mepyar

# محاسبات بار برودتی ساختمان

**محاسبه دقیق و ساده بار حراتی ساختمان**
**+**
**گزارش کامل محاسبات در قالب فایل word +PDF**



- کاربری آسان در اپلیکیشن و دسکتاپ
- فرمول های بر گرفته از منابع اصلی
- اعتبار سنجی شده با نرم افزار های تخصصی
- امکان ارایه فایل گزارش جهت دفترچه محاسبات و انواع تمرینات دانشجویی

## ۱. خلاصه

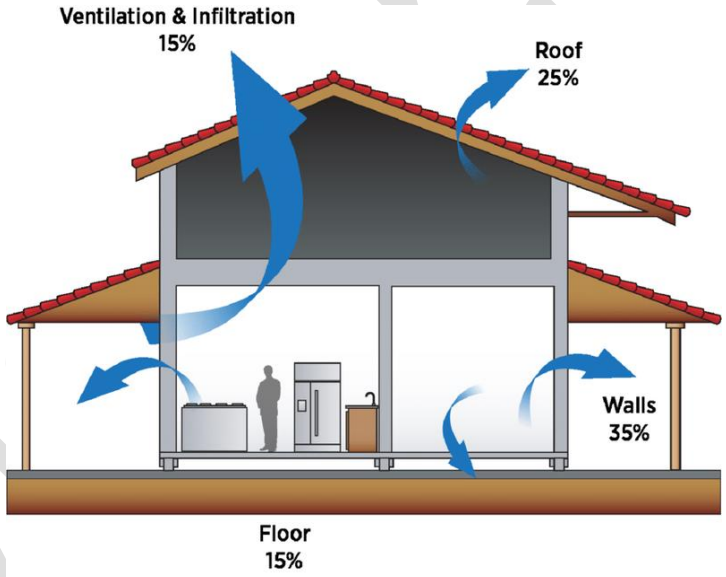
این برنامه یک ابزار آنلاین دقیق، شفاف و مبتنی بر استانداردهای پذیرفته‌شده برای محاسبه **بار برودتی پیک** فضاهای مسکونی و اداری کوچک است. تمام محاسبات بر پایه روش CLTD[1] و با تنظیمات محلی ایران انجام می‌شود. نتایج در کمتر از ۲ دقیقه آماده می‌شود و خروجی Excel/Word/PDF حرفه‌ای دارد.

---

## ۲. اجزای بار سرمایشی

### ۲.۱. بار انتقال حرارت از دیوارهای خارجی (Qwalls)

گرمای ورودی از طریق رسانش (هدایتی) دیوارهای خارجی + گرمای خورشیدی که روی سطح دیوار جذب و به داخل منتقل می‌شود بخش بزرگی از بار برودتی ساختمان را تشکیل می دهد که باید با در نظر گرفتن مشخصات دیوار و لایه بندی انجام شده توسط طراح معمار که بر اساس مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان انجام می شود لحاظ گردد.




[1] (Colling Load Temperature Difference) ASHRAE

## نحوه محاسبه در ابزار محاسباتی بار برودتی مپ یار

A_net = ( ارتفاع×طول) - (سهم پنجره همان جهت)

Q_conduction = A_net × U_wall × (Tout - Tin)

Q_solar = A×F×α×I

A = مساحت

F = ضریب تابش

α = ضریب جذب

I = شدت خورشید

Qwalls = جمع تمام دیوارها (Q_conduction + Q_solar)

عدد محاسبه شده بنابه محل قرار گیری پروژه–جهت دیوار–رنگ دیوار و نحوه تابش بر دیوار متغیر خواهد بود

### ۲.۲. بار انتقال حرارت از سقف (Qroof)

گرمای ورودی از سقف به دلیل اختلاف دما و تابش مستقیم خورشید روی بام است که در صورتی در محاسبات لحاظ می گردد که سقف واحد در معرض هوای آزاد و تابش نور خورشید باشد.

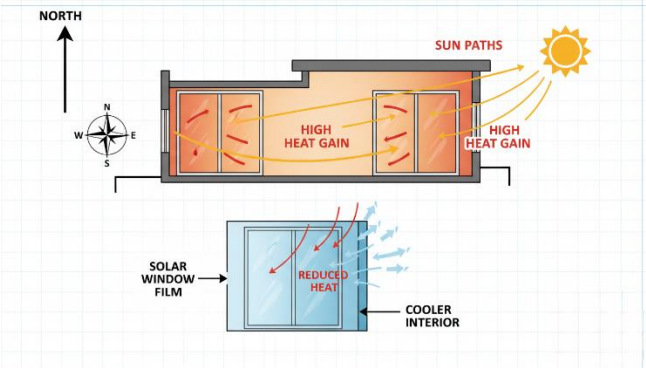
### ۲.۳. بار پنجره‌ها (Qwin)

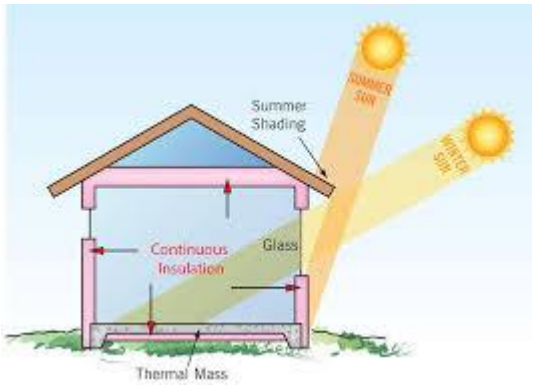
بار ناشی از رسانش از شیشه + تابش مستقیم خورشید که از پنجره عبور می‌کند است که اهمیت آن به قدری است که در صورت قرارگیری پنجره در جهت جنوب و جنوب غربی می تواند تا ۷۰ درصد از بار یک اتاق را تشکیل دهد.

### نحوه محاسبه:

Qwin = U_win × Area × (T_out – T_in) × Sun_factor

Mepyar.com




## ۲.٤. بار تهویه و هوای تازه

گرمای هوای بیرون که برای تأمین اکسیژن و تهویه به منظور حفظ کیفیت هوا وارد ساختمان می‌شود.

طبق مبحث ۱۴ و استانداردهای بهداشتی، تامین حداقل هوای تازه اجباری در ساختمان‌های پرجمعیت اجباری است.

### نحوه محاسبه در کد:

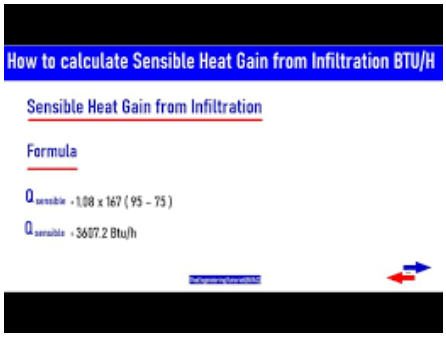
محاسبات این بخش بر اساس استاندارد زیر صورت می پذیرد:

- ASHRAE Standard 62.1 (Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality)

## ۲.۵. بار نفوذ هوا (Infiltration – Qinfil)

بار ناشی از هوایی است که از درزها، پنجره‌ها و درهای بسته به صورت ناخواسته وارد می‌شود. و نوع پنجره های بکار رفته در ساختمان در محاسبه این بخش بسیار حایز اهمیت است. این مقدار در حال حاضر بر اساس استاندارد 62.1 بر اساس مساحت فضا محاسبه می گردد.

در ساختمان‌های قدیمی یا با درز زیاد، این بار می‌تواند ۵–۱۵٪ بار باشد.  اما در ساختمان‌های جدید با پنجره ها و قواعد جدید تا ۵ درصد بار کل نیز پایین آمده است.




Mepyar.com

## ۲.۶. بار افراد

این بار ناشی از گرمای محسوس (دمای بدن) + گرمای نهان (عرق و تنفس) افراد است که خصوصا در مکان های محل تجمع افراد بسیار اهمیت دارد.

**چرا باید حساب شود؟** هر نفر حدود ۱۷۹ وات گرما تولید می‌کند. در خانه ۴–۵ نفره، حدود ۱–۱.۵ کیلووات بار اضافه می‌کند.

### نحوه محاسبه در کد:

Q_people_sensible = افراد × 120 W

Q_people_latent = افراد × 59 W

منابع:

- ASHRAE Fundamentals – Table 6-1 (Heat gain from occupants)

## ۲.۷. بار روشنایی

بسته به نوع لامپ های استفاده شده قسمتی از برق مصرفی لامپ‌ها به گرما تبدیل می‌شود. این مقدار در ساختمان‌های مدرن با لامپ های LED کمتر است، اما هنوز ۵–۱۰٪ بار را می‌گیرد.

نحوه محاسبه: floorArea × 10 W/m² (پیش‌فرض منطقی برای مسکونی)

منابع:

ASHRAE Fundamentals – Chapter 18

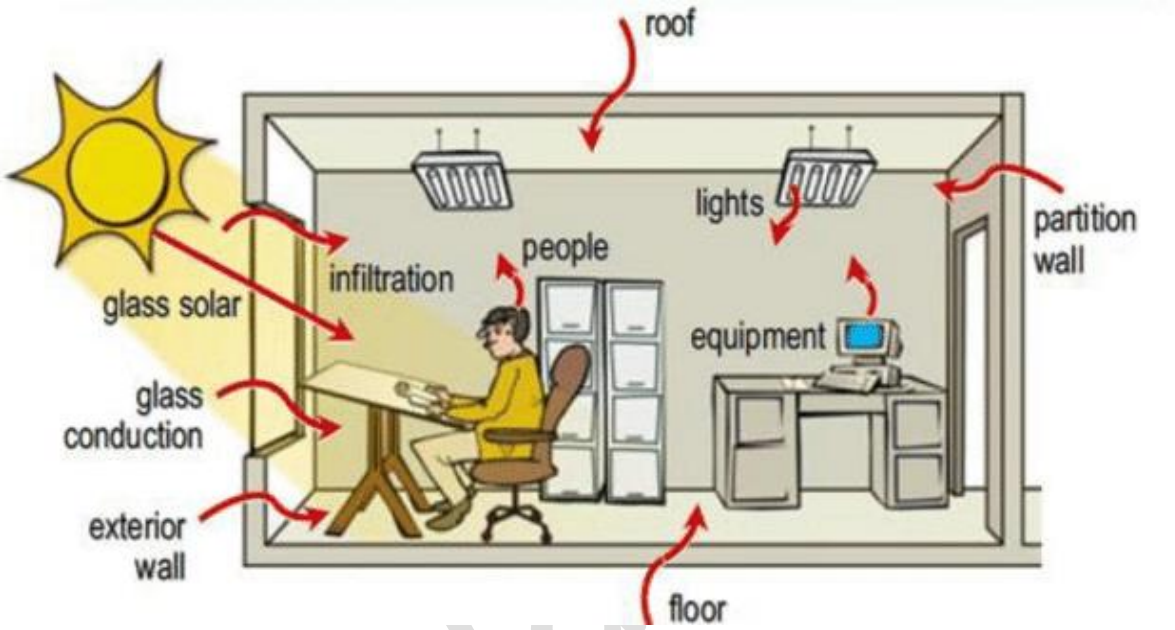
## ۲.۸. بار تجهیزات

بار تجهیزات گرمای تولیدشده توسط یخچال، تلویزیون، کامپیوتر، اجاق و سایر تجهیزات است

Mepyar.com

## ۳. جمع کل و خروجی

در نهایت بار  برودتی کل ساختمان حاصل جمع تک تک بارهای بوجود آمده توسط عناصر مختلف ایجاد حرارت است.




Qtotal=Qwalls+Qwindows+Qair+Qpeople+...

منابع انجام محاسبات:

| |
|---|
| • ASHRAE Fundamentals 2001 – Chapter 28 (CLTD method) |
| • ASHRAE Fundamentals 2021 – Chapter 17 (Heating Load Calculations) |
| • ASHRAE – SHGC and SCL tables |
| • ASHRAE Standard 62.1 (Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality) |
| • ASHRAE Fundamentals – Chapter 16 (Infiltration) |
| • ASHRAE Fundamentals – Table 6-1 (Heat gain from occupants) |
| • مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای محاسبه ضرایب انتقال حرارت |
| • کتاب «محاسبات بار سرمایشی» – محمد رضا سلطاندوست |