مقدمه :

کتابی که در اختیار دارید، بر اساس استاندارد رشتهٔ مهارتی برق ساختمان درجه ۱ تهیه و تدوین شده است.

در این مجموعه سعی شده است تا بین مطالب پودمان از نظر محتوا و ساعات تعیین شده برای توانایی‌ها هماهنگی لازم وجود داشته باشد.

در واحد کار اول تا سوم طراحی سیستم روشنایی، سیم‌کشی مدارات لامپ مخصوص و تابلوهای توزیع انرژی الکتریکی را فرا خواهید گرفت و در واحد کار آخر طرز نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی مدارات برق ساختمان به کمک رایانه را خواهید آموخت.

استفاده از تصاویر مستند و متنوع و کارهای عملی متناسب با بخش نظری واحد کار به امر یادگیری مؤثر هنرجویان و علاقه‌مندان کمک خواهد کرد.

در آخر هر واحد کار نیز پرسش‌های چهار گزینه‌ای جهت ارزشیابی لحاظ شده است.

مولفان

barghnews.com

فهرست	صفحه
واحد کار اول: محاسبه روشنایی	۱
ـ هدف‌های رفتاری	۲
۱-۱تعریف و ماهیت نور	۲
۱-۴پدیده جذب، عبور وانعکاس نور	۴
۲- شدت روشنایی	۵
۳- شدت نور	۷
۴- بهره‌نوری و درخشندگی	۷
کارعملی ۲ و ۱	۹
۱-۸ ضریب کل افت نور (LLF)	۱۳
۱-۹ ضریب بهره روشنایی(CU)	۱۳
کار عملی ۳	۱۶
۱-۱۰ محاسبه روشنایی داخلی	۱۸
کارعملی ۴	۲۵
۱-۱۱ محاسبات روشنایی داخلی با نرم افزار DIALUX	۲۸
کار عملی ۵	۲۸
کار عملی ۶	۴۲
۱-۱۳ بهینه‌سازی و کنترل روشنایی داخلی	۴۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای روشنایی داخلی	۵۶
۱-۱۴ محاسبه روشنایی خارجی	۵۷
کار عملی ۷	۵۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای روشنایی خارجی	۷۶
واحد کار دوم: لامپ‌های خاص	
هدف‌های رفتاری	۷۹
۲-۱ نورافکن	۸۰
۲-۱-۲ نورافکن واگرا وهمگرا	۸۲
۲-۲ منابع نور(لامپ‌ها)	۸۷
کار عملی ۱	۹۱

۲-۲-۲ لامپ‌های تخلیه در گاز	۹۴
ایگناتور و بالاست	۹۴
۲-۲-۲-۳ انواع لامپ‌های تخلیه در گاز	۹۶
لامپ سدیم	۹۶
کار عملی ۲	۱۰۰
لامپ جیوه‌ای	۱۰۲
کار عملی ۳	۱۰۶
لامپ متال هالید	۱۰۸
کار عملی ۴	۱۱۱
لامپ نئون	۱۱۲
کار عملی ۵	۱۱۶
۲-۳ مقایسه لامپ‌ها	۱۱۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای فصل دوم	۱۲۳
واحد کار سوم: تابلوهای برق ساختمان	
هدف‌های رفتاری	۱۲۷
کلید MCB	۱۳۰
۳-۱-۱ نقشه تابلوی تقسیم واحد	۱۳۰
کلید RCCB	۱۳۳
۳-۲-۱ نقشه تابلوی عمومی	۱۳۵
کار عملی ۱	۱۳۸
کار عملی ۲	۱۴۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۳	۱۴۶
واحد کار چهارم : نقشه‌کشی برق ساختمان به کمک رایانه	
هدف های رفتاری	۱۴۷
۴-۱ آشنایی با محیط اتوکد	۱۴۸
۴-۲ دستورات مقدماتی در اتوکد	۱۴۸
۴-۳ دستورات ترسیمی و ویرایش(گروه اول)	۱۵۲
۴-۳-۱ دستورات ترسیمی (گروه اول)	۱۵۳

۴-۳-۲ دستورات ویرایشی (گروه دوم)	۱۵۴
کار عملی ۱	۱۵۵
۴-۴-۱ دستورات ترسیمی (گروه دوم)	۱۵۶
کار عملی ۲	۱۵۷
۴-۴-۲ دستورات ویرایشی (گروه دوم)	۱۵۸
کار عملی ۳	۱۶۰
پرسش‌های چند گزینه‌ای ۱	۱۶۱
۴-۵ نکاتی چند پیرامون نقشه کشی با اتوکد	۱۶۳
کار عملی ۴	۱۶۵
۴-۵-۱ ایجاد صفحه جدید برای کار نقشه‌کشی برق	۱۶۵
کار عملی ۵	۱۶۸
کارعملی ۶	۱۶۸
کار عملی ۷	۱۷۱
۴-۶ شروع به کار نقشه‌کشی	۱۷۱
۴-۶-۱ چیدمان علائم الکتریکی	۱۷۱
۴-۶-۲ مدار بندی علائم الکتریکی	۱۷۲
کار عملی ۸	۱۷۳
۴-۷ نقشه پلان‌ها	۱۷۳
۴-۷-۱ نقشه پلان پریز	۱۷۳
کار عملی ۹	۱۷۵
پرسش چند گزینه ای ۲	۱۷۶
۴-۷-۲ پلان روشنایی	۱۷۷
کار عملی ۱۰	۱۸۱
۴-۸ مدار بندی پلان روشنایی	۱۸۲
۴-۸-۱ مدار بندی هال و پذیرایی	۱۸۲
۴-۸-۲ مدار بندی اتاق خواب و راهروی آپارتمان	۱۸۳
۴-۸-۳ مداربندی ورودی آپارتمان	۱۸۴
۴-۸-۴ مدار بندی سرویس‌های بهداشتی	۱۸۵

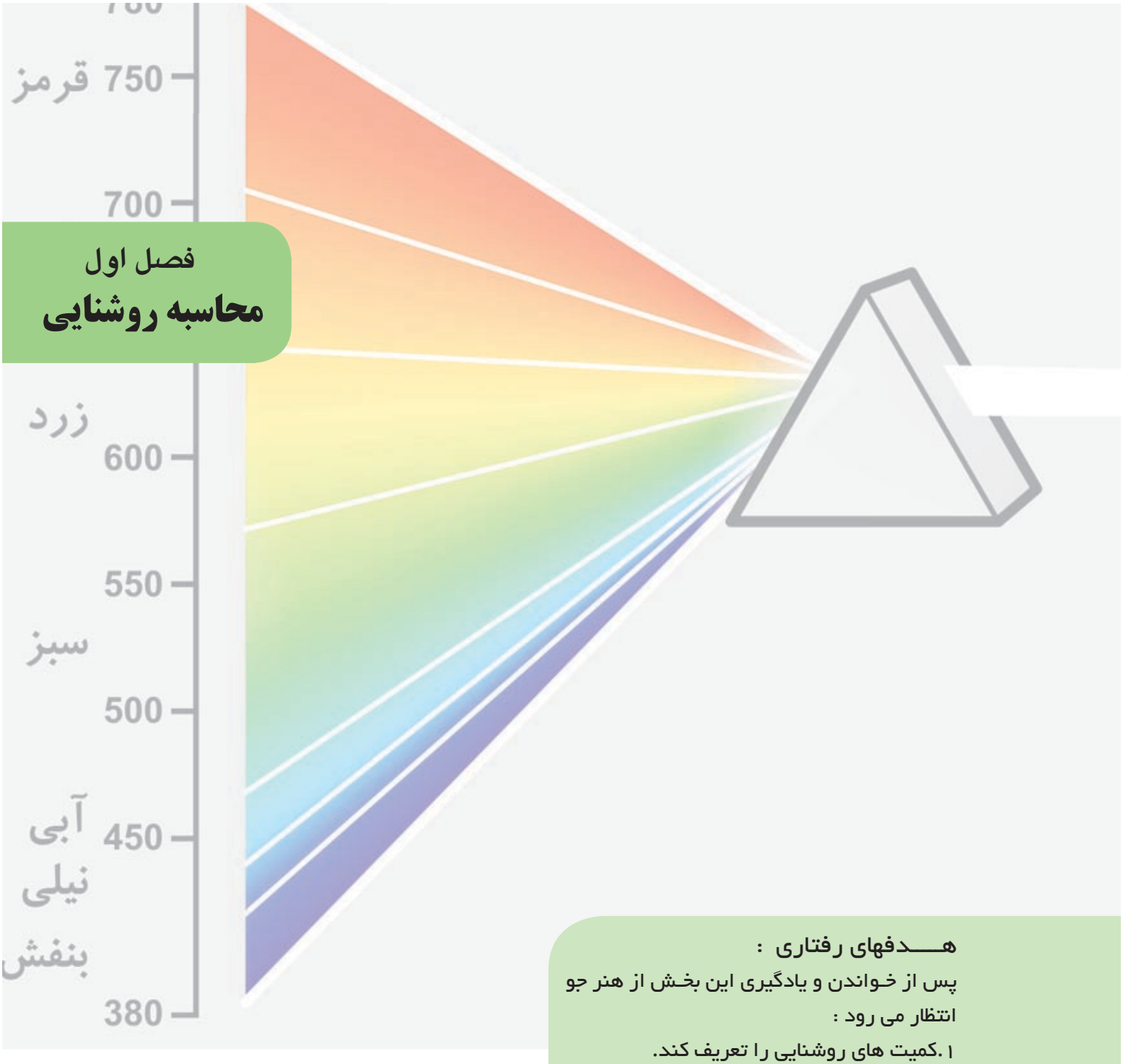
۴-۸-۵ مداربندی آشپزخانه	۱۸۶
۴-۹ مداربندی بین اتاق‌ها در پلان روشنایی	۱۸۷
۴-۹-۱ انتخاب سر خط روشنایی برای اتصال به تابلو تقسیم	۱۸۸
۴-۹-۲ آدرس دهی برای سر خط	۱۸۸
کار عملی ۱۱	۱۸۸
۴-۹-۳ مدار بندی برای پارکینگ در همکف یا زیرزمین و حیاط	۱۹۰
۴-۹-۴ مدار روشنایی حیاط	۱۹۱
کار عملی ۱۲	۱۹۱
پرسش‌های چند گزینه‌ای	۱۹۲
۴-۱۰ پلان پریز تلفن و اعلام حریق	۱۹۲
۴-۱۰-۱ پلان اعلام حریق همکف یا زیرزمین	۱۹۳
۴-۱۰-۲ پلان اعلام حریق طبقات	۱۹۴
کار عملی ۱۳	۱۹۵
کار عملی ۱۴	۱۹۶
۴-۱۱ پلان سیستم‌های حفاظتی	۱۹۷
کار عملی ۱۵	۲۰۰
پرسش‌های چند گزینه ای ۳ و ۴	۲۰۸
منابع	۲۱۰

barghnews.com

هدف کلی پودمان

طراحی سیستم روشنایی و سیم‌کشی مدارات توزیع انرژی الکتریکی و نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی مدارات برق ساختمان به کمک رایانه

واحد کار	شماره توانایی	عنوان توانایی	ساعات آموزشی		
			نظری	عملی	جمع
۱	۲	توانایی طراحی سیستم روشنایی اماکن	۱۶	۴۰	۵۶
۲	۳	توانایی سیم‌کشی و نصب مدارات لامپ‌های مخصوص	۱۰	۳۰	۴۰
۳	۹	توانایی طراحی، نصب وسیم کشی تابلوهای توزیع انرژی الکتریکی	۱۲	۱۶	۲۸
۴	۱۲	توانایی نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی مدارات برق ساختمان با رایانه	۱۲	۳۰	۴۲
جمع کل			۵۰	۱۱۶	۱۶۶



فصل اول

محاسبه روشنایی

هـــــدفهای رفتاری :

پس از خـواندن و یادگیری این بخـش از هنر جو انتظار می رود :

۱ .کمیت های روشنایی را تعریف کند.

۲. انـواع جـــدول‌ها و کاتــالوگها و منحـنی‌های چراغ‌ها و لامپ ها را شرح دهد

۳.عوامل موثر بر محـاسبه روشـنایی و فرمـول آن را توضیح دهد

۴. محاسبه روشنایی را برای یک فضـای بسته، بصورت دستی و کامپیوتری انجام دهد

۵–محاسبه روشنایی را برای یک فضای بازمثل خیابان،بصورت دستی و کامپیوتری انجام دهد

	نظری	عملی	جمع
ساعات آموزش	۱۶	۴۰	۵۶

barghnews.com

مقدمه :

در جوامـــع امروزی روشـــنایی یکی از عوامل فیزیکی مهم در فضاهای مســـکونی ، اداری و محیط‌های صنعتی بوده و از اهمیت خاصی برخوردار است .

تجربه و تحقیقات نشان داده در صورتیکه یک سیستم روشنایی بخوبی طراحی و اجرا شده باشد میتواند اثرمفیدی راروی زندگی روزمره ، افزایش کارایی و بهبود کیفیت محصول تولیدی داشته باشد.

ازطرف دیگرموضوع روشنایی ازجنبه های مختلف بهداشتی، اقتصادی، ایمنی و زیبایی نیز دارای اهمیت بسزایی است .یک روشنایی با مقداری مناسب و کیفیت مطلوب میتواندار خستگی چشم و عوارض ناشی ازآن جلوگیری ودرضمن هزینه برق مصرفی راکاهش دهد .

علاوه بر موارد اشـــاره شـــده اگر چیدمان وآرایش چراغها و انتخاب لامپ مناسب و برپایه بهینه سازی سیستم روشنایی باشد

میتواند از اتلاف و اسراف انرژی نیز جلوگیری کرد .

برپایه توضیحات ارایه شـــده میتوان این نتیجه‌گیری نســـبی را داشـــت که در محاســـبات روشـــنایی به عوامل گوناگون می‌بایست توجه کرد که در این مجموعه سعی شده تا به این مهم دست یابیم .

۱-۱ تعریف و ماهیت نور

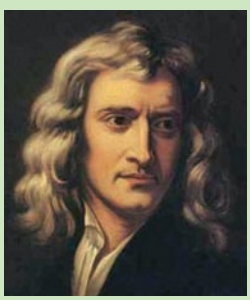
از گذشته این سوالات که :

نور چیست ؟ ماهیت آن کدام است ؟ و چگونه بوجود می آید؟

ذهن بسیاری از دانشمندان را به خود مشغول نموده و هریک با تعابیر متفاوتی نظریه های را عرضه داشته اند.

بیشـــتر بدانیم (جهت هنرجویان علاقه‌مند)

تاکنون نظریه‌های مختلفی درباره نور مطرح شده است که به اختصار آنها را بیان می‌کنیم



۱-۱ ایزاک نیوتن

۱- نظریه ذره ای نور توســـط نیوتن بیان شـــده اســـت وطبق آن انرژی نورانی به صورت ذرات پرتاب شـــده ودر جهت یک خط مســـتقیم به چشم برخورد می‌کند که با تحریک بینایی ما، نور دیده می‌شود.

۱-۲ کریستین هوینگس

۲- نظریـــه موجی توســـط دانشـــمند هلنـــدی بنام هویگنس مطرح شـــد و طبق آن انـــرژی نورانـــی بصـــورت امواج انتشـــار می‌یابد (شـــبیه انداختن یک ســـنگ روی ســـطح آب) و ایـــن امـــواج بـــا تحریـــک اعصـــاب بینایی ایجاد احســـاس نـــور در ما می‌کند.

barghnews.com

۳-۱ ماکس پلانک

۳-نظریه کوانتومی توسط دانشمند آلمانی بنام پلانک بیان گردید که صورت جدیدی از نظریه ذره ای نور است.

و طبق آن پخش و جذب انرژی نورانی به وسیله ذراتی به نام فوتون صورت می گیرد که در هر فرکانسی انرژی مشخصی دارد و مضرب صحیحی از عدد ثابتی به نام ثابت پلانک است.

۴- نظریه تلفیقی ذره ای موجی نور توسط دانشمندان فرانسوی و آلمانی پیشنهاد گردید نظریه های پیشین هر کدام پاسخگوی برخی پدیده ها بودند بنابراین رد آنها صحیح نبود بر اساس این نظریه نور،در برخی موارد، از خود خاصیت ذره ای و در برخی موارد از خود خاصیت موجی دارد مثلا زمانی که نور از یک روزنه ریز عبور می کرد بصورت موج پخش می شد و . . .

*** ازمقایسه نظریه های ارایه شده میتوان دریافت که ماهیت نور بر دواصل فوتونی بودن ذرات نور یا موجی بودن نوراستوار است ***

۲-۱ طیف انرژی تشعشی و نور مریی

نظریه موجی به ما این امکان را میدهد تا منحنی انرژی تشعشعی رابرحسب طول موج یا فرکانس رسم نماییم . اصطلاحا به طبقه بندی تشعشعات نوری که بر مبنای طول موج یا فرکانس بیان شده باشد " طیف " گفته میشود .

۳-۱خصوصیات تشعشعات نوری(الکترومغناطیسی)

بطورکلی تشعشعات نوری که در محیطوجوددارد به دوگروه :

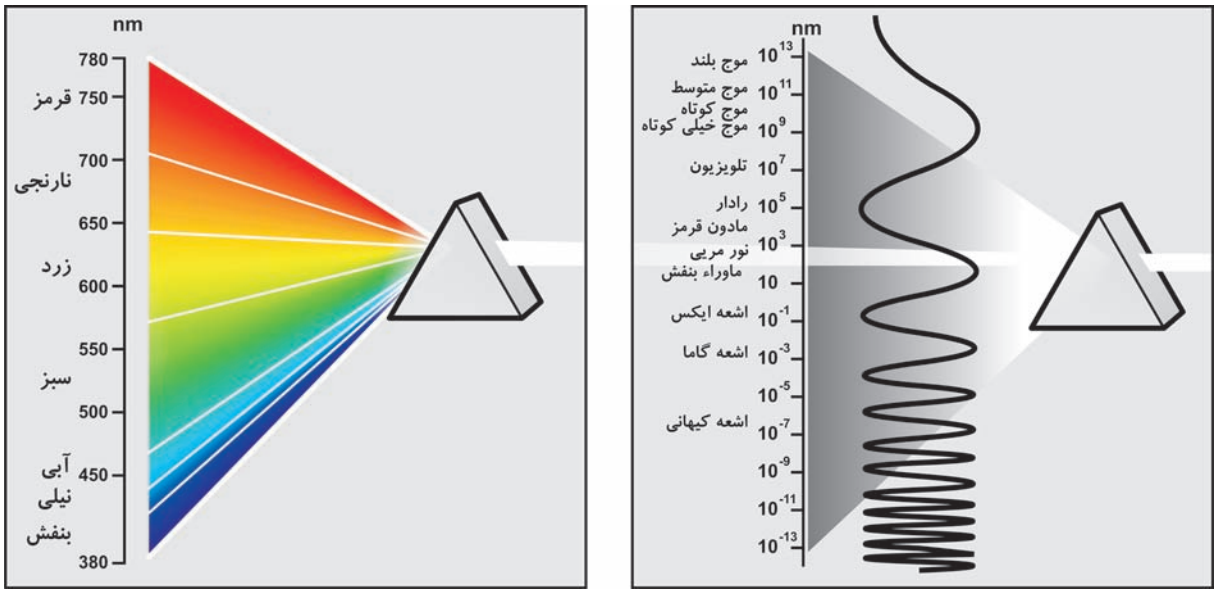
الف) نورمریی ب) نور نامریی

نورمریی به تشعشعی گویندکه بوسیله چشم بصورت نوراحساس میشود و بالطبع تشعشعاتی که احساس نشود را نامریی گویند.

شکل(الف- ۴-۱)تصویری از بازه طول موج کلیه امواجی که در اطراف ما وجوددارد را نشان میدهد .

همان‌طوری که مشاهده می کنیدمجموعه نورهای مریی سهم کوچکی ازتشعشعات را تشکیل می دهند.اصطلاحابه مجموعه تشعشعات با طول موجی بیشتر از امواج مریی "تشعشعات مادون قرمز IR" وبه امواج با طول موج کمتر از امواج مریی "تشعشعات ماورا بنفش UV" گویند.

اگربه تشعشات مریی چشم ما، مطابق شکل (ب- ۴-۱)بصورت دقیق تر نگاه کنیم مشاهده می کنیم محدوده طول موج نورهای مریی ۳۸۰ تا ۷۸۰ نانومتر است.



(ب) (الف)

شکل ۴-۱

۴-۱ پدیده جذب ، عبور و انعکاس

بطورکلی سطح جسم و رنگ آن در میزان جذب – عبور یا انعکاس تشعشعات نورانی موثر است .

اگر جسم شفاف و دارای سطح صیقلی و صاف باشد بخش کمتری از انرژی تابشی را در خود نگهداشته(جذب میکند) وسهم بیشتری راعبور داده ویامنعکس میکنند.

اگر جسم تیره و دارای سطح غیر صیقلی و ناصاف باشد بخش بیشتری از انرژی تابشی را در خود نگهداشته(جذب میکند) و سهم کمتری راعبور داده ویامنعکس میکنند.

برهمین اساس اگرجسمی در شرایط متوسط از نظر رنگ و سطح قرار داشته باشد در اینصورت تقریبا نیمی از انرژی جذب و نیمی دیگر را ازخود عبورداده یا منعکس میکنند.

از آنجایی که میزان انعکاس نور در محاسبات از اهمیت بسزایی برخوردار است لذامیزان درصد انعکاس نور سقف، دیوارها و کف یک محیط بسته رابترتیب با ρ_{cc}، ρ_{w}، ρ_{fc} نشان میدهند.

توضیح : در اغلب جداول مقدار ρ_{fc} = ٪۲۰ درنظرگرفته شده وسایر ضرایب بدست می آید.

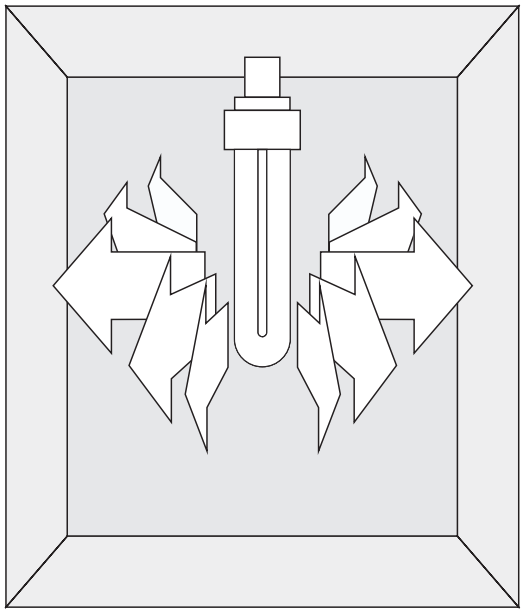
۵-۱ آشنایی با چندکمیت های روشنایی :

۱- جریان نوری (شار نوری): مقدار انرژی امواج قابل رویت نور که در فضا و همه جهت ها از منبع نورانی منتشر می‌شود جریان نوری نامیده می‌شود.

جریان نوری با علامت φ (فی) نشان داده شده و واحدآن لومن [Lm] است.

شار نوری ازجمله مشخصات مهم هر لامپ است که توسط شرکت‌های سازنده لامپ در کاتالوگ محصولات درج می‌شود بدیهی است هر چه شار نوری یک لامپ بیشتر باشد لامپ پر نورتر خواهد بود.

barghnews.com



شکل ۵-۱

جدول (۱-۱) یک نمونه جدول جریان نوری لامپ‌ها را نشان می‌دهد .

جدول (۱-۱) یک نمونه جدول جریان نوری لامپ‌ها

نوع لامپ	توان مصرفی	جریان نوری(لومن)
لامپ رشته‌ای W ۱۰۰ معمولی شفاف	۱۰۰	۱۳۶۰
لامپ رشته‌ای شفافW معمولی مات ۱۰۰	۱۰۰	۱۳۶۰
لامپ فلورسنت با پوشش فسفر هالوفسفات	۴۰	۲۶۰۰
لامپ فلورسنت با پوشش فسفر ترایبند	۳۶	۳۳۵۰
لامپ فلورسنت کم مصرف(CFL)	۱۱	۶۳۰
لامپ فلورسنت کم مصرف(CFL)	۲۰	۱۲۰۰
لامپ فلورسنت کم مصرف(CFL)	۲۳	۱۵۰۰

۲- شـــدت روشـــنایی : مقدار جریان نوری که بر واحد سطح تابیده می‌شود شدت روشنائی نامیده می‌شود واحد آن لوکس[Lux] است و با علامت E نشان داده می‌شودو رابطه آن بصورت:

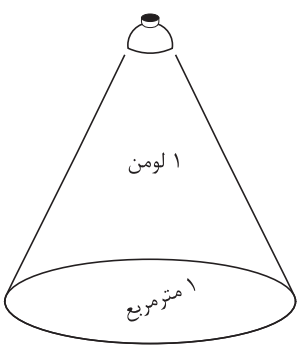
$$E = \frac{\varphi}{A}$$

φ - جریان نوری برحسب لومن[Lm]

A مساحت بر حسب مترمربع است.

E- شدت روشنایی برحسب لوکس[Lux]

$$۱ \text{ لوکس} = \frac{۱ \text{ لومن}}{۱ \text{ متر مربع}}$$



مفهوم لوکس

barghnews.com

شکل ۶-۱

هراتاق با توجه به آنکه چه فعالیتی در آن صورت می‌گیرد مقدار لوکس مشخصی دارد که در ادامه راجع به آن صحبت می‌شود.

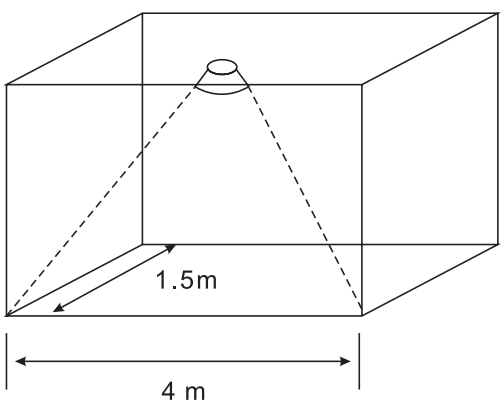
**** جدول شدت روشنایی :**

در محاسبات روشنایی مقدار شدت روشنایی با توجه به محل مورد نظر از جداولی استخراج و انتخاب میشود که این مقادیر بر پایه استاندارد و آزمایشاتی که در کشورها و یا استانداردهای مختلف صورت گرفته ، تعیین شده است. مجموعهٔ این جداول را که بر اساس استاندارد ایران تهیه شده و در کتاب‌های مرجع[1] آمده است را در جدولی مشابه جدول مقابل مشاهده می‌کنید .

شدت روشنایی بر حسب لوکس

	محل	حداقل	پیشنهادی
پ۲-۱-۱	**محلهای مسکونی**		
پ ۲-۱-۱-۱	اتاق نشیمن و پذیرایی	۷۰	۲۰۰
پ ۲-۱-۱-۲	اتاق مطالعه (نوشتن و خواندن کتاب و مجله و روزنامه)	۱۵۰	۵۰۰
پ ۲-۱-۱-۳	آشپزخانه (ظرفشویی، اجاق و میزکار)	۱۰۰	۲۰۰
پ ۲-۱-۱-۴	اتاق خواب: - روشنایی عمومی - روشنایی تخت خواب ومیز توالت	 ۵۰ ۲۰۰	 ۱۰۰ ۵۰۰
پ ۲-۱-۱-۵	حمام: - روشنایی عمومی - آیینه (برای اصلاح صورت)	 ۵۰ ۲۰۰	 ۱۰۰ ۵۰۰
پ ۲-۱-۱-۶	پلکان	۱۰۰	۱۵۰
پ ۲-۱-۱-۷	راهرو، سرسرا و آسانسور	۵۰	۱۵۰
پ۲-۱-۲	**دفاتر وادارات**		
پ ۲-۱-۲-۱	تمام کارهای عمومی	۲۰۰	۵۰۰
پ ۲-۱-۲-۲	ماشین نویسی و محل دیکته کردن	۳۰۰	۶۰۰
پ ۲-۱-۲-۳	حسابداری و ماشینهای حساب و اتدیکاتورنویسی	۳۰۰	۶۰۰
پ ۲-۱-۲-۴	بایگانی	۱۰۰	۳۰۰
پ ۲-۱-۲-۵	اتاق نقشه کشی	۵۰۰	۱۰۰
پ ۲-۱-۲-۶	اتاق کنفرانس	۲۰۰	۵۰۰
پ ۲-۱-۲-۷	اتاق انتظار و اطلاعات	۱۵۰	۵۰۰
پ ۲-۱-۲-۸	پلکان	۱۰۰	۱۵۰
پ ۲-۱-۲-۹	راهرو، سرسرا و آسانسور	۵۰	۱۵۰
پ۲-۱-۳	**کتابخانه**		
پ ۲-۱-۳-۱	قفسه‌ها (در سطح قائم)	۱۰۰	۲۰۰
پ ۲-۱-۳-۲	سالن مطالعه	۱۰۰	۲۰۰

مثال - اگر بخواهیم روشنایی فضای نشان داده شده در شکل (۷-۱) را با لامپ فلورسنت فشرده (کم مصرف) ۲۰W تامین کنیم شدت روشنایی چند لوکس[Lux] خواهد شد؟



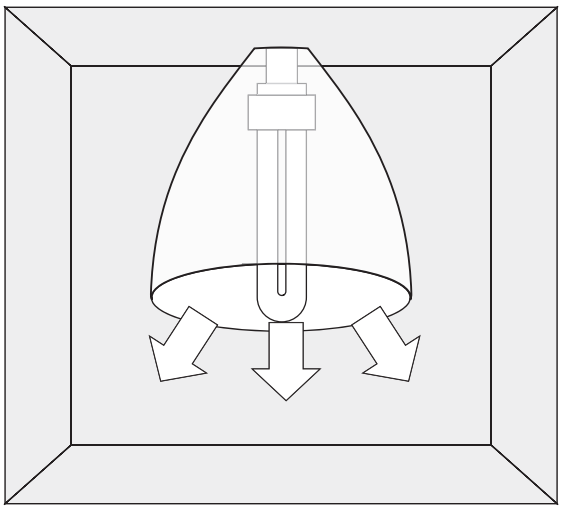
شکل ۷-۱

$$E = \frac{\varphi}{A} = \frac{1200}{4 \times 1.5} = 200\,\text{Lux}$$

مثال : اگر بخواهیم با استفاده از جدول جریان نوری روشنایی یک اتاق بایگانی با ابعاد ۱۲ مترمربع را توسط لامپ فلورسنت با پوشش فسفر هالوفسفات تامین کنیم آیا انتخاب لامپ صحیح است؟

۱- ازجمله کتابهای مرجع در زمینه محاسبات روشنایی میتوان به استاندارد شماره ۱۹۳۷ "موسسه استانداردها و تحقیقات" و "نشریه ۱۱۰ " و کتاب مبحث سیزده مقررات ملی ساختمان " اشاره کرد .

barghnews.com



شکل ۱-۸

۳- شدت نور : مقدارشار نوری که درقسمتی از فضا و در جهت معینی نه درتمام جهات از منبع نورانی منتشر می‌شود را شدت نور نامند واحد آن شمع یا کاندلا [cd] است با توجه به اینکه لامپ‌های دارای منعکس کننده (رفلکتور) نور را در جهت خاصی از فضا منتشر می کنند لذا میزان نور خارج شده از آنها با واحد کاندلا معرفی می‌شود بنابراین بدیهی است که دو لامپ با مشخصات یکسان و کاملا مشابه که تنها زوایای رفلکتور آنها با یکدیگر متفاوت است،آنکه زاویه رفلکتور آن کوچکتر است شدت نور بیشتری دارد چرا که در عمل کل شار نوری منتشر شده از لامپ در زاویه محدودتری متمرکز می شود و لذا شدت نور بیشتر می‌شود.

برای مثال شدت نور یک لامپ هالوژن ۵۰W استاندارد با رفلکتور(WFL)38° برابر ۱۵۰۰ کاندلا و شدت نور همین لامپ با رفلکتور (SP)10° برابر ۸۲۰۰ کاندلا است.

۴- بهره نوری : نسبت توان نوری (جریان نوری) را به توان الکتریکی لامپ بهره نوری آن لامپ گویند.

که رابطه آن بصورت زیر است :

$$\eta = \frac{\varphi}{P}$$

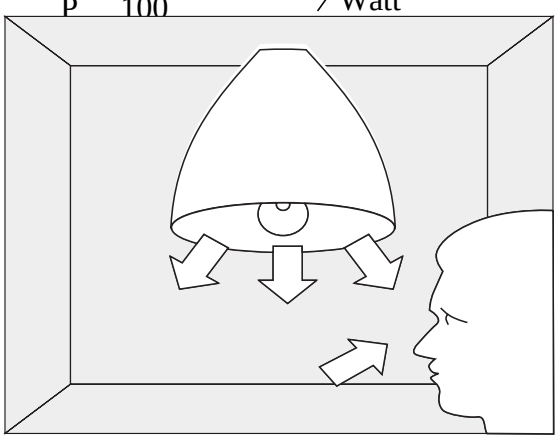
η - بهره نوری که واحدآن لومن‌بروات [Lm/W]

φ - جریان نوری برحسب لومن[Lm]

P - توان الکتریکی لامپ برحسب وات[W]

مثال : بهره نوری لامپ رشته ای معمولی شفاف معمولی ۱۰۰ W چقدر است؟

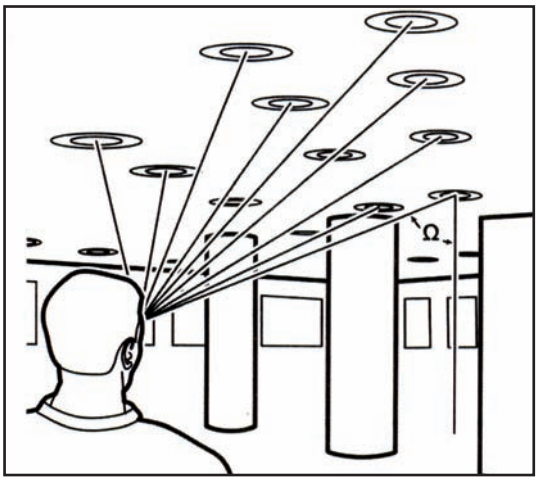
$$\eta = \frac{\varphi}{P} = \frac{1360}{100} = 13.6 \ Lum/Watt$$



شکل ۱-۹

۵-درخشندگی : مقدار شدت نور که از بر واحد سطح به چشم ما میرسد درخشندگی نور نامیده می‌شود. از آنجایی که انتخاب یا محاسبه نادرست میزان درخشندگی فضای موردنظر (کمتر یا بیشتر از حد نرمال) می‌تواند اثر منفی روی چشم بگذارد به همین خاطر از اهمیت بسزایی برخوردار است.تعیین مقدار این عامل درمحیط‌های تاریک مانند خیابان‌ها وفضاهای براق و درخشنده مانند اتاق‌های آینه کاری شده از ضروریات است.

barghnews.com



واحـد اصلی درخشـندگی کانـدلا بر سـانتیمتر مربع Cd/Cm^2 که اصطلاحا به آن «نیت - nit» گویند.

۶- خیرگی: یکی از عوامل آزار دهنده در روشنایی است که باعث محدود شـدن حوزه دید و ایجاد خسـتگی برای چشم و ذهن افراد است .

شکل ۱۰-۱

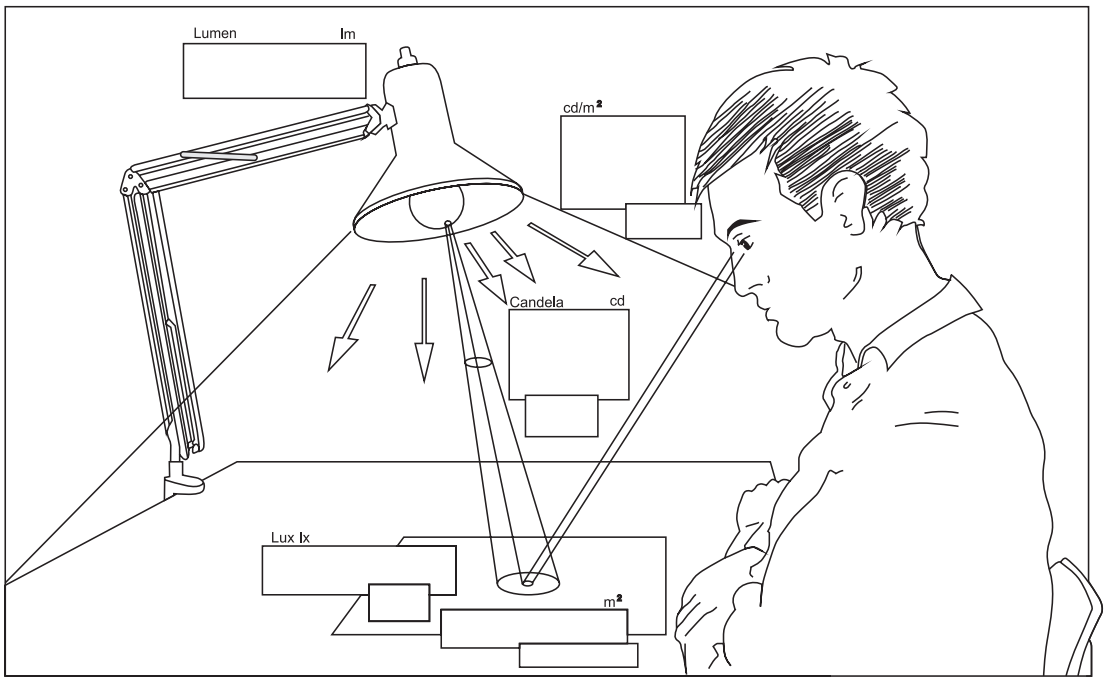
عوامل ایجاد خیرگی عبارتند است :

۱- استفاده از چراغهای نامناسب

۲ - قرارگیری چراغ یا پنجره در موقعیت نامناسب

۳- انعکاس بیش از حد سطوح مختلف

شکل (۱۱-۱) برخی کمیت‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۱-۱

توضیح : درنرم افزار DIALux برای محدود کردن خیرگی در روشـنایی داخل اتاق‌ها از روش UGR اسـتفاده شده است . بطوری که خیرگی ناشی از تک تک منابع روشنایی بصورت واحد برای نقاط بررسی می شود و در روشنایی خیابان‌ها که وجود خیرگی باعث خطرات جانی می شـود از روش TI(افزایش آسـتانه) اسـتفاده شده اسـت که در بخش مربوط به

barghnews.com

آشنایی با نرم‌افزار به موارد خواهیم پرداخت .

اندازه‌گیری میزان نور :

برای اندازه‌گیری شدت روشنایی از دستگاهی بنام لوکس متر استفاده می شود در شکل ۱۲-۱ نمونه‌ای از این دستگاه را حین اندازه‌گیری مشاهده می‌کنید . با بکارگیری لوکس مترو اندازه‌گیری شدت روشنایی در قبل و بعد از محاسبات روشنایی به صحت آن پی‌برد.

شکل ۱۲-۱

کار عملی ۱ : کار با دستگاه لوکس متر

۱-دفترچه راهنمای لوکس متر کارگاه خود را مطالعه کنید و مواردی که در کار با آن باید رعایت کرد را بنویسید؟

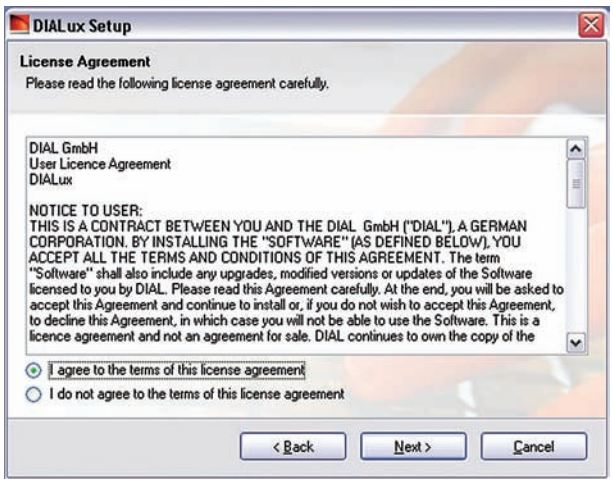
۲- با استفاده از لوکس متر موجود در کارگاه خود میزان شدت روشنایی را در چهارگوش آن و در وسط اتاق اندازه‌گیری و یادداشت کنید؟

۳- با استفاده از لوکس متر موجود در کارگاه خود میزان شدت روشنایی راه پله‌ها را در هنرستان خود اندازه‌گیری و یادداشت کنید؟

۴- حداقل روشنایی موجود در هنرستان خود را پیدا کنید آیا نور آن محل از ۵۰ لوکس کمتر است؟

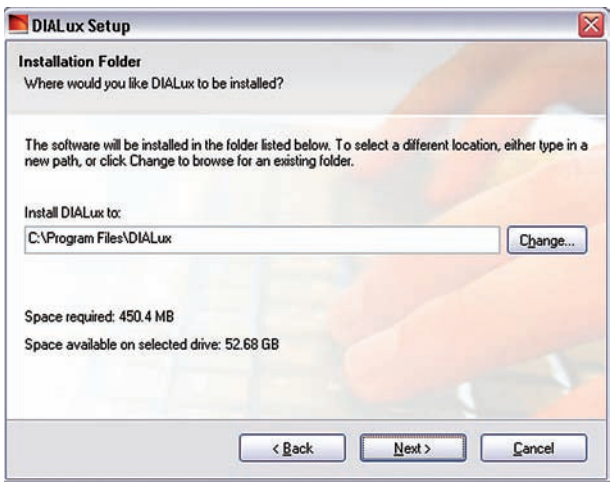
کار عملی ۲ : نصب و اجرای نرم افزار روشنایی DIALux

نرم افزار DIALux - 4.9 که تحت حمایت مجموعه بزرگی از شرکت‌های تولید کننده چراغ و لامپ می‌باشد دراین کتاب برای آموزش نرم‌افزاری روشنایی در نظر گرفته شده این نرم‌افزار رایگان و بدون محدودیت ارائه می‌شود .ضروری است مراحل نصب این نرم‌افزار را مطابق مراحل نشان داده شده در شکل روی کامپیوتر شخصی یا کامپیوترکارگاه دنبال کنید.

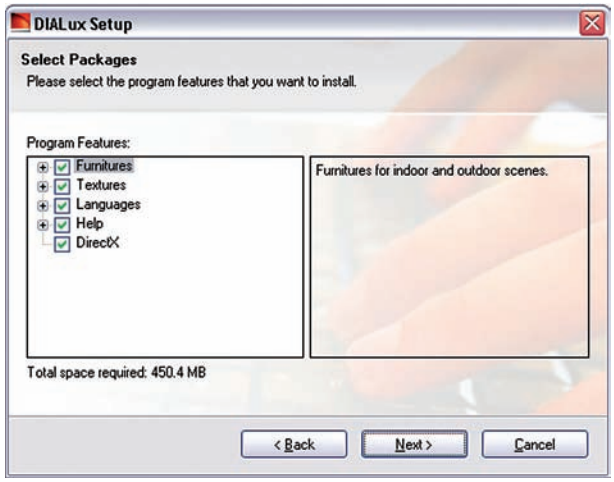


مرحله (۱)

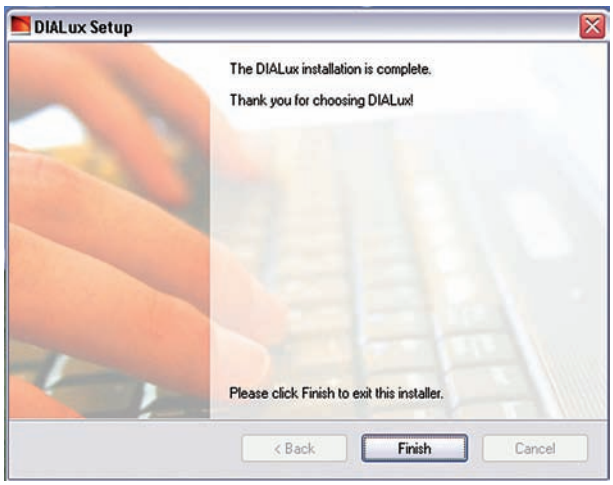
مرحله (۲)



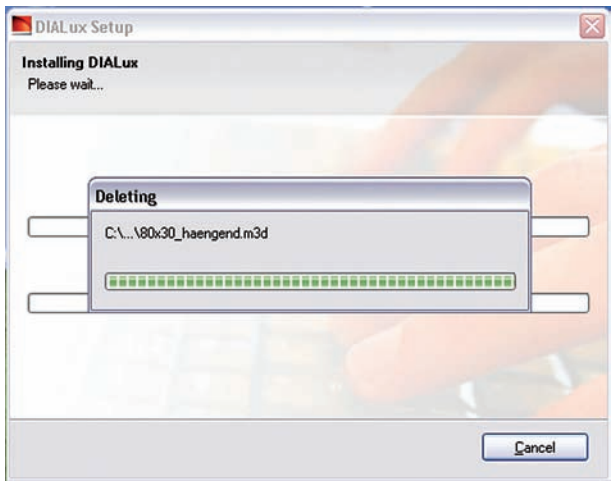
مرحله (۳)



مرحله (۴)



مرحله (۵)

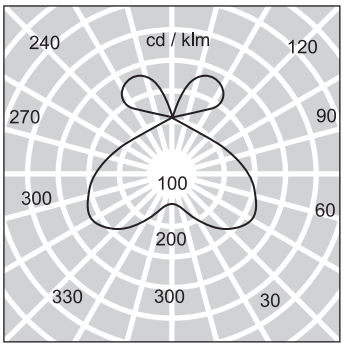


مرحله (۶)

barghnews.com

۱-۶ توزیع شدت نور (منحنی پخش نور IDC):

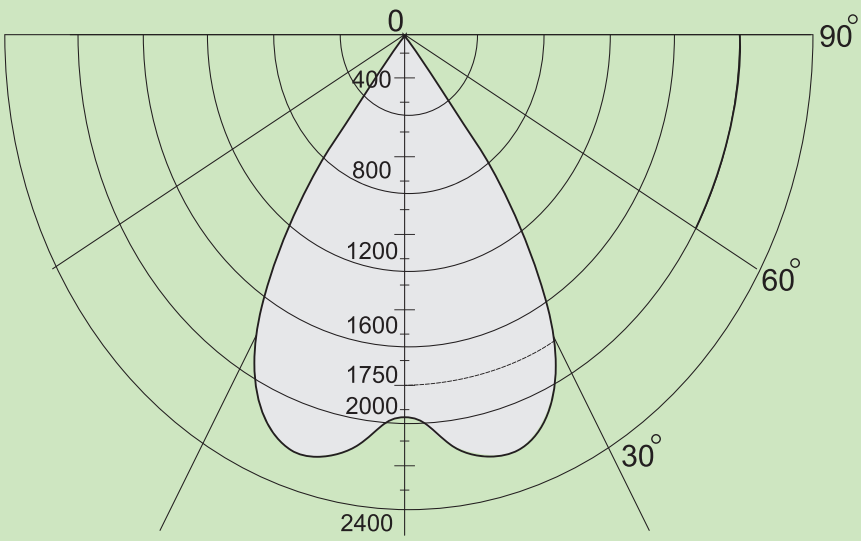
نحوه توزیع شـــدت نور خارج شده از منعکس کننده (رفلکتور) یک چراغ به شکل منحنی‌های پخش نورچراغ‌ها بســـتگی دارد. به کمک این منحنی‌ها (IDC) می‌توان شـــدت نور ناشی از چراغ در زوایای مختلف نســـبت به پای عمود چراغ به دست آورد. (شکل ۱۴-۱)

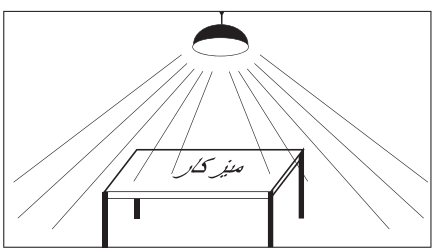


شکل ۱۴-۱

بیشـــتر بدانیم (برای هنرجویان علاقه‌مند)

منحنی پخش نور را در زوایای مختلف نســـبت به خط پای عمود می‌توان نشـــان داد (شـــکل۱۵-۱) در نتیجه برای هر چراغ می‌توان تعداد بی‌نهایت منحنی پخش نور ترســـیم کرد اما معمولا صفحه‌ای که به موازات چراغ قرار می‌گیرد در شـــکل صفحه (C۰-C۱۸۰) و یا در چراغ‌های خیابانـــی صفحه‌ای عمود بر چراغ (موازات خیابان) در شکل (C۹۰-C۲۷۰) را در نظر گرفته و منحنی آن را نشان می‌دهند بدیهی است اگر شکل چراغ و لامپ آن کاملا متقارن باشـــد این منحنی‌ها در تمام صفحات یکســـان خواهند بود برای خواندن منحنی پخش نور به شـــکل زیر توجه کنید می‌خواهیم بدانیم شدت نور این چراغ در زاویه ۳۰ درجه چقدر است کافی است از مبدا خطی مستقیم تحت زاویه ۳۰ درجه رسم کنیم تا منحنی را در نقطه ای قطع کند. حال ، توسط کمانی آن نقطه را به پای عمود (۰درجه)وصل می‌کنیم و مقدار شدت روشنایی را می‌خوانیم در اینجا مقدار ۱۷۵۰ کندل بدست می‌آید.





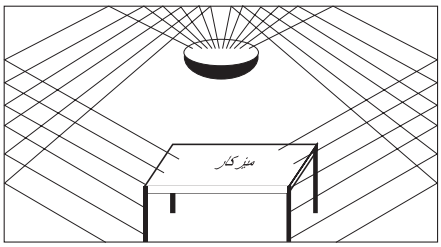
شکل ۱۶-۱

۱-۷ انواع پخش نور در چراغ‌ها :

فضای بســـته‌ای مطابق شـــکل (۱۶-۱) در نظر بگیرید .اگر همه نور چراغ در نیمکره پایین چراغ متمرکز باشـــد نور بطور مســـتقیم به صفحه کار برخورد می‌کند به همین‌خاطر به این نوع پخش نور "مستقیم" گویند .

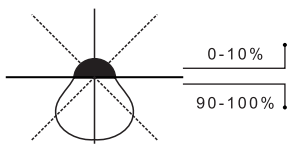
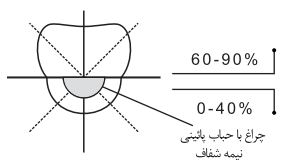
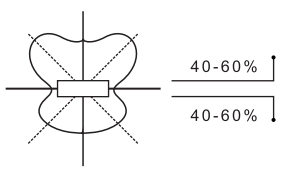
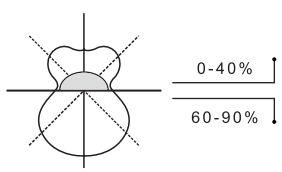
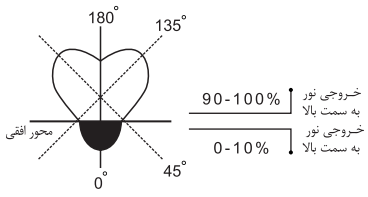
barghnews.com
Page 18 of 85

درصورتیکه بیشترنور چراغ در نیمکره بالای چراغ پخش شود و نور ازطریق انعکاس سقف و دیوار به سطح کار برسد اینگونه پخش نور نیز"غیرمستقیم" نامیده میشود. شکل (۱۷-۱)



شکل ۱۷-۱

علاوه بر این دو روش از سه روش دیگر نیز استفاده میشود که بطور خلاصه و به شکل جمع بندی شده هر پنج روش در جدول زیر بهمراه مشخصه و درصد پخش نور آنها در جدول (۳-۱) نشان داده شده است .

روش پخش نور	مشخصه ها	درصد شار نوری به سمت پایین	درصد شار نوری به سمت بالا
مستقیم		۱۰۰ - ۹۰	۰ - ۱۰
نیمه مستقیم		۹۰ -۶۰	۱۰ - ۴۰
مستقیم و غیرمستقیم		۶۰ - ۴۰	۴۰ - ۶۰
نیمه غیر مستقیم		۴۰ - ۰	۶۰ - ۹۰
غیرمستقیم		۱۰ - ۰	۹۰ - ۱۰۰

barghnews.com

۱-۸ ضریب کل افت نور (LLF) :

درمباحث روشنایی عوامل مختلفی بعنوان پارامترهایی که برکاهش جریان نوری موثرند ،مطرح می باشند که در زیر به آنها اشاره شده است .

۱- اثر درجه حرارت محیط (TF)
۲- اثر ولتاژ الکتریکی (VF)
۳- اثر خاصیت سلفی (بالاست -چوک) (BF)
۴- اثر تغییرا ت سطحی حباب چراغ (LSD)
۵- اثر کثیفی و گردو خاک در محل کار (RSDD)
۶-اثر ضریب درصد لامپهای سوخته و تعویض نشده (LBF)
۷- اثر کهنگی لامپ در اثر کارکرد زیاد (LLD)
۸.- اثر کثیفی چراغ (نشستن گرد وغبار روی سزح چراغ (LDD)

مقدار هریک ازعوامل فوق از منحنی ها یا جداول استخراج میشوند و ازهریک بعنوان یک ضریب که درکاهش ضریب افت نورموثر هستند نام برده می شوند .برای محاسبه ضریب افت نورکل کافیست همه عوامل کاهش را در یکدیگر ضرب کنیم تا مقدار نهایی مطابق رابطه مقابل بدست آید .

LLF=TF . VF. BF . LSD . RSDD .LBF. LLD . LDD (ضریب افت نور)

تذکر مهم : ازآنجایی که امروزه درمحاسبات نرم افزاری بدست آوردن تک تک این عوامل ضروری نبوده و مقدار LLF بشکل ساده تر تعیین می شود. لذا در اینجا به همین مقدار بسنده شده و به چگونگی محاسبه آنها نپرداخته و به بررسی سایرعوامل می‌پردازیم .

۱ - ۹ ضریب بهره روشنایی (CU) :

میزان بهره روشنایی هر چراغ با مقدار انعکاس نورکه ازجهات مختلف فضای مورد نظر ساطع می‌شود متناسب است . معمولا این عامل بر اساس ضریبی بنام "ضریب بهره روشنایی – CU" در جداول و محاسبات مطرح است .

ازجمله مشخصات هر چراغ ، جدول ضریب بهره روشنایی آن است، که براساس ابعاد فضای مورد نظر و همچنین میزان انعکاس نور سقف ، دیوار و کف آن تعیین می‌شود. برای استخراج عدد از این جدول ابتدا باید ضریبی بنام RCR که به ابعاد فضای مورد نظر و نوع سیستم روشنایی وابسته است را مطابق رابطه زیر محاسبه کرد.

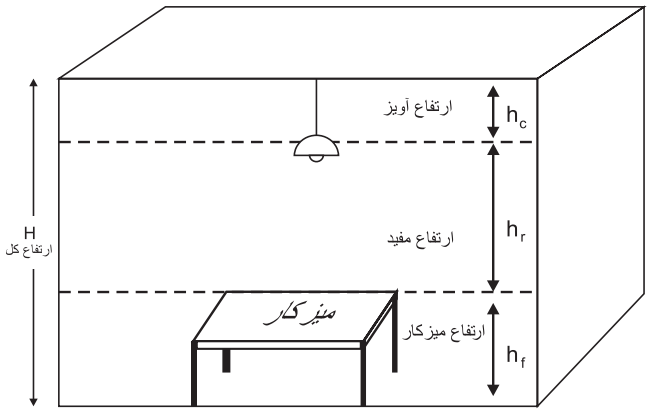
$$RCR = \frac{5h \times (L + W)}{L \times W}$$ (نسبت ناحیه ای)

$$hr = H - (hc + hf)$$ (ارتفاع مفید)

L - طول فضای موردنظر　W- عرض فضا موردنظر　H- ارتفاع کل ازکف
hr- ارتفاع مفید　hc- ارتفاع آویز چراغ　hf- ارتفاع میزکار

درشکل (۱۸-۱) محدوده هریک از ارتفاع‌های نامبرده شده نشان داده شده است .

barghnews.com



شکل ۱۸-۱

۱-۹-۱ نحوه قرائت مقدار از جدول CU :

میزان انعکاس نور به سقف و دیوار و کف در قالب ضرایب مشخصی در این جدول گنجانده شده است . همانطوریکه در تصویر زیر مشاهده می کنید در این جدول برای سقف ضرایب (۸۰و۷۰و ۵۰و ۳۰و۱۰و۰) درصد و برای دیوارها ضرایب (۱۰و۳۰و۵۰) درصد و برای کف معمولا ضریب ۲۰ درصد در نظر گرفته می شود. این ضرایب بر اساس جنس مواد بکاررفته در این سه قسمت و همچنین رنگ آنها انتخاب شده اند.

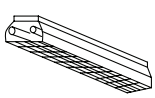
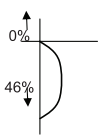
بطور خلاصه جدول CU یک چراغ ، ضرایبی است که از قرارگیری آن چراغ در فضا با ابعاد متفاوت ،که رنگ ابعاد آنها نیز متفاوت بوده بدست آمده است از این رو این جدول یکی از مهم ترین مشخصات هر چراغ است که توسط یک سازنده تهیه می شود

بعنوان مثال برای چراغ نشان داده شده در جدول (۴-۱) اگر مقدار RCR فضای موردنظر برابر ۶ باشد و ضریب انعکاس سقف ۷۰٪ ، ضریب انعکاس دیوارها ۵۰٪ و ضریب انعکاس کف ۲۰٪ در نظرگرفته شود مقدار CU مطابق مسیری که بصورت خط چین نشان داده شده است در جدول برابر ۰/۲۹ خواهد بود.

جدول ۴-۱

ضریب انعکاس سقف

ضریب انعکاس دیوار

Typical Luminaire	Typical Distrbution And Per Cent Lamp Lumens		ρ_{cc}	80			70			50			30			10			0	WDRC
			ρ_w	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	
	Maint. Cat.	Maximum S/MH Guide	RCR	Coefficients of Utilization for 20 Per Cent Effective Floor Cavity Reflectance (ρ_{FC}=20)																
33  2lamp,1'wide troffer with 45° plastic louver-muliply by 0.9 for 3 lamps	IV  0% 46%	1. 0	0	.54	.54	.54	.53	.53	.53	.51	.51	.51	.48	.48	.48	.46	.46	.46	.45	
			1	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44	.45	.44	.43	.43	.42	.42	.41	.13
			2	.44	.42	.40	.43	.41	.39	.42	.40	.38	.40	.39	.37	.39	.38	.37	.36	.13
			3	.40	.37	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.37	.35	.33	.36	.34	.33	.32	.12
			4	.36	.33	.30	.36	.32	.30	.35	.32	.30	.34	.31	.29	.33	.31	.29	.28	.11
			5	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.31	.28	.26	.30	.28	.26	.30	.27	.26	.25	.11
			6	.30	.26	.24	.29	.26	.24	.29	.26	.23	.28	.25	.23	.27	.25	.23	.22	.10
			7	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.26	.23	.21	.26	.23	.21	.25	.22	.21	.20	.09
			8	.25	.21	.19	.24	.21	.19	.24	.21	.19	.23	.21	.18	.23	.20	.18	.18	.09
			9	.22	.19	.17	.22	.19	.17	.22	.19	.17	.21	.18	.16	.21	.18	.16	.16	.08
			10	.21	.17	.15	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.19	.17	.15	.14	.08

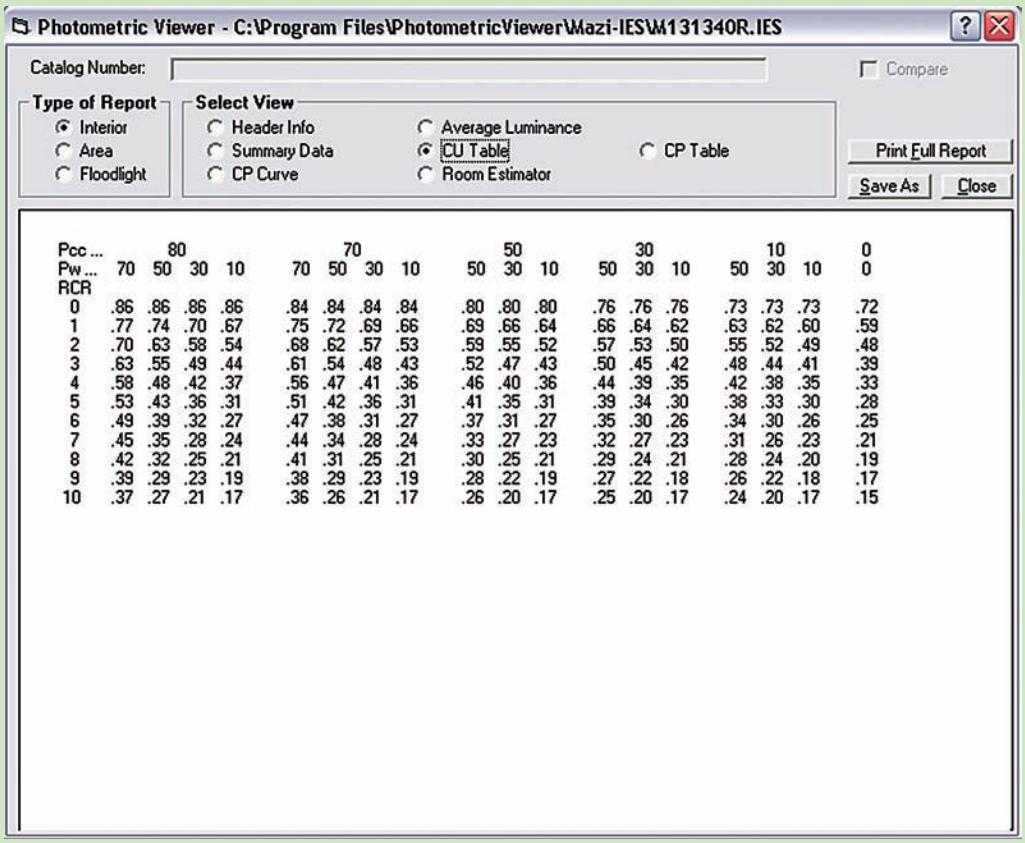
ضریب انعکاس کف

barghnews.com

۲-۹-۱ فایل روشنایی یک چراغ: در گذشته که بخش اعظم محاسبات بصورت دستی انجام می شد برای یک چراغ مشـــخصات فنی درقالب چندجدول و منحنی توســـط سازنده ارائه می شد.اما امروزه در محاسبات نرم افزاری تمام مشـــخصات چراغها مانند منحنی پخش نور ، منحنی برخی از عوامل موثر بر افت توان نوری چراغ LLF ، جدول CU و. . . که راجع برخی از آنها صحبت شد همگی در قالب یک فایل که با پسوند IES یا LDT یا uld ویا cib اســـت ارائه می شـــود . البته در سالهای اخیر در نرم افزارهایی مثل DIALux مجموعه ای از این فایل ها در قالب برنامه ای بنام Plug-in توسط شرکتهای لامپ سازی ارائه می شود که می توان آن را به برنامه اضافه کرد[۱]

بیشـــــتر بدانیم

با توجه به مطالب گفته شـــده در بالا میتوان فایل M131340R.IES که ازلامپهای شـــرکت مازی نور اســـت را بـــا نرم‌افـــزار Photometric Viewer (که یک نرم افزار کوچک اســـت) باز کنید وجدول CU درآن مطابق شـــکل (۱-۱۹) خواهدبود میتوان مشاهده کرد .



Pcc ...	80				70				50			30			10			0
Pw ...	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0
RCR																		
0	.86	.86	.86	.86	.84	.84	.84	.84	.80	.80	.80	.76	.76	.76	.73	.73	.73	.72
1	.77	.74	.70	.67	.75	.72	.69	.66	.69	.66	.64	.66	.64	.62	.63	.62	.60	.59
2	.70	.63	.58	.54	.68	.62	.57	.53	.59	.55	.52	.57	.53	.50	.55	.52	.49	.48
3	.63	.55	.49	.44	.61	.54	.48	.43	.52	.47	.43	.50	.45	.42	.48	.44	.41	.39
4	.58	.48	.42	.37	.56	.47	.41	.36	.46	.40	.36	.44	.39	.35	.42	.38	.35	.33
5	.53	.43	.36	.31	.51	.42	.36	.31	.41	.35	.31	.39	.34	.30	.38	.33	.30	.28
6	.49	.39	.32	.27	.47	.38	.31	.27	.37	.31	.27	.35	.30	.26	.34	.30	.26	.25
7	.45	.35	.28	.24	.44	.34	.28	.24	.33	.27	.23	.32	.27	.23	.31	.26	.23	.21
8	.42	.32	.25	.21	.41	.31	.25	.21	.30	.25	.21	.29	.24	.21	.28	.24	.20	.19
9	.39	.29	.23	.19	.38	.29	.23	.19	.28	.22	.19	.27	.22	.18	.26	.22	.18	.17
10	.37	.27	.21	.17	.36	.26	.21	.17	.26	.20	.17	.25	.20	.17	.24	.20	.17	.15

شکل ۱۹-۱

barghnews.com
Page 22 of 85

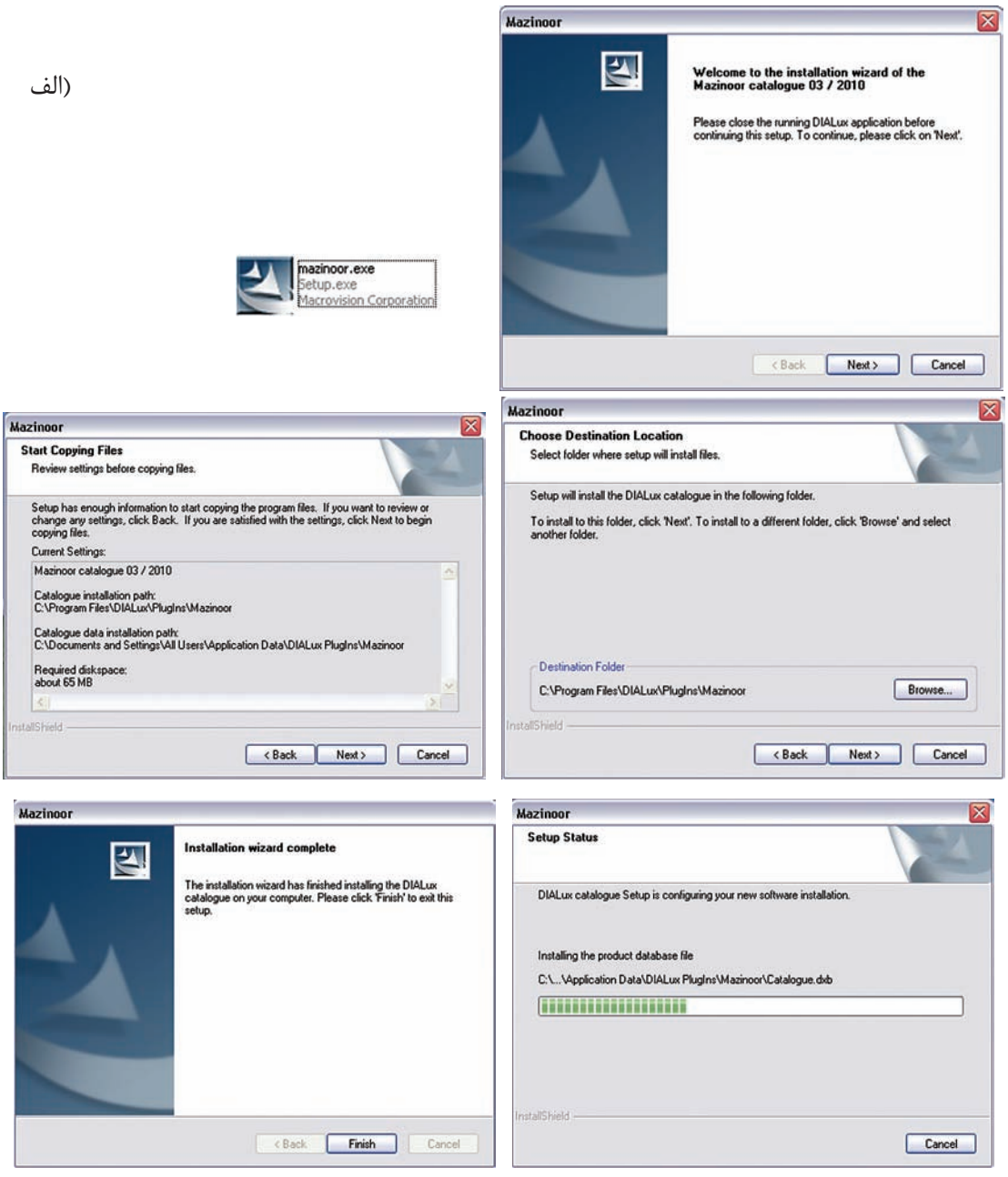
کار عملی ۳ :

هدف : کار با برنامه و فایل‌های مشخصات فنی لامپ‌ها

الف) Plug-in چند شـرکت لامپ سـازی را به برنامه DIALux اضافه کنید.درتصاویر (الف تا ه شـکل ۲۰-۱) مراحل یک نمونه نشان داده شده است .

ب) ضمنا یک یا چند فایل IES را به برنامه DIALux اضافه کنید.

(الف



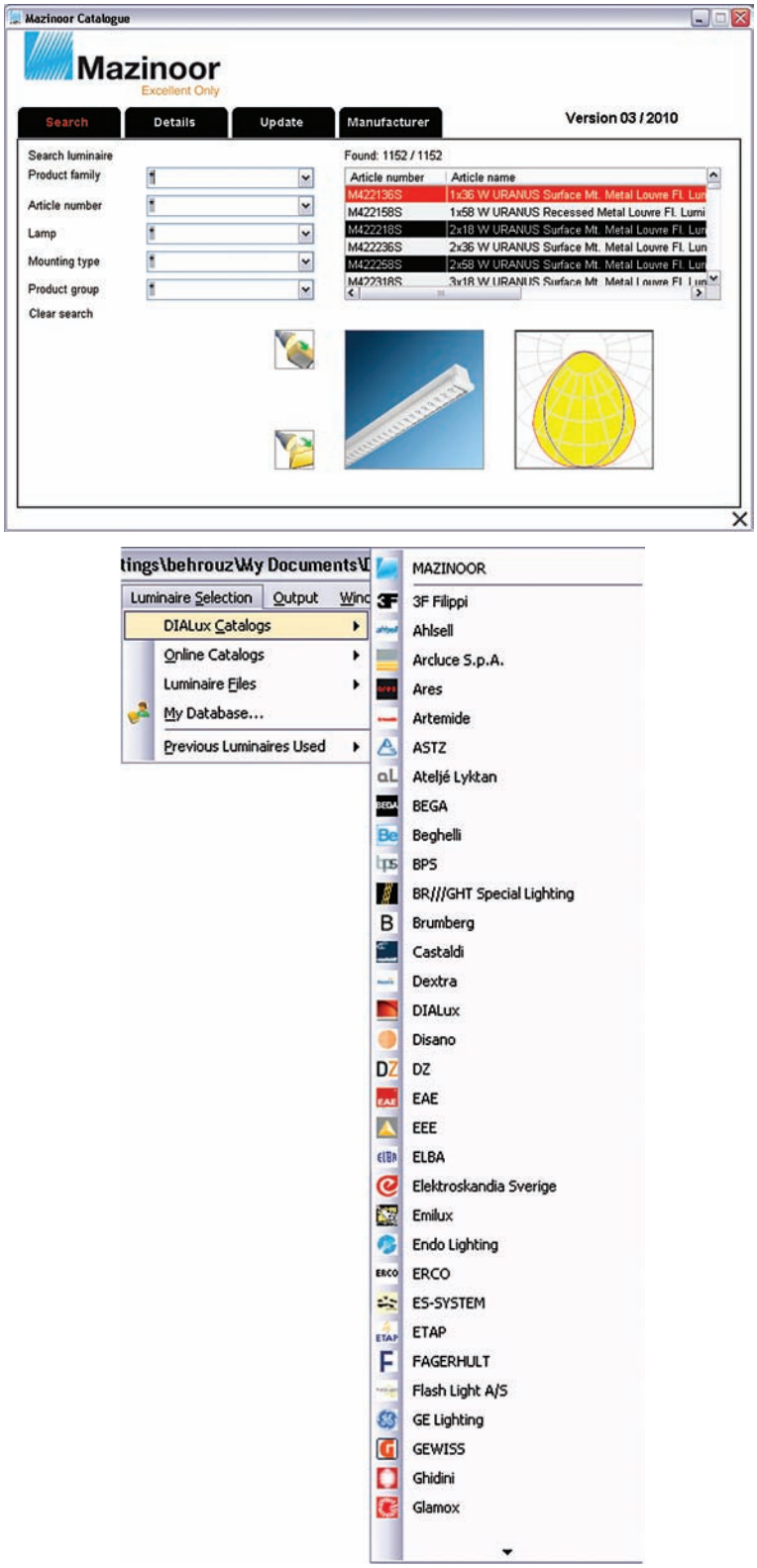
شکل ۲۰-۱

بـرای صحت کار نصب خود برنامه DIALux را باز کرده و از منوی Luminaire selection>DIALux>MAZINOOR

barghnews.com

پنجره زیر (شکل ۲۱-۱) را باز کنید مجموعه کاملی از لامپ‌های این شرکت را مشاهده می‌کنید .

از این محل می‌توان هنگام کار با برنامه برای محاسبه روشنایی لامپ انتخاب کرد



شکل ۲۱-۱

barghnews.com
Page 24 of 85

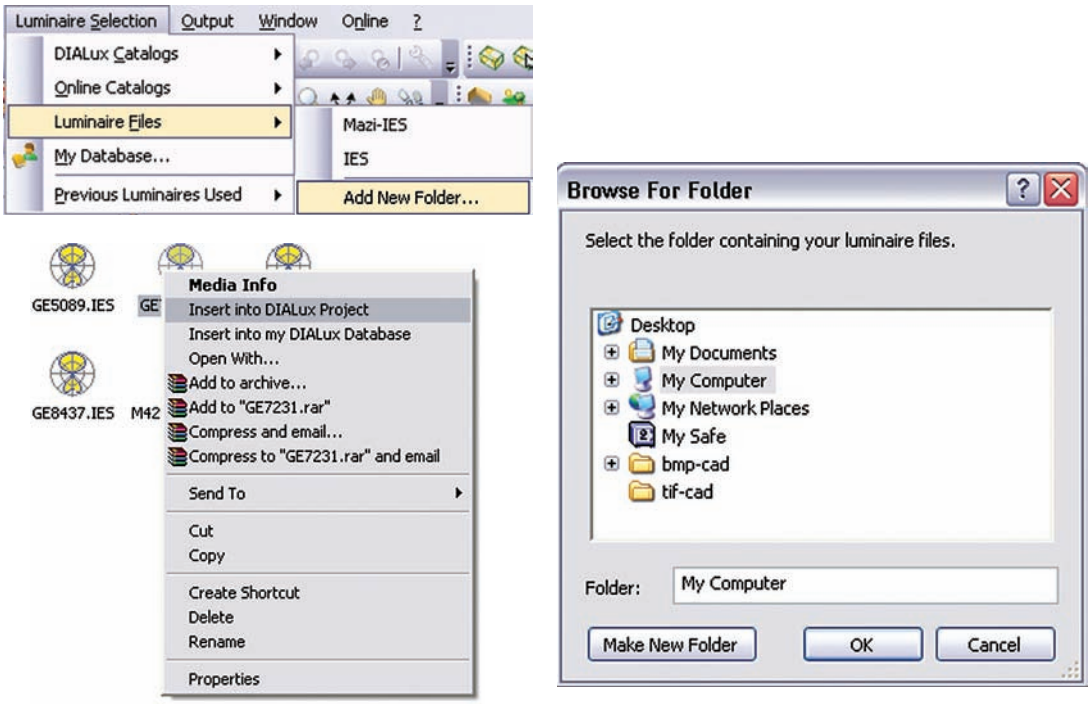
ب) فایـل M131340R.IES مازی نور راجزء لامپ‌های Plug in آن نیســت آن رابه DIALux اضافه می کنیم .برای این منظور:

I . مطابق (شکل ۲۲-۱) Luminaire selection> Luminaire files >Add New Folder... را اجرا کنید.

II . در پنجره(شکل ۲۲-۱) Browse for folder در مسیر دلخواه رفته و دکمه Make New Folder را بزنید.

III . در این صورت پوشه ای ساخته می شود، آن را نام گذاری کنید و فایلهای IES خود را در آنجا بریزید.

IV . از این به بعد می توانید از فایل مشخصات این لامپ‌ها در پروژه‌های خود استفاده کنید.



شکل ۲۲-۱

روش درج فایل مشخصات لامپ در پروژه‌ها : زمانی که درپروژه برنامه DIALux ،لامپ را از منوی Liminaire file و پوشــه مورد نظر خودتان انتخاب می کنید کافی اســت روی فایل مشــخصات لامپ کلیک راســت کرده و مطابق شــکل (۲۲- ۱) فایل چراغ مورد نظر به پروژه شــما اضافه می شــود و می توانید مطابق آنچه در ادامه می آید محاســبه مربوط را انجام دهید

۱۰- ۱ محاسبه روشنایی داخلی :

دراین قســمت به بررســی چند مثال (ابتدا بصورت دســتی وســپس بصورت نرم‌افزاری) می‌پردازیم.برای اینکه روش محاسباتی بهتر در ذهن جای گرفته والگوی مناسبی ارائه گردد مطالب بصورت مرحله ای بیان شده است.

مرحله ۱- تهیه شناسنامه فضای موردنظر

الف) تعیین طول، عرض، ارتفاع کل ، ارتفاع مفید ،ارتفاع آویز چراغ ؛ ارتفاع میزکار(hf،hc،hr،H،W،L)

ب) تعیین موقعیت فضای موردنظر یا کاری که در آن انجام خواهد شد (مثلا اتاق پذیرایی یا سالن طلاسازی)

ج) تعیین درصد انعکاس نور سقف ρ_{cc} ، دیوارها ρ_w و کف ρ_{fc}

د) تعیین چراغ ولامپ مورد استفاده متناسب با محل موردنظر

ه)تعیین عواملی که موجب کاهش جریان نوری می شوند(TF . VF. BF . LSD . RSDD .LBF. LLD . LDD)

barghnews.com
Page 25 of 85

مرحله ۲- انجام محاسبات مورد نیاز

الف) محاسبه ارتفاع مفید $\mathbf{hr = H - (hc + hf)}$

ب) محاسبه ضریب ناحیه‌ای $RCR = \frac{5h \times (L + W)}{L \times W}$

ج) تعیین شدت روشنایی با توجه به جداول استاندارد روشنایی معرفی شده

د) تعیین ضریب بهره روشنایی با توجه به نوع چراغ و ضرایب انعکاس دیوار و سقف توسط جدول **CU**

ه) تعیین افت توان نوری با توجه به ضرایب کاهش $\mathbf{LLF = TF \cdot VF \cdot BF \cdot LSD \cdot RSDD \cdot LBF \cdot LLD \cdot LDD}$

و) محاسبه جریان نوری کل فضای مورد نظر $\varphi = \frac{E \times A}{CU \times LLF}$

ز) تعیین تعداد کل لامپ‌های موردنیاز n براساس رابطه $n = \frac{\varphi}{\varphi_1}$ (φ_1- جریان نوری لامپ انتخاب شده)

*تذکر: از آنجایی که در برخی موارد ممکن است چراغ‌ها دارای چند لامپ باشند لازم است برای محاسبه تعداد چراغ‌ها تعداد کل لامپ‌ها را بر تعداد لامپ‌های بکار رفته در هر چراغ تقسیم نمود .

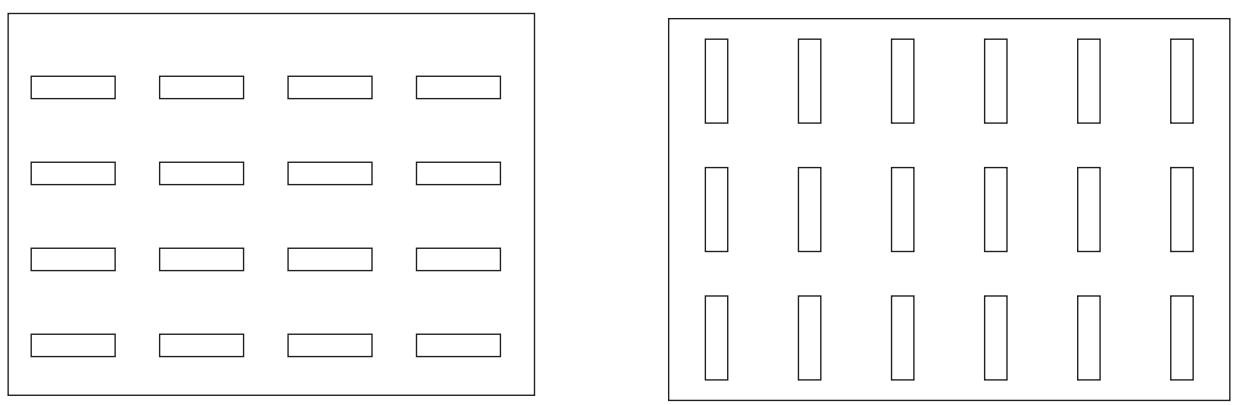
مرحله ۳- انجام محاسبات چیدمان چراغ‌ها

توضیح ۱) پس از محاسبه تعداد چراغ‌ها لازم است تا آنها را در مساحت فضای موجود بگونه ای تقسیم کنیم تا علاوه بر تامین نور مورد نیاز از زیبایی و چیدمان مرتبی نیز برخوردار باشد.به همین خاطر باید به ابعاد چراغ وفواصلی که بین چراغها ازیکدیگرو از دیوارهای کناری بوجود می آید دقت زیادی کرد.

توضیح۲) در صورتی که چراغها از نوع مهتابی باشند لازم است تا دو نوع چیدمان طولی و عرضی رامطابق شکل آزمود و بهترین حالت را انتخاب کرد .

در جدول CU ودر ستون Maximum MH/S مقداری نوشته شده است که باید به آن دقت کرد. از روی این مقدار می‌توان حداکثر فاصله مجاز چراغ‌ها(یعنی S)را بدست آورد و سپس با توجه به تعداد چراغ‌ها، برای ردیف طولی یا عرضی آنها چیدمان تعیین کرد.

تذکر : اگر چراغ‌های انتخابی فلورسنت باشند لازم است به این نکته که طول آنها ۱۲۵Cm است دقت کرد تا چراغ‌های فلورسنت موجود در یک ردیف روی هم نیفتند. شکل (۲۳-۱)



چیدمان عرضی چیدمان طولی

شکل (۲۳ -۱)

barghnews.com
Page 26 of 85

مقایسه شدت روشنایی محاسبه شده با مقدار انتخابی از جدول : پس از تعیین نوع چیدمان که تعداد چراغها مشخص می شود ، باید مقدار شدت روشنایی بطور دقیق در حالت نو و در حالت مستعمل را با درنظرگرفتن روابط زیرمحاسبه کرده و بعد از آن نظر قطعی در مورد محاسبه انجام شده را بیان کرد .

$E_{old} = \frac{\varphi \times CU \times LLF}{A}$ (شدت روشنایی با در نظرگرفتن افتهای نوری – حالت مستعمل)

$E_{new} = \frac{\varphi \times CU}{A}$ (شدت روشنایی بدون در نظرگرفتن افت‌های نوری – حالت نو)

همیشه مقدار بدست آمده برای شدت روشنایی در حالت E_{old} می بایست بیشتر از مقدارکمینه جدول شدت روشنایی بوده و شدت روشنایی محاسبه شده در حالت E_{new} کمتر از مقدار پیشنهادی جدول باشد ، در اینصورت است که می توان نتیجه گرفت تعداد چراغهای محاسبه شده صحیح است .

مثال۱: هرگاه بخواهیم روشنایی پیلوت یک واحد مسکونی به طول ۱۵ متر، عرض ۸ متر وارتفاع ۳متر را توسط چراغهای.....(جدول چراغ شماره) تامین کنیم.بطوریکه لامپ مورد نظر فلورسنت با قدرت ۴۰وات پیش بینی شده باشد.مطلوبست تعداد وچیدمان چراغها ی مورد نیاز.

توضیح : سایر مشخصات بصورت زیر در نظرگرفته شود .

(فاکتورهای افت نوری RSDD=0.995 ، VF=0.98 ، LSD=BF=1 ،LLD=0.99 ،LDD=0.85 ،LBO=0.95)

(ضریب انعکاس نورها ρ_{cc}=٪۵۰ سقف ، ρ_w=٪۵۰ دیوارها و ρ_{fc}=٪۲۰ کف)

مرحله ۱- تهیه شناسنامه فضای موردنظر

الف) تعیین طول ، عرض ، ارتفاع کل ، ارتفاع مفید ،ارتفاع آویز چراغ ؛ ارتفاع میزکار

($L = 15$, $W = 8$, $H = 3$, $hf = ?$, $hc = 0$, $hr = 0$)

ب) تعیین موقعیت فضای موردنظر یا کاری که درآن انجام خواهد شد (مثلا اتاق پذیرایی یا سالن طلاسازی)

= محل موردنظر و = سیستم پخش نور

ج) تعیین درصد انعکاس نور(سقف = ρ_{cc} ، دیوارها = ρ_w ، کف = ρ_{fc})

د) تعیین چراغ ولامپ مورد استفاده متناسب با محل موردنظر (= چراغ شماره)

ه)تعیین عواملی که موجب کاهش جریان نوری می شوند (TF . VF. BF . LSD . RSDD .LBF. LLD . LDD)

(LBO=0.95 ،LDD=0.85 ،LLD=0.99 ،LSD=BF=1 ،VF=0.98 ، RSDD=0.995)

مرحله ۲- انجام محاسبات مورد نیاز

الف) محاسبه ارتفاع مفید $hr = H - (hc + hf)$

ب) محاسبه ضریب ناحیه‌ای $RCR = \frac{5h \times (L + W)}{L \times W}$

ج)تعیین شدت روشنایی با توجه به موقعیت فضا یا محاسبه آن براساس مساحت فضا و جریان نوری لامپ انتخابی $E = \frac{\varphi}{A}$

د) تعیین ضریب بهره روشنایی با توجه به نوع چراغ و ضرایب انعکاس دیوار و سقف توسط از جدول CU

barghnews.com

ه) تعیین افت توان نوری با توجه به ضرایب کاهش **LLF**

و)تعیین تعداد کل چراغها (n موردنیازبراساس رابطه) $$n = \frac{E \times A}{\varphi \times CU \times LLF}$$

مرحله ۳- انجام محاسبات چیدمان چراغ‌ها

الف) پس از محاسبه تعداد چراغ‌ها لازم است تا آنها را در مساحت فضای موجود بگونه‌ای تقسیم کنیم تا علاوه بر تامین نور مورد نیاز از زیبایی و چیدمان مرتبی نیز برخوردار باشد.بهمین خاطر باید به ابعاد چراغ و فواصلی که بین چراغ‌ها ازیکدیگرو از دیوارهای کناری بوجود می‌آید دقت زیادی کرد.

ب) در صورتی که چراغها از نوع مهتابی باشند لازم است تا دو نوع چیدمان طولی و عرضی رامطابق (شکل۲۳-۱) آزمود و بهترین حالت را انتخاب کرد .

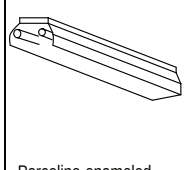
مثال ۲: در یک کارگاه نجاری جهت روشن کردن محیط از چراغ‌های فلورسنت با قاب رفلکتوری بدون حباب با دو عدد لامپ فلورسنت ۴۰W استفاده می‌کنیم و شدت روشنایی با توجه به استانداردهای ایران ۳۰۰ لوکس فرض می‌شود (چراغ ردیف ۱۹ جدول IES) چراغ‌ها را به سقف نصب کرده و ارتفاع سطح میز کاررا ۸۰ سانتیمتر در نظر بگیرید با توجه به جداول و منحنی‌هایی که قبلا شرح داده شد مقادیر افت توان نوری و ضرایب مربوط چنین خواهد بود :

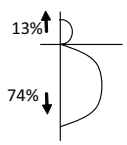
فاکتورهای افت نوری RSDD=0.995 ، VF=0.98، LSD=BF=1، LLD=0.99، LDD=0.85، LBO=0.95

(ضریب انعکاس نورها ρ_{cc}=٪۵۰ سقف، ρ_w=٪۵۰ دیوارها و ρ_{fc}=٪۲۰ کف)هر لامپ دارای توان نوری ۲۰۲۰ لومن می‌باشد.

جدول ۵-۱

Typical Luminaire	Typical Distrbution And Per Cent Lamp Lumens		ρ_{cc}	80			70			50			30			10			0	WDRC
			ρ_w	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	
	Maint. Cat.	Maximum S/MH Guide	RCR	Coefficients of Utilization for 20 Per Cent Effective Floor Cavity Reflectance(ρ_{FC}=20)																
19	III	1.3	0	1.00	1.00	1.00	.96	.96	.96	.89	.89	.89	.82	.82	.82	.76	.76	.76	.73	
			1	.88	.85	.82	.85	.82	.79	.79	.77	.74	.73	.72	.70	.68	.67	.66	.63	.27
			2	.78	.72	.67	.75	.70	.66	.70	.66	.62	.65	.62	.59	.61	.58	.56	.53	.26
			3	.69	.62	.57	.66	.60	.56	.62	.57	.53	.58	.54	.51	.54	.51	.48	.46	.23
			4	.61	.54	.48	.59	.52	.47	.55	.50	.45	.52	.47	.43	.49	.45	.42	.39	.22
			5	.54	.46	.41	.52	.45	.40	.49	.43	.39	.46	.41	.37	.43	.39	.36	.33	.20
			6	.48	.41	.35	.47	.40	.35	.44	.38	.34	.41	.36	.32	.39	.34	.31	.29	.19
			7	.43	.36	.31	.42	.35	.30	.40	.34	.29	.37	.32	.28	.35	.31	.27	.25	.17
			8	.39	.32	.27	.38	.31	.26	.36	.30	.25	.34	.28	.24	.32	.27	.24	.22	.16
			9	.35	.28	.23	.34	.27	.23	.32	.26	.22	.30	.25	.21	.28	.24	.20	.19	.15
			10	.32	.25	.20	.31	.24	.20	.29	.23	.19	.28	.22	.19	.26	.21	.18	.17	.14





Porceline-enameled reflector With 14°CW shielding

مرحله ۱- تهیه شناسنامه فضای موردنظر

الف) تعیین طول، عرض، ارتفاع کل، ارتفاع مفید، ارتفاع آویز چراغ، ارتفاع میزکار

($L = 70$, $W = 30$, $H = 3$, $hf = 0.8$, $hc = 0$, $hr = 0$)

ب) تعیین موقعیت فضای موردنظر یا کاری که درآن انجام خواهد شد (مثلا اتاق پذیرایی یا سالن طلاسازی)

= محل موردنظر و = سیستم پخش نور

ج) تعیین درصد انعکاس نور (ρ_{cc}=٪۵۰ سقف، ρ_w=٪۵۰ دیوارها و ρ_{fc}=٪۲۰ کف)

د) تعیین چراغ ولامپ مورد استفاده متناسب با محل موردنظر (۱۹ = چراغ شماره)

barghnews.com

ه)تعیین عواملی که موجب کاهش جریان نوری می شوند (TF . VF. BF . LSD . RSDD .LBF. LLD . LDD)

LBO=0.95 ،LDD=0.85 ،LLD=0.99 ،LSD=BF=1 ،VF=0.98 ، RSDD=0.995

مرحله ۲- انجام محاسبات موردنیاز

الف) محاسبه ارتفاع مفید hr = H - (hc + hf)= 6-(0.8-0)=5.2

ب)محاسبه ضریب ناحیه ای $RCR = \frac{5h \times (L+W)}{L \times W} = \frac{5 \times 5.2(70+30)}{70 \times 30} = \frac{11 \times 22}{105} = 1.2$

ج) تعیین شـدت روشـنایی با توجه به موقعیت فضا یا محاسبه آن براساس مسـاحت فضا و جریان نوری لامپ انتخابی $E = \frac{\varphi}{A}$ (E- شدت روشنایی کارگاه نجاری E=300 Lux)

د) تعیین ضریب بهره روشنایی با توجه به نوع چراغ و ضرایب انعکاس دیوار و سقف توسط از جدول CU

با توجه به RCR=1.2که عدد صحیحی نیسـت و رنگ سـقف و دیوار درجدول برای RCR=1 مقدار CU=0.79 و برای RCR=2 مقدار CU=0.7 بدسـت می‌آید و اکنون با میانیابی باید محاسـبه را ادامه دهیم به ازای یک واحد اختلاف RCR مقدار 0.79-0.7=0.09 تغییرات CU داریم پس به ازای 0.2 چقدر CU خواهیم داشت و داریم

$$1 \longrightarrow 0.09$$

$$0.2 \longrightarrow X = \frac{0.09 \times 0.2}{1} = 0.018 \approx 0.02 \Rightarrow CU_{1.2} = 0.79 - 0.02 = 0.77$$

ه) تعیین افت توان نوری با توجه به ضرایب کاهش LLF = 0.73

$$\varphi = \frac{E \times A}{CU \times LLF} = \frac{300 \times (70 \times 30)}{0.73 \times 0.77} = 1120797 Lum$$

و) تعیین تعداد کل چراغها (n) موردنیازبراساس رابطه $n = \frac{E \times A}{\varphi \times CU \times LLF}$

$$N = \frac{\varphi}{\varphi_1} = \frac{1120797}{2020 \times 2} = 277$$

مرحله ۳- انجام محاسبات چیدمان چراغ ها

الف) پس از محاسـبه تعداد چراغها لازم اسـت تا آنها را در مسـاحت فضای موجود بگونه ای تقسـیم کنیم تا علاوه بر تامین نور مورد نیاز از زیبایی و چیدمان مرتبی نیز برخوردار باشد.بهمین خاطر باید به ابعاد چراغ وفواصلی که بین چراغها ازیکدیگرو از دیوارهای کناری بوجود می‌آید دقت زیادی کرد.

حداکثر فاصله مجاز بین چراغ‌ها برای یکنواختی نور مناسب برابر است با:

$$S / MH = 1.3 \Rightarrow S \le 1.3 \times 5.2 \Rightarrow S \le 6.7$$

ب) در صورتی که چراغ‌ها از نوع مهتابی باشـند لازم اسـت تا دو نوع چیدمان طولی و عرضی رامطابق شـکل (۲۳-۱) آزمود و بهترین حالت را انتخاب کرد .

مناسب‌ترین آرایش در طول سالن(چیدمان طولی)برای نصب چراغ‌ها برابر است با:

چون S≤6.7 و $\frac{30}{6.7} = 4.5 \approx 5$ اگر چراغها در ۵ ردیف طولی قرار گیرند هر ردیف ۵۵ لامپ خواهد داشت که تعداد کل لامپ‌ها 275=5×55چراغ خواهد شد و ۵۵ چراغ در ردیف طولی باعث روی هم افتادن مهتابی ها هم نخواهد شد یعنی:

55×1.25≤70m

با توجه به مناسب ترین آرایش نصب طولی چراغها شدت روشنایی در حالت مستعمل برابر است با :

$$E_{old}=\frac{\varphi\times CU\times LLF}{A}=\frac{550\times 2020\times 0.73\times 0.77}{70\times 30}=297.38Lux$$

با توجه به مناسب ترین آرایش نصب طولی چراغها شدت جدید روشنائی در سطح کار برابر است با :

$$E_{new}=\frac{\varphi\times CU}{A}=\frac{550\times 2020\times 0.77}{70\times 30}=407.37Lux$$

مناسب ترین آرایش در عرض سالن(چیدمان عرضی) برای نصب چراغها برابر است با:

$S\le 6.7$ و $\frac{70}{6}=11.66\approx 12$ که تعداد ردیف عرضی می‌باشد و هر ردیف ۲۳ لامپ خواهد داشت که تعداد کل چون لامپ‌ها 276=23 ×12چراغ خواهد شد اما ۲۳ چراغ در هر ردیف عرضی باعث روی هم افتادن مهتابی‌ها نخواهد شد چرا که:

$23\times 1.25=28.75\le 30m$

با توجه به مناسب‌ترین آرایش نصب عرضی چراغ‌ها شدت روشنایی در حالت مستعمل برابر است با :

$$E_{old}=\frac{\varphi\times CU\times LLF}{A}=\frac{2\times 276\times 2020\times 0.73\times 0.77}{70\times 30}=298.46Lux$$

با توجه به مناسب‌ترین آرایش نصب طولی چراغ‌ها شدت جدید روشنائی در سطح کار برابر است با :

$$E_{new}=\frac{\varphi\times CU}{A}=\frac{2\times 276\times 2020\times 0.77}{70\times 30}=387.6Lux$$

تمرین ۱ : هرگاه بخواهیم روشنایی یک اتاق اداری به طول10متر، عرض6 متر وارتفاع 2.5 متر را توسط چراغ‌هایی مانند (جدول چراغ شماره 19) تامین کنیم بطوری که ارتفاع میز ازکف 80 سانتیمتر بوده و بخواهیم چراغ‌ها را به سقف نصب کنیم همچنین لامپ موردنظر فلورسنت با پوشش فسفر ترایبند با قدرت 36 وات پیش‌بینی شده باشد . مطلوبست تعداد و چیدمان چراغ‌های مورد نیاز.

توضیح : سایر مشخصات بصورت زیر در نظرگرفته شود .

فاکتورهای افت نوری RSDD=0.995 ، VF=0.98، LSD=BF=1، LLD=0.99، LDD=0.85، LBO=0.95

(ضریب انعکاس نورها ρ_{cc}=٪۵۰ سقف، ρ_w=٪۵۰ دیوارها و ρ_{fc}=٪۲۰ کف)

مرحله ۱- تهیه شناسنامه فضای موردنظر

الف) تعیین طول ، عرض ، ارتفاع کل ، ارتفاع مفید ،ارتفاع آویز چراغ ؛ ارتفاع میزکار

(L= , W= , H= , hf= , hc= , hr=)

ب) تعیین موقعیت فضای موردنظر یا کاری که درآن انجام خواهد شد (مثلا اتاق پذیرایی یا سالن طلاسازی)

= محل موردنظر و = سیستم پخش نور

ج) تعیین درصد انعکاس نور(سقف = ρ_{cc} ، دیوارها = ρ_w ، کف = ρ_{fc})

د) تعیین چراغ ولامپ مورد استفاده متناسب با محل موردنظر (..... = چراغ شماره)

ه)تعیین عواملی که موجب کاهش جریان نوری می شوند (LDD . LLD .LBF. RSDD . LSD . BF . VF . TF)

RSDD=0.995 ، VF=0.98، LSD=BF=1، LLD=0.99، LDD=0.85، LBO=0.95

barghnews.com

مرحله ۲- انجام محاسبات موردنیاز

الف) محاسبه ارتفاع مفید $hr = H - (hc + hf)$=.....

ب) محاسبه ضریب ناحیه‌ای $RCR = \frac{5h \times (L + W)}{L \times W}$ = ...

ج) تعیین شدت روشنایی با توجه به موقعیت فضا یا محاسبه آن براساس مساحت فضا و جریان نوری لامپ انتخابی

$E = \frac{\varphi}{A}$=.....

د) تعیین ضریب بهره روشنایی با توجه به نوع چراغ و ضرایب انعکاس دیوار و سقف توسط از جدول

CU.....

ه) تعیین افت توان نوری با توجه به ضرایب کاهش

LLF=.....

و) تعیین تعداد کل چراغها (n) مورد نیاز براساس رابطه $n = \frac{E \times A}{\varphi \times CU \times LLF}$ =.....

مرحله ۳- انجام محاسبات چیدمان چراغ ها

الف) پس از محاسبه تعداد چراغها لازم است تا آنها را در مساحت فضای موجود بگونه ای تقسیم کنیم تا علاوه بر تامین نور مورد نیاز از زیبایی و چیدمان مرتبی نیز برخوردار باشد.بهمین خاطر باید به ابعاد چراغ وفواصلی که بین چراغها ازیکدیگرو از دیوارهای کناری بوجود می آید دقت زیادی کرد.

ب) در صورتی که چراغها از نوع مهتابی باشند لازم است تا دو نوع چیدمان طولی و عرضی رامطابق شکل (۲۳-۱) آزمود و بهترین حالت را انتخاب کرد .

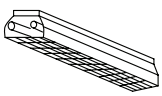
تمرین ۲ (ویژه هنرجویان علاقه‌مند):

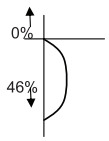
- در ساختمانی اداری سالنی به طول 15 متر،عرض 7 متر و ارتفاع کف تا زیر سقف اصلی 3.5 متر رادرنظربگیرید . شدت روشنائی مورد نیاز برای سالن 300 لوکس می باشد.چراغها در سقف کاذب بصورت توکارکه ارتفاع سقف کاذب 50 سانتیمتر می باشد نصب خواهند شد.ارتفاع میز کار 80 سانتی‌متربوده وضریب انعکاس سقف ودیواروکف به‌ترتیب 20% . جهت روشن کردن سالن از چراغLouver (مشبک)ردیف 33جدول IES که شامل دو عدد لامپ فلورسنت 40 وات با فرض شارنوری 2000 لومن برای هر لامپ استفاده شده است

سایر ضرایب بشرح زیر است RSDD=0.995 ، VF=0.98 ،LSD=BF=1 ،LLD=0.99 ،LDD=0.85 ،LBO=0.95

جدول ۶-۱

Typical Luminaire	Typical Distrbution And Per Cent Lamp Lumens		ρ_{CC}	80			70			50			30			10			0	WDRC
			ρ_W	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	
	Maint. Cat.	Maximum S/MH Guide	RCR	Coefficients of Utilization for 20 Per Cent Effective Floor Cavity Reflectance(ρ_{FC}=20)																
33	IV	1. 0	0	.54	.54	.54	.53	.53	.53	.51	.51	.51	.48	.48	.48	.46	.46	.46	.45	
			1	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44	.45	.44	.43	.43	.42	.42	.41	.13
			2	.44	.42	.40	.43	.41	.39	.42	.40	.38	.40	.39	.37	.39	.38	.37	.36	.13
			3	.40	.37	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.37	.35	.33	.36	.34	.33	.32	.12
			4	.36	.33	.30	.36	.32	.30	.35	.32	.30	.34	.31	.29	.33	.31	.29	.28	.11
			5	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.31	.28	.26	.30	.28	.26	.30	.27	.26	.25	.11
			6	.30	.26	.24	.29	.26	.24	.29	.26	.23	.28	.25	.23	.27	.25	.23	.22	.10
			7	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.26	.23	.21	.26	.23	.21	.25	.22	.21	.20	.09
			8	.25	.21	.19	.24	.21	.19	.24	.21	.19	.23	.21	.18	.23	.20	.18	.18	.09
			9	.22	.19	.17	.22	.19	.17	.22	.19	.17	.21	.18	.16	.21	.18	.16	.16	.08
			10	.21	.17	.15	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.19	.17	.15	.14	.08





2lamp,1'wide troffer with 45° plastic louver-muliply by 0.9 for 3 lamps

barghnews.com

مرحله ۱- تهیه شناسنامه فضای موردنظر

الف) تعیین طول ، عرض ، ارتفاع کل ، ارتفاع مفید ،ارتفاع آویز چراغ ؛ ارتفاع میزکار

(L = , W = , H = , hf = , hc = , hr =)

ب) تعیین موقعیت فضای موردنظر یا کاری که درآن انجام خواهد شد (مثلا اتاق پذیرایی یا سالن طلاسازی)

= محل موردنظر و = سیستم پخش نور

ج) تعیین درصد انعکاس نور(سقف ρ_{cc} = ، دیوارها ρ_w = ، کف ρ_{fc} =)

د) تعیین چراغ ولامپ مورد استفاده متناسب با محل موردنظر (..... = چراغ شماره)

ه)تعیین عواملی که موجب کاهش جریان نوری می شوند (TF . VF. BF . LSD . RSDD .LBF. LLD . LDD)

LBO=0.95 ،LDD=0.85 ،LLD=0.99 ،LSD=BF=1 ،VF=0.98 ، RSDD=0.995

مرحله ۲- انجام محاسبات موردنیاز

الف) محاسبه ارتفاع مفید $hr = H - (hc + hf)=$.....

ب) محاسبه ضریب ناحیه ای $RCR = \frac{5h \times (L + W)}{L \times W}$ - .....

ج) تعیین شـدت روشـنایی با توجه به موقعیت فضا یا محاسبه آن براسـاس مساحت فضا و جریان نوری لامپ انتخابی

$$E = \frac{\varphi}{A}$$

د) تعیین ضریب بهره روشنایی با توجه به نوع چراغ و ضرایب انعکاس دیوار و سقف توسط از جدولCU

ه) تعیین افت توان نوری با توجه به ضرایب کاهش LLF

و) تعیین تعداد کل چراغ‌ها (n) موردنیازبراساس رابطه $n = \frac{E \times A}{\varphi \times CU \times LLF}$

مرحله ۳- انجام محاسبات چیدمان چراغ‌ها

الف) پس از محاسـبه تعداد چراغها لازم اسـت تا آنها را در مسـاحت فضای موجود بگونه ای تقسـیم کنیم تا علاوه بر تامین نور مورد نیاز از زیبایی و چیدمان مرتبی نیز برخوردار باشد.بهمین خاطر باید به ابعاد چراغ وفواصلی که بین چراغها ازیکدیگرو از دیوارهای کناری بوجود می آید دقت زیادی کرد.

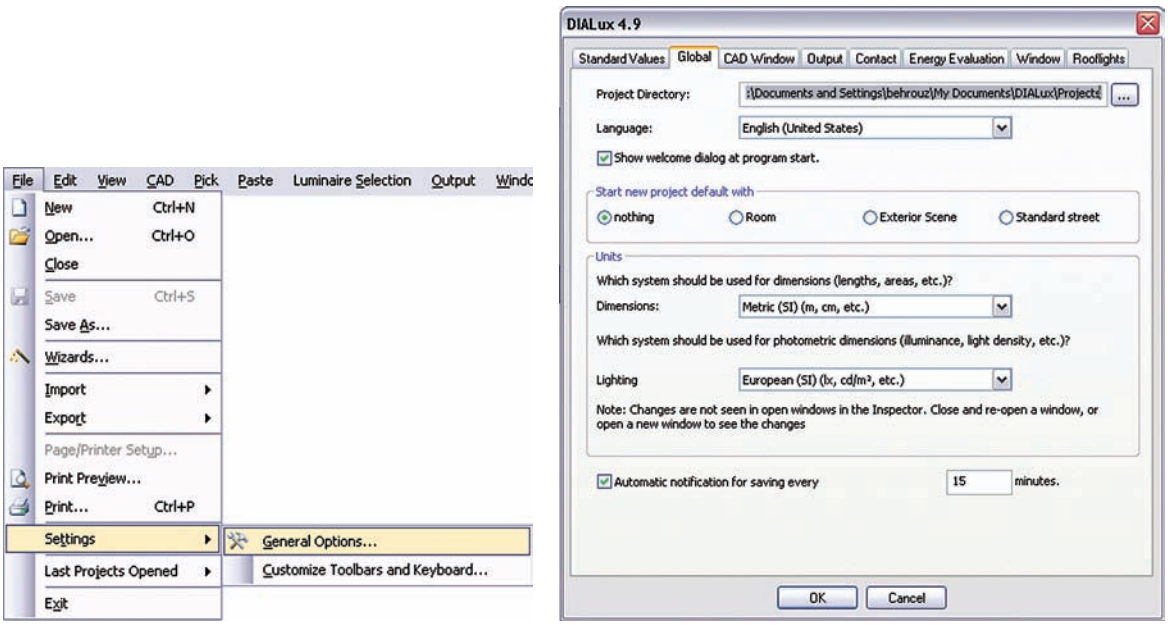
ب) در صورتی که چراغها از نوع مهتابی باشـند لازم اسـت تا دو نوع چیدمان طولی و عرضی رامطابق شکل (۱-۲۳) آزمود و بهترین حالت را انتخاب کرد .

کار عملی ۴ : نرم افزار DIALux (آبی)

هدف : آشنایی وکار با نرم افزار DIALux (آبی)

الـف) قبـل انجام هر پروژه ای با DIALux علاوه بر کارهای قبلی باید بدانید تنظیمات برنامه معمولا در حالت عادی متریک نیست برای تبدیل به سیستم متریک مراحل زیر را دنبال کنید و OK را بزنید

barghnews.com



شکل ۲۴-۱

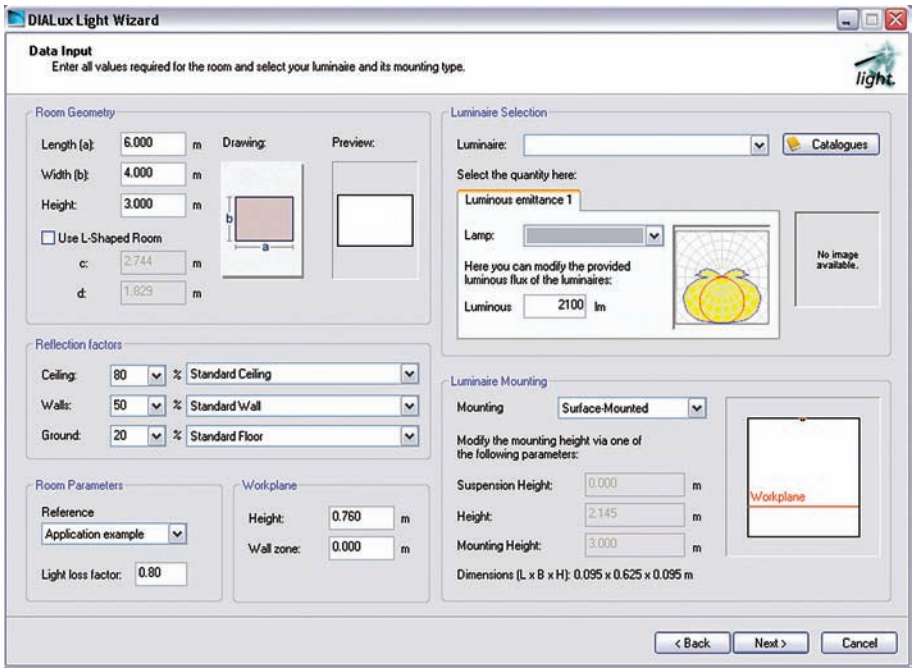
ب-آیکون آبی بالا مربوط به DIALux Light می باشد این برنامه شبیه quick planning می باشد که در پنجره ویزارد برنامه وجود دارد. تفاوت این دو برنامه در آن اســت که در اولی پنجره های کمتری برای کار باز می شــود اما در دومی همان پنجره ها به دنبال هم ظاهر می شــود باید توجه داشــت که هر دو برنامه برای محاســبات ساده روشنایی طراحی شده اند. لامپ M131340R.IES مازی نور را قبلا بصورت دستی محاسبه روشنایی برای آن انجام دادید اکنون با این برنامه بصورت نرم افزاری محاســبه روشــنایی برای آن انجام دهید. برای این کار مراحل زیر را دنبال خواهید کرد :

مراحل کار :

۱- ابتدا باید بتوانیم فایلM131340R.IES مازی نور را که جزو لامپ‌های Plug in آن نیست طبق آنچه درکارهای عملی قبل گفته شددر پوشه ای بنام Mazi-IES به DIALux اضافه کنید(در قسمتهای قبل با آشنا شده اید)

۲- با اجرای برنامه DIALux Light پنجره ای مطابق شکل زیر باز می‌شود.

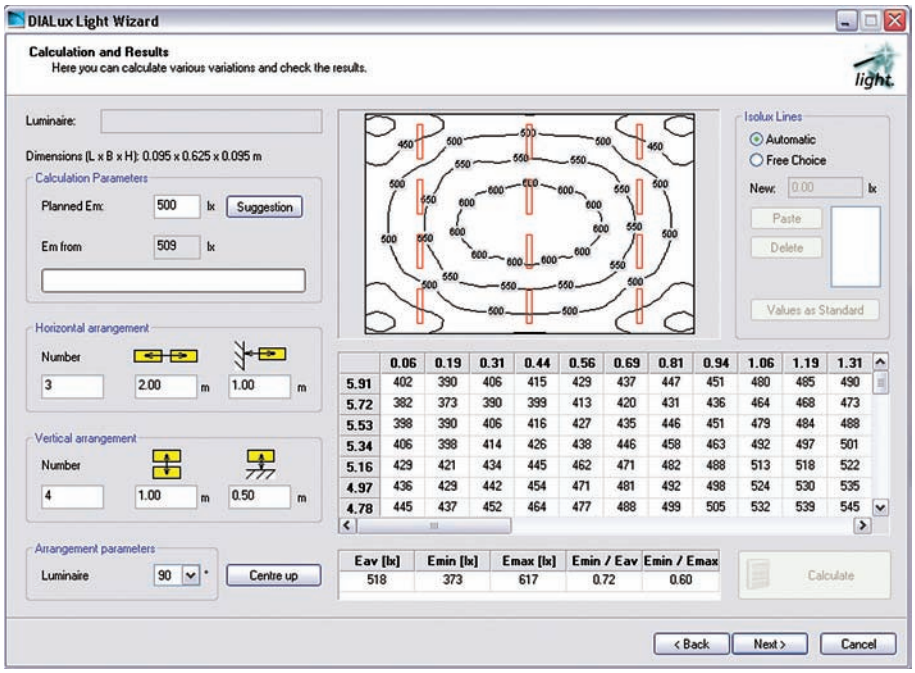
barghnews.com



شکل ۲۵-۱

- در قسمت Room Geometry ابعاد a (طول) و b (عرض) و ارتفاع اتاق داده می‌شود در صورتی که اتاق L شکل باشد محل Use L-Shaped Room را تیک بزنید و برای c و d نیز مقدار قرار دهید
- در قسمت Ref ection factors به ترتیب از بالا ضریب انعکاس سقف و دیوار وکف داده می شود
- در قسمت Room Parameters لیست بازشویی وجود دارد که میزان تمیزی و دوره های نظافت اتاق را می توان انتخاب کرد و در زیر آن ضریب LLF را تعیین می کنید
- در قسمت Workplane : ارتفاع سطح کار و ناحیه قرار گرفتن دیوار از سطح کار را مشخص می کنید
- در قسمت Luminaire Selection :چراغ را با کلیک روی دکمه Catalogues می توانید انتخاب کنید قبلا انتخاب ، به دو روش گفته شده . (در آنجا بجای این دکمه، از منوی مربوط، وارد Catalogues می‌شدیم)
- در قسمت Luminaire Mounting : استقرار چراغ در محل را نشان می‌دهد که از بالا ارتفاع آویز ،ارتفاع مفید و اتفاع از محل استقرار (ارتفاع سقف تا کف) است نوشته شده در صورتی که بخواهیم دستی مقدار آویز یا بقیه را تغییر دهیم کافی است از لیست باز شوی این محل User defined را انتخاب کنیم (در زیراین قسمت ابعاد چراغ نیز نوشته شده که در محاسبه در نظر گرفته می‌شود) حال اگر دکمه Next زده شود به قسمت بعد خواهیم رفت.
- در صفحه جدید مقدار Lux فرضی برای طرح نوشته شده اگر مقدار پیشنهادی بخواهید دکمه Suggestion را بزنید در قسمت پایین چیدمان طولی(افقی) و عرضی(عمودی) نشان داده شده که در زیرآنها زاویه ۹۰ یا ۲۷۰ درجه برای چیدمان عمودی و زاویه صفر یا ۱۸۰ درجه برای چیدمان افقی قابل انتخاب است . سمت راست صفحه مربوط به انجام محاسبات است در صورتی که دکمه Calculation را بزنید نتایج را در این قسمت خواهید دید.

barghnews.com
Page 34 of 85



شکل ۲۶-۱

بعد از مشاهده نتایج ، با زدن دکمه Next ، خروجی گرفتن برای چاپ ، بصورت های مختلف خواهد آمد .

تمرین: با توجه به آنکه در کار عملی ۴ جدول CU مربوط به فایل M131340R.IES را باز کردیم و برای اتاق مشخصی محاسبات روشنایی انجام دادیم و برپایه محاسبات تعداد لامپ را بصورت دستی بدست آوردیم در اینجا با بهره گیری از نرم افزار این کار را انجام داده و نتایج را با هم مقایسه کنید.

۱-۱۱ محاسبات روشنایی داخلی با نرم افزار DIALux (قرمز)

کار عملی ۵ :

هدف : آشنایی وکار با نرم افزار DIALux (قرمز)

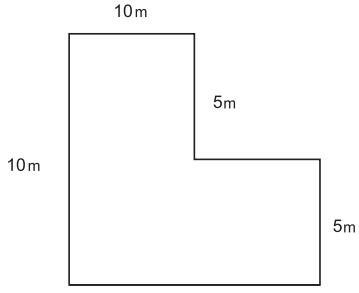
می‌خواهیم برای دفترکار شـــامل اتاق‌های کارکنان ،ســـالن کنفرانس ،امور مالی ، مدیریت و منشی که ابعاد آنها در زیر آمده محاســـبه روشـــنایی انجام دهید بطوری که درب و پنجره و مبلمان و قفسه در اتاق قرار داده و تاثیر آنها را در محاسبه روشنایی ببینیم پس از آشنایی مختصر با محیط برنامه پروژه را تعریف می‌کنیم (ارتفاع سقف تا کف در همه اتاق‌ها 2.8m می باشد)

کنفرانس : 10×10m

امور مالی : 5×5m

مدیریت : 4×4m

منشی : 3×4m



ابعاد اتاق کارکنان

شکل ۲۷-۱

barghnews.com
Page 35 of 85

شکل ۱-۲۸

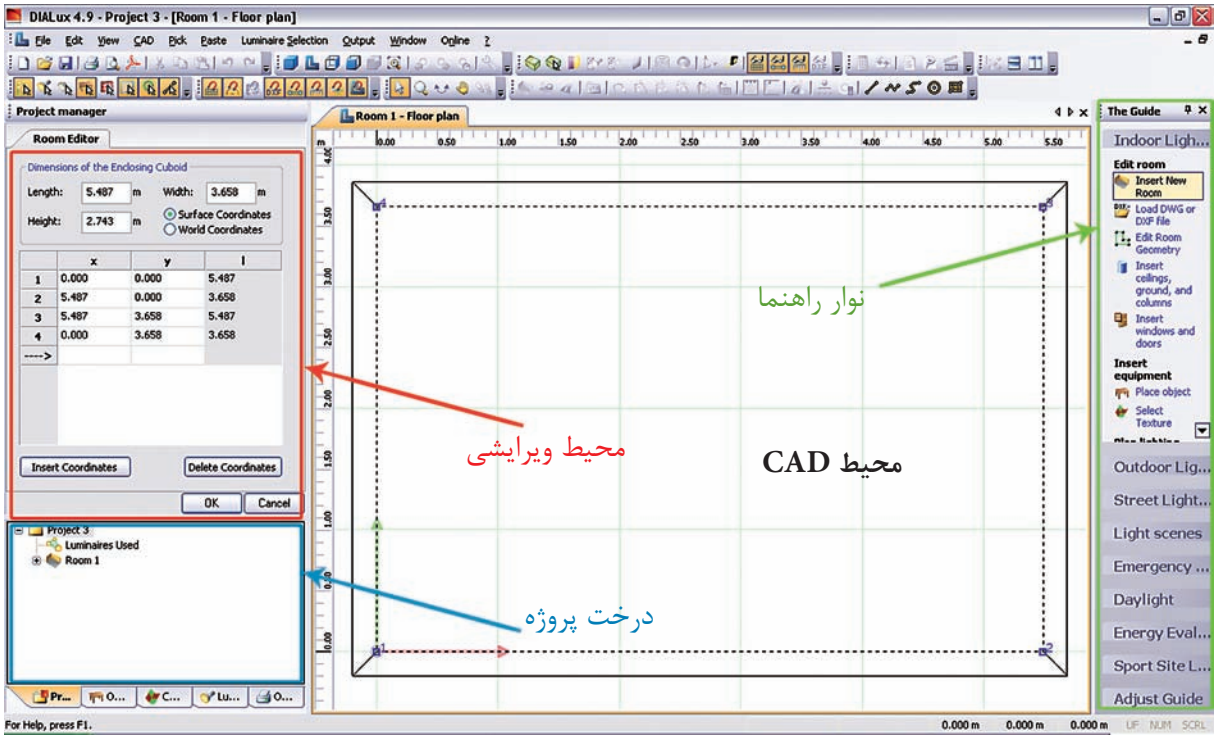
با اجرای برنامه پنجره شـــکل (۱-۲۹) باز می شـــود با انتخاب گزینه New Interior Project می‌توانید وارد برنامه شوید.

** **نکته:** درصورتی که تیک زیر پنجره Welcomeزده شده باشد با شروع برنامه ظاهر نخواهد شد در صورتی که چنین اتفاقی افتاده باشـــد در صفحه اصلی برنامه از منوی نشـــان داده شده در شکل (۱-۲۹) نمایش این پنجره را می‌توان مجددا برقرار کرد .

شکل ۱-۲۹

اکنون شمای کلی صفحه اصلی برنامه را مشخص می کنیم که در زیر نشان داده شده است.

barghnews.com
Page 36 of 85



شکل ۳۰-۱

- **۱- محیط CAD** : در این محیط پلان پروژه رسم می شود و به کمک موس می توان اجزاء پروژه را جابجا کرده دوران داد و بزرگنمایی نمود و حالت سه بعدی پروژه و شدت روشنایی آن را شبیه سازی کرد و . . .
- **۲- درخت پروژه** : شمای کلی پروژه در یک نگاه دیده می شود وساختار درختی دارد در بالاترین قسمت آن یک پوشه وجود دارد که نام پروژه مورد نظر در آن درج می شود و زیر شاخه های آن قسمتهای مختلف پروژه مثل اتاق ، چراغ ، . . . در این محیط امکان Copy و paste وجود دارد که به راحتی می توان از این مورد در پروژه هایی که اتاق مشابه زیادی دارند استفاده کرد زبانه های دیگر آن درخت پروژه مبلمان و بافت رنگ و چراغ وخروجی نام دارد که در جای خود از آنها استفاده خواهیم کرد.
- **۳- محیط ویرایش** : در این محیط می توان برخی اطلاعات اتاقها ودر مراحل طراحی چراغها و ابعاد مبلمان را تغییر داد و آنها را در پروژه درج نمود.
- **۴- نوار راهنما** : در آن تعداد زیادی کلید میانبر وجود دارد که گاهی به کمک آنها می توانید راحت تر کارکنید.

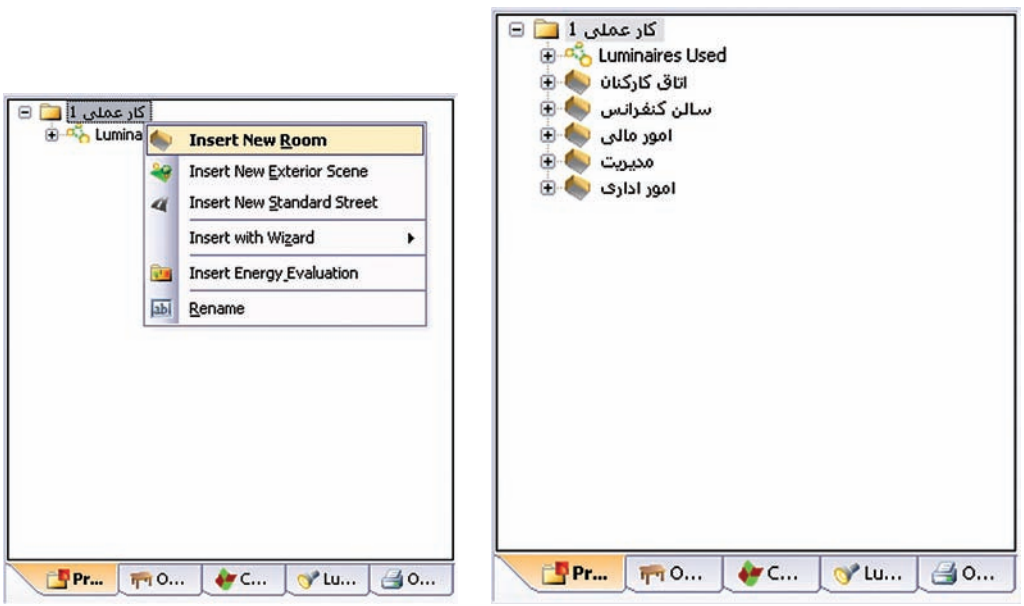
۱۲- ۱ تعریف پروژه در برنامه :

گام اول : با تایید یا صرفنظر از گزینه های اولیه محیط ویرایشی این محیط به شکل (۳۱ -۱) در می آید که می توان نام پروژه وتوضیحات مختصر در مورد آن آدرس و جزییات و موقعیت خود را در این قسمت وارد کنید

barghnews.com

شکل ۳۱-۱

گام دوم :برای افزودن اتاقها به این دفتر کار کافی است از نوار راهنما یا کلیک راست و گزینه Insert New Room کمک گرفت و نمودار درختی پروژه را بصورت شکل(۳۳ -۱) در آورد.

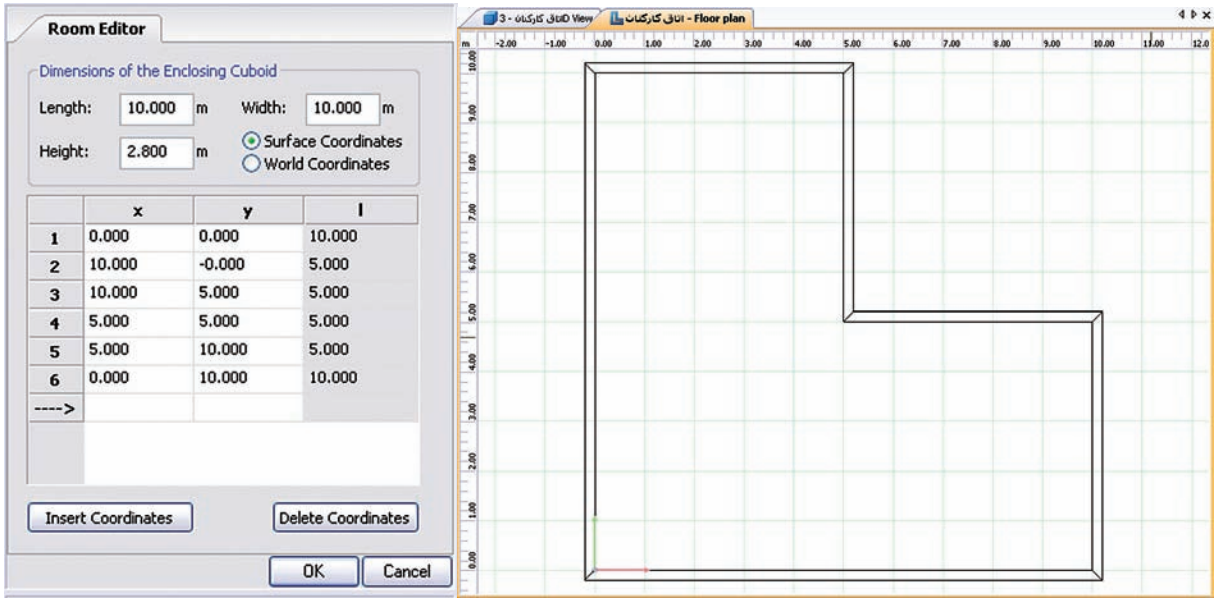


شکل ۳۲-۱

در نوار راهنما از طریق دکمه Edit Room Geometry یا با کلیک راســت در محیط CAD و انتخاب همین گزینه می توان در محیط ویرایشی را بصورت Room Editor (شکل ۳۳ - ۱) در آورد که توسط آن می توان ابعاد اتاق را ویرایش نمود بــا دکمــه Insert Coodinates می توان کنج جدید به اتاق اضافه کرد یا توســط Delete Coodinates کنجی را پاک کرد البته اگر محیط CAD در حالت ویرایشی باشد روی یک کنج همزمان با فشردن موس و جابجایی آن می‌توان موقعیت آن کنج را تغییر داد اتاق شش کنج کارکنان در زیر رسم شده است

****نکته :** اگر بخواهیم محیط CAD را بصورت شبکه(چهارخانه) در آورید کافی است دکمه زیر را کلیک کنید.

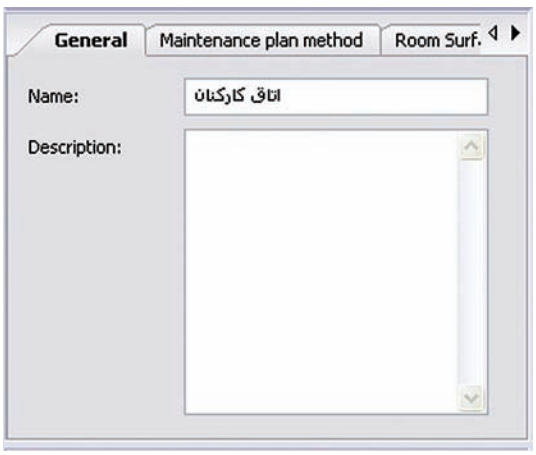
barghnews.com



شکل ۳۳-۱

گام سوم :

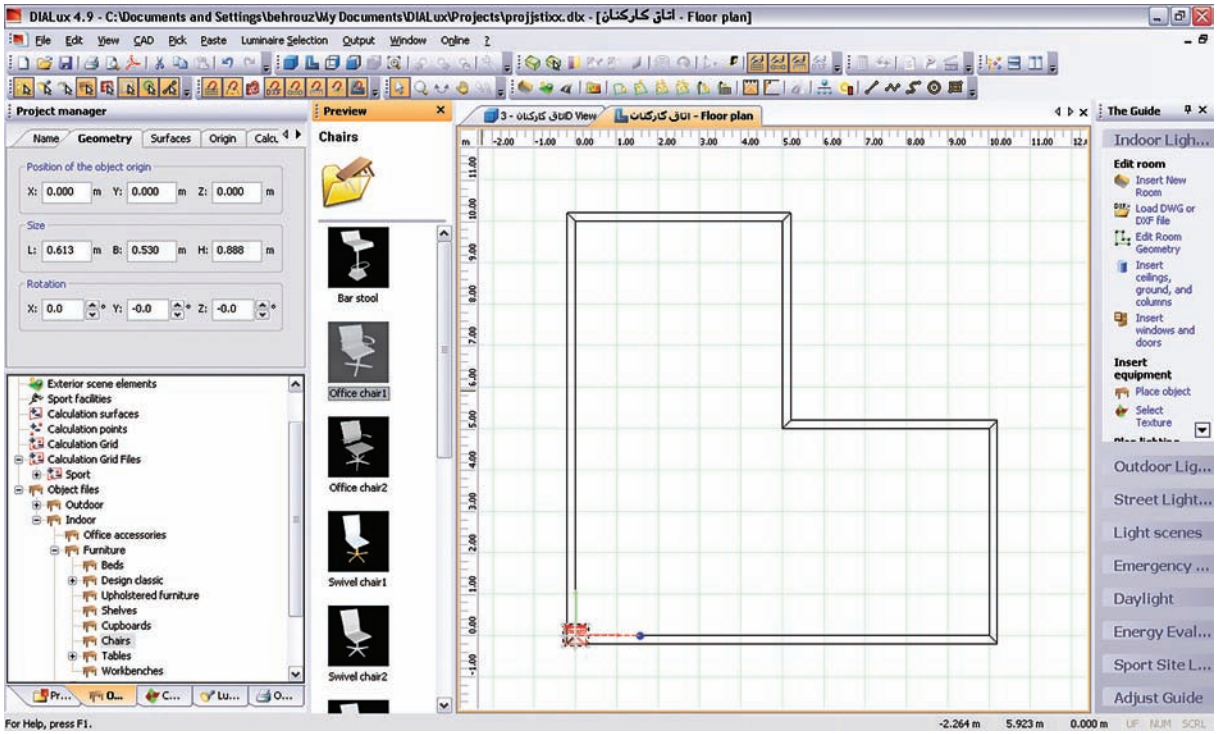
پـــس از تایید ابعاد اتاق محیط CAD از حالت ویرایشـــی خود خارج می شـــود حـــال در صورتی که در محیط درخت پروژه موس با روی نام هر اتاق کلیک کنید شکل(۳۴-۱) ظاهر می شود زبانه بعدی این محیط ویرایشی مقدار MF (یعنی LLF) را می‌توان تعیین کرد و در زبانه بعدی ضریب انعکاس سقف و دیوار و کف را می‌توان قرارداد که ازقبل با آنها آشنایی دارید.



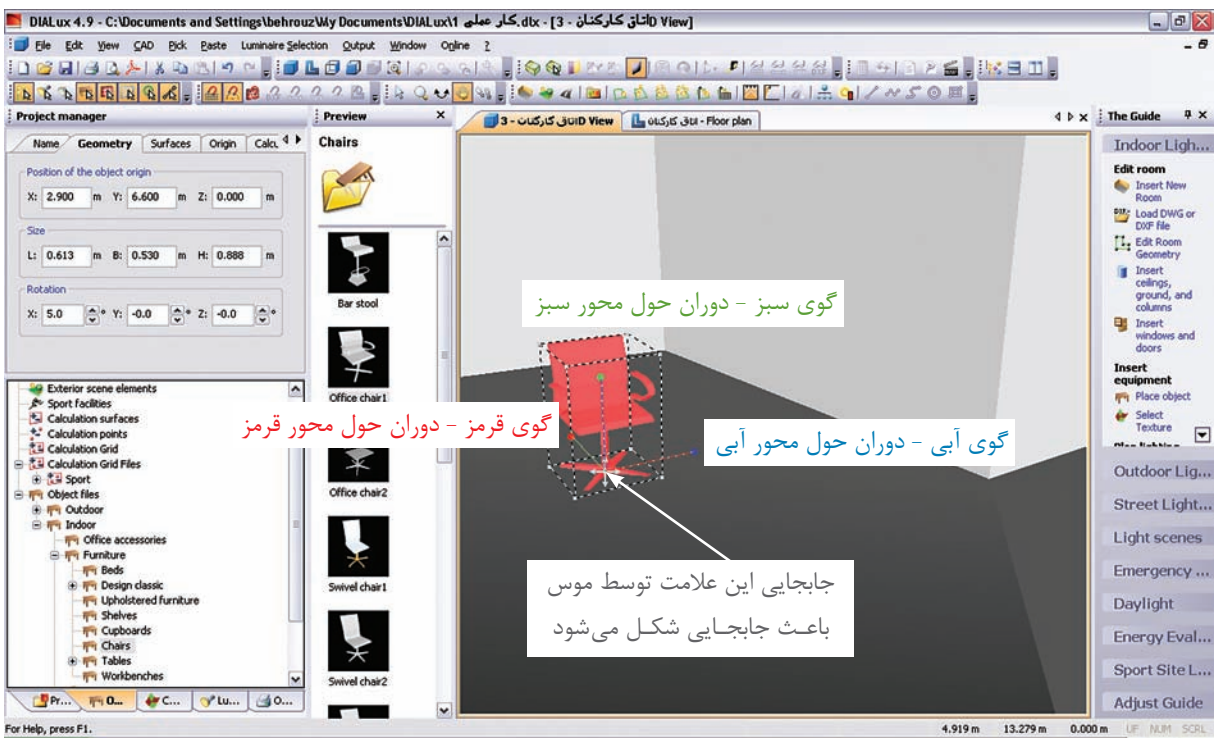
شکل ۳۴-۱

گام چهـــارم : در ایـــن مرحله هدف وارد کردن مبلمان می باشـــد که این کار از طریق زبانه دوم درخت پروژه انجام می شـــود. برای مثال در زیر یک صندلی در محیط دوبعدی ابتدا قرمز رنگ ظاهر می شـــود در شـــکل (۳۶-۱) سه بعدی نحوه جابجا شدن آن در اتاق نشان داده شده است.

barghnews.com



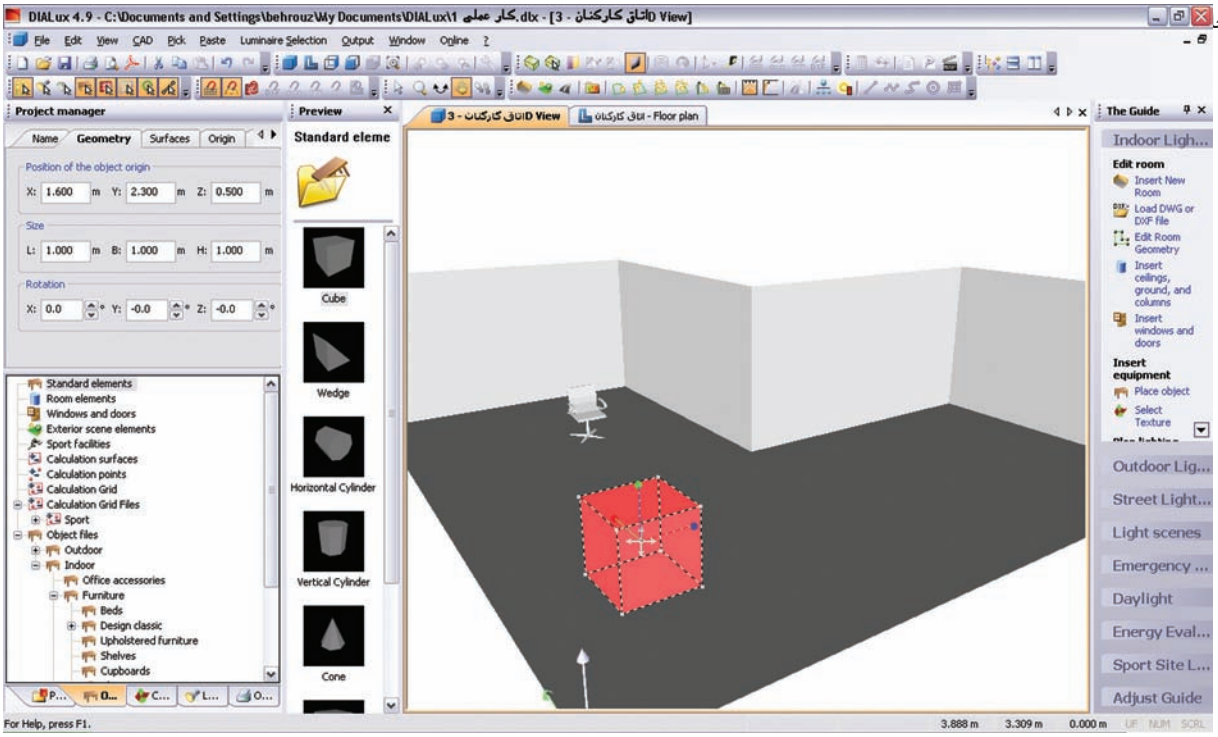
شکل ۳۵-۱



شکل ۳۶-۱

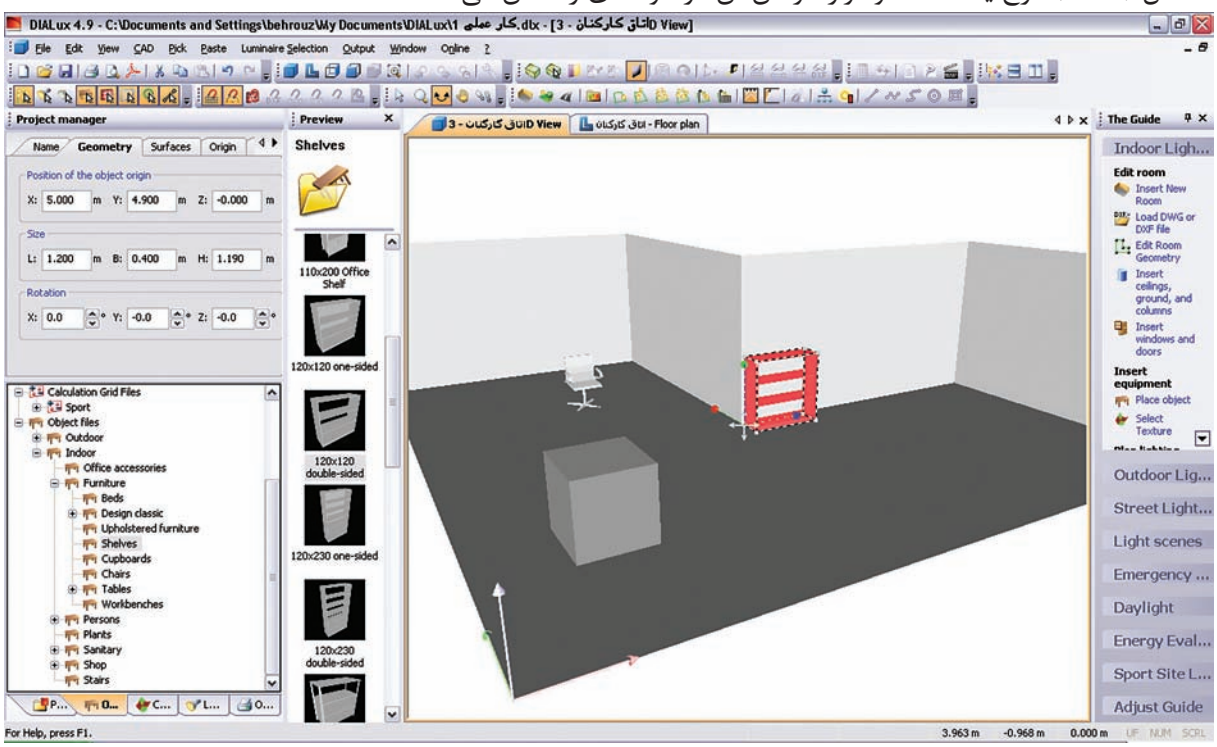
شکل (۳۷-۱) نحوه درج یک جعبه (مکعب)را در اتاق نشان می‌دهد.

barghnews.com
Page 40 of 85



شکل ۳۷-۱

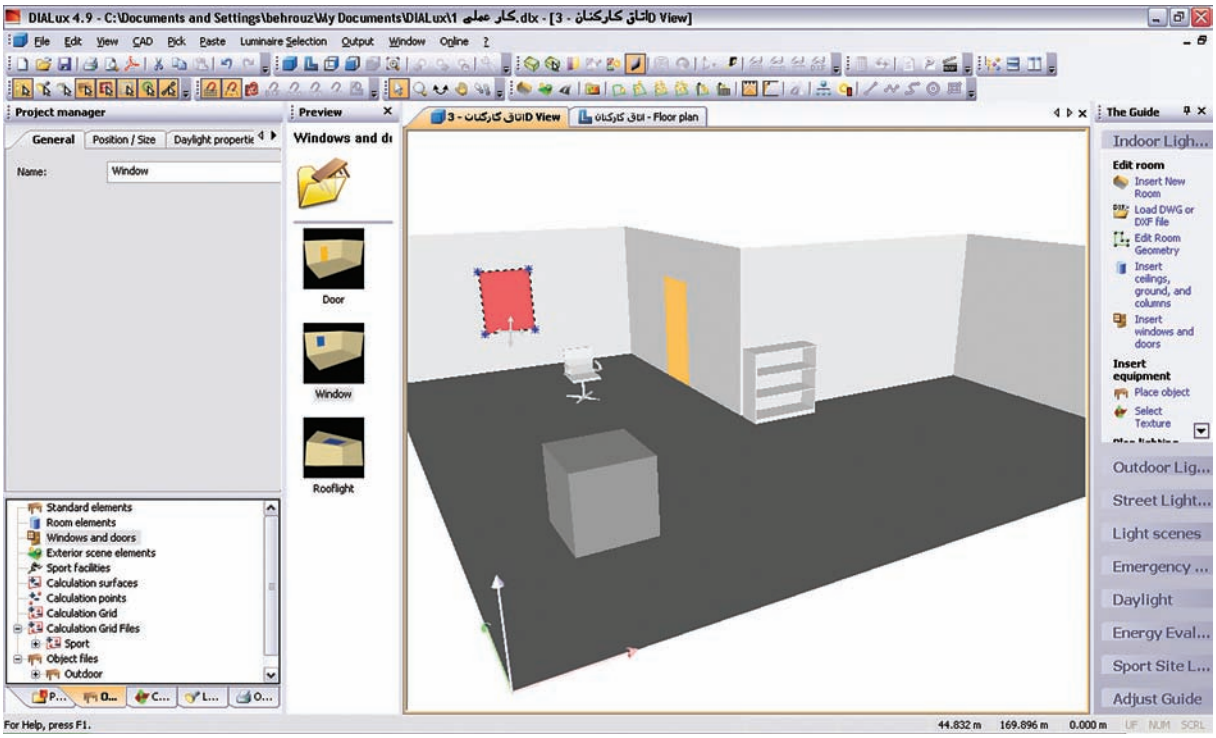
شکل (۳۸-۱) درج یک قفسه و قرار گرفتن آن در گوشه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۳۸-۱

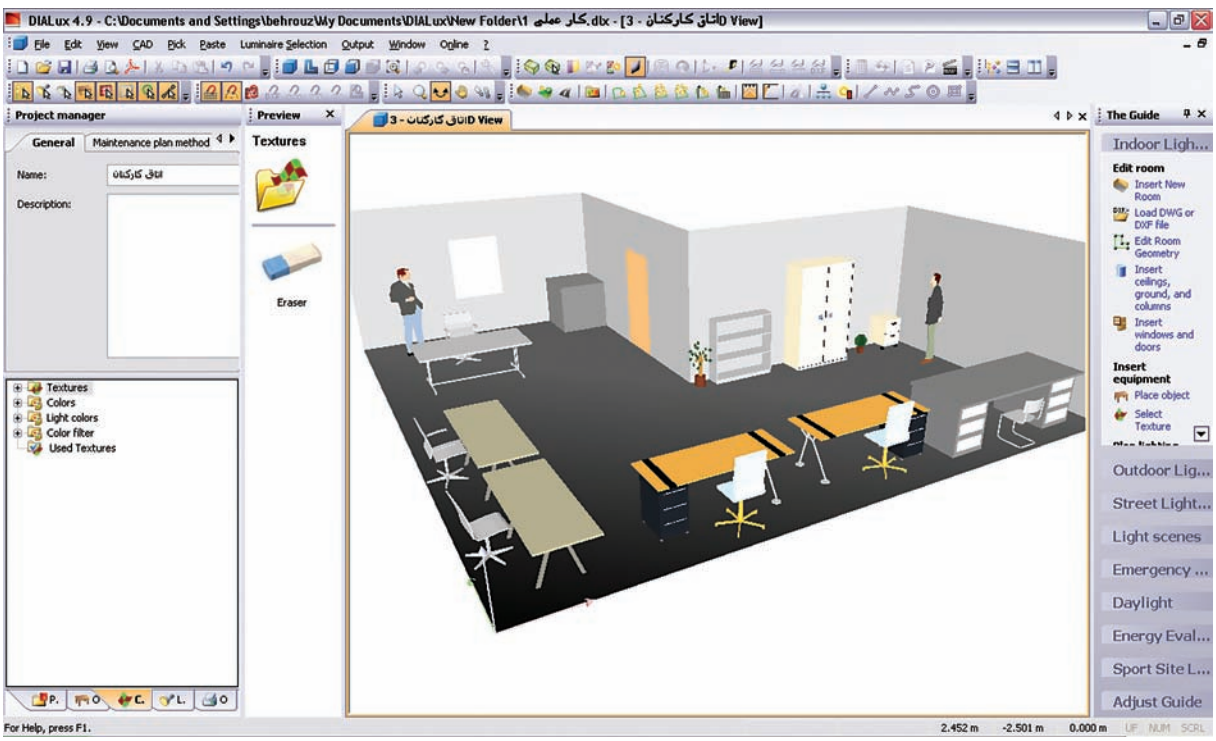
گام پنجم: این گام چگونگی درج درب و پنجره را مطابق شکل (۳۹-۱) نشان می‌دهد.

barghnews.com



شکل ۳۹-۱

(شکل ۴۰-۱) تکمیل شده مبلمان و درب و پنجره اتاق کارکنان را نشان می‌دهد.

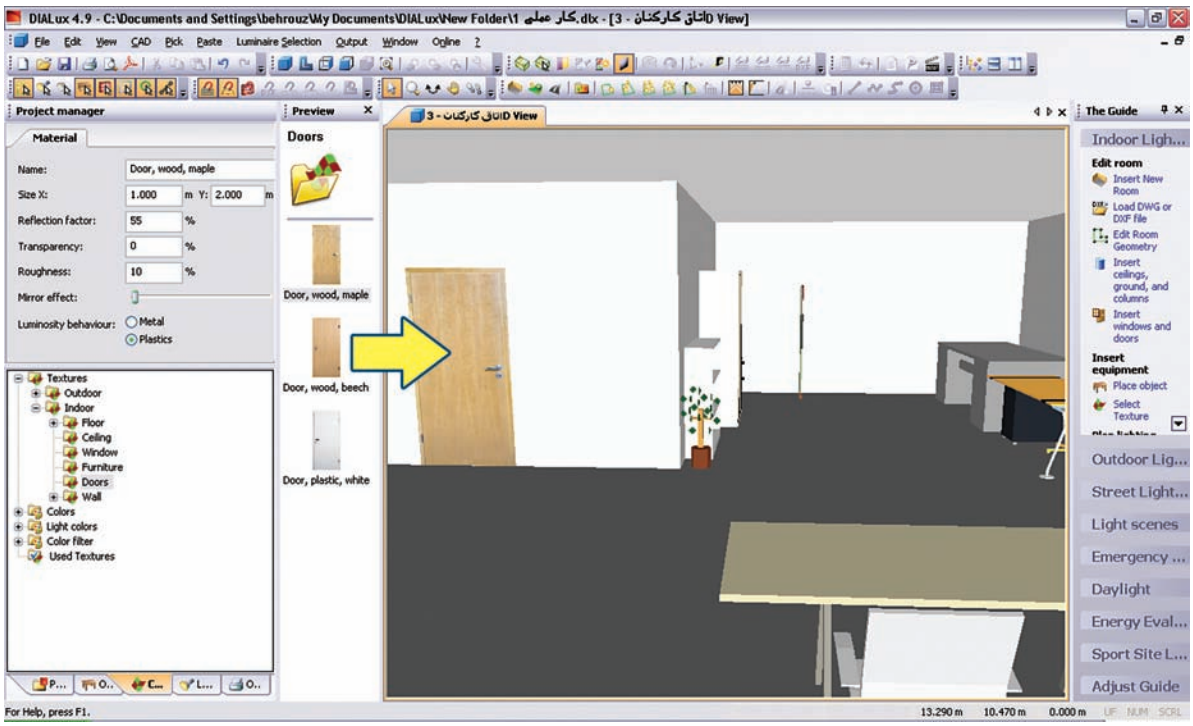


شکل ۴۰-۱

درج بافت (Texture) : برای آنکه برخی از وسـایل، ظاهری واقعی بیابند، از بافت که یک زبانه بعد از مبلمان در

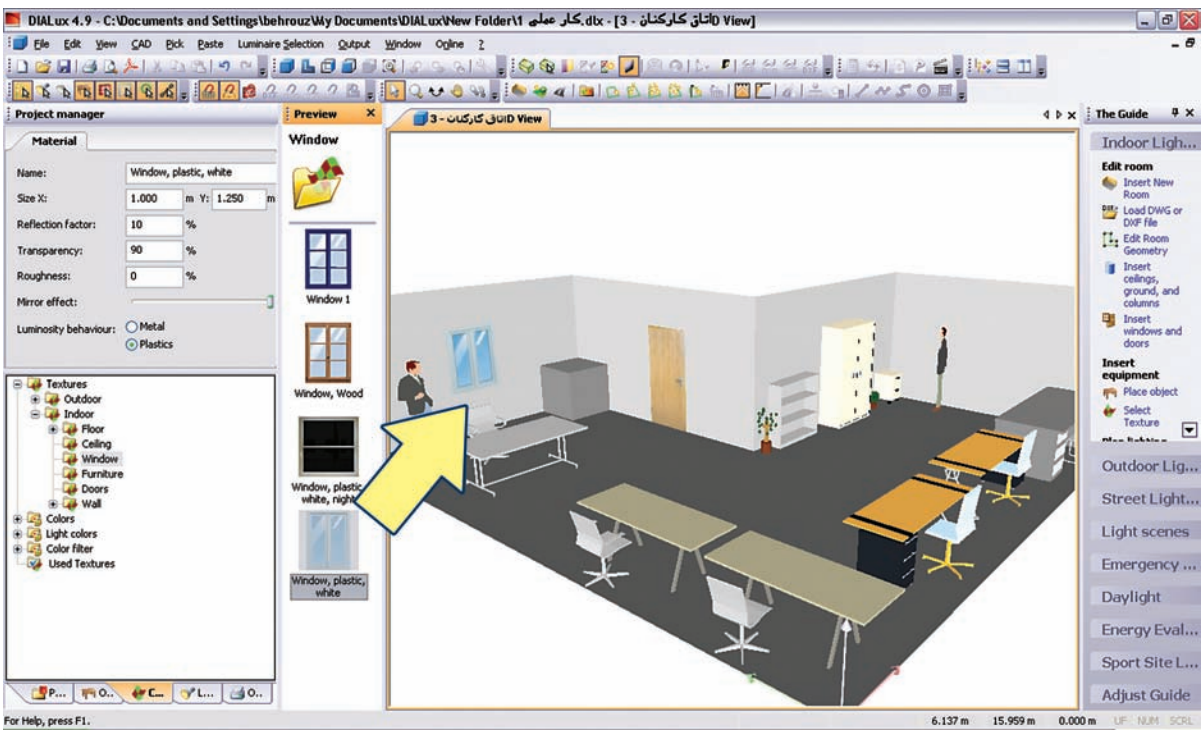
barghnews.com
Page 42 of 85

محیط درخت پروژه اســـت اســـتفاده می‌شود. روش این کار با کشیدن و رها کردن موس روی جسم صورت می‌گیرد مطابق شکل‌های زیر:



شکل ۱-۴۱

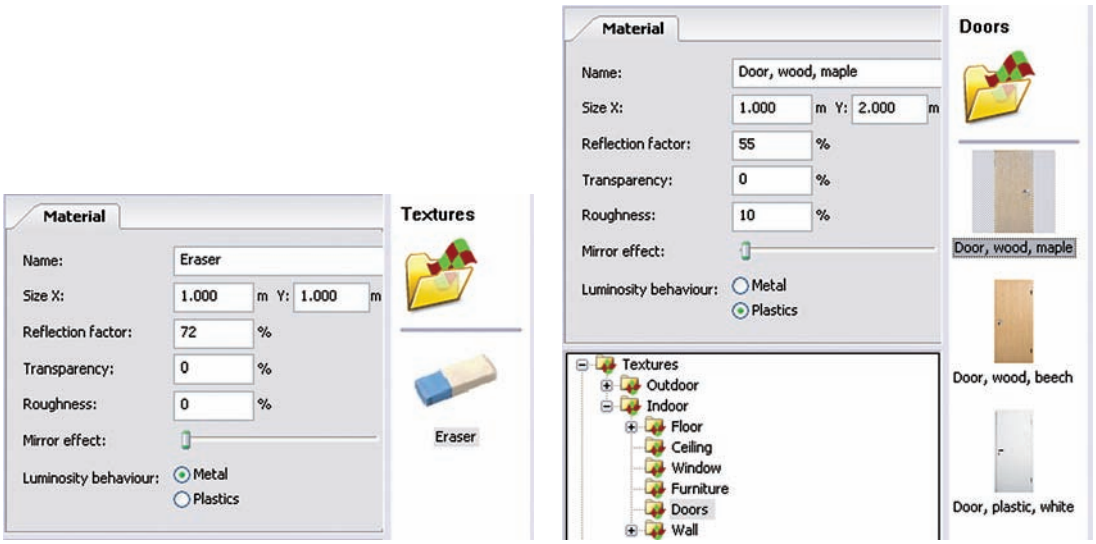
شکل (۱-۴۲) ایجاد بافت مناسب برای پنجره برای طبیعی‌تر شدن محیط را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۲

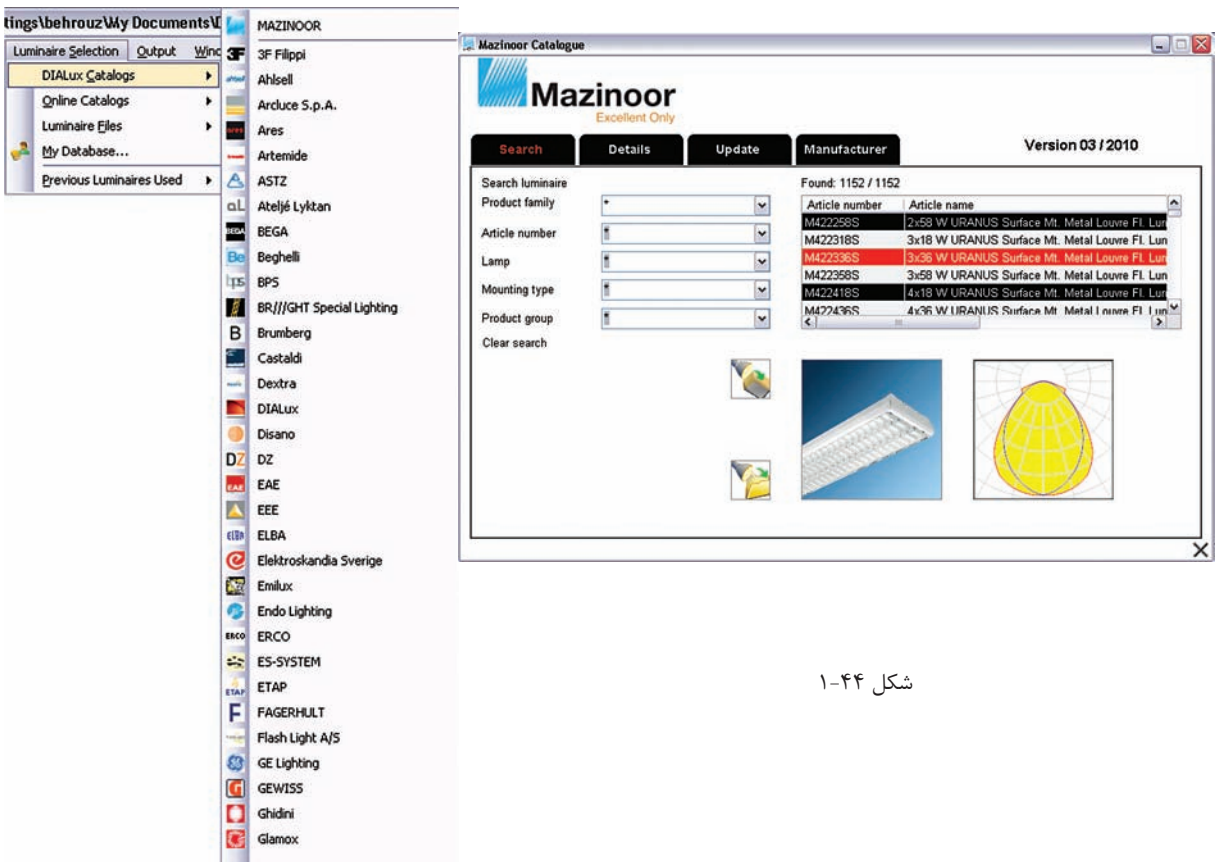
barghnews.com

تغییرات در Texture (بافت)ها و پاک کردن آن مطابق شکل (۴۳-۱) انجام می‌شود



شکل ۴۳-۱

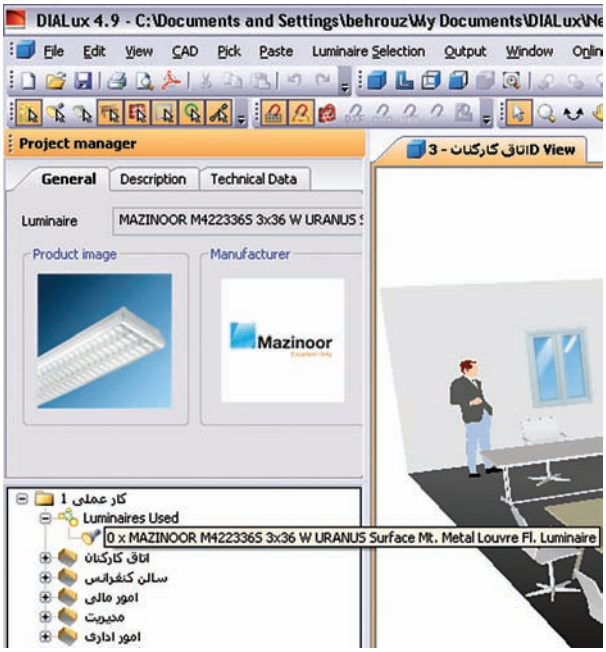
گام ششـــم : به کارگیری چراغ یک شـــرکت لامپ ســـازی را قبلا دیدیم با این حال تصویر مربوط به این کار را مجددا مشاهده می‌کنید به کارگیری درست یک چراغ اثر خود را در درخت پروژه اتاق نشان می‌دهد.



شکل ۴۴-۱

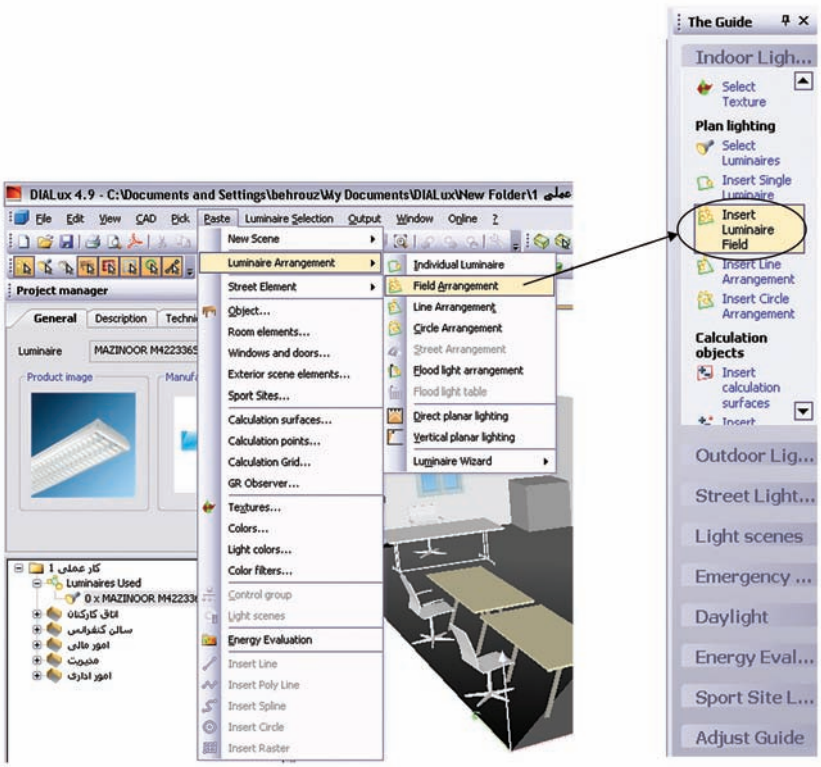
در شـــکل ۴۵-۱ ظاهر شـــدن چراغ مورد نظر را در درخت پروژه می‌بینید در محیط ویرایشی و زبانه Technical Data می‌توان برخی مشخصات لامپ را تغییر داد و بعد از آن در مرحله بعدی استفاده کرد .

barghnews.com
Page 44 of 85



شکل ۴۵-۱

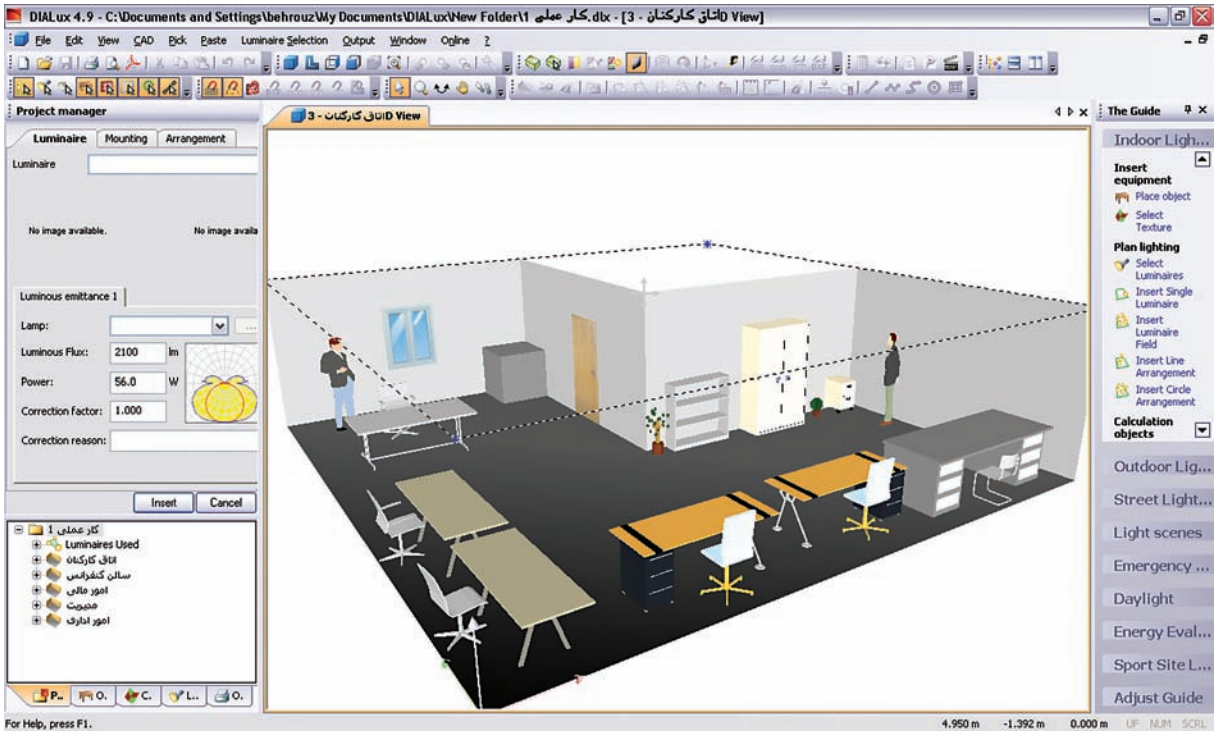
گام هفتـــم : ترتیب قرار گیری چراغ‌ها (نوع چیدمـــان) بعد از بکارگیری یا همان انتخاب چراغ صورت می‌گیرد و قبل از آن غیر فعال است در شکل (۴۶-۱) از نوار راهنما و منوی مربوط چیدمان میدانی (گروهی) را برای پروژه نشان می‌دهد روش‌های دیگری هم برای چیدمان بصورت تک تک ،چیدمان خط به خط و دایره دایره‌ای که در منوی مربوط و نوار راهنما آنها را می‌توان دید و انتخاب کرد.



شکل ۴۶-۱

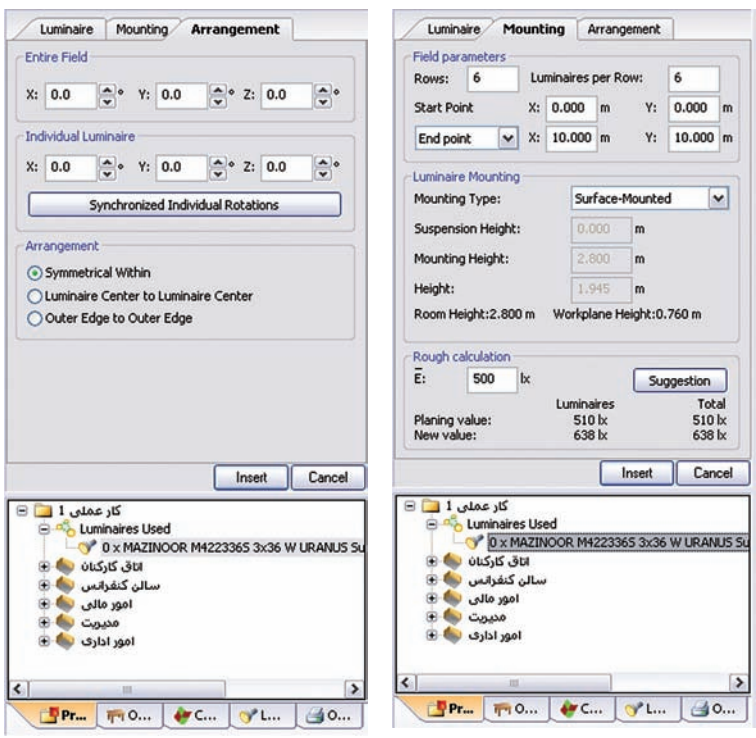
barghnews.com

وضعیت ظاهری پروژه با اجرای دستور ذکر شده در بالا



شکل ۱-۴۷

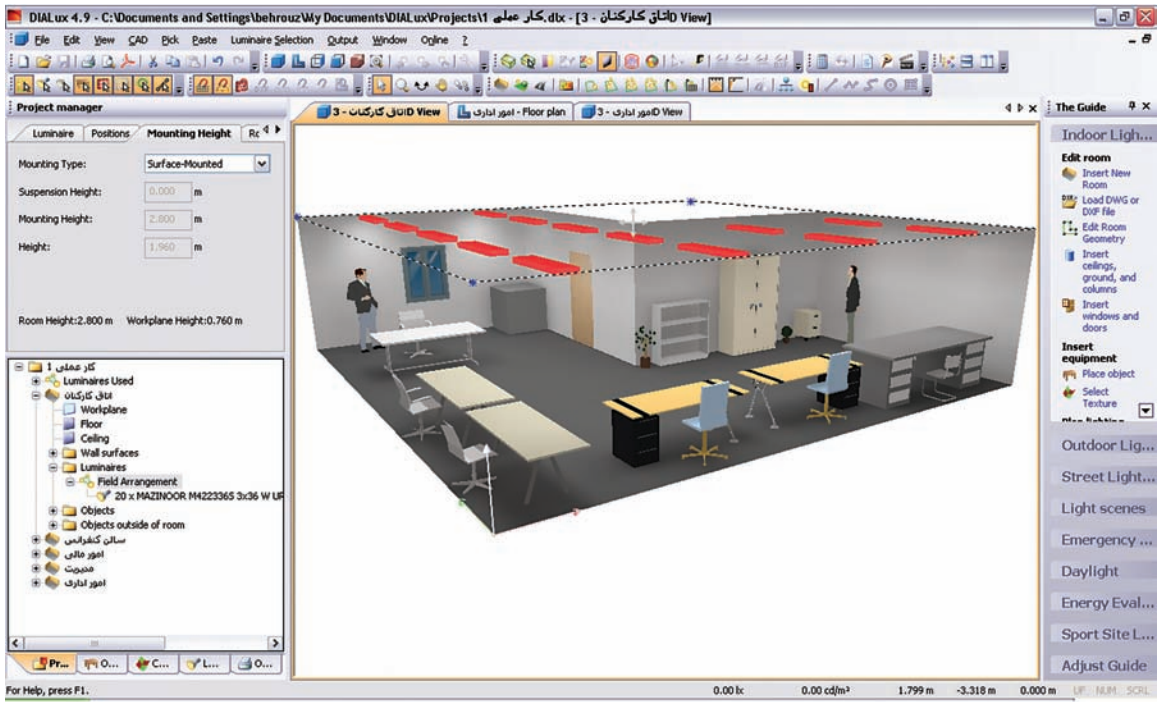
قبل از چیدمان چراغ‌ها، باید گزینه‌های نشان داده شده در شکل ۱-۴۸را تنظیم نمود. مثل تعداد ردیف، تعداد چراغ هر ردیف، نحوه نصب، آویز و لوکس اتاق برای درج موارد فوق باید دکمه Insert در زبانه Mounting زده شود.



شکل ۱-۴۸

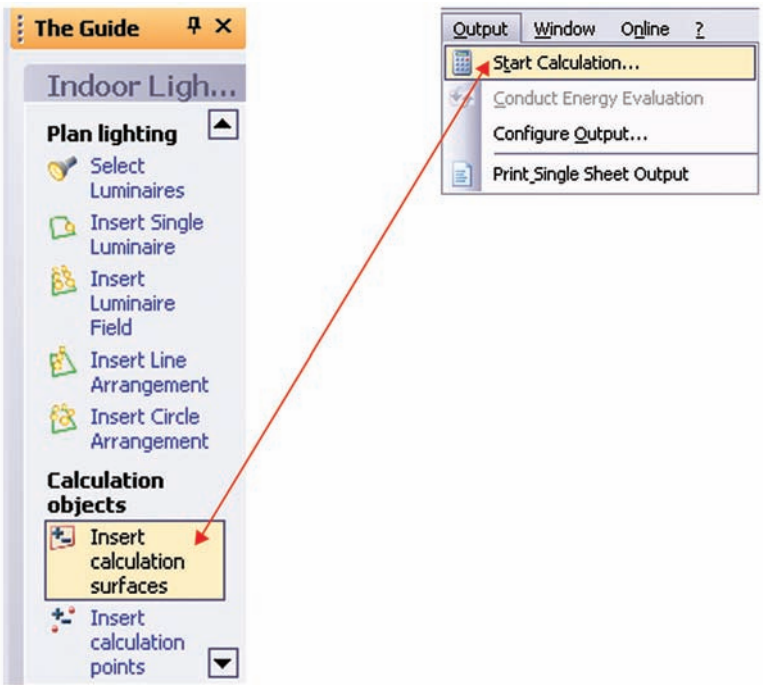
barghnews.com
Page 46 of 85

شکل ۴۹-۱ چیدمان مورد نظر را نشان می‌دهد



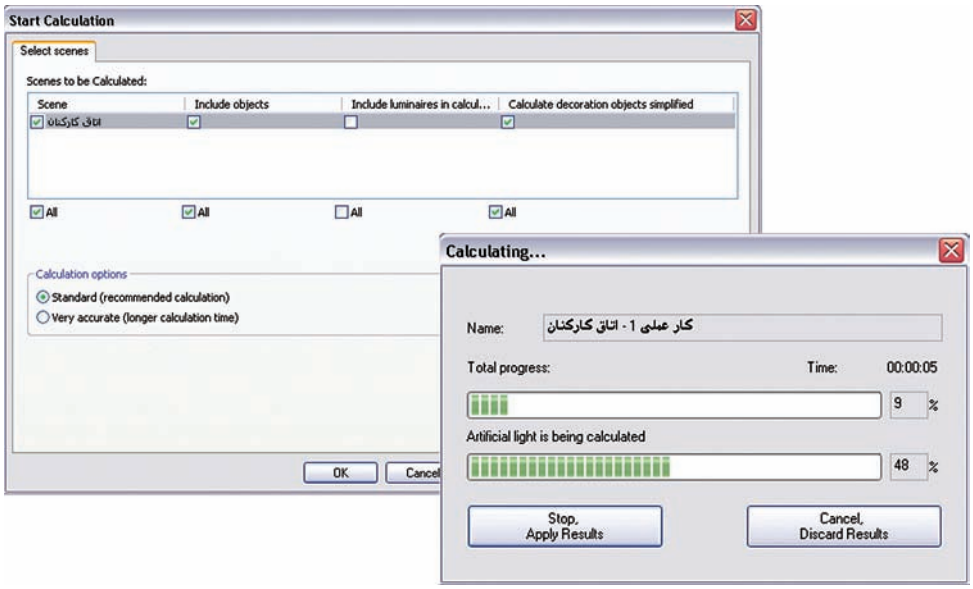
شکل ۴۹-۱

گام هشتم (محاسبه روشنایی): اکنون باید از طریق منو یا نوار راهنمای نشان داده شده بر روی Start Calculation کلیک کنیم این کار باعث ظاهر شدن پنجره Start Calculation مانند (شکل ۵۱-۱) می‌شود اگر دکمه OK را دراین پنجره بزنیم محاسبات روشنایی انجام می‌شود مراحل کار در پنجره‌های بعدی آمده است



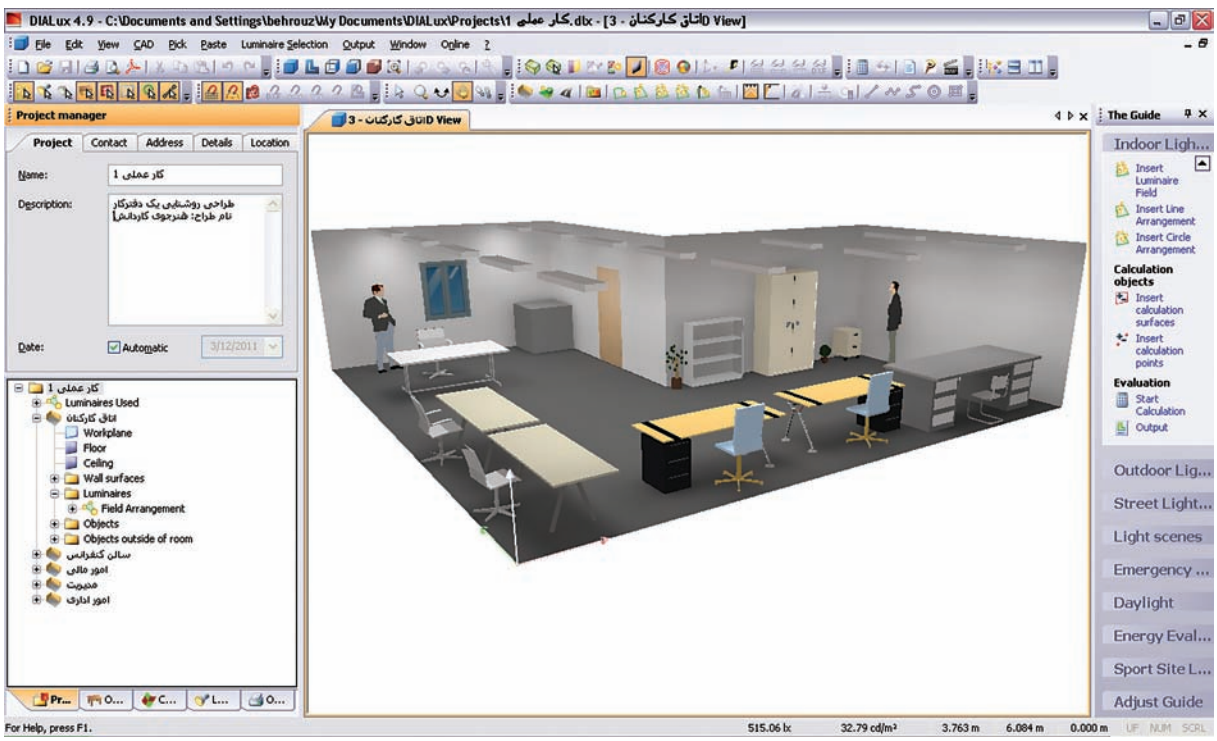
شکل ۵۰-۱

barghnews.com



شکل ۵۱-۱

شما می‌توانید نتیجه شبیه سازی محاسبه روشنایی این اتاق را مشابه شکل ۵۲-۱ مشاهده کنید.



شکل ۵۲-۱

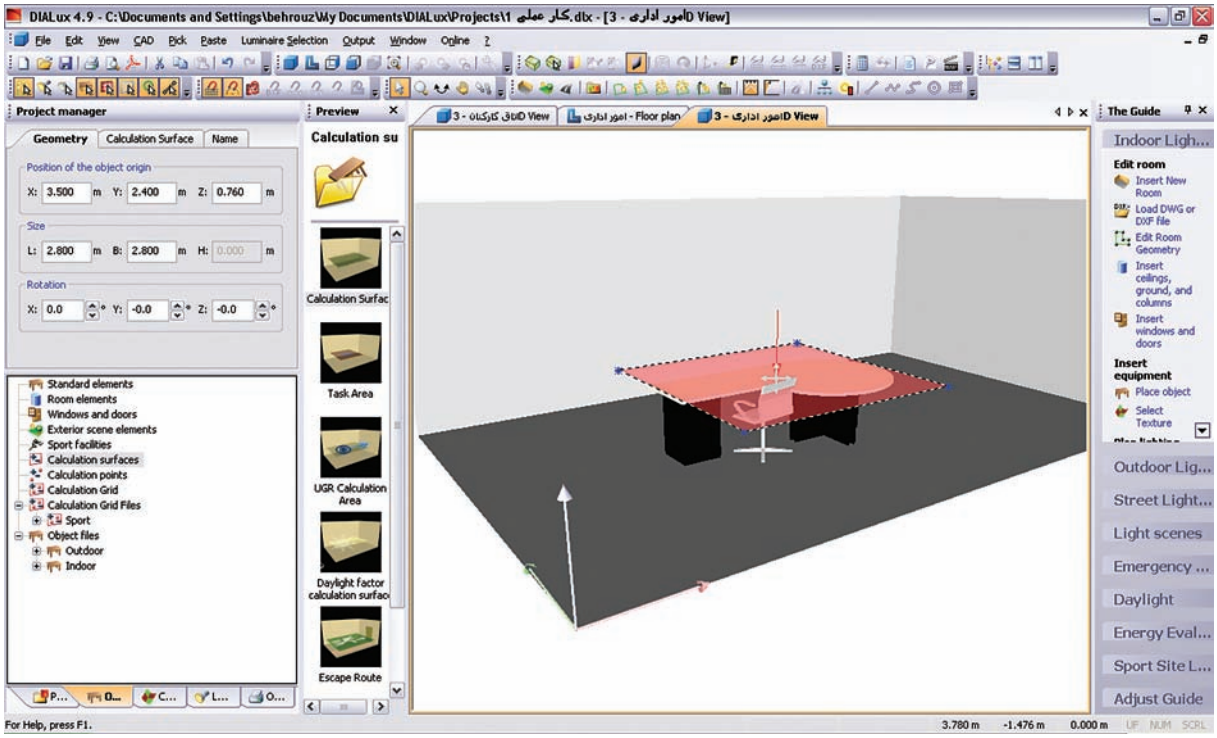
در این نرم‌افزار علاوه براینکه می توانید بصورت سه بعدی شبیه سازی محاسبات خود را ببینید می توانید با گرفتن خروجی بصورت پرینت تمامی جزییات محاسبه روشنایی خود را داشته باشید

** **تذکر:** محاسبه روشنایی سایر اتاق‌های ساختمان اداری داده شده بعهده هنرجویان است .

– **تاثیر UGR** : قبل از شروع محاسبات یعنی (Star Calculation) می توان سطح مجازی را تعریف کرد.

barghnews.com

ایـن کار از زبانـه دوم (انتخـاب اشـیاء)Select Object دردرخـت پـروژه و انتخـاب Calculation Surfaces صـورت می گیرد.



شکل ۵۳-۱

همانطور که گفته شـداین کار قبل از گام هشـتم یعنی محاسبه روشـنایی باید صورت گیرد که در این صورت نتایج آن در خروجی بصورت پرینت قابل مشـاهده خواهد بود اصولا محاسـبه UGR در هر نقطه کار بسـیار وقت گیری اسـت که اغلب محاسبان روشـنایی در صورتی که به آنها سفارش داده شود انجام می دهند با این حال نرم افزار DIALux این قابلیت را دارد که در هر نقطه دلخواه UGR را محاسبه کند.

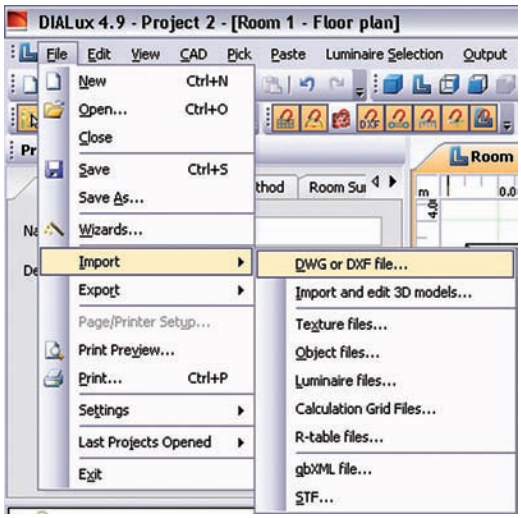
کار عملی ۶ :

هدف : کار با نرم افزار روشنایی بر روی فایل پلان

فایل AutoCAD پلان یک ساختمان را داریم و می خواهیم محاسبات روشنایی را مانند مثال قبل برای آن دنبال کنیم چون AutoCAD نرم افزار دنیای کار واقعی اسـت امروزه کمتر اتفاق می افتد تا اطلاعات اتاقهای یک سـاختمان را روی کاغذ برای انجام محاسـبه به شـخص بدهند و بیش تر با یک فایل dwg یا dxf سـر وکار لذا لازم شد تا در این قسمت با چگونگی کار با این فایل‌ها آشنا شویم.

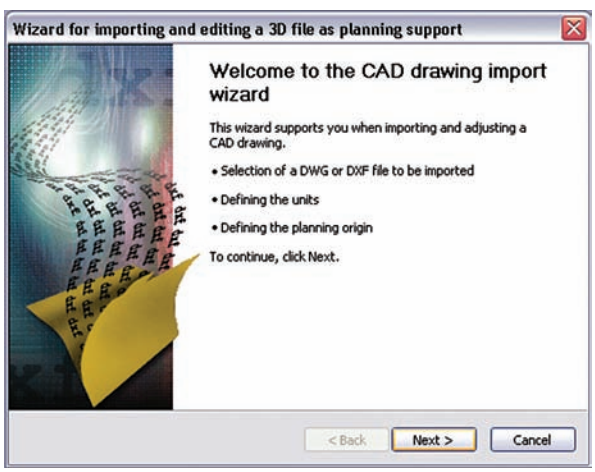
گام اول: از منوی فایل،قسمت Import گزینه DWG or DXF را انتخاب کنید(شکل۵۴-۱)

barghnews.com



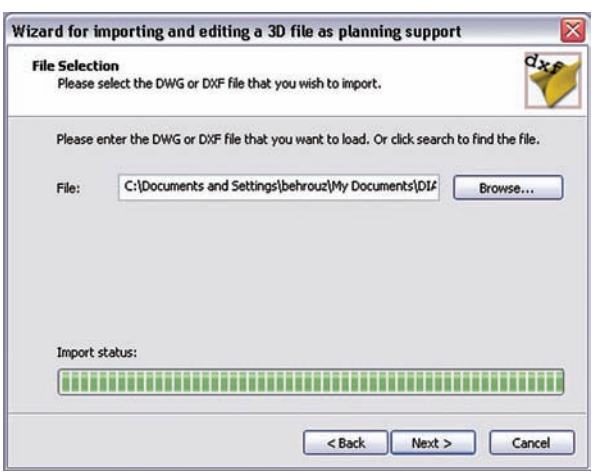
شکل ۵۴-۱

با کلیک روی دکمه Next در این پنجره کار را ادامه می دهیم (شکل۵۴-۱)



شکل ۵۵-۱

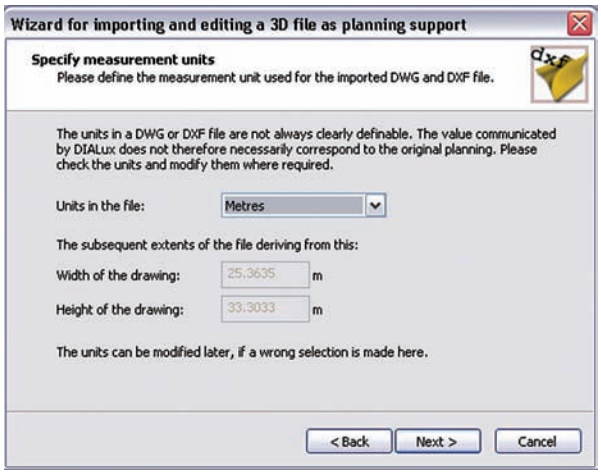
با ظاهر شـــدن پنجره نشـــان داده شده در شـــکل ۵۶-۱ محل ذخیره فایل dxf یا dwg خود را با دکمه Browse بیابید و دکمه Next را بزنید



شکل ۵۶-۱

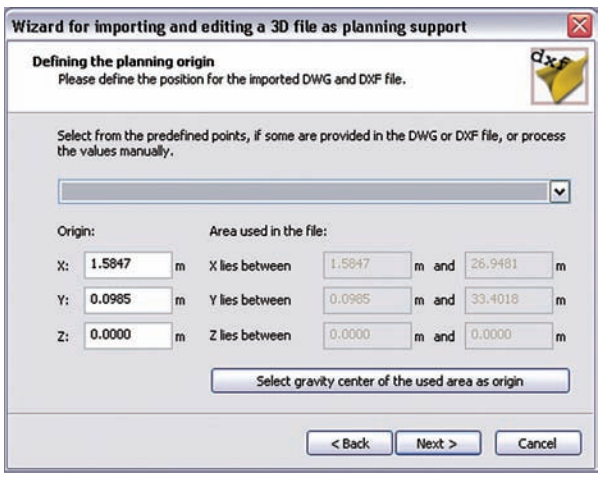
barghnews.com
Page 50 of 85

در این مرحله واحد اندازه‌های موجود در فایل dxf یا dwg و ابعاد آن را مانند شـکل ۵۷-۱ مشـخص می‌شـود با زدن دکمه Next به مرحله بعد بروید.



شکل ۵۷-۱

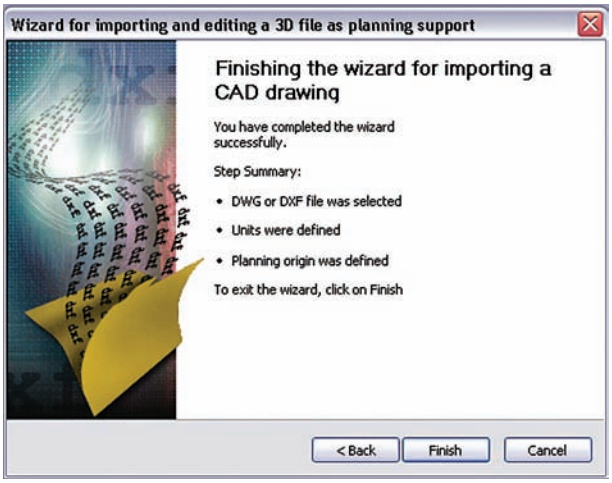
در این مرحله وضعیت مبدا مختصات فایل نسبت به مبداء مختصات نرم افزار DIALux را تعیین می کنیم بطور پیش فرض نرم‌افزار مبداء مختصات فایل را با مبداء خودش ،یکسان قرار می‌دهد با این حال شما می‌توانید وضعیت مبداء را تغییر داده و مبداء مختصات دلخواه خود را بدهید. (شکل ۵۸-۱)



شکل ۵۸-۱

در پایان پس از انجام تنظیمات، با کلیک کردن بر روی دکمه Finish مطابق شکل (۵۹-۱) این گام پایان می‌یابد.

barghnews.com

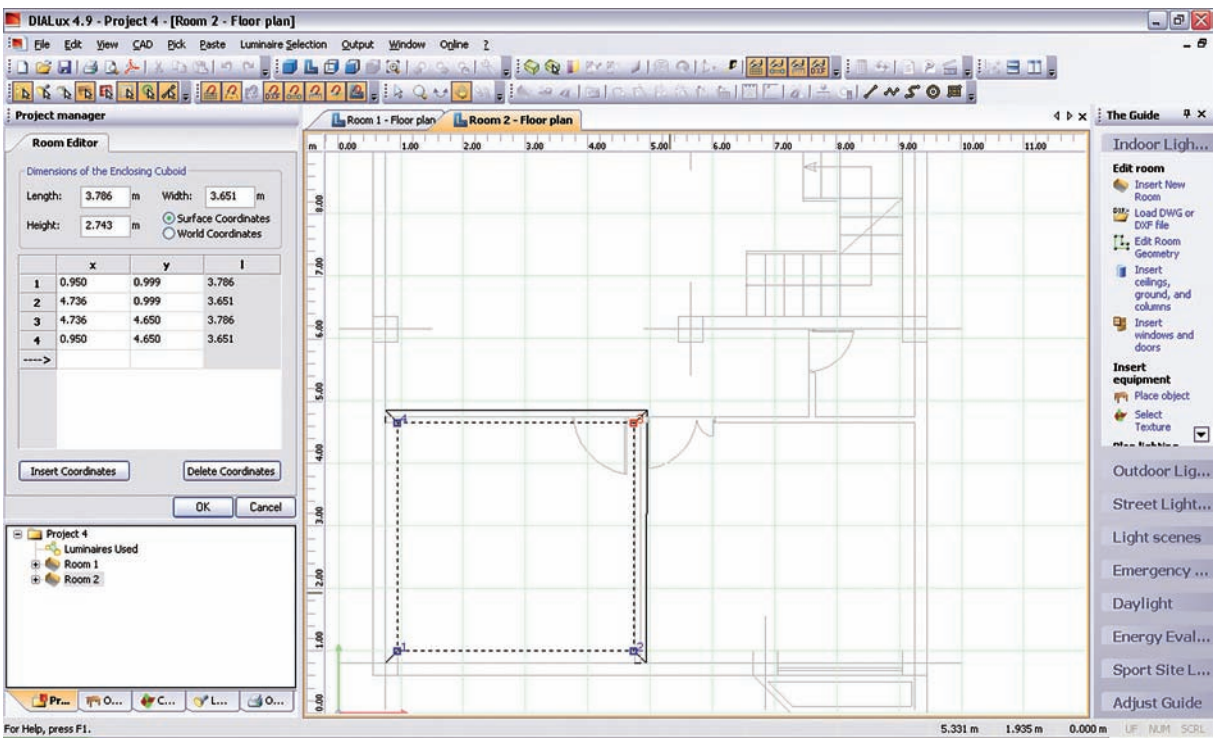


شکل ۵۹-۱

اگر فایل DXF یا DWG توسط محیط CAD برنامه مشاهده نمی‌شد روی دکمه نشان داده شده در شکل(۵۹-۱) کلیک کنید.

شکل ۶۰-۱

گام‌های بعدی : با ظاهر شدن فایل DXF یا DWG در محیط CAD برنامه می‌توان ابعاد لازم برای اتاق را در توسط Edit Room و یا Insert Point مشخص نموده و گام‌های بعدی مثل انتخاب چراغ، چیدمان، و خروجی محاسبه را مانند قبل انجام داد.



شکل ۶۱-۱

barghnews.com
Page 52 of 85

۱۳-۱ پیشنهاداتی درخصوص بهینه سازی وکنترل روشنایی داخلی :

دراینجا به بررسی نتایج چند مورد که بر پایه تجارب علمی و عملی بدست آمده و برای بهبود کمی وکیفی روشنایی پیشنهاد شده می پردازیم .

چند مورد از آیتم های نکات ایمنی:

۱- منابع روشنایی با توجه به نوع صنعت و نوع کار انتخاب گردد.

۲- روشنایی عمومی در حد استاندارد تـأمین شود.

۳- آرایش چراغها به طریقه علمی و اصولی باشد.

۴- روشنایی موضعی پستهای کار باتوجه به نوع کار تأمین شود و برای کارهای خیلی دقیق و دقیق روشنایی بیشتری درنظر گرفته شود .

۵- برای تأمین یکنواختی روشنایی وبرقراری نسبت روشنایی موضعی به عمومی در حد مطلوب ، لازمست میزان روشنایی عمومی بیشتر از روشنایی موضعی باشد.

۶- درکارهای دقیق و خیلی دقیق برای جلوگیری از خستگی و بالا بردن نسبت به اندازه روش‌های ذیل پیشنهاد می‌گردد:

الف) میزان روشنایی اضافه شود.

ب) تباین افزایش یابد.

ج) استفاده از دستگاههای بزرگ کننده مثل ذره بین و تلویزیون مدار بسته

۷- در کارگاههایی که سطوح سیقلی و براق وجود دارد و موجب انعکاس و خیرگی می گردد از لامپهای با پخش نور غیر مستقیم و یا از قابهای نیمه شفاف استفاده شود و تا حد امکان سطوح صیقلی و براق نیز با مواد نیمه شفاف پوشانده شوند .

۸- برای برقراری نسبت درخشندگی مناسب بین سطوح چراغ و سطوح مجاور و دور بهتر است سقف دارای رنگ روشن، دیوارها دارای رنگ نسبتاً روشن و کف کارگاه نسبت به دیوارها تیره تر باشند.

۹- برای حفظ میزان روشنایی مطلوب ، سرویس و نگهداری صحیح سیستم‌های روشنایی ، تمیزکردن ، گردگیری چراغ‌ها و سطوح سالن بصورت حداقل ۳ ماه یکبار ضروری بنظر می‌رسد .

۱۰- برای بالا بردن میزان روشنایی ، لامپ‌های سوخته بفوریت عوض شوند و توصیه می‌شود بجای تعویض لامپ‌ها بصورت منفرد کلیه لامپ‌های سوخته بصورت گروهی و یکباره تعویض شوند. این روش علاوه براینکه هزینه ها را کاهش می دهد و وقفه کمتری در کار ایجاد می شود امکان برنامه ریزی را جهت تعویض به موقع لامپ‌ها با توجه به طول عمر مفید آنها فراهم می سازد.

۱۱- استقرار منابع روشنایی در پشت فرد باعث بوجود آمدن سایه و خیرگی بازتابی می‌شود. نور تابش یافته از منبع نوری در جلوی فرد نیز باعث خیرگی مستقیم می‌شود بنابراین پیشنهاد می‌شود منبع روشنایی در سمت راست و یا چپ قرار داشته باشد و از بالای شانه سمت چپ فرد به سطح کار بتابد (این موضع برای افراد چپ دست بالعکس خواهد بود).

۱۲- برای جلوگیری از ایجاد سایه روی سطح کار بجای بکارگیری روشنایی منفرد بهتر است از منابع نوری متعدد استفاده شود تا نور از جهات مختلف به سطح کار برسد و سایه‌ها نیز از بین بروند.

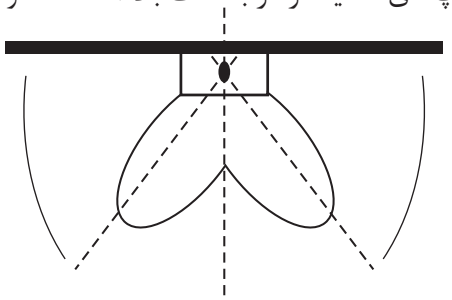
۱۳- در فعالیت‌هایی که تشخیص رنگ اهمیت دارد بهتر است از منابع روشنایی مخصوص استفاده شود. بنحوی که نور ایجاد شده باعث تغییر رنگ اشتباه نگردد و طیف ناشی از آن شبیه به نور روز باشد.

۱۴- در فرآیندهای صنعتی با تولید حرارت و برودت بالا مسئله درجه حرارت محیط و میزان درجه حرارت استاندارد

barghnews.com

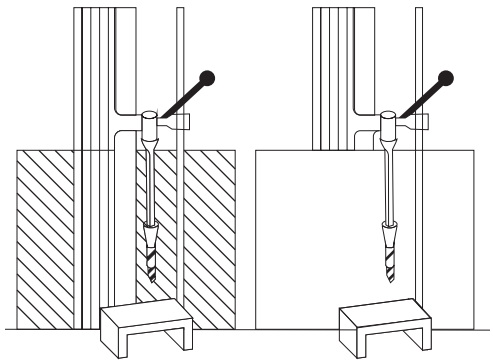
منابع روشنایی حائز اهمیت است. لذا در فرآیندهای گرمازا بهتر است از لامپ‌های تخلیه درکار با شدت بالا استفاده شود و در فرآیندهای سرمازا نیز لامپ‌های فلورسنت لوله‌ای پیشنهاد می‌شود.

۱۵- منابع روشنایی به نحوی نصب شوند تا حداقل مسیر را به فوریت بر روی میز کار ایجاد نمایند و پخش نور از زاویه بزرگتر به میز کار بتابد (پخش نور تقریباً به شکل بالهای پروانه می‌باشد).(شکل۶۲-۱)



شکل ۶۲ - ۱

۱۶- بـا قراردادن محافظ در پشـت دسـتگاه‌های گردنده مثل مته برقی می‌توان از اغتشاش بینایی جلوگیری نمود. (شکل۶۳-۱)

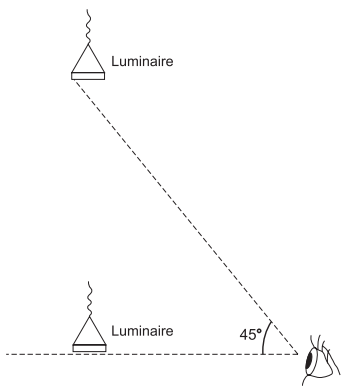


شکل ۶۳-۱

۱۷- در ایـن تصویر چراغ به صورت غیـر صحیح و پایین‌تر از خط دید چشم کاربر و در داخل زاویه‌ی ۴۵ درجه نصب شده است و موجب چیرگی ناتوان کننده می‌شود . (شکل۶۴-۱)

شکل ۶۴ - ۱

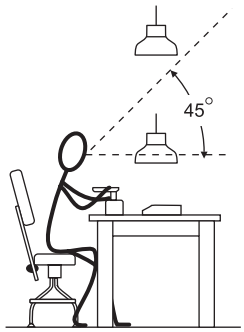
۱۸- چراغ‌ها به صورت ایده‌آل می‌بایستی در حد زاویه‌ی ۴۵ درجه نسـبت به خط دید چشـم نصب شوند تا از وجود خیرگی ناتوان کننده جلوگیری بعمل آید. (شکل۶۵-۱)



شکل ۶۵-۱

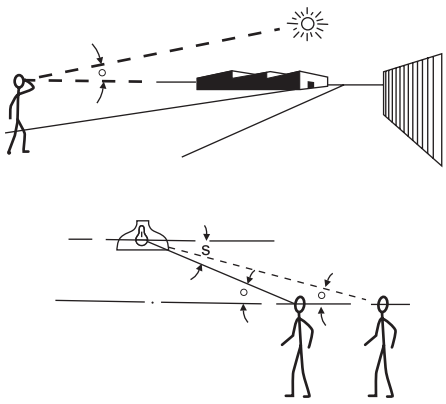
barghnews.com
Page 54 of 85

۱۹- موقعیت چراغ‌ها تا حد امکان دور از خط دید باشـد. هرچقدر زوایه بین منبع نور و خط دید بزرگتر باشـد ناراحتی و ناتوانی ناشی از خیرگی کاهش می‌یابد . برای جلوگیری از خیرگی ، بهتر است چراغ‌ها پایین‌تر از خط دید و یا با لاتر از زاویه ۴۵ درجه از خط دید قرار داشته باشد.



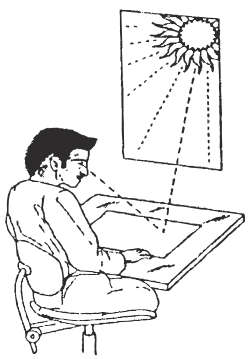
شکل ۶۶ -۱

۲۰- وقتی زاویه D کوچکتر می‌شـود خیرگی شدیدتر خواهد بود. برای جلوگیری از خیرگی بهتر است در هنگام طراحی، چراغ‌ها بنحوی نصب شـوند تا زاویه D نسـبت به خط دید کوچکتر یا مساوی زاویه S که قبلاً تعیین شـده است باشـد. بنحویکه لامپ درون چراغ نیز دیده نشود .



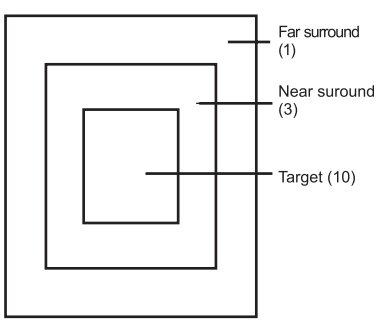
شکل ۶۷ – ۱

۲۱- نور خورشـید در صورت عدم وجود پرده و یا پرده کرکره پس از بازتاب از سـطوح سـیقلی به چشـم بیننده می تابد و باعث خیرگی خواهد شد .



شکل ۶۸ – ۱

۲۲- برای جلوگیری از خیرگی میزان درخشـندگی درمرکز منطقه کاری بیشتر از منطقه نزدیک و منطقه نزدیک نیز بیشتر از منطقه دور باشد .به نسبت ۱: ۳: ۱۰



شکل ۶۹ – ۱

barghnews.com

۲۳- هنگام نصب چراغ جهت جلوگیری از خیرگی به اصول ذیل توجه شود :

الف – ارتفاع نصب چراغ

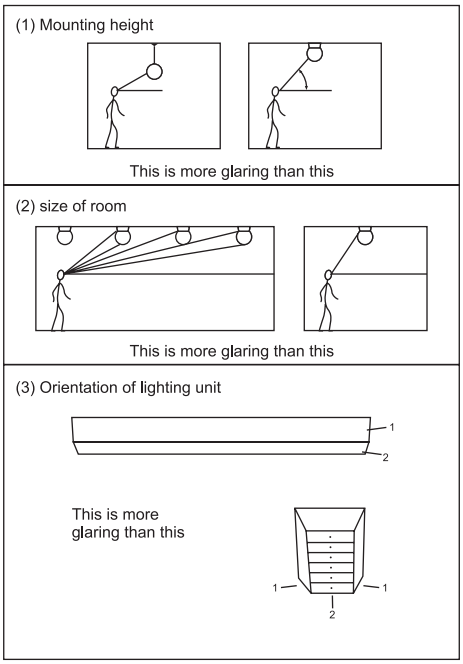
هرچقدر ارتفاع پایین تر باشد خیرگی بیشتر خواهد بود.

ب- اندازه اتاق

خیرگی در اتاق‌های بزرگتر بیشتر از اتاق‌های کوچکتر است علت آن درخشندگی تولید شده توسط چراغ‌های متعدد می‌باشد که در خط دید قرارد می‌گیرند.

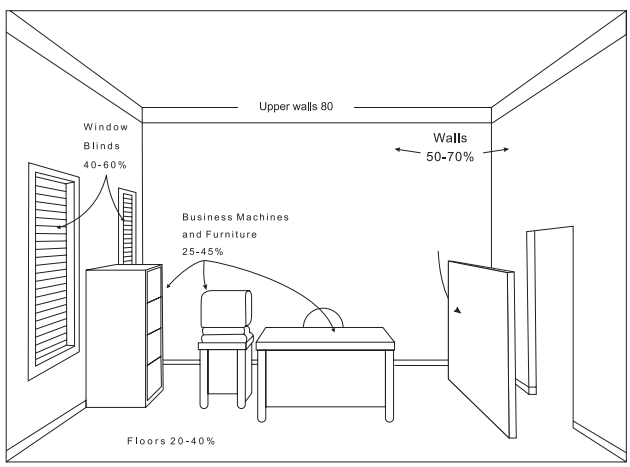
ج- موقعیت قرار گرفتن چراغ‌ها

رویت چراغ از پهلو خیرگی بیشتری را نسبت به رویت چراغ از انتها بدنبال دارد. در موقعی‌که از انتها به چراغ فلورسنت نگاه می‌کنیم مساحت کمتر و میزان درخشندگی و خیرگی نیز کمتر خواهد بود.



شکل ۷۰ – ۱

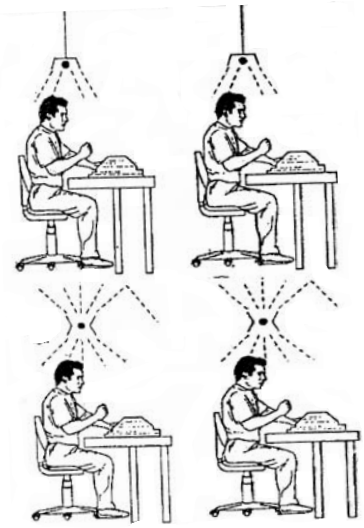
۲۴- برای بازتاب روشنایی در حد معقول پیشنهاد می‌گردد زمینه منبع روشنایی که معمولاً سقف است دارای رنگ روشن باشد تا نسبت درخشندگی بین لامپ و زمینه آن متناسب باشد و دیوارها دارای روشنی متوس وکف ها نسبت به دیوارها تیره‌تر باشند و ضرایب انعکاس آنها در حد استاندارد باشد.



شکل ۷۱- ۱

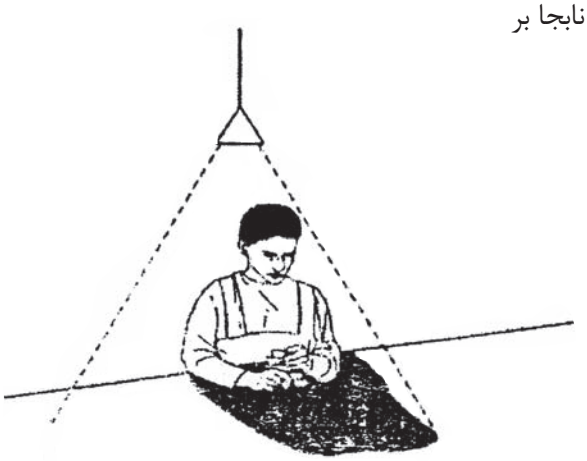
barghnews.com
Page 56 of 85

۲۵- با اســتفاده از ترکیب روشنایی مســتقیم و روشنایی انعکاسی روشنایی بهتری ایجاد خواهد شد .



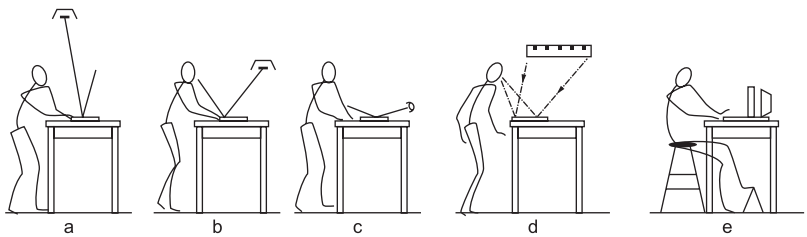
شکل ۷۲ - ۱

۲۶- منابع روشنایی با نصب غیر صحیح می‌تواند سایه‌های نابجا بر روی میز کار ایجاد نماید.



شکل ۷۳ – ۱

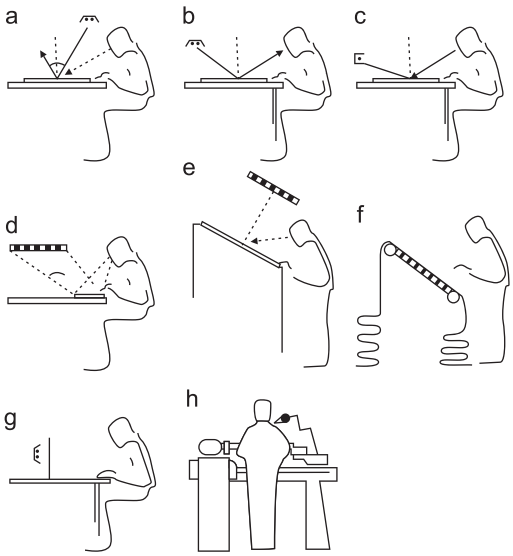
۲۷- بمنظــور جلوگیری از خیرگی و تأمین روشــنایی مطلوب بهتر است علاوه بر روشنایی عمومی از روشنایی موضعی مناسب نیز استفاده نماییم .



شکل ۷۴ – ۱

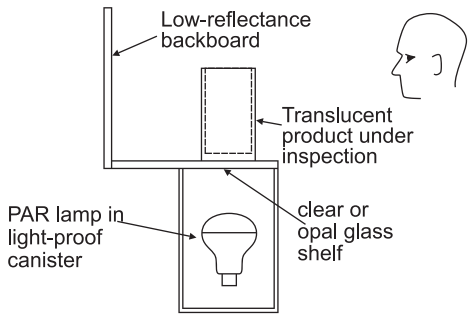
۲۸- روشنایی موضعی باتوجه به نوع کار و موقعیت پست کار درنظر گرفته شود.

barghnews.com



شکل ۷۵ – ۱

۲۹- برای بازرسی ظروف شیشه ای نیمه شفاف بهتر است روشنایی از پایین صفحه شفاف و یا شیشه مات تابیده شود.



شکل ۷۶ – ۱

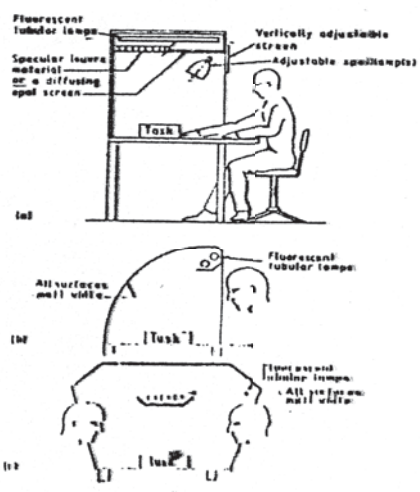
۳۰- برای تأمین روشنایی داخل کابین یا اتاقک از روشهای ذیل استفاده نماییم :

الف) استفاده از روشنایی مستقیم (لامپ‌های فلورسنت لوله‌ای) که از میان صفحات آیینه مانند و مشبک و یا از میان صفحات پخش کننده عبور می‌کنند .

ب) استفاده از چراغ‌های موضعی قابل تعدیل

ج) استفاده از روشنایی غیر مستقیم (لامپ‌های فلورسنت لوله‌ای) که به صفحات مات وسفید می‌تابند.

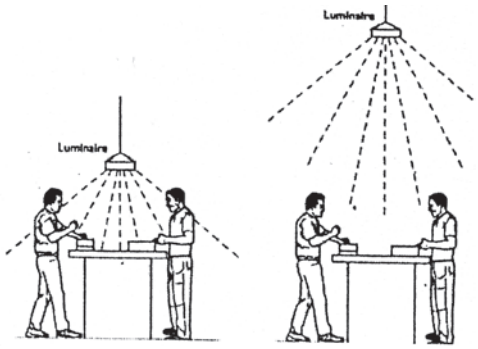
د) استفاده از روشنایی غیر مستقیم به‌نحوی‌که اپراتور قادر است از هر دو طرف فعالیت نماید.



شکل ۷۷ -۱

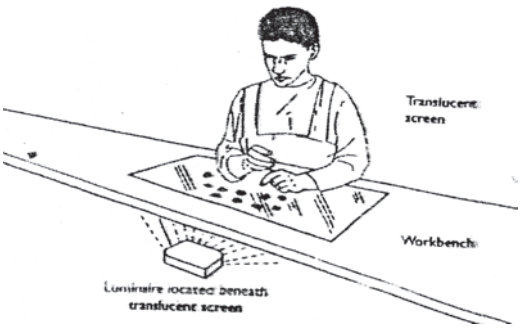
barghnews.com
Page 58 of 85

۳۱- با بالا بردن ارتفاع چراغ تا حد امکان میزان پخش نور بیشتر خواهد شد.



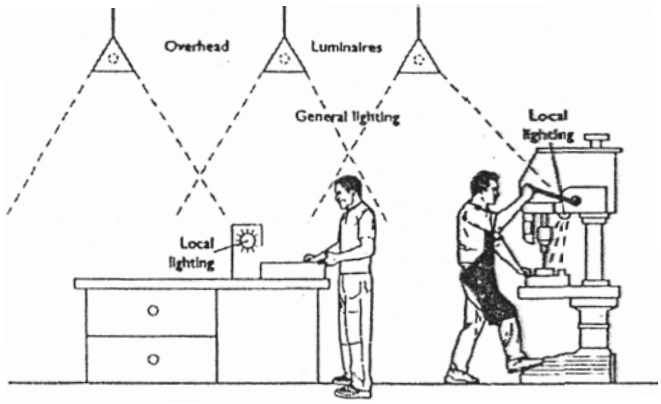
شکل ۷۸ – ۱

۳۲- برای بازرسی قطعات از روی شیشه نیمه شفاف منبع روشنایی می‌بایستی در زیر میز بازرسی با رعایت اصول روشنایی نصب گردد.



شکل ۷۹ – ۱

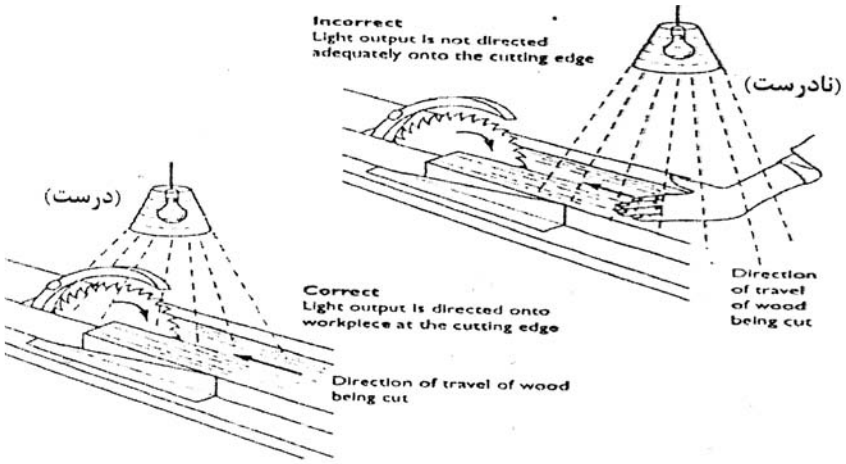
۳۳- با استفاده از نصب چراغ‌ها در بالای سر و ایجاد منابع روشنایی عمومی و همچنین با استفاده از روشنایی موضعی مناسب شرایط کاری را بهینه سازی نماییم.



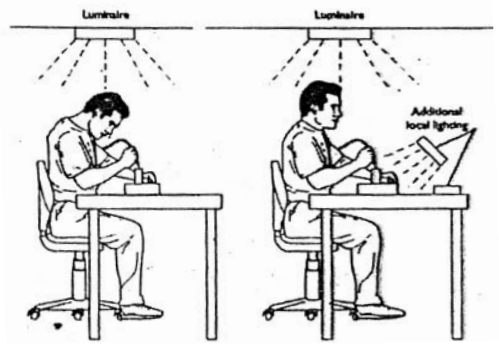
شکل ۸۰ -۱

۳۴- برای تأمین روشنایی در روی میز اره دوار می‌بایستی منبع روشنایی (چراغ) بالای اره نصب شود در غیر این‌صورت حادثه ساز خوهد بود .

barghnews.com



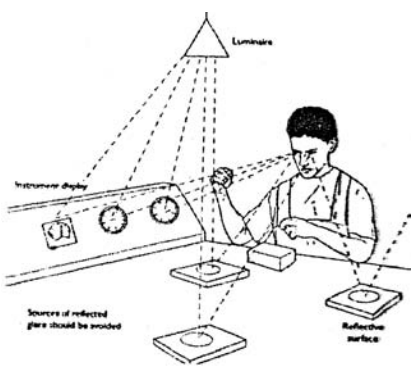
شکل ۸۱ – ۱



شکل ۸۲ – ۱

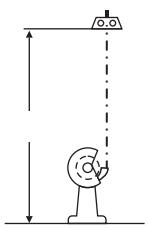
۳۵- در زمانی‌که میزان روشـــنایی نامناســـب و ناکافی باشد کارگر اغلـــب برای دسترســـی به منطقه کار و دید بهتر بـــدن خود را به طرف جلو خم می‌کند و در وضعیت نامناسب ارگونومی قرار می‌گیرد و باعث ناراحتی خواهد شد.

با اصلاح روشـــنایی عمومی و نسب روشـــنایی موضعی می‌توان این مشکل را حل نمود .



شکل ۸۳ -۱

۳۶- تـــا حد امکان منابعی که باعث انعکاس نور می‌شـــوند از جلوی دید چشـــم جمع آوری شـــوند و با این اشـــیاء از مواد غیر قابل انعکاس دهنده پوشانده یا ساخته شوند .

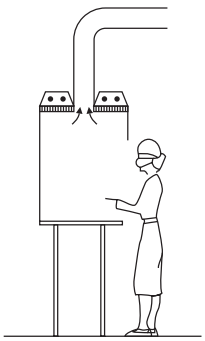


شکل ۸۴ – ۱

۳۷- بالای دستگاه‌هایی که گرد و غبار تولید می‌کنند مثل دستگاه سنگ ســـمباده می‌بایســـتی از لامپ‌های فلورســـنت با پوشش مقاوم استفاده نمود .

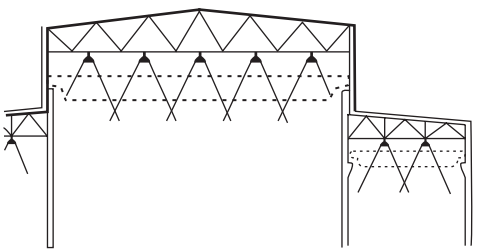
barghnews.com

۳۸- در صنایع داروسازی و اتاق‌های استریل روشنایی از بالای کابین یا هود تأمین می‌شود .



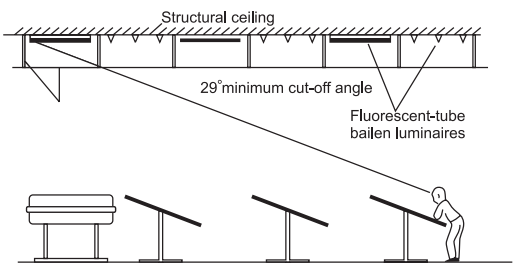
شکل ۸۵ – ۱

۳۹- در کارگاه‌های صنعتی که به حالت سوله ساخته می‌شود بهتر است از چراغ‌هایی که منعکس کننده نور هستند استفاده شود و ارتفاع آویز در کلیه قسمت‌ها ثابت باشد.



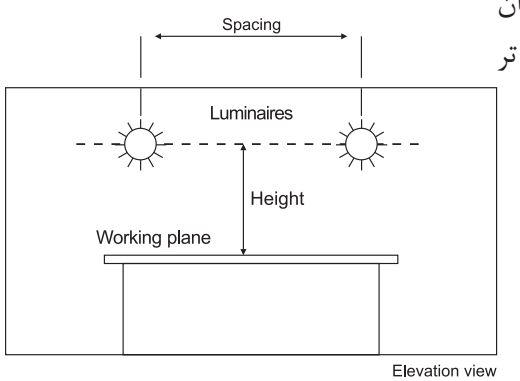
شکل ۸۶ – ۱

۴۰- برای تأمین روشنایی مطلوب در کارهای دقیق مثل اتاق نقشه کشی و اتاق طراحی می‌توان از روشنایی غیرمستقیم چراغ‌هایی که در داخل سقف کاذب از جنس شیشه قرار دارند استفاده نمود.



شکل ۸۷ – ۱

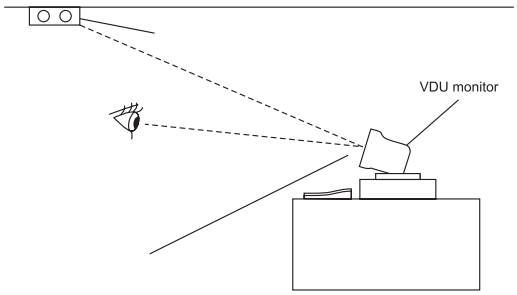
۴۱- با رعایت نسبت فاصله چراغ به ارتفاع چراغ تا میز کار میزان روشنایی و درخشندگی خروجی چراغ در حد متعادل و مطلوب تر خواهد بود



شکل ۸۸ – ۱

۴۲- طراحی روشنایی جهت کار با مونیتورهای کامپیوتر و دیگر نمایشگرها می‌بایستی بنحوی باشد تا از انعکاس تصاویر منابع روشنایی در داخل صفحه نمایشگر جلوگیری شود.

barghnews.com
Page 61 of 85



شکل ۸۹ – ۱

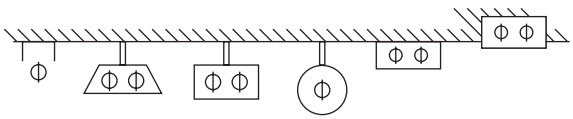
۴۳- در صنایع مواد غذایی می‌بایستی منابع روشنایی خصوصیات ذیل را دارا باشند :

الف) روشنایی از نظر ارائه رنگ جهت بازرسی دقیق مواد غذایی مناسب باشد.

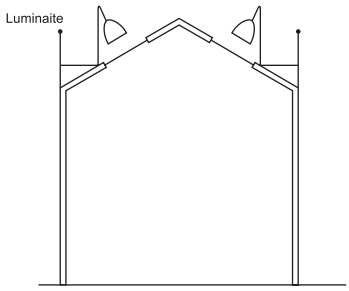
ب) چراغ‌ها دارای آویز بوده و بوسیله زنجیر یا وسائل دیگر نگهداری شوند.

ج) لامپ‌ها توسط قاب محصور باشند تا در هنگام شکستن و خرد شدن وارد مواد غذایی نشوند.

د) لامپ‌ها بایستی در حداقل سطح افقی نصب شوند.



شکل ۹۰ – ۱



شکل ۹۱ -۱

۴۴- در نواحی که مایعات ، بخارات ، گازها و فیومهای قابل اشتعال و قابل انفجار وجود دارد می بایستی از منابع روشنایی مخصوص استفاده شود. در این مناطق روشنایی مورد نظر توسط چراغهای نورافکن و متحرک از بالای سقف ، از طریق شیشه محافظ تأمین می شود.

۴۵- در سالن‌های بزرگ که جرثقیل حرکت می کند می‌توان از چراغ‌های نورافکن سقفی و یا چراغ‌های دیوارکوب که بصورت قرینه روی دیوار نصب می‌شوند استفاده نمود.

۴۶- برای تأمین روشنایی مشاغل خاص مثل کار با کامپیوتر و ترمینالهای ویدیویی ، پمپ بنزین ، نقاشی اتومبیل در سطح وسیع و غیره می بایستی طراحی خاص روشنایی با توجه به نوع کار انجام شود .

۴۷- باتوجه به طراحی انجام شده روش جدید لومن که قبلاً توضیح داده شد توصیه می‌شود.

۴۸- در هنگام طراحی و محاسبات تعداد چراغ ، از مشخصات لامپی استفاده شود که در بازار موجود می‌باشد.

۴۹- در هنگام طراحی به ضرایب انعکاس سقف و دیوارها ، تقسیم بندی نوع چراغ براساس پخش نور ، فواصل زمانی

barghnews.com
Page 62 of 85

گردگیری چراغ‌ها و ضریب کل کاهش نور توجه شود.

۵۰- ارتفاع آویز چراغ با توجه به ارتفاع سالن درنظر گرفته شود و تا حد امکان چراغ‌ها دارای آویز باشند.

۵۱-در آرایش چراغ‌ها ، نوع دستگاه‌ها و موقعیت دستگاه‌ها مورد توجه قرار گیرد و تا حد امکان چراغ‌ها بر دستگاه عمود واقع شوند.

۵۲- در بعضی موارد مثل طراحی در سالنهای نامنظم، آرایش چراغ‌ها به ابتکار و خلاقیت طراح بستگی دارد. توصیه می‌شود در این موارد نیز چراغ‌ها بصورت منظم و با فواصل مشخص آرایش داده شوند.

پرسش‌های چهار گزینه‌ای روشنایی داخلی :

۱-پس از انتخاب چراغ در نرم افزار DIALux برای قرارگیری گروهی چراغها کدام گزینه را باید انتخاب کرد؟

الف)Filed Arrangement ب)Cataloge ج) Single Luminaire د) Calculation

۲-برای طبیعی تر شدن محیط باید بافت بعضی از وسایل را تغییر می دهیم به کدام قسمت برنامه باید وارد شد

الف) Texture ب) Output ب)Object د)Furniture

۳-برای درج اشیایی مثل مبلمان ،جعبه، صندلی و میز به کدام قسمت برنامه باید وارد شد

الف) Texture ب) Output ب)Object د)Furniture

۴-بعد از تکمیل و تایید ابعاد اتاق برای وارد کردن LLF از کدام زبانه در محیط ویرایشی کمک می گیریم.

الف)General ب)Maintenance plan method ج)Surface د) Edit Room

۵-از طریق منوی Luminaire Selection>DIALux Cataloge کدام کار صورت می گیرد؟

الف)انتخاب چراغ ب)چیدمان چراغ در پروژه ج)محاسبه خروجی د)درج اشیاء

۶-برای افزودن مجموعه چراغهای شرکتهای لامپ سازی چه برنامه هایی را باید نصب نمود

الف) Plug in ب) LDT Editor ب)Eulumdat Files د) DIALux

۷- برای افزودن مجموعه فایلهای با پسوند روشنایی مثل IES.* از کدام قسمت برنامه باید وارد شد

الف) Luminaire Selection>DIALux Cataloge ب) Luminaire Selection > Luminaire files

ج) Luminaire Selection>My Database د) Luminaire Selection > Online Cataloge

۸-برای تنظیمات متریک برنامه DIALux زبانه Global از کدام طریق باز می شود؟

الف)File>Setting>General Option ب) Paste>Setting>General Option

ج)Edit>Setting>General Option د)CAD>Setting>General Option

۹-از گزینه Import>DWG or DXF در نرم افزار جهت طراحی از چه طریقی استفاده می‌شود؟

الف) فایل پلان ب) داشتن ابعاد د) داشتن شکل کلی اتاق د) محاسبه سریع

barghnews.com

۱-۱۴ محاسبه روشنایی خارجی :

درمحاسبات روشنایی خارجی شدت روشنایی متوسط E_{ave} از رابطه زیر بدست می آید ، که در این رابطه:

$$E_{ave} = \frac{\varphi \times CU \times LLF}{L \times W} \Rightarrow L = \frac{\varphi \times CU \times LLF}{E_{ave} \times W}$$

E_{ave} :شدت روشنایی متوسط در فاصله بین دو تیر چراغ بر حسب لوکس و طبق جدول و یا صورت مسئله داده می‌شود.

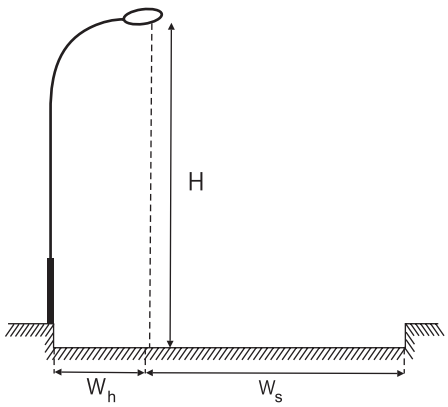
φ : جریان نوری هر لامپ بر حسب لومن

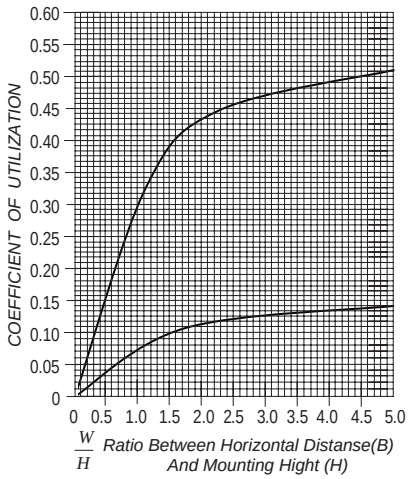
CU : ضریب بهره نوری که از روی منحنی شکل (۹۲-۱) بدست می آید .

LLF : افت توان نوری در اثر آلودگی و سایرعوامل .....

L : فاصله بین دو پایه چراغ متوالی بر حسب متر

W : عرض معبر (خیابان یا پیاده رو)





شکل ۹۲-۱

در نمودار شکل ۹۲-۱ محور عمودی نشان دهنده مقدار ضریب (CU) ومحور افقی نشان دهنده نسبت عرض خیابان به ارتفاع چراغ است۰ در این نمودار دو منحنی مشاهده میشود که منحنی پایینی (منحنی ۱) مربوط به پیاده رو و منحنی بالایی (منحنی ۲) مربوط به خیابان است . با محاسبه نسبت $\frac{W_h}{H}$ (عرض پیاده رو به ارتفاع چراغ) ودرنظرگرفتن منحنی پایینی(۱) از روی محور عمودی می‌توان مقدار CU_h را بدست آورد.همچنین با محاسبه نسبت $\frac{W_S}{H}$ (عرض خیابان به ارتفاع چراغ) ودرنظرگرفتن منحنی بالایی (منحنی۲) ازروی محورعمودی میتوان مقدار CU_s رانیز بدست آورد . برای محاسبه مقدار CU کل باید مقدار CU_s (سمت خیابان) و مقدار CU_h (سمت پیاده رو) با هم جمع کنیم : $CU = CU_s + CU_h$ و سپس آن را در فرمول E_{ave} قرار می دهیم تا فاصله چراغها یا روشنایی متوسط محاسبه شود.

تذکر: یکنواختی روشنایی خیابان اهمیت زیادی در محاسبه دارد و به همین دلیل حد مجاز آن در جدول زیر داده شده است .

barghnews.com

جدول ۷-۱

نوع راه	نوع منطقه	شدت روشنایی متوسط	ضریب اول یکنواختی $g1=\frac{E_{min}}{E_{ave}}$	ضریب دوم یکنواختی $g2=\frac{E_{min}}{E_{max}}$
آزاد راه	همه مناطق	8	0.33	0.17
بزرگراه	تجاری	13	0.33	0.17
	تجاری – مسکونی	11		
	مسکونی	8		

برای محاسبه شدت روشنایی ماکزیمم و مینیمم بایدتعداد نقاط زیادی معین و شدت روشنایی در آن نقاط محاسبه شود(۱) بیشترین و کمترین مقدار آنها Emin و Emax خواهد بود سپس براساس روابط داده شده در جدول مقادیر g۱ و g۲ محاسبه خواهند شد .

منحنی ۲

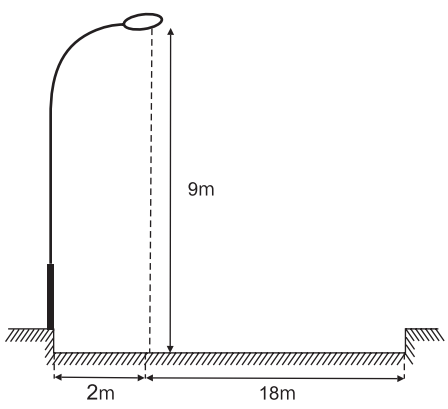
مثال : شکل (۹۳-۱) پایه نصب شده یک چراغ را در خیابانی نشان میدهد . شدت روشنایی متوسط برای خیابان 16 لوکس و افت توان نوری 0.75 در نظر گرفته شده اگر در هر چراغ دو لامپ با جریان نوری 13500 لومن قرار گرفته باشد مطلوبست :

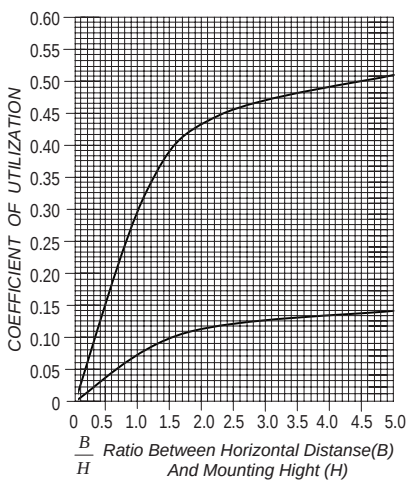
الف) فاصله دو پایه متوالی چراغها را بطور دقیق چقدر است ؟

منحنی ۱

ب) اول اگر حداقل شدت روشنایی در سطح خیابان ۱۲لوکس باشد ضریب اول روشنایی g۱ برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز می باشد؟

ج) اگر حداکثر شدت روشنایی در سطح خیابان ۳۳لوکس باشد ضریب دوم روشنایی g۲ برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز می باشد؟





شکل ۹۳-۱

barghnews.com

الف) $\frac{18}{9}=2\Rightarrow CU_r=0.44$ نسبت طرف خیابان و $\frac{2}{9}=0.22\Rightarrow CU_p=0.01$ نسبت در طرف پیاده رو

$$CU=CU_r+CU_p=0.45$$

$$L=\frac{\varphi\times CU\times LLF}{E_{ave}\times D}=\frac{(2\times 13500)\times 0.45\times 0.75}{16\times 20}=28.48m\approx 30m$$

ب) $$g1=\frac{E_{min}}{E_{ave}}=\frac{12}{16}=0.75\geq 0.33$$

ج) $$g2=\frac{E_{max}}{E_{ave}}=\frac{33}{16}=2.06\geq 0.17$$

مقادیر بدست آمده برای g1 وg2 نسبت به مقدار جدول مناسب است اما میتوان با انتخاب ارتفاع چراغ یا فاصله‌ای دیگر برای پایه‌ها مقادیر نزدیکتری نسبت به اعداد جدول نیز بدست آورد .

۱) محاسبه شدت روشنایی ماکزیمم و مینیمم برای تعداد نقاط زیاد خارج از سرفصل استاندارد است

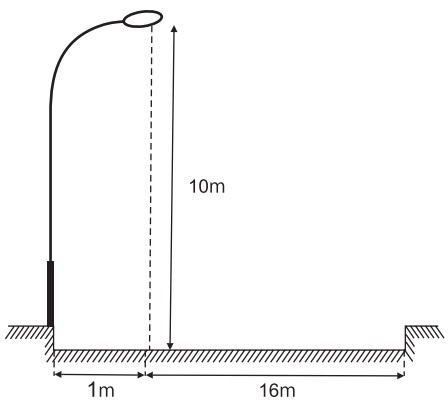
تمرین :

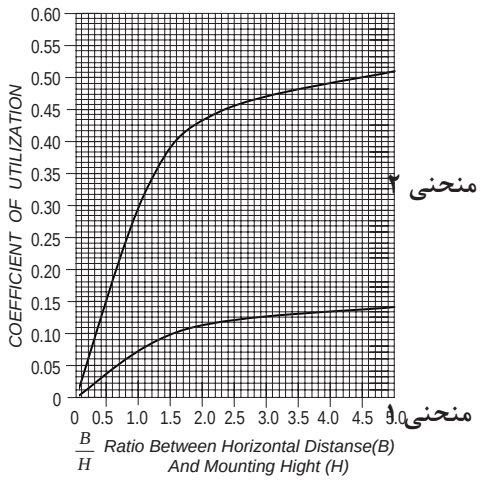
۱-یک خیابان که شدت روشنایی متوسط برای آن 23لوکس در نظر گرفته شده ودر هر چراغ دو لامپ23000 لومن قرار دارد و افت توان نوری 0.81 در نظر گرفته شده فاصله دو پایه متوالی چراغها را بطور دقیق بدست آورید؟

۲- در سوال اول اگر فاصله دو چراغ 40 متر باشد شدت روشنایی در حالت نو و مستعمل را پیدا کنید؟

۳- در سوال اول اگر حداقل شدت روشنایی در سطح خیابان 10 لوکس باشد ضریب اول روشنایی g1 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز می باشد؟

در سوال اول اگر حداکثر شدت روشنایی در سطح خیابان 38 لوکس باشد ضریب دوم روشنایی g2 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز می باشد؟





شکل ۹۴-۱

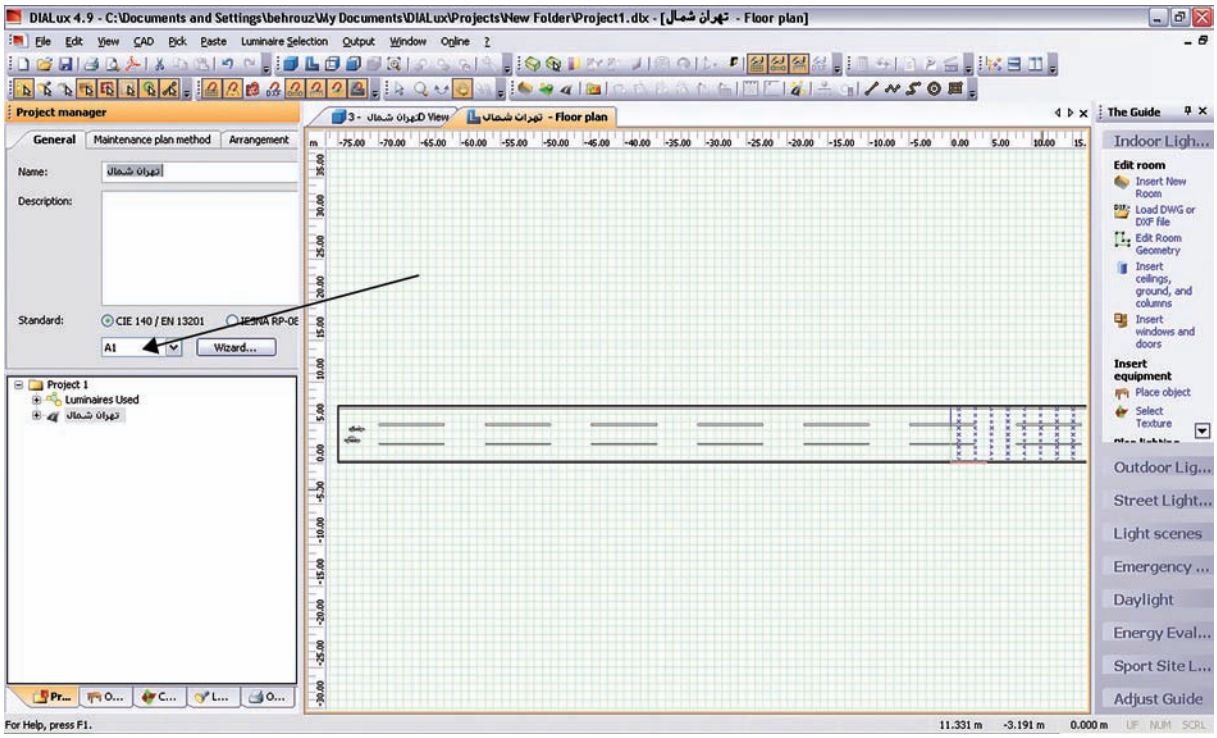
کار عملی ۷:

در اینجا برای اینکه با جزییات بیشتری از مراحل کار با نرم افزارآشنا شوید یک آزادراه با سه مسیر عبوری در هرطرف و بلوارمیانی در نظر گرفته شده است .

barghnews.com
Page 66 of 85

هدف :طراحی روشنایی یک آزادراه با سه مسیر عبوری در هرطرف و بلوارمیانی به عرض m۵ با انتخاب گزینه New Street Projectدر پنجره Welcom (شـکل ۹۵-۱) یک پروژه روشـنایی خیابانی فعال شده و به صورت خودکار ، یک خیابان یک بانده مطابق شـکل(۹۶- ۱) وارد پروژه می شـوید. در ابتدا اطلاعات کلی پروژه نظیر نام خیابان ، نام طراح و .... را وارد می کنیم.

شکل ۹۵-۱



شکل ۹۶-۱

گام اول(کلاس روشنایی اولیه) : کلاس روشنایی به صورت ترکیبی از حرف و عدد نظیر A1،B2و.... بیان می‌شود و توسط جداول استاندارد و متناسب با مشخصات خیابان به دست می‌آید . چنانچه شما کلاس روشنایی را ندانید، می‌توانید بـر روی دکمـه Wizard کلیک کنید تا نرم‌افزار با توجه به اطلاعاتی که شـما از نظر کاربردی در مورد این خیابان می‌دانید

barghnews.com

، شـــما را مرحله به مرحله برای بدســـت آوردن کلاس روشنایی راهنمایی می‌کند. با کلیک کردن بر روی Wizard پنجره‌ای مانند شکل(۹۷-۱) گشوده می‌شود.

شکل ۹۷-۱

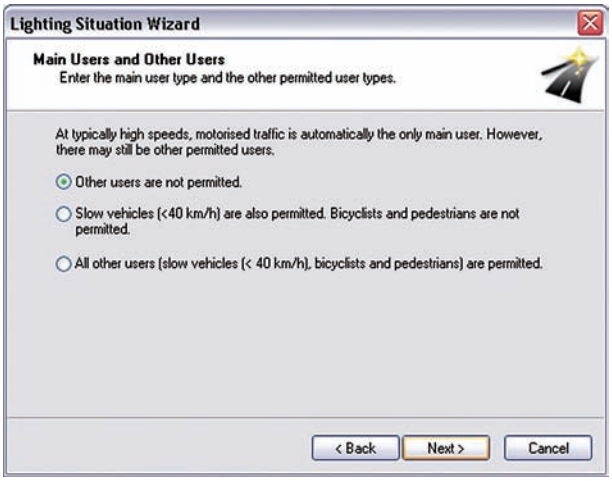
که می‌توانید گام به گام برای بدست آوردن کلاس روشنایی رهنمون شوید. با کلیک کردن برروی گزینه Next ، پنجره دیگری دیگری مطابق شکل (۹۸-۱) گشوده می‌شود که درآن اطلاعات سرعت اغلب استفاده کنندگان از خیابان را وارد می کنید. در اینجا منظور از استفاده کنندگان ، هم وسایل نقلیه موتوری و هم دوچرخه و عابرین پیاده می‌شود.بسته به کاربری خیابان، چهار نوع ویژگی سرعتی (بالا، متوسط، کم، پیاده روی) تعریف شده است. با توجه به مثال اشاره شده گزینه اول را انتخاب کرده وبر روی Next کلیک می کنیم. در مرحله بعدی تعیین می‌کنیم که استفاده کنندگان اصلی از خیابان چه کســانی هستند .گزینه‌های این مرحله، متناســب با گزینه‌هایی که در مرحله قبل تعیین می‌کنیم تغییر می‌کند. به عنوان مثال اگر در مرحله تعیین سرعت، سرعت اغلب استفاده کنندگان (نظیر وسائل نقلیه سنگین که سرعت کم دارند، دوچرخه و موتورسیکلت و ...) نیز مجاز به عبور هستند یا خیر.

شکل ۹۸-۱

فرض می‌کنیم علاوه بر ســواری‌های با ســرعت بالا ، ماشــین های باری نیز مجاز به عبور از این آزاد راه هســتند ، با

barghnews.com
Page 68 of 85

ایــن حال دو چرخه و موتورســیکلت اجــازه عبور ازاین آزاد راه را ندارند .پس از انتخــاب گزینه دوم، بر روی Next کلیک می‌کنیم تا کلاس تعیین شده در پنجره‌ای مطابق با شکل(۹۹-۱) نمایش داده شود.



شکل ۹۹-۱

در پروژه مورد نظر با مشــخصاتی که ذکرشــد ، کلاس روشــنایی A2 تعیین می شــود و با کلیک کردن بر روی گزینه Finish در مرحله آخر، کلاس روشنایی در پروژه وارد می شود .در مرحله بعدی ، مطابق شکل (۱۰۰- ۱)، ضریب نگهداری را تعییــن مــی کنیم . ضریب نگهداری را می‌توانیم به صورت دســتی (عددی بین صفر ویــک) وارد کنیم یا اینکه یکی از گزینه‌های پیشنهادی نرم افزار را انتخاب کنیم تا ضریب نگهداری، متناسب با آن توسط نرم افزار انتخاب شود.

شکل ۱۰۰-۱

گام دوم (تعییــن جزئیات مســیر و ویژگی‌های آن): در این گام باید وضعیــت خیابان را از نظر عرض خیابان، تعــداد بانــد و تعــداد خط در هرباند و نیز عرض ناحیه میانــی و..... تعیین کنیم. برای اضافه کردن هــر کدام از موارد فوق، می‌توانیم مطابق شکل (۱۰۱- ۱) بر روی صفحه CAD کلیک راست کرده و عناصر لازم را اضافه کنیم.

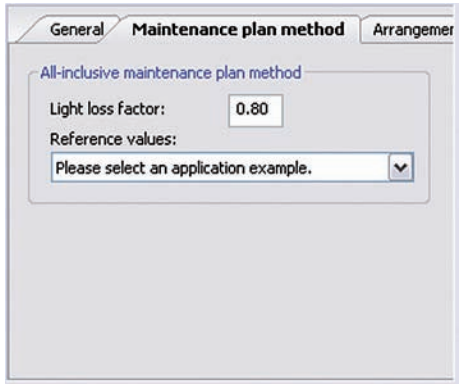
عناصر خیابانی که در پروژه‌های

خیابانی می‌توان اضافه کرد عبارتند از :

- مسیر خیابان اصلی

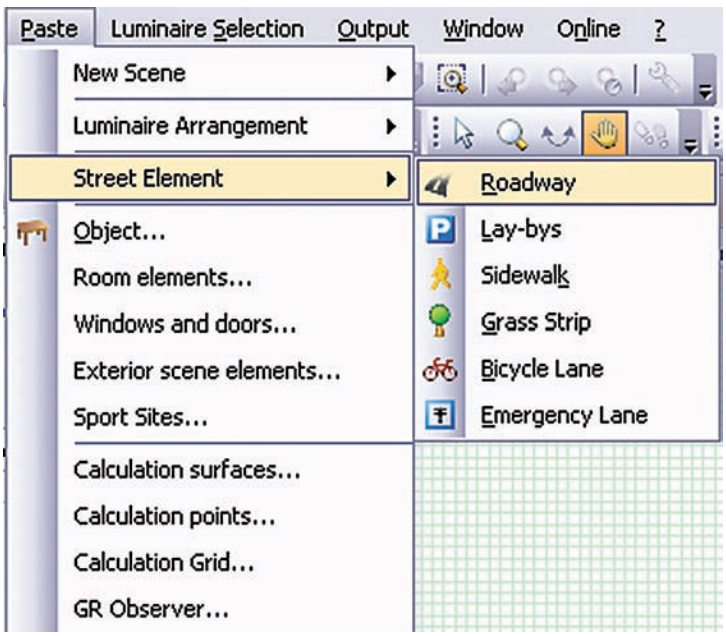
barghnews.com

- مسیر پیاده رو
- مسیر ویژه دوچرخه
- مسیر عبور اضطراری
- ناحیه پارکینگ



شکل ۱۰۱-۱

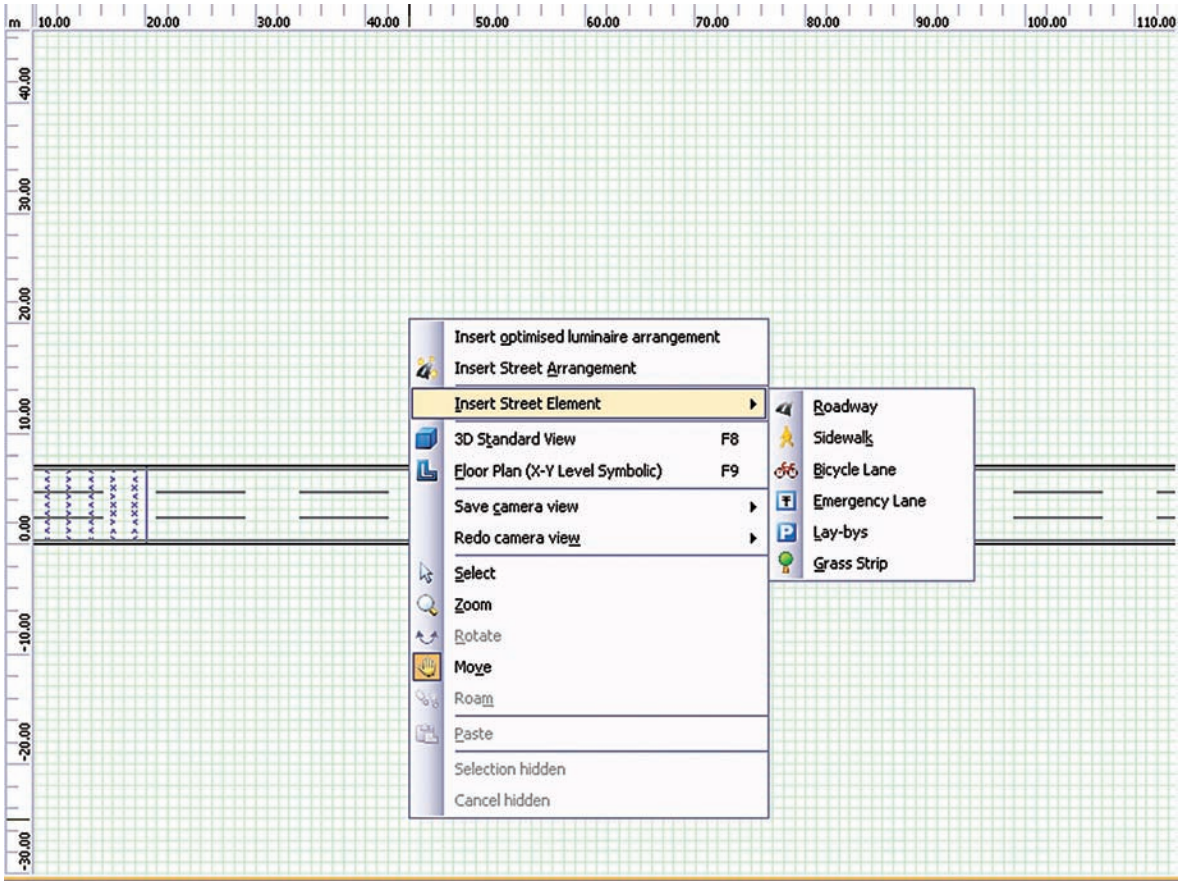
بـــرای وارد کردن هر کدام ازاینعناصر ، مطابق شـــکل (۱۰۲-۱)، از منـــوی Project گزینه Street Elements را انتخاب می کنیم .



شکل ۱۰۲-۱

در شکل ۱۰۳-۱ نشان داده شده که از محیط CAD نیز می توان این کار را انجام داد.

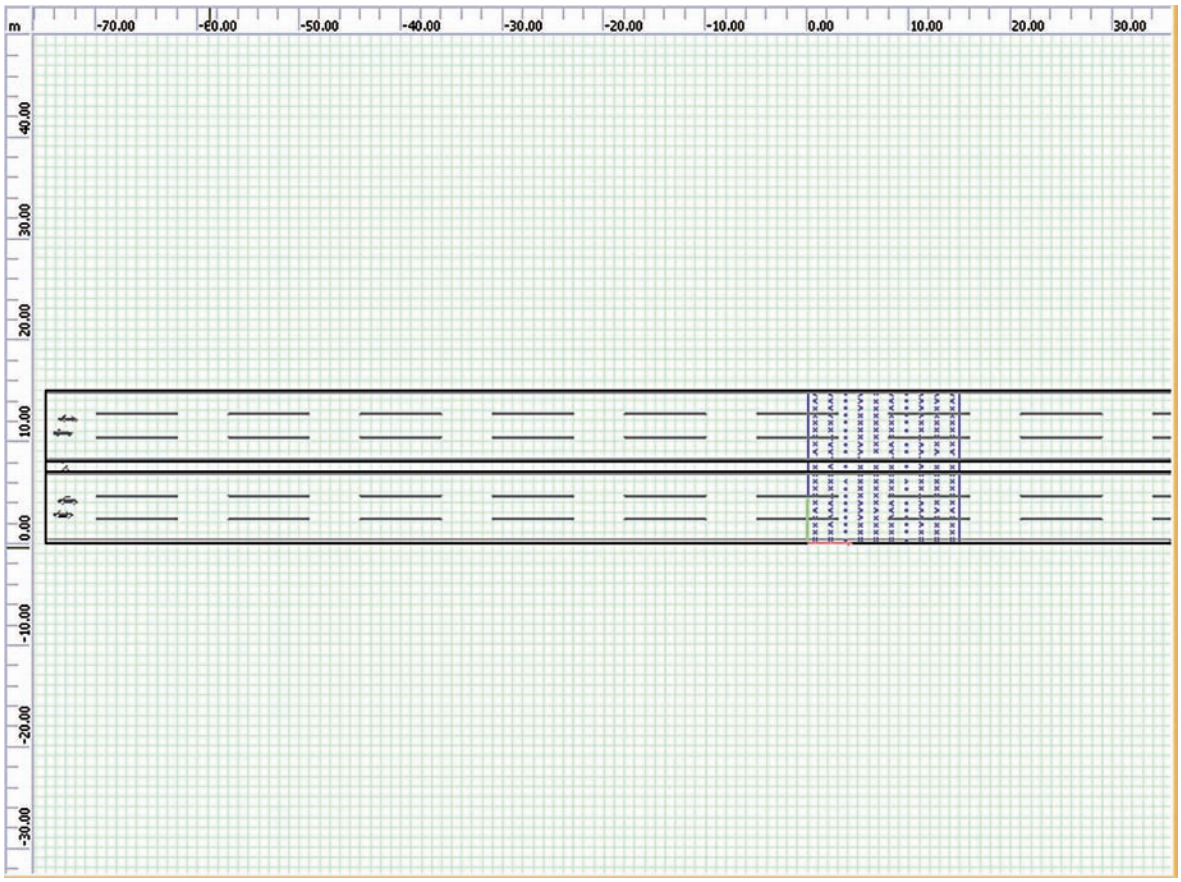
barghnews.com
Page 70 of 85



شکل ۱۰۳-۱

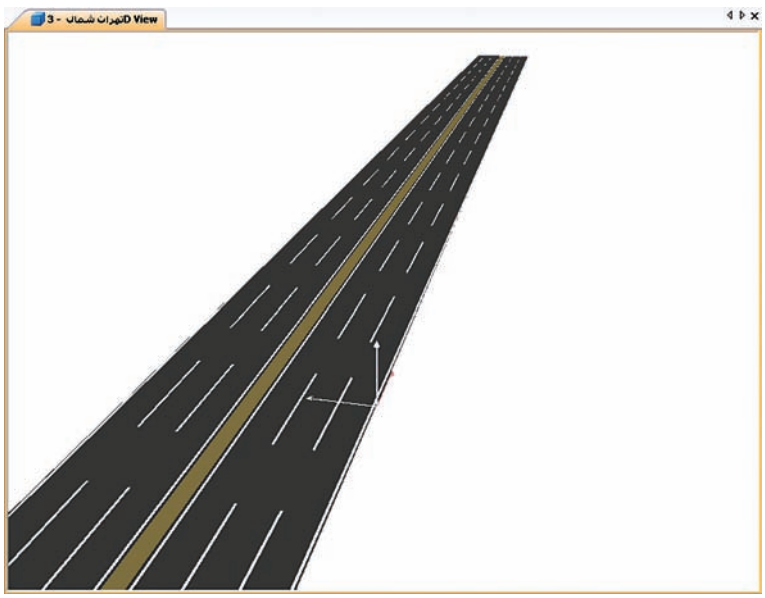
با کلیک روی Roadway اضافه شدن جاده جدید را مشاهده می‌کنید

barghnews.com



شکل ۱۰۴-۱

در شکل ۱۰۵-۱ می‌توانید شکل سه بعدی جاده را مشاهده کنید.

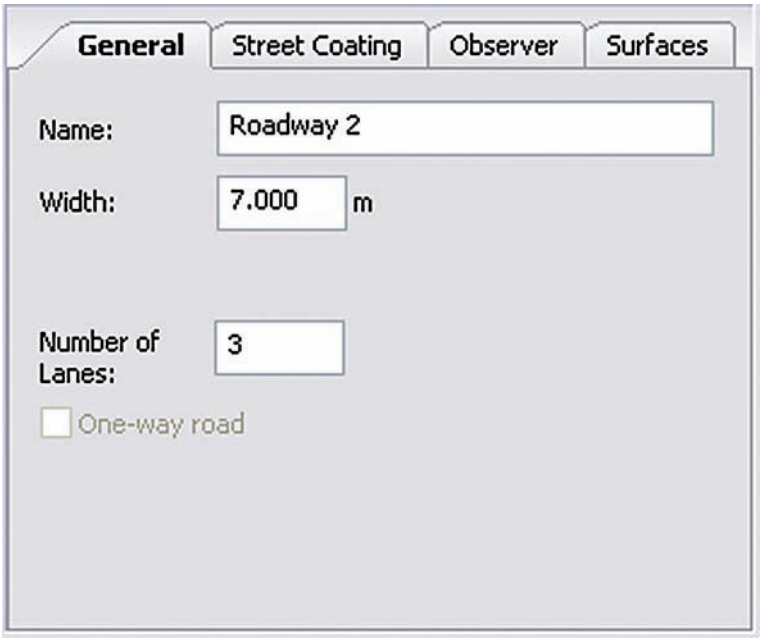


شکل ۱۰۵-۱

علاوه بر این هر جاده سه خط باید داشته باشد بر روی نام جاده کلیک می کنیم. در محیط ویرایش قسمتی برای تعیین این پارامترها فعال می شـود. برای تعیین عرض خیابان و تعداد خطوط آن مطابق شـکل (۱۰۶- ۱)، وارد قسمت General

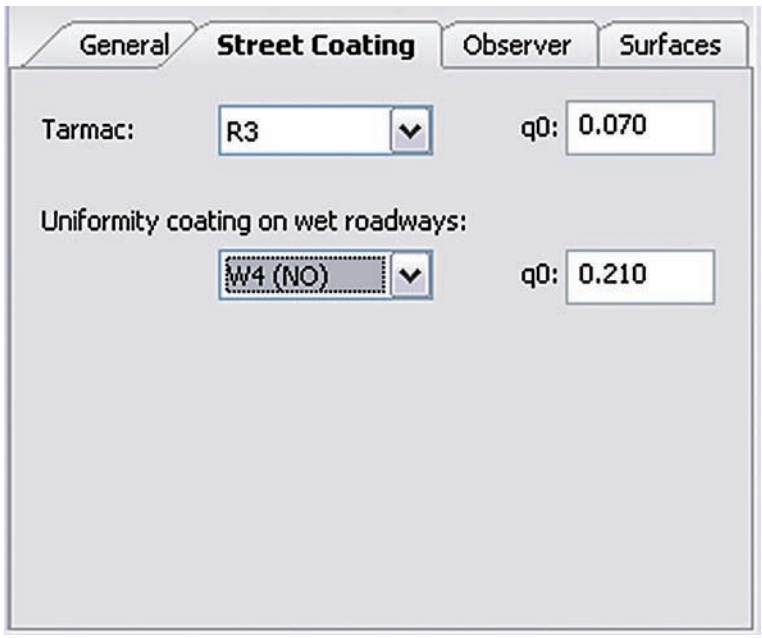
barghnews.com
Page 72 of 85

شده در قسمت مربوطه اطلاعات مربوط به عرض خیابان را وارد می‌کنیم.



شکل ۱۰۶-۱

همانطور که در شـــکل(۱۰۷- ۱) نشـــان داده شده است نوع آسفالت به کار رفته که بر روی ضریب انعکاس سطح تاثیر می‌گذارد را تعیین می کنیم . نوع آســـفالت به صورت گروه‌های اســـتاندارد تعیین می شود. این امکان وجود دارد که ضریب انعکاس سطح را به صورت دستی تعیین کنیم.

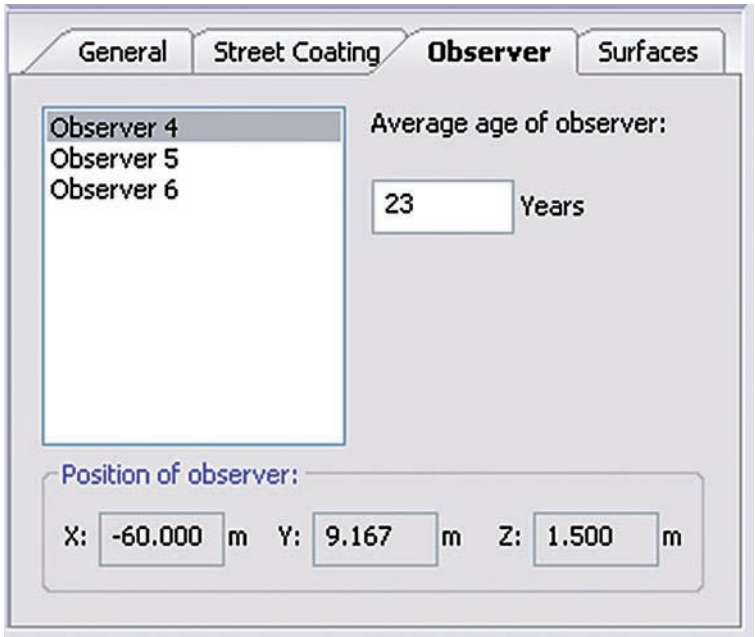


شکل ۱۰۷-۱

اســـتانداردها ضوابط مشـــخصی برای اندازه گیری پارامترهای روشنایی خیابان عرضه می‌کنند. بر اساس استاندارد ، فرد مشاهده‌گر باید در محل خاصی از خیابان قرارگرفته باشد و اندازه‌گیری‌ها بر اساس موقعیت فرد انجام گیرد. همچنین طبق

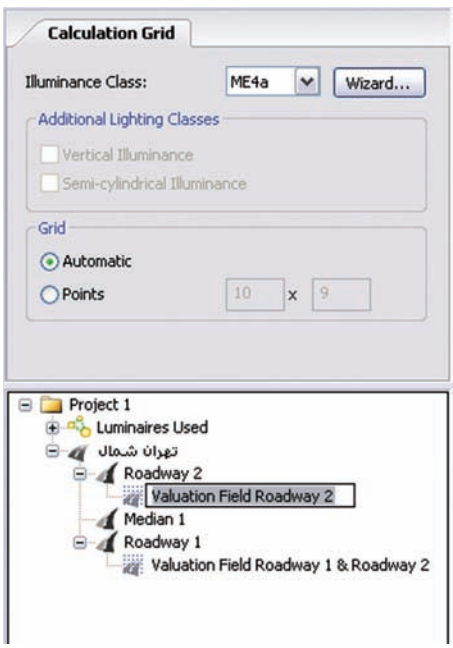
barghnews.com

استانداردهای اروپایی ، متوسط سن فرد مشاهده گر برابر۲۳ سال در نظر گرفته میشود.



شکل ۱۰۸-۱

گام سوم (کلاس روشنایی دقیق): در این مرحله باید کلاس روشنایی را در این ناحیه اندازه گیری به صورت دقیق تر تعیین کنیم. چنانچه جداول استاندارد را در اختیار داریم، می توانیم بر اساس آن، کلاس روشنایی مورد نظر را تعیین کنیم. در غیر این صورت، می توانیم کلاس روشـــنایی را به کمک نرم افزار تعیین کنیم. مطابق شـــکل (۱۰۹-۱) با کلیک کردن بر روی نام ناحیه اندازه گیری در محیط ویرایش قسمتی فعال می‌شود که می توانید کلاس روشنایی را بر اساس آن تعیین کنید.



شکل ۱۰۹-۱

در ناحیه محاسبات یک شبکه تعریف می شود که شامل تعدادی نقطه است که محاسبات روشنایی در آن نقاط صورت می گیرد. شـــما می توانید تعدادو نحوه قرار گیری این نقاط را به صورت دســـتی تعیین کنید. یا این کار را با کلیک کردن بر

barghnews.com

روی گزینـــه Automatic بـــر عهده نرم افزار بگذارید.چنانچه بخواهید کلاس روشـــنایی را به کمک نرم افزار تعیین کنید، یا کلیک کردن بر روی Wizard پنجره جدیدی مطابق شکل (۱۱۰-۱) گشوده می‌شود.

شکل ۱۱۰-۱

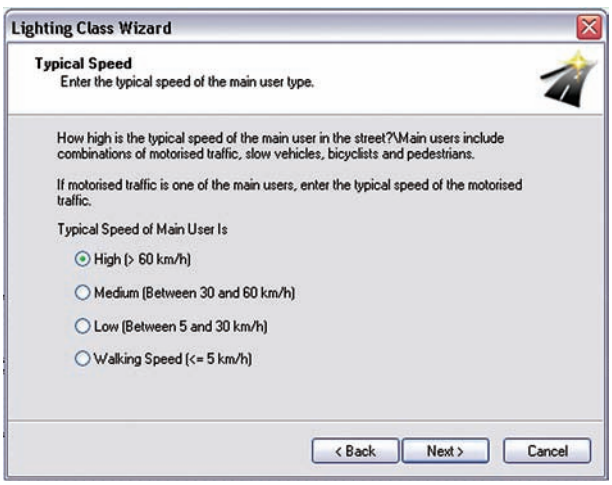
با دنبال کردن مرحلهٔ بعدی شـــما را قدم به قدم برای رســـیدن به کلاس روشنایی مورد نظر راهنمایی می کند. با کلیک کردن بر روی دکمه Next درپنجره بعدی ســـرعت متوســـط بیشترین عابرین تعیین می‌شود. مطابق شکل (۱۱۱-۱)،چهار گزینه برای سرعت وجود دارد:

۱- زیاد(بالاتر از 60km/h)

۲- متوسط(60-30 km/h)

۳- پایین (30km/h-5)

۴- پیاده روی (کمتر از 5km/h)



شکل ۱۱۱-۱

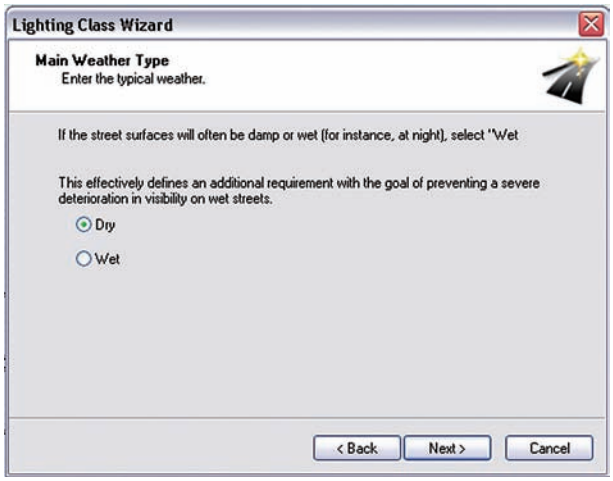
در مرحله بعدی تعیین می کنیم که اســـتفاده کنندگان اصلی از خیابان چه کســـانی هســـتند . گزینه های این مرحله ، متناســـب با گزینه هایی که در مرحله قبل تعیین می کنیم ، تغییر می کنند. به عنوان مثال اگر در مرحله تعیین ســـرعت، سرعت اغلب استفاده کنندگان را زیاد(بیشتر از 60km/h در ساعت) انتخاب کرده باشیم.

در این مرحله مطابق شکل (۱۱۲-۱)سوال می شودکه آیا سایر استفاده کنندگان (نظیر وسائل نقلیه سنگین که سرعت کم دارند ، دوچرخه، موتورسیکلت و...) نیز مجاز به عبور هستند یا خیر.

barghnews.com

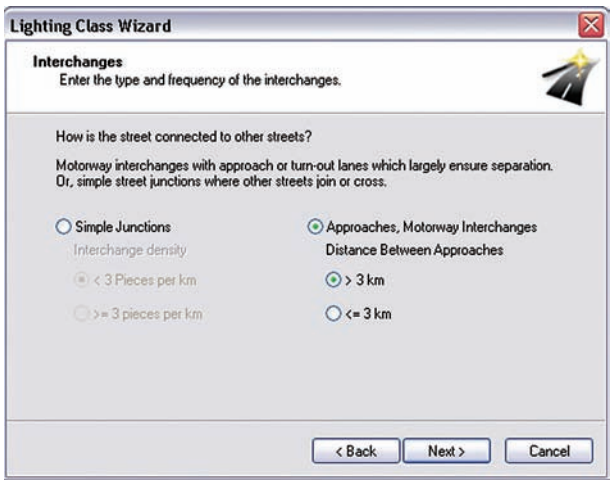
شکل ۱۱۲-۱

در مرحله بعدی مطابق شکل (۱۱۳- ۱)تعیین می‌کنیم که سطح خیابان در اغلب زمان‌های سال خشک و یا مرطوب است.



شکل ۱۱۳-۱

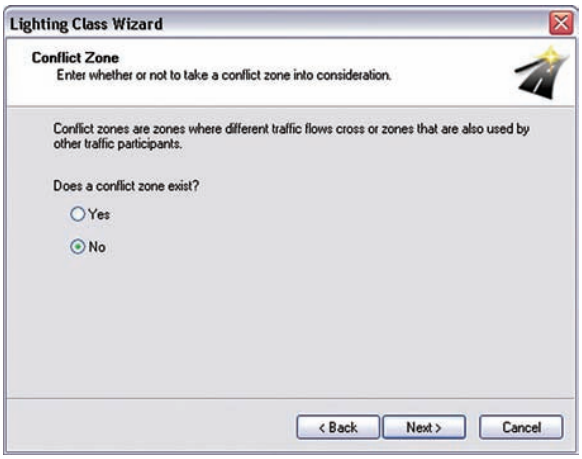
در مرحله بعدی، مطابق شکل (۱۱۴-۱) تعداد تقاطع‌ها را در هر کیلومتر تعیین می‌کنیم و در گام بعدی ضروری است حجم ترافیک مشخص گردد.



شکل ۱۱۴-۱

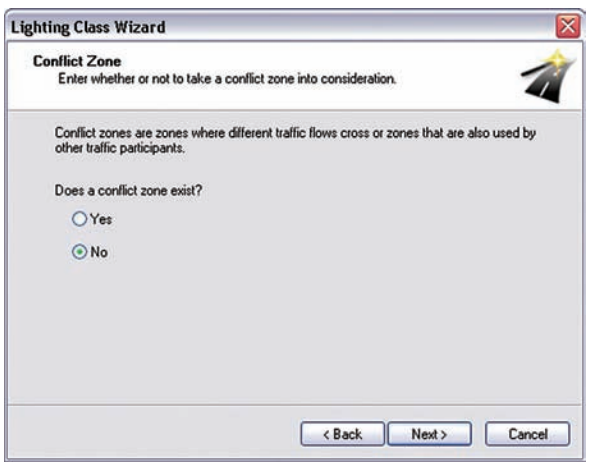
مطابق شکل (۱۱۵-۱) میزان بار ترافیکی با تعیین تعداد خودروی عبوری در روز مشخص می‌گردد.

barghnews.com
Page 76 of 85



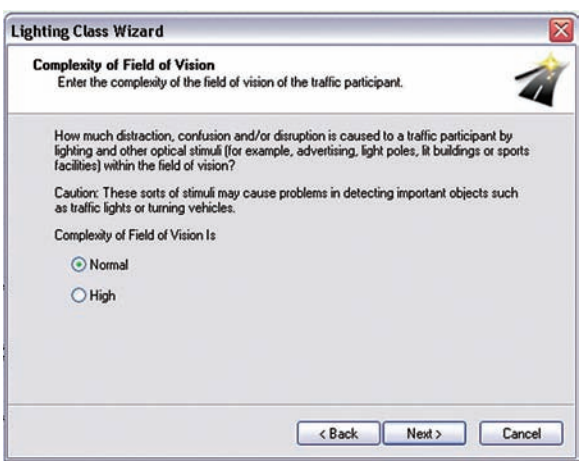
شکل ۱۱۵-۱

در مرحله بعدی ، وجود یا عدم وجود نواحی تداخل راتعیین می کنید. نواحی تداخل نواحی اســت که در آن دو خیابان با بار ترافیکی متفاوت به نظر می گیرند.این موضوع در شکل(۱۱۶ -۱) نشان داده شده است.



شکل ۱۱۶-۱

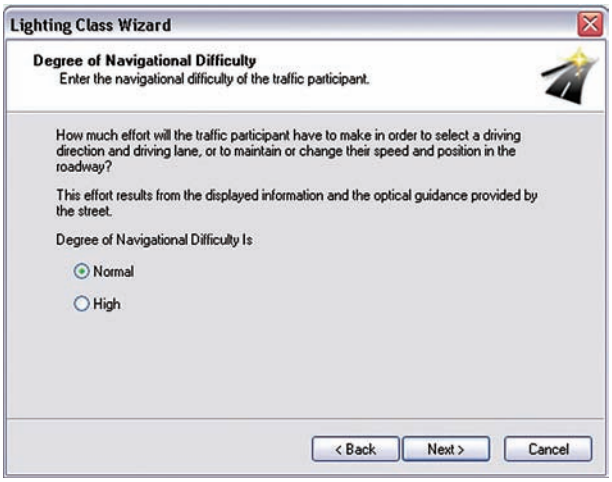
یکی از فاکتورهای تاثیرگذار در روشــنایی خیابانی وجود منابع متفرقه متعدد روشــنایی در کنار خیابان است. به عنوان مثال ، تابلوهای تبلیغاتی، روشــنایی فروشــگاه‌ها و .... همگی بر میزان دید راننده تاثیر می گذارد.در این مرحله مطابق شکل (۱۱۷-۱)، تعیین می کنیم که میزان نورهای متفرقه بیرونی چه میزان است.



شکل ۱۱۷-۱

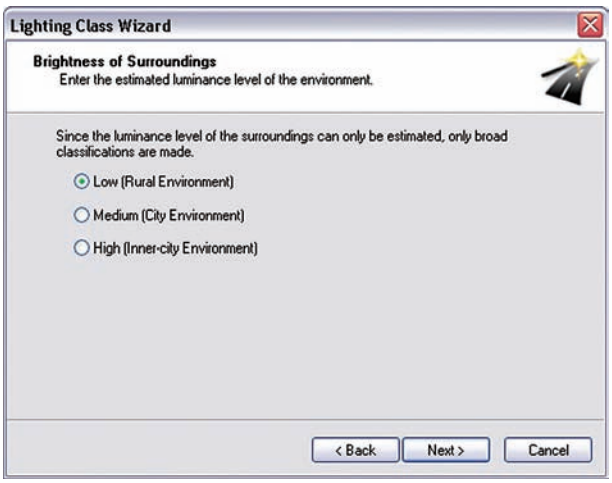
barghnews.com
Page 77 of 85

یکـــی از فاکتورهای مهم دیگر در طراحی روشـــنایی، وضعیت ترافیکی داخل خیابان اســـت . نرم افزار وضعیت ترافیکی خیابان را مطابق شـــکل (۱۱۸-۱) در قالب یک ســـوال درباره میزان دشـــواری تغییر مســـیر و تغییر خط ســـرعت مشخص می کند.



شکل ۱۱۸-۱

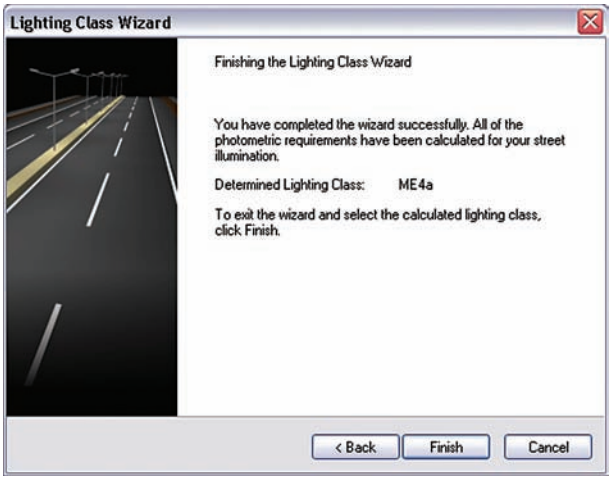
در نهایت به عنوان آخرین ســـوال، درخشندگی محیط اطراف مطابق شکل (۱۱۹-۱)سوال می‌شود میزان درخشندگی، بستگی به این دارد که خیابان در داخل محیط‌های شهری باشد یا بیرون از آن.



شکل ۱۱۹-۱

پس از اتمام کلیه این مراحل، کلاس روشـــنایی مربوطه تعیین شـــده و مطابق شـــکل(۱۲۰-۱) نمایش داده می‌شود. با کلیک کردن بر روی Finish دوباره به محیط اصلی نرم افزار باز می گردید.

barghnews.com
Page 78 of 85



شکل ۱۲۰-۱

گام چهارم (قرار دادن چراغ‌ها): پس از تعیین مشـخصات خیابان وکلاس روشـنایی مربوطه ، باید چراغها را وارد پروژه کنیم. فرآیند انتخاب چراغ، درسـت مانند قسـمت روشـنایی داخلی و محوطه است. یعنی با مراجعه به بانک اطلاعاتی نرم افزار و با اسـتفاده از ابزارهای جسـتجوگر ، چراغ مورد نظرمان را انتخاب می‌کنیم. سپس در محیط نرم افزار چراغ را به کمک یکی از سه طریق زیر وارد می‌کنیم:

۱-مطابق شکل از روی نوار راهنما بر روی گزینه Insert Street Arrangement کلیک می کنیم.

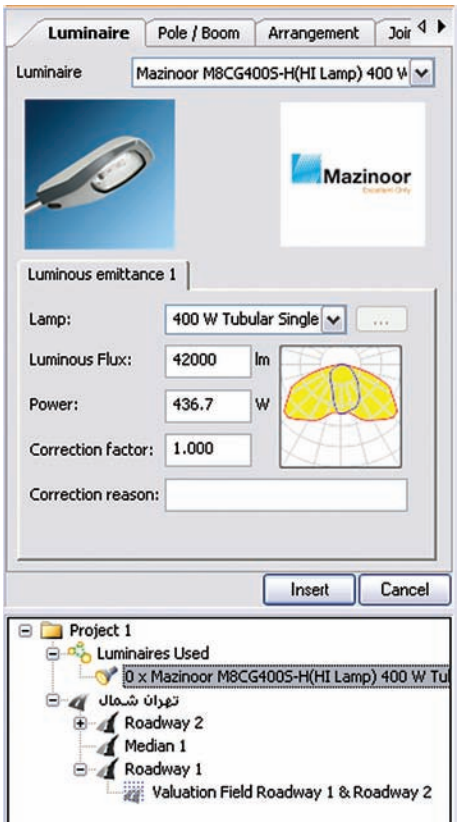
۲- از منوی Paste گزینه Luminaire Arrangement را انتخاب می کنیم. مطابق شکل

۳-با کلیک راست در محیط نرم افزار و انتخاب گزینه

Arrangement Street Insert در نهایت پس از انتخاب گزینه Insert Street Arrangement به یکی از سه روش فوق ، در محیط ویرایش ، قسـمتی فعال می‌شـود که در آن اطلاعات مربوط به چراغ‌ها و پایه‌ها را به ترتیب زیر وارد می‌کنید.

در قسمت Luminaire مطابق شکل (۱۲۱-۱) چراغ مورد نظرتان که قبلا انتخاب کرده اید را می بینید در این قسمت شما این امکان را دارید که مشخصات چراغ و لامپ (نظیر توان مصرفی شار نوری و....) را خودتان تغییر دهید.

barghnews.com
Page 79 of 85

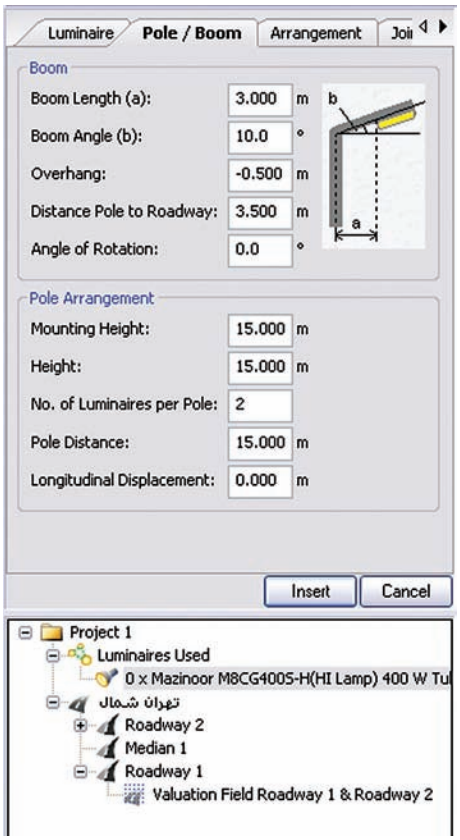


شکل ۱۲۱-۱

در قسمت Pole/Boom باید اطلاعات مربوط به نحوه نصب چراغ را وارد کنیم . این اطلاعات عبارتند از : ارتفاع نصب، طول بازو، زاویه بازو و .... این اطلاعات معمولا در جداول استاندارد و بر اساس نوع خیابان و کلاس روشنایی آن تعیین می‌شوند.

به عنوان مثال، در یک بزرگراه سه باند در ایران ، ارتفاع نصب برابر ۱۵m ، طول بازو برابر ۳m و زاویه قرارگیری بازو برابر ۱۰ انتخاب شده است. تصویر ترسیم شده در شکل(۱۲۲ -۱) مفهوم طول بازو و زاویه بازو را نشان می دهد. Overhang تعیین می‌کند که مرکز ثقل چراغ، از محور جاده چه میزان فاصله دارد که با تغییر سایر پارامترها مقدار آن به صورت اتوماتیک تغییر می‌کند.علاوه بر این فاصله بین دو چراغ را می‌توانید در این قسمت تعیین کنید.

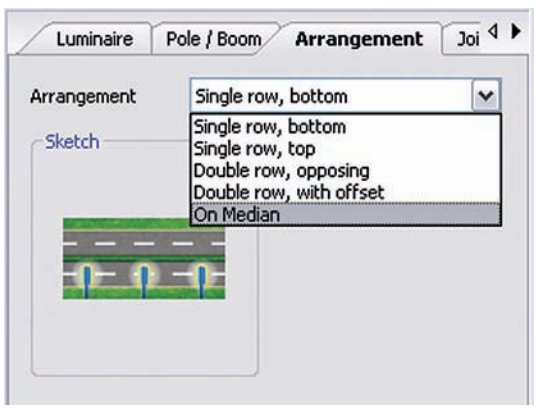
barghnews.com
Page 80 of 85



شکل ۱۲۲-۱

در زبانــه Arrangment درهمیــن پنجره می توانید طرز قرارگیری چراغها را تغییر دهید مثلا در اینجا چراغ‌ها باید وسط جاده باشند می‌توانید وضعیت قرارگیری چراغ‌ها را به یکی از صورت‌های زیر تعیین کنید:

- یک طرف جاده ، سمت بالا
- یک طرف جاده ، سمت پایین
- دو طرف جاده ، روبروی هم
- دو طرف جاده ، با فاصله از هم
- وسط جاده

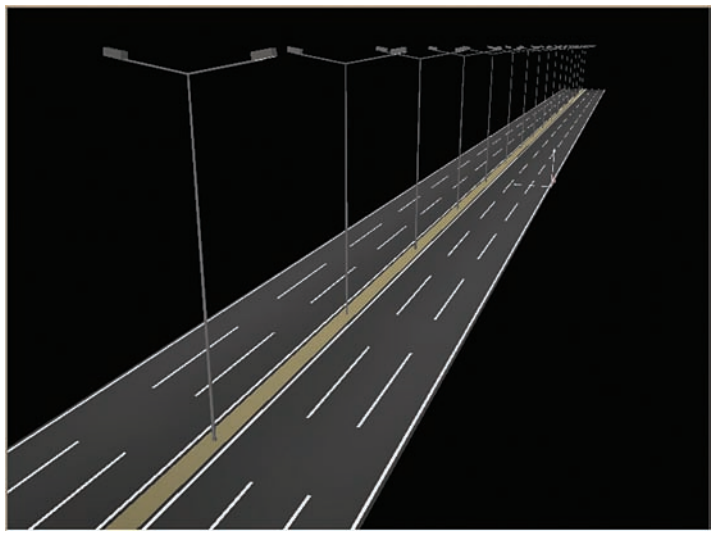


شکل ۱۲۳-۱

مقادیری که در این قســمت وارد شــده است، بر اساس کلاس روشــنایی جاده که قبلا تعیین شده بود، وارد شده است. شما می‌توانید این مقادیر را خودتان نیز تغییر دهید.

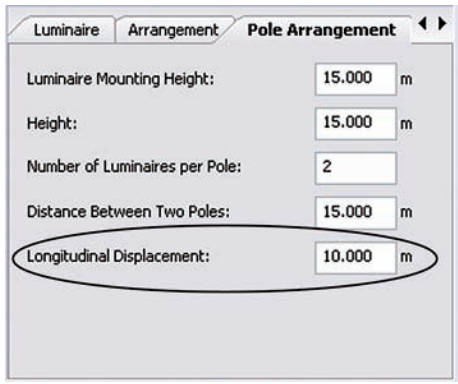
در نهایت با کلیک بر روی Insert چراغ‌های مورد نظر وارد پروژه می شوند.(شکل ۱۲۴-۱)

barghnews.com
Page 81 of 85



شکل ۱۲۴-۱

اگر بخواهیم نقطه شروع قرار دادن اولین چراغ با ابتدای ناحیه محاسبات منطبق نباشد(با کلیک بر روی Street Arrangement) در قسمت Pole Arrangement ،فاصله مورد اشاره را در قسمت Longitudinal Displacement بر حسب متر، مطابق شکل (۱۲۵-۱) را وارد مـــی کنیـــم. به عنوان مثال چنانچه این فاصله را برابر ۱۰m انتخـــاب کنیم،اولین چراغ ، مطابق به فاصله ۱۰m از ابتدای ناحیه محاسبات قرار می گیرد.



شکل ۱۲۵-۱

درســـت مانند قسمت‌های قبلی، می‌توانید با انتخاب گزینه Start Calculation از منوی Output فرمان آغاز محاسبات را صادر نمایید.

در اینجا نیز بصورت ســـه بعدی می توانید شـــبیه سازی محاســـبات خود را ببینید و یا با گرفتن خروجی بصورت پرینت می‌توانید تمامی جزییات محاسبه روشنایی خود را داشته باشید.

تمرین ۱: مطلوبست طراحی روشنایی یک خیابان با دو مسیر عبوری چراغها در یک طرف جاده ، سمت بالا قرار داشته باشند (انتخاب پایه و چراغ مطابق مثال حل شده باشد).

تمرین ۲: مطلوبســـت طراحی روشـــنایی یک خیابان با سه مسیر عبوری چراغها دو طرف جاده ، روبروی هم قرار داشته باشند(انتخاب پایه و چراغ اختیاری بوده و اندازه ها مطابق مشخصات تعریف شده باشد)

تمرین ۳: مطلوبست طراحی روشنایی یک خیابان با سه مسیر عبوری چراغها دو طرف جاده ، با فاصله از هم قرار داشته باشند (انتخاب پایه و چراغ اختیاری بوده و اندازه ها تغییر داده شود)

barghnews.com
Page 82 of 85

پرسش‌های چهار گزینه‌ای روشنایی خارجی :

۱- کدامیک از نرم افزارهای زیر برای محاسبات روشنایی به کار نمی روند؟

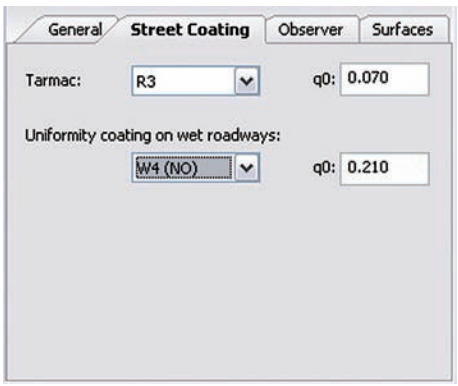
الف)AutoCAD ب)DIALux ج)CalcuLux د)ReLux

۲--در محاسبه روشنایی معابر (خارجی) حداقل مقدار ضریب اول روشنایی(یعنی g۱)معمولا چقدر باید باشد؟

الف)یک سوم ب)یک چهارم ج)یک پنجم د)یک ششم

۳-پنجره مقابل در محاسبه روشنایی خارجی چه نقشی دارد؟

الف)تعیین نوع آسفات ب)تعیین مشخصات عرض جاده ج) تعیین موقعیت ناظر د) تعیین ضریب بهره

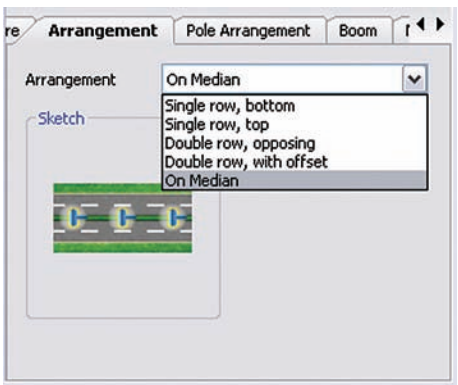


شکل ۱۲۶-۱

۴-برای افزودن یک خیابان اصلی در پروژه از منوی Paste>Street Element کدام را باید انتخاب کرد؟

الف)Roadway ب)Sidewalk ج)Emergency Line د)Grass strip

۵-تنظیم پنجره زیر در محاسبه روشنایی خارجی به چه کار می آید؟



شکل ۱۲۷-۱

الف)انتخاب نوع چراغ ب)تعیین نوع قرار گیری چراغ

ج)تعیین فاصله چراغ ها از هم د) تعیین نوع پایه و بازوی آن

۶- از منوی Paste گزینه Luminaire Arrangement چه کاری در نرم افزار DIALux انجام می دهد

barghnews.com
Page 83 of 85

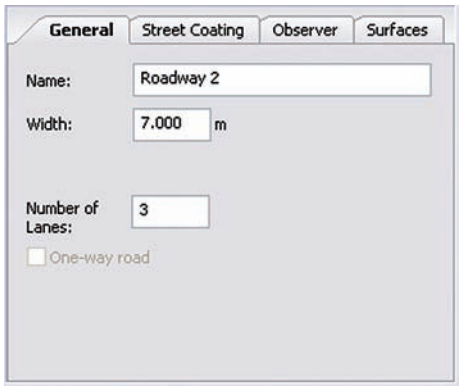
الف)چیدمان چراغ بعد انتخاب آن ب)چیدمان چراغ قبل از انتخاب آن

ج)تنظیم طول بازوی چراغ و درج آن د)تعیین کلاس روشنایی

۷-قبل از درج چراغ در خیابان اگر بخواهیم ارتفاع یا طول بازوی پایه را تغییر دهیم وارد کدام قسمت باید شد

الف) Luminaire ب) Arrangement ج) Pole/Boom د)Optimaizae

۸-پنجره زیر باعث چه تاثیری در محاسبه روشنایی خارجی می شود



شکل ۱۲۸-۱

الف)تغییر عرض جاده ب)تغییر تعداد لاین جاده ج)ایجاد جاده دوم د)موارد الف و ب

barghnews.com

barghnews.com
Page 85 of 85