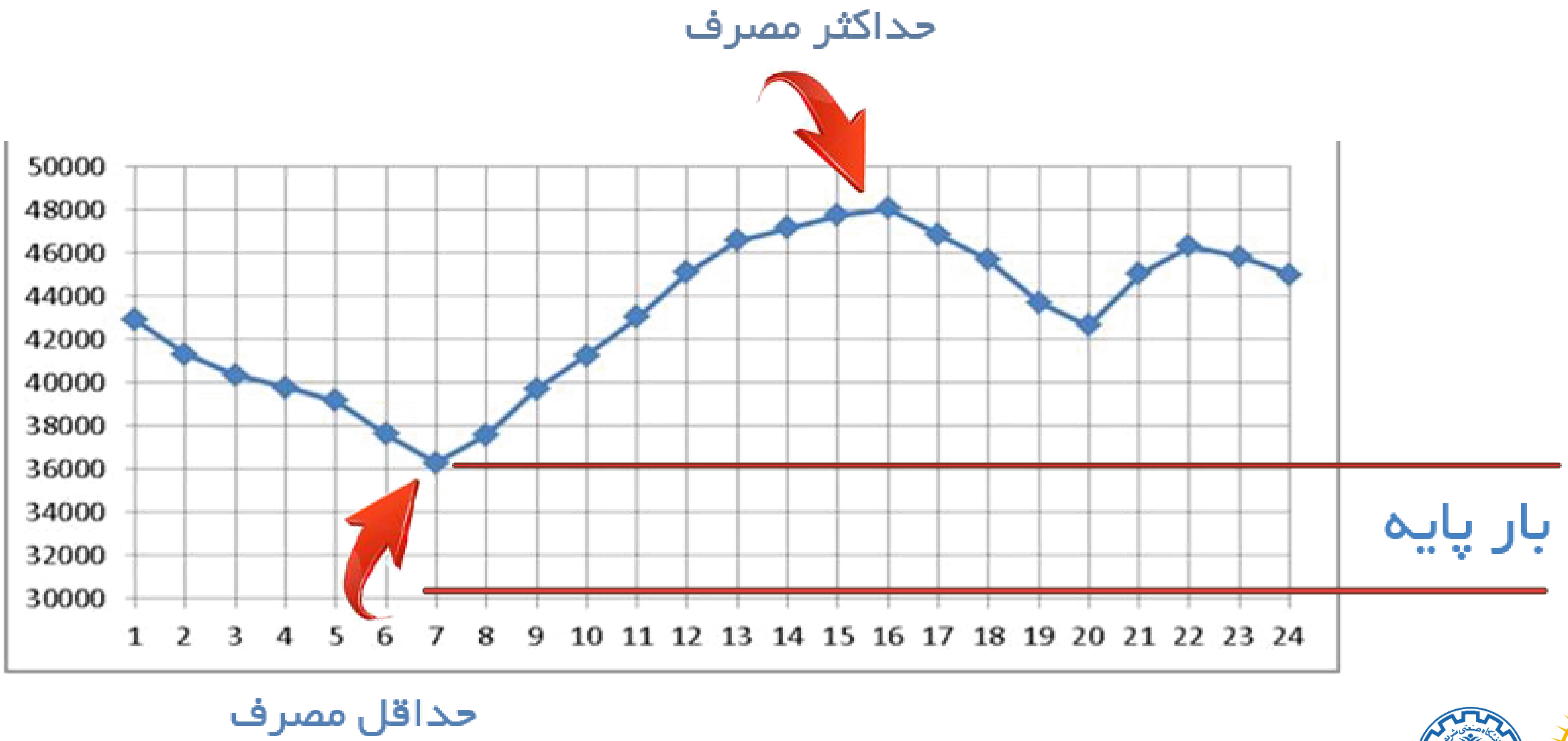
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

ممیزی قبوض انرژی



آنالیز منحنی بار مصرفی



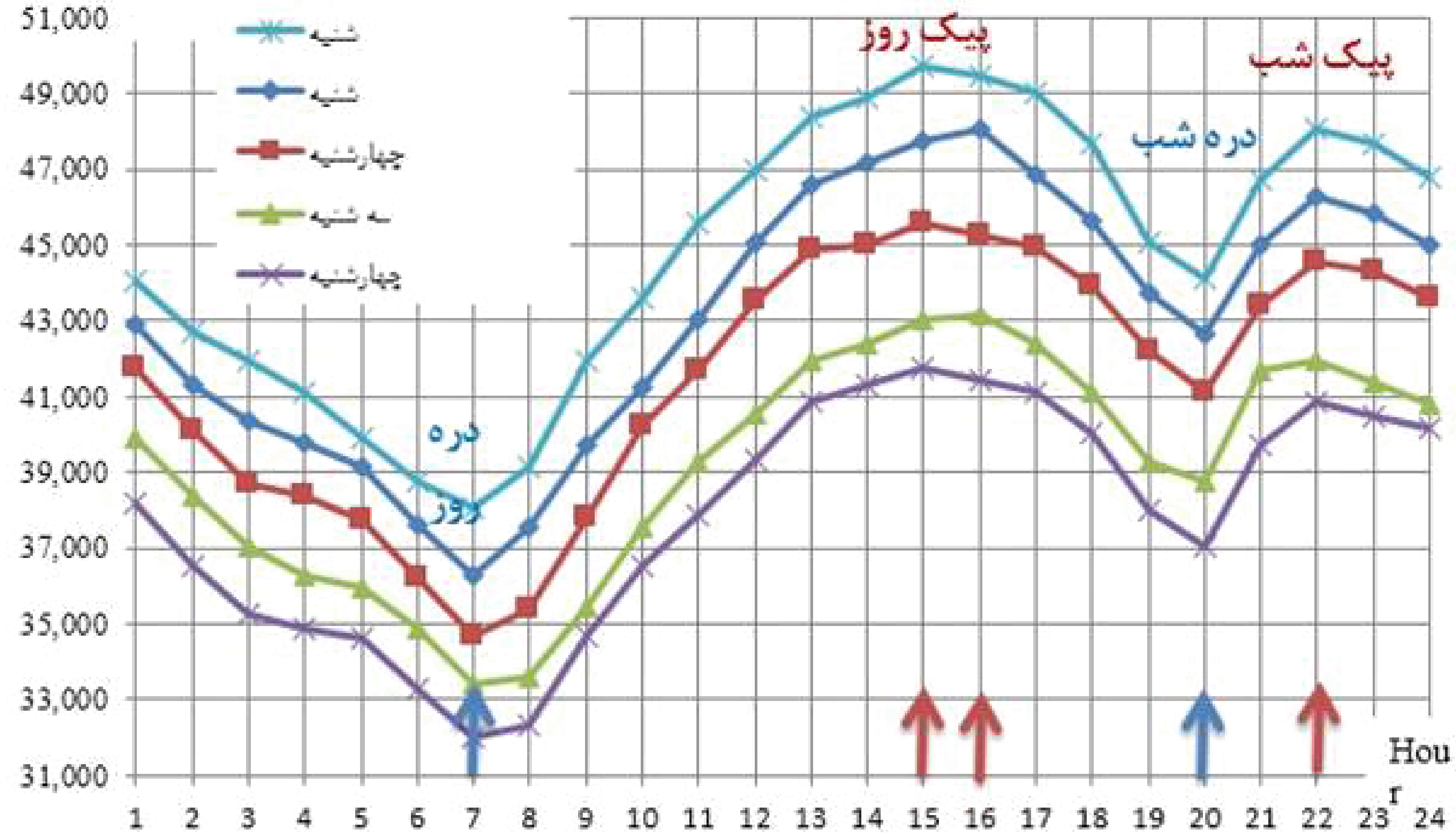
وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

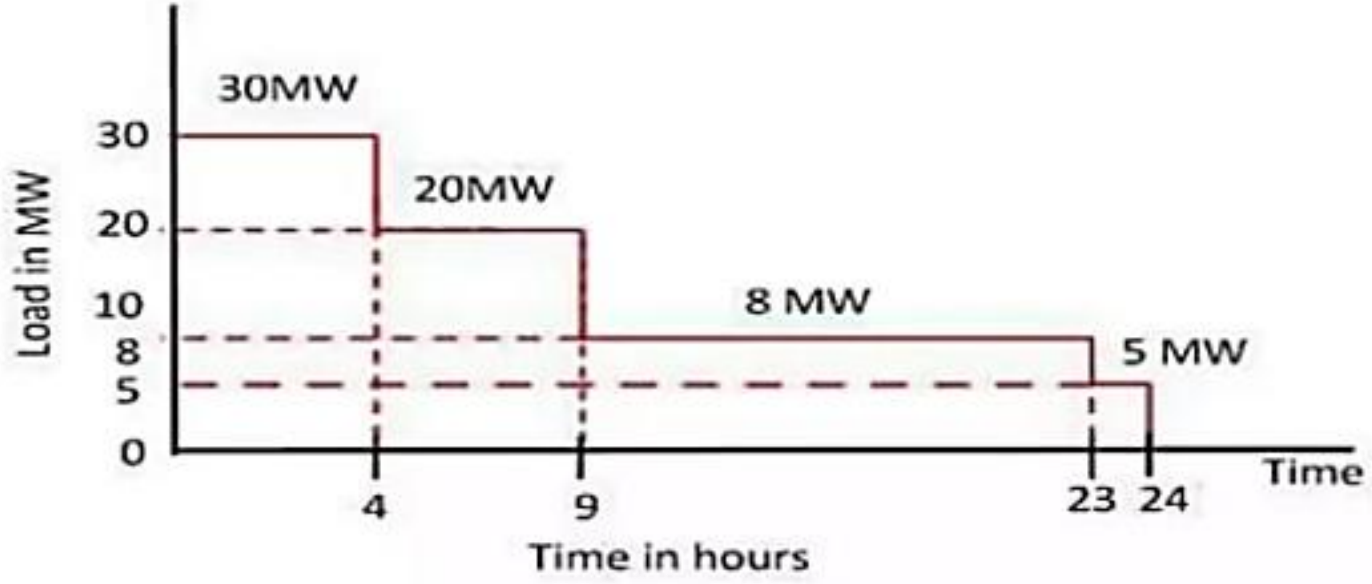
آنالیز قدیمی شدن تجهیزات و افزایش مصرف انرژی

آنالیز منحنی بار روزانه و هفتگی



منحنی تداوم بار

هنگامی که بارهای مختلف روی یک سیستم به ترتیب نزولی از بزرگی آنها با توجه به دوره زمانی وقوع مرتب می‌شوند، نمودار به دست آمده به عنوان منحنی تداوم بار شناخته‌می‌شود. منحنی تداوم بار، داده‌ها را به شکل قابل ارائه‌تری در اختیار ما قرار می‌دهد. ما به راحتی می‌توانیم حداکثر تقاضا و مدت زمان آن را تعیین کنیم.



Load Duration Curve

ضریب بار

ضریب بار به عنوان "نسبت بار متوسط به حداکثر تقاضا در یک دوره زمانی معین" تعریف می‌شود.

ضریب‌بار = میانگین بار / حداکثر تقاضا

$$\text{ضریب بار} = \frac{\text{بار میانگین}}{\text{حداکثر دیماند}}$$

$$\text{ضریب بار روزانه} = \frac{\text{انرژی الکتریکی تولید شده در یک روز}}{\text{24 ساعت * حداکثر دیماند}}$$

$$\text{ضریب بار ماهانه} = \frac{\text{انرژی الکتریکی تولید شده در یک ماه}}{\text{720 ساعت * حداکثر دیماند}}$$

$$\text{ضریب بار سالانه} = \frac{\text{انرژی الکتریکی تولید شده در یک سال}}{\text{8760 ساعت * حداکثر دیماند}}$$

ارزش ضریب بار بر هزینه تولید نیز تأثیر می‌گذارد. اگر ضریب بار زیاد باشد، حداکثر تقاضا کم است و ظرفیت ایستگاه مورد نیاز (که به حداکثر تقاضا بستگی دارد) کاهش می‌یابد که باعث کاهش هزینه تولید می‌شود. ضریب بار باید تا حد امکان نزدیک به ۱ باشد.

مانیتورینگ مصرف انرژی

Human resources management

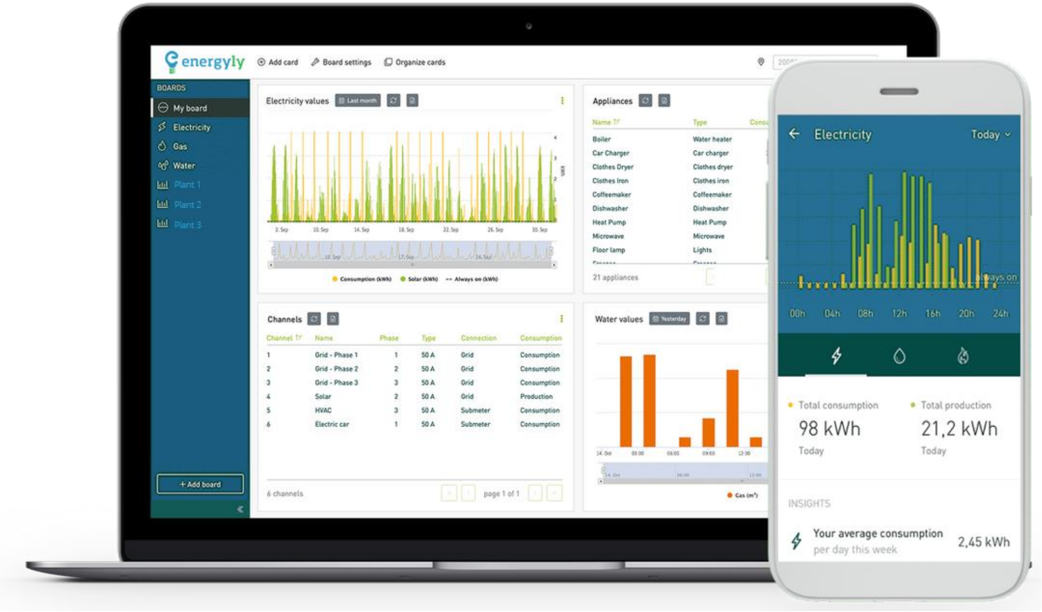
پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

اهداف و مزایای مانیتورینگ مصرف انرژی

- ❑ مانیتورینگ انرژی و پایش کیفیت
- ❑ مدیریت مصرف انرژی
- ❑ کاهش مصرف انرژی
- ❑ کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و قبض برق
- ❑ کاهش هزینه‌های فنی
- ❑ افزایش کیفیت تامین انرژی
- ❑ جلوگیری از آسیب دیدن تجهیزات ناشی از کیفیت توان نامطلوب
- ❑ امکان عارضه‌یابی آسان، سریع و دقیق سیستم
- ❑ صدور و شبیه‌سازی قبض برق و بهینه‌سازی مصرف و هزینه‌های آن
- ❑ جلوگیری از وقفه در تامین انرژی و قطع برق سیستم



مدیریت فنی انرژی

کیفیت توان الکتریکی

Technical Energy Management

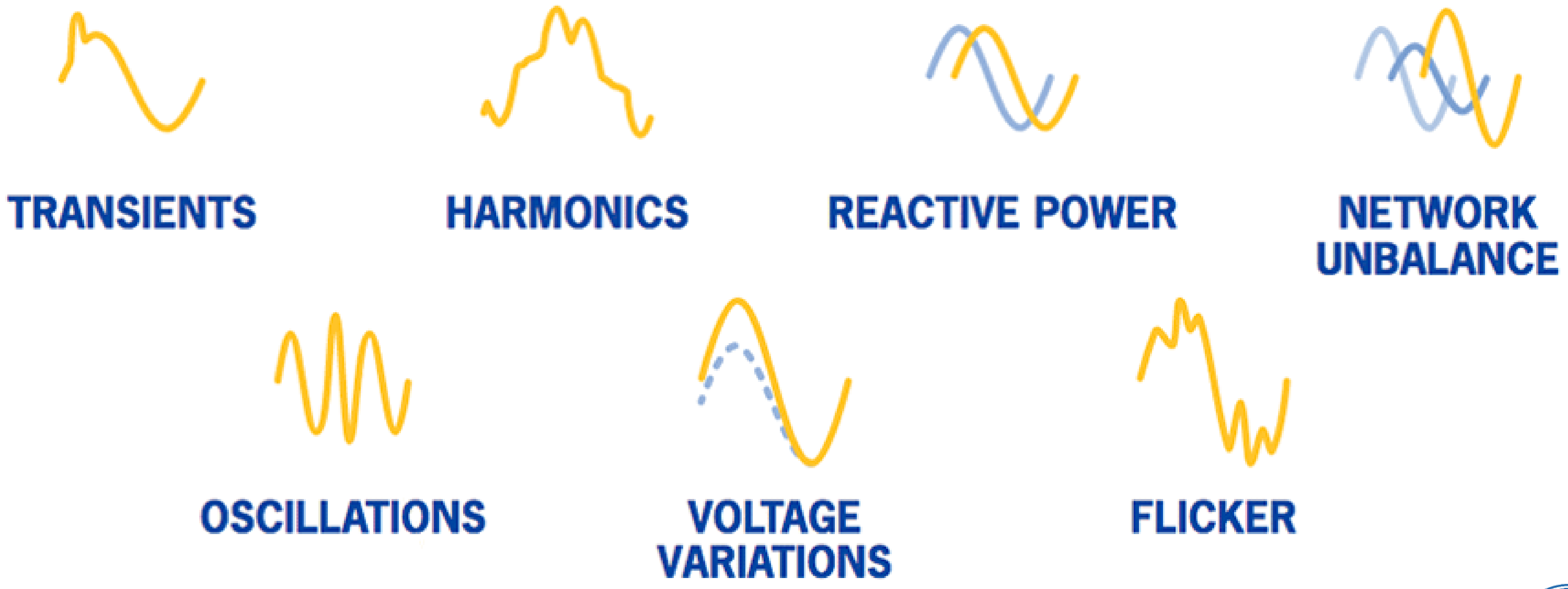
پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

تعریف کیفیت توان الکتریکی

- هر گونه اعوجاجی که در شکل موج ایجاد می شود موجب برهم خوردن شاخص های کیفیت توان الکتریکی می شود.

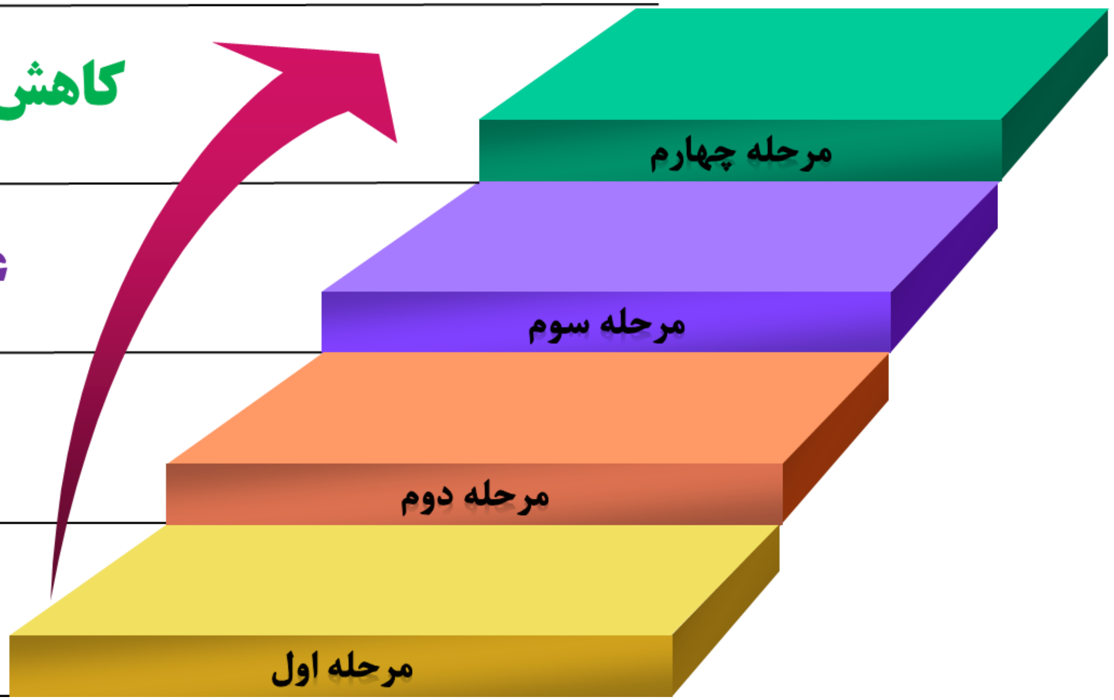


شاخص های کیفیت توان الکتریکی

کیفیت توان

- کاهش ولتاژ
- افزایش ولتاژ
- ناپایداری ولتاژ
- عدم تعادل جریان
- عدم تعادل ولتاژ
- هارمونیک
- نویز
- فلیکر
- نوسانات فرکانس

اثرات مخرب برهم خوردن کیفیت توان الکتریکی



کاهش طول عمر تاسیسات و سوختن تجهیزات

عملکرد غیر صحیح تجهیزات کنترلی و حفاظتی

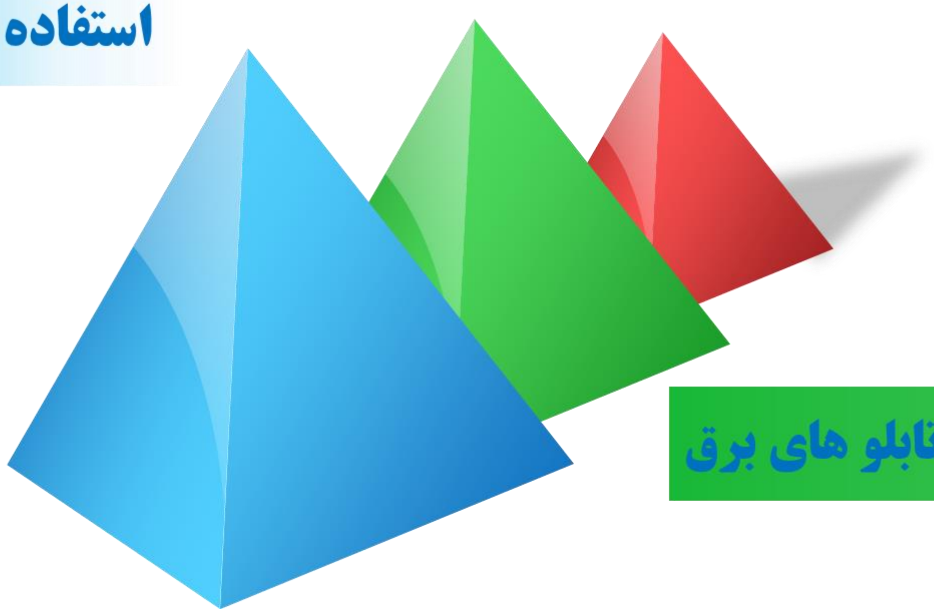
افزایش تلفات و کاهش راندمان تجهیزات

ایجاد رزونانس در سیستم و کاهش ایمنی

راهکارهای اصلی بهبود شاخص های کیفیت توان الکتریکی

بهبود فنی اتصالات الکتریکی

استفاده از بانک های خازنی فیلتر دار



بهبود فنی چاه ارت و تابلو های برق

تجهیزات کاهش دهنده مصرف انرژی

Equipment to reduce energy consumption

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

دستگاه های کاهش دهنده مصرف انرژی

روشهای کار دستگاههای کاهش توان مصرفی

- کاهش ولتاژ
- افزایش ضریب توان
- بهبود کیفیت جریان
- کنترل هوشمند بار

دستگاه های کاهش دهنده مصرف انرژی

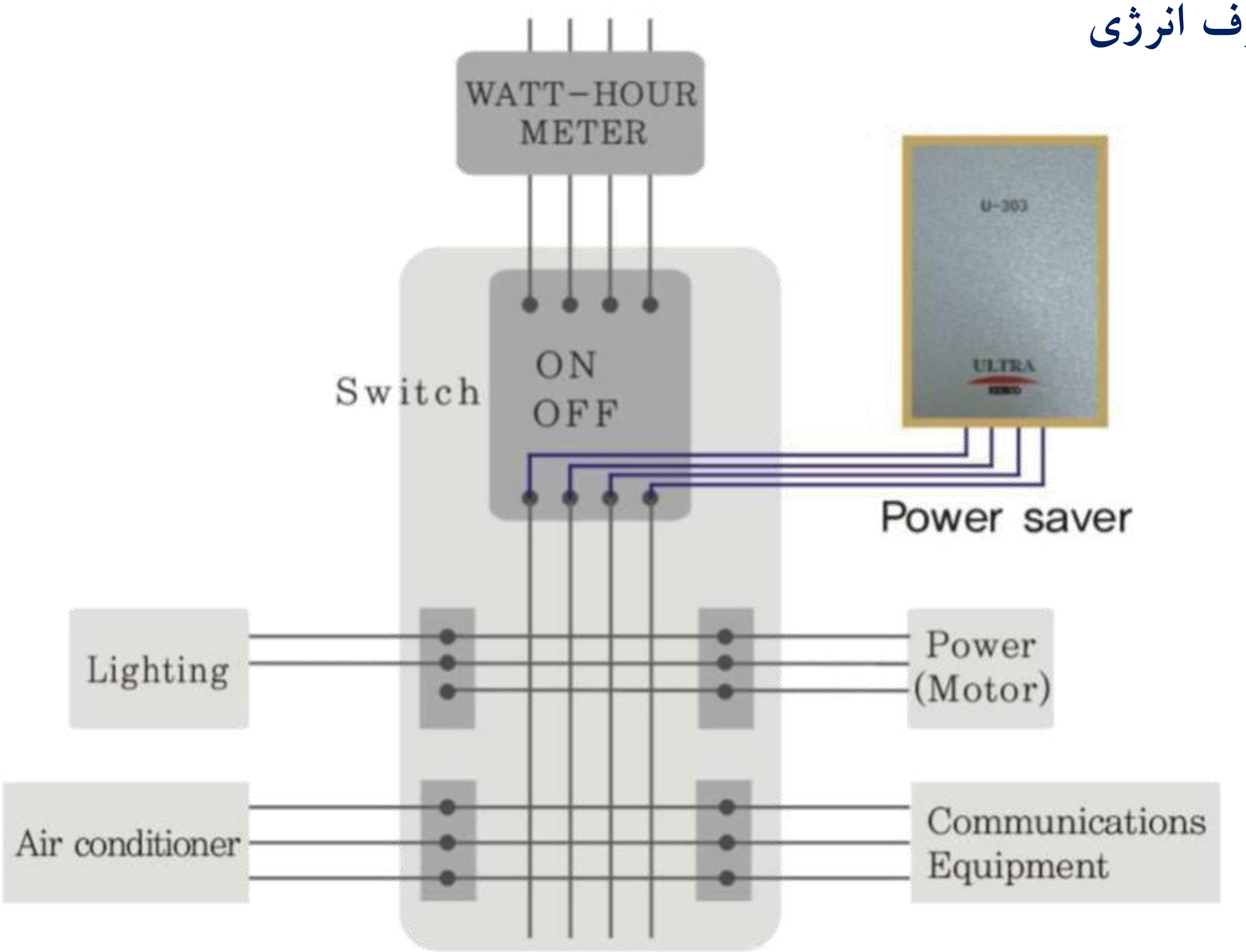
از کشف ابررسانایی در سال ۱۹۱۱ تاکنون، هیچ نظریه فیزیکی جامعی نتوانسته است به بیان دقیق علت خاصیت ابررسانایی بپردازد.

در سال ۱۹۵۷ سه فیزیکدان آمریکایی به نام‌های باردین، کوپر و شریفر در دانشگاه ایلی‌نویز نظریه‌ای برای توجیه پدیده ابررسانایی در ابررساناهای متعارف ارائه دادند که با نام آنها به نظریه BCS معروف گردید.

براساس این نظریه، الکترونهایی که در رسانایی جریان نقش دارند، جفت‌هایی تشکیل می‌دهند و متقابلاً با عواملی که باعث مقاومت الکتریکی می‌شوند، مقابله می‌کنند.

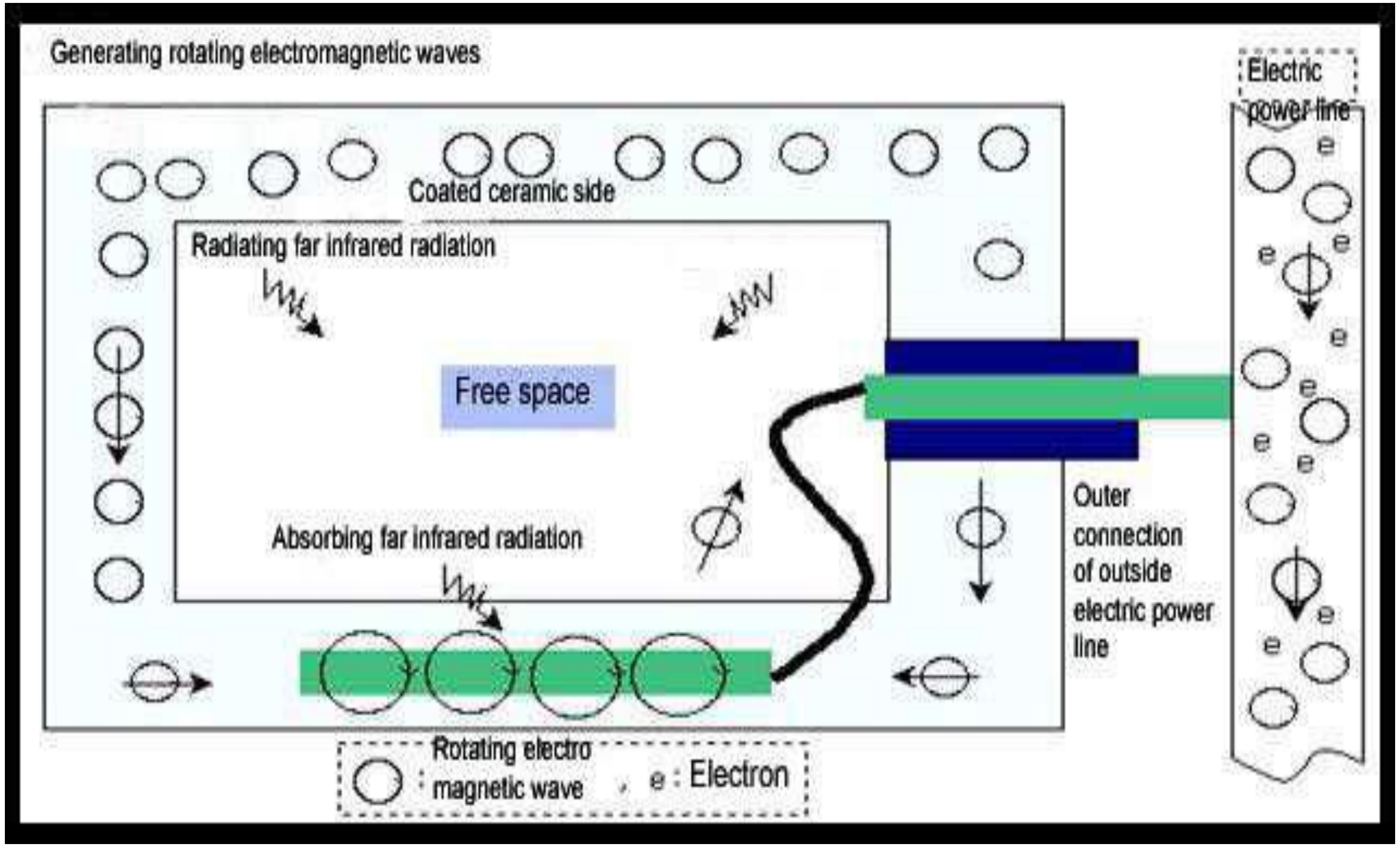
دستگاه های کاهش دهنده مصرف انرژی

مدار اتصال دستگاه کاهش دهنده مصرف انرژی



دستگاه های کاهش دهنده مصرف انرژی

عملکرد کلی دستگاه کاهش دهنده مصرف انرژی



پیشنهادات

Suggestions

پژوهشکده علوم و فناوری‌های
انرژی، آب و محیط‌زیست

وزارت نیرو
سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و
بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

کیمیاگران انرژی

نقشه راه مدیریت انرژی

وزارت نیرو
سازمان انرژی های تجدیدپذیر و
بهره وری انرژی برق (ساتبا)

پژوهشکده علوم و فناوری‌های

کیمیاگران انرژی

تماس با ما

Tank you
for
attention!

- **دفتر مرکزی: تهران، طرشت شمالی، بلوار تیموری، پژوهشکده انرژی دانشگاه شریف، پلاک ۱۸۰**

۰۹۱۲۱۸۲۶۹۵۵   ۰۲۱۶۶۰۲۰۰۶۵

پژوهشکده علوم و فناوری‌های انرژی، آب و محیط‌زیست

کیمیاگران انرژی