

به نام خدا

آشنایی با نرم افزار دیالوکس (DIALUX)

تهیه کننده :

مسعود عظیمی

استاد مربوطه :

دکتر کاظم وارثی

بهار ۹۷

## تعاریف و اصطلاحات اولیه مهندسی روشنایی :

دیالوکس یک نرم افزار شبیه سازی و نور پردازی اماکن است که قابلیت شبیه سازی سه بعدی را هم داراست. همچنین قابلیت وارد کردن نقشه های اتوکد نیز در این نرم افزار مهیاست که در ادامه، درباره این موضوع بطور مفصل بحث خواهد شد. منبع روشنایی را بسته به نوع کاربرد و ویژگی های فیزیکی اش در این نرم افزار انتخاب نموده و در مکان مناسب می توان قرار داد. در این نرم افزار، امکان مشاهده میزان شدت نور در مناطق مختلف فراهم است. در کشورمان ایران معمولاً اکثر محاسبات روشنایی توسط این نرم افزار قدرتمند انجام می شود. نرم افزار دیالوکس در دو نسخه اصلی و سبک (لایت) ارائه شده است. از نسخه لایت برای محاسبات روشنایی کلاسیک استفاده می شود و از نسخه اصلی برای محاسبات سنگین تر و انواع گوناگون محیطها استفاده می شود که در این گزارش، هر دو نسخه مورد بررسی قرار می گیرد. از ویژگی های منحصر بفرد این نرم افزار خروجی جامع و کامل آن است، به طوری که یک پنل کامل از محل قرارگیری چراغ ها و توان الکتریکی مصرفی کل و میدان دید چراغ ها و اطلاعات دیگر را در اختیار کاربر قرار می دهد. شرکت دیالوکس یک نسخه پیشرفته تر و قدرتمند تر تحت عنوان evo را هم عرضه کرده است، و استفاده از آن به مراتب نسبت به دیگر نسخه های این نرم افزار سخت تر است. حال سراغ اصطلاحات روشنایی رفته و بحث را جدی تر دنبال می کنیم :

در صورتی که شکل مربوط به امواج الکترومغناطیسی را داشته باشیم، مشاهده می کنیم که طول موج آنها از  $10^{-12}$  متر تا  $10^3$  متر گسترده شده است. که از پرتوهای کیهانی گرفته تا پرتوهای رادیویی را شامل می شود. همه امواجی که با چشم دیده می شوند نتیجه قرار گرفتن این امواج در حوزه باند های طول موج نور مرئی است که از ۴۰۰ نانومتر تا ۷۰۰ نانومتر است.

**شار روشنایی :** میزان نوری است که توسط یک منبع روشنایی در واحد زمان در فضا پخش می شود. واحد شار روشنایی لومن است.

**بهره روشنایی :** حاصل تقسیم شار روشنایی بدست آمده بر توان مصرفی منبع روشنایی است. به عبارت دیگر بهره روشنایی بیانگر میزان شار نوری بدست آمده به ازای مصرف توان یک وات است. در صورتی که بخواهیم واضح تر بگوییم می توان گفت اگر بخواهیم دو لامپ را مقایسه کنیم یکی از پارامترهای مهم در ایجاد تمایز بین این دو لامپ همین بهره روشنایی است. طوری که در دو منبع روشنایی با توان ثابت، آن منبع روشنایی بهتر است که بهره روشنایی بیشتری داشته باشد، چون شار روشنایی بیشتری دارد.

**شدت نور :** میزان شار روشنایی تابیده شده در یک زاویه مشخص است و واحد آن شمع یا کاندلا است.

**شدت روشنایی :** میزان شار روشنایی تابیده شده به یک سطح مشخص است و واحد آن لوکس است.

**توان الکتریکی :** انرژی برق مصرفی یک دستگاه الکتریکی را توان آن می گویند که از ضرب ولتاژ کاری در جریان عبوری از آن المان الکتریکی بدست می آید. این توان را توان مصرفی هم می گویند. لازم به ذکر است که هزینه برق مصرفی یک المان الکتریکی را هم همین پارامتر مشخص می کند.

**ضریب بازتاب :** این ضریب مشخص می کند که چه مقدار از نوری که به یک سطح تابیده می شود، بازتاب می شود. ضریب بازتاب مشخص کننده دامنه یا شدت موج بازتابیده نسبت به موج ورودی است. عوامل متعددی در این ضریب نقش دارند مثل رنگ جسم و جنس آن ماده. این ضریب همیشه کوچکتر از یک است. مقداری از نور تابیده شده به جسم یا سطح از آن عبور می کند و مقداری هم که براساس ضریب بازتاب مشخص می شود از آن جسم بازتابیده می شود.

## **انواع منابع روشنایی موجود در بازار :**

**لامپ های رشته ای یا لامپ های التهابی :** هر چند که از نظر بهره نوری از بقیه لامپ ها پایین تر هستند ولی هنوز هم خیلی زیاد تولید می شوند و به وفور هم استفاده می شوند. این لامپ ها ارزان قیمت و در دسترس هستند. این لامپ ها نور گرم تولید می کنند و در تمام رنگ ها موجود هستند. تولید نور گرم به آرامش افراد محل مورد نظر کمک می کند و یک حالت خواب آلودگی بوجود می آورد به همین دلیل از این لامپ ها در کلاس های درس کمتر استفاده می کنند. این لامپ ها طول عمر کوتاهی دارند و گرمای زیادی تولید می کنند که چیزی حدود ۷۰ درصد انرژی الکتریکی آنها به گرما تبدیل و تلف می شود.

**لامپ های فلورسنت :** از یک لوله تشکیل شده اند که در پوسته داخلی این لوله پوشش فسفر یا فلورسنت قرار گرفته است. این لامپ ها ارزان قیمت هستند و در دسترس هستند و طول عمر مناسب ۱۵۰۰۰ ساعت دارند. در ضمن این لامپ ها جزو کم حرارت ترین لامپ ها هستند. این لامپ ها مشکلات زیست محیطی دارند چون گاز های استفاده شده در آنها مثل جیوه و فسفر برای محیط زیست مضر هستند. این لامپ ها نیاز به مدار راه انداز مثل استارتر دارند و وابستگی شدیدی به تعداد دفعات روشن و خاموش کردن دارند. به همین خاطر نباید در محل هایی مثل سرویس بهداشتی که عمل کلید زنی در آنجا زیاد است استفاده شوند.

**لامپ های کم مصرف یا فلورسنت فشرده :** طرز کار این لامپ ها تقریباً شبیه لامپ های مهتابی است. این لامپ ها در دسترس هستند و عمر بالایی دارند (۱۰۰۰۰ ساعت) و جزو کم حرارت ترین لامپ ها هستند. شکل این لامپ ها را به این دلیل چند پارچه می سازند که تبادل گرمایی با محیط داشته باشد. این لامپ ها هم نیاز به مدار راه انداز دارند و مشکلات زیست محیطی بوجود می آورند و قیمت بالایی نسبت به دو لامپ بالا دارند.

**لامپ های LED :** این لامپ ها چند سالی است که پا به عرصه روشنایی گذاشته اند. این لامپ ها طول عمر بسیار بالایی دارند. زمان دستور به روشن شدن لامپ در این لامپ ها بسیار کم است. لامپ های مهتابی چیزی حدود ۶ ثانیه طول می کشد تا روشن شوند. مصرف این لامپ ها کم است. گران قیمت هم هستند و نیاز به راه انداز یا درایور دارند.

**لامپ های هالوژنی :** از این لامپ ها برای برجسته سازی یک محیط استفاده می شود مثل رستوران یا گالری هنری. قابلیت تغییر رنگ دارند که این کار توسط دایمر انجام می شود.

**لامپ سدیم پرفشار :** از این لامپ ها در معابر و خیابان ها استفاده می شود. طول عمر متوسط دارند.

### **ویژگی های یک طراحی روشنایی مطلوب و مناسب :**

مهمترین ویژگی، مناسب بودن از نظر توزیع فرکانس ها است. به این معنی که تمام رنگ ها را شامل شود. ویژگی بعدی عدم ایجاد چشم زدگی در اثر درخشندگی سطوح است. با قرار دادن مناسب لامپ باید از بازتاب های ناخواسته سطوح جلوگیری کنیم. میزان نور باید کافی باشد. نبود سایه های مزاحم مورد بعدی است. به این معنی که چراغ را پشت سر شخصی که روی یک میز در حال مطالعه است طراحی نکنیم که سایه آن شخص باعث شود نور تابیده شده به سطح کتاب مناسب مطالعه نباشد.

نسخه لایت نرم افزار دارای آیکون آبی و نسخه اصلی نرم افزار دارای آیکون قرمز رنگ است. در صورتی که روی نسخه لایت نرم افزار کلیک کنیم در ابتدا پنجره خوشآمد گویی نرم افزار ظاهر می شود که گویای این مطلب است که در صورتی که ۴ مرحله ذکر شده را طی کنیم می توانیم یک طراحی خوب و قابل قبول داشته باشیم. در این مرحله کافی است روی دکمه next کلیک کنیم. در قسمت بعدی که قسمت project information است، باید اطلاعات کلی و اصلی پروژه را وارد کنیم. این اطلاعات عبارت هستند از نام پروژه و نام اتاق که محاسبات روشنایی را روی آن انجام می شود. که این اتاق می تواند آشپزخانه و یا اتاق خواب باشد. در ضمن توضیحات اضافی را هم می توان در قسمت project

description نوشت تا آنها را بتوان در قسمت report مشاهده نمود. در قسمت توضیحات اضافی می توان مثلاً ابعاد اتاق را نوشت. در قسمت پایین سمت چپ کادرهایی وجود دارد که پر کردن و پر شدن آنها اختیاری است. مثلاً می توان در آن ها نام یک سایت را نوشت. در صورتی که یکی از این خانه ها را پر شود و دکمه set field as standard را فشار داده شود، نرم افزار به صورت خود کار این مقدار را در تمام طراحی های روشنایی بعدی هم خواهد آورد. در قسمت بالای سمت راست هم چنین کادر هایی وجود دارند که پر کردن آنها اختیاری است. به عنوان مثال می توان فقط قسمت email را پر کرد. در قسمت logo می توان logo شرکت خود را وارد نمود تا در برگه های خروجی نمایش داده شود. دوباره در صورتی که دکمه set فشار داده شود به صورت خود کار در طراحی های بعدی هم نرم افزار همین اعمال را انجام خواهد داد. سپس بعد از انجام مراحل فوق دکمه next باید زده شود. قسمت بعدی data input است که در این قسمت باید ابعاد محیطی که طراحی روشنایی روی آن انجام می شود وارد شود. در صورتی که ابعاد طول و عرض و ارتفاع با فوت نشان داده شوند، برای درست کردن این واحدها باید وارد نسخه اصلی نرم افزار شد و از قسمت file وارد setting شد و سپس general option را انتخاب کرد و سپس global را انتخاب کرد اکنون باید از طریق dimension و lighting ابعاد را به متر تغییر داد و سپس ok را زد. اکنون می توان در نسخه لایت نرم افزار ابعاد طول و عرض و ارتفاع را وارد نمود. در قسمت preview می توان نمایش دو بعدی ابعاد انتخاب شده را مشاهده کرد. با فعال کردن دکمه use L room می توان از اتاق های به شکل L استفاده کرد که در این حالت باید دو اندازه دیگر را هم وارد نمود. در قسمت reflection factor می توان ضریب بازتاب سقف، کف و دیوارها را وارد کرد. در این قسمت مقادیری به صورت پیش فرض وارد شده است که می توان آنها را به صورت دستی تغییر داد. در قسمت room parametr می توان ضریب تعمیر و نگهداری اتاق مورد نظر را وارد کرد، که بسته به این که محیط تمیز باشد یا کثیف می تواند متفاوت باشد.

در قسمت work plane که قسمت مربوط به سطح کار است و قسمتی است که تمرکز روشنایی روی آن است. این قسمت شامل ۲ بخش ارتفاع و wall zone است که ارتفاع، ارتفاع از کف را برای سطح کار مشخص می کند. قسمت wall zone هم مربوط به آن قسمت از کنار دیوارهایی است که در آنجا نیاز به شدت روشنایی زیاد نیست. مثلاً می توان آنرا 0.3 متر انتخاب نمود. در این قسمت ها نیاز نیست محاسبات روشنایی انجام شود. در صورتی که این قسمت پر شود نرم افزار در این قسمت هیچ گونه محاسبات روشنایی انجام نخواهد داد و سرعت محاسبات روشنایی بالا خواهد رفت. در قسمت luminaire selection منبع روشنایی را انتخاب خواهد شد. به صورت خودکار هیچ گونه منبع روشنایی

در نرم افزار وجود ندارد و باید این منابع روشنایی را به صورت plugin ها به نرم افزار وارد کرد. برای انجام این کار باید به سایت شرکت دیالوکس مراجعه کرد و از قسمت software دکمه product plugin را انتخاب کرد تا لیست شرکت ها نمایش داده شود و هر کدام که مورد پسند است انتخاب شود. پس از انجام این کار ها باید از قسمت luminaire شرکت و سپس لامپ انتخاب شود. برای اضافه کردن لامپ کافی است دو بار روی آن کلیک کنید. سپس next باید زده شود. قسمت بعدی قسمت planned em است که باید مقدار شدت روشنایی مطلوب را وارد کرد و سپس دکمه suggestion فشار داد. در طرف راست پیشنهادی در مورد نحوه قرارگیری لامپ ها ارائه می شود. در این قسمت برخی چراغ ها با رنگ زرد و برخی دیگر با رنگ خاکستری نمایش داده می شوند که رنگ های زرد چراغ هایی هستند که پیشنهاد شده تا در محل موردنظر قرار بگیرند. فاصله بین چراغ ها در راستای افقی و عمودی می توان تغییر داد. تعداد لامپ ها در راستای افقی و عمودی را هم می توان تغییر داد. فاصله از دیوار هم در راستای افقی و عمودی هم قابل تغییر است. در صورتی که فاصله از دیوار a باشد فاصله بین چراغ ها 2a خواهد بود. سپس در پایان calcute باید زده شود تا خروجی را قابل مشاهده باشد.

### کار با نسخه اصلی نرم افزار دیالوکس :

در صفحه خوشآمدگویی نرم افزار می توان کار با محیط های مختلف را انتخاب نمود. برای مثال برای انجام پروژه در محیط های داخلی، اولین گزینه از سمت چپ باید انتخاب شود. برای انجام پروژه در محیط فضای بیرون ساختمان دومین گزینه از سمت چپ باید انتخاب شود. و برای انجام پروژه در محیط هایی مثل اتوبان و بزرگراه سومین گزینه سمت چپ باید انتخاب شود. برای وارد کردن پروژه ها هم از گزینه های سمت راست باید انتخاب شود.

### چینش انواع چراغ ها در نسخه اصلی :

ابتدا یک طراحی برای فضای بسته باید انجام شود. سپس می توان ابعاد اتاق را وارد نمود که یا از طریق ابعاد طول و عرض و ارتفاع می توان آنرا وارد کرد و یا می توان از طریق دادن مختصات آنرا کامل نمود. سپس نمایش دید از بالا قابل مشاهده است. می توان نمایش سه بعدی را هم با کلیک کردن روی دکمه 3d-view نشان داد. ابتدا باید با کلیک کردن روی دکمه L در پایین سمت چپ، یک شرکت لامپ سازی را آورد و سپس چراغ مورد نظر را انتخاب نمود. از طریق دکمه single luminaire در کادر سمت بالای نرم افزار می توان یکی یکی چراغ ها را اضافه نمود. از طریق دکمه line luminaire می توان

چراغ‌ها را روی یک خط قرار داد. از طریق دکمه circle luminaire می‌توان چراغ‌ها را روی دایره قرار داد.

نرم افزار دیالوکس قابلیت اضافه کردن نقشه‌های اتوکد را هم داراست. به این طریق که ابتدا باید وارد قسمت file شد و سپس از طریق دکمه import گزینه dwg file انتخاب شود. سپس باید وارد جایی شد که فایل اتوکد در آن موجود است و اکنون نقشه قابل افزودن است.

در این نرم افزار عمل زوم از طریق تکان دادن اسکرول ماوس به بالا و پایین امکان پذیر است. و از طریق دکمه وسط ماوس هم می‌توان به جای‌های مختلف نقشه دسترسی پیدا کرد. از طریق دکمه create video می‌توان از کار انجام شده ویدیو ثبت کرد. در این نرم افزار می‌توان از طریق گزینه emergency lighting طراحی روشنایی اضطراری انجام داد. می‌توان از طریق گزینه o در پایین سمت چپ وسایل گوناگونی به نقشه اضافه کرد. از طریق گزینه c می‌توان رنگ‌ها و اشیای گوناگون فضای داخل و خارج را اضافه کرد. به این صورت که ماوس را روی ابزار مورد نظر می‌بریم و سپس آنرا داخل نقشه می‌آوریم. تغییر اندازه وسایل از طریق دکمه select object قابل انجام است. همچنین در صورتی که به گوشه بیشتری برای یک وسیله نیاز باشد می‌توان از طریق کلیک راست کردن روی آن وسیله و انتخاب گزینه insert point این کار را انجام داد.