



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان آذربایجان شرقی



گَلنور

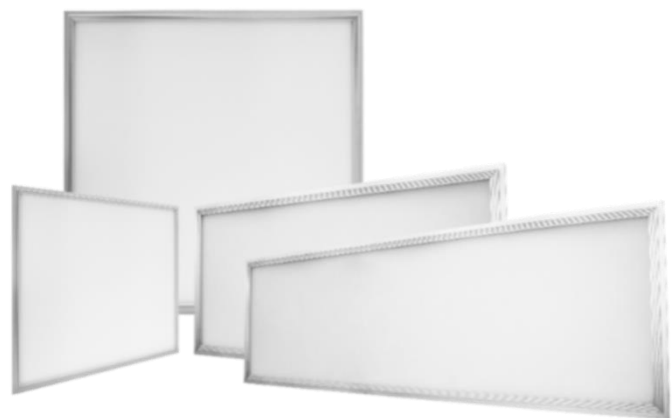
روشنایی زندگی شما

وینار

توسعه و کاربرد مهندسی روشنایی در بخش ساختمان

بهمن ماه ۱۳۹۹

www.golnoor.com



✓ آشنایی با مفاهیم نور و روشنایی

✓ اصول مهندسی روشنایی انسان محور

✓ بررسی پارامترهای کاربردی و طراحی در روشنایی

✓ بررسی مقادیر استاندارد روشنایی برای فضاهاى داخلی و معرفی منابع

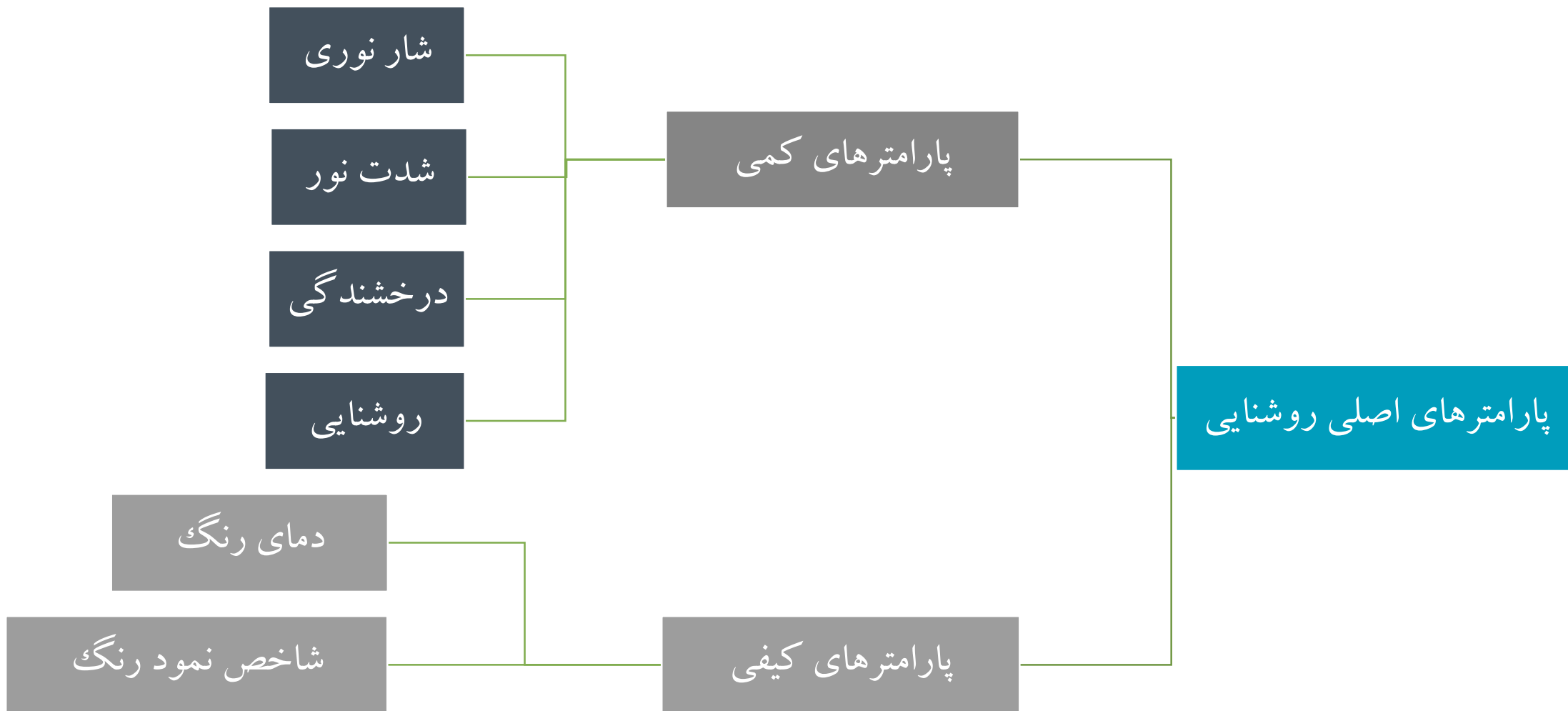
نوری مناسب

✓ بررسی مقادیر استاندارد روشنایی برای فضاهاى خارجی و معرفی منابع

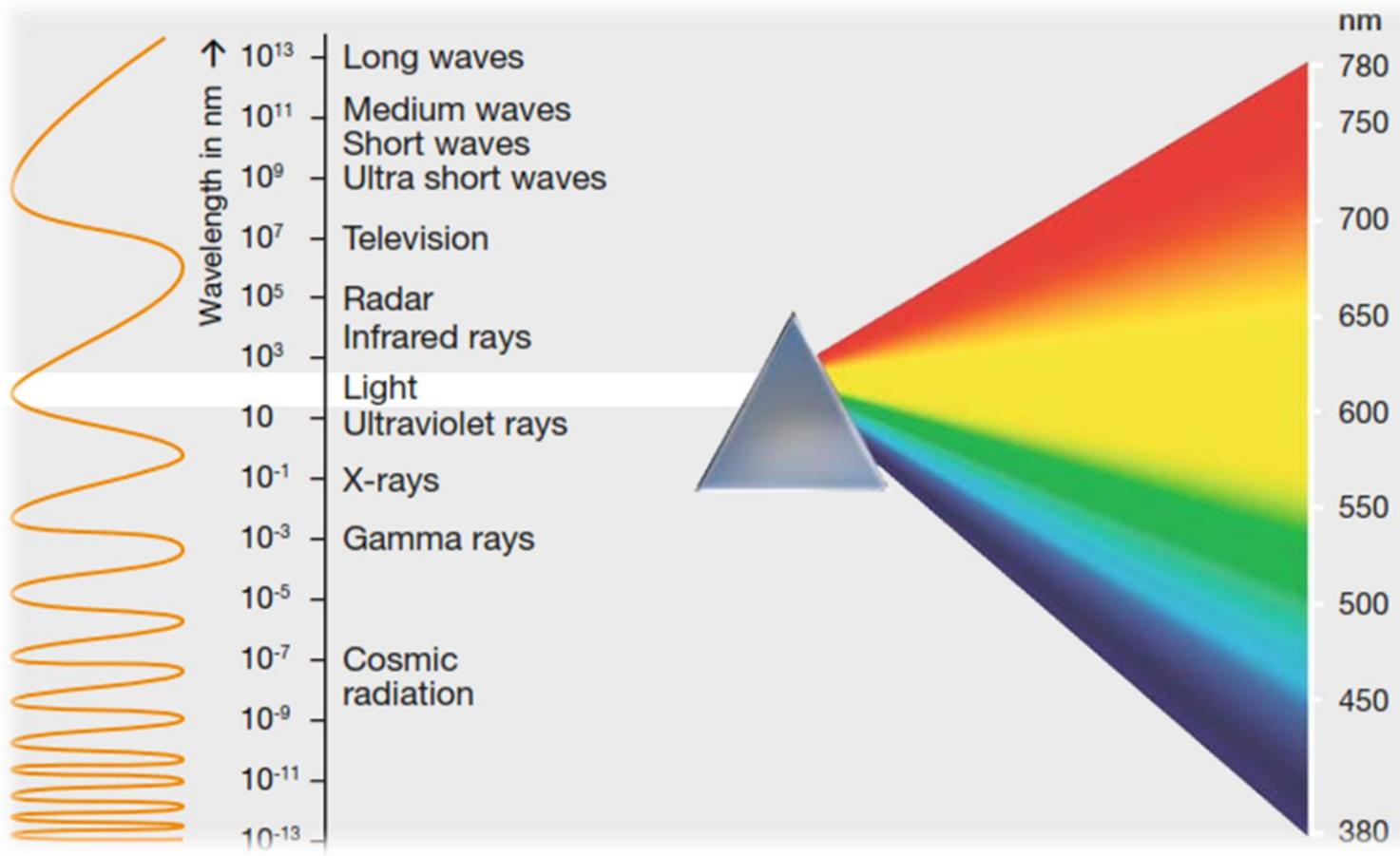
نوری مناسب

✓ بررسی پروژه روشنایی





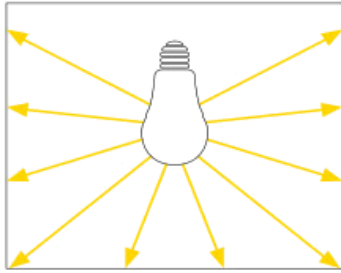
➤ نور چیست؟



- نور مرئی بخشی از طیف الکترومغناطیسی است که است توسط چشم ما درک می شود

- طول موج طیف مرئی بین ۳۸۰ تا ۷۸۰ نانومتر است

Luminous flux Φ

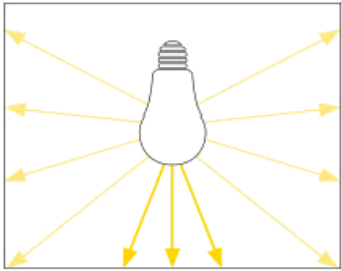


Lumen [lm]

$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

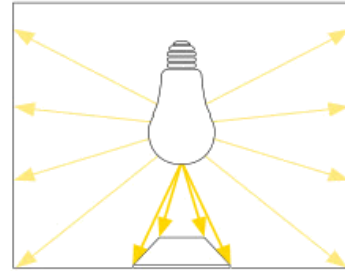
$$E = \frac{\Phi}{A}$$

Luminous intensity I



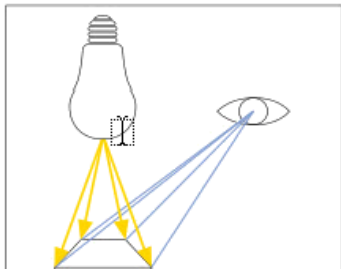
Candela [lm/sr]=[cd]

Illuminance E



Lux [lm/m²]=[lx]

Luminance L



[lm/sr*m²]=[cd/m²]

$$L = \frac{I}{A_L \cdot \cos \theta}$$

$$L = \frac{E \cdot \rho^*}{\pi}$$

شار نوری: مقدار نوری که از منبع نور (در تمامی جهت ها) ساطع می شود را بیان می کند.

واحد: Lm (Lumen)

نماد: Φ

شدت نور: مقدار نوری که در یک جهت مشخص ساطع می شود را بیان می کند.

واحد: Cd (Candela)

نماد: I

شدت روشنایی: مقدار شار نوری است که از سطح می گذرد.

روشنایی با فاصله، رابطه جذر معکوس دارد

$$E (lx) = \frac{\text{شار نوری (lm)}}{\text{مساحت (m}^2\text{)}}$$

درخشندگی: تنها پارامتر اساسی روشنایی است که با چشم دریافت می گردد.

درخشندگی میزان درخشش سطح را بیان نموده

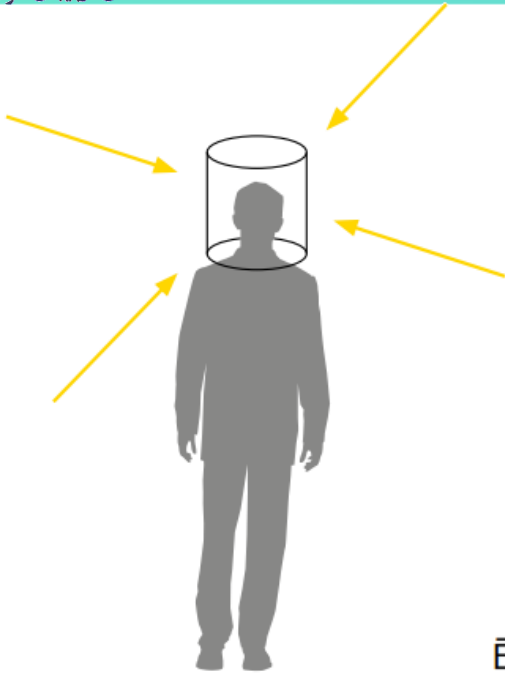
کاملاً به میزان بازتابش سطح (رنگ و میزان صیقلی بودن) بستگی دارد.

واحد: cd/m²

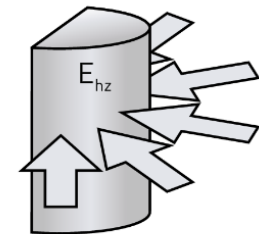
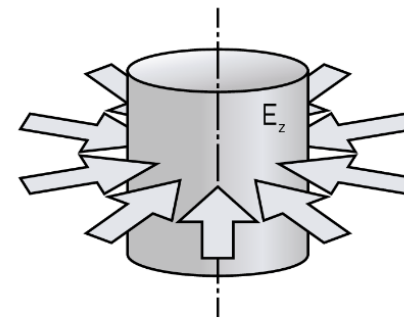
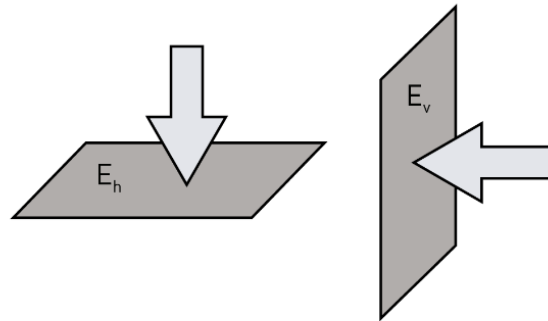
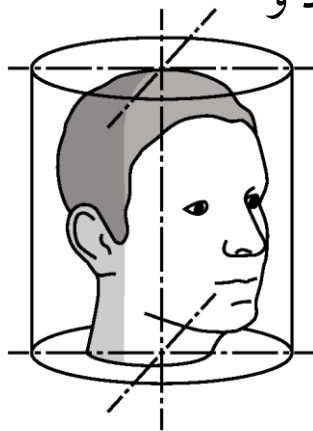
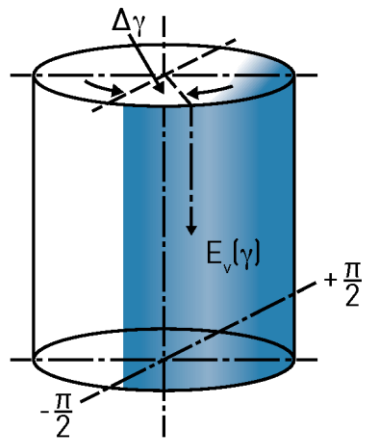
نماد: L

➤ شدت روشنایی فضایی

- به منظور افزایش قابلیت تشخیص افراد و اشیا در یک اتاق، نیاز به محاسبه و اندازه گیری شدت روشنایی استوانه ای است.
- به منظور محیط هایی جهت **برقرای ارتباط** ازین پارامتر استفاده می شود.
- حداقل مقدار E_z باید ۱۵۰ لوکس باشد.
- جهت مدلسازی، نسبت بین شدت روشنایی استوانه ای و شدت روشنایی افقی اندازه گیری کرد و باید بین ۰/۳ و ۰/۶ باشد.



\bar{E}_z



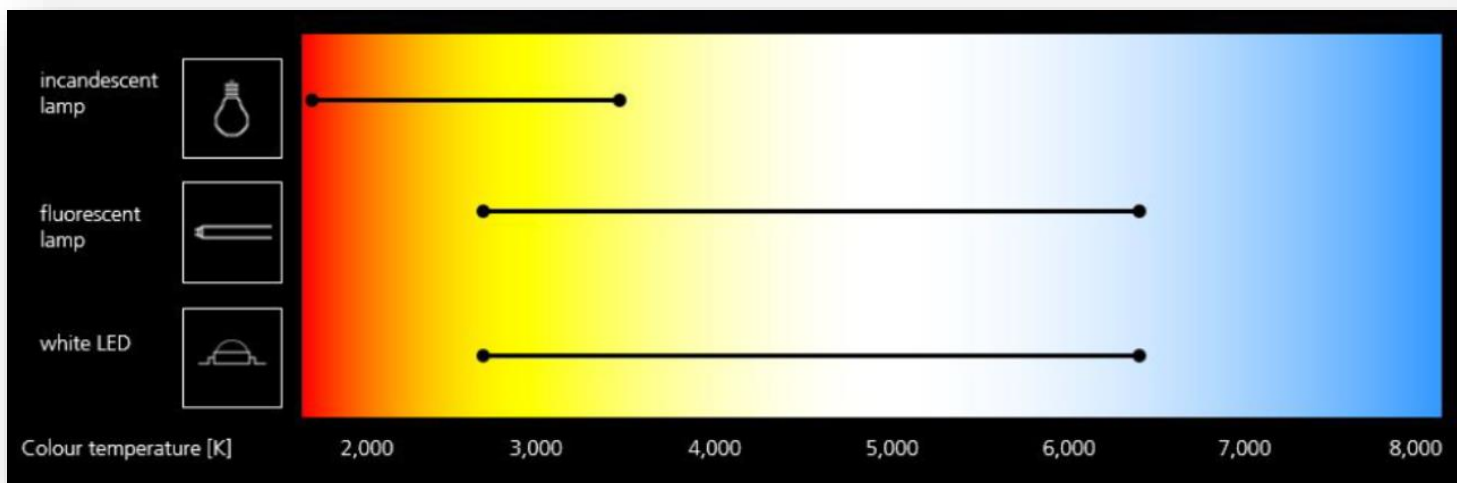
➤ پارامترهای کیفی نور

▪ دمای رنگ CCT

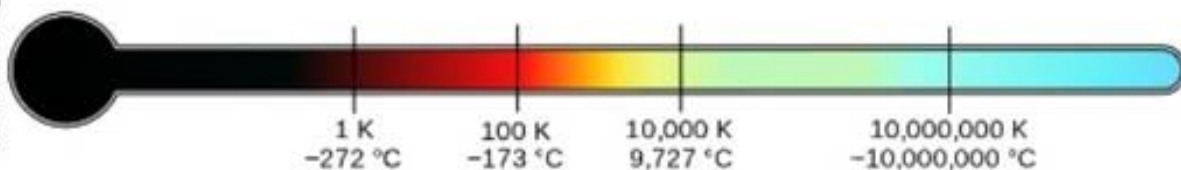
Correlated Color Temperature chart

تعریف:

دمایی که در آن جسم سیاه استاندارد و در اثر اعمال حرارت، نوری با رنگ نور مشابه منبع نوری مورد نظر ما از خود ساطع کند، دمای رنگ منبع نوری می باشد و با (K) کلوین بیان می شود.



Temperature of objects at which this radiation is the most intense wavelength emitted



ULTRA WARM WHITE



2,000K - 2,500K

WARM WHITE



2,500K - 3,500K

NATURAL WHITE



3,600K - 5,000K

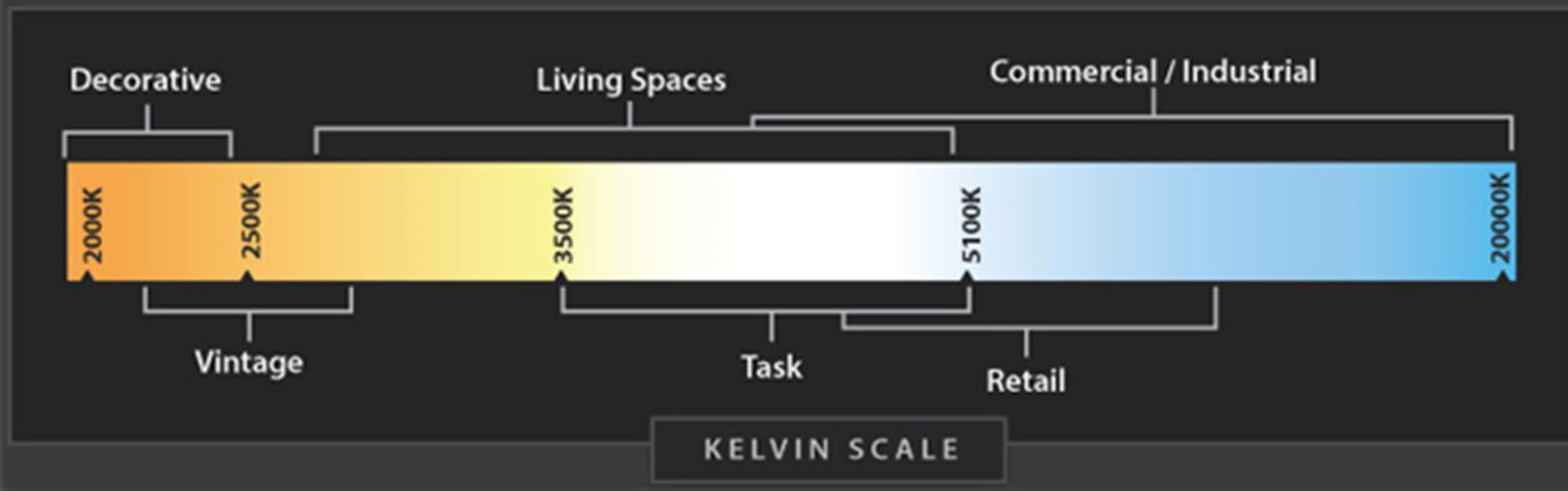
COOL WHITE



5,100K - 20,000K

پارامترهای کیفی نور ➤

■ دمای رنگ CCT



➤ پارامترهای کیفی نور

▪ شاخص نمود رنگ (CRI)

Color rendering index



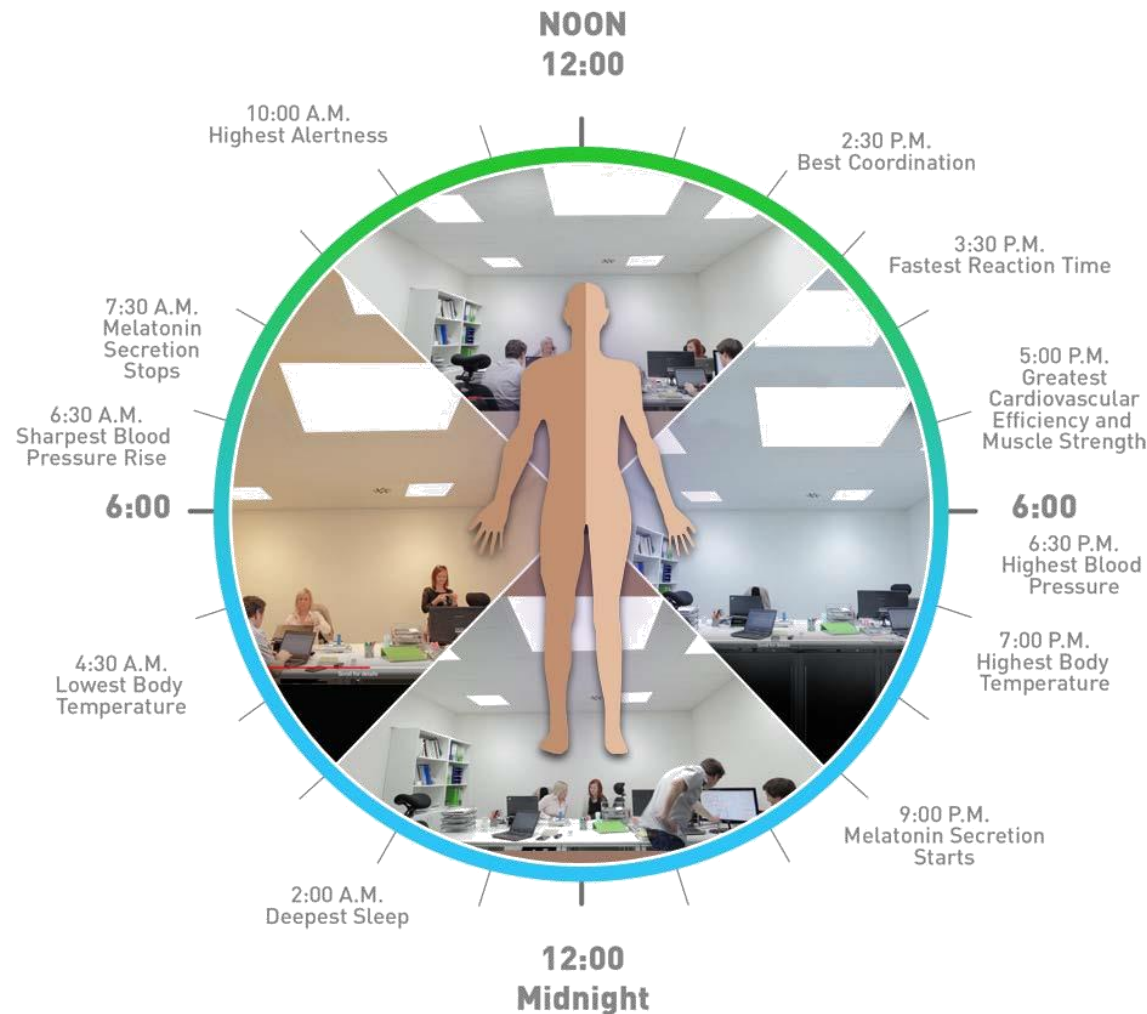
برای اینکه یک جسم به رنگ واقعی دیده شود باید منبع نوری که به آن می-تابد، کلیه طول موج های رنگی را داشته باشد. شاخص نمود رنگ معیاری است که نشان دهد نور تولید شده توسط منبع روشنایی از چه تعداد رنگ تشکیل شده است.

روشنایی انسان محور یا Human Centric Lighting

■ که به اختصار HCL نامیده می شود، نگرشی به نورپردازی است که در آن علاوه بر تمرکز به جنبه دیداری نور به **جنبه های غیردیداری** نور نیز توجه شده است.

■ در روشنایی انسان محور؛ علاوه بر انتخاب مناسب ترین نور برای انجام کارها به بهبود **کیفیت زندگی و سلامت** به خصوص عملکرد درست ساعت بیولوژیکی بدن توجه شده است.

■ برای راه اندازی یک سیستم روشنایی انسان محور سه فاکتور دمای رنگ نور، شدت نور و زمان مورد توجه قرار می گیرد که به یکدیگر وابسته هستند.



➤ بررسی روشنایی انسان محور به طور کلی در سه موضوع ذیل قابل تعریف و بحث می باشد:

- آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان
- نور مصنوعی مناسب در شب
- Flicker effect (اثر سوسو زدن)



Flicker !!

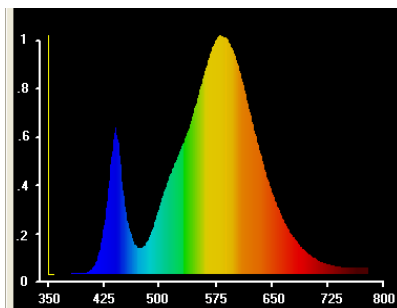
➤ آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان

- میزان ترشح هورمون کورتیزول و ملاتونین بستگی به میزان رنگ آبی موجود در نور سفید دارد.
- اگر نور سفید دارای میزان بیشتری رنگ آبی باشد موجب افزایش هورمون کورتیزول و کاهش هورمون ملاتونین میشود؛ یعنی هوشیاری و تمرکز بیشتر و خواب آلودگی کمتری را به همراه دارد.
- نور آبی حاوی طول موج های بین 460~480 nm می باشد که در صبح ملاتونین را کاهش داده و کورتیزول را افزایش می دهد و موجب انگیزه و شادابی می شود.
- همچنین نور آبی در اواخر شب می تواند ساعت درونی بدن را مختل نماید و سرعت تولید ملاتونین را پایین آورد. نور حاوی رنگ آبی در اواخر شب باعث می شود تا انسان به سختی به خواب رود.

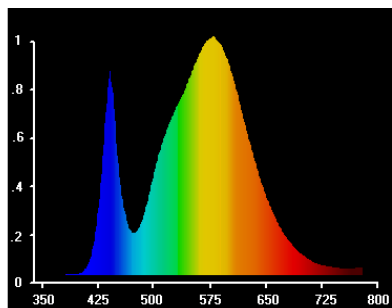


➤ آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان

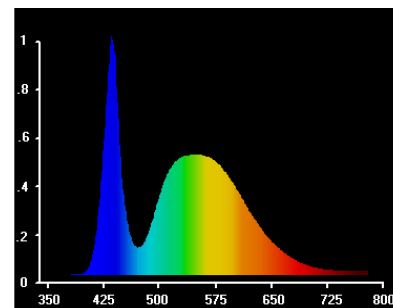
در طیف دمای رنگ بالا میزان نور آبی بیشتر است. هر چقدر میزان نور آبی در نور سفید بیشتر باشد تمرکز و هوشیاری بیشتری به همراه دارد. بنابراین بهتر است، برای محیط های کاری و آموزشی که نیاز به تمرکز بیشتر دارد از نورهای با دمای رنگ بالاتر در محدوده $5000 \sim 6500^{\circ} K$ استفاده شود.



CCT = 3000K



CCT = 4000K



CCT = 6500k



➤ آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان

طیف دمای رنگ پایین تر در محدوده $2700 \sim 4000^\circ \text{K}$ به دلیل کمتر بودن مقدار نور آبی، پویایی کمتر و احساس آرامش بیشتر را به دنبال خواهد داشت و گزینه مناسبی برای مکان های آرامش بخش و محل های استراحت می باشد.



آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان ➤



Tunable White

چراغ هایی با قابلیت کنترل
دمای رنگ و شار نوری

3000°K to 6500°K

آثار بیولوژیک نور بر بدن انسان ➤

▪ چگونگی کارکرد چراغ Tunable White



➤ نور مصنوعی مناسب در شب



- تفاوت دمای رنگ های مختلف در شب برای فضاهاى خارجى

■ محدودیت های استفاده از نور سفید در روشنایی فضاهای خارجی

تطبیق چشم از روشنی به تاریکی (Dark adaption) در نور زرد سریع تر از نور سفید صورت می گیرد.



▪ بررسی دمای رنگ های مختلف چراغ های خیابانی در هوای غبار آلود و مه آلود

Fog/Haze level	Air quality		transmission			HPS
	AQI	PM2.5	Low CCT LED (1870K)	Warm white LED (2985K)	Pure white LED (5020K)	
1	38.7	18.0	1.000	1.000	1.000	1.000
2	67.3	42.0	0.980	0.966	0.964	0.983
3	97.3	72.0	0.935	0.910	0.908	0.949
4	131.7	100.0	0.913	0.870	0.830	0.928
5	184.3	139.3	0.874	0.837	0.798	0.902

تحقیقات نشان می دهد نور با دمای رنگ پایین قدرت نفوذ بیشتری نسبت به نور با دمای رنگ بالا در هوای غبار و مه آلود دارد. **طول موج های کوتاه (نور آبی) باعث پراکندگی نور در چنین هوایی می شود.**

- فلیکر در حقیقت احساس کم و زیاد شدن میزان روشنایی منابع نور مصنوعی توسط چشم انسان می باشد. دو نوع فلیکر در منابع نور مصنوعی وجود دارد:

1. فلیکری که توسط چشم انسان قابل مشاهده است.

این نوع فلیکر با فرکانس 3-70 Hz می باشد و به شدت برای چشم انسان آزار دهنده است عمدتاً به علت تغییرات ولتاژ ورودی شبکه و هارمونیک هایی که در شبکه توزیع برق رخ می دهد ایجاد می شود.

2. فلیکری که توسط چشم انسان قابل مشاهده نیست

فلیکر با فرکانس های 70~150 Hz با چشم انسان قابل مشاهده نیست اما توسط دوربین های فیلم برداری قابل مشاهده و تشخیص است.

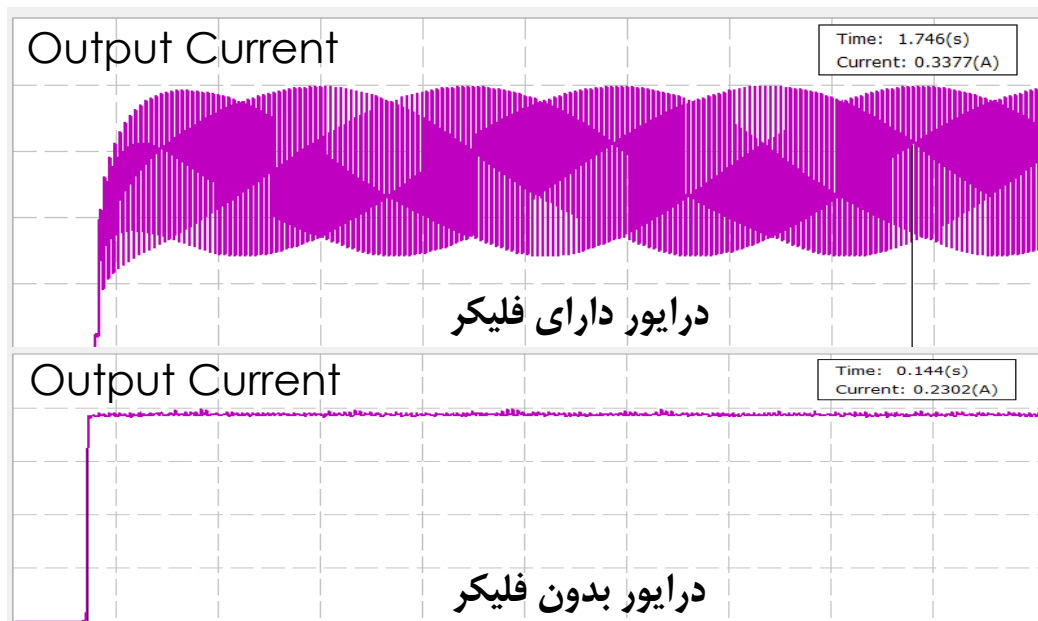
به همین دلیل در مکان هایی که فیلم برداری صورت می گیرد حذف آن اهمیت بیشتری پیدا می کند.



Flicker !!

تشخیص فلیکر دار بودن منبع نور از طریق شکل موج ورودی و خروجی

LED driver



▪ سیستم های روشنایی LED و فلیکر:

هر چقدر میزان ریپل خروجی LED Driver بیشتر باشد فلیکری که در نور LEDها ایجاد می شود نیز بیشتر است.

در سیستم های روشنایی LED Driverهایی تحت نام بدون فلیکر یا Flicker Free وجود دارد. در این درایورها ریپل جریان خروجی بسیار کم و نزدیک به صفر است و با دوربین های فیلم برداری نیز فلیکری از منبع نور مشاهده نمی شود.

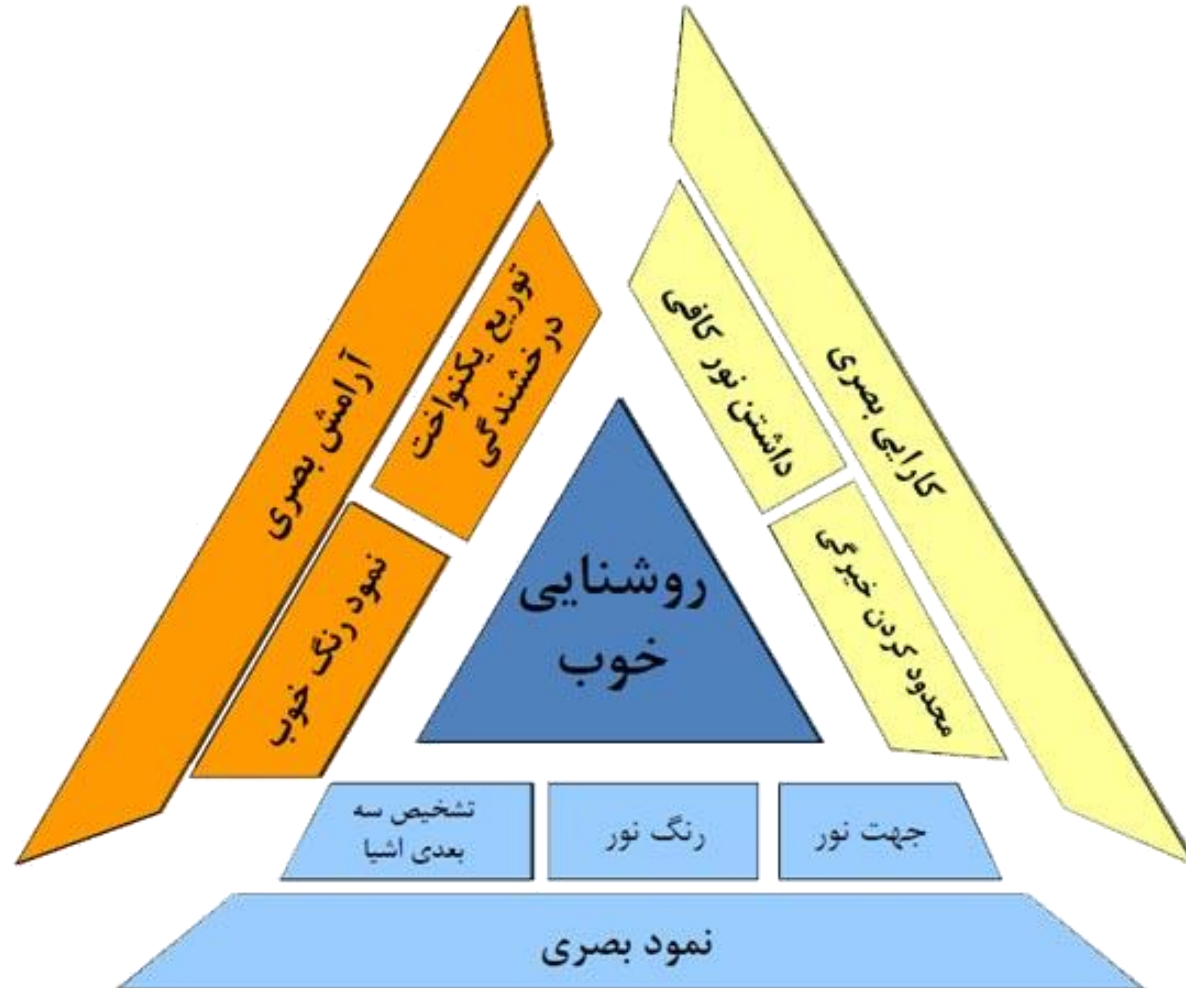
نتیجه گیری:

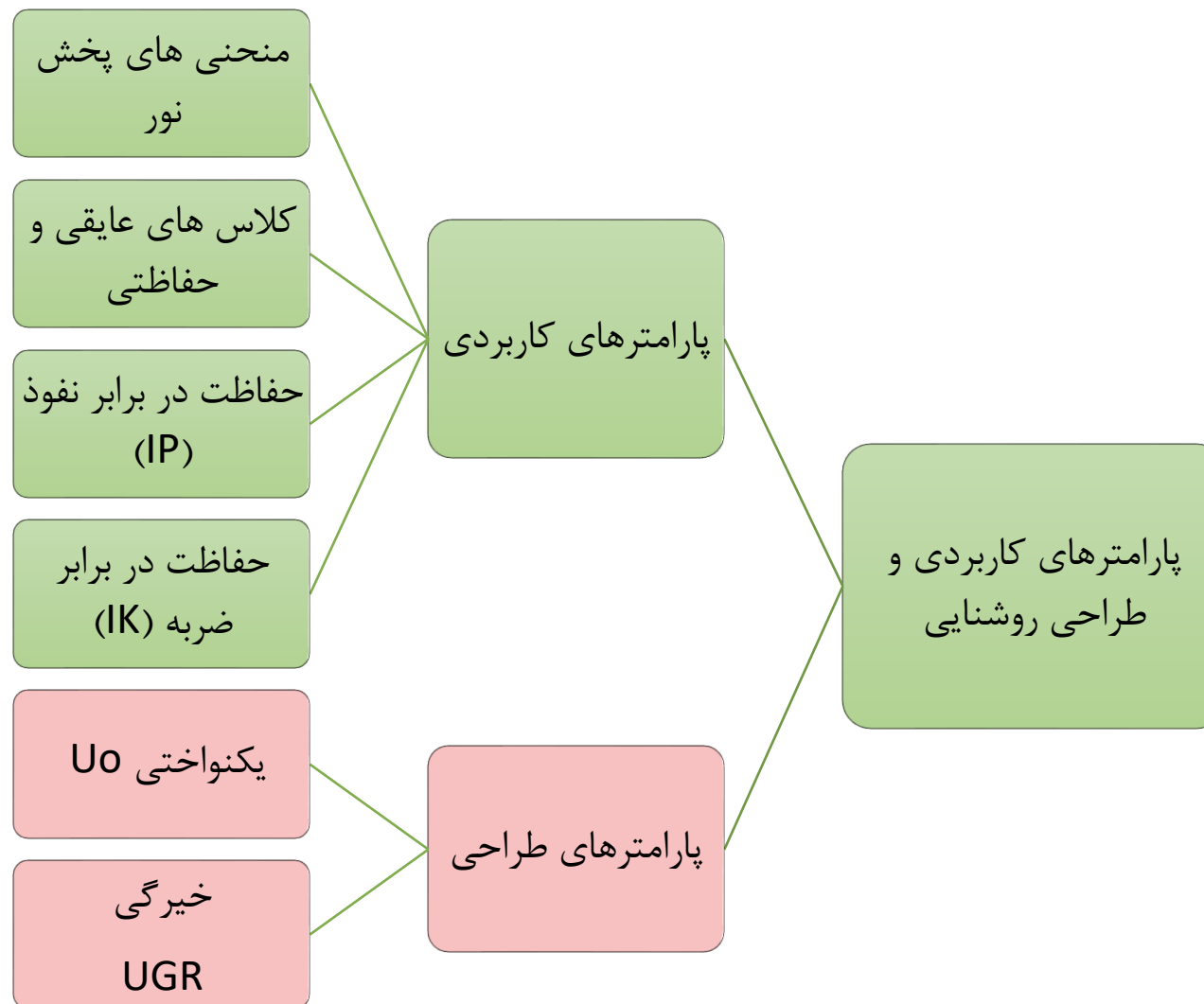
وجود یا عدم وجود Flicker در تعیین طول عمر درایور تاثیر چندانی ندارد.

به طو کلی استفاده از محصولات LED دارای درایور Flicker free در مکان هایی که فیلم برداری صورت می گیرد و یا چشم انسان به مدت طولانی در معرض نور LED قرار می گیرد از اهمیت بیشتری برخوردار است.

اثر استروبو سکوپ $f=f_1-f_2$



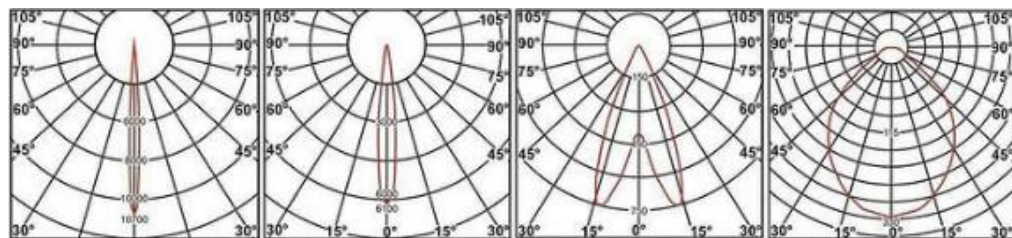




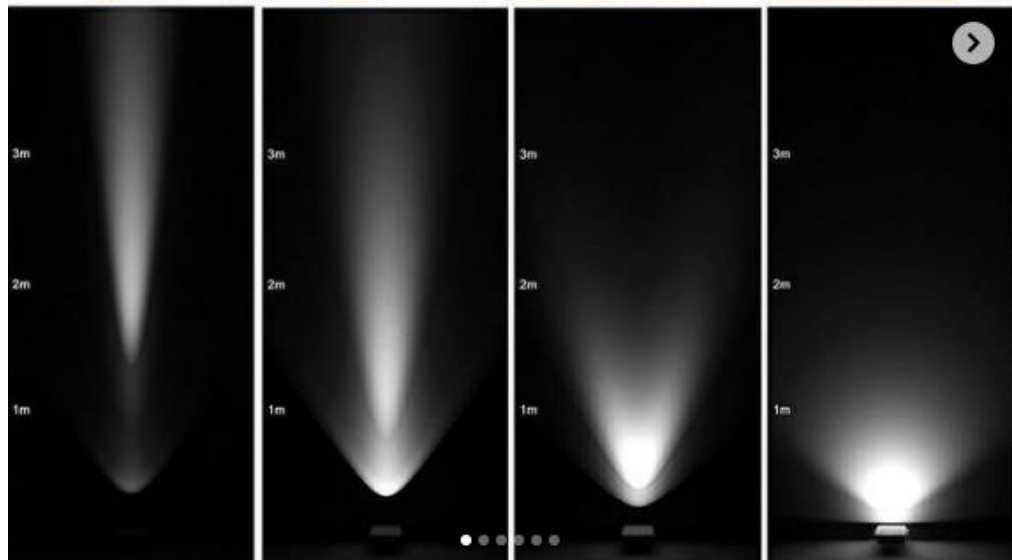
دسته بندی شدت نور چراغ ها

نوع Cut-Off	توضیحات	ساختار
	شدت نور، بر حسب کاندلدا، در محدوده دهه باید با این صفا ه	 <p>Full Cutoff</p>
Non Cut-Off	هیچ محدودیتی برای شدت نور در زوایای بالای چراغ وجود ندارد.	 <p>Non-cutoff</p>
Cut-Off	۲/۵ و در محدوده اول کمتر از ۱۰٪ شار توری لامپ یا لامپهای چراغ بر حسب لومن باشد.	 <p>90°</p>

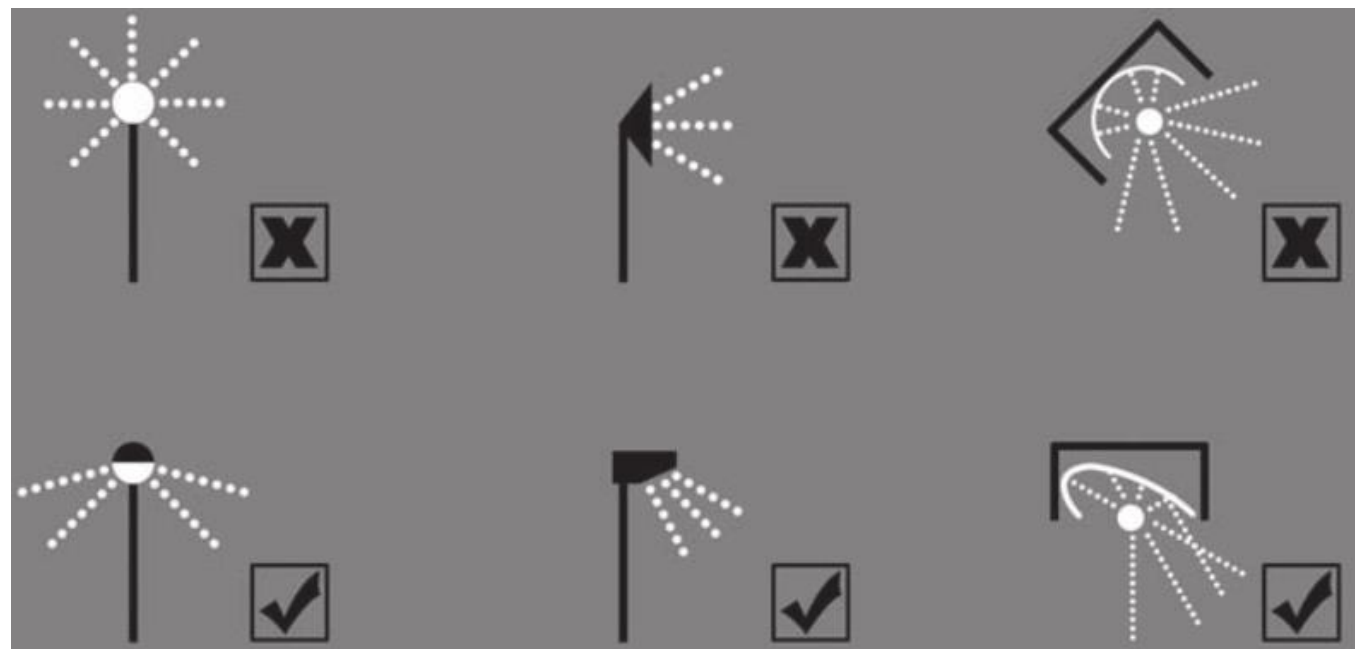




Dist (m)	Ø cone (m)	Max Lux	Dist (m)	Ø cone (m)	Max Lux	Dist (m)	Ø cone (m)	Max Lux	Dist (m)	Ø cone (m)	Max Lux
0.5	0.06	42600 lx	0.5	0.11	24400 lx	0.5	0.41	6000 lx	0.5	0.96	2290 lx
1.0	0.12	10790 lx	1.0	0.22	6100 lx	1.0	0.81	1500 lx	1.0	1.92	690 lx
1.5	0.18	4776 lx	1.5	0.33	2713 lx	1.5	1.22	967 lx	1.5	2.89	307 lx
2.0	0.24	2675 lx	2.0	0.44	1625 lx	2.0	1.62	375 lx	2.0	3.96	173 lx
2.5	0.30	1712 lx	2.5	0.55	976 lx	2.5	2.00	240 lx	2.5	4.81	111 lx
3.0	0.36	1189 lx	3.0	0.66	679 lx	3.0	2.44	167 lx	3.0	6.77	77 lx



دسته بندی شدت نور چراغ ها

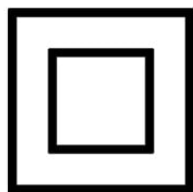


حفاظت در برابر شوک الکتریکی



class I

کلاس ۱: در این کلاس علاوه بر عایق اولیه، **ترمینال جداگانه ای برای اتصال سیم زمین** نیز در نظر گرفته شده است. عایق بندی بین اجزای برق دار و قسمت های رسانا مانند قاب، شاسی، بدنه و ... به عنوان حفاظت عمومی و سیم زمین به عنوان حفاظت تکمیلی در نظر گرفته می شود. کابل تغذیه دارای سه رشته فاز، نول، ارت می باشد.



class II

کلاس ۲: روش حفاظت در این کلاس، استفاده از حداقل **۲ سطح عایق** تقویت شده است. این عایق بین قسمت های برق دار و قسمت های فلزی در دسترس کاربر قرار می گیرد.



class III

کلاس ۳: تجهیزات کلاس ۳ به عنوان تجهیزاتی تعریف شده اند که با ولتاژ بسیار پایین و ایمن کار می کنند. ولتاژ یک منبع **SELV (Safety Extra Low Voltage)** به اندازه ای پایین است که در شرایط عادی، یک فرد می تواند بدون خطر برق گرفتگی، با آن در تماس باشد.

■ حفاظت در برابر نفوذ-IP

درجه حفاظت	عدد
توضیحات کوتاه	اول
توضیح خلاصه‌ای درباره اشیا‌یی که می‌توانند از بیرون محفظه به درون آن راه یابند	
حفاظت نشده	۰
بدون حفاظت ویژه	
حفاظت شده در برابر اجسام سخت بزرگتر از ۵۰ mm	۱
سطح بزرگی از بدن به‌عنوان مثال: دست (اما بدون هیچ‌گونه حفاظت در برابر دسترسی آزاد) اشیاء سخت با قطر بیش از ۵۰ mm	
حفاظت شده در برابر اجسام سخت بزرگتر از ۱۲ mm	۲
انگشت یا وسیله مشابه با طولی نه بیشتر از ۸۰ mm . اشیاء سخت با قطر بیش از ۱۲ mm	
حفاظت شده در برابر اجسام سخت بزرگتر از ۲/۵ mm	۳
ابزار ، سیم و غیره ، با قطر یا ضخامت بیش از ۲/۵ mm . اشیاء سخت با قطر بیش از ۲/۵ mm	
حفاظت شده در برابر اجسام سخت بزرگتر از ۱/۰ mm	۴
سیم یا نوارهای با ضخامت بیش از ۱/۰ mm اشیاء سخت با قطر بیش از ۱/۰ mm .	
حفاظت شده در برابر گرد و غبار	۵
از نفوذ گرد و غبار بطور کامل جلوگیری نشده است، اما ورود گرد و غبار جزئی چنانچه کارکرد رضایتبخش تجهیزات را به مخاطره نیاندازد، بلامانع است.	
ضد ورود گرد و غبار	۶
نفوذ گرد و غبار میسر نمی‌باشد	



IP 5X-6X



IP X3-X4-X5-X6

درجه حفاظت	عدد دوم
توضیحات کوتاه	جزئیات نوع حفاظت بدنه
حفاظت نشده	بدون حفاظت ویژه
حفاظت شده در برابر ریزش آب	ریزش آب (ریزش عمودی قطرات) نباید اثرات زیان آور داشته باشد.
حفاظت شده در برابر ریزش آب تا زاویه ۱۵°	ریزش عمودی قطرات آب نباید اثرات زیان آور داشته باشد، هنگامی که محفظه در هر زاویه تا ۱۵° نسبت به وضعیت عادی خود چرخیده باشد.
حفاظت شده در برابر پاشش افشان آب	ریزش افشان به گونه ای که زاویه ۶۰° نسبت به وضعیت قائم داشته باشد، نباید اثرات زیان آور ایجاد کند.
حفاظت شده در برابر ترشح آب	آب ترشح شده در تمامی جهات روی محفظه، نباید اثر زیان آور ایجاد کند.
حفاظت شده در برابر پاشش با فشار آب	آب پاشیده شده به وسیله نازل در تمامی جهات روی محفظه نباید اثرات زیان آور ایجاد کند.
حفاظت شده در دریای نا آرام	آب نباید در محفظه به مقدار زیان آور نفوذ کند.
حفاظت شده در برابر اثر ناشی از غوطه‌وری در آب	نفوذ آب نباید به مقدار زیاد میسر گردد، و قتیکه محفظه در زیر آب تحت شرایط فشار و زمان معین، غوطه ور شده است.
حفاظت شده در برابر غوطه‌وری دائم	تجهیزات برای غوطه وری دائم در زیر آب در شرایط مشخص شده توسط سازنده مناسب می‌باشد. یادآوری - معمولاً این به این معنی است که تجهیزات کاملاً آب بندی شده است، اگر چه برای برخی از انواع تجهیزات خاص می‌تواند به این معنی باشد که آب می‌تواند وارد شود اما فقط در صورتی که هیچ اثر زیان آوری را ایجاد نکند.

حفاظت در برابر ضربه (IK)

IMPACT PROTECTION – IK RATING



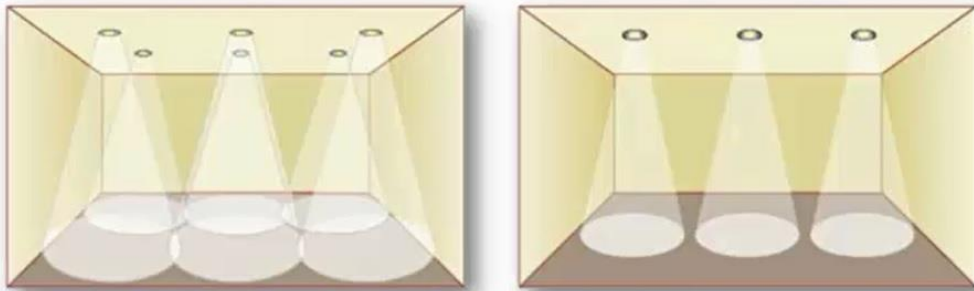
IK Rating	Level Of Protection	Equivalent Impact
IK00	No Protection	-
IK01	Protected against 0.14 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 56mm above impacted surface
IK02	Protected against 0.2 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 80mm above impacted surface
IK03	Protected against 0.35 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 140mm above impacted surface
IK04	Protected against 0.5 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 200mm above impacted surface
IK05	Protected against 0.7 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 280mm above impacted surface
IK06	Protected against 1 joules impact	Drop 0.25 kg mass from 400mm above impacted surface
IK07	Protected against 2 joules impact	Drop 0.5 kg mass from 400mm above impacted surface
IK08	Protected against 5 joules impact	Drop 1.7 kg mass from 300mm above impacted surface
IK09	Protected against 10 joules impact	Drop 5 kg mass from 200mm above impacted surface
IK10	Protected against 20 joules impact	Drop 5 kg mass from 400mm above impacted surface

یکنواختی U₀ uniformity

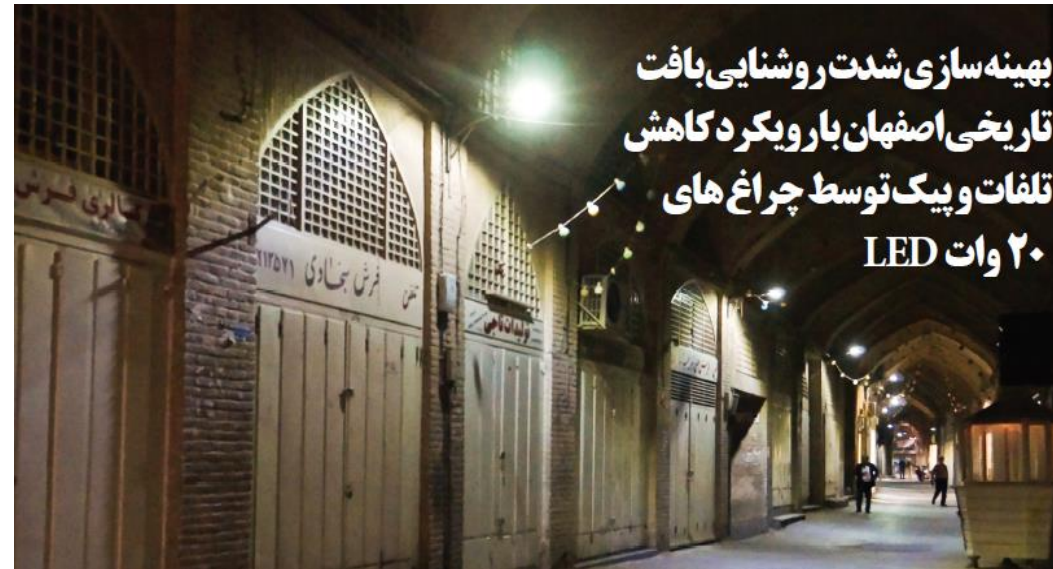
به منظور فعالیت در سطوحی که روشن شده است، نباید اختلاف زیادی در شدت روشنایی و یا درخشندگی سطوح روشن شده باشد.

$$U = \frac{L_{min}}{L_{ave}}$$

$$U = \frac{E_{min}}{E_{ave}}$$



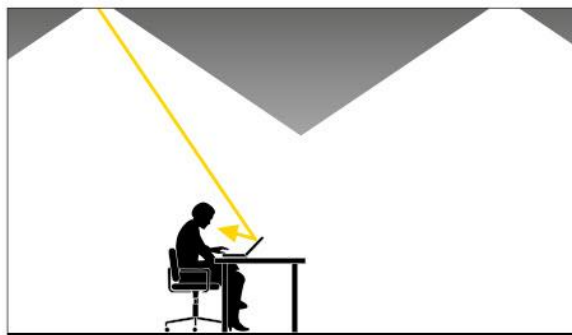
U=Uniformity



■ خیرگی

نور متمرکز و شدید که می تواند بر روی چشم اثر منفی بگذارد و باعث عدم تمرکز شود.

Reflected glare



علت :

- سطوح کار با ضریب انعکاس بالا
- جانمایی اشتباه منبع نوری و یا میز کار

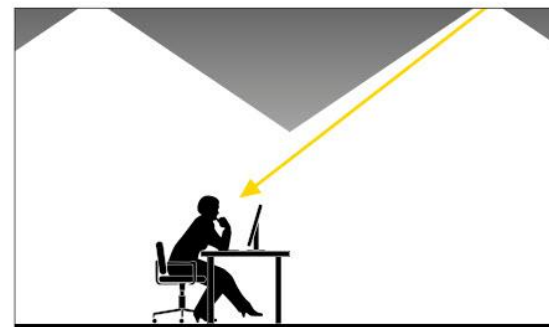
آثار :

- عدم تمرکز
- افزایش ضریب خطا فردی
- احساس خستگی

اصلاح :

- چیدمان صحیح منابع نوری نسبت به سطح کار
- روشنایی غیر مستقیم
- انتخاب متریال مناسب سطوح کار و محیط

Direct glare



علت :

- منبع نور بدون کنترل خیرگی
- سطح روشنایی با درخشندگی زیاد

آثار :

- عدم تمرکز
- افزایش ضریب خطا فردی
- احساس خستگی

اصلاح :

- استفاده از چراغ هایی با درخشندگی محدود شده
- استفاده از نور گذرهای مناسب در منابع نوری

UGR method (unified glare rating) ■

جهت ارزیابی نرخ خیرگی از پارامتری به نام UGR (نرخ خیرگی یکپارچه) استفاده می شود.



- ≤ 16 Technical drawing
- ≤ 19 Reading, writing, training, meetings, computer-based work
- ≤ 22 Craft and light industries
- ≤ 25 Heavy industry
- ≤ 28 Railway platforms, foyers



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان آذربایجان شرقی



گلنور

روشنایی زندگی شما

وبینار

توسعه و کاربرد مهندسی روشنایی در بخش ساختمان

دفتر منطقه ای شمال غرب گلنور (تبریز)

دفتر شمال غرب: تبریز، بلوار ولیعصر، تقاطع شریعتی، ساختمان کاج طبقه دوم
کد پستی: ۵۱۵۷۷۴۳۷۹۵ فکس: ۰۴۱-۳۳۳۰۹۴۳۸ تلفن: ۳۳۳۱۶۴۵۸ - ۳۳۳۲۴۸۸۱ - ۳۳۳۳۵۳۹۳-۰۴۱



golnoorclub /

www.golnoor.com

BS EN 12464-1:2011



BSI Standards Publication

Light and lighting — Lighting of work places

Part 1: Indoor work places

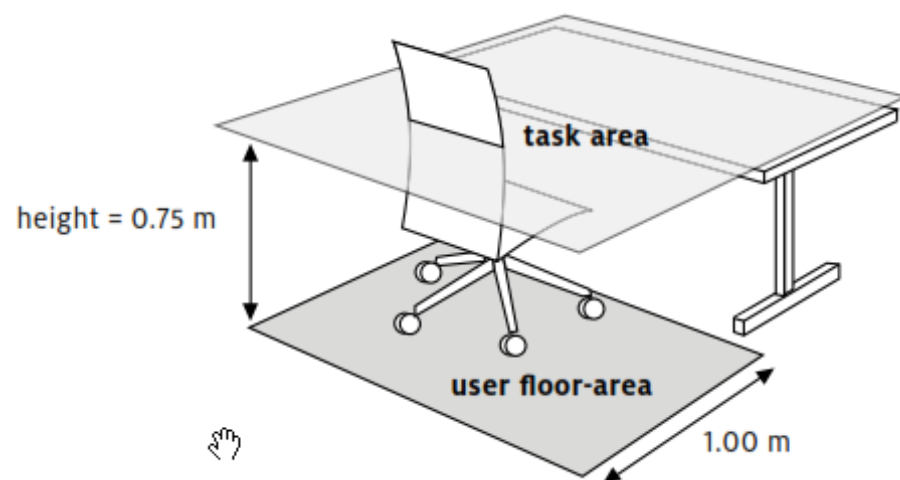
استاندارد روشنایی برای فضاهای مختلف
EUROPEAN STANDARD- EN 12464-1

- محیط های اداری
- محیط های آموزشی
- محیط های درمانی
- فضاهای عمومی ساختمان و انبارها(صنعتی و تجاری،اداری)
- سالن های فرودگاه و ایستگاه های قطار
- نور مصنوعی در گلخانه ها

	\bar{E}_m	UGR_L	U_0	R_a
Filing, copying, etc.	300	19	0.4	80
Writing, typing, reading, data processing	500	19	0.6	80
Technical drawing	750	16	0.7	80
CAD work stations	500	19	0.6	80
Conference and meeting rooms	500	19	0.6	80
Reception desks	300	22	0.6	80
Archives	200	25	0.4	80

■ محیط های اداری

- فاکتور های مهم :
- افزایش دقت و سرعت عمل پرسنل
- ایجاد فضایی آرامش بخش و دوستانه
- در محیط کار
- تامین امنیت برای فعالیت ها
- دمای رنگ نور ۴۰۰۰ ~ ۶۵۰۰ کلوین



Educational premises		\bar{E}_m	UGR _L	U _o	R _a
Nursery school, play school	Play rooms	300	22	0.4	80
	Nurseries	300	22	0.4	80
	Handicraft rooms	300	19	0.6	80
Educational buildings	Classrooms, tutorial rooms	300	19	0.6	80
	Classrooms for evening classes and adults education	500	19	0.6	80
	Lecture halls	500	19	0.6	80
	Black, green wallboards and whiteboards	500	19	0.7	80
	Demonstration tables	500	19	0.7	80
	Art rooms	500	19	0.6	80
	Art rooms in art schools	750	19	0.7	90
	Technical drawing rooms	750	16	0.7	80
	Practical rooms and laboratories	500	19	0.6	80
	Handicraft rooms	500	19	0.6	80
	Teaching workshops	500	19	0.6	80
	Music practice rooms	300	19	0.6	80
	Computer practice rooms (menu driven)	300	19	0.6	80
	Language laboratories	300	19	0.6	80
	Preparation rooms and workshops	500	22	0.6	80
	Entrance halls	200	22	0.4	80
	Circulation areas, corridors	100	25	0.4	80
	Stairs	150	25	0.4	80
	Student common rooms and assembly halls	200	22	0.4	80
	Teachers rooms	300	19	0.6	80
	Library: bookshelves	200	19	0.6	80
	Library: reading areas	500	19	0.6	80
	Stock rooms for teaching materials	100	25	0.4	80
	Sports halls, gymnasiums, swimming pools (general use)	300	22	0.6	80
	School canteens	200	22	0.4	80
	Kitchens	500	22	0.6	80

■ محیط های آموزشی

فاکتور های مهم :

- افزایش تمرکز و سرعت عمل جهت آموزش
- ایجاد فضایی آرامش بخش و دوستانه
- دمای رنگ نور کلاس های درس، سالن های ورزشی، سالن مطالعه ۵۰۰۰~۶۵۰۰ کلوین

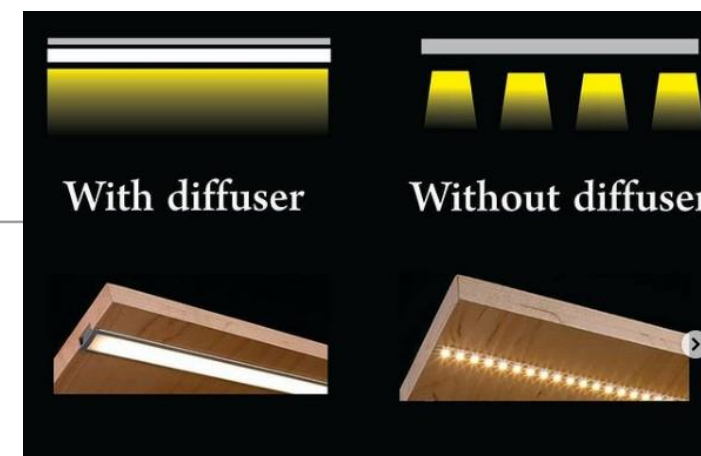
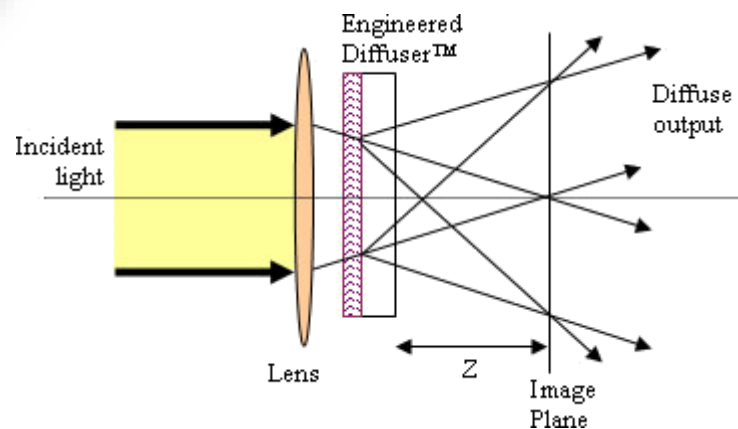
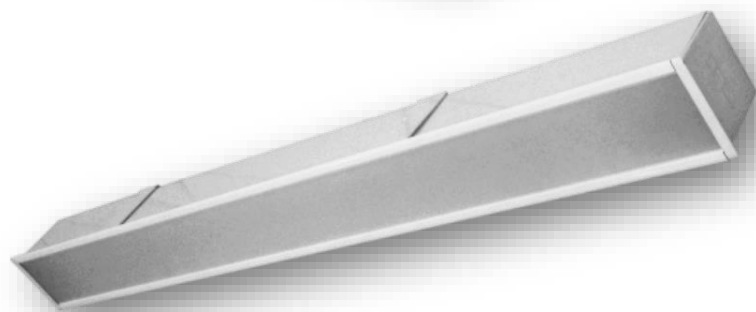
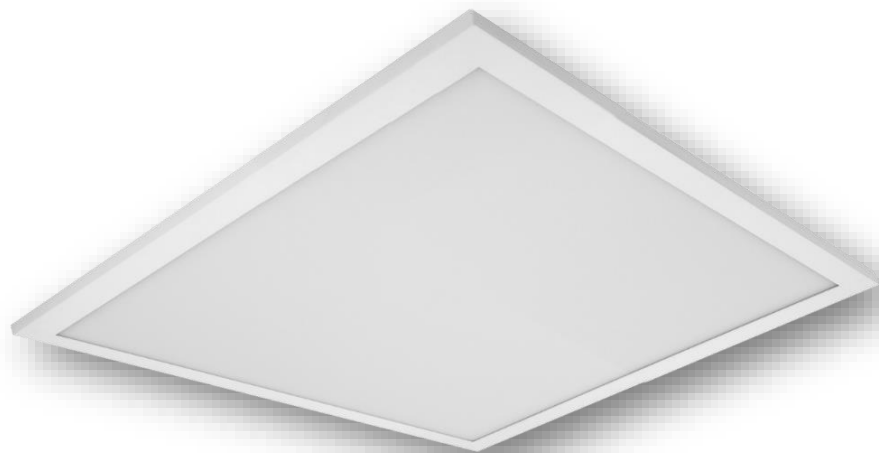
معرفی منابع مناسب

منبع نور SMD LED

استفاده از ماژول های SMD LED با بهره نوری بالا و سیستم دفع حرارتی بهینه

نور گذر Diffuser

قطعه اپتیک با ضریب عبور بالای ۸۵٪ جهت هدایت نور و کنترل میزان خیرگی نور





▪ پروژه های اجرایی

اداری - آموزشی

▪ بررسی نکات مهم طراحی روشنایی و اجرایی





نورهای رنگی به عنوان نور وظیفه ای

Colored lights as the task lights

▪ بررسی نکات مهم طراحی
روشنایی و اجرایی

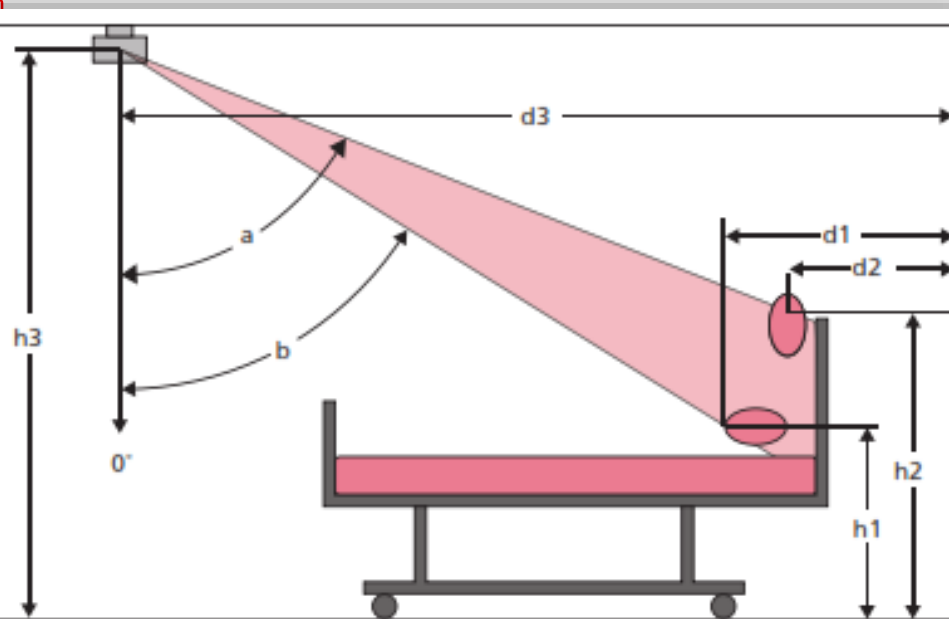
محیط های درمانی :

فاکتور های مهم :

- ایجاد مصالحه بین نور کافی بیماران
- توجه به نور روز و معماری
- توجه به میدان دید در محیط
- منابع نوری با CRI مناسب و نور شب در هنگام خواب (ه)
- طراحی چراغ ها نباید به گوشه جمع شود.
- سازگاری الکترو مغناطیسی Surg-THD-voltage dips

Health care premises		\bar{E}_m	UGR _L	U _o	R _a	
Staff rooms	Staff offices	500	19	0.6	80	
	Staff rooms	300	19	0.6	80	
Wards, maternity wards	General lighting	100	19	0.4	80	
	Reading lighting	300	19	0.7	80	
	Simple examinations	300	19	0.6	80	
	Examination and treatment	1000	19	0.7	90	
	Night lighting, observation					
Examination rooms (general)	General lighting					
	Examination and treatment					
Eye examination rooms	General lighting					
	Examination of the cornea					
Ear examination rooms	General lighting					
	Ear examination					
Scanner rooms	General lighting					
	Scanners with image capture					
Delivery rooms	General lighting					
	Examination and treatment					
Treatment rooms (general)	Dialysis					
	Dermatology					
	Endoscopy rooms					
	Plaster rooms					
	Medical baths					
	Massage and radiology					
	Operating areas	Pre-op and recovery				
		Operating theatres				
	Intensive care units	Operating cavity				
		General lighting	100	19	0.6	90
Simple examinations		300	19	0.6	90	
Examination and treatment		1000	19	0.7	90	
Night watch		20	19	-	90	
Dentists	General lighting	500	19	0.6	90	
	At the patient	1000	-	0.7	90	
	Operating cavity					
	White teeth matching					

The average luminance value between and including angles (a) and (b) not to exceed 1500 cd/m² for all angles of azimuth





▪ نمونه پروژه های اجرایی
درمانی

Colour temperature: the appearance of the skin as an indicator of the colour temperature



Traffic zones and general areas inside buildings		\bar{E}_m	UGR_L	U_0	R_a
Circulation areas within buildings	Circulation areas and corridors	100	28	0.4	40
	Stairs, escalators, moving walkways	100	25	0.4	40
	Elevators, lifts	100	25	0.4	40
	Loading ramps/bays	150	25	0.4	40
Rest, sanitation and first aid rooms	Canteens, pantries	200	22	0.4	80
	Rest rooms	100	22	0.4	80
	Rooms for physical exercise	300	22	0.4	80
	Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets	200	25	0.4	80
	Sick bays	500	19	0.6	80
	Rooms for medical attention	500	16	0.6	90
Control rooms	Plant rooms, switch gear rooms	200	25	0.4	60
	Telex, post room, switchboard	500	19	0.6	80
Store rooms, cold stores	Store and stockrooms	100	25	0.4	60
	Dispatch packing handling areas	300	25	0.6	60
Storage rack areas	Gangways: unmanned	20	-	0.4	40
	Gangways: manned	150	22	0.4	60
	Control stations	150	22	0.6	80
	Front of (high-bay) racks	200	-	0.4	60

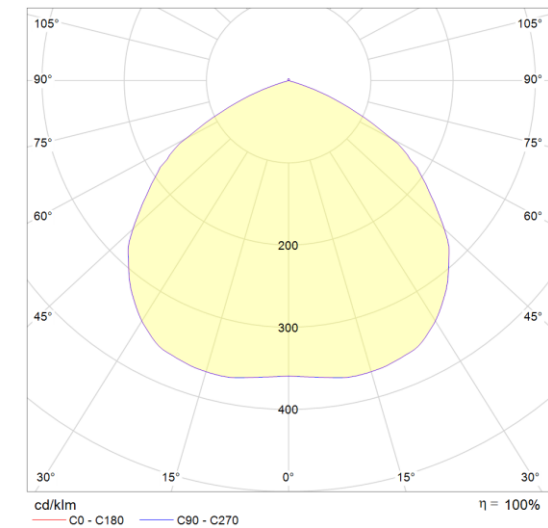
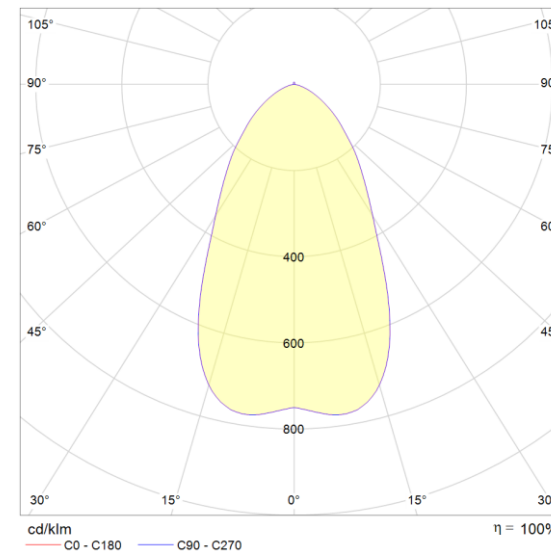
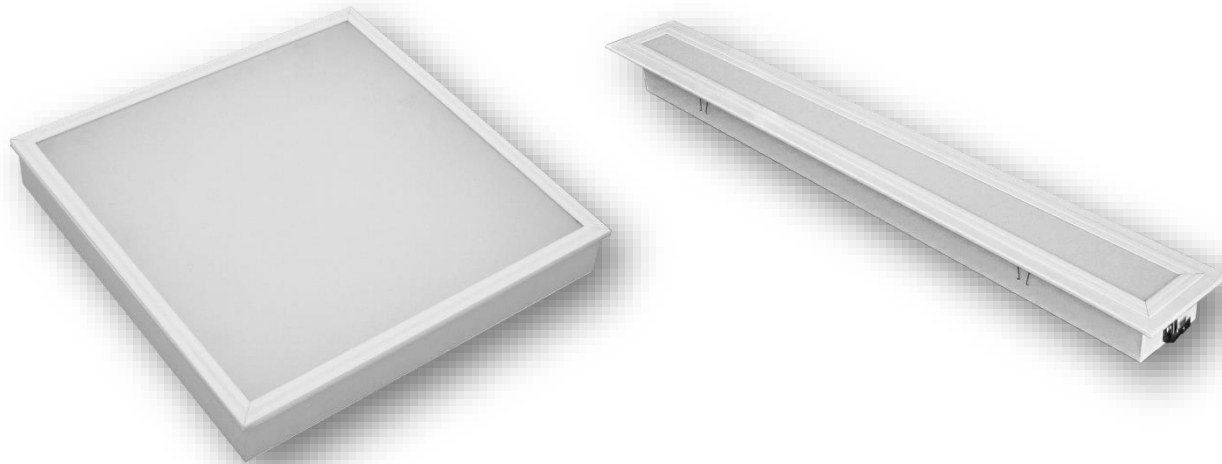
■ فضاهای عمومی ساختمان و انبارها (صنعتی و تجاری، اداری)

فاکتورهای مهم:

- تامین امنیت با روشنایی مناسب
- استفاده از چراغ با IP مناسب
- مقادیم در برابر ضربه، UV، ضد خوردگی و ...

معرفی منابع نوری مناسب:

- فضاهاى عمومى ساختمان و انبارها (صنعتى و تجارى، ادارى)



Transportational areas

Airports

Arrival and departure halls, baggage claim areas	200	22	0.4	80
Connecting areas, escalators, travelators	150	22	0.4	80
Information desks, check-in desks	500	19	0.7	80
Customs and passport control desks	500	19	0.7	80
Waiting areas	200	22	0.4	80
Luggage store rooms	200	25	0.4	80
Security check areas	300	19	0.6	80
Air traffic control towers	500	16	0.6	80
Testing and repair hangars	500	22	0.6	80
Engine test areas	500	22	0.6	80
Measuring areas in hangars	500	22	0.6	80
Covered platforms and passenger subways (underpasses)	100	-	0.4	40
Fully enclosed platforms, large number of persons	200	-	0.5	60
Pedestrian underpasses, small number of persons	50	28	0.5	40
Pedestrian underpasses, large number of persons	100	28	0.5	40
Ticket halls and concourses	200	28	0.5	40
Ticket and luggage offices and counters	300	19	0.5	80
Waiting rooms	200	22	0.4	80
Entrance halls, station halls	200	-	0.4	80
Signal boxes, technical rooms	200	28	0.4	60
Access tunnels	50	-	0.4	20
Maintenance and repair bays	300	22	0.5	60

Railway installations

- سالن های فرودگاه و ایستگاه قطار
- فاکتور های مهم :

- تامین روشنایی با کیفیت بالا
- استفاده از منابع نوری با CRI مناسب
- بدون خیرگی ، دارای فلیکر کم
- دمای رنگ نور مناسب

معرفی منابع نوری مناسب:



- سالن های فرودگاه و ایستگاه قطار
- به طور عمده از منابع نوری دارای دفیوزر جهت کاهش خیرگی استفاده می گردد.
- متناسب با طراحی روشنایی از منابع نوری خطی یا پنل یا آویز میتوان استفاده نمود.

محیط های صنعتی و کارخانه های فولاد

Type of interior, task or activity

Industrial activities and crafts

	\bar{E}_m	UGR _L	U _o	R _a
Chemical, plastics and rubber industry				
Remote-operated processing installations	50	-	0.4	20
Processing installations with limited manual intervention	150	28	0.4	40
Constantly manned work places in processing installations	300	25	0.6	80
Precision measuring rooms, laboratories	500	19	0.6	80
Pharmaceutical production	500	22	0.6	80
Tyre production	500	22	0.6	80
Colour inspection	1000	16	0.7	90
Cutting, finishing, inspection	750	19	0.7	80
Electrical industry				
Cable and wire manufacture	300	25	0.6	80
Winding:				
- large coils	300	25	0.6	80
- medium-sized coils	500	22	0.6	80
- small coils	750	19	0.7	80
Coil impregnating	300	25	0.6	80
Galvanising	300	25	0.6	80
Assembly work:				
- rough e.g. large transformers	300	25	0.6	80
- medium e.g. switchboards	500	22	0.6	80
- fine e.g. telephones, radios, IT products (computers)	750	19	0.7	80
- precision e.g. measuring equipment, printed circuit boards	1000	16	0.7	80
Electronic workshops, testing, adjusting	1500	16	0.7	80

Industrial activities and crafts

	\bar{E}_m	UGR _L	U _o	R _a
Metal working and processing				
Assembly:				
- rough	200	25	0.6	80
- medium	300	25	0.6	80
- fine	500	22	0.6	80
- precision	750	19	0.7	80
Galvanising	300	25	0.6	80
Surface preparation and painting	750	25	0.7	80
Tool, template and jig making, precision mechanics, micromechanics	1000	19	0.7	80



معرفی منابع نوری مناسب:

- کارخانه های فولاد
- محیط های صنعتی



- توجه به حفاظتهای در برابر نفوذ ،
حفاظت در برابر ضربه، حداکثر و حداقل
دمای کارکرد، مقاومت در برابر خوردگی،
انتخاب زاویه لنز مناسب دارای اهمیت
میباشد.



■ معرفی نمونه پروژه ها



■ معرفی نمونه پروژه ها



■ معرفی نمونه پروژه ها

Spectrum Percent of Relative Energy



Blue 460-470 nanometers

Blue light triggers growth and boosts photosynthesis for healthy leaves.

Red 630-660 nanometers

Red light enhances blooming and fruiting.



Good for all kinds of plants and all stages of growth



• نور مصنوعى در گلخانه ها

طيف نورى مناسب، كه موجب

افزايش رشد رویشى و رشد

زايشى مى گردد.



BS EN 12464-2:2014



BSI Standards Publication

Light and lighting — Lighting of work places

Part 2: Outdoor work places

استاندارد روشنایی برای فضاهای مختلف مطابق EUROPEAN STANDARD- EN 12464-2

- زمین های ورزشی
- برج های نوری
- فضای سبز
- محیط های مستعد خطر - منابع نوری ضد انفجار
- نورپردازی نما و ساختمان
- روشنایی معابر و شریانی

سالن ها و زمین های ورزشی

فاکتور های مهم :

- تامین روشنایی با کیفیت بالا جهت فیلم برداری HD
- استفاده از منابع نوری با CRI مناسب
- بدون خیرگی ، بدون فلیکر
- دارای یکنواختی بالا
- دمای رنگ نور مناسب

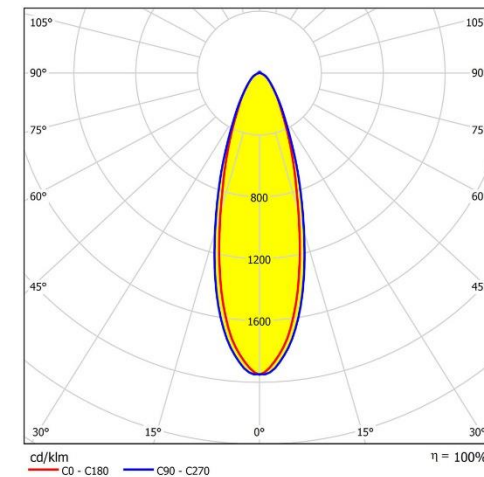
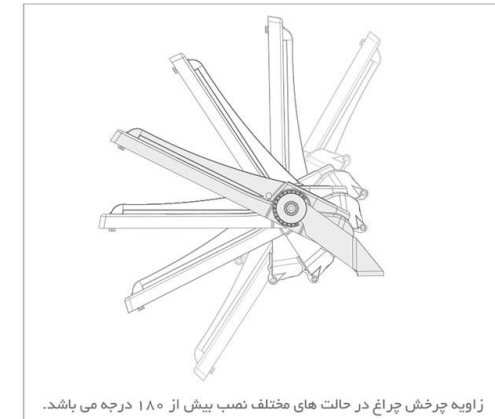
	\bar{E}_m	R_a
Petanque	300	60
Racketball	750	60
Riding	500	60
Roller skating	500	60
Shooting	200	60
School sports	750	60
School sports (general use)	300	80
Snooker	750	80
Squash	750	60
Swimming	500	60
Swimming (school level)	300	80
Table tennis	750	60
Tennis	750	60
Volleyball	750	60
Weight lifting	750	60
Wrestling	750	60



■ سالن ها و زمین های ورزشی



■ سالن ها و زمین های ورزشی



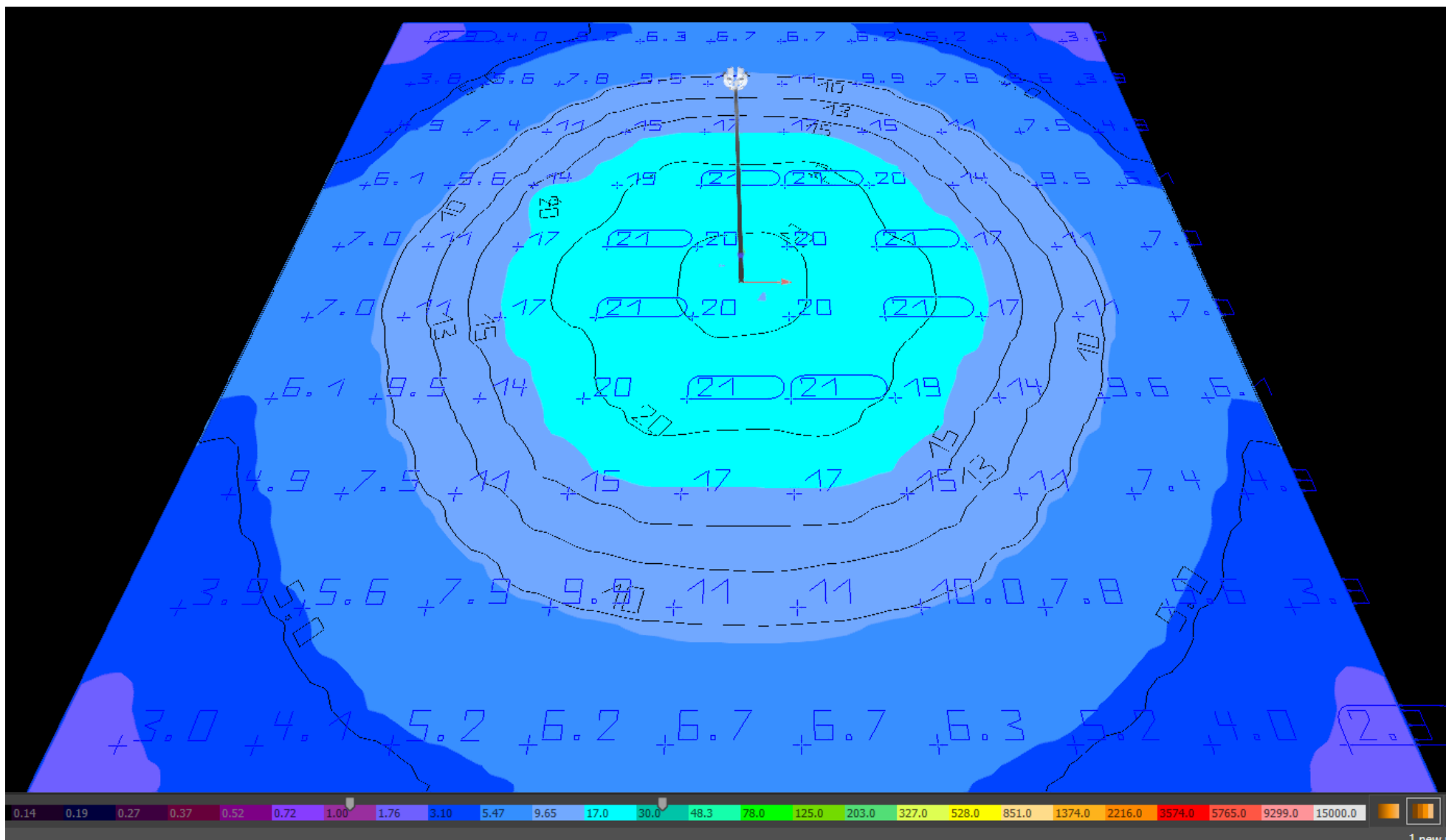
■ برج های نورى

- مشخص کردن کاربری محل، جهت میزان لوکس مورد نیاز
- انتخاب ارتفاع مناسب با توجه به محوطه تحت پوشش
- انتخاب توان مناسب و منحنی پخش نور متناسب با ارتفاع نصب و شعاع پوشش
- زاویه نصب مناسب جهت عدم ایجاد خیرگی، بخصوص برای معابر با تردد اصلی خودرو



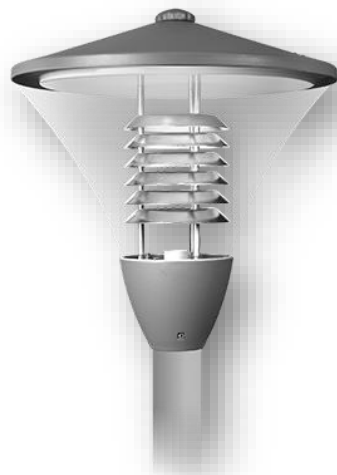
شبه سازی برج نوری در نرم افزار طراحی روشنایی

استفاده از انواع نورافکن
در طراحی برج های نوری



• روشنایی فضای سبز

- تلفیقی از روشنایی محوطه های بیرونی و نور پردازی شهری
- دارای حفاظت در برابر نفوذ
- دارای حفاظت در برابر ضربه
- دارای دمای رنگ نور متنوع
- پایه روشنایی پارکی و چمنی
- دارای منحنی پخش نور مناسب
- ایجاد امنیت



■ نمونه پروژه های روشنایی فضای سبز

اهداف این پروژه ها :

- نورپردازی معمارانه
- زیبا سازی نمای شهری و نمای در شب
- دارای معماری دکوراتیو

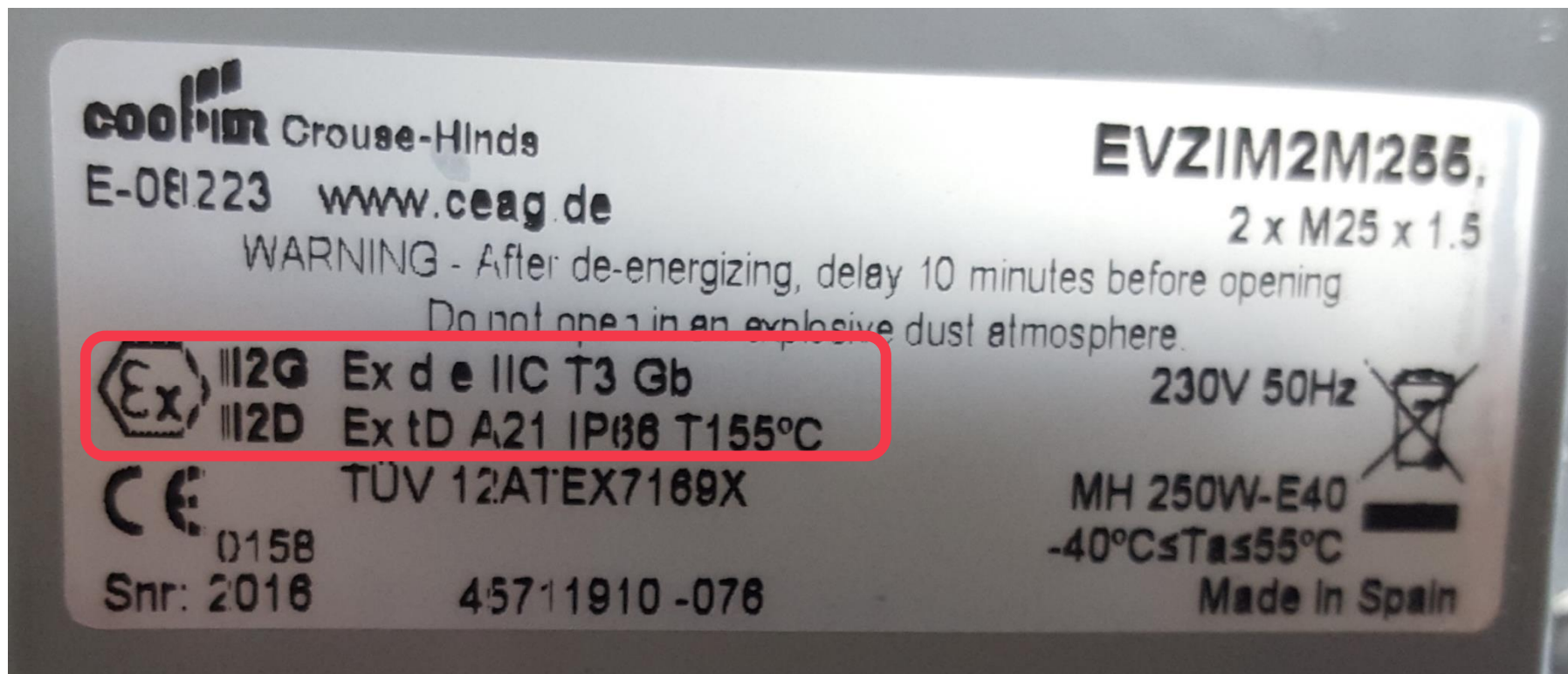


ATEX Marking

تجهيزات ضدانفجار

⊕ II 2 G Ex de IIC T4 Gb

⊕ II 2 D Ex tb IIC T80°C Db IP66

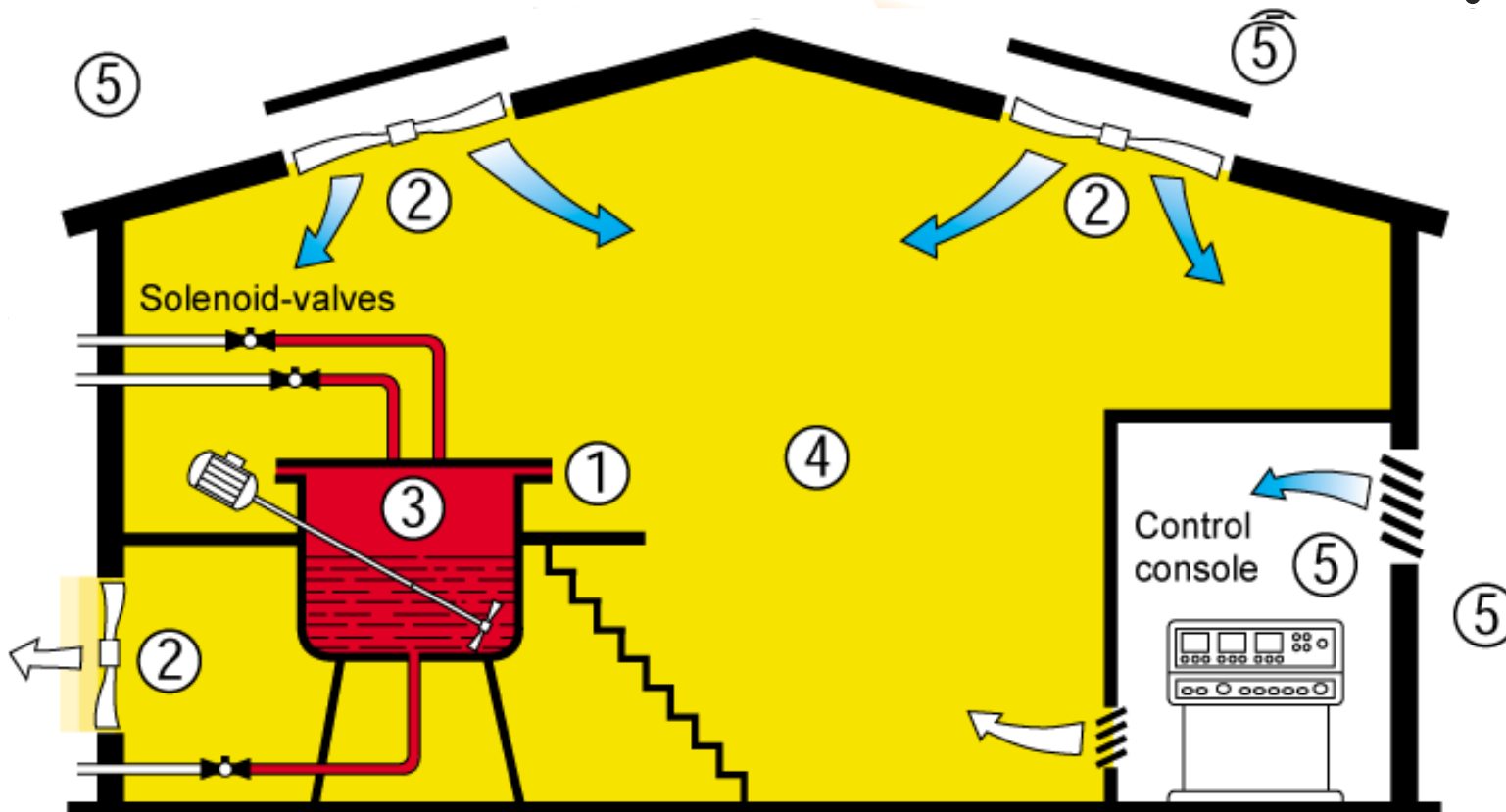


Zone determination- example

ZONE 0

ZONE 1

ZONE 2



تجهیزات ضدانفجار



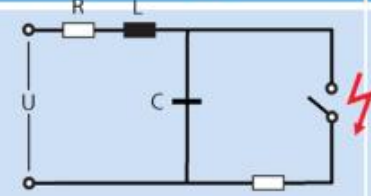
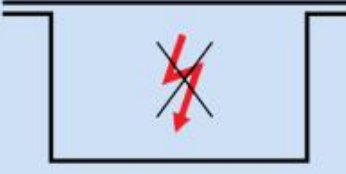
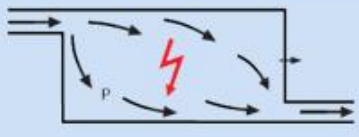

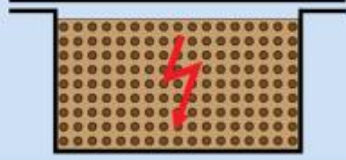

- Hood over tank
- Tank closed
- Open air mixing tank
- Mechanical ventilation
- Manual ventilation
- Stored products

تجهيزات ضدانفجار

II 2 G Ex de IIC T4 Gb

II 2 D Ex tb IIIC T80°C Db IP66

Type of protection

Ex- d	Ex- e	Ex- i	Ex- n
			
Ex- p	Ex- o	Ex- q	Ex- m
			


Gas/Dust Groups

II 2 G Ex de **IIC** T4 Gb

Gas Groups

II 2 D Ex tb **IIIC** T80°C Db

Dust Groups

Gas	IEC	Ignitability
Acetylene	IIC	 <p>More easily ignite</p>
Hydrogen	IIC	
Ethylene	IIB	
Propane	IIA	
Methane	I	
Metal dust	III C	
Carbonaceous dust	III B	
Non-conductive dust (Flour, starch, grain)	III B	
Fiber and flying	III A	

Temperature Class

تجهيزات ضدانفجار ■

⊕ II 2 G Ex de IIC T4 Gb

⊕ II 2 D Ex tb IIC T80°C Db IP66

IEC T class	Highest equipment surface T	IEC Ignition T of combustible material
T 1	450	> 450
T 2	300	< 450, > 300
T 3	200	< 300, > 200
T 4	135	< 200, > 135
T 5	100	< 135, > 100
T 6	85	< 100, > 85

Explosion Proof

Linear Lighting Fixtures



Explosion proof tubular lighting fixture – Asteria



تجهیزات ضد انفجار

Technical data	
Type	NL
Application	Normal
Marking	II 2G Ex d IIC T6 Gb II 2D Ex tb IIIC T 85°C Db
Permissible ambient temperature	-20 to 55 °C
Degree of protection	IP66/IP67
Cable entries	2xM25 or 2xM20
Dimensions	Size 1, 2,3
Enclosure Color	RAL 7037
Enclosure material	Copper free aluminum
Protective cover	Borosilicate glass
Type of mounting	Ceiling, Pendant, Pole
Power factor	> 0.9
Voltage	230 V AC
Frequency	50-60 Hz
Illuminant	LEDs
Connecting terminals	L,N,PE :2x2.5mm ²
Protection class	I
Emergency type	-

نورپردازی نما و ساختمان



الماس کریمخان
تهران-ایران، ۱۳۹۳



منابع نورى خطى (روکار)



منابع نورى پروژکتورى



منابع نورى دفتنى



▪ روشنایی معابر و شریانی

معیارهای طبقه بندی معابر

الف- نقش جابجایی

ب- نقش دسترسی

ج- نقش اجتماعی

جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

مشخصات فنی عمومی و اجرای روشنایی راه ها

نشریه شماره ۶۱۴

وزارت نیرو

دفتر استانداردهای فنی مهندسی، اجتماعی و

زیست محیطی برق و انرژی

<http://powerstandard.moe.org.ir>

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

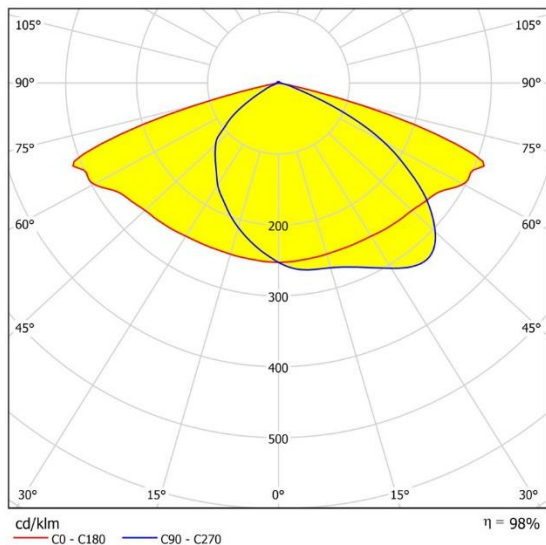
Nezamfanni.ir

بررسی مقادیر استاندارد روشنایی برای فضاهای خارجی و معرفی منابع نوری مناسب

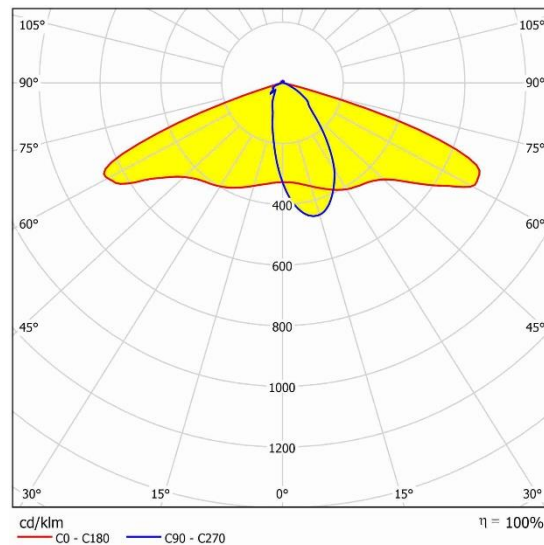


منحنی پخش نور

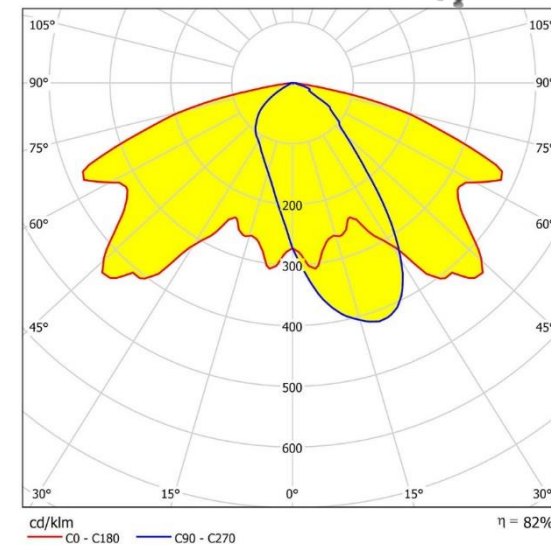
منحنی پخش نور مناسب با کلاس روشنایی معبر انتخاب می شود.



چراغ خیابانی معبر شریانی



چراغ خیابانی LED معبر محلی



چراغ خیابانی HID معبر شریانی

شبه سازی پروژه اجرایی در نرم افزار دیالوکس



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان آذربایجان شرقی



گلنور

روشنایی زندگی شما

وبینار

توسعه و کاربرد مهندسی روشنایی در بخش ساختمان

دفتر منطقه ای شمال غرب گلنور (تبریز)

دفتر شمال غرب: تبریز، بلوار ولیعصر، تقاطع شریعتی، ساختمان کاج طبقه دوم
کد پستی: ۵۱۵۷۷۴۳۷۹۵ فکس: ۰۴۱-۳۳۳۰۹۴۳۸ تلفن: ۳۳۳۱۶۴۵۸ - ۳۳۳۲۴۸۸۱ - ۳۳۳۳۵۳۹۳-۰۴۱



golnoorclub /

www.golnoor.com



از توجه شما سپاسگزاریم