



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران-ایزو

۵۰۰۰۲

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO-ISO
50002
1st Edition
2018

Identical with
ISO 50002: 2014

ممیزی‌های انرژی-
الزامات همراه با راهنمای استفاده

Energy audits –
Requirements with guidance for use

ICS: 27.010

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۵۰۰۰۲ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بندیک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ممیزی‌های انرژی - الزامات همراه با راهنمای استفاده»

رئیس:

حاجیان، مجتبی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال

شرکت بهکاوان

دبیر:

حسن بگی، شیرزاد
(کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)

پژوهشگاه استاندارد

اعضاء:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

بختیار، هاله
(دکتری مهندسی سیستم های انرژی)

پژوهشکده علوم و فناوری انرژی دانشگاه صنعتی شریف

برارزاده، معصومه
(دکتری مهندسی سیستم های انرژی)

پژوهشکده علوم و فناوری انرژی دانشگاه صنعتی شریف

بخشوده نیا، یاسر
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت یام ارجان انرژی

پارسافر، ناهید
(کارشناسی ارشد فیزیک)

پژوهشکده علوم پایه کاربردی

پیش بین، سید ایمان
(دکتری مهندسی مکانیک)

شرکت گاز استان خراسان جنوبی

جعفر کاظمی، فرزاد
(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

حسینی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

سازمان مدیریت و برنامه ریزی

حیدری، بهمن
(دکتری مهندسی مکانیک)

شرکت انرژی پایش سیستم البرز

رضایی، مریم
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت آسیاوات

<u>اعضاء:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	<u>سمت و/یا محل اشتغال</u>
زربخش، محمدحسن (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	سازمان ساتیا
سجادی، احمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)	شرکت مهندسی بهینه کاوان مبتکر
سیاحی، مهناز (کارشناسی مهندسی شیمی)	سازمان یونیدو
شاکری، امید (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	وزارت نفت
شکاری، نسیم (کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)	سازمان یونیدو
شکوری، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی)	سازمان یونیدو
صالحی، ساقی (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت ایران
صدرالدین، امیر حسن (کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی)	پژوهشکده علوم و فناوری انرژی دانشگاه صنعتی شریف
ظریف، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت ایران
ظریف، محمود رضا (کارشناسی مهندسی صنایع)	شرکت بهساز انرژی صنعت
قطبی زاده، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت فولاد اکسین خوزستان
قمیان، فاطمه (کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی)	شرکت مهسابا
علیزاده، آراز (دکتری مهندسی سیستم های انرژی)	شرکت خانه انرژی
میرزایی، علی اکبر (کارشناسی مهندسی شیمی)	شرکت پالایش نفت امام خمینی (ره) شازند

سمت و/یا محل اشتغال

پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه صنعت نفت

پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان

شرکت تکین کو

مرکز ملی تایید صلاحیت ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

معینی، گیتا

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

نجفی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

نظیفی فرد، محمد

(دکتری مهندسی انرژی)

هاتفی راد، پروانه

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

روح بخشان، سامان

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ تعاریف و اصطلاحات
۴	۴ اصول
۴	۴-۱ کلیات
۵	۴-۲ ممیز انرژی
۵	۴-۲-۱ شایستگی
۶	۴-۲-۲ رازداری
۶	۴-۲-۳ بی طرفی
۶	۴-۲-۴ دسترسی به تجهیزات، منابع و اطلاعات
۷	۴-۳ ممیزی انرژی
۷	۴-۴ ارتباطات
۷	۴-۵ نقش ها، مسئولیت ها و اختیارات
۷	۵ اجرای ممیزی انرژی
۷	۵-۱ کلیات
۸	۵-۲ طرح ریزی ممیزی انرژی
۹	۵-۳ جلسه افتتاحیه
۱۰	۵-۴ جمع آوری داده ها
۱۱	۵-۵ طرح اندازه گیری
۱۲	۵-۶ انجام بازدید میدانی
۱۲	۵-۶-۱ مدیریت بازدید میدانی
۱۳	۵-۶-۲ بازدیدهای سایت
۱۳	۵-۷ تحلیل
۱۳	۵-۷-۱ کلیات
۱۴	۵-۷-۲ تحلیل عملکرد کنونی انرژی
۱۴	۵-۷-۳ شناسایی فرصت های بهبود
۱۵	۵-۷-۴ ارزیابی فرصت های بهبود
۱۵	۵-۸ گزارش دهی ممیزی انرژی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۵	۱-۸-۵ کلیات
۱۶	۲-۸-۵ محتوی گزارش ممیزی انرژی
۱۷	۹-۵ جلسه اختتامیه
۱۸	پیوست الف (آگاهی دهنده) راهنمای استفاده از این استاندارد ملی
۳۰	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ممیزی‌های انرژی- الزامات همراه با راهنمای استفاده» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در یکصد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۷/۱/۲۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 50002: 2014, Energy audits -Requirements with guidance for use

مقدمه

هدف از این استاندارد تعیین حداقل مجموعه الزامات مورد نیاز برای شناسایی فرصت‌ها برای بهبود عملکرد انرژی است.

یک ممیزی انرژی شامل تحلیل تفصیلی عملکرد انرژی یک سازمان، تجهیز، سیستم(ها) یا فرآیند(ها) است. ممیزی انرژی بر مبنای اندازه‌گیری و مشاهده متناسب کاربری انرژی، کارایی انرژی و مصرف است. ممیزی‌های انرژی به عنوان بخشی از شناسایی و اولویت‌بندی فرصت‌ها برای بهبود عملکرد انرژی، کاهش تلفات انرژی و کسب مزایای زیست‌محیطی مرتبط طرح‌ریزی و هدایت می‌شوند. خروجی‌های ممیزی شامل اطلاعات کاربری و عملکرد کنونی انرژی هستند که توصیه‌های دسته‌بندی شده را برای بهبود عملکرد انرژی و مزایای مالی، فراهم می‌کنند.

ممیزی انرژی می‌تواند بازنگری انرژی و پایش تسهیلات، اندازه‌گیری و تحلیل را همانطور که در استاندارد ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ تشریح شده است را پشتیبانی کند، یا می‌تواند به صورت مستقل استفاده شود.

این استاندارد برای کاربردهای دارای تفاوت در رویکرد، دامنه کاربرد، مرز و اهداف ممیزی مجاز است و می‌تواند جنبه‌های عمومی ممیزی انرژی را از نظر افزایش شفافیت و وضوح یکسان نماید.

فرآیند ممیزی انرژی به صورت ساده و به ترتیب مراحل انجام می‌گیرد، ولی این موضوع مانع تکرار و انجام مجدد مراحل اصلی نمی‌شود.

متن اصلی این استاندارد شامل الزامات کلی و چارچوب عمومی برای کلیه ممیزی‌های انرژی که می‌تواند بر طبق استانداردهای ملی معادل انجام شوند، می‌باشد. برای ممیزی انواع خاص تسهیلات، فرآیندها یا تجهیزات به استانداردهای بین‌المللی، ملی، محلی و راهنماها که بعضی از آنها در کتابنامه آورده شده‌اند، مراجعه شود.

در این استاندارد افعال کمکی زیر استفاده می‌شود:

- «باید»^۱ که نشان دهنده الزام است.

- «بهبتر است یا توصیه می‌شود»^۲ که نشان دهنده توصیه‌ای بودن موضوع است.

- «ممکن است»^۳ که نشان دهنده مجاز بودن موضوع است.

- «می‌تواند»^۴ که نشان دهنده امکان‌پذیری موضوع است.

1- Shall
2- Should
3- May
4- Can

ممیزی‌های انرژی- الزامات همراه با راهنمای استفاده

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات فرآیند اجرای ممیزی انرژی در راستای عملکرد انرژی است. این استاندارد برای انواع مؤسسات و سازمان‌ها و تمام جنبه‌ها و کاربری‌های انرژی، کاربرد دارد. این استاندارد، اساس انجام ممیزی‌های انرژی، الزامات فرآیندهای عمومی در حین ممیزی‌های انرژی و دستاوردهای ممیزی انرژی را مشخص می‌کند. این استاندارد، الزامات مربوط به انتخاب و ارزیابی صلاحیت نهادهای ارائه دهنده خدمات ممیزی انرژی را بیان نمی‌کند، همچنین این استاندارد ممیزی سیستم مدیریت انرژی یک سازمان را در بر نمی‌گیرد، چرا که این مورد در استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۳ شرح داده می‌شود. همچنین در این استاندارد یک راهنما به منظور آگاهی از نحوه استفاده از آن، فراهم شده است (به پیوست الف مراجعه شود).

۲ مراجع الزامی

این استاندارد فاقد مراجع الزامی است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

هدف کلان ممیزی

audit objective

هدف یک ممیزی انرژی (زیربند ۳-۳) که بین سازمان (زیربند ۳-۱۳) و ممیز انرژی (زیربند ۳-۵) توافق شده است.

۲-۳

مرز

boundary

محدوده‌های فیزیکی یا مکانی و/یا محدوده‌های سازمانی به صورتی که توسط سازمان (زیربند ۳-۱۳) تعریف شده است.

یادآوری ۱- مرز سیستم مدیریت انرژی می‌تواند با مرز ممیزی انرژی (زیربند ۳-۳) متفاوت باشد.

یادآوری ۲- ممیزی انرژی می‌تواند شامل یک یا چند مرز باشد.

مثال: کل سایت و کلیه سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی؛ موتورخانه و واحد دیگ بخار؛ ناوگان حمل و نقل.

۳-۳

ممیزی انرژی

energy audit

تحلیل نظام‌مند کاربری انرژی (زیربند ۳-۱۲) و مصرف انرژی (زیربند ۳-۷) در داخل دامنه تعریف شده برای ممیزی انرژی (زیربند ۳-۳) به منظور شناسایی، کمی‌سازی و گزارش فرصت‌هایی بهبود عملکرد انرژی (زیربند ۳-۱۰) می‌باشد.

یادآوری- «energy audit» یک اصطلاح رایج در زبان انگلیسی است. اصطلاحات دیگری با مفهوم مشابه برای مثال: «diagnosi» در زبان ایتالیایی و «diagnostic» در زبان فرانسه، موجود است.

۴-۳

دامنه کاربرد ممیزی انرژی

energy audit scope

گستره کاربری‌های انرژی (زیربند ۳-۱۲) و فعالیت‌های مرتبط با آنها که در ممیزی انرژی (زیربند ۳-۳) به همان نحوی که توسط سازمان (زیربند ۳-۱۳) و با مشاوره ممیز انرژی (زیربند ۳-۵) تعیین می‌شود و می‌تواند شامل چندین مرز باشد.

مثال: سازمان، تسهیلات، تجهیزات، سیستم‌ها و فرآیندها).
یادآوری- دامنه کاربرد ممیزی انرژی می‌تواند شامل انرژی مربوط به حمل و نقل نیز باشد.

۵-۳

ممیز انرژی

energy auditor

فرد، یا تیمی از افراد که ممیزی انرژی (زیربند ۳-۳) را انجام می‌دهند.

یادآوری ۱- ممیزی‌های انرژی می‌تواند توسط سازمان (زیربند ۳-۱۳) با استفاده از منابع داخلی یا منابع خارجی، برای مثال مشاوران انرژی و شرکت‌های خدمات انرژی، اجرا شوند.

یادآوری ۲- لازم است تا ممیز انرژی، اعم از داخلی یا خارجی، با کارکنان داخلی وابسته به دامنه کاربرد تعریف شده برای ممیزی انرژی (زیربند ۳-۴)، همکاری نماید.

[منبع: زیربند ۳-۲ استاندارد EN 16247-1: 2012 عبارت «گروهی از افراد یا نهادها» حذف و با عبارت «یا تیمی از افراد» جایگزین شده است]

۶-۳

موازنه انرژی

energy balance

محاسبه ورودی‌ها و/یا تولید و عرضه انرژی در مقابل خروجی‌های انرژی، بر مبنای مصرف انرژی (زیربند ۷-۳) توسط کاربری‌های انرژی (زیربند ۱۲-۳) می‌باشد.

یادآوری ۱- ذخیره انرژی در عرضه یا کاربری انرژی لحاظ می‌شود. لازم است تا موازنه انرژی شامل ذخیره انرژی و تغییرات مواد اولیه، همراه با تلفات انرژی، یا محتوی انرژی در جریان‌های مواد باشد، در صورتی که در دامنه کاربرد ممیزی انرژی (زیربند ۴-۳) باشند.

یادآوری ۲- موازنه انرژی، کلیه انرژی‌ها، کالاها و محصولات می‌شود. لازم است تا موازنه انرژی شامل ذخیره انرژی و تغییرات انرژی، کالاها و محصولات خروجی از مرز سیستم تطبیق می‌دهد.

۷-۳

مصرف انرژی

energy consumption

مقدار کمی انرژی مصرف شده می‌باشد.

[منبع: زیربند ۷-۳ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱]

۸-۳

کارایی انرژی

energy efficiency

نسبت یا رابطه کمی بین خروجی عملکرد، خدمت، کالا یا انرژی و ورودی انرژی است.

مثال: کارایی تبدیل؛ انرژی مورد نیاز به انرژی استفاده شده؛ خروجی به ورودی؛ انرژی مورد نیاز از لحاظ تئوری برای عملیات به انرژی مورد استفاده برای عملیات.

یادآوری - کمیت و کیفیت ورودی و خروجی انرژی باید به صورت واضح مشخص شده و قابل اندازه‌گیری باشند.

[منبع: زیربند ۸-۳ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱، اصطلاح بازدهی به کارایی تغییر یافته است]

۹-۳

جریان انرژی

energy flow

شرح یا نقشه‌ای از فرآیندهای انتقال یا تبدیل انرژی در دامنه کاربرد تعریف شده برای ممیزی انرژی (زیربند ۴-۳) می‌باشد.

۱۰-۳

عملکرد انرژی

energy performance

نتایج قابل اندازه‌گیری مربوط به کارایی انرژی (زیربند ۳-۸)، کاربری انرژی (زیربند ۳-۱۲) و مصرف انرژی (زیربند ۳-۷) است.

[منبع: زیربند ۳-۱۲ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱ - یادآوری‌های ۱ و ۲ مربوطه با توجه به آن‌که خاص سیستم مدیریت انرژی هستند، در این استاندارد حذف شده اند]

۱۱-۳

شاخص عملکرد انرژی

energy performance indicator

EnPI

مقدار کمی یا میزان عملکرد انرژی (زیربند ۳-۱۰) به نحوی که توسط سازمان (زیربند ۳-۱۳) تعریف شده است.

یادآوری - شاخص‌های عملکرد انرژی می‌توانند به صورت یک واحد متریک ساده، یک نسبت یا مدلی پیچیده‌تر بیان شوند.

[منبع: زیربند ۳-۱۳ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱]

۱۲-۳

کاربری انرژی

energy use

روش یا نوع کاربرد انرژی است.

مثال: تهویه، روشنایی، گرمایش، سرمایش، حمل و نقل، فرآیندها، خطوط تولید.

[منبع: زیربند ۳-۱۸ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱]

۱۳-۳

سازمان

organization

شرکت، بنگاه، مؤسسه اقتصادی وابسته یا مستقل، بخش یا ترکیبی از آن‌ها، ثبت شده یا ثبت نشده، دولتی یا خصوصی، که دارای فعالیت و مدیریت خاص خود بوده و اختیار کنترل کاربری انرژی (زیربند ۳-۱۲) و مصرف انرژی خود را دارد.

یادآوری - یک سازمان می‌تواند یک فرد و یا گروهی از افراد باشد.

[منبع: زیربند ۳-۲۲ استاندارد ملی ایران - ایزو ۵۰۰۰۱]

۱۴-۳

متغیر مرتبط

relevant variable

پارامتر کمی که بر مصرف انرژی (زیربند ۳-۷) اثر گذار است.

مثال: شاخص‌های آب و هوای محیط، پارامترهای عملیاتی (دمای محیط داخل، سطح روشنایی)، ساعات کاری، توان عملیاتی تولید.

۴ اصول

۱-۴ کلیات

ممیزی انرژی با تکیه بر شماری اصول تشریح می‌شود. این اصول کمک می‌کنند تا ممیزی انرژی به ابزاری اثربخش و قابل اطمینان در پشتیبانی از کنترل‌ها و تصمیم‌های مدیریت، از طریق تأمین اطلاعات در مورد چگونگی اقدام سازمان در راستای بهبود عملکرد انرژی خود، تبدیل شود.

پیروی از این اصول، رویکردی ثابت برای یک ممیزی انرژی اثربخش را فراهم می‌آورد، به طوری که ممیزان انرژی را قادر می‌سازد تا به صورت مستقل از یکدیگر کار کنند و به نتایجی مشابه در شرایط مشابه دست یابند.

آشنایی ممیز/ممیزان انرژی با الزامات سلامت (بهداشت شغلی) و ایمنی کار در طول فرآیند ممیزی ضروری است.

سازمان، ممیز/ممیزان انرژی را بر اساس دامنه کاربرد مورد انتظار ممیزی انرژی، مرزها، اهداف کلان ممیزی و شایستگی آنان، انتخاب می‌کند.

۲-۴ ممیز انرژی

۱-۲-۴ شایستگی

به‌کارگیری اصول زیر توسط ممیز انرژی برای موفقیت ممیزی انرژی ضروری است.

ممیز انرژی باید دانش و مهارت‌های لازم به منظور تکمیل دامنه کاربرد تعریف شده برای ممیزی انرژی را دارا باشد. شایستگی می‌تواند توسط موارد ذیل نشان داده شود:

الف- تحصیلات، مهارت‌ها، تجربه متناسب و/ یا آموزش در نظر گرفتن راهنماها و توصیه‌های محلی یا ملی؛

ب- مهارت‌های فنی و خاص مرتبط با کاربری‌های انرژی، دامنه کاربرد، مرزها و هدف کلان ممیزی؛

پ- دانش مربوط به الزامات قانونی و سایر الزامات؛

ت- آشنایی با کاربری‌های انرژی که ممیزی می‌شوند؛

ث- دانش مربوط به الزامات این استاندارد ملی و استانداردهای محلی ممیزی انرژی؛
ج- (برای عضوی از تیم ممیزی انرژی که به عنوان سرممیز منصوب شده است)، داشتن مهارت‌هایی جهت مدیریت و رهبری تیم ممیزی انرژی: توصیه می‌شود که یک سرممیز دارای مهارت‌های مدیریتی، حرفه‌ای و رهبری جهت مدیریت تیم باشد.

یادآوری ۱- زمانی که فقط یک ممیز حضور داشته باشد، آنگاه او به عنوان سرممیز در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری ۲- زمانی که طرح گواهی ممیز انرژی به صورت ملی یا محلی، یا معادل آن، در دسترس باشد، آنگاه می‌توان ممیزان انرژی تأیید شده را برای ممیزی در نظر گرفت. برخی از طرح‌ها می‌توانند خاص فن‌آوری باشند.

یادآوری ۳- به منظور حفظ و بهبود دانش ممیزی، مهارت‌های فنی و شاخص‌های فردی، ممیز انرژی به پیشرفت مستمر حرفه‌ای تشویق می‌شود. پیشرفت مستمر حرفه‌ای می‌تواند به طرق مختلف از جمله شرکت در جلسات، سمینارها، کنفرانس‌ها، آموزش‌های فنی، تجربه کاری، مطالعه شخصی، آماده‌سازی، یا سایر فعالیت‌های مرتبط حاصل شود.

۲-۲-۴ رازداری

محرمانه‌بودن دستاوردهای ممیزی باید پیش از شروع ممیزی انرژی، مورد توافق سازمان و ممیز انرژی قرار گیرد. اطلاعات ممیزی انرژی نباید توسط ممیز انرژی به صورت نامناسب برای منافع شخصی، یا در جهت تضییع منافع قانونی سازمان مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری- این مفهوم شامل جابجایی مناسب اطلاعات حساس یا محرمانه است.

۳-۲-۴ بی‌طرفی

ممیز انرژی باید مستقل و به صورت عادلانه رفتار نماید. تناقض منافع (شخصی، مالی یا سایر موارد) باید شناسایی شده و به موقع برای سازمان آشکار گردد.

اگر سازمان تصمیم به اجرای ممیزی انرژی توسط کارکنان داخلی بگیرد، بهتر است هر تلاشی برای حذف تعصبات و ترغیب به بی‌طرف بودن صورت گیرد.

۴-۲-۴ دسترسی به تجهیزات، منابع و اطلاعات

به منظور تکمیل ممیزی انرژی بر اساس دامنه کاربرد ممیزی انرژی و مرزهای تعریف شده، دسترسی به موارد ذیل ضروری است:

الف- سازمان، تسهیلات، تجهیزات، سیستم‌ها) و فرآیندها)؛

ب- کارکنان (مهندسی، عملیات، تعمیر و نگهداری، و غیره)، فروشندگان تجهیزات، پیمانکاران و سایرین به منظور جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و مفید برای ممیزی انرژی و تحلیل داده‌ها؛

پ- سایر منابع اطلاعاتی، از جمله نقشه‌ها، دستورالعمل‌ها، گزارش‌های آزمون، سوابق مربوط به اطلاعات صورت‌حساب‌های مصرف، داده‌های پایش و کنترل، تابلوهای تجهیزات الکتریکی و سوابق کالیبراسیون.

۳-۴ ممیزی انرژی

ممیزی انرژی باید بر طبق اصول زیر اجرا شود:

- الف- ممیزی انرژی با دامنه کاربرد، مرز و اهداف کلان ممیزی توافق شده، مطابقت داشته باشد؛
- ب- اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات متناسب با کاربری‌ها و مصرف انرژی باشند؛
- پ- داده‌های جمع‌آوری شده برای عملکرد انرژی، معرف فعالیت‌ها، فرآیندها، تجهیزات و سیستم‌ها باشند؛
- ت- داده‌های مورد استفاده جهت کمی‌سازی عملکرد انرژی و شناسایی فرصت‌های بهبود، سازگار و منحصر به فرد باشند؛
- ث- فرآیند جمع‌آوری، صحت‌گذاری و تحلیل داده‌ها قابل ردیابی باشد؛
- ج- گزارش ممیزی انرژی، فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی را بر مبنای تحلیل مناسب فنی و اقتصادی فراهم آورد.

یادآوری- تحلیل مناسب مطابق با دامنه کاربرد ممیزی انرژی و جزئیات کافی به تصمیم‌گیری اثربخش کمک می‌کند.

۴-۴ ارتباطات

ممیز انرژی و سازمان باید کانال‌ها و روش‌های ارتباطی لازم به منظور تسهیل ممیزی به موقع را ایجاد نمایند. خطوط شفاف ارتباطات به موقع برای تیم ممیزی انرژی و میان اعضای تیم و سازمان، ضروری است.

۵-۴ نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیار

ممیز/ممیزان انرژی و سازمان ملزم به تعیین نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیارات خود پیش از شروع ممیزی انرژی می‌باشند.

یادآوری- پیوست الف، راهنمایی در مورد نقش‌ها و مسئولیت‌های متداول در حین ممیزی انرژی را ارائه می‌دهد.

۵ اجرای ممیزی انرژی

۱-۵ کلیات

همان‌طوری که در شکل ۱ نشان داده شده است، فرآیند ممیزی انرژی شامل مراحل زیر می‌باشد:

الف- طرح‌ریزی ممیزی انرژی (زیربند ۲-۵)؛

ب- جلسه افتتاحیه (زیربند ۳-۵) و جمع‌آوری داده‌ها (زیربند ۴-۵)؛

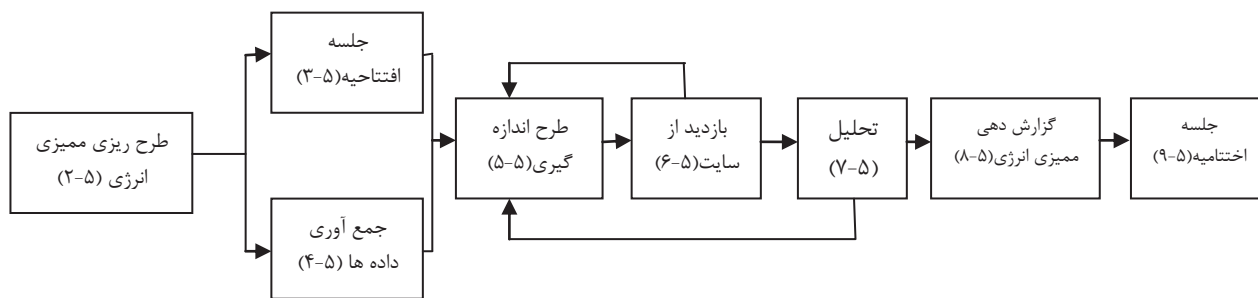
پ- طرح اندازه‌گیری (زیربند ۵-۵)؛

ت- بازدید از سایت (زیربند ۶-۵)؛

ث- تحلیل (زیربند ۷-۵)؛

ج- گزارش‌دهی ممیزی انرژی (زیربند ۸-۵)؛

چ- جلسه اختتامیه (زیربند ۹-۵).



شکل ۱- نمودار جریان فرآیند ممیزی انرژی

۲-۵ طرح ریزی ممیزی انرژی

فعالیت‌های طرح ریزی ممیزی انرژی به منظور تعیین دامنه کاربرد ممیزی انرژی و اهداف کلان و همچنین جمع‌آوری اطلاعات اولیه از سازمان ضروری است.

به منظور توسعه دامنه کاربرد و اطمینان از اجرای یک ممیزی انرژی اثربخش، موارد زیر باید به کار گرفته شوند:

الف- ممیز انرژی و سازمان باید در ارتباط با موارد زیر به توافق برسند:

- ۱- دامنه کاربرد، مرزها و اهداف کلان ممیزی انرژی؛
 - ۲- نیازها و انتظارات در راستای دستیابی به اهداف کلان ممیزی؛
 - ۳- سطح جزئیات مورد نیاز؛
- یادآوری ۱- پیوست الف راهنمایی را فراهم می‌آورد که ممکن است در مرحله طرح ریزی، از جمله تعیین نوع ممیزی مفید باشد.
- ۴- مدت زمان تکمیل ممیزی انرژی؛
 - ۵- معیاری برای ارزیابی و اولویت بندی فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی؛
- مثال ۱: (نرخ) بازگشت سرمایه؛ میزان بالقوه صرفه جویی انرژی در طول زمان؛ هزینه طول عمر؛ تحلیل هزینه افزایش یافته برای جایگزینی با تجهیزات دارای کارایی انرژی بیشتر.
- یادآوری ۲- فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی می‌تواند شامل دستاوردهای غیرانرژی باشد.
- ۶- تعهدات زمانی و سایر منابع سازمان؛
 - ۷- داده‌های مرتبط که پیش از آغاز ممیزی انرژی فراهم شود؛

مثال ۲: نقشه‌ها؛ جانمایی کارخانه؛ سوابق مصرف انرژی؛ صورتحساب‌های مصرف هنگامی که به خوبی صحت گذاری شده است، دستورالعمل‌ها و سایر مستندات فنی مربوط به تجهیزات، شامل اندازه‌گیری و/یا بازرسی‌های طرح ریزی شده که در طول ممیزی انرژی انجام می‌گیرد.

۸- دستاوردهای مورد انتظار و قالب گزارش دهی؛

۹- آیا پیش‌نویس گزارش نهایی به منظور دریافت نقطه نظرات اصلاحی به سازمان ارائه شود یا خیر؛

۱۰- نماینده سازمان که مسئول فرآیند ممیزی انرژی است؛

۱-۱- فرآیندی به منظور توافق در مورد هر گونه تغییر در دامنه کاربرد ممیزی انرژی.
ب- ممیز انرژی باید اطلاعات لازم جهت ایجاد مفاد ممیزی انرژی، شامل موارد ذیل را، در صورت کاربرد، درخواست نماید:

- ۱- الزامات قانونی یا سایر متغیرهایی که بر ممیزی انرژی اثرگذار است؛
 - ۲- محدودیت‌های قانونی یا سایر محدودیت‌ها که بر دامنه کاربرد یا سایر جنبه‌های ممیزی انرژی پیشنهادی، اثرگذار است؛
 - ۳- طرح‌های استراتژیک که ممکن است بر عملکرد انرژی سازمان اثر گذارد؛
- مثال ۳: طرح‌های مدیریت دارایی؛ تغییر ترکیب محصول؛ طرح‌های توسعه؛ پروژه‌های طرح‌ریزی شده؛ برون‌سپاری مدیریت تسهیلات یا نگهداری و تعمیرات تجهیزات.

- ۴- سیستم‌های مدیریت، از جمله مدیریت زیست محیطی، کیفیت، انرژی یا سایر موارد؛
- ۵- عوامل یا ملاحظات ویژه که ممکن است دامنه کاربرد انرژی، فرآیند و نتایج را تغییر دهد؛
- ۶- هر گونه ملاحظات، حتی موارد نظری، شامل نظرات، ایده‌ها و محدودیت‌های موجود و مرتبط با اقدامات بالقوه بهبود عملکرد انرژی.

پ- ممیز انرژی باید سازمان را از موارد زیر آگاه کند:

- ۱- تسهیلات، تجهیزات و خدمات مورد نیاز تا اجرای ممیزی انرژی ممکن گردد؛
- ۲- ذینفعان تجاری یا سایر ذینفعان که می‌توانند بر نتایج یا توصیه‌های ممیزی اثر گذارند؛
- ۳- سایر اختلافات در مسائل ذینفعان.

۳-۵ جلسه افتتاحیه

هدف از جلسه افتتاحیه، اطلاع رسانی اهداف کلان ممیزی انرژی، دامنه کاربرد، مرزهای ممیزی انرژی و روش‌های شرح داده شده به گروه‌های ذینفع و نیز مرور هماهنگی‌های لازم برای ممیزی انرژی (برای مثال، ارائه توضیحات در مورد مسائل ایمنی، دسترسی، امنیت و غیره در سایت) می‌باشد.

یادآوری ۱- جلسه می‌تواند به صورت تماس‌های تلفنی، کنفرانس‌های از راه دور و سایر روش‌های الکترونیکی برگزار شود.

الف- ممیز انرژی باید موارد زیر را از سازمان درخواست نماید:

۱- کارکنانی را به منظور کمک به ممیز انرژی، یا افرادی مناسب که به عنوان یک تیم برای این هدف مشخص شده‌اند، منصوب نماید: این افراد باید دارای شایستگی و اختیارات لازم به منظور درخواست یا اجرای عملیات مستقیم بر فرآیندها و تجهیزات باشند و از دامنه کاربرد و اهداف کلان ممیزی انرژی پشتیبانی نمایند؛

۲- ممیزی انرژی، نقش‌ها، مسئولیت‌ها، همکاری و هر گونه الزامات ایجاد شده (مربوط به کارکنان و ذینفعان) را به اطلاع کارکنان مرتبط و سایر گروه‌های ذینفع برساند؛

۳- همکاری گروه‌های تاثیر پذیر را تضمین نماید؛

۴- هر گونه شرایط غیرمعمول که ممکن است بر ممیزی انرژی یا عملکرد انرژی اثرگذار، به عبارت دیگر عملیات نگهداری و تعمیر، بازدیدهای ویژه (مشتری، مراجع قانونی، و غیره)، تغییرات بارز در حجم تولید و سایر موارد را تأیید نماید.

جایی که ممیزی انرژی به صورت انفرادی نیست، یکی از اعضای تیم ممیزی باید به عنوان سرممیز تعیین شود.

یادآوری ۲- بعضی از این الزامات در مراحل قبلی تشریح شده اند.

ب- ممیز انرژی باید در موارد ذیل با سازمان توافق نماید:

۱- هماهنگی‌ها برای دسترسی، در صورتی که در دامنه کاربرد تعریف شده و برای ممیز انرژی لازم باشد؛

۲- الزامات مربوط به قوانین و روش‌های اجرایی سلامت، ایمنی، امنیت و شرایط اضطراری؛

۳- در دسترس بودن منابع، شامل داده‌های انرژی و نیاز به اندازه‌گیری اضافی؛

۴- توافقات رازداری کاربردی^۱ (برای مثال ساکنین در ساختمان)؛

۵- در صورت نیاز، الزامات برای هر گونه اندازه‌گیری ویژه؛

۶- در صورت نیاز، روش‌هایی که برای نصب و راه‌اندازی تجهیزات اندازه‌گیری رعایت گردد؛

ممیز انرژی باید جزئیات طرح‌ریزی ممیزی انرژی شامل برنامه‌های زمان‌بندی، فرآیندها، نیاز احتمالی به تجهیزات اندازه‌گیری جانبی، مصاحبه با کارکنان سازمان، جلسات، بازدیدها از سایت و غیره را با سازمان مورد بازنگری قرار دهد.

۴-۵ جمع‌آوری داده‌ها

در صورت دسترسی، ممیز انرژی باید داده‌های مناسب انرژی را که اهداف کلان ممیزی انرژی را پشتیبانی می‌کنند، جمع‌آوری، تطبیق و ثبت نماید. داده‌ها شامل اطلاعات زیر هستند:

الف- فهرستی از سیستم‌ها، فرآیندها و تجهیزات مصرف‌کننده انرژی؛

ب- مشخصات تفصیلی مربوط به کاربری‌های انرژی در دامنه کاربرد تعریف شده، شامل متغیرهای مرتبط و چگونگی باور سازمان نسبت به اثرگذاری آنها بر عملکرد انرژی؛

پ- داده‌های گذشته و کنونی عملکرد انرژی، شامل؛

۱- مصرف انرژی؛

۲- متغیرهای مرتبط؛

۳- اندازه‌گیری‌های مرتبط مربوطه؛

۱- عبارت است از یک قرارداد حقوقی مابین دو طرف معامله به منظور محرمانه نگه داشتن اطلاعات مربوط به اجناس که طرفین برای هدفی خاص به اشتراک می‌گذارند.

مثال ۱- اندازه‌گیری‌های ضریب توان؛ نتایج تصویربرداری حرارتی یا بررسی هوای فشرده.

۴- سوابق عملیاتی و رویدادهای گذشته که در دوره زمانی جمع‌آوری داده‌ها بر مصرف انرژی اثر گذاشته است.

ت- تجهیزات پایش، نحوه چیدمان و تحلیل اطلاعات؛

مثال ۲- کنتورهای محلی، سیستم‌های کنترلی موجود، انواع ابزار دقیق.

یادآوری- دسترسی به داده‌های اندازه‌گیری می‌تواند توسط یک سازمان بیرونی جمع‌آوری و تطبیق شود، برای مثال یک تامین‌کننده بیرونی.

ث- طرح‌های آتی که ممکن است بر عملکرد انرژی تاثیر گذارند؛

مثال ۳- گسترش‌های طرح ریزی شده، قراردادهای تغییرات در حجم تولید.

مثال ۴- تغییرات طرح‌ریزی شده در / یا جایگزینی تجهیزات یا سیستم‌هایی که دارای اثر بارز انرژی می‌باشند.

مثال ۵- حذف یا برون‌سپاری تسهیلات، تجهیزات یا سیستم‌ها.

ج- مستندات طراحی، عملیات و نگهداری و تعمیر؛

مثال ۶- نقشه‌های چگونگی ساخت، برگه مشخصات تجهیزات، نقشه چیدمان تجهیزات، داده‌های سیستم کنترل.

چ- ممیزی‌های انرژی یا مطالعات پیشین مرتبط با عملکرد انرژی؛

ح- برنامه‌های (زمان‌بندی نرخ انرژی (یا تعرفه‌های) جاری و یا نرخ (یا تعرفه) مرجع که در تحلیل مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

خ- سایر داده‌های اقتصادی مرتبط؛

د- دانش چگونگی مدیریت کاربری و مصرف انرژی سازمان؛

ذ- سیستم توزیع انرژی و مدیریت آن.

۵-۵ طرح اندازه‌گیری

برای هر مرحله اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها در محل سازمان، ممیز انرژی و سازمان باید در خصوص طرح اندازه‌گیری توافق نمایند. طرح اندازه‌گیری داده‌ها ممکن است بر اساس یافته‌های ممیز انرژی در طول ممیزی انرژی بازنگری شود. موارد اصلی که باید در طرح اندازه‌گیری باشند، عبارتند از:

الف- فهرستی از نقاط اندازه‌گیری مرتبط و فرآیندها و تجهیزات اندازه‌گیری مرتبط با آنها؛

ب- شناسایی نقاط اضافی برای اندازه‌گیری، تجهیزات اندازه‌گیری مناسب، فرآیندهای مرتبط با آنها و امکان‌سنجی نصب و راه‌اندازی؛

پ- درستی و تکرارپذیری مورد نیاز برای اندازه‌گیری‌ها و عدم قطعیت اندازه‌گیری مرتبط با آنها؛

ت- دوره و تناوب اندازه‌گیری برای هر اندازه‌گیری، به عبارت دیگر نقاط جداگانه داده‌ها یا پایش مستمر؛

ث- تناوب اکتساب داده‌ها برای هر اندازه‌گیری؛

ج- یک دوره زمانی مناسب که فعالیت‌ها شاخص هستند؛

چ- متغیرهای وابسته ارائه شده توسط سازمان، برای مثال پارامترهای عملیاتی و داده‌های تولید؛
ح- مسئولیت‌ها به منظور اجرای اندازه‌گیری‌ها، شامل کارکنانی که برای یا از طرف سازمان مشغول به کار می‌باشند؛

یادآوری ۱- افراد مسئول می‌توانند از سازمان، ممیزان انرژی، یا یک مرجع خارجی مانند پیمانکار فرعی باشند.

خ- کالیبراسیون و قابلیت ردیابی تجهیزات اندازه‌گیری (در صورت امکان یا عملی بودن).

یادآوری ۲- تهیه بعضی از داده‌های مورد نیاز توسط سازمان، از قبیل سوابق ماهانه تولید و صورتحساب‌های مصارف از اهمیت بالایی برخوردار است: سازمان دقت داده‌های مرتبط با انرژی، تولید و سایر داده‌های خود را اظهار می‌کند؛ ممیز تأیید می‌کند که آیا تحلیل مبتنی بر داده‌های اندازه‌گیری شده با دقت مناسب انجام می‌گیرد یا خیر، و چگونگی حصول داده‌ها را مشخص می‌نماید، به عبارت دیگر (مشخص می‌کند که آیا داده‌ها) از کنتور قرائت شده، برآورد گردیده و یا حتی محاسبه شده است؛ همچنین این تحلیل قیاس‌پذیری مجموعه داده‌ها را نیز تصدیق می‌نماید.

زمانی که بررسی کلیه اطلاعات در دسترس، در طول ممیزی انرژی امکان‌پذیر یا مقرون به صرفه نباشد، ممکن است روش‌های اجرایی نمونه‌گیری لازم باشد. نمونه‌گیری در بند ب-۳، استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۹۰۱۱ شرح داده شده است. بهتر است روش‌های اجرایی و شیوه‌ها بر مبنای تناسب آن‌ها با دامنه کاربرد ممیزی انرژی، انتخاب شوند.

یادآوری ۳- پیوست الف یک راهنمای جانبی برای طرح اندازه‌گیری داده‌ها فراهم می‌آورد.

۵-۶ انجام بازدید در محل

۵-۶-۱ مدیریت بازدید در محل

ممیز/ممیزان انرژی باید:

الف- کاربری‌های انرژی را در سازمان مشاهده و با اطلاعات ارائه شده در زیربند ۵-۴ مقایسه نمایند؛
ب- کاربری و مصرف انرژی را مطابق با دامنه کاربرد ممیزی انرژی، مرز، اهداف کلان ممیزی و روش‌های مورد توافق، ارزیابی کنند؛

پ- اثر عملیات‌های معمول و رفتار کاربران را بر عملکرد انرژی درک کنند؛

ت- ایده‌های اولیه، فرصت‌ها، تغییرات عملیاتی یا فن‌آوری‌های را ارائه نمایند که می‌تواند به بهبود عملکرد انرژی بیانجامد؛

ث- نواحی و فرآیندهای که برای آن‌ها داده‌های اضافی برای تحلیل بعدی مورد نیاز است را فهرست نمایند؛
ج- اطمینان حاصل نماید که اندازه‌گیری‌ها، مشاهدات و داده‌های گذشته مربوط به فعالیت‌های عملیاتی هستند؛

یادآوری ۱- تسهیلات ممکن است دو یا چندین حالت عملیاتی داشته باشند، برای مثال «روز»، «شب»، «عصر» یا «تعطیلات آخر هفته». همچنین می‌توانند شامل تفاوت‌های عملیاتی فصلی باشند، برای مثال برای تسهیلات فرآوری مواد غذایی.

یادآوری ۲- انجام مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها خارج از ساعات کاری معمول، بازه‌های زمانی خاموشی یا زمان‌های که اثرات اقلیمی (شرایط آب و هوایی) وجود ندارد، می‌تواند سودمند باشد.

چ- اطمینان حاصل نمایند که سوابق داده‌های جمع‌آوری شده، مربوط به حالت‌های عملیاتی معمول هستند؛

ح- هرگونه مشکلات غیرمترقبه حادث شده در طول ممیزی انرژی، شامل دسترسی به داده‌ها و مستندات را بلافاصله به اطلاع سازمان برسانند.

۵-۶-۲ بازدیدهای محل

ممیز انرژی باید در موارد زیر با سازمان به توافق برسد:

الف- بسته به نیاز، یک یا چند نفر را به منظور دسترسی، راهنمایی و همراهی با ممیز انرژی در طول بازدیدهای سایت تعیین کند: این افراد در صورت لزوم باید شایستگی و اختیارات لازم به منظور درخواست یا اجرای عملیات مستقیم بر فرآیندها و سیستم‌ها را داشته باشند؛

ب- اگر در طول طرح‌ریزی ممیزی انرژی توافق گردید، یک نفر یا تعداد افراد بیشتری را به منظور نصب و راه‌اندازی ثبت‌کننده‌های داده‌ها و تجهیزات پایش انرژی در طول بازدیدهای سایت تعیین شود: بهتر است این افراد دارای اختیارات لازم باشند تا از کارکنان عملیات یا نگهداری و تعمیر بخواهند در صورت نیاز اقدام به عملیات مستقیم بر فرآیندها و تجهیزات نمایند؛

پ- مستندات مربوطه را در دسترس ممیز انرژی قرار دهد (به جمع‌آوری داده‌ها در زیربند ۵-۴ مراجعه شود)؛

مثال - نقشه‌ها، نظام‌نامه‌ها و سایر مستندات فنی.

ت- اجازه نصب و راه‌اندازی تجهیزات پایش انرژی و ثبت‌کننده‌های داده‌ها را مطابق با توافق به عمل آمده در طول طرح‌ریزی ممیزی انرژی، صادر نماید.

در صورتی که سازمان قادر به برآورده نمودن این درخواست‌ها نباشد، ممکن است نیاز به بازنگری دامنه کاربرد ممیزی انرژی باشد.

۵-۷ تحلیل

۵-۷-۱ کلیات

به منظور تسهیل یک ممیزی انرژی اثربخش، ممیز/ممیزان انرژی باید به ارزیابی اعتبار و در دسترس بودن داده‌های تهیه شده پرداخته و هر موضوعی را که از ادامه ممیزی ممانعت می‌کند، واضح نمایند. در صورت ضرورت، ممیز انرژی مجاز است روشی متفاوت را به منظور جمع‌آوری یا تکمیل داده‌ها، پیشنهاد نماید.

ممیز انرژی باید:

الف- از روش‌های محاسباتی مشخص و مناسب از نظر فنی استفاده نماید؛

- ب- روش‌های مورد استفاده و هر گونه فرضیات یا برآوردهای ایجاد شده را مستند نماید؛
- پ- اطمینان حاصل نماید که متغیرهای اثرگذار بر عدم اطمینان در اندازه‌گیری و نقش آن‌ها در نتایج، در نظر گرفته شده اند؛
- ت- هر گونه قاعده یا سایر طرح‌های مورد توافق یا موانعی که بر فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی مؤثر است، را مد نظر قرار دهد.

۵-۷-۲ تحلیل عملکرد کنونی انرژی

در این مرحله، ممیز انرژی باید عملکرد انرژی کنونی مربوط به کاربری‌های انرژی در دامنه کاربرد انرژی تعریف شده را تعیین نموده و مورد ارزیابی قرار دهد.

عملکرد کنونی انرژی، خط مبنایی جهت ارزیابی موارد بهبود فراهم می‌آورد و باید شامل موارد ذیل باشد:

- الف- تفکیک مصرف انرژی مبتنی بر کاربری و منبع؛
- ب- کاربری‌های انرژی در برگیرنده مصارف قابل ملاحظه انرژی؛
- پ- در صورت دسترسی و امکان قیاس، مقایسه با مقادیر مرجع فرآیندهای مشابه؛
- ت- سوابق الگوی عملکرد انرژی؛
- ث- بهبود مورد انتظار در عملکرد انرژی؛
- ج- در صورت تناسب، ارتباط میان عملکرد انرژی و متغیرهای مرتبط؛
- چ- ارزیابی شاخص(های) موجود عملکرد انرژی و در صورت نیاز، پیشنهادهای برای شاخص(های) جدید عملکرد انرژی.

یادآوری- صحت‌گذاری داده‌ها به یک روش مستند شده ارجاع می‌شود که به منظور صحت‌گذاری این که آیا مجموعه داده‌ها دقیق و جامع، سازگار (به عبارت دیگر منسجم و نامتناقض) و منحصر به فرد هستند، استفاده می‌شود. روش صحت‌گذاری داده‌ها قادر به اصلاح مجموعه داده‌های خام است به طوری که مجموعه داده‌های صحت‌گذاری شده، دقیق، سازگار و منحصر به فرد خواهند بود.

۵-۷-۳ شناسایی فرصت‌های بهبود

ممیز انرژی باید بر اساس تحلیل داده‌ها و موارد زیر، فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی را شناسایی نماید:

- الف- شایستگی و تجربیات شخصی خود؛
- ب- ارزیابی گزینه‌های طراحی و جانمایی جهت پاسخگویی به نیازهای سیستم؛
- یادآوری ۱-** کمینه مصرف انرژی در یک سیستم به منظور ارائه یک خروجی یا خدمت.
- پ- طول عمر عملیاتی، شرایط، عملیات و سطح نگهداری موارد ممیزی شده؛
- ت- فن‌آوری مربوط به کاربری‌های انرژی موجود در مقایسه با اثربخش‌ترین فن‌آوری‌ها در بازار؛
- ث- بهترین رویه‌ها، شامل کنترل‌ها و رفتارهای عملیاتی؛

ج- کاربری های انرژی و تغییرات آتی در عملیات.

یادآوری ۲- فرصت های بهبود عملکرد انرژی همچنین می تواند با پیشنهاداتی مبنی بر استفاده از منابع انرژی جایگزین، جایگزینی سوخت، تولید همزمان، منابع تجدیدپذیر انرژی، و غیره تکمیل گردد.

۴-۷-۵ ارزیابی فرصت های بهبود

ممیز انرژی باید تأثیر هر فرصت بهبود بر عملکرد کنونی انرژی را مبتنی بر موارد ذیل مورد ارزیابی قرار دهد:

الف- موارد صرفه جویی انرژی در طول دوره زمانی توافق شده یا طول عملیاتی مورد انتظار؛

مثال- موارد صرفه جویی انرژی، بهبودهایی در مصرف ویژه انرژی، غیره.

ب- صرفه جویی های مالی پیش بینی شده برای هر فرصت بهبود؛

پ- سرمایه گذاری های مورد نیاز؛

ت- معیارهای اقتصادی و سایر معیارهای مورد توافق که در طرح ریزی ممیزی انرژی شناسایی شده است؛

ث- سایر دستاوردهای غیرانرژی (از جمله بهره وری یا نگهداری و تعمیر)؛

ج- رتبه بندی فرصت های بهبود عملکرد انرژی؛

چ- تعامل بالقوه میان فرصت های گوناگون.

یادآوری ۱- ممکن است سازمان نیازمند اجرای اقدامات بیشتری جهت شناسایی کامل و کمی سازی اثرات حاصل از فرصت ها باشد.

یادآوری ۲- تا حد امکان، فرصت ها در فاصله زمانی طول عمر عملیاتی طرح ریزی شده یا مورد انتظار ارزیابی می شوند.

بهتر است در صورت تناسب با دامنه کاربرد انرژی و مرز و اهداف کلان مورد توافق شده در ممیزی انرژی، ممیز انرژی این نتایج را با الزاماتی برای داده های بیشتر تکمیل کرده و تحلیل های بیشتر مورد نیاز را تعیین نماید.

۸-۵ گزارش دهی ممیزی انرژی

۱-۸-۵ کلیات

مطابق با زیربند ۵-۲، بهتر است ممیز در مورد یک برنامه زمان بندی برای گزارش دهی توافق نماید. در هنگام گزارش دهی نتایج ممیزی انرژی، ممیز انرژی باید:

الف- اطمینان حاصل نماید که الزامات ممیزی انرژی توافق شده با سازمان، شامل روش ها و فرمت های گزارش دهی مورد توافق، محقق شده است؛

ب- اندازه گیری های مرتبط و انجام شده در طول ممیزی انرژی، شامل جزئیات زیر را شناسایی کند:

۱- تناوب، سازگاری، دقت، تکرارپذیری و شاخص بودن داده ها؛

۲- منطق اندازه گیری ها و چگونگی تحلیل آنها؛

۳- مشکلاتی که طی جمع آوری داده ها، بازدید میدانی و تحلیل ها با آن مواجه شده اند؛

۴- اندازه‌گیری و نمونه‌گیری عدم قطعیت و اثرات آن بر داده‌های گزارش شده.

پ- بیان کند که آیا تحلیل‌ها مبتنی بر محاسبات، شبیه‌سازی یا برآورد است؛

ت- تحلیل‌های که در آن هر گونه برآورد، مفروضات و عدم قطعیت به تفصیل فهرست می‌شوند را خلاصه نماید؛

ث- در صورت امکان، گستره درستی را برای صرفه‌جویی‌ها و هزینه‌ها بیان کند؛

ج- فهرست اولویت‌بندی شده از فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی تهیه نماید؛

چ- توصیه‌هایی برای پیاده‌سازی فرصت‌ها پیشنهاد دهد.

یادآوری- بسته به سطح جزئیات مورد توافق برای ممیزی انرژی، گزارش می‌تواند شامل امکان‌سنجی برای پیاده‌سازی، مراحل اقدامات، و غیره باشد.

۵-۸-۲ محتوای گزارش ممیزی انرژی

محتوای گزارش باید متناسب با دامنه کاربرد تعریف شده برای ممیزی انرژی، مرزها و اهداف کلان ممیزی انرژی باشد.

گزارش ممیزی انرژی باید شامل عناوین زیر باشد:

الف- خلاصه اجرایی:

۱- خلاصه کاربری و مصرف انرژی؛

۲- اولویت بندی فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی؛

۳- برنامه پیاده‌سازی پیشنهادی؛

ب- پیش زمینه:

۱- اطلاعات کلی از سازمان، ممیز انرژی و روش‌های ممیزی انرژی؛

۲- الزامات قانونی مرتبط و سایر الزامات کاربردی در ممیزی انرژی؛

۳- بیانیه رازداری؛

۴- زمینه ممیزی انرژی؛

۵- شرح ممیزی انرژی، دامنه کاربرد و مرزهای تعریف شده، مورد/موارد ممیزی شده و چارچوب زمانی؛

پ- جزئیات ممیزی انرژی:

۱- اطلاعات در مورد جمع‌آوری داده‌ها؛

۱-۱- طرح اندازه‌گیری (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود)؛

۱-۲- نوع داده‌های مورد استفاده (تناوب اکتساب، دوره زمانی اندازه‌گیری و کدام داده‌ها اندازه‌گیری و کدام یک برآورد شده است)؛

۱-۳- نسخه یا مرجعی از داده‌های کلیدی مورد استفاده، شامل گزارش‌های آزمون، گواهی‌نامه‌های

کالیبراسیون، سوابق تجهیزات مطابق با زیربند ۵-۲ (طرح‌ریزی ممیزی انرژی)؛

۱- تحلیل عملکرد انرژی و هرگونه شاخص(های) عملکرد انرژی؛

- ۲- مبنای محاسبات، برآوردها و مفروضات و درستی نتایج؛
- ۳- معیارهای اولویت بندی فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی؛
- ت- فرصت‌هایی برای بهبود عملکرد انرژی:
 - ۱- توصیه‌ها و برنامه‌های پیاده‌سازی پیشنهاد؛
 - ۲- مفروضات و روش‌های مورد استفاده در محاسبه موارد صرفه‌جویی انرژی و (نیز) درستی نتایج موارد صرفه‌جویی انرژی و مزایای حاصل از محاسبات؛
 - ۳- مفروضات مورد استفاده در محاسبه هزینه‌های پیاده‌سازی، و درستی نتایج؛
 - ۴- تحلیل اقتصادی متناسب شامل مشوق‌های مالی شناخته شده و هر گونه دستاوردهای غیرانرژی؛
 - ۵- تعامل‌های بالقوه با سایر توصیه‌های پیشنهادی؛
 - ۶- روش‌های اندازه‌گیری و صحت‌گذاری پیشنهادی به منظور استفاده در ارزیابی فرصت‌های توصیه شده
- ث- نتیجه‌گیری و توصیه‌ها.

۹-۵ جلسه اختتامیه

- گزارش ممیزی انرژی باید پیش از جلسه اختتامیه به سازمان ارائه شود.
- در جلسه اختتامیه ممیز انرژی باید:
- الف- نتایج حاصل از ممیزی انرژی را به صورت شفاهی ارائه دهد به طوری که تصمیم‌گیری را برای سازمان مربوطه تسهیل نماید؛
 - ب- قادر به توضیح نتایج و پاسخگویی به سوالات باشد؛
 - پ- در صورت امکان، مواردی را که نیازمند تحلیل یا پیگیری بیشتر توسط ممیز انرژی می‌باشند، شناسایی نماید.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

راهنمای استفاده از این استاندارد

الف-۱ قابلیت کاربرد این استاندارد ملی

این استاندارد ملی بر مبنای رویه‌های مناسب حاصل از مدیریت انرژی و ممیزی انرژی بنا شده است. این استاندارد شامل کمینه الزامات جهت بهبود مشخصات، انجام، پذیرش و خاتمه یک ممیزی انرژی است. از آن جایی که نوآوری و تمایز از جمله عوامل مهم در ایجاد ارزش افزوده در ممیزی انرژی به‌شمار می‌روند، تمرکز استاندارد ملی حاضر تنها بر فرآیندهای عمومی و خروجی‌های حاصل است که از یک ممیزی انرژی انتظار می‌رود. سازمان‌ها و ممیزان انرژی خارجی (برون سازمانی) به استفاده از روش‌های دیگر، رویکردها، فن‌آوری‌ها یا نرم‌افزارها تشویق می‌شوند.

قابلیت کاربرد و استفاده از این استاندارد ملی و الزامات اختصاصی به چندین عامل، از جمله مصرف انرژی سازمان و عامل ممیزی‌شونده، نوع ممیز (درون سازمانی یا خارجی) و هدف از ممیزی وابسته است. در برخی شرایط، لزوماً کلیه الزامات استاندارد قابل اجرا نخواهند بود. ممکن است پاره‌ای از الزامات بسیار هزینه‌بر بوده و با اهداف ممیزی مطابقت نداشته باشند. زمانی که هزینه انرژی و فرصت‌های کاهش مصرف انرژی برای عامل ممیزی‌شونده نسبتاً پایین است، بهتر است هزینه ممیزی انرژی متناسب با کاربرد باشد.

به منظور دستیابی به مزایای حاصل از ممیزی انرژی، بهتر است سازمان‌ها منابعی را به منظور ارزیابی توصیه‌های ممیزی پس از انجام ممیزی فراهم آورند تا تصمیم‌گیری در مورد پیاده‌سازی فرصت‌های توصیه شده، برای بهبود عملکرد انرژی و هرگونه اقدامات مدیریت انرژی را ممکن سازند.

الف-۲ قابلیت کاربرد این استاندارد ملی در مقایسه با بازنگری انرژی در استاندارد ملی ایران ایزو ۵۰۰۰۱

استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ نیازمند اجرای بازنگری انرژی و بهبود عملکرد انرژی در طول زمان می‌باشد. بازنگری انرژی که مطابق با استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ انجام می‌گیرد، باید شامل تحلیل کاربری و مصرف انرژی در گذشته و حال مبتنی بر اندازه‌گیری و سایر داده‌ها بوده، نواحی کاربری بارز انرژی را شناسایی کرده، فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی را شناسایی، اولویت بندی و ثبت کند و کاربری و مصرف آتی انرژی را برآورد نماید.

استفاده از ممیزی انرژی از الزامات استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ به‌شمار نمی‌رود و ممکن است رویکردهای دیگری به‌منظور تکمیل بازنگری انرژی یا ارائه بهبود عملکرد انرژی مورد استفاده قرار گیرند، برای مثال رویکردهای داخلی بازنگری انرژی که توسط مدیران انرژی سازمان و با استفاده از روش‌های موجود در استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۴ ارائه شده است؛ تحلیل فرصت‌های بهبود به واسطه تحلیل

جریان انرژی برای سازمان، یا سایر ابزار. اگرچه، ممکن است سازمان خواستار اجرای ممیزی انرژی به منظور تهیه اطلاعات برای بازنگری انرژی مربوط به استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ یا ارائه بهبود عملکرد انرژی در مقاطع زمانی خاص، برای عوامل ممیزی شونده باشد.

چنانچه سازمانی جهت تسهیل بازنگری انرژی در استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ یا ارائه بهبود عملکرد انرژی، تصمیم به انجام ممیزی انرژی گیرد، نیازی به انجام ممیزی انرژی مطابق با استاندارد ملی حاضر نیست، مگر آن که به صورت مشخص از طرف سازمان تعیین شده باشد. مادامی که استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ نیازمند اجرای ممیزی انرژی مطابق با استاندارد ملی حاضر نباشد، در صورتی که سازمان (تصمیم به استفاده از این استاندارد گیرد) این موضوع می تواند به اجرای ممیزی های قابل قیاس میان سایت ها، ناوگان های حمل و نقل یا فعالیت های مختلف و در نتیجه اولویت بندی اقدامات بهبود عملکرد انرژی، کمک نماید. به علاوه، یک ممیزی انرژی ممکن است/مجاز است بدون هدف تهیه اطلاعات برای بازنگری انرژی در استاندارد ملی ایران- ایزو ۵۰۰۰۱ انجام گیرد.

الف-۳ ارزیابی انواع ممیزی

الف-۳-۱ کلیات

بسته به نیاز سازمان، ممکن است یک یا چندین نوع از انواع ارزیابی زیر (همان طوری که در جدول الف-۱ خلاصه شده است) به عنوان راهنمایی جهت تعیین دامنه کاربرد و سطح جزئیات ممیزی انتخاب گردد.

انواع ممیزی که در جدول الف-۱ بدان اشاره شده، از الزامات مطلق به شمار نمی روند. ممکن است سازمان ها، سطح جزئیات ممیزی انرژی را بین نوع ۱ و نوع ۳ متناسب با نیازهای سازمان تنظیم نمایند. ممیزی نوع ۱ مبین حداقل سطح جزئیاتی است که به تناسب حال می تواند به عنوان ممیزی انرژی اطلاق شود.

سطح مناسب از جزئیات مورد نیاز برای ممیزی انرژی به عامل مورد ممیزی، شکل های کاربری انرژی و مصارف انرژی و منابع در دسترس برای انجام ممیزی بستگی دارد. به عنوان فعالیت اولیه ممیزی، بهتر است سازمان و ممیز انرژی دسترسی به داده ها برای انجام ممیزی انرژی را تعیین کرده و مشخص نمایند که آیا داده های موجود برای انجام نوع تفصیلی تری از ممیزی کافی است یا خیر. چنانچه اندازه گیری های بیشتر مورد نیاز باشد، آنگاه به طور معمول بهتر است که سازمان و ممیز پیش از اجرای ممیزی در خصوص گستره اندازه گیری های مورد نیاز توافق نمایند. برای ممیزی نوع ۲ یا بالاتر پیشنهاد می شود که سازمان و ممیز در مورد تعرفه کنونی یا یک تعرفه مرجع به منظور استفاده در تحلیل های مالی توافق نمایند.

ممکن است بخش هایی از این استاندارد ملی (به عنوان مثال جلسه افتتاحیه) بر اساس سطح جزئیات مورد نیاز برای ممیزی و میزان آشنایی ممیز با محیط، برای ممیزان درون سازمانی کاربردی نباشد. بر اساس سطح جزئیات، ممکن است یک سازمان، ممیزی خارجی را جهت تحقق الزامات این استاندارد ملی انتخاب نماید.

در پاره ای از موارد، سازمان مجاز است تا تصمیم به اجرای ممیزی با استفاده از ترکیبی از ممیزان داخلی و خارجی بگیرد.

پیمایش‌های سطح بالای ممیزی انرژی، مانند بازدید گذرای سایت یا یک تحلیل ساده از قبوض ماهانه انرژی، از جمله فعالیت‌های مقدماتی به شمار می‌روند که ممکن است پیش از ممیزی انجام شوند، اگرچه نباید به عنوان ممیزی انرژی اطلاق شوند. در این گونه موارد، سازمان‌ها مجاز هستند تا به الزامات استاندارد به عنوان بهترین رویه‌ها رجوع نمایند، اگرچه لزوماً منطبق بر الزامات استاندارد نمی‌باشند.

الف-۳-۲ ملاحظات ممیزی انرژی

لازم است تا سازمان‌ها از دامنه کاربرد ممیزی انرژی آگاه شوند و الزامات مربوط به تحلیل می‌تواند دارای اثری مشخص بر هزینه ممیزی باشد. عواملی که ممکن است بر هزینه‌های ممیزی اثرگذار باشند، عبارتند از:

- الف- سطح عدم قطعیت/دقت؛
 - ب- گستره‌ای که بر اساس آن فرصت‌های بازگشت سرمایه طولانی‌تر مورد بررسی قرار می‌گیرند؛
 - پ- دامنه کاربرد/مرزهای ممیزی؛
 - ت- دسترسی به داده‌ها، داده‌های عملکرد انرژی و نیز داده‌های مربوط به تجهیزات؛
 - ث- دسترسی به گزارش‌ها/مطالعات پیشین ممیزی انرژی؛
 - ج- پیچیدگی سایت و این که آیا فرآیندها و تجهیزات دارای طراحی غیرمعمول یا سفارشی است؛
- بهتر است سازمان‌ها در مورد دامنه کاربرد انرژی با ممیز انرژی به مذاکره بپردازند تا اطمینان حاصل نمایند که ممیزی انرژی، دقت تحلیل و هزینه‌های ممیزی را موازنه می‌کند.

جدول الف-۱- جزئیات مرتبط به انواع ممیزی انرژی

۳	۲	۱	نوع
<p>کل سایت، کلیه فرآیندها، سیستم‌ها یا ناوگان حمل و نقل؛ ممیزی انرژی جامع با مشارکت قابل توجه از طرف سازمان؛ به طور کلی تنها برای سازمان‌هایی با بودجه بالای انرژی یا مؤسساتی با کمک‌های بلاعوض در راستای سرمایه‌گذاری هدفمند، مقرون به صرفه می‌باشد؛ همچنین قابل کاربرد در سطح سیستمی (برای مثال، هوای فشرده).</p>	<p>سایت / فرآیند یا ناوگان حمل و نقل جداگانه؛ ممیزی انرژی تفصیلی؛ عموماً برای سازمان‌های با بودجه انرژی کمتر، مقرون به صرفه نمی‌باشد.</p>	<p>تسهیلات/فرآیندها یا ناوگان‌های حمل و نقل؛ مناسب برای: - ممیزی انرژی سازمان‌ها یا تسهیلات کوچکتر، یا - ممیزی مقدماتی برای سازمان‌ها یا تسهیلات بزرگتر.</p>	<p>کاربرد متداول</p>
<p>شناسایی و ارزیابی گستره‌ای از فرصت‌های منسجم و مشخص بهبود عملکرد انرژی به همراه هزینه‌ها و مزایای شناسایی شده، شامل کمی‌سازی دستاوردهای "غیرانرژی"؛ بهرتر است ممیزان از تجارب و مهارت‌های مناسب فنی، مدیریتی و حرفه‌ای و آشنایی با صورت‌های کاربری ویژه انرژی مورد ممیزی، بهره‌گیرند تا به تحلیل داده‌های تفصیلی انرژی و فرآیندها در راستای شناسایی و ارزیابی فرصت‌ها پردازند؛ بررسی تفصیلی‌تر از فرصت‌ها؛ توجه به راهبردهای کسب و کار در ممیزی.</p>	<p>شناسایی و ارزیابی گستره‌ای از فرصت‌های منسجم و مشخص به همراه هزینه‌ها و مزایای کمی‌سازی شده؛ شناسایی فرصت‌هایی برای بررسی متعاقب یا تفصیلی‌تر؛ بهرتر است ممیزان از تجارب و مهارت‌های مناسب فنی، مدیریتی و حرفه‌ای، و آشنایی با صورت‌های کاربری انرژی مورد ممیزی، بهره‌گیرند؛ ممیزان با مهارت‌ها و تجارب حرفه‌ای مناسب در راستای شناسایی و ارزیابی فرصت‌ها به تحلیل داده‌های انرژی و فرآیند می‌پردازند.</p>	<p>مشخص کردن صرفه جویی‌ها و مزایای بالقوه که می‌تواند از بررسی‌های تفصیلی‌تر، از جمله ممیزی‌های انرژی نوع ۲ و ۳، نتیجه شود؛ شناسایی نواحی تمرکز مربوط به منابع مدیریت انرژی؛ ارتقاء آگاهی از هزینه‌های انرژی و مزایای بالقوه مدیریت انرژی.</p>	<p>نیاز به تشریح شرایط کسب و کار</p>

جدول الف-۱ (ادامه)

۳	۲	۱	نوع
<p>پروفایل عملیاتی/ بار مربوط به سایت یا ناوگان حمل و نقل؛</p> <p>داده‌های مناسب برای متغیرهای وابسته (برای مثال داده‌های تولید، داده‌های توقف) در راستای تعیین شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) برای موارد بارز کاربری انرژی؛</p> <p>داده‌های شماره‌اندازها، که برای کنترلهای اصلی تا سطح پروفایل بار مورد ارزیابی قرار می‌گیرد؛</p> <p>داده‌های مصرف انرژی برای فرآیندها، سیستم‌ها و تجهیزات کلیدی سایت؛</p> <p>استفاده تمام و کمال از داده‌های در دسترس سایت، شامل داده‌های مقطعی اندازه‌گیری شده؛ بهتر است نصب و راه‌اندازی شماره‌اندازهای بیشتر به منظور پایش یا اجرای اقدامات ویژه داده‌برداری لحاظ شود؛</p> <p>بهتر است داده‌ها برای یک دوره زمانی مناسب، جمع‌آوری شوند تا نماینده گستره مورد انتظار از مقادیر برای متغیرهای وابسته و تقاضای انرژی سیستم باشد؛</p> <p>داده‌ها و اطلاعات انرژی که باید در ممیزی تحلیل گردد، می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:</p> <ul style="list-style-type: none"> - داده‌های تفصیلی در مورد سیستم‌ها، فرآیندها و تجهیزات متغیرهای وابسته شناخته شده؛ - نحوه چیدمان تجهیزات پایش، و اطلاعات تحلیل؛ - مستندات طراحی، عملیات، و تعمیر و نگهداری؛ - ممیزی‌های انرژی یا مطالعات پیشین مرتبط با انرژی و عملکرد انرژی؛ - طرح‌های آتی که بر استفاده انرژی اثرگذار است؛ - اطلاعاتی در مورد چگونگی مدیریت عملکرد انرژی توسط سازمان؛ نقطه نظرات تأمین‌کنندگان در زمینه فرصت‌های بهبود. 	<p>داده‌های کلی و در دسترس انرژی، شامل پروفایل‌های بار روزانه؛</p> <p>داده‌های مناسب برای متغیرهای وابسته (برای مثال داده‌های تولید، داده‌های توقف) در راستای تعیین شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) برای موارد بارز کاربری انرژی؛</p> <p>داده‌های شماره‌اندازها؛</p> <p>استفاده تمام و کمال از داده‌های در دسترس سایت؛ نیاز به اندازه‌گیری‌های بیشتر توسط ممیز به عنوان بخشی از ممیزی نمی‌باشد، مگر آن‌که نیاز به داده‌های بیشتر به منظور برآورده نمودن الزامات دامنه کاربرد ممیزی، ضروری باشد؛</p> <p>داده‌ها و اطلاعات انرژی که باید در طول ممیزی جمع‌آوری شود، می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:</p> <ul style="list-style-type: none"> - داده‌های تفصیلی در مورد سیستم‌ها، فرآیندها و تجهیزات مصرف‌کننده انرژی، شامل متغیرهای وابسته شناخته شده؛ - نحوه چیدمان تجهیزات پایش، و اطلاعات تحلیل؛ - مستندات طراحی، عملیات، و تعمیر و نگهداری؛ - ممیزی‌های انرژی یا مطالعات پیشین مرتبط با انرژی و عملکرد انرژی؛ - طرح‌های آتی که بر استفاده انرژی اثرگذار است؛ - داده‌های تولید و فرآیندی به منظور ارزیابی عملکرد. 	<p>بر مبنای آموزش‌های مهندسی یا فنی به همراه فهم عمومی از منابع و سیستم‌های انرژی؛</p> <p>داده‌های انرژی تسهیلات، شامل شماره‌اندازها و پروفایل‌های بار روزانه (در صورت دسترسی)؛</p> <p>داده‌های مناسب مربوط به متغیرهای وابسته (برای مثال داده‌های تولید، داده‌های توقف) به منظور تعیین شاخص‌های کلی عملکرد انرژی (EnPIs)؛</p> <p>فهرست‌هایی از تجهیزات سایت که بهتر است شامل داده‌های اسمی/طراحی انرژی، شرح تجهیزات، برنامه‌های زمان‌زیربندی عملیات، ضریب/نرخ کار(نسبت زمان عملکرد یک تجهیز به زمان توقف یا زمان کل) و تخمین‌های مربوط به ضریب بار.</p>	<p>جمع‌آوری داده‌ها</p>

جدول الف-۱ (ادامه)

نوع	۱	۲	۳
تحلیل	<p>داده‌های مصرف انرژی و داده‌های تجهیزات به منظور سازمان دهی بر حسب تجهیزات، سیستم‌ها، و/ یا فرآیندها؛ داده‌های کاربری انرژی، تجهیزات به منظور آماده‌سازی موازنه مقدماتی انرژی و شناسایی موارد بارز کاربری انرژی (SEUs)؛ بازنگری سطح بالا از پروفایل‌های مصرف به منظور شناسایی موارد غیرعادی در الگوهای روزانه، هفتگی، ماهانه یا فصلی؛ مقایسه با معیارهای تطبیقی در دسترس (حاصل از الگوبرداری) به منظور شناسایی عمده مصرف‌کنندگان انرژی یا موارد غیراثربخشی انرژی.</p>	<p>تحلیل داده‌های جاری و سوابق انرژی؛ در صورت کاربرد، شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) در سطح کارخانه، ناوگان حمل و نقل، سیستم، فرآیند یا تجهیزات به منظور تحلیل فرصت‌های ویژه؛ موازنه انرژی تفصیلی در تطابق با داده‌های حاصل از شماره‌اندازها بر حسب امکان به صورت سالانه و یا در سطح پروفایل، شامل تغییرات فصلی یا محصولات؛ موازنه جرم برای تجهیزات، سیستم‌ها و/ یا فرآیندها که شامل جریان‌های بارز محصول و اثرگذار بر مصرف انرژی می‌باشند، یا تحلیل معادل از جریان‌های انرژی و مواد؛ موازنه‌های مورد استفاده به منظور تعیین عملکرد جاری و پتانسیل بهبود؛ ارزیابی گزینه‌های طراحی و نحوه چیدمان به منظور شناسایی نیازهای سیستم؛ ارزیابی بهبود عملکرد انرژی مرتبط با تغییرات تجهیزات، سیستم یا فرآیند.</p>	<p>تحلیل داده‌های جاری و سوابق انرژی؛ شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) در سطح کارخانه یا ناوگان حمل و نقل، و برای کاربری‌های بارز انرژی؛ موازنه انرژی تفصیلی در تطابق با داده‌های حاصل از شماره‌اندازها، با استفاده از داده‌های حاصل در تناوب‌های زمانی مناسب به منظور درک تغییرات در عملکرد؛ موازنه جرم برای فرآیندهای که شامل جریان‌های بارز محصول و اثرگذار بر مصرف انرژی است (یا تحلیل معادل از جریان‌های انرژی و مواد)؛ ارزیابی گزینه‌های طراحی و نحوه چیدمان به منظور شناسایی نیازهای سیستم؛ منظور بررسی ارتباط میان مصرف انرژی و متغیرهای وابسته؛ توصیه‌هایی برای داده‌های بیشتر/بررسی به منظور بهبود دقت داده‌ها.</p>

جدول الف-۱ (ادامه)

۳	۲	۱	نوع
<p>یک یا چندین پیمایش از سایت می تواند الزامات ممیزی را برآورده کند؛ کمی سازی گسترده ای از فرصت های ویژه و قابل پیاده سازی در راستای بهبود عملکرد انرژی، شامل اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت (در صورت نیاز) به همراه موارد صرفه جویی انرژی در تطابق با موازنه انرژی تفصیلی؛ شناسایی هرگونه فرصت بهبود عملکرد انرژی جایی که داده های بیشتر/ بررسی به منظور بهبود داده ها یا دقت ارزیابی، مورد نیاز است؛</p> <p>ارائه فهرست اولیه از فرصت ها به سازمان جهت مذاکره، به منظور تأیید امکان سنجی فرصت ها پیش از تحلیل/ بررسی تفصیلی؛</p> <p>ممکن است از سایر تحلیل ها، تکنیک ها یا رویکردهای تجربی (برای مثال رویکرد مهندسی، آزمون های وسایل نقلیه، مطالعات پایلوت، رویکردهای استدلالی، شبیه سازی کامپیوتری، آزمون های بازرسی آلتراسونیک یا تصویربرداری حرارتی) در راستای درک کامل مصرف انرژی، استفاده شود؛</p> <p>مذاکره با فروشنده ها به منظور شناسایی یا تصدیق فن آوری های به روز برای بهبود عملکرد انرژی.</p>	<p>یک یا چندین پیمایش از سایت می تواند الزامات ممیزی را برآورده کند؛ شناسایی یک دسته از فرصت های ویژه و قابل پیاده سازی در راستای بهبود عملکرد انرژی، شامل اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت به همراه موارد صرفه جویی انرژی در تطابق با موازنه انرژی تفصیلی؛ کلیه، یا اکثر فرصت های بهبود عملکرد انرژی به همراه هزینه ها و مزایا، شامل شاخص هایی از دستاوردهای "غیرانرژی" (برای مثال موارد صرفه جویی مرتبط با تعمیر و نگهداری، ایمنی بهبود یافته یا اثرات زیست محیطی تقلیل یافته)؛</p> <p>یادآوری - ممکن است دستاوردهای غیرانرژی همواره در دامنه کاربرد ممیزی قابل کمی سازی نباشند.</p> <p>شناسایی فرصت های بهبود عملکرد انرژی جایی که داده ها/ بررسی های بیشتر به منظور بهبود یا تصریح اقدامات، مورد نیاز است؛</p> <p>ممکن است سازمان با فهرستی اولیه از فرصت ها در راستای بازنگری، تجهیز گردد تا امکان سنجی یا تناسب فرصت های پیشنهادی را پیش از تحلیل/ بررسی تفصیلی تأیید نماید؛</p> <p>مقایسه با معیارهای الگوبرداری.</p>	<p>بازدید گذرای سایت به منظور بازرسی عینی کاربری های انرژی؛ شناسایی و کمی سازی فرصت های بهبود عملکرد انرژی کم هزینه و با قابلیت کمی سازی به صورت ساده؛ شناسایی فرصت های بهبود عملکرد انرژی با سرمایه گذاری بیشتر در سطح کلی بدون ارائه گزارش فنی و جزئیات.</p>	<p>شناسایی فرصت ها</p>

جدول الف - ۱ (ادامه)

۳	۲	۱	نوع
<p>موارد صرفه‌جویی که با استفاده از فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی خاص فن‌آوری، در تطابق با موازنه انرژی تفصیلی و لحاظ برهم‌کنش‌های سیستم محاسبه شده است؛</p> <p>هزینه‌های محاسبه شده مبتنی بر ترکیبی از آیتم‌های سرمایه و نیروی کار، تا سطحی از دقت بر حسب نیاز فرآیند سرمایه‌گذاری موجود در سازمان؛</p> <p>یادآوری: ممکن است سازمان ملزم به مساعدت با ممیز با داده‌های هزینه باشد.</p> <p>کلیه فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی تجهیز شده با هزینه‌ها و مزایا، شامل دستاوردهای "غیرانرژی"</p> <p>ارائه تحلیل اقتصادی مورد توافق، به طور معمول شامل IRR یا NPV حداقل به همراه دوره‌های بازگشت سرمایه ساده، در راستای تهیه ورودی برای فرآیند سرمایه‌گذاری سازمان.</p>	<p>موارد صرفه‌جویی که با استفاده از فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی خاص فن‌آوری، در تطابق با موازنه انرژی تفصیلی محاسبه شده است؛</p> <p>هزینه‌های محاسبه شده مبتنی بر ترکیبی از آیتم‌های سرمایه و نیروی کار با استفاده از محاسبات سرانگشتی، هزینه‌های استاندارد شده یا اطلاعات در دسترس تأمین‌کنندگان (دریافت) نقطه نظرات تأمین‌کنندگان مورد نیاز نمی‌باشد؛</p> <p>ارائه تحلیل اقتصادی مورد توافق، که معمولاً شامل مدل ساده دوره بازگشت سرمایه است؛ اگرچه ممکن است شامل روش‌های از جمله IRR^y یا NPV^x باشد.</p>	<p>موارد صرفه‌جویی شاخص یا متداول که با استفاده از قوانین معمول در تطابق با خط مبنای انرژی محاسبه شده است؛</p> <p>تعیین دوره‌های بازگشت سرمایه متداول؛</p> <p>تعیین مراحل مورد نیاز به منظور ایجاد اقدامات بهبود عملکرد انرژی (EPIAs) مشخص که قابل پیاده‌سازی می‌باشند.</p>	<p>ارزیابی فرصت‌ها</p>
<p>درک تفصیلی از مصرف و کاربری انرژی؛</p> <p>شناسایی و تحلیل فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی، شامل اقدامات بدون هزینه، کم‌هزینه و اقدامات سرمایه‌ای مورد نیاز به منظور در برگرفتن مزایای انرژی و دستاوردهای غیرانرژی، ارائه طراحی مقدماتی تجهیزات یا بهبود فرآیندها و جزئیات هزینه‌های مورد نیاز.</p> <p>داده‌ها برای اهداف بازنگری انرژی؛</p> <p>بررسی سیستم‌های اندازه‌گیری و پیشنهادات به منظور شناسایی شکاف داده‌ها.</p>	<p>درک تفصیلی از مصرف و کاربری انرژی؛</p> <p>درک از سهم نسبی هر یک از منابع انرژی سایت، هزینه‌های متوسط و نهایی برای هر منبع؛</p> <p>شناسایی و ارزیابی اولیه از فرصت‌های کم‌هزینه که به سادگی قابل پیاده‌سازی می‌باشند؛</p> <p>تعیین و تحلیل، شامل محاسبه موارد صرفه‌جویی جامع و هزینه سرمایه‌گذاری اولیه، برای اقدامات سرمایه‌ای؛</p> <p>گردآوری داده‌ها برای اهداف بازنگری/پایش انرژی؛</p> <p>پروفایل عملیاتی و موازنه انرژی تفصیلی.</p>	<p>شناسایی و ارزیابی اولیه فرصت‌های کم‌هزینه که به سادگی قابل پیاده‌سازی می‌باشند؛</p> <p>درک مصرف انرژی در سطح یک سایت، سیستم، فرآیند یا ناوگان حمل و نقل؛</p> <p>افزایش آگاهی از سهم نسبی هر یک از منابع انرژی سایت، هزینه‌های متوسط برای هر منبع و مزایای بالقوه حاصل از مدیریت انرژی؛</p> <p>تعیین گستره فرصت‌های با سرمایه‌گذاری بیشتر.</p>	<p>نتایج</p>

1- Internal return of rate
2- Net Present Value

یادآوری- جدول الف-۱ خلاصه‌ای تفصیلی از الزامات در سه نوع ممیزی معرفی شده را ارائه می‌دهد. هر یک از الزامات مشخص شده حداقل شرایط برای هر نوع ممیزی می‌باشد. در برخی موارد ممکن است بنا بر توافق میان سازمان و ممیز انرژی، استفاده از سطحی فراتر از سطح جزئیات مشخص شده در جدول، مناسب باشد.

الف-۴ اصول ممیز انرژی

الف-۴-۱ شایستگی

بهتر است ممیز انرژی برای نوع کار تعهد شده و دامنه کاربرد، مرز و اهداف کلان توافق شده در ممیزی انرژی، دانش لازم را داشته باشد. ممکن است تحصیلات و آموزش متناسب شامل مدارک حرفه‌ای در زمینه‌های فنی یا کمی مرتبط باشد.

به دلیل نیاز به دانش فرآیندی- تخصصی (دانش تخصصی مورد نیاز مربوط به فرآیندها) و لزوم شناسایی فرصت‌های بهبود عملکرد انرژی که می‌تواند در سازمان مورد ممیزی به اجرا درآیند، میزان تجربه و مهارت‌های فنی و مدیریتی مورد نیاز برای ممیزی‌های نوع ۲ و نوع ۳ افزایش خواهد یافت.

مثال: ممکن است یک مهندس مکانیک با تجربه در ممیزی و بهینه‌سازی بویلرهای ساختمان‌های تجاری، دانش لازم جهت ممیزی بویلر یک نیروگاه بزرگ حرارتی را نداشته باشد.

الف-۴-۲ طرح اندازه‌گیری داده‌ها

جایی که داده‌های بهبود عملکرد شامل محدوده‌ای معمول از تغییرات برای متغیرهای وابسته باشد، این داده‌ها ممکن است به عنوان شاخص در نظر گرفته شود. دوره زمانی مورد نیاز برای اکتساب داده‌ها، مطابق با کاربری‌های بارز انرژی و ماهیت فرآیندهای درگیر، متغیر خواهد بود.

الف-۵ ارتباطات

به منظور تسهیل امکان انجام به موقع ممیزی انرژی، بهتر است ممیز انرژی و سازمان در مورد خطوط ارتباطی زیر توافق نمایند:

الف- شناسایی مسئولیت‌های ممیزان انرژی و کارکنان سازمان به صورت واضح و شفاف؛

ب- انتصاب مسئولیت‌های مربوط به تلفیق/تطبیق و تحلیل داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز؛

پ- مسیرها و روش‌های ارتباطی میان ممیزان انرژی و سایر کارکنان سازمانی و برون سازمانی که در ممیزی انرژی مشارکت دارند؛

ث- اختصاص مسئولیت‌های مربوط به سرپرستی، گزارش‌دهی و پشتیبانی سایت؛
مشخص کردن این که کدام کارکنان مجاز به مذاکره هرگونه تغییرات در اهداف کلان ممیزی، دامنه کاربرد ممیزی انرژی یا مرزهای ممیزی می‌باشند.

الف-۶ نقش‌ها و مسئولیت‌ها و اختیارات سازمانی برای وظایف طرح‌ریزی ممیزی

الف-۶-۱ بهتر است نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیارات سازمان در طرح‌ریزی ممیزی انرژی شامل موارد ذیل باشد:

الف- در مشاوره با سازمان مورد ممیزی:

- ۱- تعیین نیاز به ممیزی انرژی و معرفی اهداف کلان ممیزی؛
 - ۲- تعیین دامنه کاربرد ممیزی انرژی و معیارهای ممیزی انرژی؛
 - ۳- تعیین آن که کدام یک از فعالیت‌های ممیزی انرژی توسط ممیز انرژی اجرا خواهد شد و کدام یک مسئولیت سازمان خواهد بود؛
- ب- انتخاب ممیز/ممیزان انرژی؛
- پ- اخذ حمایت سازمان برای ممیزی و تأیید رسمی اهداف کلان ممیزی:
- ۱- در صورت نیاز، متعهد شدن در مورد تخصیص بودجه، کارکنان، شامل کارکنان سایت مطابق با تقاضا، و منابع لازم جهت طرح‌ریزی و اجرای ممیزی انرژی؛
 - ۲- انتقال اهمیت ممیزی برای سازمان به کارکنان سایت.
- ت- ایجاد راه‌های ارتباطی مورد نیاز برای ممیزی (به زیربند الف-۵ مراجعه شود)؛
- ث- امکان دسترسی مناسب به:

- ۱- نواحی ممیزی، کاربری‌های انرژی و سایر تسهیلات یا خدمات مورد نیاز برای اجرای ممیزی؛
- ۲- کارکنان، سیستم‌ها و تجهیزات مرتبط (فنی- مهندسی، عملیات، تعمیر و نگهداری، و غیره) برای اهداف ممیزی انرژی؛
- ۳- سایر منابع اطلاعاتی، از جمله نقشه‌ها، نظام‌نامه‌ها، گزارش‌های آزمون، اطلاعات سوابق صورت‌حساب‌های یوتیلیتی؛
- ۴- پایش و کنترل داده‌ها، تابلوهای برق تجهیزات الکترونیک و سوابق کالیبراسیون لازم به منظور اجرای ممیزی؛

الف-۶-۲ بهتر است نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیارات ممیز/ممیزان انرژی در فعالیت‌های طرح‌ریزی ممیزی انرژی شامل موارد ذیل باشد:

الف- در مشاوره با سازمان مورد ممیزی:

- ۱- معرفی اهداف کلان سازمان؛
 - ۲- تعیین آن که کدام یک از فعالیت‌های ممیزی انرژی توسط ممیز انرژی انجام خواهد شد و کدام یک از مسئولیت‌های سازمان است؛
 - ۳- تعیین دامنه کاربرد و معیارهای ممیزی انرژی، در صورت تناسب، در مشاوره با سازمان؛
- ب- زمانی که بیش از یک ممیز انرژی مورد نیاز است، تشکیل تیم ممیزی انرژی مبتنی بر شایستگی‌های مورد نیاز به منظور هدایت تیم ممیزی بر اساس دامنه کاربرد ممیزی انرژی و اهداف کلان ممیزی معرفی شده؛

- پ- تضمین پشتیبانی مدیریت و منابع برای ممیزی انرژی؛
- ت- ایجاد راه‌های ارتباطی مورد نیاز برای ممیزی انرژی (به زیربند الف-۵ مراجعه شود)؛
- ۱- در داخل تیم ممیزی انرژی زمانی که بیش از یک ممیز مورد نیاز است؛
- ۲- میان ممیز/ممیزان انرژی و سازمان؛
- ث- معرفی الزامات و تضمین دسترسی متناسب به:
- ۱- نواحی ممیزی، کاربری‌های انرژی و سایر تسهیلات یا خدمات مورد نیاز برای اجرای ممیزی؛
- ۲- کارکنان، سیستم‌ها و تجهیزات مرتبط (فنی- مهندسی، عملیات، تعمیر و نگهداری، و غیره) برای اهداف ممیزی انرژی؛
- ۳- سایر منابع اطلاعاتی، از جمله نقشه‌ها، نظام‌نامه‌ها، گزارش‌های تست، اطلاعات (مربوط به) سوابق صورتحساب‌های یوتیلیتی؛
- ۴- پایش و کنترل کامپیوتری داده‌ها، تابلوهای برق تجهیزات الکترونیک و سوابق کالیبراسیون لازم به منظور اجرای ممیزی؛
- ج- تعریف تجهیزات اندازه‌گیری و طرح اندازه‌گیری.

الف-۷ طرح اندازه‌گیری داده‌ها

در طول پیاده‌سازی طرح اندازه‌گیری سه مرحله مهم به ترتیب زیر وجود دارد:

- الف- مرحله ۱: استفاده از ابزار اندازه‌گیری
- بهتر است ممیز انرژی:
- ۱- سازوکار اندازه‌گیری و سطح دقت آن را تعیین نماید؛
- ۲- مسئول اندازه‌گیری‌های انجام شده در سایت باشد؛
- یادآوری ۱- در این متن «مسئولیت» لزوماً به معنای نصب و راه‌اندازی واقعی تجهیزات اندازه‌گیری نمی‌باشد، چرا که این مسئولیت نیازمند مهارت‌ها و گواهینامه‌های تخصصی می‌باشد.
- ۳- عملیات و عملکرد متناسب با تجهیزات اندازه‌گیری را مورد بررسی قرار دهد؛
- ۴- دقت و تکرارپذیری اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط تجهیزات اندازه‌گیری را بررسی نماید.
- نوع تجهیز اندازه‌گیری مورد استفاده متناسب با ماهیت متغیر مورد اندازه‌گیری، بزرگی آن، بازه عملیاتی، دقت مورد نیاز، و شرایط استفاده مشخص می‌شود.

ب- مرحله ۲: اندازه‌گیری داده‌ها

بهتر است داده‌ها در طول یک دوره زمانی و مقاطع اندازه‌گیری شاخص، اندازه‌گیری شوند. در طول مرحله اندازه‌گیری داده‌ها، سازمان متغیرهای وابسته، برای مثال پارامترهای عملیاتی، داده‌های مربوط به تولید، را ارائه می‌دهد.

پ- مرحله ۳: پالایش داده‌های اولیه

این مرحله عبارت است از سازمان‌دهی انبوه اطلاعات حاصل از داده‌های جمع‌آوری شده به داده‌های قابل استفاده برای تحلیل. این مرحله شامل موارد ذیل است:

۱- اصول مربوط به هر مرحله اندازه‌گیری، سطح عدم اطمینان و عناصری که امکان ارزیابی سطح دقت آن را فراهم می‌آورد؛

۲- نسخه‌ای از چگونگی انجام اندازه‌گیری‌ها، گواهی دقت دستگاه توسط سازنده، گواهینامه کالیبراسیون، و غیره نگهداری شود.

۲- روش‌های مورد استفاده و هرگونه مفروضات ایجاد شده، شامل طیف کاربرد محاسبات؛

۳- بررسی متناسب کیفیت و اعتبار نتایج؛

مثال: موازنه جرم، موازنه انرژی و غیره.

۴- محاسبات انجام شده و گستره کاربردهای آنها.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری می‌تواند در جداول و نمودارها نشان داده شود یا در یک جدول خلاصه گردد.

کتابنامه

- [1] ISO 11011, Compressed air-Energy efficiency -Assessment
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶۱۲: سال ۱۳۹۳، هوای فشرده - بازدهی انرژی- ارزیابی، با استفاده از استاندارد ISO 11011:2013 تدوین شده است.
- [2] ISO/ASME 14414, Pump system energy assessment
[۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۱۱: سال ۱۳۹۳، رهنمودهایی برای ممیزی سیستم‌های مدیریت
[۴] استاندارد ایران-ایزو ۵۰۰۰۱: سال ۱۳۹۰، سیستم‌های مدیریت انرژی - الزامات همراه با راهنمای استفاده
- [5] ISO 50003, Energy management systems — Requirements for bodies providing audit and certification of energy management systems
- [6] ISO 50004, Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an energy management system
- [7] ISO 50006, Energy management systems — measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) — General principles and guidance
- [8] ISO 50015, Energy management systems — Measurement and verification of energy performance of organizations — General principles and guidance
- [9] ISO 8000-1, Quantities and Units-Part 1:General
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱: سال ۱۳۹۰، کمیت‌ها و یکاها - قسمت ۱: اصول کلی، با استفاده از استاندارد ISO 80000-1:2009 تدوین شده است.
- [10] IEC 60027 (all parts), Letter symbols to be used in electrical technology
یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۵۱۳۸، نمادهای حرفی مورد استفاده در فناوری الکتریکی، با استفاده از مجموعه استانداردهای IEC 600027 تدوین شده است.
- [11] EN 16247-1:2012, Energy audits — Part 1: General requirements
- [12] EN 16247 (all parts), Energy audits