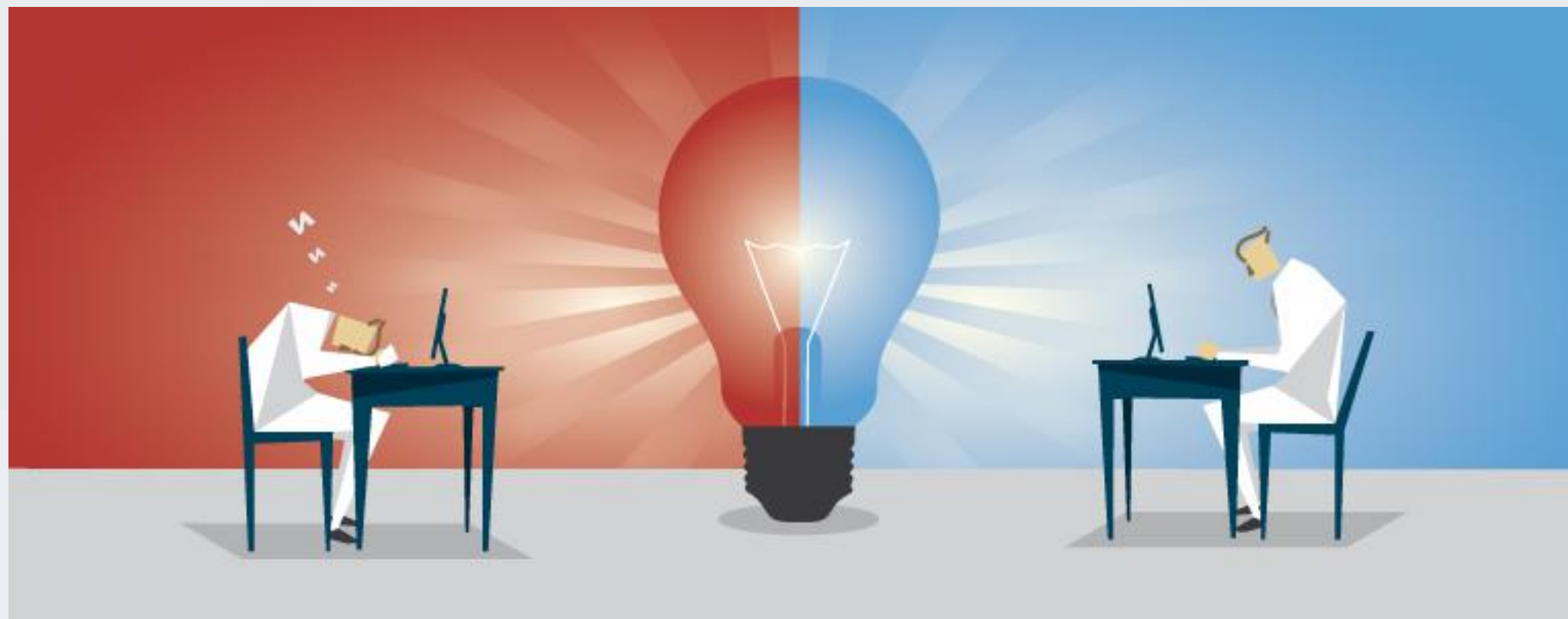


הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



מהנדס אלון הוניגסברג ישראלוקס בע"מ

נוחות ויזואלית

נוחות וויזואלית הדבר החשוב ביותר בתכנון תאורה

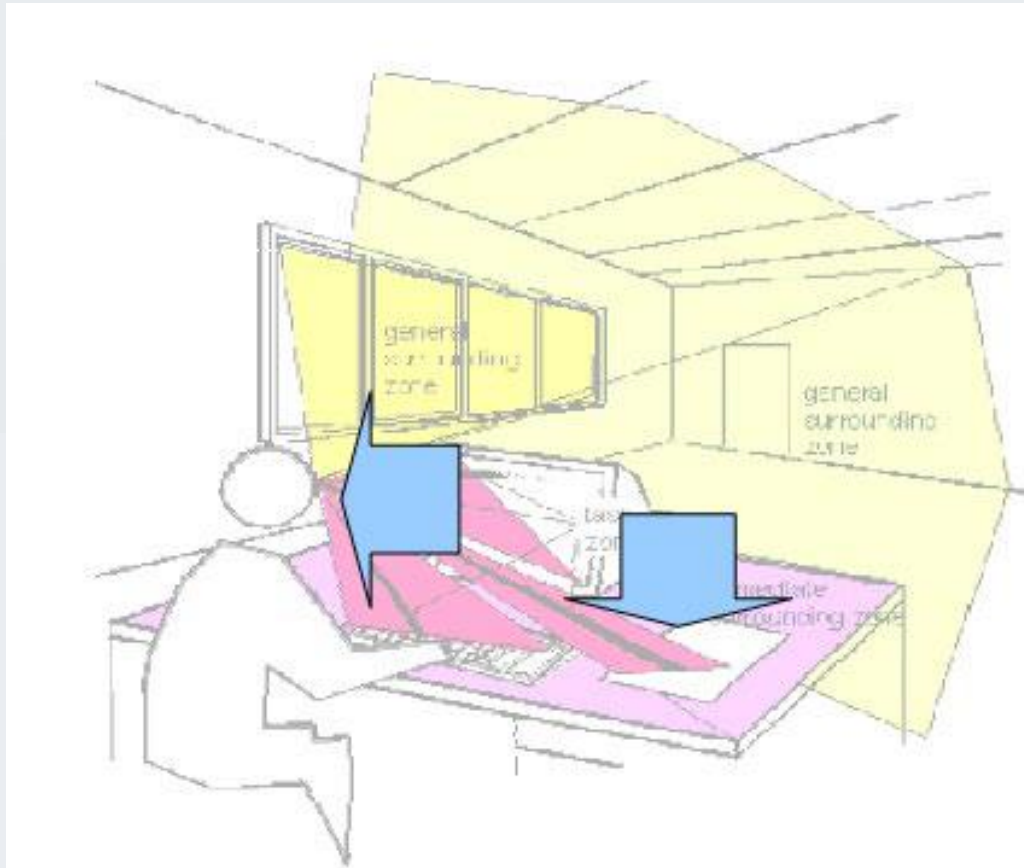
בני אדם

תאורה

נוחות ויזואלית

נוחות ויזואלית הגדרה:

"נוחות ויזואלית היא הלך הרוח המבטא שביעות רצון מהסביבה הנראית"



נוחות ויזואלית

כמות האור המגיעה לעין תלויה במספר גורמים:

- עוצמת הארה
- בהיקות
- הזווית המרחבית
- המרחק הזוויתי

נוחות ויזואלית

כמות האור המגיעה לעין תלויה במספר גורמים:

- **עוצמת הארה**
- בהיקות
- הזווית המרחבית
- המרחק הזוויתי

נוחות ויזואלית

כמות האור המגיעה לעין תלויה במספר גורמים:

- עוצמת הארה
- **בהיקות**
- הזווית המרחבית
- המרחק הזוויתי

נוחות ויזואלית

כמות האור המגיעה לעין תלויה במספר גורמים:

- עוצמת הארה
- בהיקות
- **הזווית המרחבית**
- המרחק הזוויתי

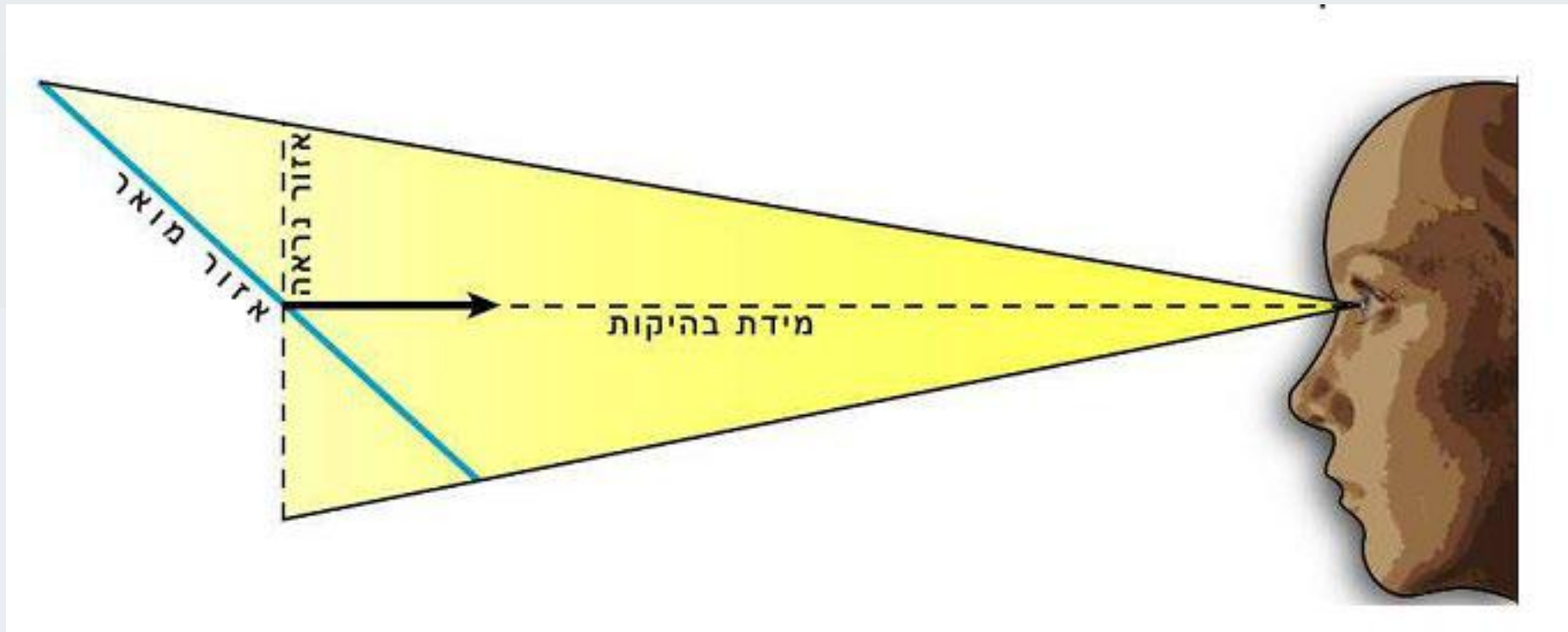
נוחות ויזואלית

כמות האור המגיעה לעין תלויה במספר גורמים:

- עוצמת הארה
- בהיקות
- הזווית המרחבית
- **המרחק הזוויתי**

נוחות ויזואלית

שלא כמו עוצמת ההארה, הבהיקות של עצם או משטח תלויה
בנקודת המבט של המתבונן



נוחות ויזואלית

סינוור:

כאשר כמות האור המגיעה לעין מספקת, אולם ניגוד הבהיקות בין אזורים שונים בשדה הראייה גדול מדי, עלול להיווצר סינוור.

נוחות ויזואלית

סינוור:

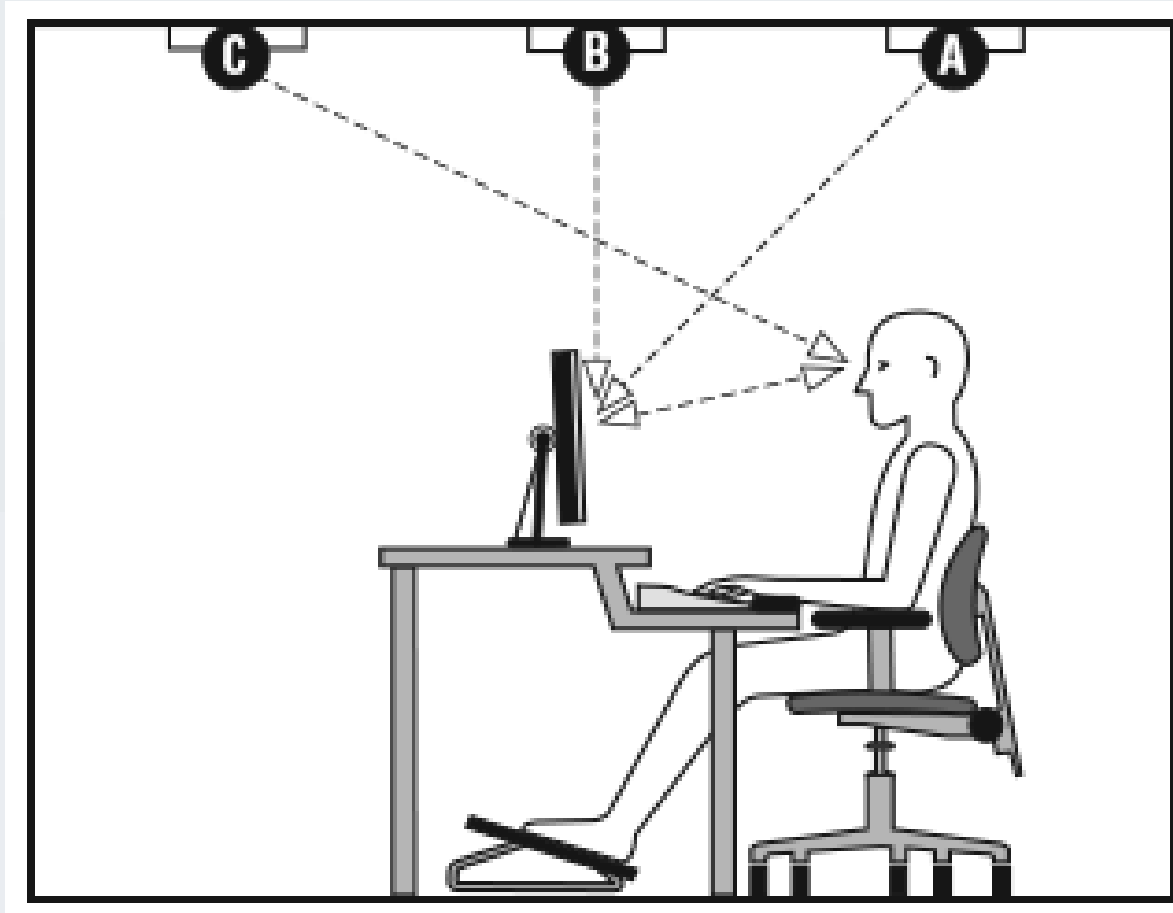
כאשר כמות האור המגיעה לעין מספקת, אולם ניגוד הבהיקות בין אזורים שונים בשדה הראייה גדול מדי, עלול להיווצר סינוור.

הגדרה:

סינוור הינו-אי נוחות בראייה או פגיעה ביכולת להבחין בעצמים או פרטים הנוצר כתוצאה מטווח או פילוג לא מתאים של הבהיקות בשדה הראייה, או בשל הבדל ניגודיות קיצוניים.

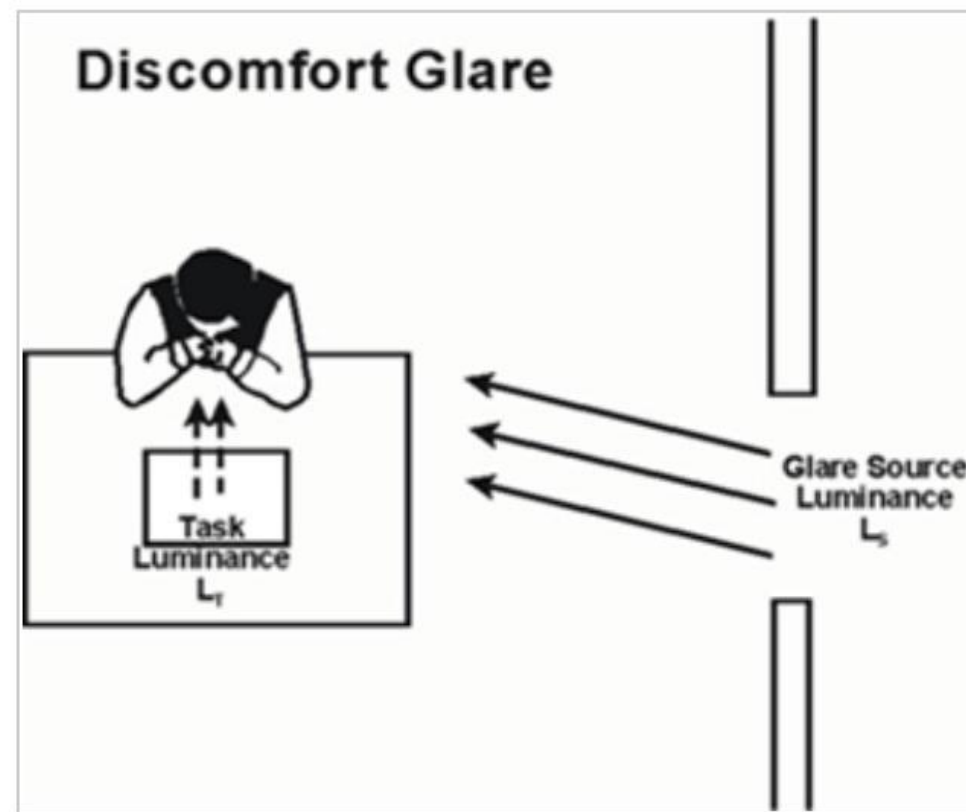
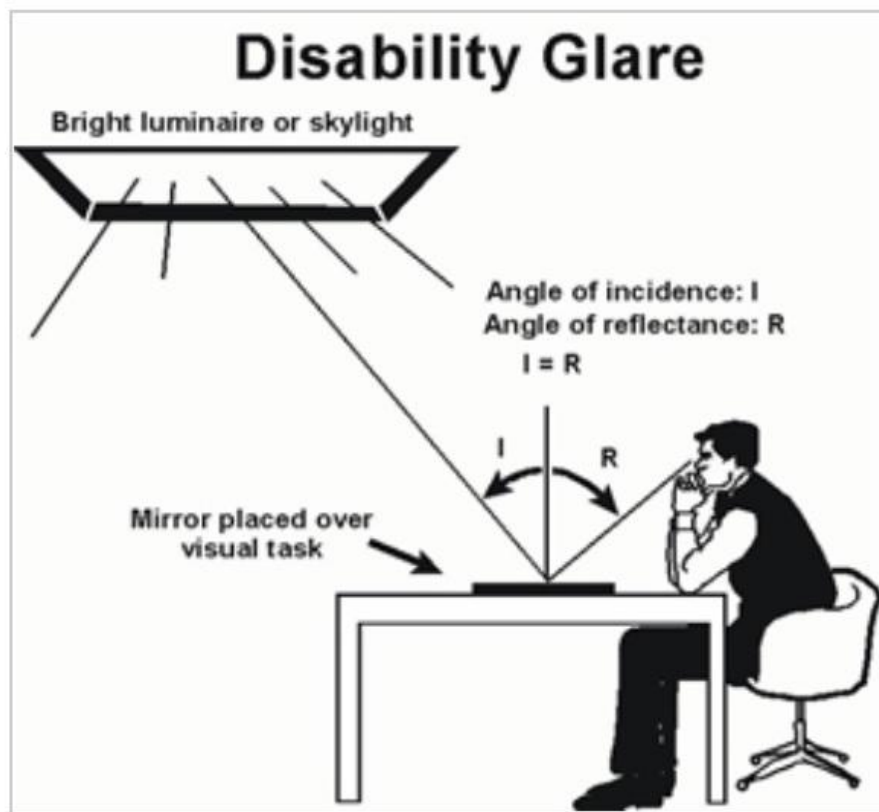
נוחות ויזואלית

סינוור:



נוחות ויזואלית

סינוור:



נוחות ויזואלית



OUR EYES DO MORE THAN JUST SEE

השפעות ויזואליות השפעות לא ויזואליות

נוחות ויזואלית

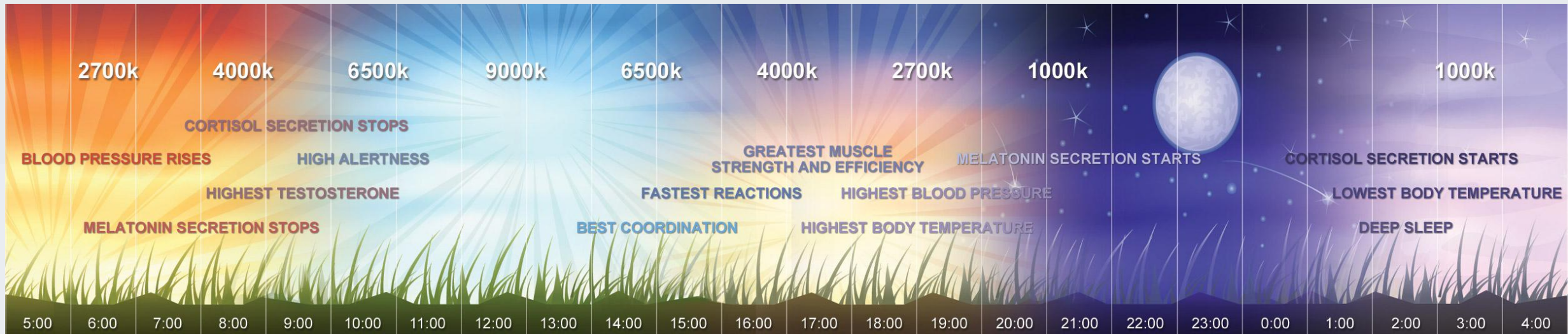
השפעות ויזואליות

- רגשות
- תפיסת המרחב
- בטיחות
- ביטחון
- תפקוד

נוחות ויזואלית

השפעות לא ויזואליות

• ביולוגיות HCL



נוחות ויזואלית

השפעות לא ויזואליות

- סינכרון השעון הביולוגי
- הורמון המלטונין
- פעילות קוגניטיבית
- מצב רוח
- ביצועים פיזיים

נוחות ויזואלית

נוחות ויזואלית

תגובת בני האדם לאי נוחות ויזואלית



תאורה לא טובה מבחינת איכות וכמות = **רעל**

נוחות ויזואלית

השפעות תאורה ויזואליות מטרידה

- תפוקה
- נוחות
- רווחה נפשית
- כאב ראש
- אפילפסיה

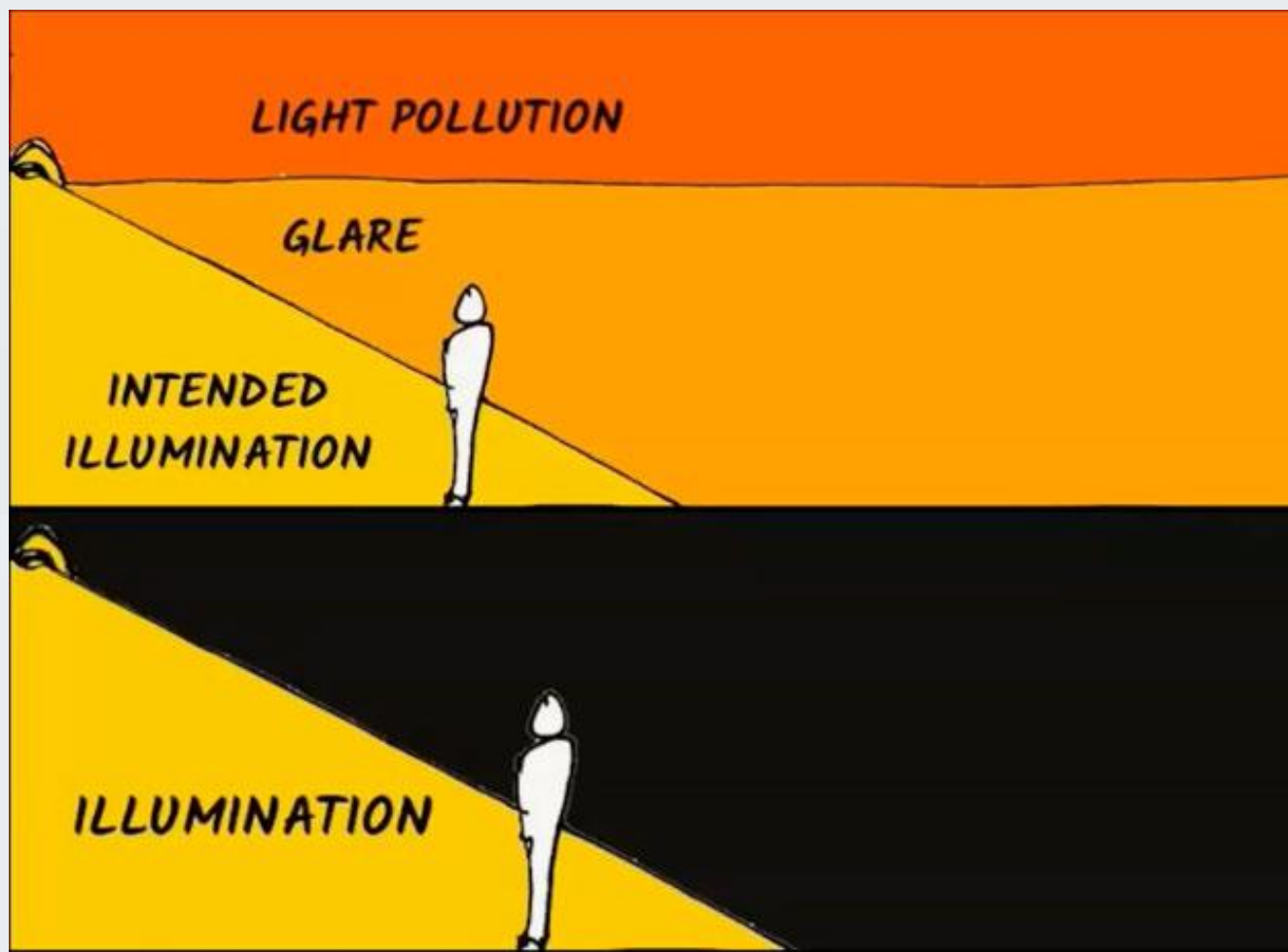
נוחות ויזואלית

מעברת מאי נוחות לנוחות ויזואלית

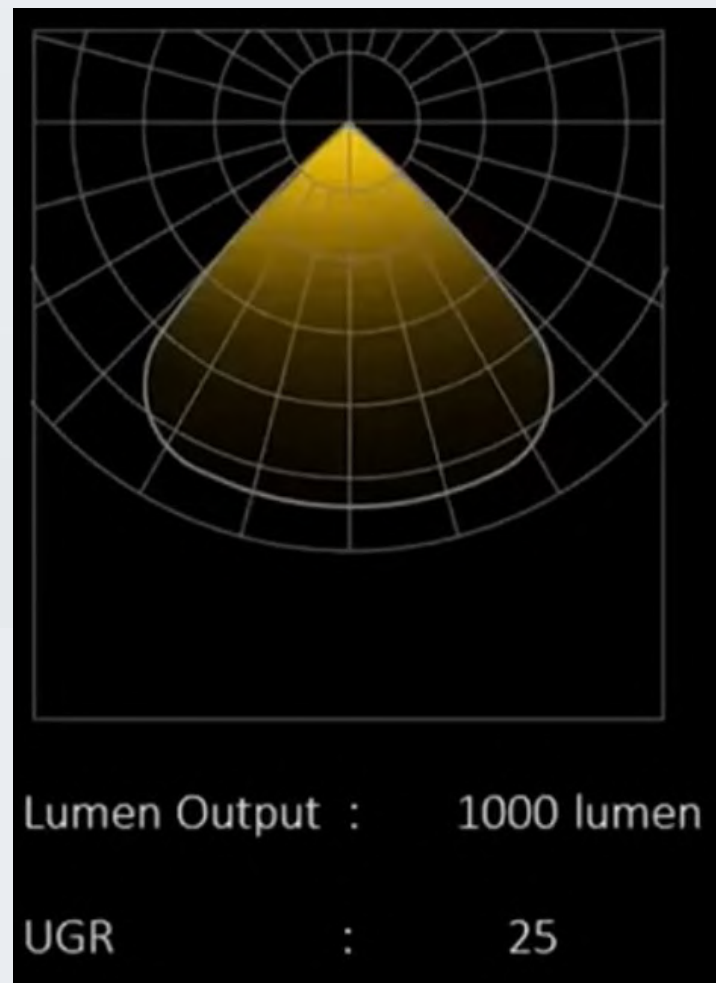
איך להשיג את התוצאות הטובות מתאורה מלאכותית?

נוחות ויזואלית

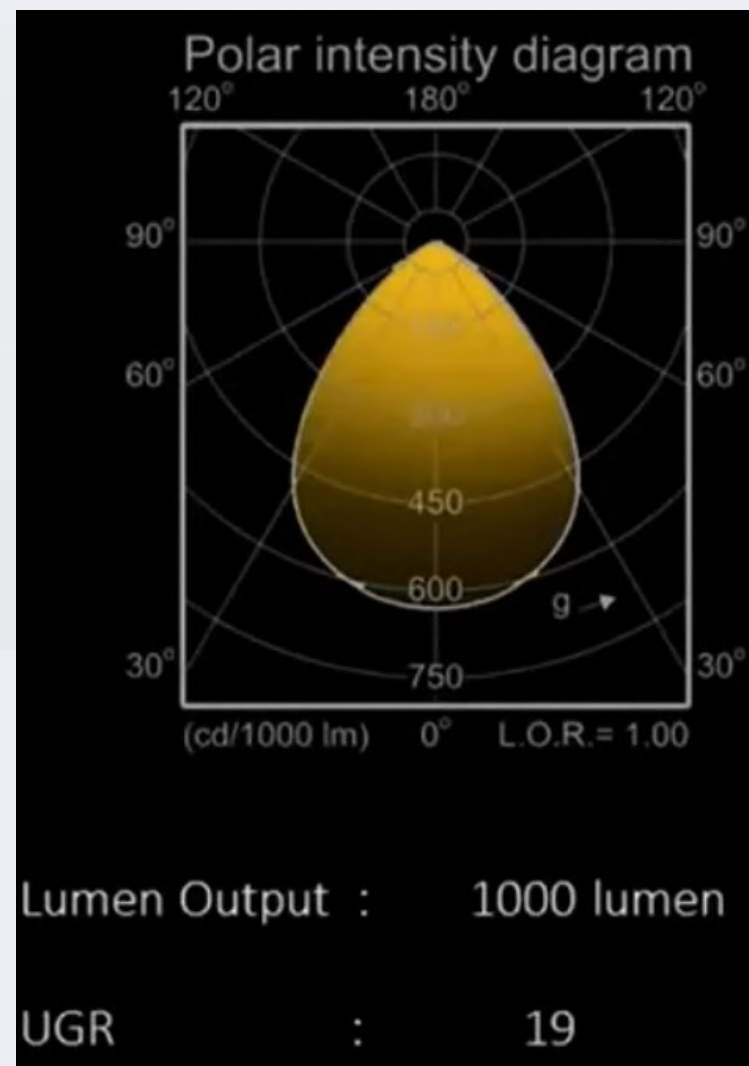
בחירת גוף תאורה



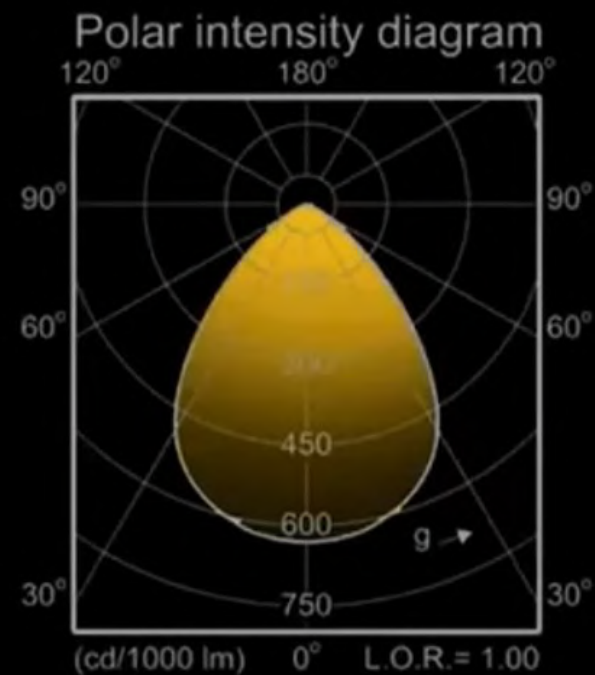
נוחות ויזואלית



נוחות ויזואלית



נוחות ויזואלית



Lumen Output : 1000 lumen

UGR : < 15

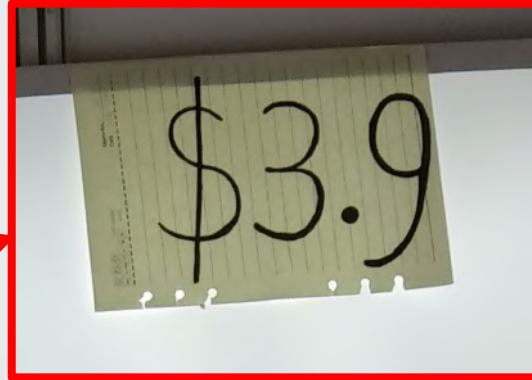
נוחות ויזואלית

בחירת גוף תאורה



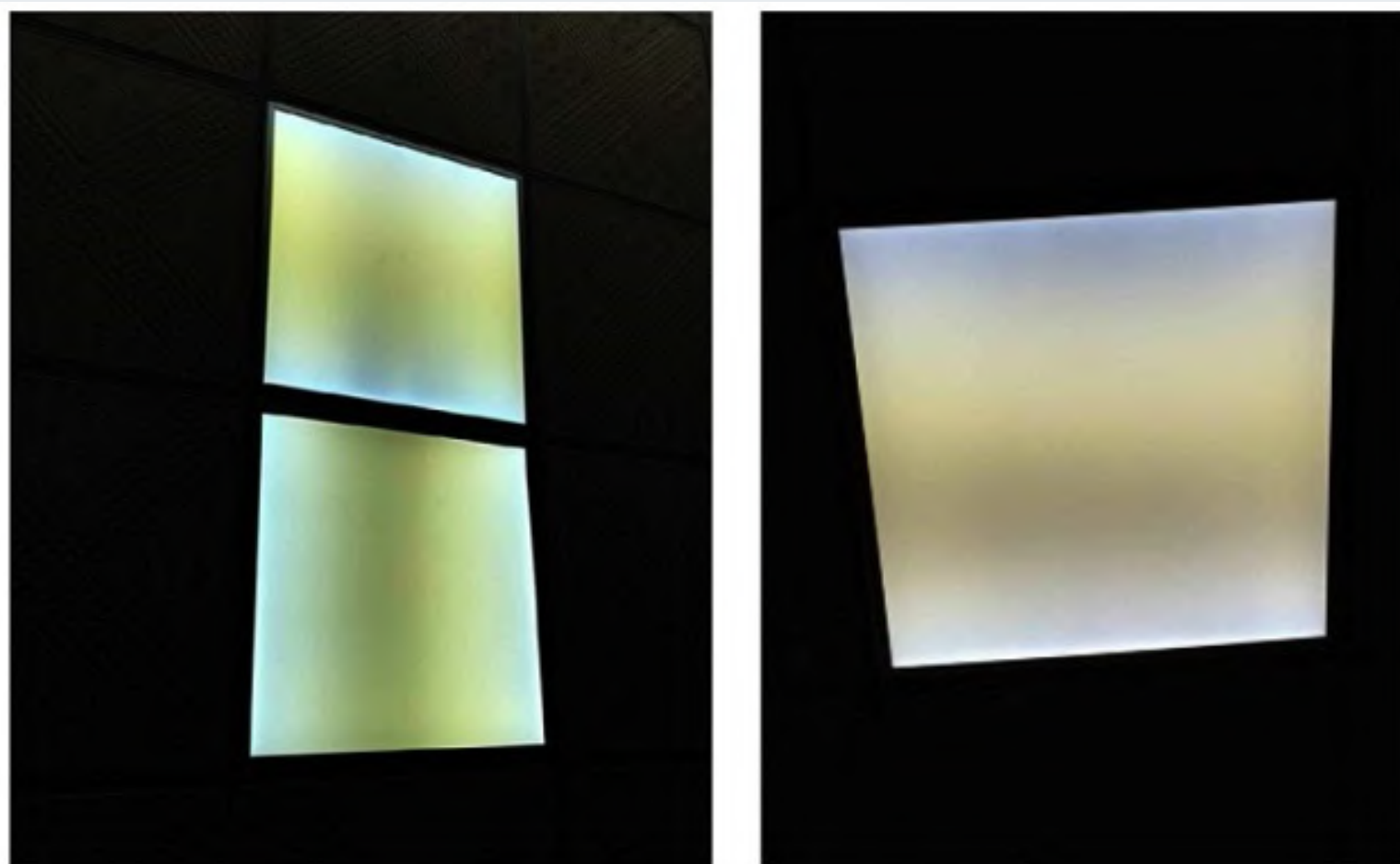
נוחות ויזואלית

בחירת גוף תאורה



נוחות ויזואלית

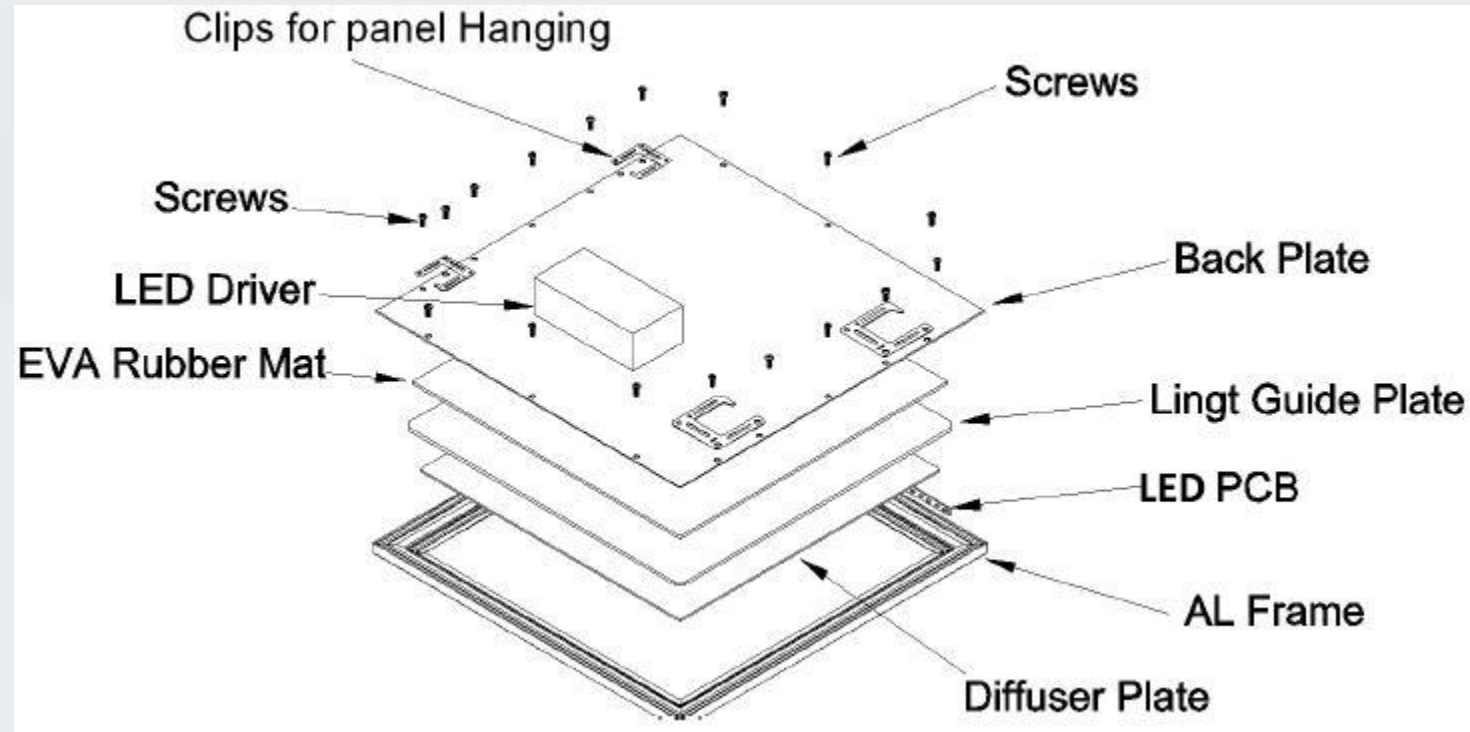
בחירת גוף תאורה



נוחות ויזואלית

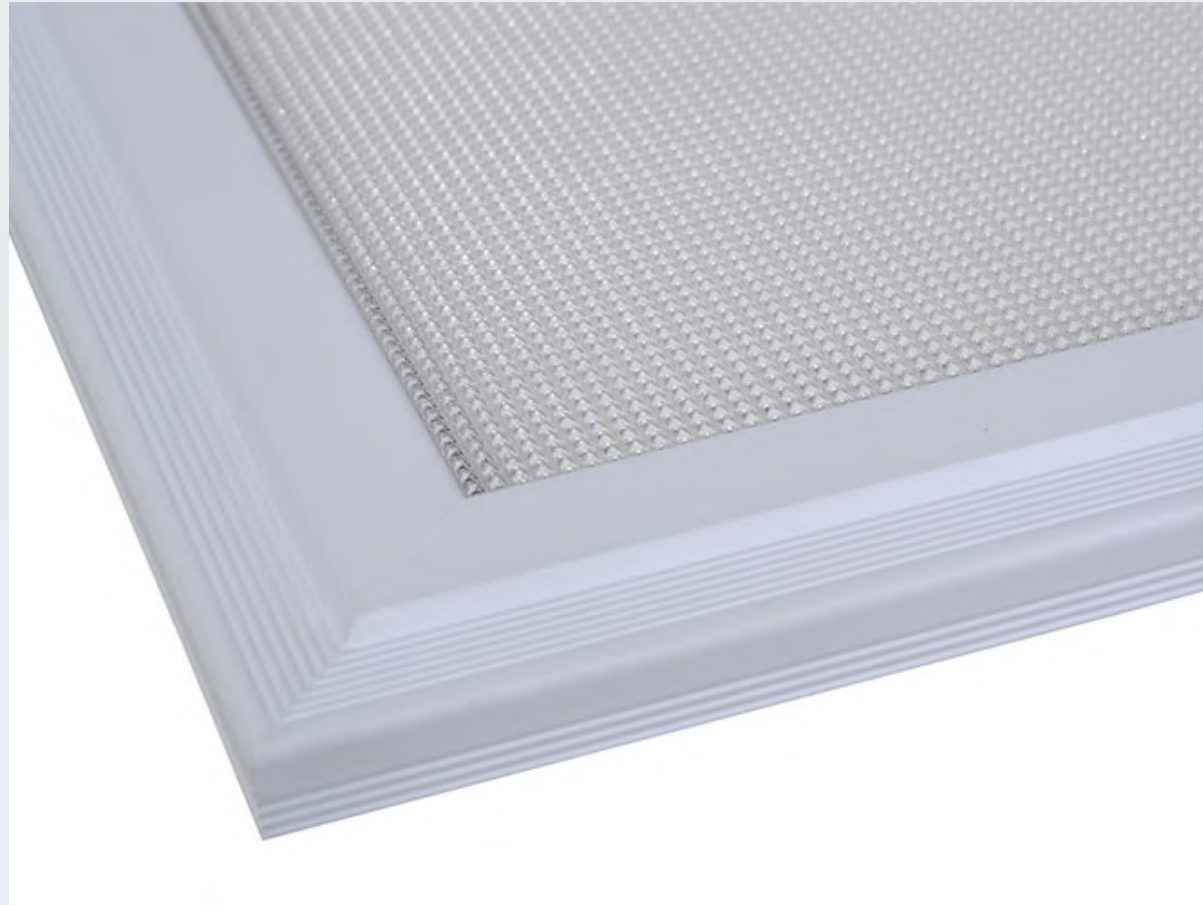
בחירת גוף תאורה

- LED CHIP 2835
- LGP 3mm PMMA dot laser engraving
- PC diffuser
- Gap protection LGP-LED



נוחות ויזואלית

בחירת גוף תאורה



נוחות ויזואלית

2018 & BEYOND



LEDs in waste stream
estimated at 1-2%

Research carried out with recyclers by
EucoLight members

EucoLight research identifies
that treatment process should
be adapted for LED lamps



Recycling rate: first
estimates show a low rate,
far away from target

Putting lam

If you put LED lam
end-user for repla
category 13 (gas c
5 (lighting equipm
lights and torches

be used by an
rt them under
ed under category
ories, such as bike

נוחות ויזואלית

בחירת גוף תאורה

THE EUROPEAN Union is to spend £4m (€4.3m, US\$5.27m) designing a light fitting made of component parts which can be easily manufactured and disassembled.

THE EUROPEAN Union is to spend £4m (€4.3m, US\$5.27m) designing a light fitting made of component parts which can be easily manufactured and disassembled.

The consortium includes luminaire maker Trilux, components specialist BJB, design house Bartenbach, controls manufacturer Rohner Engineering and Mondragon University in Spain.

The ambitious Repro-light project aspires to 'successfully initiate a transformation of the European LED lighting industry by the year 2020'. The background to the project is the 'fierce competition from Asia' while at the same time prices for LED luminaires are rapidly falling.

By developing an intelligent LED-based luminaire with a modular, stackable architecture the project seeks to change the industry view of the LED luminaire as a



The project is the latest in a series of forays into the

נוחות ויזואלית

בחירת גוף תאורה



נוחות ויזואלית

מדדי סינוור:

- DGP (Daylight Glare Probability)
- DGI (Daylight Glare Index)
- UGR (Unified Glare Rating)
- VCP (Visual Comfort Probability)

נוחות ויזואלית

מדדי סינוור:

- DGP (Daylight Glare Probability)
- DGI (Daylight Glare Index)
- UGR (Unified Glare Rating)
- VCP (Visual Comfort Probability)

נוחות ויזואלית

מדדי סינוור:

- DGP (Daylight Glare Probability)
- DGI (Daylight Glare Index)
- UGR (Unified Glare Rating)
- VCP (Visual Comfort Probability)

הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR

נוסחה:

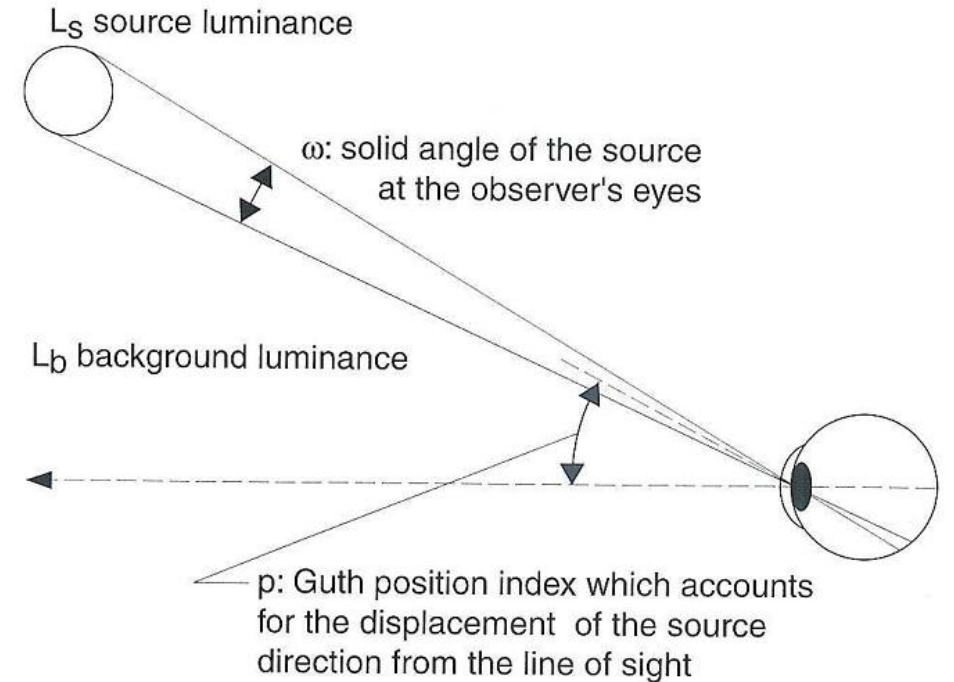
$$UGR = 8 \log \frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L^2 \omega}{P^2}$$

L_b : background luminance, unit is cd/m^2

L : the luminance of light source toward the direction of the eye, the unit is cd/m^2

ω : the solid angle formed by the light source and the eye of the observer

P : Guth's position index



הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

UGR	Discomfort Glare Criterion
10	Imperceptible
13	Just perceptible
16	Perceptible
19	Just acceptable
22	Unacceptable
25	Just uncomfortable
28	Uncomfortable

הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

נוסחא:

UGR 25



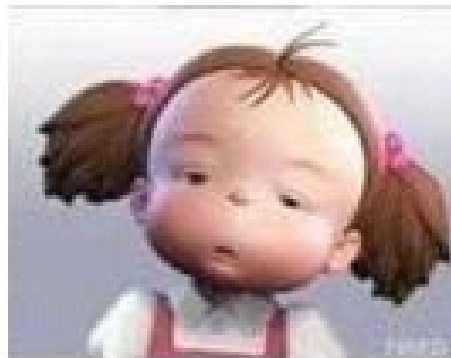
Not
Comfortable

UGR 22



Just feel it

UGR 19



Can live with it

UGR 16



Good

UGR 13



Excellent

הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

EN12464-1 2011

Table 5.3 — Offices

3	Offices				
Ref. no.	Type of interior, task or activity	$\bar{E}_m$ lx	UGR _L -	R _a -	Remarks
3.1	Filing, copying, etc.	300	19	80	
3.2	Writing, typing, reading, data processing	500	19	80	DSE-work: see 4.11.
3.3	Technical drawing	750	16	80	
3.4	CAD work stations	500	19	80	DSE-work: see 4.11.
3.5	Conference and meeting rooms	500	19	80	Lighting should be controllable.
3.6	Reception desk	300	22	80	
3.7	Archives	200	25	80	

הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR



הדירוג האחד של סנוור מטריד UGR

CIE 190:2010

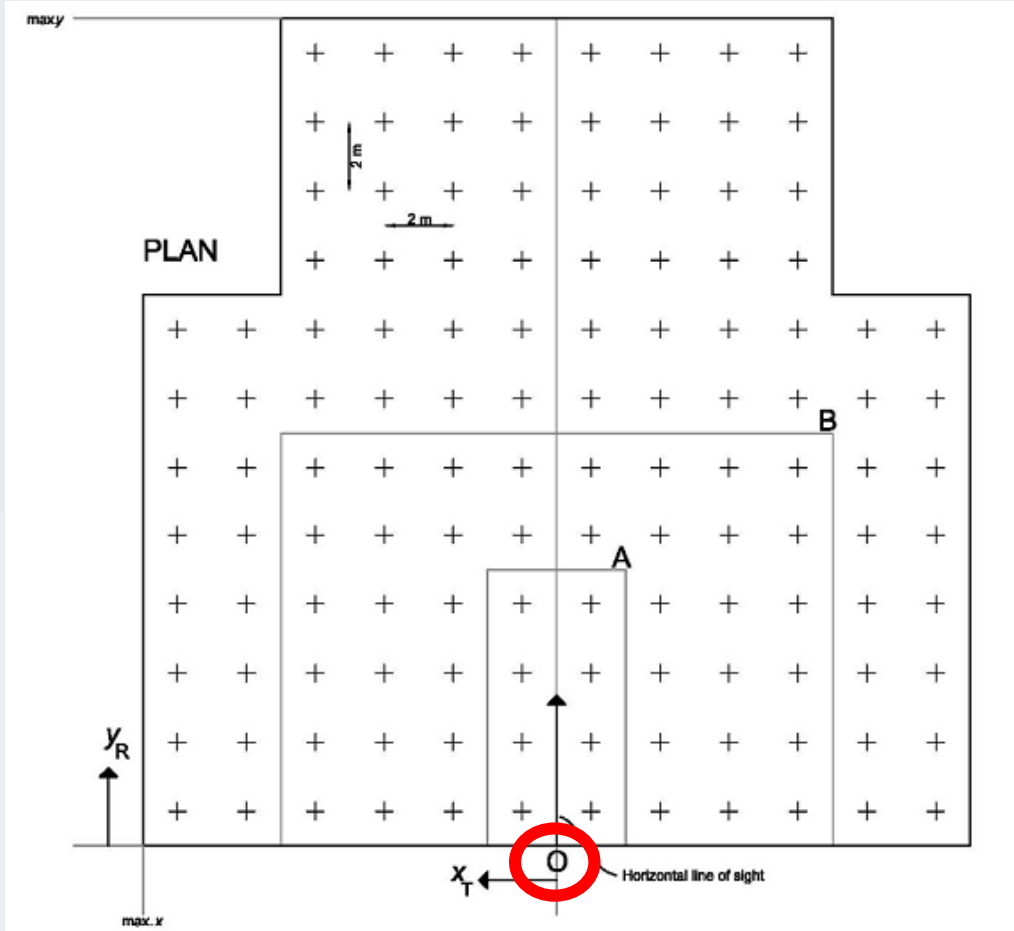
Calculation and Presentation of the Standard CIE UGR Table for Indoor Lighting Luminaires

Table 1. Example of presentation of an uncorrected UGR table for a disymmetric distribution luminaire (luminaire described in 5.1).

Reflectances:											
Ceiling (cavity)		0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Wall		0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
Reference plane		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Room dimensions		Viewed crosswise					Viewed endwise				
X=2H	Y=2H	8,9	10,5	9,3	10,8	11,1	10,7	12,2	11,0	12,5	12,9
	3H	10,5	11,9	10,8	12,2	12,6	12,4	13,8	12,8	14,2	14,5
	4H	11,0	12,3	11,4	12,6	13,0	13,1	14,5	13,5	14,8	15,2
	6H	11,5	12,7	11,9	13,1	13,5	13,6	14,8	14,0	15,2	15,6
	8H	11,7	12,9	12,2	13,3	13,7	13,8	14,9	14,2	15,3	15,7
	12H	12,0	13,2	12,5	13,5	14,0	13,8	15,0	14,3	15,3	15,8

הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

CIE UGR Table Standard

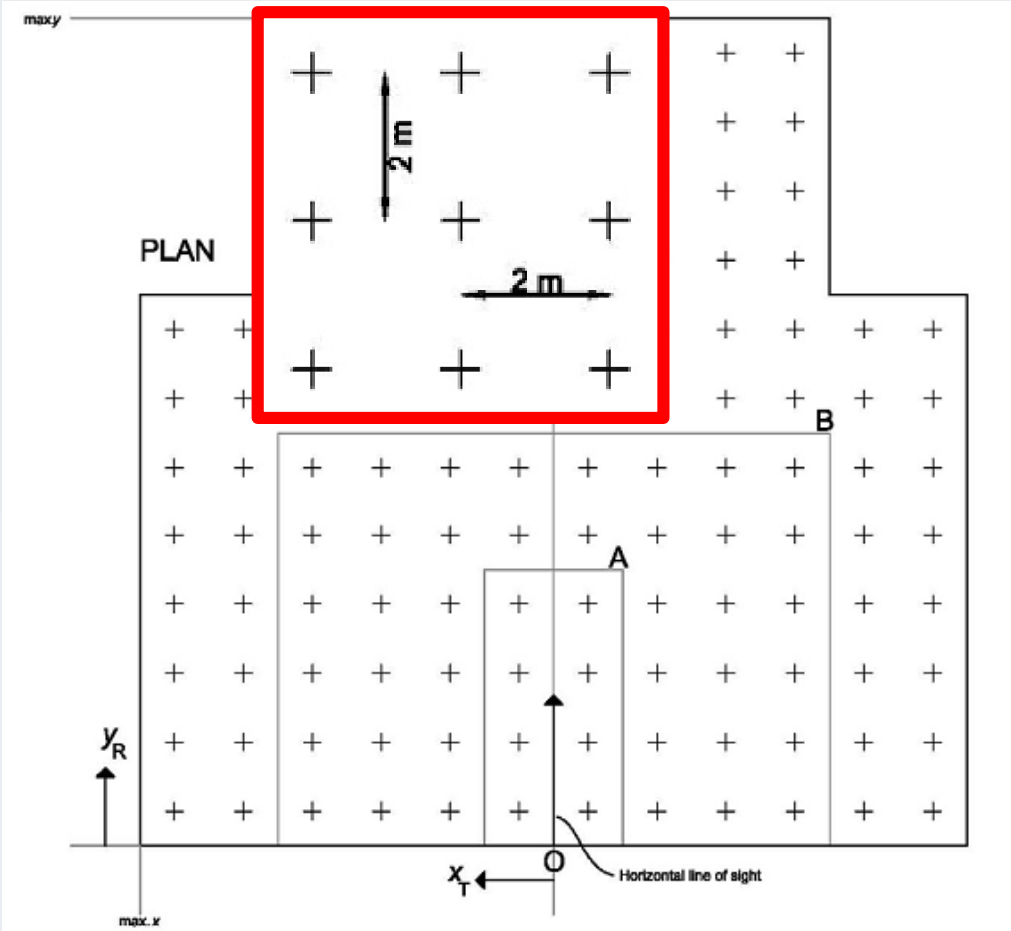


- גובה צופה יושב 1.2 מ'
- גובה צופה עומד 1.7 מ'
- גובה התקנה מעל לעין הצופה 2 מ'
- ערכי החזרים רצפה, תקרה קירות
- עפ"י EN12464-1.

הדירוג האחד של סנור מטריד UGR

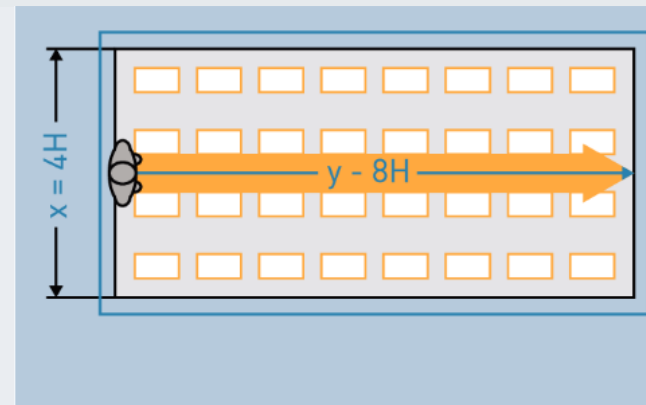
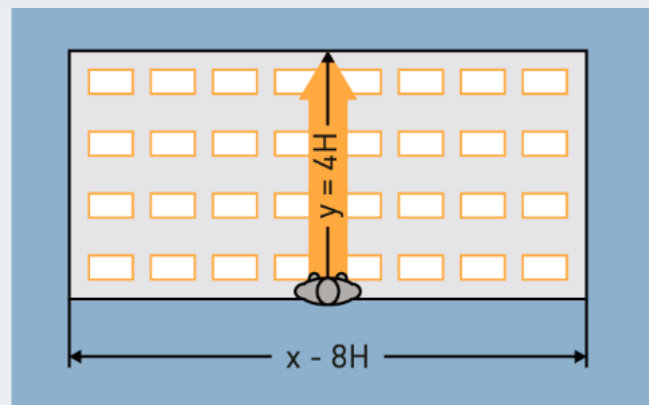
CIE UGR Table Standard

- גופי תאורה ממוקמים במרחק 2 מטר אחד מהשני.



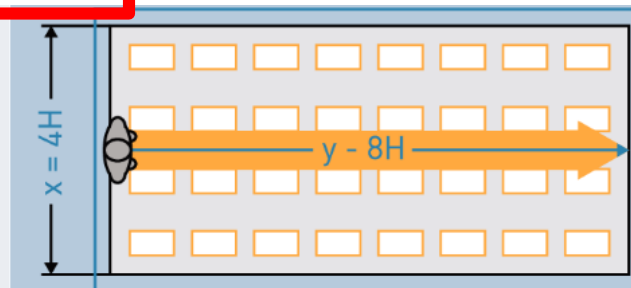
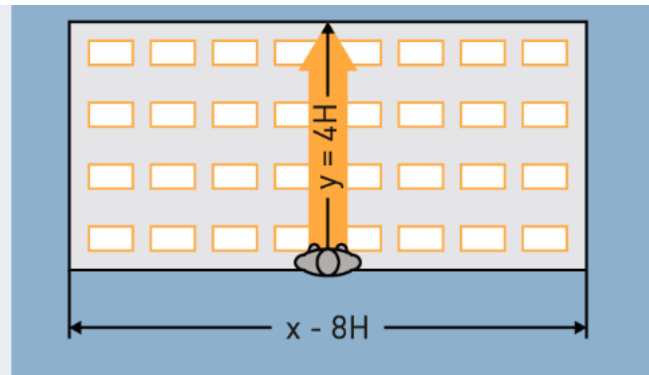
הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

Reflectances:											
Ceiling (cavity)		0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Wall		0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
Reference plane		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Room dimensions		Viewed crosswise					Viewed endwise				
X=2H	Y=2H	8,9	10,5	9,3	10,8	11,1	10,7	12,2	11,0	12,5	12,9
	3H	10,5	11,9	10,8	12,2	12,6	12,4	13,8	12,8	14,2	14,5
	4H	11,0	12,3	11,4	12,6	13,0	13,1	14,5	13,5	14,8	15,2
	6H	11,5	12,7	11,9	13,1	13,5	13,6	14,8	14,0	15,2	15,6
	8H	11,7	12,9	12,2	13,3	13,7	13,8	14,9	14,2	15,3	15,7
	12H	12,0	13,2	12,5	13,5	14,0	13,8	15,0	14,3	15,3	15,8

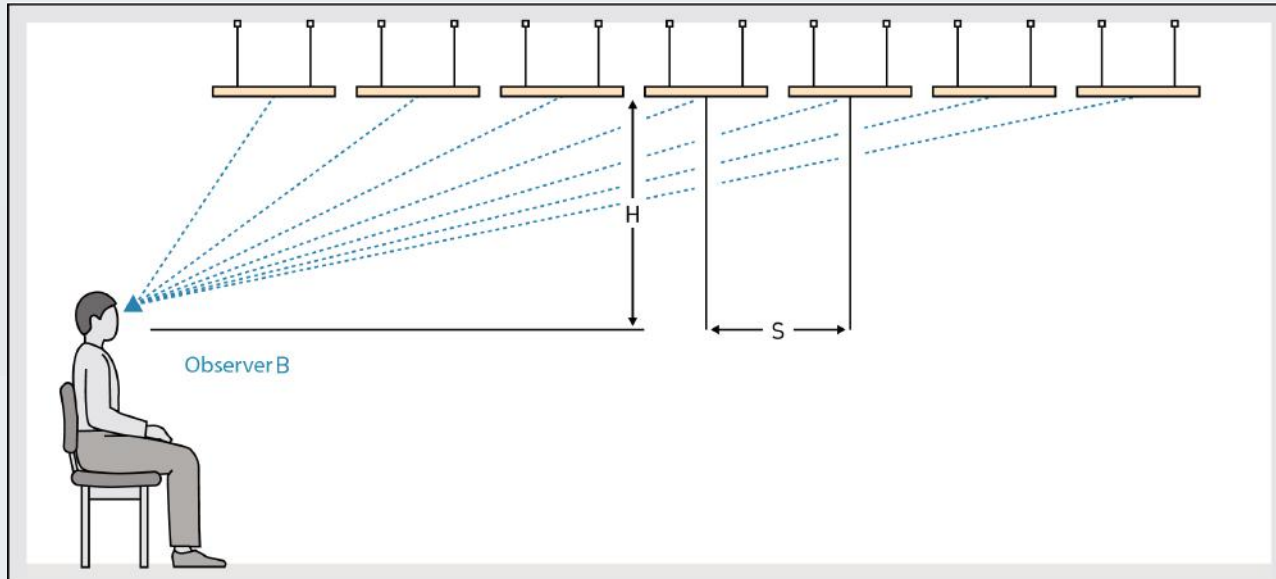


הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

Reflectances:											
Ceiling (cavity)		0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Wall		0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
Reference plane		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Room dimensions		Viewed crosswise					Viewed endwise				
X=2H	Y=2H	8,9	10,5	9,3	10,8	11,1	10,7	12,2	11,0	12,5	12,9
	3H	10,5	11,9	10,8	12,2	12,6	12,4	13,8	12,8	14,2	14,5
	4H	11,0	12,3	11,4	12,6	13,0	13,1	14,5	13,5	14,8	15,2
	6H	11,5	12,7	11,9	13,1	13,5	13,6	14,8	14,0	15,2	15,6
	8H	11,7	12,9	12,2	13,3	13,7	13,8	14,9	14,2	15,3	15,7
	12H	12,0	13,2	12,5	13,5	14,0	13,8	15,0	14,3	15,3	15,8
4H	2H	9,6	11,0	10,0	11,3	11,7	11,0	12,4	11,4	12,7	13,1



הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

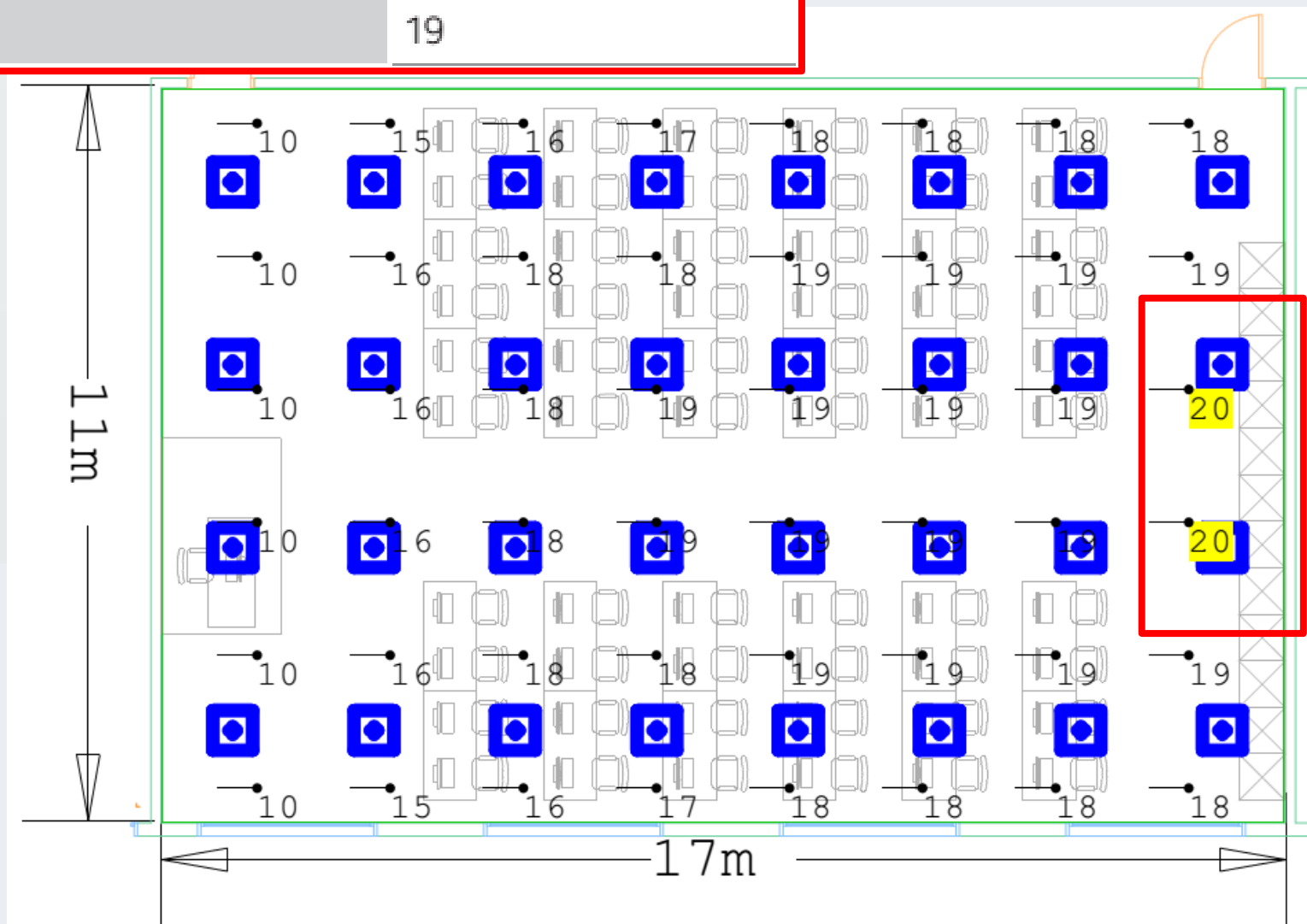
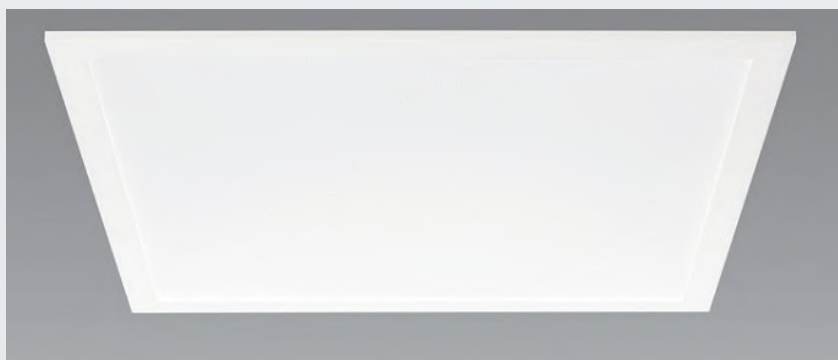


Reflectances:		
Ceiling (cavity)		0,7
Wall		0,5
Reference plane		0,2
Room dimensions		
X=2H	Y=2H	8,9
	3H	10,5
	4H	11,0
	6H	11,5
	8H	11,7
	12H	12,0
4H	2H	9,6
	3H	11,4
	4H	12,0
	6H	12,7
	8H	13,0
	12H	13,4
8H	4H	12,4
	6H	13,2
	8H	13,6
	12H	14,1
12H	4H	12,4
	6H	13,2
	8H	13,7

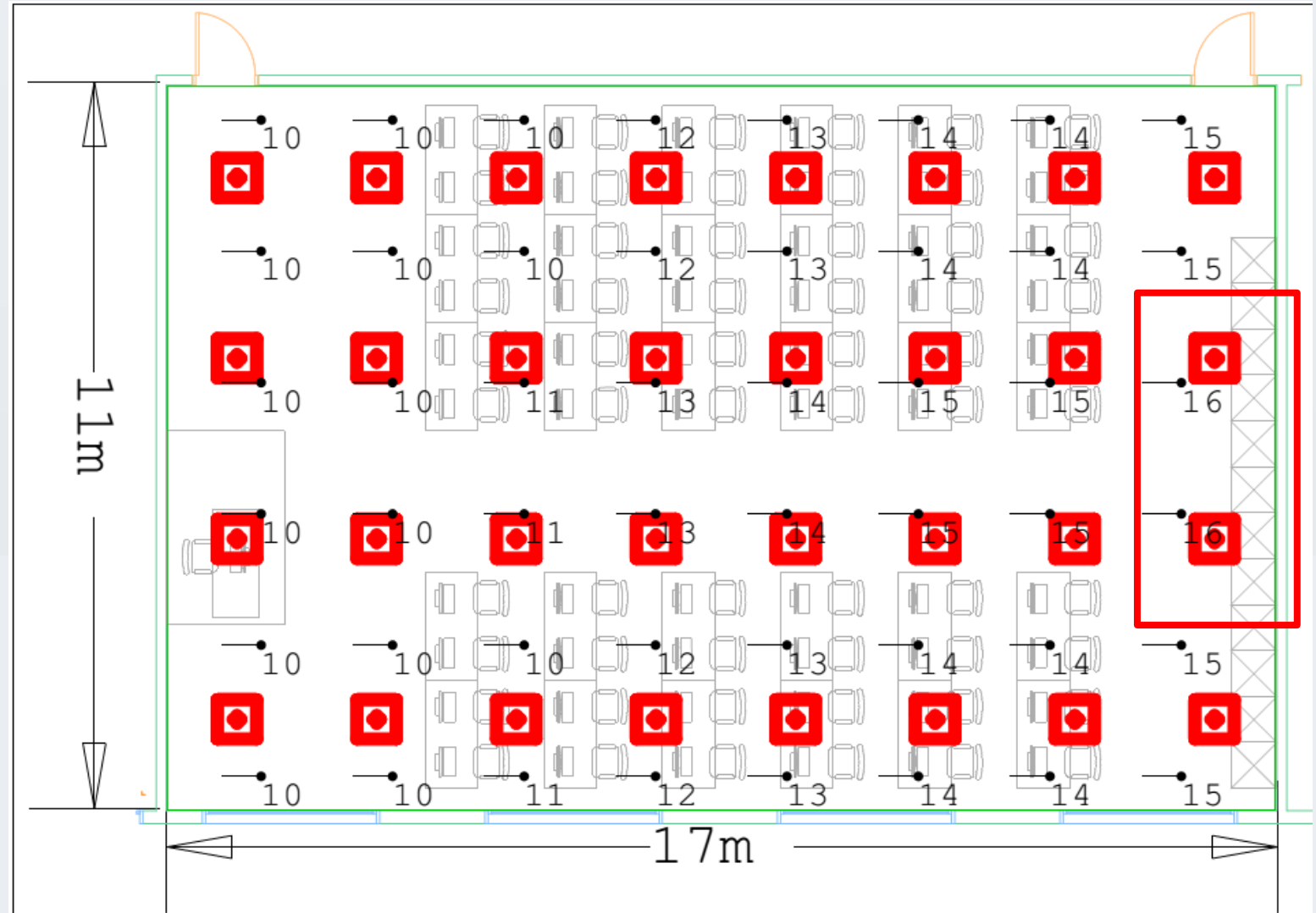
הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR

Glare rating UGR

19



הדירוג האחיד של סנוור מטריד UGR



THANK YOU

