

## ٢- تصميم أعمال الإنارة والقوى

### ١-٢ تصميم أعمال الإنارة

يجب عند التخطيط لتصميم تركيبات الإنارة الداخلية مراعاة العوامل الآتية:

- (١) مستوى شدة الإضاءة المطلوبة حسب نوعية استخدام المكان.
- (٢) أنظمة الإنارة المستخدمة حسب نوعية استخدام المكان.
- (٣) طبيعة الموقع وألوان الحوائط والأسقف ومساحة ونسب أبعاد السطح المراد إضاءته ومواد التشطيب.
- (٤) اختيار أنواع المصابيح ومستوى تثبيت وتركيب وحدات الإنارة.
- (٥) توزيع وحدات الإنارة.
- (٦) مستويات البهر.
- (٧) مستويات تمييز ألوان الأجسام داخل المكان.

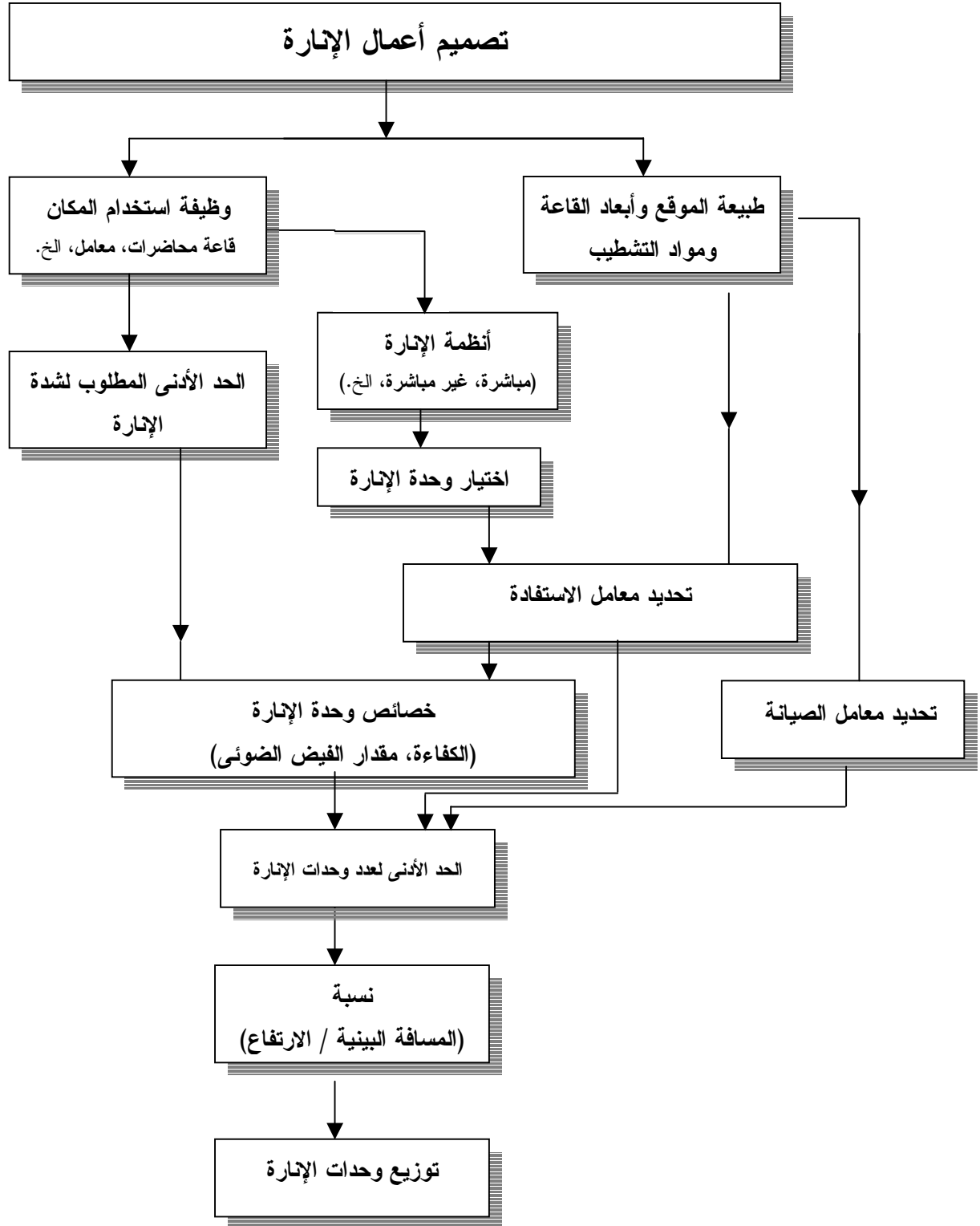
### (أ) مستوى شدة الإضاءة

- يعتمد مستوى شدة الإضاءة المطلوب لأي هدف مرئي على العوامل الآتية:

- (١) نوع العمل.
- (٢) فترة العمل.
- (٣) جودة الإنتاج المطلوب.
- (٤) متوسط عمر مجموعة العمل أو الأشخاص الذين يتم تصميم مستوى شدة الإضاءة لهم.

- يوضح الجدول (١-٢) مستوى شدة الإضاءة المطلوب في الفراغات المختلفة داخل النواعيات المختلفة من المباني (سكنية، تجارية، مستشفيات، ٠٠ الخ).

- ويبين شكل (١-٢) رسماً تخطيطياً للخطوات المتبعة في تصميم أعمال الإنارة الداخلية.



شكل رقم (٢-١): رسم تخطيطي لخطوات تصميم أعمال الإنارة الداخلية

## (ب) خطوات تصميم الإنارة الداخلية

- مع مراعاة طبيعة استخدام المكان، يتم تحديد ما يلي:
  - (١) مستوى شدة الإضاءة المطلوب وذلك بالاستعانة بالجدول (٢-١).
  - (٢) أنظمة توزيع الإضاءة التي يتم استخدامها.
  - (٣) نوع أو أنواع المصابيح ووحدات الإنارة التي سيتم استخدامها.
- يتم تحديد معامل الحجرة ( $R_i$ ) طبقاً لأبعاد المكان: الطول ( $L$ ) والعرض ( $W$ ) ومنسوب تعليق وحدة الإنارة وكذلك طبقاً للأنظمة المستخدمة في توزيع الإنارة من الجدول (٢-٢).
- يتم تحديد معامل الاستفادة ( $u$ ) لوحدة الإنارة طبقاً لنوعية الوحدة ومعامل الحجرة ومعامل انعكاس الضوء على السقف والحوائط، وذلك من الجدول (٢-٣).
- يتم تحديد معامل الصيانة ( $m$ ) لوحدة الإنارة طبقاً لطبيعة الموقع. وتتراوح قيمة معامل الصيانة من ٠,٧٦ إلى ١ في حالة الصيانة الدورية المنتظمة، في حين تبلغ قيمته من ٠,٦٦ إلى ٠,٧٥ في حالة الصيانة غير المنتظمة لوحدات الإنارة.

- يتم حساب عدد وحدات الإنارة ( $N$ ) المطلوبة من المعادلة (٢-١):

$$N = \frac{E \times A}{u \times m \times \eta_{\text{lamp}} \times P} \quad (2-1)$$

حيث :

$E$  : متوسط شدة الإضاءة المطلوبة (لوكس).

$A$  : مساحة السطح المراد إضاءته (متر<sup>٢</sup>).

$u$  : معامل الاستفادة.

$m$  : معامل الصيانة.

$\eta_{\text{lamp}}$  : كفاءة المصباح (لومن/وات).

$P$  : قدرة المصباح (وات)،

N : عدد المصابيح في كل وحدة إضاءة.

- عندما تكون قيمة (N) المحسوبة من العلاقة السابقة عدداً كسرياً، يتم تقريب القيمة المحسوبة إلى العدد الصحيح التالي مباشرة، (مثال: ١٠,٣ تصبح ١١ وهكذا).
- يمكن زيادة عدد وحدات الإنارة إلى الرقم الذي يحقق عدة حلول لتوزيع هذه الوحدات، (فمثلاً ١١ يمكن زيادتها إلى ١٢ والتي تعطى توزيع ٢ صف × ٦ وحدات إضاءة أو ٣ صفوف × ٤ وحدات).
- يتم تحديد نسبة المسافة البينية لوحدات الإنارة / الارتفاع (d/h) أو تحدد من الجدول (٢-٤).
- يتم تحديد توزيع وحدات الإنارة في المساحة المضاءة (عدد الوحدات في الصف، عدد الصفوف).
- يتم حساب توزيع شدة الإضاءة الرأسية في المكان عند نقاط معينة في مستوى الشغل أو خارجه من العلاقة:

$$E = \sum_{i=1}^N \frac{I_i \cos \theta_i}{(r_i)^2} \quad (2-2)$$

حيث :

N : عدد وحدات الإضاءة

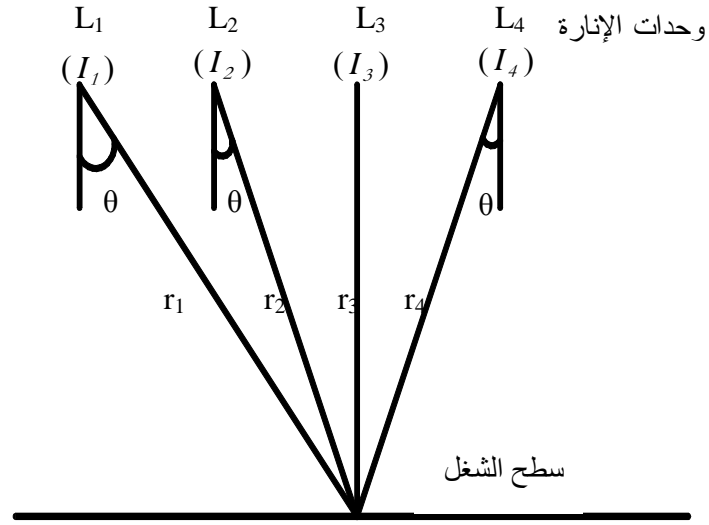
$I_i$  : كثافة الإضاءة للوحدة i ، كاندلا أو شمعة

$\theta_i$  : الزوايا بين الشعاع الواصل من وحدة الإنارة إلى النقطة التي يتم

حساب شدة الإضاءة عندها ومحور وحدة الإضاءة i ، أنظر شكل (٢-٢).

$r_i$  : المسافة بين وحدة الإضاءة والنقطة التي يتم عندها حساب شدة الإضاءة.

- إذا كان هناك تفاوت كبير في توزيع شدة الإضاءة، فإنه يمكن إعادة توزيع أو زيادة وحدات الإضاءة في أماكن محددة حتى يتحقق التوزيع المطلوب.



شكل رقم (٢-٢): حساب توزيع شدة الإضاءة

جدول رقم (٢-١): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان
١٢٠	سلاالم
٦٠	ممرات
	<u>غرف معيشة :</u>
١٥٠	عام
٣٠٠	قراءة
١٢٠	غرفة طعام
١٢٠	غرفة نوم
	<u>مطبخ :</u>
١٢٠	عام
٥٠٠	فوق أسطح العمل
٣٠٠	<u>حمام :</u>
	<u>حجرة مكتب :</u>
٣٠٠	- عام
٥٠٠	- فوق سطح المكتب
١٢٠	إستقبال، قاعات استراحة
٣٠٠	صالات إجتماعات
٣٠٠	حجرة تصوير وطباعة
٥٠٠	حجرة الرسم التخطيطي
١٠٠٠	حجرة الرسم المعماري الهندسي
	<u>أرفف الكتب :</u>
٣٠٠	المستخدمة
٦٠	غير المستخدمة
	<u>أعمال الفهرسة :</u>
١٠٠٠	حجرات الخرائط
٣٠٠	حجرات التصوير
	<u>القراءة :</u>
٣٠٠	قراءة مكتبية
٣٠٠	شاشات العرض المرئي
٦٠	قراءة الميكروفيش

تابع جدول رقم (٢-١): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان	
١٢٠	الردهات، السلالم، المصاعد	المستشفيات
٣٠٠	حجرات العلاج الطبيعي <u>عيادات خاصة :</u>	
١٢٠	غرفة انتظار	
٥٠٠	غرفة فحص <u>الأسنان :</u>	
٣٠٠	عام	
٥٠٠	صينية الأدوات	
٣٠٠٠	فجوة الفم <u>معمل الأسنان :</u>	
٣٠٠	عام	
٥٠٠	منضدة العمل	
١٠٠٠	إضاءة قطعة الشغل <u>المعامل :</u>	
٥٠٠	أخذ العينات	
١٠٠٠	معمل الأنسجة	
٣٠٠	حجرة الفحص المجهرى	
٥٠٠٠	التحليل الكيميائية	
١٠٠٠	التحليل البكتريولوجية	
٥٠٠	تحليل الدم <u>غرفة العمليات :</u>	
٥٠٠	التحضير والتخدير	
١٠٠٠	عام بغرف العمليات	
- ٢٥٠٠٠	مائدة العمليات	
١٠٠٠٠٠	<u>غرف المرضى :</u>	
٦٠	عام	
٣٠٠	قراءة <u>الأشعة :</u>	
	<u>قسم التشخيص</u>	
٣٠	حجرة الأشعة	
١٠٠٠	فرز الأفلام	
٥٠٠	تحضير الباريوم	

تابع جدول رقم (٢-١): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان	
٥٠٠ ٦٠ ٥٠٠	<b>قسم العلاج الإشعاعي</b> تحضير النظائر حجرة الأشعة المقطعية حجرة صيانة الأجهزة	تابع المستشفيات
١٢٠ ٥٠٠ ١٥٠ ٣٠٠ ٣٠٠ ١٢٠	الممرات والسلالم والمصاعد الاستقبال <b>حجرات النوم :</b> عام طاولة الكتابة ، أماكن التزين حمامات المطعم	الفنادق
٣٠٠ ٥٠٠ ٥٠٠ ٥٠٠ ٣٠٠ ٥٠٠ ١٢٠	الفصول السيورة المعامل حجرات الرسم قاعات الاجتماعات الورش صالة الطعام	المدارس
٣٠٠ ٧٥٠ ٥٠٠ ٣٠٠٠	<b>داخل المكان :</b> إضاءة عامة إضاءة أماكن يراد لفت النظر إليها <b>فاترينات العرض :</b> إضاءة عامة إضاءة أجزاء هامة يراد لفت النظر إليها	المحلات والمتاجر
٢٠٠ ٢٠٠ ٥٠٠	<b>ورش النجارة :</b> طاولة تقسيم وتفصيل الخشب طاولة تجميع طاولة تشطيب	الورش
٥٠٠ ١٠٠٠ ٣٠٠٠	<b>ورش اللحام :</b> لحام متوسط الدقة لحام عالي الدقة لحام بالغ الدقة	



تابع جدول رقم (٢-١): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان
٣٠٠	ورش السباكة : التنظيف
٥٠٠	قوالب المسبوكات : كبيرة
١٠٠٠	متوسطة
٣٠٠	فك القوالب
٣٠٠	تابع الورش
٣٠٠	الغزل : تمشيط، سحب، لف البالات
٥٠٠	فرز وتصنيف التيلة
٥٠٠	الغزل والفنل
١٠٠٠	نسيج القماش نسج ، حياكة
١٥٠٠	فحص
٣٠٠	تشطيب القماش : تنظيف، تبييض
٥٠٠	صبغة
٥٠٠	صقل ومعالجة تشطيب
١٥٠٠	فحص
٥٠٠	مصانع النسيج
١٠٠٠	لوحة مفاتيح الحروف - آلات الطباعة
١٠٠٠	مراجعة عينات التجميع
١٠٠٠	أعمال خاصة بتحديد وطباعة الألوان
٣٠٠	التغليف : الثني والتجميع
٥٠٠	القطع
١٠٠٠	الفحص
٥٠٠	الطباعة
١٠٠٠	تجميع الهياكل
١٠٠٠	تجميع الأجزاء وتركيبها
١٠٠٠	أعمال السباكة
٥٠٠٠	الفحص الدقيق للمسبوكات
١٠٠٠	التلميع والصقل والتجيد
٣٠٠٠	التجميع النهائي والتشطيب والفحص
٥٠٠	مصانع السيارات

تابع جدول رقم (٢-١): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان
٦٠	وحدات المعالجة :
٣٠٠	المضخات
٦٠	الضاغطات
٥٠٠	أجهزة مركبة على وحدات المعالجة
	وحدات معالجة اللدائن
	الغلايات :
٣٠٠	- معدات خارجية
١٥٠	- معدات داخلية
	مصانع البتروكيماويات

جدول رقم (٢-٢): معامل الحجرة (Ri)

إرتفاع السقف (م)											
		١٥,٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠-٧,٥٠	٧,٢٠-٦,٣٠	٦,٠٠-٥,١٠	٥,٠٠-٤,٢٠	٤,٠٠-٣,٦٠	٣,٥٠-٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة
منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)											
١٥,٠٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠٠-٧,٥٠	٧,٢٠-٦,١٠	٦,٠٠-٥,١٠	٥,٠-٤,٢٠	٤,٠-٣,٦٠	٣,٥٠-٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة
معامل الحجرة											طول الحجرة (م)
							J	J	I	H	٣,٠٠-٢,٤٠
							J	I	J	H	٤,٢٠-٣,٠٠
						J	J	I	H	G	٦,٠٠-٤,٢٠
					J	J	I	H	G	G	٩,٠٠-٦,٠٠
				J	J	J	I	H	G	F	١٢,٦٠-٩,٠٠
				J	J	I	H	G	F	H	أكبر من ١٢,٦٠
						J	J	I	H	G	٤,٢٠-٣,٠٠
					J	J	J	I	H	G	٦,٠٠-٤,٢٠
					J	J	I	H	G	F	٩,٠٠-٦,٠٠
				J	J	I	H	G	G	F	١٢,٦٠-٩,٠٠
				J	J	I	H	G	F	E	١٨,٠-١٢,٦٠
				J	I	H	H	F	F	E	أكبر من ١٨,٠٠
					J	J	I	I	H	G	٤,٢٠-٣,٠٠
					J	J	I	H	G	F	٦,٠٠-٤,٢٠
				J	J	I	H	G	G	F	٩,٠٠-٦,٠٠
				J	J	I	H	G	F	E	١٢,٦٠-٩,٠٠
				J	I	H	G	F	F	E	١٨,٠-١٢,٦٠
				J	I	H	G	F	E	E	أكبر من ١٨,٠٠

تابع جدول رقم (٢-٢): معامل الحجرة (Ri)

إرتفاع السقف (م)												
			١٥,٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠-٧,٥٠	٧,٢٠-٦,٣٠	٦,٠٠-٥,١٠	٥,٠٠-٤,٢٠	٤,٠٠-٣,٦٠	٣,٥٠-٣,٠٠	- ٢,٧٠ ٢,٨٥	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة
منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)												
	-١١,١٠ ١٥,٠٠	-٩,١٠ ١٠,٨٠	- ٧,٥٠ ٩,٠٠	- ٦,١٠ ٧,٢٠	- ٥,١٠ ٦,٠٠	٥,٠- ٤,٢٠	٤,٠- ٣,٦٠	- ٣,٠٠ ٣,٥٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة
عرض الحجرة (م)	معامل الحجرة											طول الحجرة (م)
٢,٧٠-٢,٥٥					J	J	I	H	H	G	F	٦,٠٠-٤,٢٠
					J	J	I	H	G	F	E	٩,٠٠-٦,٠٠
				J	J	I	H	G	F	F	E	١٢,٦٠-٩,٠٠
			J	J	J	I	H	F	F	E	E	١٨,٠-١٢,٦٠
			J	J	J	H	G	F	E	E	D	٢٧,٠-١٨,٠
			J	J	I	G	F	F	E	E	D	أكبر من ٢٧,٠٠
٣,١٥-٢,٨٥					J	J	I	H	G	F	E	٦,٠٠-٤,٢٠
					J	I	H	G	F	F	E	٩,٠٠-٦,٠٠
			J	J	J	H	H	G	F	E	D	١٢,٦٠-٩,٠٠
		J	J	J	I	G	G	F	E	E	D	١٨,٠-١٢,٦٠
		J	J	J	I	G	G	F	E	E	D	٣٣,٠٠-١٨,٠
		J	J	I	H	G	F	E	E	D	C	أكبر من ٣٣,٠٠
٣,٧٥-٣,٣٠			J	J	J	I	H	G	F	E	F	٩,٠٠-٦,٠٠
			J	J	I	H	G	F	E	E	F	١٢,٦٠-٩,٠٠
		J	J	J	I	G	F	E	E	D	E	١٨,٠-١٢,٦٠
		J	J	J	H	G	F	E	E	D	E	٢٧,٠٠-١٨,٠
	J	J	I	I	H	F	F	E	D	D	E	٤٢,٠٠-٢٧,٠٠
	J	J	I	H	H	F	F	E	D	D	D	أكبر من ٤٢,٠٠

تابع جدول رقم (٢-٢): معامل الحجرة (Ri)														
	إرتفاع السقف (م)													
			-١١,١٠ ١٥,٠	-٩,١٠ ١٠,٨٠	٩,٠ - ٧٥,٠	- ٦,٣٠ ٧,٢٠	٦,٠٠ - ٥١,٠	- ٤,٢٠ ٥,٠٠	- ٣,٦٠ ٤,٠٠	- ٣,٠٠ ٣,٥٠	- ٢,٧٠ ٢,٨٥	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة		
	منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)													
	١٥,٠٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,١٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠ - ٤,٢٠	٤,٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة		
عرض الحجرة (م)	معامل الحجرة												طول الحجرة (م)	عرض الحجرة (م)
٤,٠٥-٣,٩٠			J	J	I	I	H	G	E	E	D	٩ - ٦	٨ - ٦	
			J	J	I	I	G	G	E	D	C	١٣ - ٩		
		J	J	I	H	H	G	F	D	D	C	١٨ - ١٣		
	J	J	J	I	H	H	F	F	D	D	C	٢٧ - ١٨		
	J	J	I	H	G	G	F	E	C	C	C	٤٢ - ٢٧		
	J	I	I	H	G	G	F	E	C	C	C	أكبر من ٤٢		
٥,٥٥-٤,٨٠		J	J	I	H	H	G	E	D	D	C	١٣ - ٩	١٠ - ٨,١٠	
		J	I	H	H	H	F	D	D	C	C	١٨ - ١٣		
	J	J	I	H	G	G	F	D	C	C	B	٢٧ - ١٨		
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	B	٤٢ - ٢٧		
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	B	٥٤ - ٤٢		
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	B	أكبر من ٥٤		
٦,٤٥-٥,٧٠		J	I	I	H	H	F	E	D	C	B	١٣ - ٩	١١,٧ - ١٠	
	J	J	I	H	G	G	F	D	C	C	B	١٨ - ١٣		
	J	J	H	H	F	F	E	D	C	C	A	٢٧ - ١٨		
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	B	A	٤٢ - ٢٧		
	I	H	G	F	F	F	E	D	C	B	A	٦٠ - ٤٢		
	I	H	G	F	F	F	E	D	C	B	A	أكبر من ٦٠		

تابع جدول رقم (٢-٢): معامل الحجرة (Ri)

إرتفاع السقف (م)												
		١٥,٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠-٧,٥٠	٧,٢٠-٦,٣٠	٦,٠٠-٥,١٠	٥,٠٠-٤,٢٠	٤,٠٠-٣,٦٠	٣,٥٠-٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة	
منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)												
-١١,١٠ ١٥,٠٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠٠-٧,٥٠	٧,٢٠-٦,١٠	٦,٠٠-٥,١٠	٥,٠-٤,٢٠	٤,٠-٣,٦٠	٣,٥٠-٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة	
معامل الحجرة											عرض الحجرة	طول الحجرة (م)
J	I	I	H	G	F	E	C	C	B	A	١٨-١٣	١٣,٥-١٢
J	I	H	G	F	E	D	C	B	B	A	٢٧-١٨	
J	H	G	F	E	D	D	C	B	B	A	٤٢-٢٧	
I	H	G	F	E	D	D	C	B	A	A	٦٠-٤٢	
I	G	F	F	E	D	D	C	B	A	A	أكبر من ٦٠	
J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A	١٨-١٣	١٦,٥-١٣
J	H	G	F	F	D	C	C	B	A	A	٢٧-١٨	
I	G	F	F	E	D	C	C	A	A	A	٤٢-٢٧	
I	G	F	E	E	D	C	C	A	A	A	٦٠-٤٢	
H	G	F	E	E	D	C	C	A	A	A	أكبر من ٦٠	
I	H	G	F	E	D	C	B	A	A	A	٢٧-١٨	٢٠,١٠-١٦
H	G	F	E	D	C	C	B	A	A	A	٤٢-٢٧	
H	F	E	E	D	C	C	B	A	A	A	٦٠-٤٢	
H	F	E	E	D	C	C	B	A	A	A	أكبر من ٦٠	
I	G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٢٧-١٨	
H	F	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٤٢-٢٧	٢٧-٢٠
G	F	E	D	C	B	B	A	A	A	A	٦٠-٤٢	
G	F	E	D	C	B	B	A	A	A	A	أكبر من ٦٠	
H	G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٢٧-١٨	
C	F	E	D	C	B	A	A	A	A	A	٤٢-٢٧	
G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	A	٦٠-٤٢	أكبر من ٢٧
F	E	D	C	C	B	A	A	A	A	A	أكبر من ٦٠	

جدول رقم (٢-٣): معامل الاستفادة (u) لوحدات الإنارة

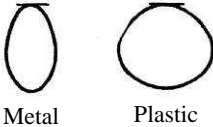
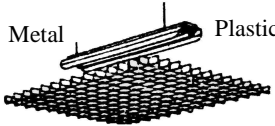

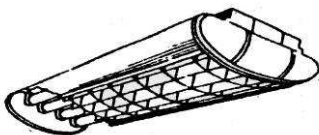

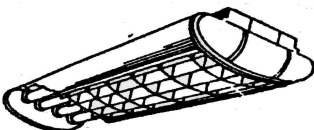
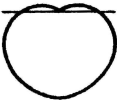
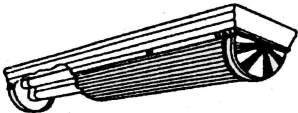
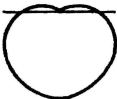
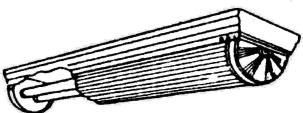


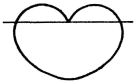

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %	
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION							
1			J	.38	.36	.35	.38	.36	.35	.36	.35
			I	.46	.45	.44	.45	.44	.43	.44	.42
			H	.49	.49	.48	.49	.48	.47	.48	.47
			G	.53	.52	.51	.52	.51	.50	.51	.49
			F	.55	.54	.53	.53	.53	.52	.53	.51
			E	.57	.57	.56	.56	.56	.55	.55	.54
			D	.61	.59	.58	.59	.58	.57	.57	.56
			C	.62	.61	.59	.60	.59	.58	.58	.57
			B	.63	.62	.61	.61	.60	.59	.59	.58
			A	.64	.63	.62	.62	.61	.60	.60	.59
2			J	.31	.26	.23	.30	.26	.23	.26	.23
			I	.38	.34	.31	.37	.33	.31	.33	.31
			H	.41	.38	.34	.41	.38	.34	.37	.34
			G	.45	.41	.39	.44	.41	.39	.40	.39
			F	.47	.44	.41	.46	.43	.41	.43	.41
			E	.51	.48	.46	.50	.48	.46	.46	.46
			D	.55	.52	.50	.54	.52	.50	.51	.50
			C	.56	.54	.52	.55	.53	.52	.52	.51
			B	.59	.57	.55	.58	.56	.54	.55	.54
			A	.60	.58	.56	.59	.57	.56	.56	.55
3			J	.25	.22	.20	.24	.22	.20	.22	.20
			I	.31	.28	.26	.29	.28	.26	.28	.26
			H	.34	.31	.29	.32	.31	.29	.30	.28
			G	.36	.33	.32	.34	.33	.31	.32	.30
			F	.38	.35	.34	.36	.34	.33	.34	.32
			E	.40	.39	.38	.39	.37	.36	.37	.35
			D	.43	.41	.40	.42	.40	.39	.39	.38
			C	.45	.43	.42	.44	.41	.40	.40	.40
			B	.48	.45	.44	.47	.43	.42	.42	.41
			A	.50	.47	.46	.48	.46	.45	.45	.44
4			J	.52	.49	.47	.51	.49	.47	.48	.47
			I	.55	.53	.51	.54	.52	.51	.51	.50
			H	.57	.55	.53	.56	.54	.53	.53	.53
			G	.58	.57	.55	.57	.56	.55	.55	.54
			F	.59	.58	.57	.58	.57	.56	.56	.56
			E	.61	.60	.59	.60	.59	.58	.58	.57
			D	.63	.62	.61	.61	.61	.60	.60	.59
			C	.64	.64	.63	.63	.63	.62	.62	.61
			B	.65	.65	.64	.64	.64	.63	.63	.62
			A	.66	.66	.65	.65	.65	.64	.64	.63
5			J	.38	.32	.28	.37	.32	.28	.31	.28
			I	.47	.42	.39	.46	.41	.38	.40	.37
			H	.51	.47	.44	.50	.47	.43	.46	.43
			G	.55	.51	.48	.54	.51	.47	.50	.47
			F	.58	.54	.51	.57	.53	.51	.52	.50
			E	.63	.60	.57	.62	.59	.56	.58	.53
			D	.68	.64	.61	.66	.64	.61	.63	.60
			C	.70	.67	.63	.68	.65	.64	.64	.62
			B	.73	.70	.68	.71	.68	.67	.67	.66
			A	.74	.72	.70	.72	.70	.68	.69	.67
6			J	.34	.29	.25	.33	.29	.25	.28	.25
			I	.42	.38	.35	.41	.37	.34	.37	.34
			H	.46	.42	.39	.44	.42	.39	.41	.39
			G	.50	.46	.43	.48	.45	.41	.44	.41
			F	.53	.49	.46	.51	.47	.44	.47	.44
			E	.57	.54	.51	.56	.52	.50	.52	.50
			D	.61	.58	.55	.59	.56	.54	.56	.54
			C	.63	.60	.57	.61	.58	.56	.58	.56
			B	.66	.64	.61	.64	.60	.59	.60	.59
			A	.67	.63	.62	.66	.62	.61	.62	.60
7			J	.33	.28	.25	.33	.28	.25	.28	.25
			I	.41	.37	.34	.40	.36	.33	.36	.33
			H	.45	.41	.38	.44	.41	.38	.40	.38
			G	.48	.45	.42	.48	.45	.42	.43	.42
			F	.51	.48	.45	.50	.47	.45	.46	.45
			E	.55	.53	.50	.55	.52	.50	.51	.50
			D	.60	.57	.54	.58	.56	.54	.55	.54
			C	.61	.59	.56	.60	.57	.56	.57	.55
			B	.64	.62	.60	.62	.60	.59	.60	.58
			A	.63	.63	.61	.64	.62	.60	.61	.60

## تابع جدول رقم (٢-٣): معامل الاستفادة (u) لوحدة الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %	
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION							
8			J	.29	.26	.23	.28	.26	.23	.25	.23
			I	.35	.32	.31	.35	.32	.30	.32	.30
			H	.38	.36	.34	.38	.36	.34	.35	.34
			G	.41	.39	.37	.41	.39	.37	.38	.37
			F	.44	.41	.39	.42	.41	.39	.40	.39
			E	.46	.45	.42	.46	.44	.42	.44	.42
			D	.50	.48	.46	.49	.47	.46	.46	.46
			C	.51	.49	.47	.50	.48	.47	.48	.46
			B	.53	.51	.50	.52	.50	.49	.49	.49
			A	.54	.52	.50	.53	.51	.50	.50	.49
9			J	.38	.32	.28	.37	.32	.28	.31	.28
			I	.47	.42	.39	.46	.41	.38	.41	.38
			H	.51	.47	.43	.50	.47	.43	.46	.43
			G	.55	.51	.47	.54	.51	.47	.49	.47
			F	.58	.54	.51	.56	.53	.51	.52	.51
			E	.63	.59	.56	.62	.59	.56	.58	.56
			D	.67	.64	.61	.66	.63	.61	.63	.61
			C	.69	.67	.64	.67	.65	.63	.64	.63
			B	.72	.70	.67	.71	.68	.67	.67	.66
			A	.74	.71	.69	.72	.70	.68	.69	.67
10			J	.33	.28	.26	.32	.28	.26	.28	.26
			I	.39	.36	.34	.39	.35	.34	.34	.34
			H	.43	.40	.38	.42	.40	.38	.39	.38
			G	.46	.43	.41	.45	.43	.41	.42	.41
			F	.48	.46	.43	.47	.45	.43	.45	.43
			E	.52	.50	.47	.51	.49	.47	.48	.47
			D	.55	.53	.51	.54	.52	.51	.52	.51
			C	.57	.55	.52	.56	.53	.52	.53	.52
			B	.59	.57	.56	.57	.56	.55	.55	.54
			A	.60	.58	.56	.59	.57	.56	.56	.55
11			J	.27	.24	.23	.27	.24	.23	.24	.23
			I	.33	.32	.28	.33	.30	.28	.30	.28
			H	.36	.34	.32	.36	.34	.32	.34	.32
			G	.39	.36	.35	.38	.36	.35	.36	.34
			F	.41	.39	.37	.40	.38	.37	.38	.37
			E	.44	.42	.40	.43	.42	.40	.42	.40
			D	.47	.45	.43	.46	.44	.43	.43	.42
			C	.48	.46	.45	.47	.45	.45	.44	.43
			B	.50	.48	.47	.49	.47	.46	.46	.45
			A	.51	.49	.48	.50	.48	.47	.47	.46
12			J	.26	.23	.21	.26	.23	.21	.23	.21
			I	.32	.29	.24	.31	.28	.27	.28	.27
			H	.35	.32	.31	.34	.32	.31	.32	.30
			G	.37	.35	.33	.37	.35	.33	.34	.33
			F	.39	.37	.35	.38	.37	.35	.37	.33
			E	.42	.40	.38	.41	.40	.38	.40	.38
			D	.45	.43	.41	.44	.42	.41	.41	.40
			C	.46	.45	.42	.45	.43	.42	.42	.41
			B	.48	.46	.45	.47	.45	.44	.44	.43
			A	.49	.47	.46	.48	.46	.45	.45	.44
13			J	.33	.31	.30	.33	.34	.30	.30	.29
			I	.40	.38	.38	.39	.38	.37	.38	.36
			H	.43	.42	.41	.42	.41	.41	.41	.40
			G	.46	.45	.44	.46	.44	.43	.44	.43
			F	.49	.47	.46	.47	.46	.45	.46	.45
			E	.51	.50	.49	.50	.49	.48	.49	.47
			D	.55	.52	.51	.53	.52	.50	.51	.50
			C	.55	.54	.52	.54	.53	.52	.52	.51
			B	.56	.55	.54	.55	.53	.53	.53	.52
			A	.57	.56	.55	.56	.55	.53	.54	.53
14			J	.29	.27	.26	.29	.27	.26	.27	.26
			I	.35	.34	.33	.35	.33	.33	.33	.34
			H	.38	.37	.36	.37	.36	.36	.36	.35
			G	.40	.39	.39	.40	.39	.38	.38	.38
			F	.43	.42	.40	.44	.40	.39	.40	.39
			E	.45	.44	.43	.44	.43	.42	.43	.42
			D	.48	.46	.45	.46	.45	.44	.45	.44
			C	.48	.47	.45	.47	.46	.45	.45	.45
			B	.50	.48	.47	.48	.47	.46	.46	.46
			A	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.48	.46



تابع جدول رقم (٢-٣): معامل الاستفادة (u) لوحدة الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %	
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION							
15	 Metal Plastic		J	.23	.20	.19	.25	.20	.49		
			I	.27	.24	.22	.29	.25	.23		
			H	.30	.27	.25	.32	.28	.26		
			G	.32	.29	.28	.35	.32	.30		
			F	.34	.31	.30	.38	.34	.32		
			E	.36	.33	.32	.41	.38	.36		
			D	.38	.35	.34	.43	.40	.39		
			C	.39	.37	.36	.45	.42	.44		
			B	.41	.39	.38	.47	.44	.43		
			A	.42	.40	.39	.48	.46	.45		
16			J	.29	.26	.23	.28	.26	.23	.25	.23
			I	.35	.32	.34	.35	.32	.30	.32	.30
			H	.38	.36	.34	.38	.36	.34	.35	.34
			G	.41	.39	.37	.44	.39	.37	.38	.37
			F	.44	.44	.39	.42	.41	.39	.40	.39
			E	.46	.45	.42	.46	.44	.42	.44	.42
			D	.50	.48	.46	.49	.47	.46	.46	.46
			C	.51	.49	.47	.50	.48	.47	.48	.46
			B	.53	.51	.50	.52	.50	.49	.49	.49
			A	.54	.52	.50	.53	.51	.50	.50	.49
17			J	.29	.26	.23	.27	.25	.23	.25	.22
			I	.35	.32	.34	.33	.31	.30	.30	.28
			H	.38	.36	.35	.36	.34	.33	.33	.31
			G	.41	.39	.38	.39	.37	.35	.35	.34
			F	.44	.42	.40	.44	.39	.37	.37	.36
			E	.47	.45	.43	.44	.42	.41	.39	.38
			D	.51	.48	.46	.47	.45	.43	.42	.41
			C	.52	.50	.47	.48	.46	.45	.43	.42
			B	.54	.52	.50	.50	.48	.47	.44	.43
			A	.55	.53	.51	.51	.49	.48	.46	.44
18			J	.21	.17	.14	.20	.16	.14	.16	.14
			I	.26	.22	.20	.25	.21	.19	.21	.19
			H	.29	.25	.23	.28	.25	.22	.24	.22
			G	.32	.28	.25	.30	.27	.25	.26	.24
			F	.34	.30	.27	.33	.30	.27	.29	.27
			E	.38	.34	.34	.36	.33	.34	.32	.30
			D	.41	.37	.34	.39	.36	.34	.35	.33
			C	.42	.39	.36	.41	.38	.36	.37	.36
			B	.45	.42	.39	.42	.40	.39	.39	.38
			A	.47	.44	.41	.45	.42	.40	.41	.39
19			J	.24	.20	.19	.23	.20	.17	.19	.17
			I	.30	.26	.23	.29	.23	.23	.23	.23
			H	.33	.29	.27	.32	.29	.26	.28	.26
			G	.36	.32	.30	.34	.32	.29	.30	.29
			F	.39	.35	.32	.37	.34	.31	.33	.31
			E	.42	.39	.35	.41	.38	.33	.36	.34
			D	.45	.42	.39	.44	.41	.38	.40	.38
			C	.47	.44	.41	.45	.42	.40	.41	.39
			B	.50	.47	.44	.48	.45	.43	.44	.42
			A	.52	.49	.46	.50	.47	.45	.45	.44
20			J	.23	.19	.17	.23	.18	.16	.17	.16
			I	.29	.25	.22	.28	.24	.21	.23	.21
			H	.32	.28	.23	.31	.28	.25	.26	.24
			G	.36	.32	.29	.34	.30	.27	.29	.26
			F	.40	.33	.31	.37	.33	.30	.31	.29
			E	.43	.39	.35	.41	.37	.34	.35	.32
			D	.47	.42	.39	.44	.40	.37	.38	.36
			C	.49	.45	.41	.46	.42	.39	.40	.38
			B	.52	.48	.45	.49	.45	.43	.43	.41
			A	.54	.51	.47	.51	.47	.45	.44	.43
21			J	.29	.24	.22	.29	.23	.20	.22	.20
			I	.37	.32	.28	.36	.30	.27	.29	.27
			H	.44	.35	.32	.39	.34	.32	.33	.30
			G	.46	.41	.37	.43	.38	.34	.37	.33
			F	.51	.44	.39	.47	.42	.39	.39	.37
			E	.55	.49	.44	.52	.47	.43	.44	.41
			D	.60	.53	.49	.56	.51	.47	.48	.46
			C	.62	.57	.52	.58	.53	.50	.51	.48
			B	.66	.61	.57	.62	.57	.54	.54	.52
			A	.68	.64	.60	.63	.60	.57	.56	.55

تابع جدول رقم (٢-٣): معامل الاستفادة (u) لوحدة الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %	
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION							
22			J	.24	.20	.16	.22	.18	.16	.17	.15
			I	.30	.25	.23	.27	.23	.21	.22	.19
			H	.33	.29	.26	.31	.27	.24	.23	.22
			G	.37	.33	.30	.34	.30	.27	.27	.25
			F	.44	.36	.32	.36	.33	.31	.31	.27
			E	.45	.41	.37	.44	.37	.33	.33	.30
			D	.49	.44	.40	.44	.40	.37	.36	.33
			C	.51	.47	.43	.46	.42	.39	.38	.35
			B	.55	.51	.47	.49	.43	.43	.40	.38
			A	.57	.53	.50	.51	.47	.45	.42	.40
			J	.26	.22	.18	.25	.20	.17	.19	.15
23			I	.32	.28	.24	.30	.26	.23	.25	.22
			H	.35	.31	.29	.33	.30	.28	.29	.27
			G	.38	.34	.31	.36	.33	.30	.31	.29
			F	.42	.37	.34	.38	.35	.34	.33	.32
			E	.45	.42	.40	.43	.39	.37	.37	.33
			D	.49	.46	.43	.46	.43	.40	.40	.39
			C	.51	.48	.45	.47	.45	.43	.43	.41
			B	.54	.51	.48	.50	.48	.46	.45	.44
			A	.55	.53	.50	.52	.49	.48	.46	.45
			J	.28	.25	.23	.23	.21	.19	.18	.16
			I	.34	.31	.29	.28	.26	.25	.22	.21
24			H	.37	.34	.33	.31	.29	.28	.25	.24
			G	.41	.38	.36	.34	.32	.30	.27	.26
			F	.43	.41	.38	.35	.33	.32	.29	.27
			E	.46	.44	.42	.38	.37	.35	.31	.30
			D	.50	.47	.45	.41	.39	.37	.33	.32
			C	.52	.49	.46	.42	.40	.39	.34	.33
			B	.54	.51	.50	.44	.42	.41	.36	.35
			A	.56	.53	.51	.46	.43	.42	.37	.36
			J	.26	.23	.20	.23	.21	.19	.19	.17
			I	.31	.28	.27	.28	.26	.24	.23	.20
			H	.35	.32	.30	.31	.28	.27	.26	.24
25			G	.38	.35	.33	.34	.31	.30	.28	.27
			F	.41	.38	.35	.36	.34	.32	.30	.28
			E	.44	.42	.39	.39	.37	.35	.32	.31
			D	.48	.45	.42	.42	.39	.38	.34	.33
			C	.50	.49	.44	.43	.41	.39	.35	.34
			B	.53	.50	.48	.46	.43	.42	.37	.36
			A	.54	.52	.50	.47	.45	.43	.39	.37
			J	.28	.23	.21	.23	.20	.18	.17	.16
			I	.33	.30	.28	.28	.25	.23	.22	.20
			H	.36	.33	.31	.30	.28	.26	.24	.23
			G	.39	.36	.34	.33	.30	.29	.26	.25
26			F	.42	.39	.36	.35	.32	.31	.28	.26
			E	.45	.42	.40	.38	.36	.34	.30	.29
			D	.48	.45	.43	.40	.38	.36	.32	.31
			C	.50	.47	.44	.42	.39	.38	.33	.32
			B	.53	.50	.48	.43	.41	.40	.35	.34
			A	.54	.52	.49	.45	.43	.41	.36	.33
			J	.27	.24	.22	.24	.22	.21	.21	.19
			I	.33	.30	.29	.29	.27	.26	.25	.23
			H	.36	.34	.32	.32	.30	.029	.28	.26
			G	.39	.37	.35	.36	.33	.32	.30	.28
			F	.43	.40	.37	.38	.35	.34	.31	.30
27			E	.46	.43	.41	.41	.38	.37	.34	.32
			D	.50	.46	.44	.43	.41	.39	.36	.35
			C	.52	.49	.46	.45	.43	.41	.37	.36
			B	.55	.52	.50	.47	.45	.44	.38	.37
			A	.56	.54	.52	.49	.47	.45	.40	.38
			J	.18	.14	.13	.14	.12	.10	.08	.08
			I	.22	.19	.17	.18	.13	.14	.12	.11
			H	.25	.22	.20	.20	.18	.16	.14	.13
			G	.28	.25	.22	.22	.20	.18	.16	.15
			F	.30	.27	.24	.24	.22	.20	.17	.16
			E	.34	.30	.28	.27	.24	.22	.19	.18
28			D	.37	.33	.31	.29	.26	.25	.21	.20
			C	.39	.36	.33	.30	.28	.26	.22	.21
			B	.42	.39	.37	.32	.30	.28	.24	.23
			A	.44	.41	.39	.34	.32	.30	.23	.24
			J	.16	.13	.11	.12	.10	.08	.06	.05
			I	.20	.16	.15	.13	.13	.11	.08	.06
			H	.23	.20	.17	.17	.14	.13	.10	.08
			G	.26	.23	.20	.20	.17	.15	.11	.10
			F	.29	.26	.22	.22	.19	.17	.12	.11
			E	.32	.29	.26	.24	.21	.19	.13	.12
			D	.36	.32	.30	.26	.24	.22	.15	.14
29			C	.38	.35	.32	.28	.25	.24	.16	.15
			B	.42	.39	.36	.30	.29	.27	.18	.17
			A	.44	.41	.39	.33	.30	.29	.19	.18

## جدول رقم (٢-٤) منسوب التعليق والمسافات البينية لوحدة الإضاءة

إضاءة مباشرة شبه مركزه	إضاءة مباشرة مركزه	إضاءة مباشرة - شبه مباشرة - أو تناثريه			إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة			
		أقصى مسافة بين الوحدات (م)	المسافة من الحوائط (م)	منسوب التعليق (م)	أقصى مسافة بين الوحدات (م)	تدلى الوحدة (م)	المسافة من الحوائط (م)	ارتفاع السقف (م)
٠,٧٥	١,٦٥	٢,٢٥	٠,٩٠	٢,٤٠	٢,٧٠	-٠,٣٠ ٠,٩٠	٠,٩٠	٢,٤٠
٠,٩٠	١,٨٠	٢,٧٠	٠,٩٠	٢,٧٠	٣,١٥	-٠,٤٥ ٠,٩٠	٠,٩٠	٢,٧٠
١,٢٠	٢,١٠	٣,١٥	١,٠٥	٣,٠٠	٣,٧٥	-٠,٦٠	١,٠٥	٣,٠٠
١,٣٥	٢,٤٠	٣,٦٠	١,٠٥	٣,٣٠	٤,٠٥	٠,٩٠	١,٠٥	٣,٣٠
١,٥٠	٢,٧٠	٤,٠٥	١,٢٠	٣,٦٠	٤,٥٠	-٠,٧٥ ١,٢٠	١,٢٠	٣,٦٠
١,٦٥	٣,٠٠	٤,٥٠	١,٢٠	٣,٩٠	٥,١٠	-٠,٩٠ ١,٢٠	١,٢٠	٣,٩٠
١,٨٠	٣,٣٠	٤,٩٥	١,٥٠	٤,٢٠	٥,٧٠		١,٥٠	٤,٢٠
١,٩٥	٣,٦٠	٥,٤٠	١,٥٠	٤,٥٠	٦,٠٠		١,٥٠	٤,٥٠
٢,١٠	٣,٩٠	٦,٠٠	١,٨٠	٤,٨٠	٦,٦٠	-١,٢٠	١,٨٠	٤,٨٠
٢,٤٠	٤,٦٥	٦,٦٠	١,٨٠	٥,٤٠	٧,٢٠	١,٥٠	١,٨٠	٥,٤٠
٢,٧٠	٥,٢٥	٧,٥٠	٢,١٠	٦,٠٠ أو أكثر	٨,٤٠	-١,٢٠ ١,٨٠	٢,١٠	أكثر من ٥,٤٠

### مثال:

صالة رسم ذات أبعاد  $15 \times 7 \times 3,20$  م مطلوب إضاءتها باستخدام مجموعة من كشافات فلورية طراز لوفر  $120$  سم  $2$  لمبة  $40$  وات. احسب عدد الكشافات المطلوبة وتوزيعها وقيمة التيار المغذى لدوائر الإنارة ؟

#### الحل:

من جدول معايير شدة الإضاءة (٢-١) نجد أن شدة الإضاءة المطلوبة لصالة الرسم  $500$  لوكس.

حيث أن كشافات اللوفر من نوع الإضاءة المباشرة وباعتبار أن ارتفاع تراكيزات الرسم (١م) فإن منسوب تعليق الكشافات فوق سطح التشغيل يكون  $2,20$  م. وبذلك يمكن إيجاد معامل الحجرة ( $R_i$ ) من الجدول (٢-٢) بدلالة طول وعرض الصالة ونجد أن معامل الحجرة هو (C).

بفرض أن معامل إنعكاس الضوء من الحوائط  $0,5$  ومن السقف  $0,75$  ، يمكن إيجاد معامل الاستفادة من الجدول (٢-٣) للكشاف اللوفر وهو يساوى  $0,57$  .

ومن حيث أن كفاءة اللمبات الفلورية هي  $80$  ليومن / وات، لذا يكون الفيض الضوئى من الكشاف الفلورى  $2$  لمبة قدره  $40$  وات هو  $3200$  ليومن.

وبفرض أن معامل الصيانة  $0,8$  يمكن إيجاد عدد الكشافات من المعادلة (٢-٣)

$$N = \frac{500 \times (15 \times 7)}{0.57 \times 0.8 \times 40 \times 80} \quad (2-3)$$

$$\therefore N = 17.98 \simeq 18$$

ويمكن توزيعها على أساس  $6$  صفوف، بواقع  $3$  كشافات فى الصف، لتكون نسبة عدد الكشافات فى الاتجاه الطولى : عدد الكشافات فى الاتجاه العرضى هو  $2 : 1$  وهى تساوى تقريباً نسبة الطول : العرض ( $15 : 7$ ).

ومن الجدول (٢-٤) نجد أن المسافة بين الكشافات والحوائط للإضاءة المباشرة عند منسوب تعليق  $2,40$  م هو حوالى  $0,90$  م.

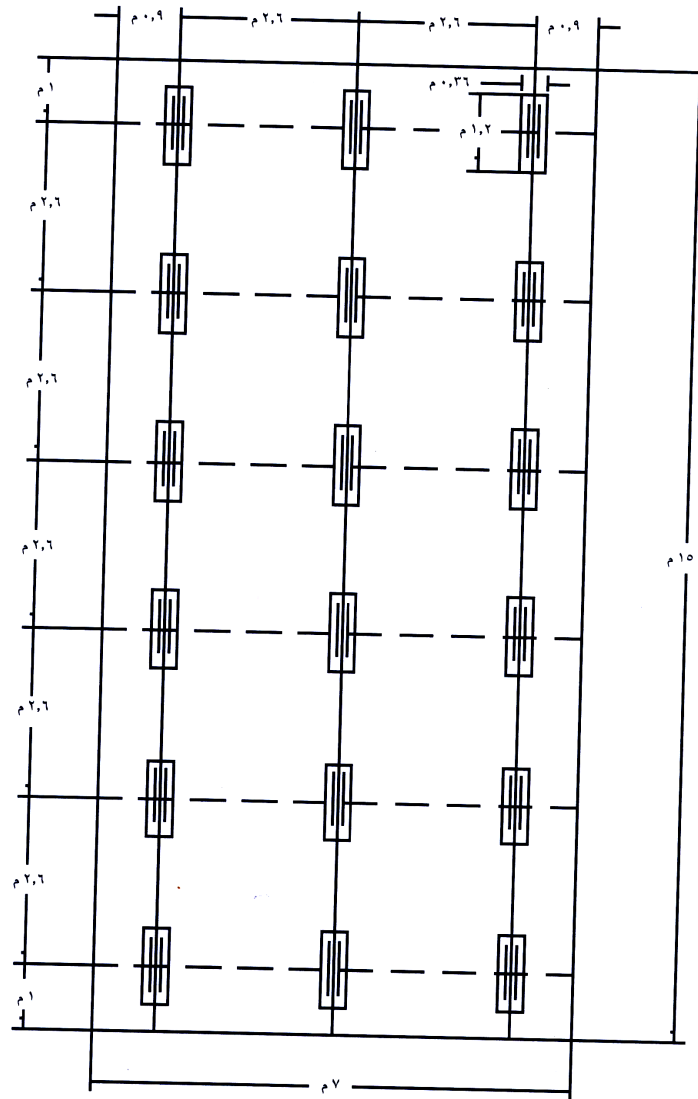
ويوضح شكل (٢-٣) رسم تخطيطى لتوزيع الكشافات.

وباعتبار أن القدرة المفقودة في الملفين الكابحين لكل كشاف هي (١١ وات)، تصبح  
القدرة المستهلكة لكل كشاف هي ٩١ وات.

بتوصيل كل ٦ كشافات على طور واحد يكون التيار المغذى لهذه الدائرة:

$$I = \frac{6 \times 91}{0.7 \times 220} = 3.54 \text{ A}$$

وذلك باعتبار أن معامل القدرة للكشاف بمكثف هو ٠,٧.



شكل رقم (٢-٣): رسم تخطيطي لتوزيع الكشافات

## ٢-٢ تصميم أعمال القوى

عام:

- (١) يجب أن تكون المقابس المستعملة في التمديدات الكهربائية للمباني لتغذية الأجهزة الكهربائية مطابقة للمواصفات الكهروتقنية الدولية رقم (IEC 309) ورقم (IEC 889).
- (٢) يجب أن يحقق المقبس تلامساً قوياً ميكانيكياً وكهربائياً مع أصابع القابس المناسب له.
- (٣) يجب أن يكون مقاس فتحة قطب الأرضى فى المقبس للدوائر أحادية الأطوار أو ثلاثية الأطوار مختلفاً عن مقاس فتحة طرف التلامس المكهرب وفتحة طرف التلامس للطرف المتعادل طبقاً لما تنص عليه المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 4343).
- (٤) يجب أن يجهز المقبس بوسيلة بحيث يلامس طرف الأرضى فيه جسم العلبة المعدنية التى يركب بها.
- (٥) يجب أن يكون مقاس قاعدة المقبس المحتوية على أطراف التلامس بالأبعاد المناسبة بحيث لا تقل المسافة البينية بين تلك القاعدة وجدران العلبة التى ستركب بها عن ٦,٣٥ مم ولا تقل المسافة البينية بين تلك القاعدة وقاع العلبة عن ١٤ مم.
- (٦) يكون وجه علبة المقبس مصنوعاً من مادة عازلة صلبة غير قابلة للاشتعال ولا تليين عند ارتفاع درجة حرارتها إلى ٨٥ م°، ويجب أن تكون غير قابلة للتشوه والانبعاج عند الاستعمال العادى.
- (٧) يجب أن تكون المقابس المفردة أو المزدوجة من النوع ذى القطبين والقطب المؤرض.
- (٨) يجب أن يكون مبيناً أو موضحاً على المقابس كلاً من القيمة المقننة للتيار والجهد بحروف بارزة.

(٩) فى حالة تركيب مقابس لتغذية أجهزة ذات أغلفة معدنية مثل الغسالات والسخانات وما يماثلها، يراعى أن يكون لها قطب تأريض إضافي يوفر الوقاية ضد تكهرب الأغلفة المعدنية.

(١٠) يراعى أن تكون المقابس المركبة فى الأرضيات من النوع الصامد للمياه لضمان ألا ينتج عنها خطراً أو تلفاً للعزل عند غسل الأرضيات.

(١١) يراعى أن تكون المقابس المركبة خارج المبنى من النوع الصامد للمياه سواء كانت خارج أو داخل الحائط مزودة بغطاء محكم لمنع وصول مياه المطر للأقطاب المكهربة.

#### اشتراطات تصميمية لأعمال القوى:

(١) إذا ما كانت المقابس عرضه للتلف الميكانيكى، فإنه يجب وضعها داخل أغلفة معدنية متينة مؤرصة.

(٢) عند استخدام جهود مختلفة أو أنواع مختلفة من التيار، يراعى أن تكون مقابس كل جهد أو نوع مختلفة تماماً عن الأخريات حتى لا يحدث خطأ فى استخدام قوابس أحد الأنواع لنوع آخر.

(٣) يراعى عند استعمال عدد من مأخذ القوى بحجرة مساحتها ٥٠ متراً مربعاً أو أقل موزعة على أكثر من دائرة فرعية نهائية، أن تكون جميعها على نفس طور التيار وذلك لمنع احتمال وجود تيار بجهد ٣٨٠ فولت بين أى سلكين موصلين إلى مأخذين بنفس الحجرة.

وفى حالة الحجرات ذات المساحة أكبر من ذلك، إذا اقتضى الأمر ضرورة توزيع المأخذ على دوائر فرعية نهائية تغذى من أطوار مختلفة من مصدر التيار، يراعى تركيب المأخذ بحيث يخدم كل طور من أطوار التيار مساحة مستقلة بالحجرة وذلك لتفادى أن يلمس شخص جهازين يغذى كل منهما من مأخذ على طور يخالف الطور المغذى للجهاز الآخر، وفى هذه الحالة يجب تمييز غطاء كل مأخذ بعلامة طور التغذية.

(٤) يراعى فى حالة استخدام مأخذ قوى ذات سعة ١٦ أمبير فأكثر أن توصل كل منها مباشرة بدائرة نهائية خاصة بها إلى لوحات المصاهر أو القواطع، وإذا ما

كانت هناك ضرورة لتوصيل أكثر من مخرج من هذا النوع على دائرة واحدة  
فى مكان واحد يستخدم فيه جهاز واحد متقل فلا يجب أن يزيد عدد المخارج  
عن أربعة.

(٥) يراعى عند استخدام مقابس أو مأخذ قوى على جانبى حائط أن تترك مسافة  
أفقية فيما بينهما مقدارها ١٥٠ مم على الأقل لتجنب انتقال الصوت من خلالها.

(٦) يجب أن تكون المقابس فى الحمامات أو المطابخ أو ما يماثلها فى أماكن بحيث  
لا تكون فى متناول الذراع لشخص مبلل بالمياه.

(٧) يجب مراعاة اختيار درجة الحماية (د ح) المناسبة للمقبس فى الأماكن  
المعرضة للمياه أو الأتربة.

(٨) لا يسمح بوجود مقابس فى حيز المغاطس وكبائن الاستحمام.

(٩) يكون منسوب تركيب المقابس من ٠,٣ إلى ٠,٤ م من الأرضية النهائية فى  
الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من  
١,٢ إلى ١,٣٥ م.

(١٠) يجب ألا تزيد المسافة الأفقية بين مخرج المقبس والحائط العمودى عن  
١,٨٠ م وبين مخرج المقبس والمخرج الذى يليه عن ٣,٦٥ م، أنظر شكل (٢-٤)  
٤-).

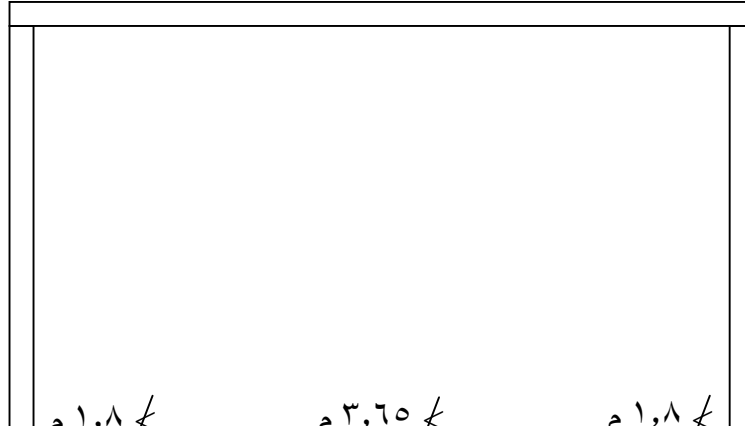
(١١) يحظر تركيب المقابس أفقياً على أسطح ترابيزات المعامل أو ما يشابهها لمنع  
تراكم الأتربة والرطوبة داخل أجزائها المكهربة، أنظر شكل (٢-٥).

ويوضح جدول (٢-٥) أنواع المقابس المستخدمة وبياناتها الفنية.

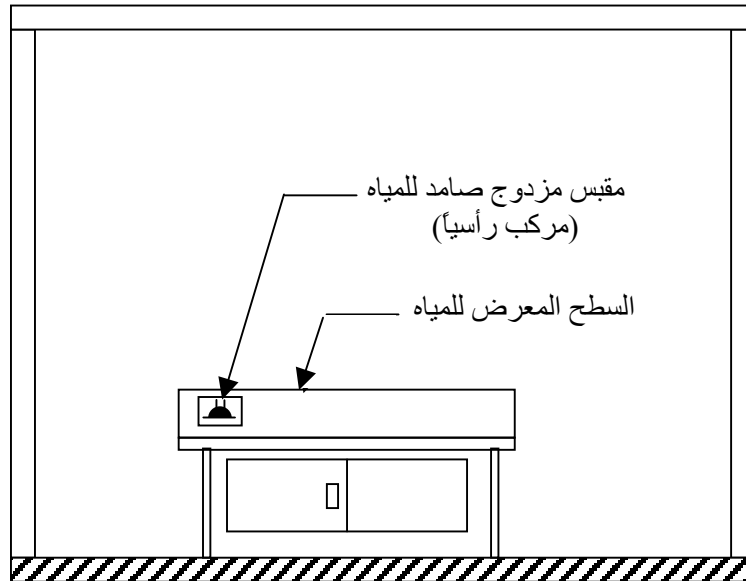
(١٢) يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة أو المآخذ الكهربائية التى تستعمل لوحدة  
الإنارة والتى تحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.

(١٣) يجب مراعاة البنود الخاصة بمقطع موصلات الدوائر الفرعية النهائية لمخارج  
وحدات الإضاءة والمآخذ بالمجلد الثانى للكود المصرى للتركيبات الكهربائية.





شكل رقم (٢-٤): أقصى مسافة بين المقابس وبعضها البعض وبين المقابس والحائط المجاور



شكل رقم (٢-٥): وضع المقابس بترابيزات المعامل

### جدول رقم (٢-٥): أنواع المقابس المستخدمة

م	النوع	العدد	السعة (أمبير)	الجهد (فولت)	عدد الأطراف	الاستخدام
١	مقبس بريزة أحادي	١	١٠	٢٥٠	٣ 1Ph + N+E	الأحمال العادية أباجورة + مكنسة - راديو - تليفزيون - ألخ
٢	مقبس بريزة أحادي	١	١٦	٢٥٠	٣ (1Ph + N+E)	أحمال القوى كالسخان
٣	مقبس بريزة مزدوج	٢	١٠	٢٥٠	٣ (1Ph + N+E)	أحمال الخدمة العادية والتي تتطلب أكثر من مصدر متجاوز كالفيديو و التلفزيون
٤	مقبس بريزة ثلاثي	١	١٦ ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٦٣ ، ١٢٥ ، ٢٥٠	٤٠٠	٥ (3Ph + N+E)	أحمال القوى الخاصة بالصيانة كمنشار كهربى، مثقاب محمول، .. ألخ