



**مقررات ملی ساختمان**

**مبحث نوزدهم**

**صرفه جویی در مصرف انرژی**

**ارائه دهنده: دکتر سید علی صدرواقفی**

**۱۴۰۲**





۷-۱۹

# روش نیاز انرژی ساختمان



در روش نیاز انرژی ساختمان ، علاوه بر در نظر گرفتن میزان انتقال حرارت ساختمان، که در روش موازنه‌ای انجام می‌گیرد، کاهش یا افزایش نیاز انرژی ناشی از نحوه بهره‌برداری، تابش خورشید، استفاده از سیستم‌های شیشه‌ای کارآمد و سیستم‌های غیرفعال خورشیدی نیز در محاسبات لحاظ می‌شود.

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۱- اصول کلی

الف) میزان نیاز انرژی سالانه ساختمان طرح و ساختمان مرجع به طور مجزا و به کمک شبیه سازی انرژی، با استفاده از نرم افزارهای دارای ویژگی های تعیین شده در بخش ۱۹-۷-۱-۱، محاسبه شود؛

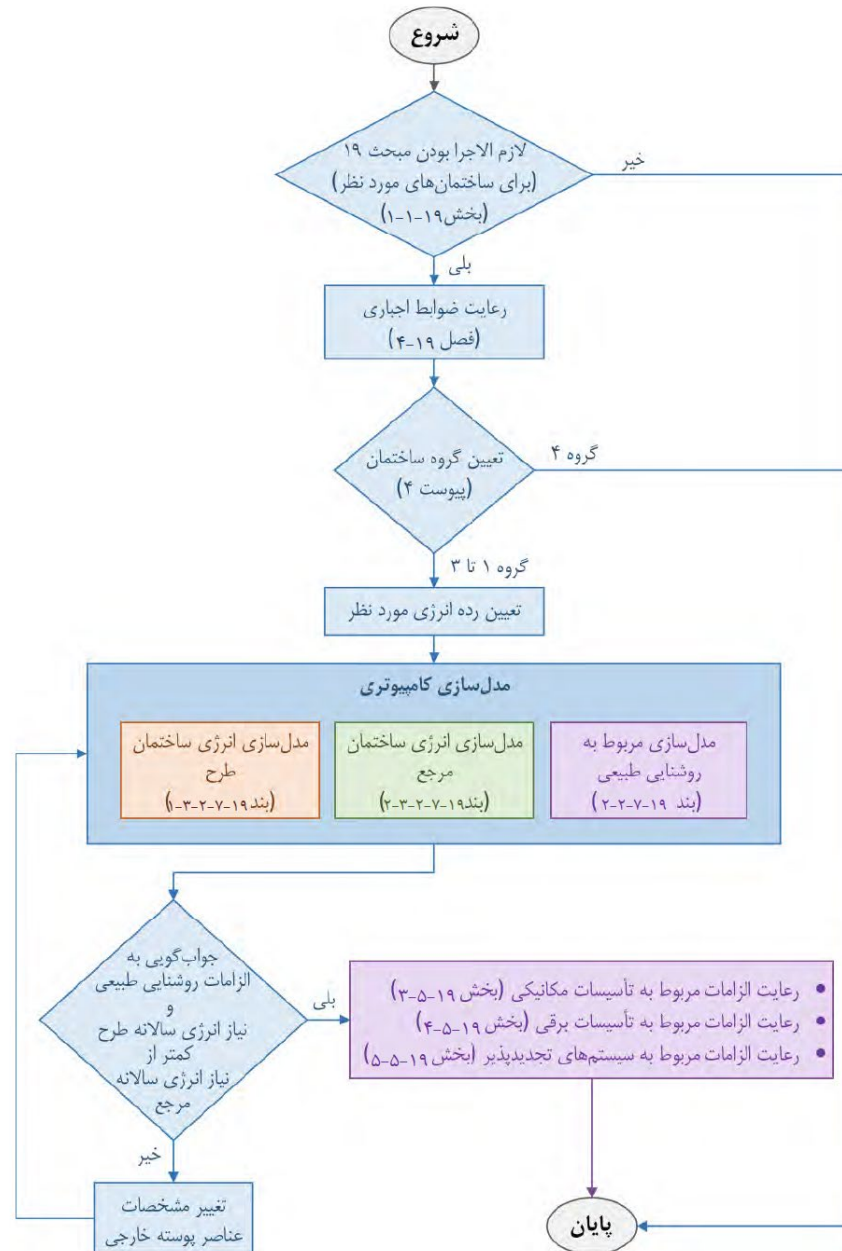
ب) طراحی پوسته خارجی و بهره گیری از سیستم های غیرفعال باید به گونه ای باشد که میزان نیاز انرژی سالانه ساختمان طرح از میزان محاسبه شده برای ساختمان مرجع کم تر شود؛  
پ) داده های اقلیمی باید دارای مشخصات تعیین شده در بخش ۱۹-۷-۱-۲ باشند؛

ت) برنامه زمان بندی حضور افراد، استفاده از سیستم روشنایی مصنوعی و تجهیزات، تهویه و دمای تنظیم و دیگر پارامترهای تعیین کننده باید مطابق اصول تعیین شده در بخش ۱۹-۷-۱-۳ و پیوست ۵ باشند؛

ث) شرایط سایه اندازی ساختمان های مجاور و دیگر موانع باید با دقت کافی در شبیه سازی لحاظ گردد؛

ج) در خصوص تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم های بر پایه انرژی های تجدید پذیر، الزامات تعیین شده در روش تجویزی باید ملاک عمل قرار گیرد.

# ۱۹-۷- روش نیاز انرژی نمودار گردشی



در تعریف هندسه و جدارهای پوسته خارجی ساختمان، لازم است اصول زیر رعایت گردد:

- هندسه تعریف شده برای ساختمان‌های طرح و مرجع باید کاملاً یکسان باشد؛
- در صورتی که پوسته خارجی دارای شکستگی‌های متعددی باشد، توصیه می‌شود تا حد امکان ساده‌سازی، با تعریف سطوح معادل، در جهت کاهش تعداد سطوح، صورت گیرد.

- در صورتی که نسبت سطح جدارهای نورگذر به سطح نما بیشتر از ۴۰ درصد باشد، در مدل ساختمان مرجع تنها ۴۰ درصد نما نورگذر در نظر گرفته می‌شود. برای این منظور، لازم است طول و عرض جدار نورگذر، با ثابت نگه داشتن نسبت بین آن‌ها، کاهش یابند. مرکز هر یک از جدارهای نورگذر ساختمان مرجع با مرکز جدارهای نورگذر ساختمان طرح باید منطبق باشد.

## ۱۹-۷- روش نیاز انرژی ساختمان

### ۱۹-۷-۲-۱- تعریف هندسه و مشخصات جدارها

- جدارهای ساختمان مرجع باید واجد خصوصیات زیر باشند:

- جرم سطحی (کل) هر یک از جدارهای ساختمان مرجع نباید بیش از ۱۰ درصد با جرم سطحی ساختمان طرح تفاوت داشته باشد؛
- ضخامت و ضریب هدایت حرارت هر یک از لایه‌ها (به استثنای لایه عایق حرارتی) نباید بیش از ۱۰ درصد با مقادیر مربوط به ساختمان طرح تفاوت داشته باشد؛
- محل قرارگیری عایق حرارتی ساختمان مرجع و ساختمان طرح باید یکسان باشد؛
- در تعریف جدارهای پوسته خارجی ساختمان مرجع، لازم است ضخامت و مشخصات فیزیکی-حرارتی تمامی لایه‌ها، تا حد امکان دقیق و مطابق مراجع در نظر گرفته شده باشند؛
- با توجه به الزامات فوق، توصیه می‌شود تعریف لایه‌های مختلف جدارهای پوسته خارجی ساختمان‌های مرجع و طرح به صورت یکسان انجام شود، و تنها وجه تمایز ضخامت لایه عایق حرارتی باشد. در صورتی که جدار خارجی (با عایق‌کاری) همگن باشد و بخش اعظم مقاومت حرارتی آن توسط یک لایه اصلی تأمین شده باشد، لازم است جدار ساختمان مرجع نیز مشابه جدار ساختمان طرح، ولی با ضخامتی متفاوت تعریف شود.



## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی



در این مقررات، روش شبیه‌سازی بر مبنای شاخص sDA (کفایت نور روز در فضا) صورت می‌گیرد. این شاخص به صورت درصدی از مساحت سطح کار بیان می‌شود، که در آن حداقل میزان شدت روشنایی موردنظر در طول ۵۰٪ ساعات معین شده تأمین می‌گردد.

برای انجام محاسبات، باید از نرم‌افزارهای معتبر برای محاسبه روشنایی طبیعی استفاده شود. ساختمان‌ها باید مطابق با جدول ۷-۱۹-۱، بنا به نوع کاربری آن‌ها، دارای حداقل مساحتی از کف باشند تا حداقل شدت روشنایی موردنظر، در طول ۵۰٪ ساعات معین شده، تأمین گردد.

۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۱۹-۷-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی



جدول ۱-۷-۱۹ مقادیر درصد مساحت سطح کار منطبق بر شاخص sDA برای رده‌های مختلف انرژی

| شاخص sDA           | رده انرژی |
|--------------------|-----------|
| $75 \leq sDA < 55$ | EC        |
| $85 \leq sDA < 75$ | EC+       |
| $95 \leq sDA < 85$ | EC++      |

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی پیش فرض های مربوط به انجام شبیه سازی:

- تمام محاسبات باید بر روی سطح کار در ارتفاع ذکر شده در زیربند ۱۹-۴-۲-۹-۲ از کف تمام شده انجام شود.
- دوره زمانی که برای محاسبات روشنایی در نظر گرفته می شود، باید بر اساس نوع کاربری یا تعداد ساعاتی که می توان از روشنایی طبیعی در طی روز بهره مند شد، تعیین شود. این محدوده زمانی باید مطابق با پیوست ۵ در نظر گرفته شود.
- با توجه به شاخص بیان شده، محاسبات شدت روشنایی برای یک فضا باید بر اساس مقادیر نقطه به نقطه روی یک شبکه فرضی انجام شود. این نقاط باید به صورت پیوسته روی شبکه فرضی در نظر گرفته شوند. فاصله افقی حداکثر بین نقاط در مرکز صفحه باید ۰/۶ متر باشد. فاصله از کناره های دیوار نیز باید بین ۰/۳ تا ۰/۶ متر در نظر گرفته شود. این شبکه نقاط باید در ارتفاع سطح کار مطابق زیربند ۱۹-۴-۲-۹-۲ در نظر گرفته شود.
- نقاطی از شبکه فرضی که در طول سال، دارای شدت روشنایی حداکثر یک لوکس هستند و در مجاورت نقاطی با مقادیر بیشتر قرار گرفته اند باید از محاسبات خارج گردند.

## ۱۹-۷- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی پیش فرض های مربوط به انجام شبیه سازی:

- باید توجه داشت که فاصله بین نقاط این شبکه نباید با فاصله بین منابع روشنایی مصنوعی یکسان باشد.
- ضریب عبور نور مرئی شیشه‌های استفاده شده در ساختمان باید مطابق با مقادیر واقعی در محاسبات لحاظ شود.
- تمامی موانع و سایه‌اندازهای اطراف ساختمان، که فاصله آنها از نمای ساختمان موردنظر کمتر یا مساوی با دو برابر ارتفاع موانع هستند، باید در مدل‌سازی لحاظ شوند.
- مقادیر ضریب انعکاس اشیا خارجی، نظیر طاقچه‌های نوری و سطوح منعکس کننده، باید مطابق با مقادیر در نظر گرفته شده در شبیه‌سازی‌ها لحاظ شوند. در صورت عدم دسترسی به این مقادیر می‌توان از ضریب  $0.3$ ، به عنوان ضریب انعکاس استفاده نمود.

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی پیش فرض های مربوط به انجام شبیه سازی:

- ضریب انعکاس سطوح داخلی و خارجی باید مطابق با مشخصات فنی در نظر گرفته شده برای پوشش های جدارهای داخلی و خارجی و مبلمان به کاررفته در فضا در برنامه شبیه ساز در نظر گرفته شود. در صورت عدم دسترسی به مقادیر ضریب انعکاس، می توان از مقادیر پیش فرض در جدول ۱۹-۷-۲ استفاده نمود.

جدول ۱۹-۷-۲ مقادیر ضریب انعکاس سطوح خارجی و داخلی برای انجام شبیه سازی

| ضریب انعکاس | نوع سطح                         |       |
|-------------|---------------------------------|-------|
| ۰٫۲         | زمین                            | خارجی |
| ۰٫۳         | سطوح عمودی خارجی (سایه اندازها) |       |
| ۰٫۵         | دیوار و سطوح عمودی              | داخلی |
| ۰٫۷         | سقف                             |       |
| ۰٫۲         | کف                              |       |
| ۰٫۵         | مبلمان                          |       |

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی پیش فرض های مربوط به انجام شبیه سازی:

- برای انجام شبیه سازی، باید از نرم افزار معتبر که دارای الگوریتم دقیق برای انجام محاسبات روشنایی است، استفاده شود. کاربر باید بتواند پارامترهای نسبتاً دقیقی را در نرم افزار مربوطه تعیین نماید. مهم ترین پارامترها و مقادیر آنها برای شاخص در نظر گرفته شده مطابق جدول ۱۹-۷-۳ است که باید در داخل نرم افزار تعیین گردد.

جدول ۱۹-۷-۳ پارامترهای مورد استفاده در شبیه سازی

| مقدار | پارامتر   |
|-------|---|
| ۶     | تعداد بازتاب پراکنده بین سطوح (ab)              |
| ۱۰۰۰  | تعداد اشعه های ساطع شده از سطوح در محاسبات (ad) |
| ۰     | عدم لحاظ تابش مستقیم (dt)                       |

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۲- شبیه سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی

در این روش، به منظور ارزیابی خیرگی ناشی از نور طبیعی، از شاخص DGP استفاده می‌شود. باید ارزیابی خیرگی در فضاهایی که فعالیت‌هایی نظیر خواندن، نوشتن، نگاه کردن به صفحه مانیتور و ... رخ می‌دهد و امکان تغییر محل کاربر وجود ندارد انجام شود و نشان داده شود که در این فضاها در محل چشم ناظر، خیرگی آزاردهنده یا غیرقابل تحمل ایجاد نشده است. مقادیر مجاز خیرگی مطابق جدول ۱۹-۷-۴ می‌باشد. پس از انجام محاسبات خیرگی، مقدار این شاخص نباید در ۵ درصد دوره زمانی در نظر گرفته شده از ۰/۴۵ بیشتر شود.

جدول ۱۹-۷-۴ مقادیر شاخص خیرگی (DGP)

| میزان خیرگی         | مقدار DGP              |
|---------------------|------------------------|
| عدم وجود خیرگی      | $DGP \leq 0.34$        |
| خیرگی قابل درک      | $0.34 < DGP \leq 0.38$ |
| خیرگی آزاردهنده     | $0.38 < DGP \leq 0.45$ |
| خیرگی غیر قابل تحمل | $DGP > 0.45$           |

۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۱۹-۷-۲-۳- نیاز انرژی سالیانه  
مواردی که باید محاسبه گردد:

- انتقال حرارت ناشی از اختلاف دما در دوره‌های گرم و سرد سال،
- میزان انرژی کسب شده توسط تابش خورشید، با در نظر گرفتن فرم ساختمان، سایه‌اندازی خود ساختمان (سایه‌بان‌ها، تورفتگی‌ها، شکستگی‌ها، ...) و دیگر موانع مجاور، و همچنین مشخصات نوری-حرارتی سطوح مختلف کدر و نورگذر و تابش سطوح گرم خارجی؛
- میزان انرژی تابیده‌شده به آسمان و سطوح سرد مجاور ساختمان؛
- میزان انرژی قابل دستیابی با سامانه‌های مختلف فعال و غیرفعال نصب‌شده روی پوسته خارجی (گلخانه خورشیدی، دیوار ترمب، ...)





۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۱۹-۷-۲-۳-۱- نیاز انرژی سالیانه ساختمان طرح  
مواردی که باید محاسبه گردد:

- شبیه سازی و انجام محاسبات عددی، با استفاده از نرم افزارهای مورد تأیید؛

- انتخاب فایل های آب و هوایی و برنامه های زمانی بهره برداری و عملکرد تجهیزات منطبق با

شرایط پروژه

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۱۹-۷-۲-۳-۲- نیاز انرژی سالیانه ساختمان مرجع مواردی که باید محاسبه گردد ( با هدف دستیابی به ساختمان کم انرژی یا بسیار کم انرژی):

- شبیه‌سازی و انجام محاسبات عددی، با استفاده از نرم‌افزارهای مورد تأیید استفاده شده برای تعیین مصرف انرژی ساختمان طرح، و با داده‌های مشابه در خصوص شرایط (فایل‌های) آب‌وهوایی و برنامه‌های زمانی بهره‌برداری و عملکرد تجهیزات.
- مشخصات هندسی کاملاً مشابه مشخصات ساختمان طرح
- داده‌های مربوط به پوسته خارجی ساختمان مطابق مقادیر ارائه‌شده در بخش ۱۹-۵-۲
- داده‌های مربوط به تأسیسات مکانیکی ساختمان مطابق مقادیر ارائه‌شده در بخش ۱۹-۵-۳
- داده‌های مربوط به سیستم روشنایی مصنوعی و دیگر تجهیزات برقی ساختمان مطابق مقادیر ارائه‌شده در بخش ۱۹-۵-۴
- برای ساختمان مرجع، کاهش نیاز حاصل از بهره‌گیری از روشنایی طبیعی، سایبان‌ها و سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر ساختمان در نظر گرفته نمی‌شود.



۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۱۹-۷-۲-۴- شرایط پذیرش نتایج

طراحی صورت گرفته زمانی قابل قبول تلقی می شود که میزان نیاز انرژی سالانه محاسبه شده برای ساختمان طرح از مصرف انرژی ساختمان مرجع کمتر باشد.



۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۳-۷-۱۹- تأسیسات مکانیکی

الزامات مربوط به طراحی سیستم تأسیسات مکانیکی روش نیاز انرژی مشابه الزامات روش تجویزی است (ر.ک. به بخش ۳-۵-۱۹).



۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان  
۴-۷-۱۹- تاسیسات برقی

همان گونه که در بخش‌های قبلی مطرح شد، الزامات مربوط به تجهیزات الکتریکی و سیستم روشنایی مصنوعی روش نیاز انرژی مشابه الزامات روش تجویزی است (ر.ک. به بخش ۱۹-۵-۴).

## ۷-۱۹- روش نیاز انرژی ساختمان ۷-۱۹-۵- سیستم های بر پایه انرژی تجدید پذیر اصولی که باید رعایت گردد:

- در صورت استفاده از گلخانه خورشیدی، دیوار ترمب یا دیگر سیستم های غیرفعال قابل استفاده در پوسته خارجی ساختمان، در مناطق با نیاز گرمایی غالب، لازم است مشخصات هندسی هر یک سیستم ها با دقت در مرحله تعریف ساختمان طرح در نرم افزار وارد شود. در ساختمان مرجع، مشخصات در نظر گرفته شده برای ساختمان مرجع مشابه مشخصات تعیین شده در روش تجویزی است.

- تأثیر سیستم های فتوولتائیک و آب گرم کن خورشیدی بر روی نیاز انرژی سالانه ساختمان، به صورت مجزا، با استفاده از نرم افزارهای تخصصی مورد تأیید محاسبه می شود، و پس از لحاظ کردن بازده هر یک از سیستم ها، از نیاز انرژی سالانه ساختمان طرح کاسته می شود.



۸-۱۹

# روش کارایی انرژی ساختمان



در این روش، کل انرژی سالانه مصرفی مبنا قرار می‌گیرد. در نتیجه، لازم است طراحی پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم‌های تجدیدپذیر به گونه‌ای صورت گیرد که میزان انرژی سالانه مصرفی ساختمان طرح از مقدار آن برای ساختمان مرجع کمتر باشد.

به عبارت دیگر، در صورت طراحی ساختمان به روش کارایی انرژی، علاوه بر در نظر گرفتن میزان نیاز انرژی ساختمان، بازدهی و کارایی سیستم‌های مورد استفاده در تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان نیز، به صورت یکپارچه ملاک طراحی قرار می‌گیرد.

این امر باعث می‌شود طراحی مطابق این روش تنها توسط یک تیم طراحی منسجم امکان‌پذیر باشد.



- شبیه‌سازی و انجام محاسبات عددی ساختمان مرجع، با استفاده از نرم‌افزارهای مورد تأیید استفاده شده برای تعیین مصرف انرژی ساختمان طرح، مطابق اصول تعیین شده در بند ۱۹-۸-۳-۱-۲ در این حالت میزان انرژی مصرفی به دست آمده برای ساختمان طرح باید کمتر از میزان انرژی اولیه مصرفی ساختمان مرجع باشد؛

- مبنا قرار دادن مقادیر مصرف انرژی مرجع (برای واحد سطح) که در بند ۱۹-۸-۳-۱-۳ ارائه شده است.

در این روش، لازم است اصول زیر رعایت گردد:

الف) میزان انرژی اولیه سالانه ساختمان طرح به کمک شبیه‌سازی انرژی، با استفاده از نرم‌افزارهای دارای ویژگی‌های تعیین شده در بخش ۱۹-۸-۱-۱، محاسبه شود. همچنین در صورت استفاده از روش شبیه‌سازی و انجام محاسبات عددی ساختمان مرجع، میزان انرژی اولیه سالانه ساختمان مرجع نیز با استفاده از این نرم‌افزارها محاسبه شود؛  
پ) داده‌های اقلیمی باید دارای مشخصات تعیین شده در بخش ۱۹-۸-۱-۲ باشند؛

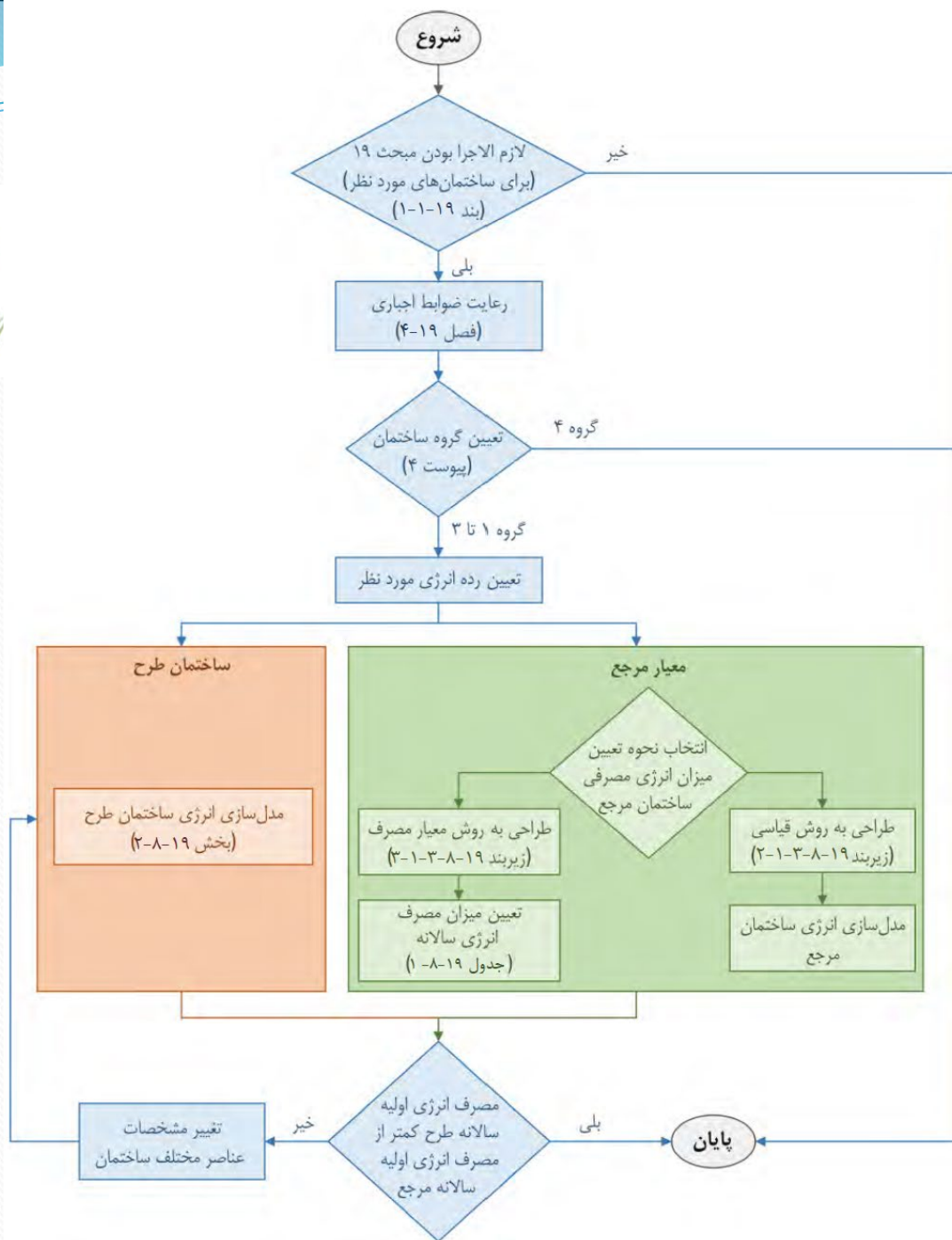
ت) برنامه زمان بندی حضور افراد، استفاده از سیستم روشنایی مصنوعی و تجهیزات، تهویه و دمای تنظیم و دیگر پارامترهای تعیین کننده باید مطابق اصول تعیین شده در بخش ۱۹-۸-۱-۳ و پیوست ۵ باشند؛

ث) شرایط سایه اندازی ساختمان های مجاور و دیگر موانع باید با دقت کافی در شبیه سازی لحاظ گردد؛

ج) در صورت استفاده از روش شبیه سازی برای محاسبه انرژی اولیه ساختمان مرجع، برای تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین سیستم های بر پایه انرژی های تجدید پذیر ساختمان مرجع، شرایط ارائه شده در بند ۱۹-۸-۳-۱-۲ رعایت شود.

چ) مدارک فنی و اطلاعات مورد نیاز برای بررسی محاسبات انجام شده باید ویژگی های ارائه شده در بند ۱۹-۸-۳-۳ را داشته باشد.

# ۱۹-۸- روش کارایی انرژی نمودار روش کارایی انرژی





## ۱۹-۸-۲ شبیه‌سازی و انجام محاسبات

در فرایند شبیه‌سازی و انجام محاسبات باید اصول زیر مورد رعایت قرار گیرد:

### ۱۹-۸-۲-۱ تعریف هندسه و مشخصات سطوح (جدارها)

در تعریف هندسه و جدارهای پوسته خارجی ساختمان، لازم است اصول مطرح‌شده در بخش ۱۹-۲-۷ رعایت گردد.

## ۸-۱۹- روش کارایی انرژی ساختمان



### ۱۹-۸-۲- شبیه‌سازی و محاسبات عددی روشنایی طبیعی

برای شبیه‌سازی و انجام محاسبات عددی روشنایی طبیعی، لازم است اصول مطرح‌شده در بخش ۱۹-۲-۷-۲ رعایت گردد.

### ۱۹-۸-۳- تعریف مشخصات سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و برقی

مشخصات سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان طرح باید کاملاً مشابه شرایط واقعی باشد. در صورت ساده‌سازی و معادل‌سازی، باید توجیحات لازم در مدارک فنی ارائه شود. مشخصات سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان مرجع باید مشابه مشخصات تعیین‌شده در روش تجویزی باشد.

### ۱۹-۸-۳- اصول، روش‌های طراحی و شرایط پذیرش نتایج محاسبات

در حالت طراحی به روش کارایی انرژی، لازم است تعیین میزان انرژی اولیه مصرفی ساختمان طرح با شبیه‌سازی و انجام محاسبات عددی، با استفاده از نرم‌افزارهای مورد تأیید صورت گیرد. این کار باید با رعایت تمامی موارد مطرح‌شده در بخش ۱۹-۸-۱ انجام شود.

انرژی اولیه مصرفی سالانه یک ساختمان برابر است با حاصل جمع مصارف انرژی اولیه الکتریکی و غیرالکتریکی. انرژی اولیه هر یک از حامل های انرژی نسبت انرژی نهایی مصرف شده در ساختمان به راندمان تولید و توزیع حامل انرژی مورد نظر است.

در صورتی که مقدار راندمان تولید و توزیع انرژی الکتریکی توسط وزارت نیرو اعلام نگردد، مقدار آن برابر با ۳۰ درصد در نظر گرفته می شود.

در صورتی که مقدار راندمان تولید و توزیع انرژی غیرالکتریکی (گاز) توسط وزارت نفت اعلام نگردد، مقدار آن برابر با ۱۰۰ درصد در نظر گرفته می شود.

## ۸-۱۹- روش کارایی انرژی ساختمان ۱-۳-۸-۱۹- اصول مطرح در روش های مختلف طراحی ۲-۱-۳-۸-۱۹- اصول طراحی به روش قیاسی

- شبیه سازی و انجام محاسبات عددی، با استفاده از نرم افزارهای مورد تأیید استفاده شده برای تعیین مصرف انرژی ساختمان طرح، و با داده های مشابه در خصوص شرایط (فایل های) آب و هوایی و برنامه های زمانی بهره برداری و عملکرد تجهیزات؛
- مشخصات هندسی کاملاً مشابه مشخصات ساختمان طرح؛
- داده های مربوط به پوسته خارجی ساختمان مطابق مقادیر ارائه شده در بخش ۱۹-۵-۲؛
- داده های مربوط به تأسیسات مکانیکی ساختمان، مطابق مقادیر ارائه شده در بخش ۱۹-۵-۳؛
- داده های مربوط به سیستم روشنایی مصنوعی و دیگر تجهیزات برقی ساختمان، مطابق مقادیر ارائه شده در بخش ۱۹-۵-۴؛
- عدم احتساب کاهش نیاز حاصل از بهره گیری از روشنایی طبیعی، سایبان ها و سیستم های بر پایه انرژی های تجدیدپذیر ساختمان.



روش قیاسی قابل استفاده برای طراحی ساختمان های با رده های «منطبق با مبحث ۱۹ (EC)»،  
«کم انرژی (EC+)» و «بسیار کم انرژی (EC++)» می باشد.

بدیهی است در صورتی که هدف دستیابی به ساختمان های کم انرژی یا بسیار کم انرژی باشد، لازم خواهد بود مقادیر مربوط به حالت در نظر گرفته شده در شبیه سازی ها و محاسبات ملاک عمل قرار گیرد.

لازم است خروجی های مربوط به مصرف سالانه انرژی الکتریکی و غیرالکتریکی، به صورت تفکیکی ارائه شود، تا امکان محاسبه مصرف انرژی اولیه فراهم آید.

# ۱۹-۸- روش کارایی انرژی ساختمان

## ۱۹-۸-۳- اصول مطرح در روش های مختلف طراحی

### ۱۹-۸-۳-۱-۳- اصول طراحی به روش معیار مصرف (بر مبنای واحد سطح)

- تعیین سطح زیربنای فضاهاى کنترل شده؛

- تعیین مقادیر مربوط به مصرف انرژی اولیه سالانه ساختمان، با استفاده از جدول ۱۹-۸-۱.

جدول ۱۹-۸-۱ میزان مصرف انرژی سالانه [ $kWh/m^2$ ] (بر مبنای واحد سطح فضاهاى کنترل شده)

| ساختمان با کاربری ب یا ج |                        |        |        | ساختمان با کاربری الف  |                        |        |        | درجه انرژی (گرمایی-سرمایی)<br>(ر.ک. به پیوست ۳) |                         |
|--------------------------|------------------------|--------|--------|------------------------|------------------------|--------|--------|---|-------------------------|
| کم                       | متوسط                  | زیاد   |        | کم                     | متوسط                  | زیاد   |        |   |                         |
| گرمایی<br>یا<br>سرمایی   | گرمایی<br>یا<br>سرمایی | سرمایی | گرمایی | گرمایی<br>یا<br>سرمایی | گرمایی<br>یا<br>سرمایی | سرمایی | گرمایی | نیاز غالب<br>(ر.ک. به پیوست ۳)                  |                         |
| ۱۴۰                      | ۱۶۰                    | ۳۲۰    | ۱۸۰    | ۲۶۰                    | ۲۹۰                    | ۵۲۰    | ۳۲۰    | (EC)  | منطبق با مبحث ۱۹        |
| ۸۰                       | ۱۰۰                    | ۲۰۰    | ۱۲۰    | ۱۶۰                    | ۱۸۰                    | ۳۲۰    | ۲۰۰    | (EC+)   | کم انرژی                |
| ۷۰                       | ۸۰                     | ۱۵۰    | ۹۰     | ۱۱۰                    | ۱۳۰                    | ۲۴۰    | ۱۵۰    | (EC++)  | بسیار کم انرژی          |
| ۲۰                       | ۲۵                     | ۵۰     | ۳۰     | ۳۵                     | ۴۵                     | ۸۰     | ۵۰     | (ECnZ)  | مصرف انرژی<br>نزدیک صفر |

رده انرژی

## ۸-۱۹- روش کارایی انرژی ساختمان

۱-۳-۸-۱۹- اصول مطرح در روش های مختلف طراحی

۱-۳-۸-۱۹-۳- اصول طراحی به روش معیار مصرف (بر مبنای واحد سطح)

روش معیار مصرف قابل استفاده برای طراحی ساختمان های با رده های «منطبق با مبحث ۱۹ (EC)»، «کم انرژی (EC+)»، «بسیار کم انرژی (EC++)» و «مصرف انرژی نزدیک صفر (ECNZ)» می باشد.

میزان مصرف انرژی اولیه محاسبه شده برای ساختمان طرح مربوط به انرژی مصرفی برای گرمایش، سرمایش، آب گرم مصرفی و روشنایی می باشد. لازم به ذکر است در مدل سازی انرژی، تأثیر حرارتی تجهیزات در نظر گرفته می شود، ولی میزان مصرف انرژی این تجهیزات در انرژی مصرفی ساختمان لحاظ نمی شود.

طراحی ساختمان نزدیک صفر تنها با استفاده از روش کارایی انرژی و معیار مصرف برای ساختمان مرجع امکان پذیر است.



## ۱۹-۸- روش کارایی انرژی ساختمان ۱۹-۸-۳-۲- شرایط پذیرش نتایج محاسبات

در هر دو روش (قیاسی و معیار مصرف)، طراحی صورت گرفته زمانی قابل قبول تلقی می‌شود که میزان مصرف انرژی اولیه سالانه محاسبه شده برای ساختمان طرح از مصرف انرژی ساختمان مرجع کمتر باشد.