



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۳۰۰

چاپ اول

ISIRI

14300

1st. Edition

گلخانه های تجاری - معیار مصرف انرژی
در فرآیندهای تولید

**Commercial Greenhouse -
Criteria for Energy Consumption in
Production Processes**

ICS:65.040.30;27.010

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«گلخانه های تجاری - معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید»

<u>رئیس</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
محمد نژاد، حمدا... (فوق لیسانس مهندسی ژئو فیزیک)	وزارت نفت
<u>دبیر</u>	
شریف، مهدی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
<u>اعضاء</u>	
پارسا، میترا (فوق لیسانس بیوتکنولوژی گیاهی)	پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی
زرروانی، رامش (لیسانس مهندسی شیمی)	وزارت نفت
زینالی، امینه (فوق لیسانس زیست شناسی گیاهی - تکوین)	پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی
شریفیان، حمیدرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان ملی استاندارد ایران
عدالتی، ابوالفضل (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)	سازمان حفاظت محیط زیست
فاضلی، حمید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان ملی استاندارد ایران
قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک)	سازمان ملی استاندارد ایران
محمد صالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت نیرو
ملابخشی، کامران (فوق لیسانس مهندسی مکانیک - سیستم های انرژی)	پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی
میرزایی، سعید (دکترای ژئوفیزیک)	پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی
ندیمی، مهدی (لیسانس مهندسی ماشینهای کشاورزی)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵	پیشگفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ بخش های مختلف مصرف کننده انرژی در گلخانه
۴	۵ معیار مصرف انرژی و دسته بندی اقلیمی
۸	۶ نحوه اندازه گیری و تعیین مصرف انرژی ویژه
۱۱	پیوست الف ارائه نمونه مثال برای تعیین سطح زیر کشت

پیش‌گفتار

استاندارد "گلخانه های تجاری- معیار مصرف انرژی در فرآیند های تولید" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط وزارت نفت (شرکت بهینه سازی مصرف سوخت) تهیه و تدوین شد و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی در وزارت نفت مورخ ۱۳۹۰/۸/۱۰ مطابق با قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی مصوب ۱۳۸۹/۱۲/۴ مجلس شورای اسلامی و مصوبات یکصد و دومین اجلاس شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ تصویب شد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:
میرزایی، سعید و همکاران- پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی، ۱۳۹۰.
عنوان پروژه: مطالعه، پژوهش و طرح سهمیه بندی و تدوین معیار مصرف سوخت در واحدهای گلخانه ای.

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست محیطی ناشی از آن، ضرورت مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی را بیش از پیش آشکار ساخته است. در این راستا بر طبق قانون "اصلاح الگوی مصرف انرژی"، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست، نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نفت، وزارت نیرو، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود. همچنین بر اساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوطه در کمیته مزبور، این استانداردها بر طبق آیین نامه اجرائی قانون فوق الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط سازمان ملی استاندارد ایران اجرا خواهد شد.

گلخانه های تجاری - معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی در واحدهای گلخانه‌ای تجاری موجود و جدیدالاحداث براساس نوع محصول غالب و سطح زیر کشت در شرایط اقلیمی متفاوت می‌باشد.

۲-۱ دامنه کاربرد

این استاندارد، در خصوص گلخانه‌های فلزی که شامل تجهیزات ذیل می‌باشد، کاربرد دارد.

الف- سیستم گرمایش گلخانه؛

ب- سیستم سرمایش و تهویه؛

ج- سیستم آبیاری؛

د- سیستم روشنایی و کنترل.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ۸۰۴۶ سال ۱۳۸۳- راهنمای انتخاب فن‌های تهویه مورد استفاده در کشاورزی با

راندمان انرژی مناسب.

2-2 ANSI/ASAE Standard EP 460: 2004, Commercial Greenhouse Design and Layout.

2-3 ANSI/ASAE EP 406.4: 2003, Heating, ventilating and cooling greenhouse.

2-4 BS EN 13031-1: 2001, Greenhouse design and construction. Commercial production Greenhouse.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۴۶، واژه‌ها و اصطلاحات با تعاریف زیر نیز بکار می‌رود:

۱-۳

انرژی

مفهومی است مطلق و واحد بین‌المللی آن ژول می‌باشد. به عنوان مثال: سوخت، الکتریسیته، بخار، حرارت، هوای فشرده و نظایر آن.

۲-۳

مصرف انرژی

مقداری از انرژی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، اگرچه از نظر فنی انرژی مصرف نمی‌شود بلکه منتقل شده یا به صورت‌های دیگر انرژی تبدیل می‌شود.

۲-۳

مصرف انرژی ویژه (SEC)^۱

مصرف انرژی ویژه عبارت است از میزان مصرف انرژی که به ازای واحد سطح تولید مصرف می‌شود. این معیار یک معیار جهانی است که در تمام دنیا برای مقایسه میزان انرژی واحدهای تولیدی مختلف پذیرفته شده است.

۴-۳

مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th})

مصرف انرژی ویژه حرارتی عبارت است از نسبت میزان مصرف انرژی حرارتی به واحد سطح گلخانه که بر حسب مگاژول بر مترمربع بیان می‌شود.

۵-۳

مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e)

مصرف انرژی ویژه الکتریکی عبارت است از نسبت میزان مصرف انرژی الکتریکی به واحد سطح گلخانه که بر حسب کیلووات ساعت بر مترمربع بیان می‌شود.

۶-۳

مصرف انرژی ویژه کل (SEC_{tot})

مصرف انرژی ویژه کل (SEC_{tot}) عبارت است از نسبت میزان کل مصرف انرژی (مجموع انرژی الکتریکی و حرارتی) به واحد سطح گلخانه که بر حسب مگاژول بر مترمربع بیان می‌شود.

۷-۳

گلخانه موجود

گلخانه ای که قبل از تصویب این استاندارد بهره‌برداری شده و در حال حاضر فعال است.

۸-۳

گلخانه جدیدالاحداث

۱- Specific Energy Consumption

گلخانه ای که پس از تصویب این استاندارد مجوز تاسیس دریافت می‌نماید.

۹-۳

دوره ارزیابی

مدت زمان ارزیابی رعایت معیار مصرف انرژی بوده و برابر با یکسال کامل تولید گلخانه است.

۱۰-۳

اطلاعات تولید

میزان محصول تولید شده گلخانه در هر دوره ارزیابی است.

۴ بخش های مختلف مصرف کننده انرژی در گلخانه

۱-۴ سیستم گرمایش

تجهیزات گرمایش گلخانه در زمانهایی که به گرمایش و تولید حرارت در ساعات سرد سال برای رسیدن به دمای مطلوب رشد گیاهان نیاز است، استفاده می‌شود. حرارت تولیدی بوسیله هوا و یا آب گرم در سطح گلخانه پخش می‌گردد. حرارت پخش شده از طریق جریان جابجایی و تشعشع به گیاهان منتقل می‌شود. متداول ترین سیستم گرمایش در گلخانه‌های تجاری کشور، سیستم کوره هوای گرم می‌باشد. همچنین از سیستم‌های بویلر مرکزی (شوفاژ با لوله آب گرم) در بعضی نقاط استفاده می‌شود.

یک سیستم گرمایش به طور کلی متشکل از مشعل، محفظه تبادل گرما، توزیع یا پخش کننده و کنترل کننده‌ها می‌باشد. سوخت چنین تجهیزات گرمایشی عمدتاً گازوئیل و گاز طبیعی می‌باشد.

۲-۴ سیستم سرمایش و تهویه

در گلخانه‌ها دو سیستم کاملاً متفاوت خنک کننده و تهویه موجود می‌باشد که یکی برای تابستان و دیگری برای زمستان نیاز است. تفاوت سیستم‌های خنک کننده تابستانی و زمستانی در دمای هوای بیرون گلخانه است. در طول تابستان لازم است هوا پیش از عبور کردن از روی گیاهان خنک شوند که هوای خنک شده در حجم‌های وسیع مستقیماً و بطور یکنواخت در اختیار تمامی گیاهان قرار می‌گیرد. در زمستان هوای سرد خارجی باید با حجم کم و بطور غیر مستقیم وارد شده و با هوای گرم در گلخانه مخلوط شود و سپس در تماس با گیاهان قرار گیرد تا از ایجاد نقاط سرد متمرکز در اطراف گیاهان جلوگیری شود. همچنین جهت ایجاد تعادل دمایی نیازمند گردش هوای داخل گلخانه می‌باشد. این تجهیزات شامل سیستم فن و پد (تبخیری و پوشالی یا سلولزی)، هواکش‌ها، پنکه‌ها، سایه اندازها، سیستم مه‌پاش و تجهیزات کنترل کننده می‌باشند.

۳-۴ سیستم آبیاری

سیستم آبیاری برای تامین آب گلخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو سیستم متداول آبیاری در گلخانه‌ها معمول می‌باشد، سیستم کم فشار که فشار در آن کمتر از ۱۰ psi است و سیستم پر فشار که فشار در آن بیش از ۱۰ psi است. یکی از سیستم‌های رایج در گلخانه، آبیاری قطره‌ای (سیستم کم فشار) است. اجزاء سیستم آبیاری شامل پمپ، مخزن، لوله‌ها و کنترل کننده‌ها است.

۴-۴ سیستم روشنایی و کنترل

سیستم روشنایی که برای گلخانه در نظر گرفته می‌شود صرفاً برای دید در شب می‌باشد. به طور معمول، چراغ‌ها در بالای سر کوره‌های هوای گرم و همچنین یونیت آبیاری و تجهیزات اصلی قرار می‌گیرند تا در صورت بروز هر گونه خرابی بتوان به سرعت آنها را تعمیر نمود.

۵ معیار مصرف انرژی و دسته بندی اقلیمی

۱-۵ دسته بندی اقلیمی گلخانه ها

هر اقلیم در کل کشور براساس محصول هر اقلیم مطابق جدول ذیل دسته بندی شده است.

جدول ۱- دسته بندی اقلیمی بر اساس محصول هر اقلیم

محصول		نوع اقلیم	شماره اقلیم
گل شاخه بریده	سبزی و صیفی		
✓	✓	کوهستانی	۱
-	✓	ساحلی	۲
✓	✓	مدیترانه ای	۳
-	✓	جیرفت و کهنوج	۴
✓	✓	معتدل خزری	۵
✓	✓	نیمه صحرایی	۶
✓	✓	صحرایی خشک	۷

یادآوری ۱- در اقلیم های ساحلی و جیرفت کهنوج محصول غالب سبزی و صیفی است و دیگر محصولات نظیر گل شاخه بریده کمتر از یک درصد از سطح کل اقلیم ها را شامل می شوند.

یادآوری ۲- اطلاعات مربوط به نوع اقلیم درهرشهر که در آن گلخانه وجود داشته و یا احداث می شود از طریق سازمان هواشناسی استان مربوطه و مطابق با نقشه اقلیمی ایران براساس سیستم طبقه بندی کوپن - گیگر (گنجی) بدست می آید.

۲-۵ معیار مصرف انرژی ویژه در گلخانه های موجود

۱-۲-۵ معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی

معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی برای اقلیم‌های مختلف براساس محصول مطابق جدول ۲ ارائه شده است. واحد مصرف انرژی ویژه حرارتی برحسب مگاژول بر مترمربع می‌باشد.

جدول ۲- معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی
برای اقلیم های مختلف براساس محصول

شماره اقلیم	سبزی و صیفی (مگا ژول بر متر مربع)	گل شاخه بریده (مگا ژول بر متر مربع)
۱	۱۱۷۷	۵۳۷
۲	۷۶	-
۳	۱۱۶۹	۳۴۷
۴	۱۳۴	-
۵	۴۱۸	۳۸۲
۶	۸۱۸	۴۲۱
۷	۷۸۵	۳۲۲

۲-۲-۵ معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی

معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی برای اقلیم های مختلف براساس محصول مطابق جدول ۳ ارائه شده است. مقادیر مصرف انرژی ویژه الکتریکی بر حسب کیلووات ساعت بر مترمربع می باشد.

جدول ۳- معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی
برای اقلیم های مختلف براساس محصول

شماره اقلیم	سبزی و صیفی (کیلووات ساعت بر مترمربع)	گل شاخه بریده (کیلووات ساعت بر مترمربع)
۱	۱۱/۱۷	۹/۳۸
۲	۳/۸۱	-
۳	۸/۶	۷/۵۵
۴	۹/۹۶	-
۵	۸/۳۹	۸/۲
۶	۱۶/۱۳	۸/۱۴
۷	۱۲/۰۷	۱۴/۱۷

۳-۲-۵ معیار مصرف انرژی ویژه کل

معیار مصرف انرژی ویژه کل برای اقلیم های مختلف براساس محصول مطابق جدول ۴ ارائه شده است. واحد مصرف انرژی ویژه کل بر حسب مگاژول بر مترمربع می باشد.

جدول ۴- معیار مصرف انرژی ویژه کل
برای اقلیم های مختلف براساس محصول

شماره اقلیم	سبزی وصفی (مگاژول بر مترمربع)	گل شاخه بریده (مگاژول بر مترمربع)
۱	۱۲۱۷	۵۷۱
۲	۹۰	-
۳	۱۲۰۰	۳۷۴
۴	۱۷۰	-
۵	۴۴۸	۴۱۲
۶	۸۷۶	۴۵۰
۷	۸۲۸	۳۷۳

۳-۵ معیار مصرف انرژی در گلخانه های جدید الاحداث

۱-۳-۵ گروه بندی گلخانه ها از نظر نوع پوشش

به منظور تعیین معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی، الکتریکی و کل، گلخانه‌ها مطابق جدول ۵ گروه بندی شده اند.

جدول ۵- گروه بندی بر اساس نوع پوشش گلخانه

گروه	نوع پوشش	ضریب انتقال حرارت کلی U:(W/m ² °C)
۱	پلی اتیلن تک لایه	۶/۲
۲	پلی اتیلن دو لایه	۴
۳	پلی اتیلن دو لایه با IR	۲/۸

یادآوری ۱- گلخانه هایی که بعد از تصویب این استاندارد مجوز تاسیس دریافت می کنند بایستی دارای سیستم گرمایشی با بازده بالاتر از ۷۰٪ باشند.

یادآوری ۲- در مورد پوشش گلخانه هایی که جزء هیچیک از انواع پوشش های تعریف شده در جدول ۵ قرار نمی گیرند، تعیین معیار مصرف انرژی بر اساس نزدیک ترین ضریب انتقال حرارت صورت می پذیرد.

۲-۳-۵ معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی

معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی برای اقلیم‌های مختلف براساس محصول هر اقلیم برای ۳ گروه از پوشش گلخانه‌ها که در جدول ۵ گروه بندی شده تعیین می شود که در جداول ۶ ارائه شده است. واحد مصرف انرژی ویژه حرارتی برحسب مگاژول بر مترمربع می باشد.

جدول ۶- معیار مصرف انرژی ویژه حرارتی
برای اقلیم های مختلف براساس محصول

گل شاخه بریده (مگا ژول بر مترمربع)			سبزی و صیفی (مگا ژول بر مترمربع)			شماره اقلیم
پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	
۳۴۲	۴۹۸	۶۱۰	۵۷۲	۸۳۴	۸۷۷	۱
-			۳۹	۵۸	۶۸	
۳۹۳	۵۶۴	۷۲۲	۵۸۵	۸۴۰	۱۰۷۵	۳
-			۷۶	۱۱۰	۱۲۸	
۲۰۲	۲۹۲	۳۷۳	۲۰۷	۲۹۹	۳۸۱	۵
۲۳۷	۳۴۶	۳۷۸	۳۲۱	۴۶۹	۵۱۲	۶
۲۷۰	۳۹۳	۴۸۷	۴۲۶	۶۱۹	۷۶۷	۷

۵-۳-۳ معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی

معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی برای اقلیم های مختلف براساس محصول برای ۳ گروه از گلخانه هایی که در جدول ۱ گروه بندی شده تعیین می شود که در جدول ۷ ارائه شده است. واحد مصرف انرژی ویژه الکتریکی بر حسب کیلو وات ساعت بر مترمربع می باشد.

جدول ۷- معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی
برای اقلیم های مختلف براساس محصول

گل شاخه بریده (کیلووات ساعت بر مترمربع)			سبزی و صیفی (کیلووات ساعت بر مترمربع)			شماره اقلیم
پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	
۱۸/۲۴	۲۵/۶۹	۳۲/۷۲	۱۹/۷۴	۲۸/۵۹	۳۷/۳۹	۱
-			۱۸/۲۲	۲۰/۱۹	۲۰/۷۲	
۱۹/۱۴	۲۵/۷۷	۳۱/۴۵	۲۰/۴۰	۲۶/۹۰	۳۲/۷۵	۳
-			۱۹/۷۶	۲۲/۰۳	۲۲/۹۵	
۱۳/۹۲	۲۰/۴۱	۲۶/۵۷	۲۲/۴۴	۲۵/۷۲	۲۷/۸۶	۵
۱۳/۱۴	۱۹/۸۹	۲۶/۷۸	۲۷/۹۹	۳۲/۹۶	۳۷/۶۳	۶
۱۰/۷۷	۱۶/۵۲	۲۱/۷۸	۲۷/۶۸	۳۲/۸۴	۳۷/۳۵	۷

۴-۳-۵ معیار مصرف انرژی ویژه کل

معیار مصرف انرژی ویژه کل برای اقلیم‌های مختلف براساس محصول برای ۳ گروه از گلخانه‌هایی که در جدول ۱ گروه بندی شده تعیین می شود که در جداول ۸ ارائه شده است. واحد مصرف انرژی ویژه کل بر حسب مگاژول بر مترمربع می‌باشد.

جدول ۸- معیار مصرف انرژی ویژه کل

برای اقلیم های مختلف براساس محصول

گل شاخه بریده (مگا ژول بر مترمربع)			سبزی و صیفی (مگا ژول بر مترمربع)			شماره اقلیم
پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	پلی اتیلن دو لایه با IR	پلی اتیلن دو لایه	پلی اتیلن تک لایه	
۴۰۸	۵۹۰	۷۲۸	۶۴۳	۹۳۷	۱۰۱۲	۱
			۱۰۵	۱۳۱	۱۴۳	
۴۶۲	۶۵۷	۸۳۵	۶۵۸	۹۳۷	۱۱۹۳	۳
			۱۴۷	۱۸۹	۲۳۶	
۲۵۲	۳۶۵	۴۶۹	۳۱۳	۳۹۲	۴۸۱	۵
۲۸۴	۴۱۸	۴۷۴	۴۲۲	۵۸۸	۶۴۷	۶
۳۰۹	۴۵۲	۵۶۵	۵۲۶	۷۳۷	۹۰۱	۷

۶ نحوه اندازه گیری و تعیین مصرف انرژی ویژه

۱-۶ نحوه اندازه گیری مصرف انرژی

برای تعیین میزان مصرف انرژی ویژه در گلخانه می بایستی کنتورهای اندازه‌گیری در بخش‌های تامین سوخت، از ابتدای دوره مورد نظر (ابتدای سال) نصب شده باشد. میزان انرژی مصرفی در پایان دوره و در هنگام ارزیابی و اندازه‌گیری بر اساس مقادیر این کنتورها و با توجه به اسناد و مدارک موجود از قبیل قبوض مربوط به انواع حامل‌های انرژی (برق و سوخت) برای دوره زمانی مشخص (یک سال) تعیین می‌شود. انرژی مصرفی کل، شامل سوخت مصرفی و سوخت معادل برق خریداری شده (در صورت وجود) می‌باشد.

یادآوری ۱- به منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح این کنتورها، ضروری است گواهی کالیبراسیون از مراکز معتبر دریافت گردد.

یادآوری ۲- توصیه می شود ارزیابی و اندازه مقادیر انرژی مصرفی نشان داده شده توسط این کنتورها در فواصل زمانی مناسب توسط واحد تولیدی ثبت گردد. مرکز ارزیابی کننده نیز می تواند در بازه های زمانی مناسب (به طور مثال هر سه ماه یکبار) از این گونه وسایل اندازه گیری بازدید و نظارت نماید.

۲-۶ نحوه اندازه‌گیری مساحت گلخانه

عبارت است از حاصلضرب طول در عرض گلخانه که با واحد مترمربع بیان می‌گردد. لازم به ذکر است در مجموعه‌های گلخانه‌ای مجموع مساحت تمام گلخانه‌ها با هم جمع گردد. در پیوست الف مثال برای تعیین سطح زیر کشت ارائه شده است. همچنین برای دستیابی به اطلاعات اضافی روش برآورد میزان تولید نیز بیان شده است.

۳-۶ نحوه تعیین مصرف انرژی ویژه (SEC)

۱-۳-۶ تعیین مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th})

مقدار مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th}) بر حسب مگاژول بر مترمربع (MJ/m²) که با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_{th} = \frac{\sum_k FC_k \times HV_k}{S} \quad (1)$$

که در آن :

FC_k مصرف سوخت k ام بر حسب لیتر، نرمال متر مکعب یا کیلوگرم (kg, Nm³, Lit)؛
 HV_k ارزش حرارتی سوخت مصرفی k ام بر حسب مگاژول بر لیتر، مگاژول بر نرمال متر مکعب یا مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg, MJ/Nm³, MJ/Lit)؛
 S مساحت گلخانه بر حسب مترمربع (m²)

یادآوری- ارزش حرارتی سوخت مصرفی، طبق اعلام رسمی مراجع ذیصلاح و بر اساس ارزش حرارتی سوخت هر منطقه در نظر گرفته می‌شود. شرکت پخش فرآورده‌های نفتی و شرکت گاز در هر منطقه، موظف اند مشخصات سوخت مصرفی از قبیل ارزش حرارتی و آنالیز سوخت را یکبار طی ۶ ماهه اول و بار دیگر در ۶ ماهه دوم سال به مجموعه‌های تولیدی و سازمان استاندارد اعلام نمایند.

۲-۲-۶ میزان مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e)

مقدار مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e) بر حسب کیلووات ساعت بر مترمربع (kWh/m²) که با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_e = \frac{EE}{S} \quad (2)$$

که در آن :

EE مصرف انرژی الکتریکی بر حسب کیلووات ساعت (kWh).
 S مساحت گلخانه بر حسب مترمربع (m²)

۳-۲-۶ میزان مصرف انرژی کل (SEC_{tot})

مقدار مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot}) بر حسب مگاژول بر مترمربع که با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_{tot} = SEC_{th} + ۳,۶ \times SEC_e \quad (۳)$$

که در آن :

SEC_{tot} مصرف انرژی ویژه کل بر حسب مگاژول بر مترمربع (MJ/m^2) ؛

SEC_{th} مصرف انرژی ویژه حرارتی بر حسب مگاژول بر مترمربع (MJ/m^2)

SEC_e مصرف انرژی ویژه الکتریکی بر حسب کیلووات ساعت بر مترمربع (kWh/m^2) ؛

۳,۶ ضریب تبدیل مصرف انرژی الکتریکی بر حسب مگا ژول به کیلووات ساعت (MJ/kWh) است.

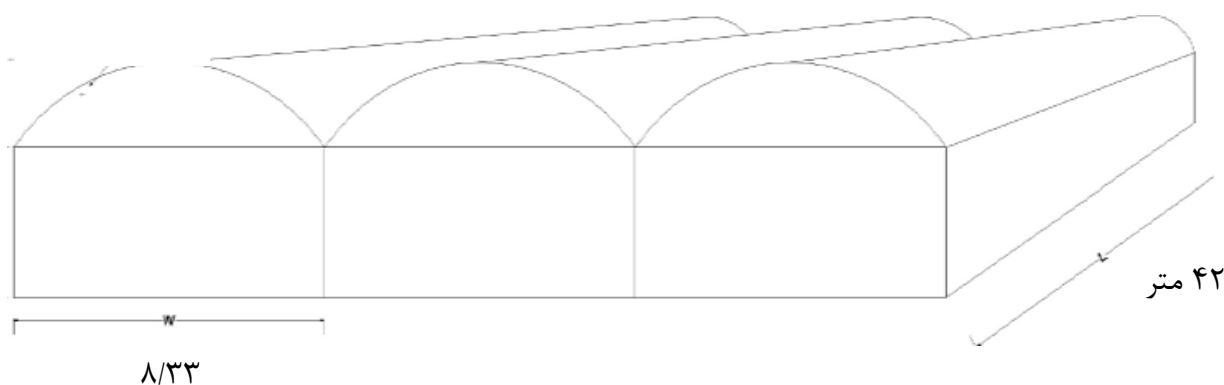
یادآوری - میزان مصرف انرژی ویژه کل باید از معیار مصرف انرژی ویژه کل تعیین شده کمتر باشد در غیر اینصورت واحد تولیدی مشمول قوانین عدم رعایت ضوابط استانداردهای ملی مشمول مقررات استاندارد اجباری خواهد بود.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

ارائه نمونه مثال برای تعیین سطح زیر کشت

برای مثال در گلخانه ای به مساحت ۳۵۰۰ متر مربعی که ۱۰ قلو (دهانه) بوده و عرض هر دهانه آن ۸/۳۳ متر و طول گلخانه ۴۲ متر می باشد و زیر کشت محصول گوجه فرنگی گلخانه ای به ترتیب ذیل عمل می شود.



طول گلخانه: ۴۲ متر

عرض گلخانه: تعداد دهانه \times عرض هر دهانه $(۸/۳۳ \times ۱۰)$

با توجه به اینکه فاصله کاشت هر بوته از یکدیگر ۲۵cm (۰/۲۵ متر) و تعداد ردیف های کشت، ۶۰ می باشد، برای تعیین تعداد بوته های کاشته شده در این سطح محاسبات به طریق زیر انجام می شود.

۶۰ (تعداد ردیف کاشت) \times ۴۲ (طول هر ردیف)

$$= ۱۰۰۸۰ = \frac{\text{تعداد بوته ها در سطح زیر کشت (۱)}}{۰/۲۵}$$

(فاصله بوته ها از یکدیگر) ۰/۲۵

پس از بدست آوردن تعداد بوته های کاشته شده، میزان تولید در هر دوره به طریق ذیل محاسبه می شود

با داشتن ۱- میانگین میزان برداشت در هر چین یک بوته (۰/۱ کیلوگرم)،

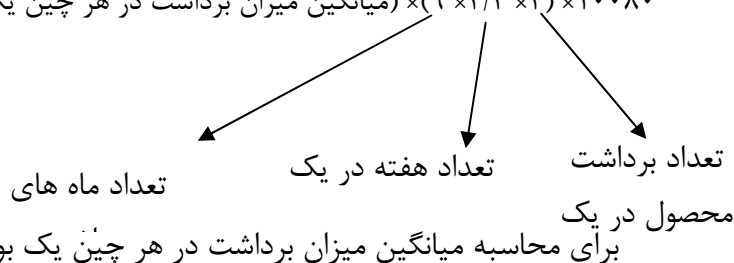
۲- تعداد برداشت محصول یا تعداد چین (حاصل ضرب تعداد ماه های کاشت در تعداد هفته در یک ماه در تعداد برداشت محصول در یک هفته)

تعداد چین در هر دوره کشت به عنوان مثال برای محصول گوجه فرنگی (سبزی و صیفی) در منطقه ای که یک دوره در سال کشت می شود و دوره برداشت محصول پس از طی دوره رویشی ۹ ماه می باشد با در نظر گرفتن این نکته که هر ماه ۴/۲ هفته می باشد و در هر هفته به طور متوسط دوبار چین (برداشت محصول) انجام می شود؛ در حدود ۷۶ بار برداشت وجود خواهد داشت.

و ۳- تعداد بوته ها (۱۰۰۸۰) (رابطه ۱)،

طبق روش زیر، میزان تولید در هر دوره محاسبه می شود.

$$(۷۶۲۰۵ \text{kg}) = ۱۰۰۸۰ \times (۲) \times (۴/۲) \times (۹) \times (\text{میانگین میزان برداشت در هر چین یک بوته}) \times (۰/۱) = \text{میزان تولید در هر دوره}$$



برای محاسبه میانگین میزان برداشت در هر چین یک بوته از رابطه آماری ذیل استفاده می شود.

$$n = \frac{\left(\frac{\sum S}{r \bar{Y}_N}\right)^2}{\left[1 + \frac{1}{N} \left(\frac{\sum S}{r \bar{Y}_N}\right)^2\right]}$$

n = تعداد بوته های لازم برای محاسبه میانگین برداشت می باشد.

\bar{z} = طول نقطه متناظر با احتمال تجمعی $1 - \alpha$ یا صدک $(1 - \alpha)$ ام توزیع نرمال استاندارد می باشد.

$\frac{S}{\bar{Y}_N}$ ضریب تغییرات که از یک نمونه تصادفی اولیه محاسبه می شود.

یعنی ۲۰ تا ۵۰ نمونه (بوته) را به صورت تصادفی انتخاب کرده و انحراف معیار (S) و میانگین (\bar{Y}_N) محاسبه می‌شود.

$r =$ حد بالای خطای نسبی که از قبل تعیین می‌شود. مثلاً می‌خواهیم قدر مطلق خطای برآورد از r برابر میانگین واقعی کمتر باشد که معمولاً بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۵ در نظر گرفته می‌شود.

$N =$ حجم جامعه نمونه که در این مثال تعداد بوته های کشت شده در سطح زیر کشت می باشد

اگر $r = 0.05$ ، $z = 2$ و ضریب تغییرات را در نظر بگیریم و در رابطه فوق محاسبه کنیم.

$$n = \frac{\left(\frac{2}{0.05} \times 0.2\right)^2}{\left[1 + \frac{1}{10080} \left(\frac{2}{0.05} \times 0.2\right)^2\right]}$$

طبق رابطه بالا، تعداد نمونه (n)، ۶۴ می‌شود که باید به صورت تصادفی در گلخانه برداشت و وزن محصول آنها محاسبه و میانگین گرفته شود.

پس از بدست آوردن میزان تولید در هر دوره کشت برای محاسبه میزان برداشت سالیانه به ازای متر مربع با توجه به اینکه محصول گوجه فرنگی گلخانه ای در یک دوره کشت سالیانه انجام شده است، میزان برداشت به ازای متر مربع به ترتیب ذیل بدست می‌آید.

$$76205 \text{ (میزان تولید در هر دوره)} \times 1 \text{ (تعداد دوره)} = \frac{2177 \cong 22 \text{ Kg/m}^2}{3500 \text{ (سطح زیر کشت)}}$$