

۲۵- برای تأمین روشنایی داخل کابین یا اتاقک از روش های ذیل استفاده نماییم :

الف) استفاده از روشنایی مستقیم (لامپ های فلورسنت لوله ای) که

از میان صفحات آینه مانند و مشبک یا از میان صفحات

پخش کننده عبور می کنند .

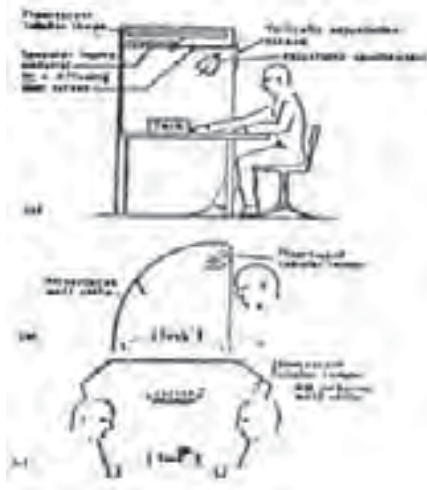
ب) استفاده از چراغ های موضعی قابل تعدیل ؛

ج) استفاده از روشنایی غیر مستقیم (لامپ های فلورسنت لوله ای)

که به صفحات مات و سفید می تابند.

د) استفاده از روشنایی غیر مستقیم به نحوی که کاربر قادر شود از

هر دو طرف فعالیت نماید.



شکل ۷۷ - ۱

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



شکل ۷۸ - ۱

۲۷- برای بازرسی قطعات از روی شیشه نیمه شفاف لازم است

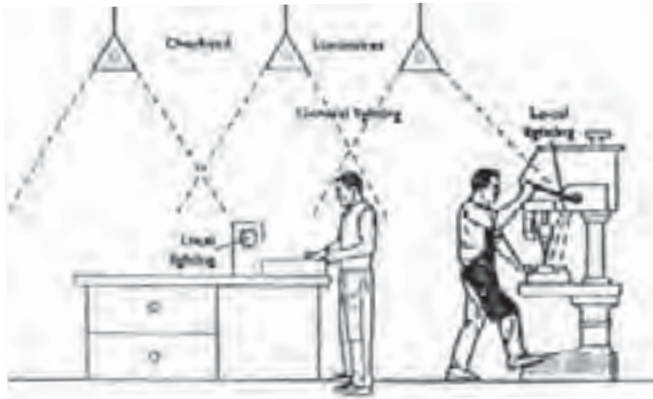
منبع روشنایی در زیر میز بازرسی (با رعایت اصول روشنایی) نصب

گردد.



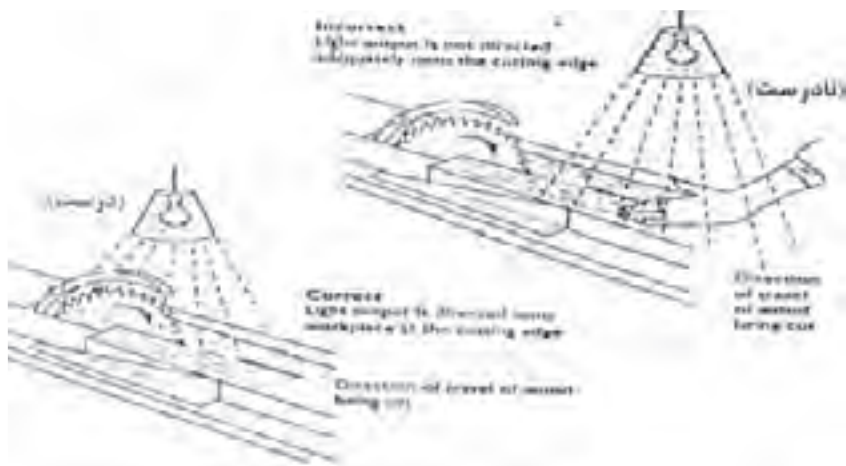
شکل ۷۹ - ۱

۲۸- 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.



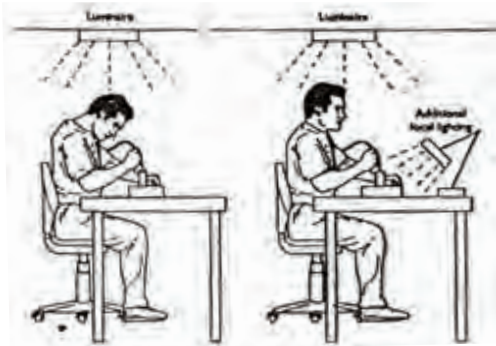
شکل ۸۰- ۱

۲۹- برای تأمین روشنایی در روی میز اړه دوار لازم است منبع روشنایی (چراغ) در بالای اړه نصب شود. در غیر این صورت حادثه ساز خواهد بود.



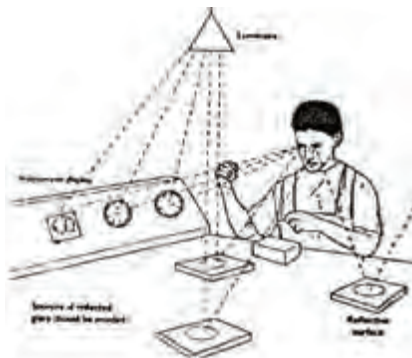
شکل ۸۱- ۱

۳۰- در زمانی که میزان روشنایی نامناسب و ناکافی باشد کارگر، اغلب برای دسترسی به منطقه کار و دید بهتر، بدن خود را به طرف جلو خم می‌کند. لذا در وضعیت نامناسب ارگونومی قرار می‌گیرد و باعث ناراحتی وی خواهد شد.



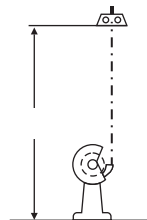
شکل ۸۲ - ۱

با اصلاح روشنایی عمومی و نسبت روشنایی موضعی می توان این مشکل را حل نمود .



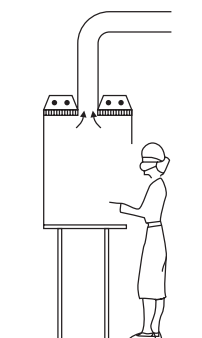
شکل ۸۳ - ۱

۳۱- تا حد امکان منابعی که باعث انعکاس نور می شوند از جلوی دید چشم جمع آوری شوند یا این اشیا از مواد غیر قابل انعکاس دهنده پوشانده یا ساخته شوند .



شکل ۸۴ - ۱

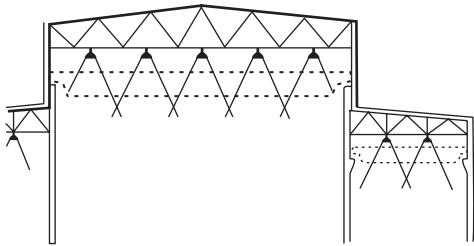
۳۲- بالای دستگاههایی که گرد و غبار تولید می کنند، مثل دستگاه سنگ سمباده لازم است از لامپ های فلورسنت با پوشش مقاوم استفاده نمائیم.



شکل ۸۵ - ۱

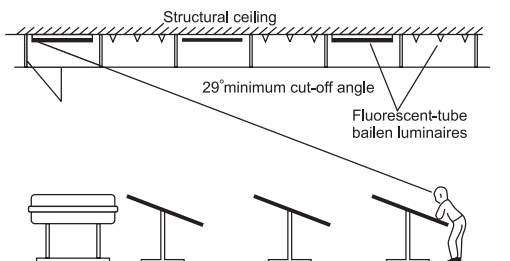
۳۳- در صنایع داروسازی و اتاق های استریل، روشنایی از بالای کابین یا هود تأمین می شود .

۳۴- 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.



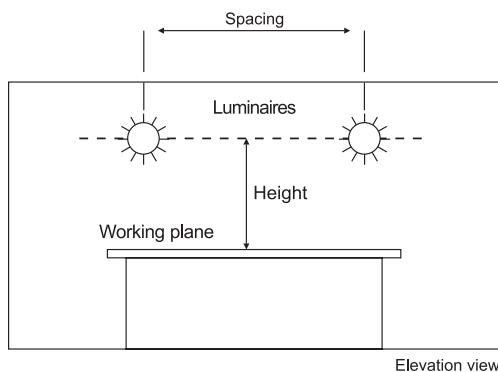
شکل ۸۶ - ۱

۳۵- 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.



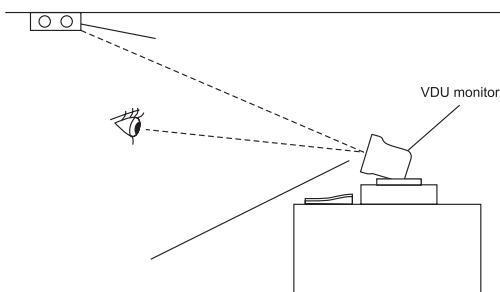
شکل ۸۷ - ۱

۳۶- با رعایت نسبت فاصله چراغ به ارتفاع چراغ تا میز کار، میزان روشنایی و درخشندگی خروجی چراغ متعادل و مطلوب تر خواهد شد.



شکل ۸۸ - ۱

۳۷- طراحی روشنایی جهت کار با مانیتورهای کامپیوتر و دیگر نمایشگرها باید به نحوی باشد که از انعکاس تصاویر منابع روشنایی در داخل صفحه نمایشگر جلوگیری نماید.



شکل ۸۹ - ۱

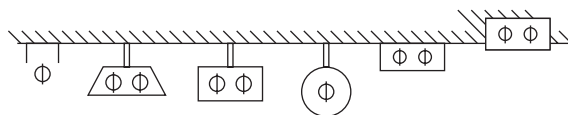
۳۸- در صنایع مواد غذایی لازم است منابع روشنایی خصوصیات ذیل را داشته باشند :

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

ب) چراغ‌ها دارای آویز باشند و به وسیله زنجیر یا وسائل دیگر نگه داری شوند.

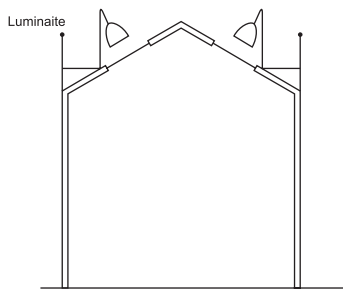
ج) لامپ‌ها توسط قاب محصور باشند تا در هنگام شکستن و خرد شدن وارد مواد غذایی نشوند.

د) لامپ‌ها باید در حداقل سطح افقی نصب شوند.



شکل ۹۰ - ۱

۳۹- در جاهایی که مایعات ، بخارات ، گازها و فیوم های قابل اشتعال و قابل انفجار وجود دارد لازم است از منابع روشنایی مخصوص استفاده شود. در این مناطق روشنایی مورد نظر توسط چراغ های نورافکن و متحرک از بالای سقف و از طریق شیشه محافظ تأمین می شود.



شکل ۹۱ - ۱

۴۰- در سالن های بزرگ که جرثقیل حرکت می کند می توان از چراغ های نورافکن سقفی یا از چراغ های دیوارکوب، که به صورت قرینه روی دیوار نصب می شوند، استفاده نمود.

۴۱- در آرایش چراغ ها ، نوع دستگاه و موقعیت آن مورد توجه قرار گیرد و تا حد امکان چراغ ها بر دستگاه عمود واقع شوند.

۴۲- در بعضی موارد (مثل طراحی در سالن های نامنظم)، آرایش چراغ ها به ابتکار و خلاقیت طراح بستگی دارد. توصیه می شود در این موارد نیز چراغ ها 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، بنابراین 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 تأیید 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 DIALux Cataloge > Luminaire Selection کدام کار صورت می گیرد؟
الف) انتخاب چراغ (ب) چیدمان چراغ در پروژه (ج) محاسبه خروجی (د) درج اشیا
- ۶- برای افزودن مجموعه چراغ‌های شرکت‌های لامپ‌سازی چه برنامه‌هایی 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 می شود؟
الف) فایل پلان (ب) داشتن ابعاد (د) داشتن شکل کلی اتاق (د) محاسبه سریع

۱-۱۴ محاسبه روشنایی خارجی

در محاسبات روشنایی خارجی شدت روشنایی متوسط E_{ave} از رابطه زیر به دست می آید، که در این رابطه:

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

شدت روشنایی متوسط در فاصله بین دو تیر چراغ بر حسب لوکس و طبق جدول داده می شود.

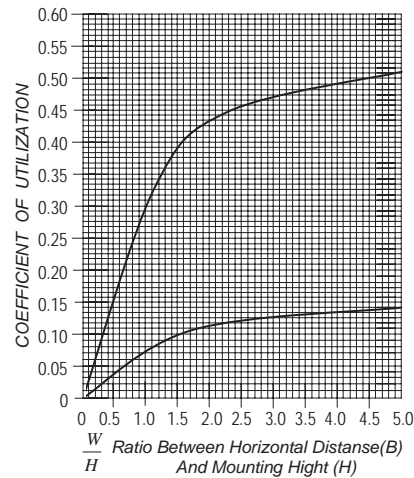
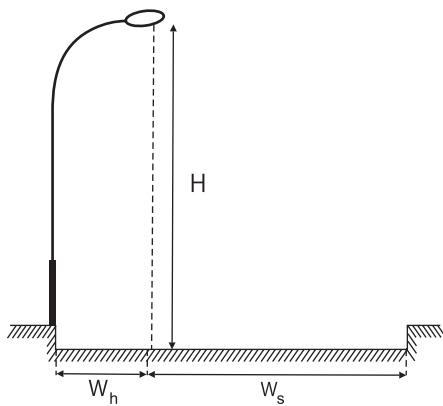
ϕ : جریان نوری هر لامپ بر حسب لومن

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

LLF: افت توان نوری در اثر آلودگی و سایر عوامل

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 و محور افقی نشان دهنده نسبت عرض خیابان

به ارتفاع چراغ است. در این نمودار دو منحنی مشاهده می شود. 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) و با در نظر گرفتن منحنی

پایینی (۱) از روی محور عمودی می توان مقدار CU_h را به دست آورد. همچنین با محاسبه نسبت $\frac{W_s}{H}$ (عرض خیابان به

ارتفاع چراغ) و با در نظر گرفتن منحنی بالایی (منحنی ۲) از روی محور عمودی می توان مقدار CU_s را نیز به دست آورد. برای

محاسبه مقدار CU کل باید مقدار CU_s (سمت خیابان) و مقدار CU_h (سمت پیاده رو) را با هم جمع کنیم: $CU = CU_s + CU_h$

و سپس آن را در فرمول E_{ave} قرار می دهیم تا فاصله چراغ ها یا روشنایی متوسط محاسبه شود.

تذکر: یک نواختی روشنایی خیابان در محاسبه بسیار اهمیت دارد و به همین دلیل حد مجاز آن در (جدول ۷-۱)

داده شده است.

جدول ۱-۷

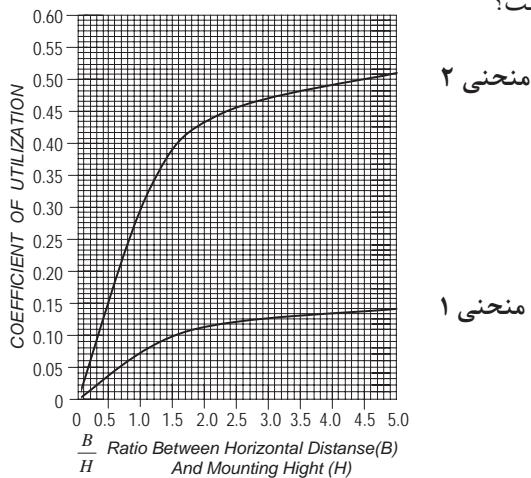
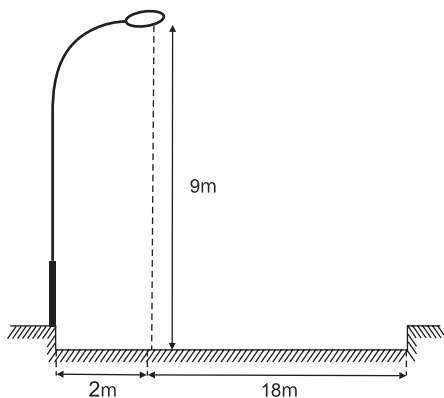
نوع راه	نوع منطقه	شدت روشنایی متوسط	ضریب اول یکنواختی $g_1 = \frac{E_{min}}{E_{ave}}$	ضریب دوم یکنواختی $g_2 = \frac{E_{min}}{E_{max}}$
آزاد راه	همه مناطق	8	0.33	0.17
بزرگراه	تجاری	13	0.33	0.17
	تجاری - مسکونی	11		
	مسکونی	8		

برای محاسبه شدت روشنایی ماکزیمم و مینیمم باید تعداد نقاط فراوانی معین شود و شدت روشنایی در آن نقاط محاسبه گردد (۱) در این صورت بیشترین و کمترین مقدار آن ها E_{min} و E_{max} خواهد بود. سپس براساس روابط داده شده در جدول مقادیر g_1 و g_2 محاسبه خواهند شد.

مثال: (شکل ۹۳-۱) پایه نصب شده یک چراغ را در خیابانی نشان میدهد. شدت روشنایی متوسط برای خیابان ۱۶ لوکس و افت توان نوری ۰/۷۵ در نظر گرفته شده است. اگر در هر چراغ دو لامپ با جریان نوری ۱۳۵۰۰ لومن قرار گرفته باشد مطلوبست: الف) فاصله دو پایه متوالی چراغ ها را بطور دقیق چقدر است؟

ب) اگر حداقل شدت روشنایی در سطح خیابان ۱۲ لوکس باشد ضریب اول روشنایی g_1 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز است؟

ج) اگر حداکثر شدت روشنایی در سطح خیابان ۳۳ لوکس باشد ضریب دوم روشنایی g_2 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز است؟



شکل ۹۳-۱

الف) $\frac{18}{9} = 2 \Rightarrow CU_r = 0.44$ نسبت طرف خیابان $\frac{2}{9} = 0.22 \Rightarrow CU_p = 0.01$ نسبت در طرف پیاده رو
 $CU = CU_r + CU_p = 0.45$

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

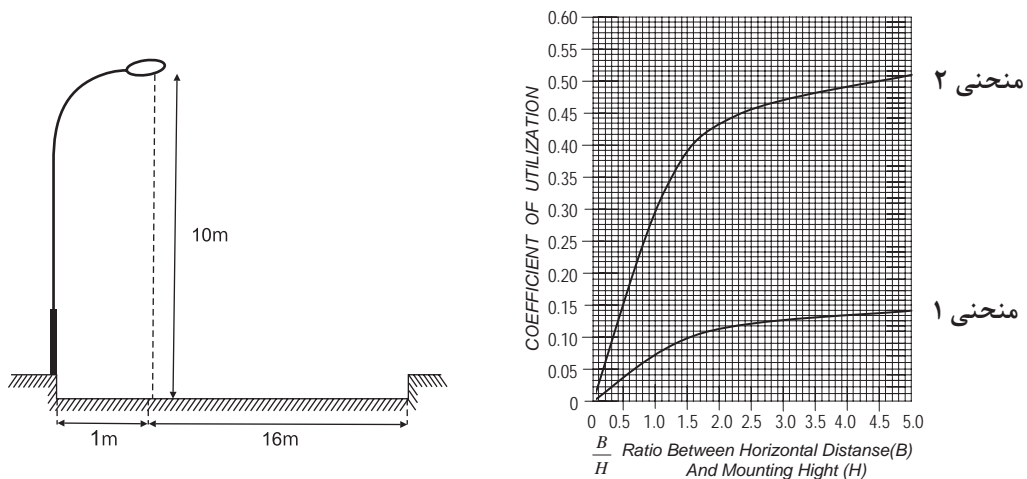
ب) $g_1 = \frac{E_{min}}{E_{ave}} = \frac{12}{16} = 0.75 \geq 0.33$

ج) $g_2 = \frac{E_{max}}{E_{ave}} = \frac{33}{16} = 2.06 \geq 0.17$

مقادیر به دست آمده برای g_1 و g_2 نسبت به مقدار جدول مناسب است اما می توان با انتخاب ارتفاع چراغ یا فاصله ای دیگر برای پایه ها مقادیر نزدیک تری نسبت به اعداد جدول نیز به دست آورد.

تمرین

- ۱- یک خیابان که شدت روشنایی متوسط برای آن ۲۳ لوکس در نظر گرفته شده و در هر چراغ دو لامپ ۲۳۰۰۰ لومن قرار دارد و افت توان نوری ۰/۸۱ در نظر گرفته شده فاصله دو پایه متوالی چراغ ها را به طور دقیق بدست آورید؟
- ۲- در سؤال اول اگر فاصله دو چراغ ۴۰ متر باشد شدت روشنایی در حالت نو و مستعمل را پیدا کنید؟
- ۳- در سؤال اول اگر حداقل شدت روشنایی در سطح خیابان ۱۰ لوکس باشد ضریب اول روشنایی g_1 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز است؟
- در سؤال اول اگر حداکثر شدت روشنایی در سطح خیابان ۳۸ لوکس باشد ضریب دوم روشنایی g_2 برابر چه مقداری است؟ آیا در حد مجاز است؟



شکل ۹۴-۱



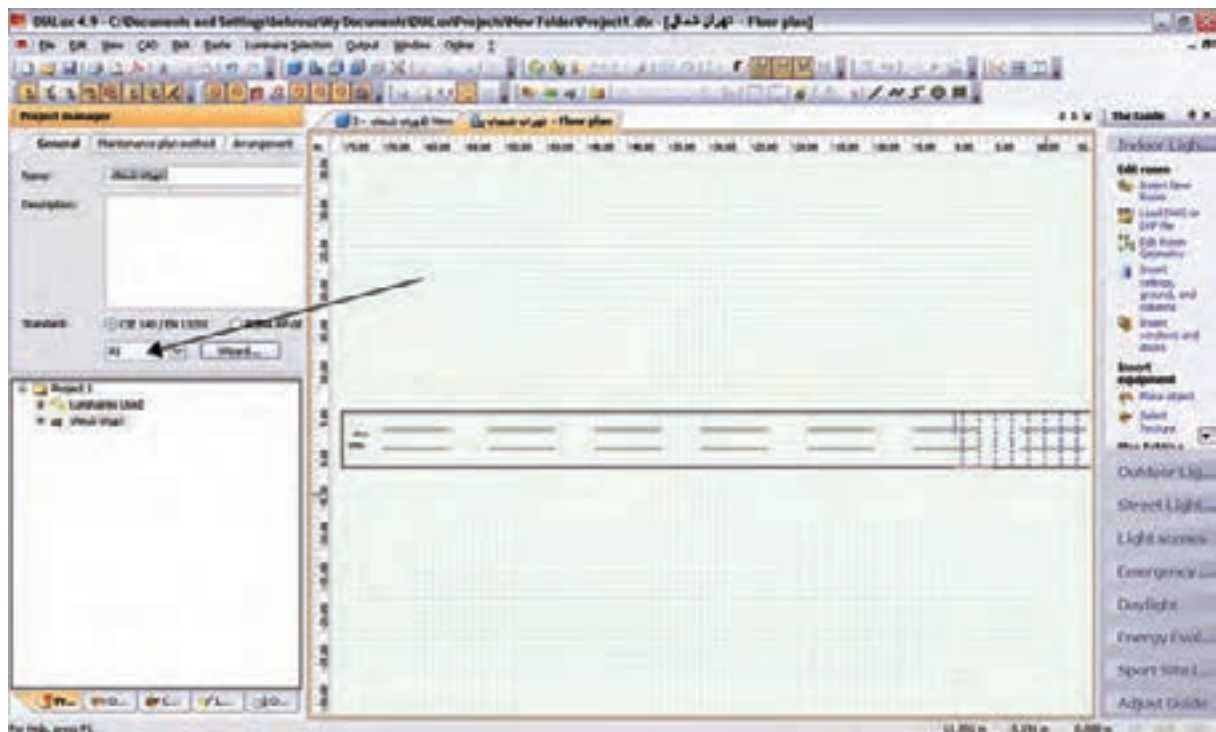
کار عملی ۷:

در اینجا برای اینکه با جزئیات بیشتری از مراحل کار با نرم افزار آشنا شوید یک آزادراه با سه مسیر عبوری در هر طرف و بلوارمییانی در نظر گرفته شده است .

هدف: طراحی روشنایی یک آزادراه با سه مسیر عبوری در هرطرف و بلوارمییانی به عرض ۵m با انتخاب گزینه New Street Project در پنجره Welcom (شکل ۱-۹۵) یک پروژه روشنایی خیابانی فعال می شود و به صورت خودکار، به یک خیابان یک بانده مطابق (شکل ۱-۹۶) وارد می شوید. ابتدا اطلاعات کلی پروژه، نظیر نام خیابان ، نام طراح و را وارد می کنیم.



شکل ۱-۹۵



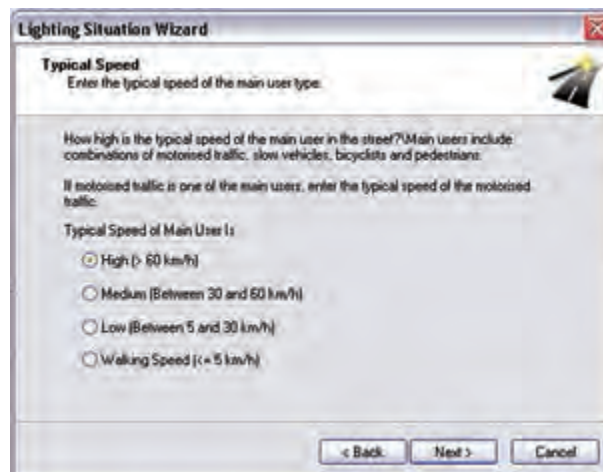
شکل ۱-۹۶

گام اول (کلاس روشنایی اولیه): کلاس روشنایی به صورت ترکیبی از حرف و عدد نظیر A1.B2 و... بیان می شود و توسط جداول استاندارد و متناسب با مشخصات خیابان به دست می آید. چنانچه شما کلاس روشنایی را ندانید، می توانید بر روی دکمه Wizard کلیک کنید تا نرم افزار، با توجه به اطلاعاتی که شما از نظر کاربردی در مورد این خیابان می دانید، شما را مرحله به مرحله برای به دست آوردن کلاس روشنایی راهنمایی می کند. با کلیک کردن بر روی Wizard پنجره ای مانند (شکل ۹۷-۱) گشوده می شود.

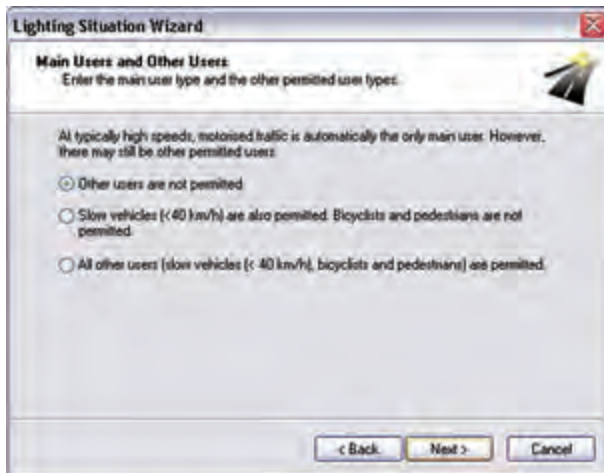


شکل ۹۷-۱

اکنون، گام به گام برای به دست آوردن کلاس روشنایی رهنمون می شوید. با کلیک کردن بر روی گزینه Next، پنجره دیگری مطابق (شکل ۹۸-۱) گشوده می شود که در آن اطلاعات مربوط به 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 است. 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 و بر روی Next کلیک می کنیم. در مرحله بعدی تعیین می کنیم که استفاده کنندگان اصلی از خیابان چه کسانی هستند. گزینه های این مرحله، متناسب با گزینه هایی که در مرحله قبل تعیین می کنیم تغییر می کند.



شکل ۹۸-۱



شکل ۱-۹۹



شکل ۱-۱۰۰

فرض می‌کنیم علاوه بر سواری‌های با سرعت بالا، ماشین‌های باری نیز مجاز به عبور از این آزاد راه هستند. با این حال دو چرخه و موتورسیکلت اجازه عبور از این آزاد راه را ندارند. پس از انتخاب گزینه دوم، بر روی Next کلیک می‌کنیم تا کلاس تعیین شده در پنجره‌ای مطابق با (شکل ۹۹-۱) نمایش داده شود.

در پروژه مورد نظر با مشخصاتی که ذکر شد، کلاس روشنایی A2 تعیین می‌شود و با کلیک کردن بر روی گزینه Finish در مرحله آخر، کلاس روشنایی در پروژه وارد می‌شود. در مرحله بعدی، مطابق (شکل ۱۰۰-۱)، ضریب نگه داری را تعیین می‌کنیم. ضریب نگه داری را می‌توانیم به صورت دستی (عدد بین صفر و یک) وارد کنیم یا اینکه یکی از گزینه‌های پیشنهادی نرم افزار را انتخاب کنیم تا ضریب نگه داری، متناسب با آن توسط نرم افزار انتخاب شود.

گام دوم (تعیین جزئیات مسیر و ویژگی‌های

آن): در این گام باید وضعیت خیابان را از نظر عرض خیابان، تعداد باند و تعداد خط در هر باند و نیز عرض ناحیه میانی و..... تعیین کنیم. برای اضافه کردن هر کدام از موارد فوق، می‌توانیم مطابق (شکل ۱۰۱-۱) ضمن کلیک راست بر روی صفحه CAD، عناصر لازم را نیز اضافه کنیم.

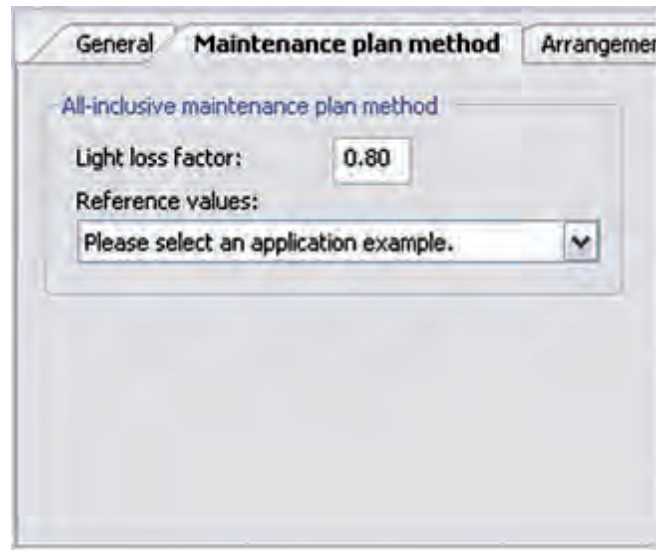
عناصر خیابانی که در پروژه‌های

خیابانی می‌توان اضافه کرد عبارت اند از:

- مسیر خیابان اصلی

- مسیر پیاده رو

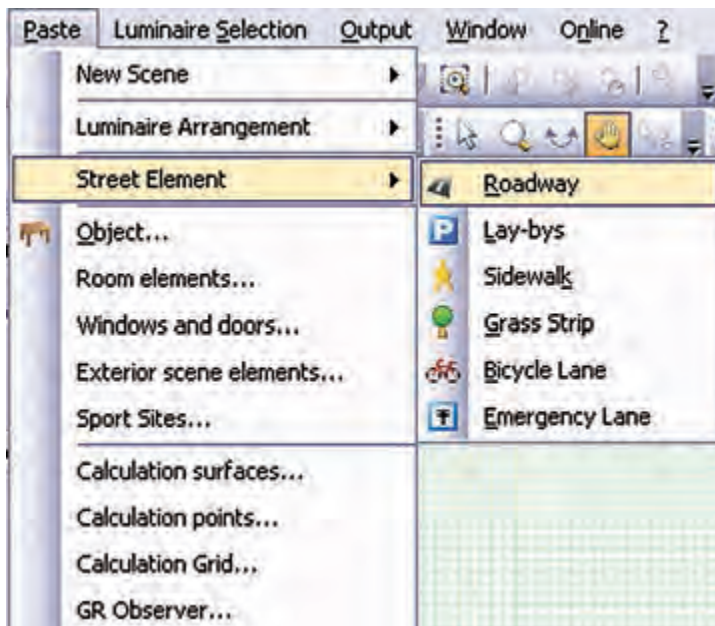
- مسیر ویژه دوچرخه



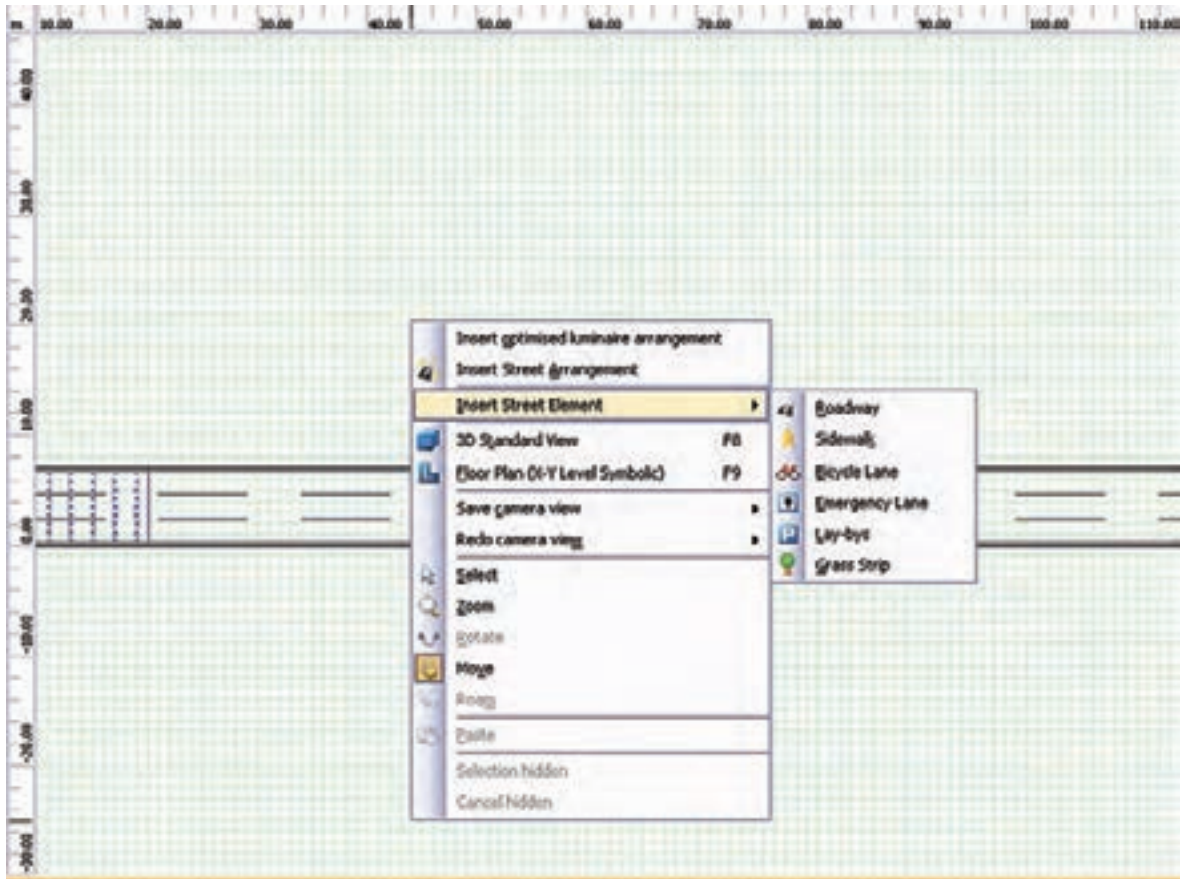
- مسیر عبور اضطراری
- ناحیه پارکینگ

شکل ۱-۱۰۱

برای وارد کردن هر کدام از این عناصر، مطابق (شکل ۱-۱۰۲)، از منوی Project گزینه Street EI-ments را انتخاب می‌کنیم.



شکل ۱-۱۰۲



شکل ۱-۱۰۳

شکل ۱-۱۰۳ اجرای این کار را از طریق محیط CAD نیز نشان می دهد. با کلیک روی Roadway اضافه شدن جاده جدید را مشاهده می کنید