

برای محاسبه روشنایی داخلی یک ساختمان بهتر است که از روش لومن با استفاده از شاخص فضا استفاده کنیم .

در این روش ابتدا K_r را محاسبه می کنیم که به دو صورت K_r وجود دارد.

$$1- \quad K_r = \frac{LW}{h(L+W)} \quad \text{برای نورهای مستقیم و نیمه مستقیم بصورت}$$

که در این فرمول L طول اتاق و W عرض اتاق و h ارتفاع نصب چراغها از سطح کار است.

$$2- \quad K_r = 1.5 \frac{LW}{H(L+W)} \quad \text{برای نورهای غیر مستقیم و نیمه غیر مستقیم بصورت}$$

که ارتفاع H سقف از سطح کار می باشد.

سطح کار می باشد.

اما برای محاسبه روشنایی یک فضا از فرمول $E = \frac{\phi}{A} \cdot cu \cdot MF$ استفاده می شود که E نور متوسط بر حسب Lux

(لوکس) می باشد و ϕ که شارنوری هم چراغهای اتاق و A کف اتاق است و cu ضریب بهره می باشد که زمانی K_r را

داریم و همچنین ضریب انعکاس دیوار و ضریب انعکاس سقف را داریم . از روی این سه پارامتر از روی جدول می توانیم

cu را حساب کنیم که این مقدار cu برای ضریب انعکاس کف ۰٫۱ می باشد اگر مثلاً ضریب کف ۰٫۳ را از ما خواستند

مقدار cu بدست آمده را در مقدار ضریب تصحیح که به همین صورت از روی آخر جدول ۰-۴ کتاب بدست می آید

ضرب می کنیم. مقدار cu اولیه را از جدول ۰-۴ بدست می آید.

به این ترتیب چون ما هر فضایی را که بخواهیم روشنایی آن را محاسبه کنیم شدت نور مورد نیاز آن در جدول ۰-۳

کتاب مشخص شده داریم . با استفاده از فرمول $E = \frac{\phi}{A} \cdot cu \cdot FM$ به راحتی می توانیم ϕ که شار کلی روشنایی است

را بدست آوریم و چون شار هر نوع روشنایی که می خواهیم استفاده کنیم نیز در جداول کتاب موجود است به راحتی

می توانیم n یا تعداد روشنایی لازم را برای فضای مورد نظر بدست آوریم.

در این گزارش بنده و آقای سوری با تقریب خود توانستیم روشنایی برای دو اتاق خواب هر دستگاه و روشنایی برای

دستشویی و حمام (که این دو مورد روی نقشه روشنایی مشخصی ندارند) برای هر ۱۳ طبقه ساختمان مسکونی تعاونی ناجا

را که کاملاً شبیه هم می‌باشند را بدست آوردیم. این ساختمان دارای ۱۳ طبقه و یک طبقه هم کف می‌باشد که هر طبقه شامل ۸ دستگاہ مسکونی است.

محاسبات روشنایی برای اتاق خواب

در هر دستگاہ ۲ اتاق خواب هست. اندازه‌های آنها با هم فرق دارد و با روشنایی به کار رفته نقشه مؤید این واقعیت نمی‌باشد که باید طبق روابط پائین تغییراتی در اتاق خواب دومی صورت گیرد البته از لحاظ روشنایی.

برای این کار ابتداء ابعاد را اندازه می‌گیریم

اتاق خواب اول:

$$= L = 420 \text{ cm} = 4.2\text{m}$$

$$\Rightarrow A = L \times W = 14/3 \quad , \quad L + W = 7.6$$

$$= W = 340 \text{ cm} = 3.4\text{m}$$

از روی جدول می‌دانیم که برای اتاق خواب تقریباً 200 Lux روشنایی نیاز است همچنین از روی جدول $4-0$ نوع روشنایی که باید بکار ببریم نیز مشخص می‌کنیم که البته در این جدول از لامپهای کم مصرف که ما دوست داریم که برای این پروژه از لامپهای کم مصرف دوست داریم که زیاد استفاده کنیم.

پس باید اطلاعات زیر را نیز اضافه کنیم که شار هر لامپ کم مصرف 4W برابر 3500 لومن می‌باشد. شار هر لامپ کم مصرف 1W برابر 1200 لومن می‌آشد و شار هر کم مصرف 10W برابر 600 لومن می‌باشد. البته دوست داریم که در اتاق خواب لوستر نصب کنیم که می‌توان با تقریب فاصله لوستر تا سقف را 40 cm در نظر گرفت. البته طول متوسط

$$260 - 40 - 80 = 140\text{cm} \text{ می‌توان با تقریب خوبی}$$

می‌توان برای ارتفاع

متوسط 80 cm را کم

کرد که تقریباً برابر با سطح

کار می‌باشد

پس می توان با تقریب خوبی h را برابر $1,4 m$ در نظر گرفت با توجه به اطلاعات بالا می توان نوشت

$$E = \frac{\phi}{A} \cdot cu \cdot mF \rightarrow \text{این را ضریب تنظیم می گویند}$$

می توان با تقریب خوبی برابر $0,7$ در نظر گرفت

برای محاسبه cu ابتدا K_r را حساب می کنیم.

$$K_r = \frac{L + W}{h(L + W)} = \frac{14.3}{1.4(7.6)} = 1.34$$

با توجه به اینکه $K_r = 1,34$ با مراجعه به جدول $0-4$ و همچنین با توجه به اینکه ، با تقریب خوبی ضریب انعکاس سقف را

$P_c = 0.5$ و انعکاس دیوار $L_w = 0.7$ و انعکاس کف $P_f = 0.3$ گرفته ایم از روی جدول به راحتی می توان با

$$cu = 0,31 \quad \text{داشتن این مقادیر و } K_r \text{ می توان } cu \text{ را حساب کرد}$$

البته متذکر می شویم که می خواهیم از لوستر استفاده کنیم

$$P_f = 0.3 = 0.31 \times 1.06 \Rightarrow cu = 0/32 \Rightarrow \text{چون در } P_f = 0.1 \text{ است}$$

$$200 = \frac{\phi}{14/3} \times 0/32 \times 0.7 \Rightarrow \phi = 12434$$

اگر در لوستر سه تا لامپ کم مصرف $40W$ که هر کدام دارای 3500 لومن شار هستند قرار دهیم 10500 لومن شار

داریم که چون در اتاق خواب در بالای میز توال نیاز به نور بیشتری است اگر یک لامپ کم مصرف $18W$ که دارای

1200 لومن است قرار دهیم با تقریب بالایی روشنایی اتاق خواب را محاسبه کرده ایم.

برای اتاق خواب دوم: مراحل دقیقاً مثل مراحل قبلی است ولی اعداد با هم تفاوت دارند.

$$L = -\left(\frac{1}{4} \times 420\right) + 420 = 315\text{cm} = 3.15\text{m}$$

$$w = 3.4 \text{ مثل قبلی} \Rightarrow A = L.W = 10/7 \quad L + W = 6.55$$

$$h = \quad = 260 - 40 - 80 = 1/4\text{m} = h$$

$$K_r = \frac{10/7}{1.4(6.55)} = 1/17 \rightarrow \text{از روی جدول}$$

با توجه به فرضیات قبلی یعنی P_w, P_f, P_c

$$\Rightarrow \text{البته با توجه به اینکه می‌خواهیم از لوستر استفاده کنیم} \Rightarrow cu = 0.27 \rightarrow \text{با } P_f = 0.3$$

$$cu = 0.27 \times 10.45 = 0.28 \quad mf = 0.7 \quad \text{توجه به}$$

$$\Rightarrow 200 = \frac{\phi}{10/7} \times 0.28 \times 0.7 \Rightarrow \phi = 10835 \Rightarrow$$

با توجه به شار لامپهای کم مصرف می‌توان بر روی لوستر ۲ تا لامپ کم مصرف ۴۰ واتی استفاده کرد و یک ۴۰ واتی

دیگر نیز جداولی نزدیکتر به تختخواب و میز توالت قرار داده که با تقریب بالایی روشنایی این اتاق خواب نیز محاسبه

گردید. البته مقادیری که روی مقشه آمده اشتباه می‌باشند.

آشپزخانه:

برای محاسبه این قسمت از ساختمان نیز دقیقاً مراحل قبلی را می‌رویم به صورت مختصر در زیر آمده است:

$$L = 2.8^m \quad W = 1066^m \quad \Rightarrow A = 4.7^m$$

برای حمام طبق جداول ۱۵۰ لوکس روشنایی نیاز است.

$$h = 260 - 80 - 20^{cm} = 1.6^m \text{ در نظر می‌گیریم } h \text{ را تقریب خوبی 1,6}$$

$$K_r = \frac{4.7}{1.6(4.46)} = 0.67$$

$$\rightarrow \text{از روی جدول } cu = 0.42 \rightarrow cu = 0.42 \times 1.04 = 0.44$$

ضریب تصحیح

$$150 = \frac{\phi}{4.7} (0.44)(0.7) \Rightarrow \phi = 2300$$

اگر ما دوست داشته باشیم که لامپ ۱۵۰ وات برای حمام بکار ببریم می‌دانیم که شار آن ۲۲۰۰ لومن می‌باشد پس یک لامپ ۱۵۰ واتنی کافی است.

از روشنایی شماره ۱۷ استفاده کرده‌ایم.

محاسبه روشنایی برای دستشویی:

$$L = 1.4^m \quad W = 1.66^m \Rightarrow A = 2.32$$

$$\Leftarrow 2 - 0.8 = 1.2 = h$$

$$L + W = 3.06 \quad K_r = \frac{2.32}{(1.2)(3.06)} = 0.6$$

$$\rightarrow K_r \text{ با توجه به } \Rightarrow cu = 0.38 \rightarrow \text{اگر در ضریب تصحیح ضرب کنیم} \Rightarrow 0.38 \times 1/03 = 0.39 = cu$$

$$0.7 = mf = \text{ضریب تنظیف}$$

برای دستشویی ۱۰۰ لوکس روشنایی در نظر می گیریم

$$100 = \frac{\phi}{2.32} \times 0.39 \times 0.7 = 847$$

از روشنایی شماره ۱۸ برای محاسبات استفاده شده است . حال اگر درون آن یک لامپ ۶۰ وات که شار آن ۷۳۰ لومن

می باشد قرار می دهیم . با تقریب بالایی می توان گفت که یک عدد لامپ کافی است.