

# Light pollution BUG rating

- זיהום אורי
- BUG rating

אינג' דוד תורג'מן – סטילייט הנדסה

[David@citylight.co.il](mailto:David@citylight.co.il)

052-2587602

# השעון הביולוגי

➤ אנו שומעים רבות על נזקיה האדירים ועל הסכנות שבחשיפה לשמש, אך אף אחד לא מדבר בשבחה ומזכיר לנו את העובדה הפשוטה שבלעדי השמש, לא היו חיים על כדור הארץ

☐ כוח ואנרגיה

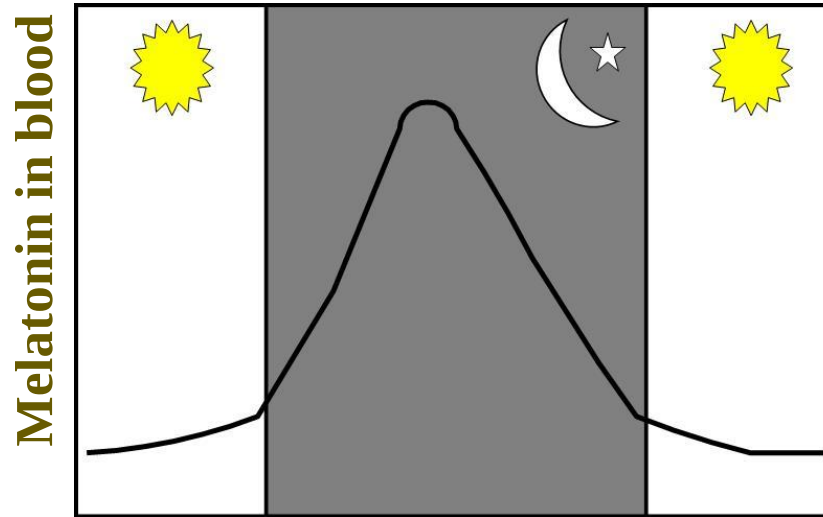
☐ יום ולילה ( מחזור החיים )

☐ חמצן

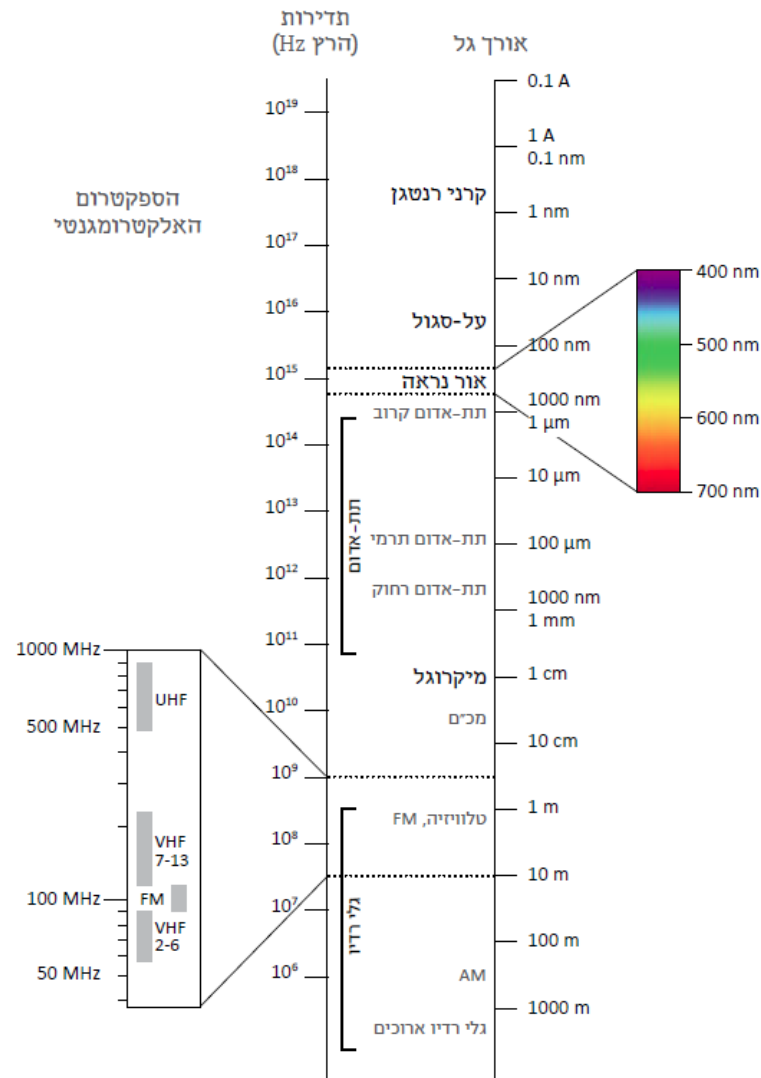
☐ פוטוסינתזה

☐ מים ואש – גשמים – המחזור ההידרולוגי (הפיכת אדים לנוזל)

➤ חשיבות השעון הביולוגי – יצור המלטונין המופרש מבלוטת האצטרובל בלילה



# מיקומו של האור הנראה בספקטרום האלקטרומגנטי



## רמות הארה שונות בלוקסים

| מקור אור                                | עוצמת הארה בלוקס |
|-----------------------------------------|------------------|
| אור שמש מלא                             | 103,000          |
| אור שמש חלקי                            | 50,000           |
| יום מעונן                               | 10,000–1,000     |
| ירח מלא בלילה בהיר                      | 0.3–0.1          |
| רבע ירח                                 | 0.03–0.01        |
| לילה ללא ירח עם כוכבים                  | 0.001            |
| שמי לילה מעוננים                        | 0.0001–0.00003   |
| שולחן ניתוחים                           | 18,000           |
| משרד מואר היטב                          | 600–400          |
| רוב בתי המגורים                         | 300–100          |
| אורות רחוב ליד כבישים ראשיים<br>(ממוצע) | 15               |
| מגרשי חניה מוארים                       | 10               |
| רחובות של שכונות מגורים<br>(ממוצע)      | 5                |
| זהירות רקיע בעיר                        | 0.15             |



# ישראל ומצרים בתמונה מתחנת החלל הבינלאומית (צילום: נאס"א)



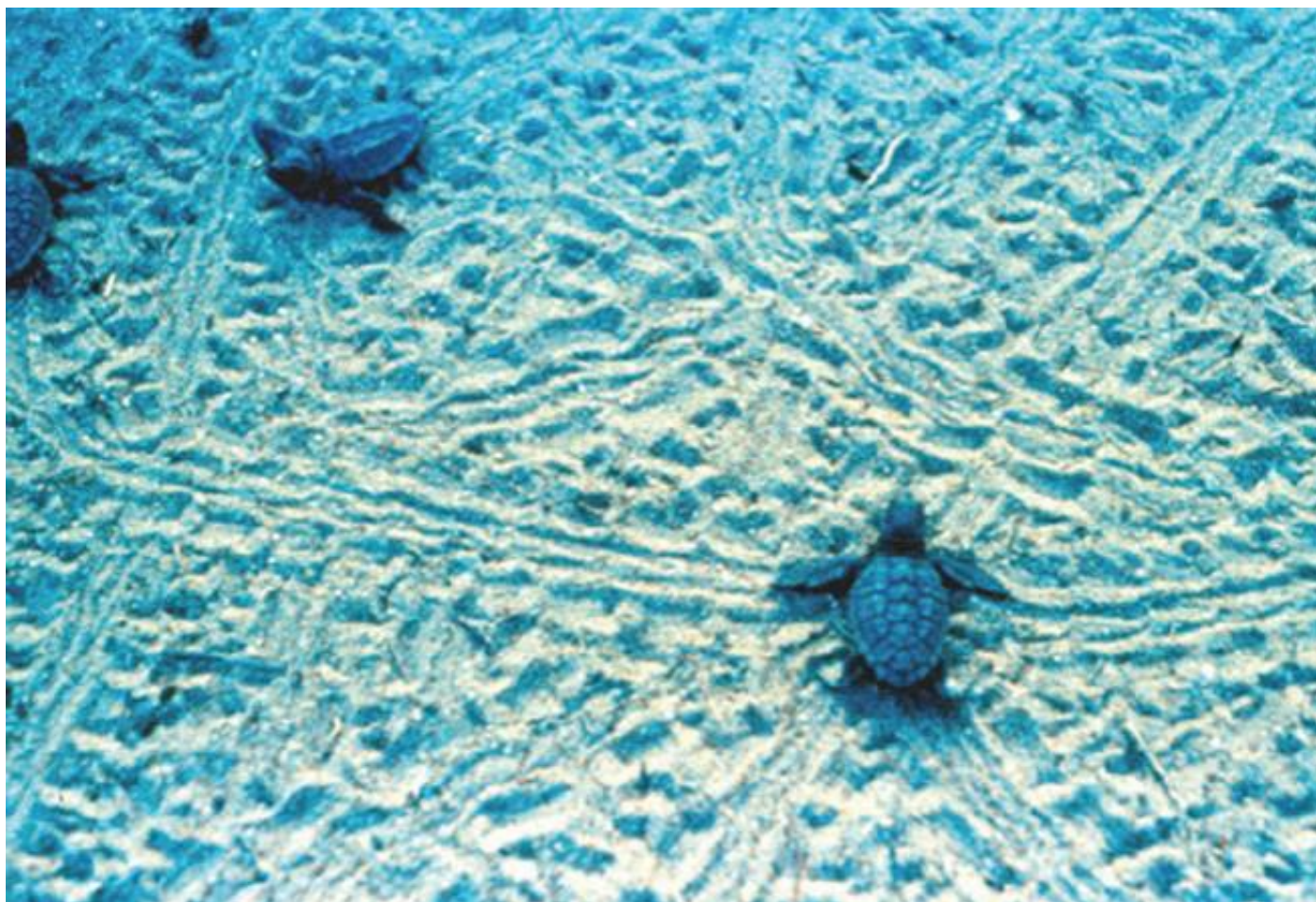
# אלפי ציפורים הנתקלים במבנים מוארים בלילה (טעויות בניווט של הציפורים)



# צבים הפונים לאחר הבקיעה לכיוון האורות של העיר במקום לכיוון הים

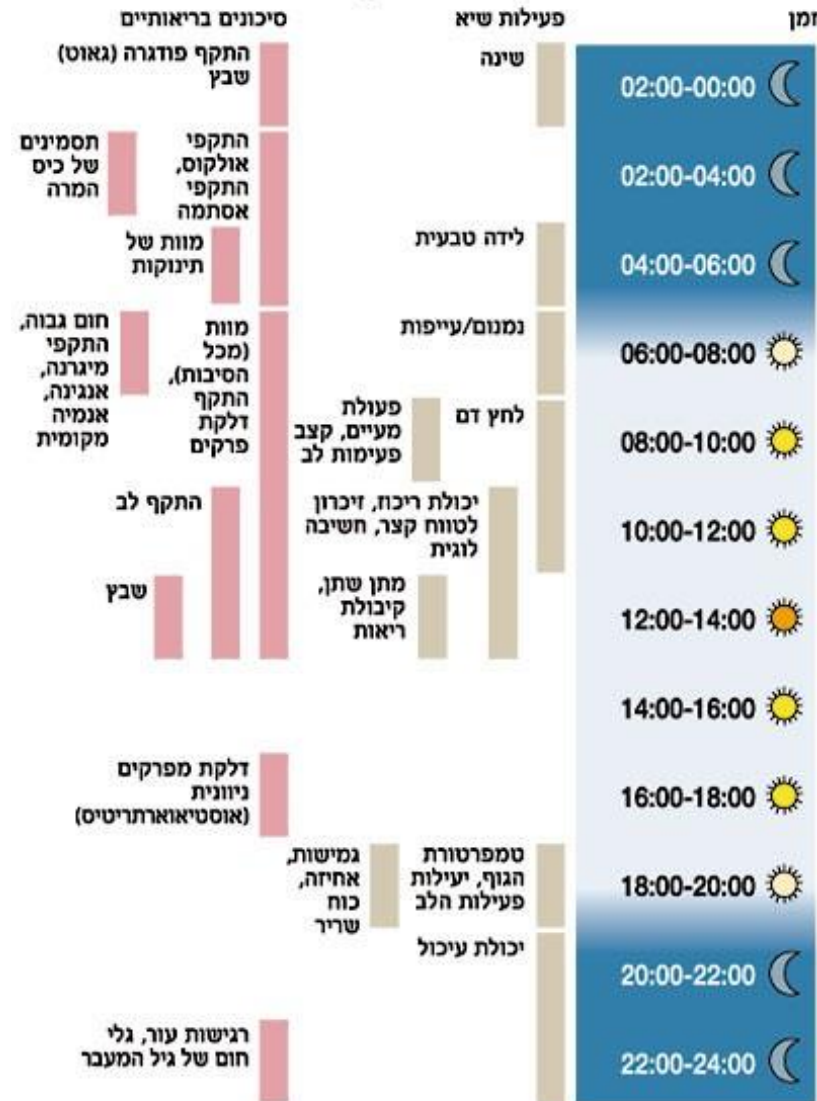


## איבוד כיוון כתוצאה מזיהום אור



# זיהום אורי

## השפעות פיסיולוגיות של השעון הביולוגי



# השפעת האור על מחזור החיים



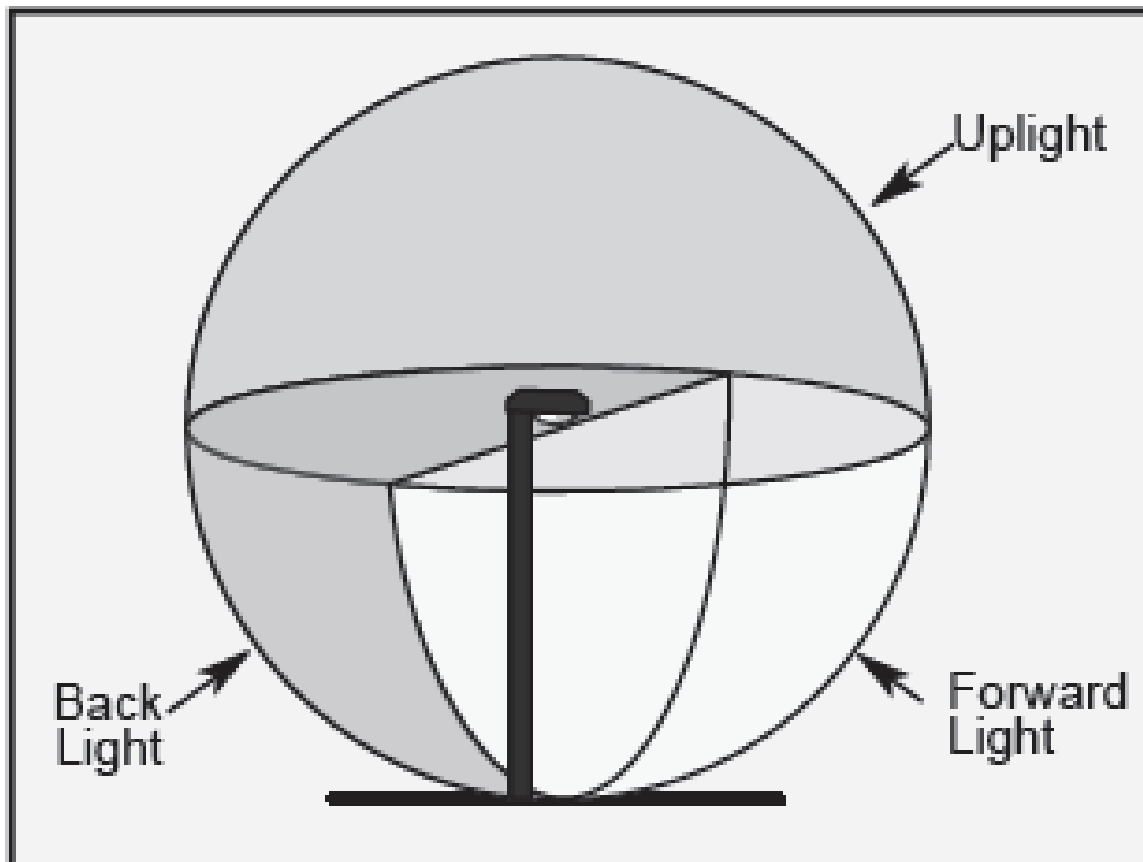
# ההשפעות הבריאותיות לחשיפה של אור בלילה

- ❖ הפרעות שינה
- ❖ פגיעה בתפקודים מטבוליים
- ❖ פגיעה בתפקודים עצביים
- ❖ קשר להתפתחות מחלות
- ❖ שיבושים במערכת הרבייה
- ❖ הפרעות קשב וריכוז
- ❖ אגרסיביות מוגברת בילדים
- ❖ השמנה
- ❖ השפעה של רמות מלטונין



# BUG RATING

· [International Dark-Sky Association](#)



# BUG RATING

## Specifier Bulletin for Dark Sky Applications

מטרת המסמך לאפשר אפיון של המרחב סביב גוף  
התאורה, הגדרת המרחב וקטלוג האזורים השונים תוך  
התייחסות ל :

- זיהום אורי - הסגת גבול של גופי תאורה.
- זיהום אורי - הארה של השמים.
- בוהק/סנוור - של גוף התאורה.



# BUG RATING



## ○ B Backlight הארה אחורית

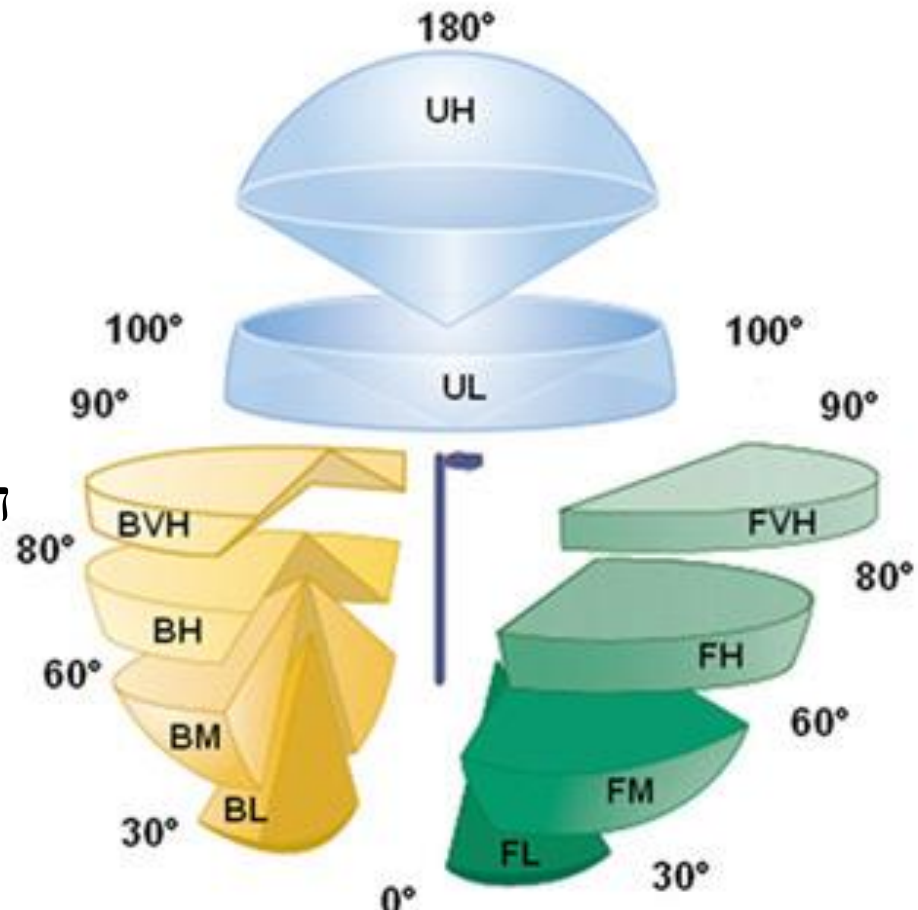
- Backlight very high
- Backlight high
- Backlight medium
- Backlight low

## ○ U Uplight הארה עילית

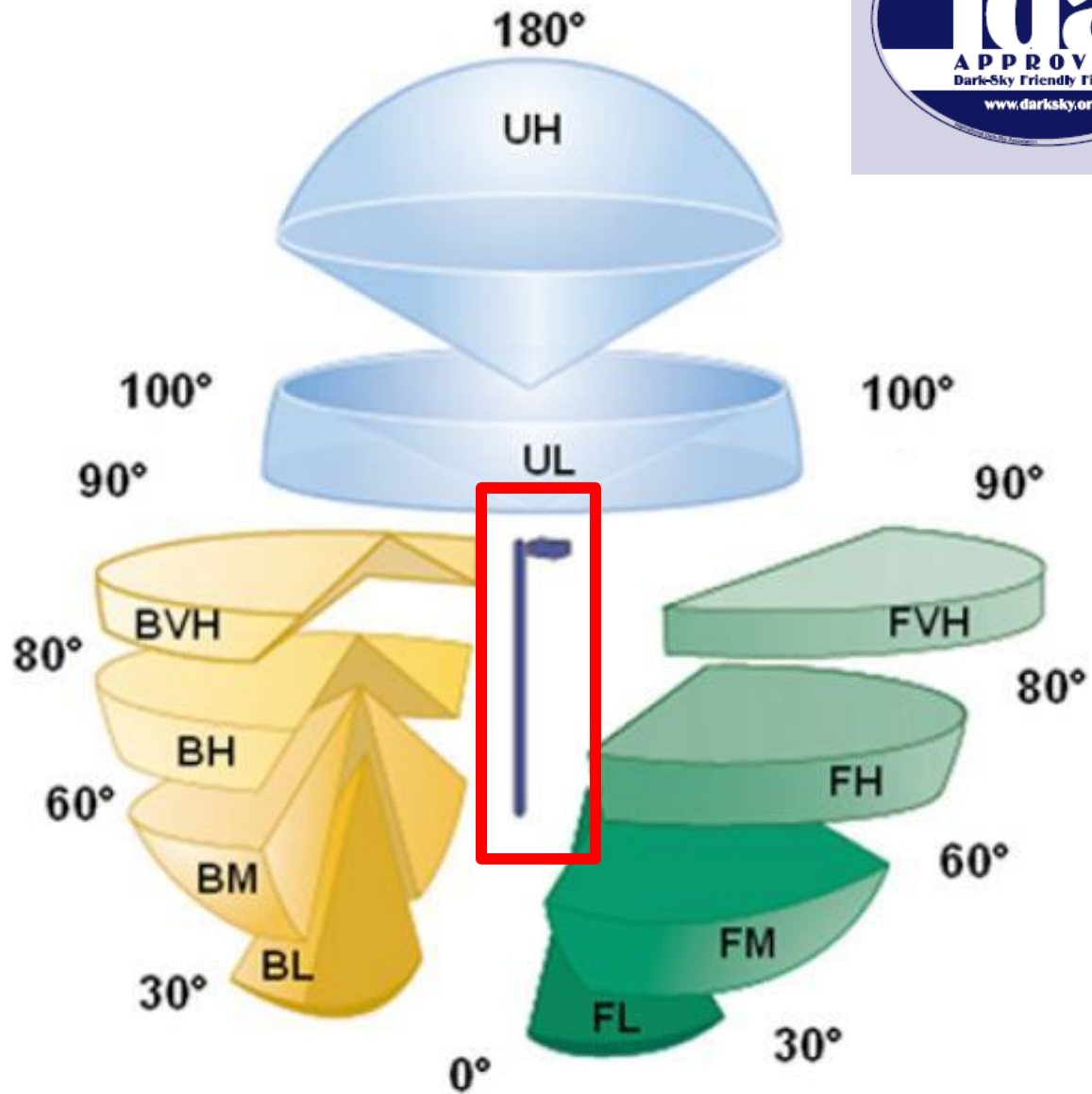
- Uplight High
- Uplight low

## ○ G Glare

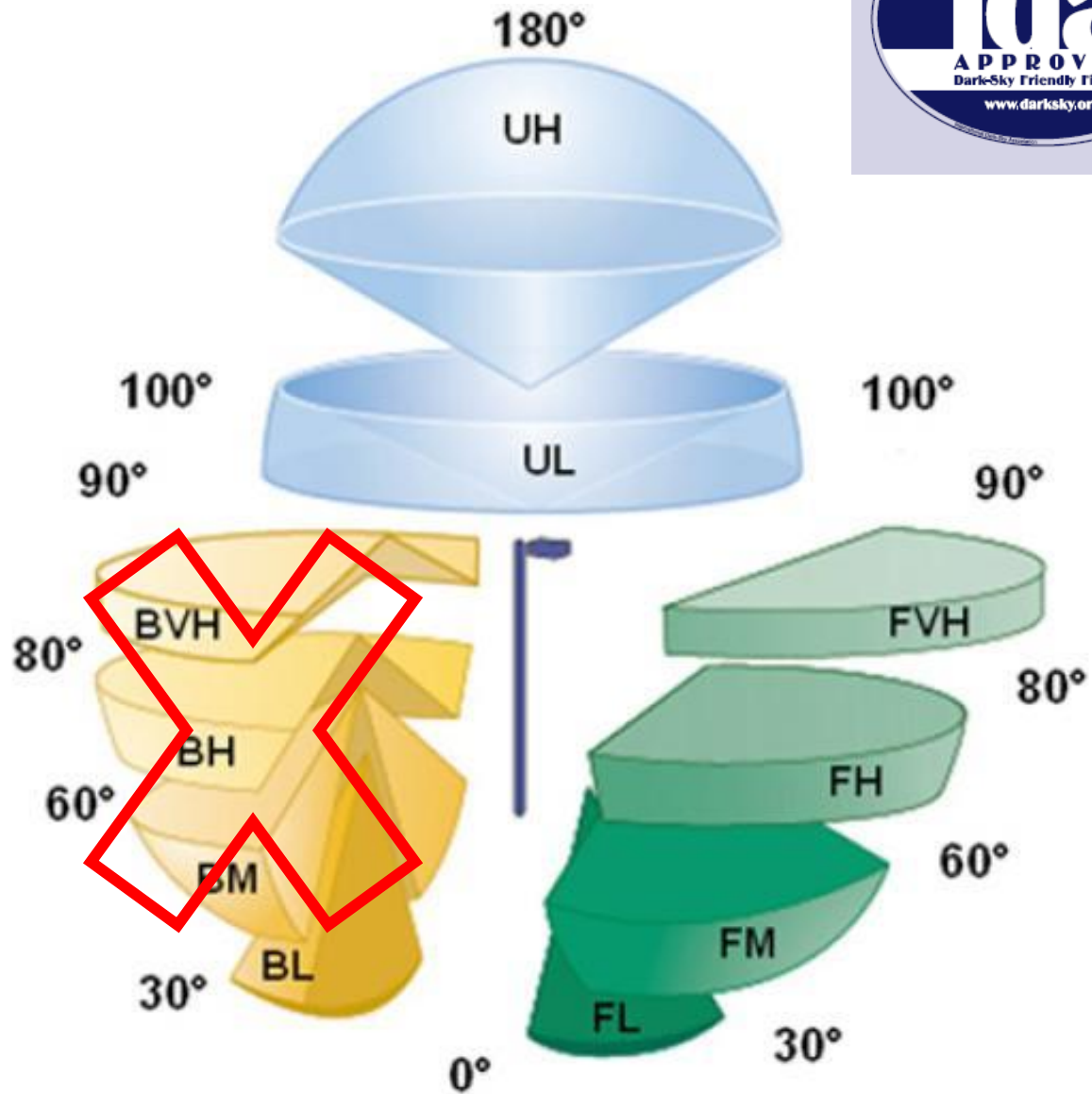
זוהר/סנוור/בוהק



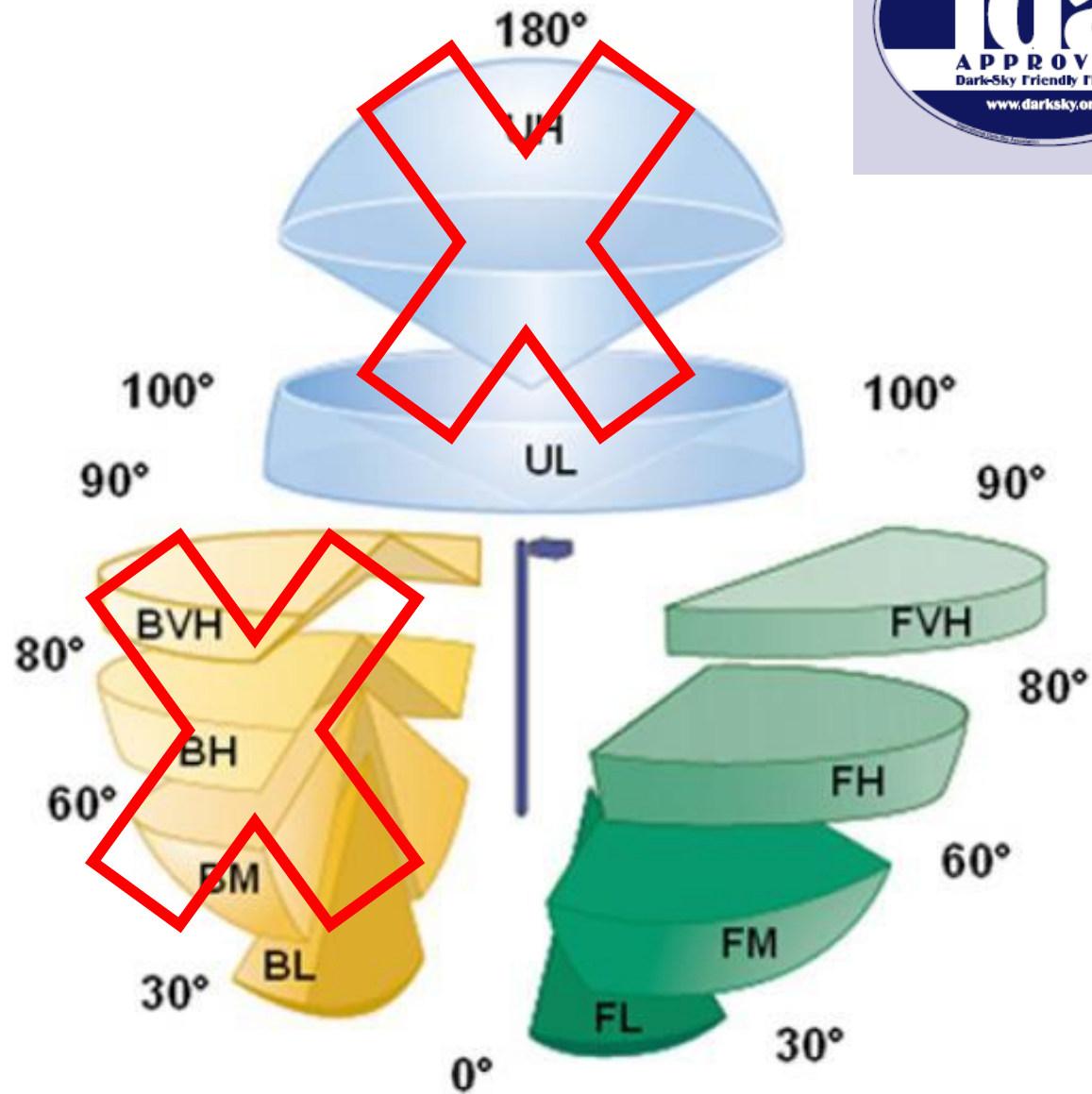
# BUG RATING



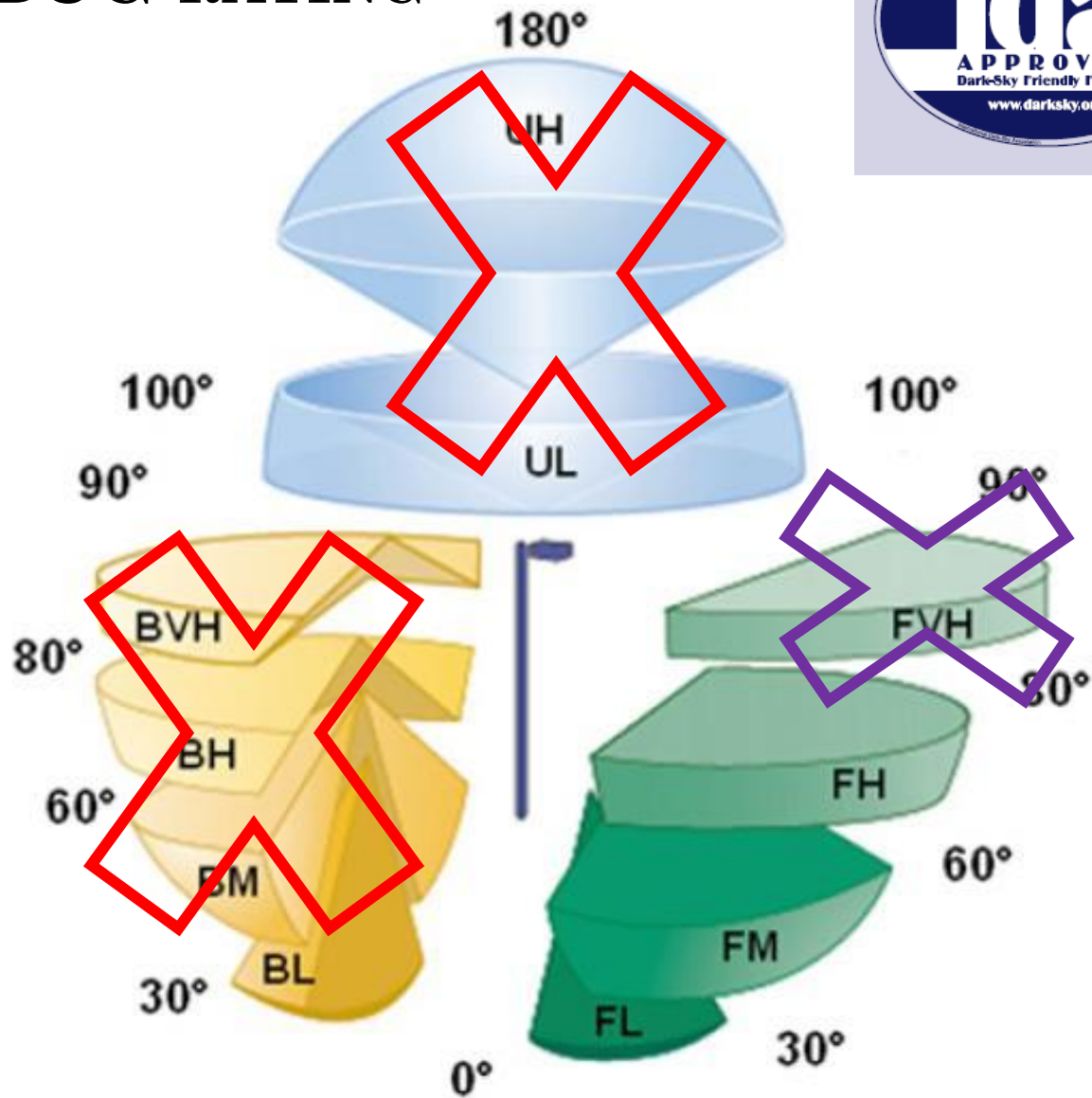
# BUG RATING



# BUG RATING



# BUG RATING



# גלישה של אור מגוף תאורה



## דירוג עבור הארה האחורית:

Table A-1: Backlight Ratings (maximum zonal lumens)

|                       |    | Backlight Rating |      |      |      |      |       |
|-----------------------|----|------------------|------|------|------|------|-------|
| Secondary Solid Angle |    | B0               | B1   | B2   | B3   | B4   | B5    |
| Backlight / Trespass  | BH | 110              | 500  | 1000 | 2500 | 5000 | >5000 |
|                       | BM | 220              | 1000 | 2500 | 5000 | 8500 | >8500 |
|                       | BL | 110              | 500  | 1000 | 2500 | 5000 | >5000 |



## דירוג עבור הארה כלפי מעלה:

Table A-2: Uplight Ratings (maximum zonal lumens)

|                       |    | Uplight Rating |    |    |     |      |       |
|-----------------------|----|----------------|----|----|-----|------|-------|
| Secondary Solid Angle |    | U0             | U1 | U2 | U3  | U4   | U5    |
| Uplight / Skyglow     | UH | 0              | 10 | 50 | 500 | 1000 | >1000 |
|                       | UL | 0              | 10 | 50 | 500 | 1000 | >1000 |



## דירוג עבור הארה קדמית (עבור סוגי פיזור האור של תאורת דרכים):

Table A-3: Glare Ratings (maximum zonal lumens)

|                             |     | Glare Rating for<br>Asymmetrical Luminaire Types (Type I, Type II, Type III, Type IV) |      |      |      |       |        |
|-----------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|--------|
| Secondary<br>Solid<br>Angle |     | G0                                                                                    | G1   | G2   | G3   | G4    | G5     |
| Glare / Offensive Light     | FVH | 10                                                                                    | 100  | 225  | 500  | 750   | >750   |
|                             | BVH | 10                                                                                    | 100  | 225  | 500  | 750   | >750   |
|                             | FH  | 660                                                                                   | 1800 | 5000 | 7500 | 12000 | >12000 |
|                             | BH  | 110                                                                                   | 500  | 1000 | 2500 | 5000  | >5000  |

הדירוג יכול להתבצע באופן אוטומטי דרך ניתוח קובץ פוטומטריה בפורמט IES  
ובעזרת תוכנת AGI32



# "BUG" RATING EXAMPLE:

A 250-watt MH area luminaire, Type IV forward throw optical distribution. Based on the photometric test data, the luminaire has the following zonal lumen distribution:

|                      | Lumens | % Lamp Lumens |
|----------------------|--------|---------------|
| <b>Forward Light</b> |        |               |
| FL (0–30 degrees)    | 1618   | 5.9%          |
| FM (30–60 degrees)   | 6093   | 22.2%         |
| FH (60–80 degrees)   | 3748   | 13.6%         |
| FVH (80–90 degrees)  | 27     | 0.1%          |
| <b>Backlight</b>     |        |               |
| BL (0–30 degrees)    | 985    | 3.6%          |
| BM (30–60 degrees)   | 930    | 3.4%          |
| BH (60–80 degrees)   | 136    | 0.5%          |
| BVH (80–90 degrees)  | 16     | 0.1%          |
| <b>Uplight</b>       |        |               |
| UL (90–100 degrees)  | 0      | 0.0%          |
| UH (100–180 degrees) | 0      | 0.0%          |



# בסיס החישוב

## Backlight Rating:

Determine the lowest rating where the lumens for all of the secondary solid angles do not exceed the threshold lumens from **Table A-1**. In this example the backlight rating would be B2 based on the BL lumen limit.

## Uplight Rating:

Determine the lowest rating where the lumens for all of the secondary solid angles do not exceed the threshold lumens from **Table A-2**. In this example the uplight rating would be **U0** based on the **UL** and **UH** lumen limits.

## Glare Rating:

Determine the lowest rating where the lumens for all of the secondary solid angles do not exceed the threshold lumens from **Table A-3** for a Type IV distribution. In this example, the glare rating would be G2 based on the FH lumen limit.

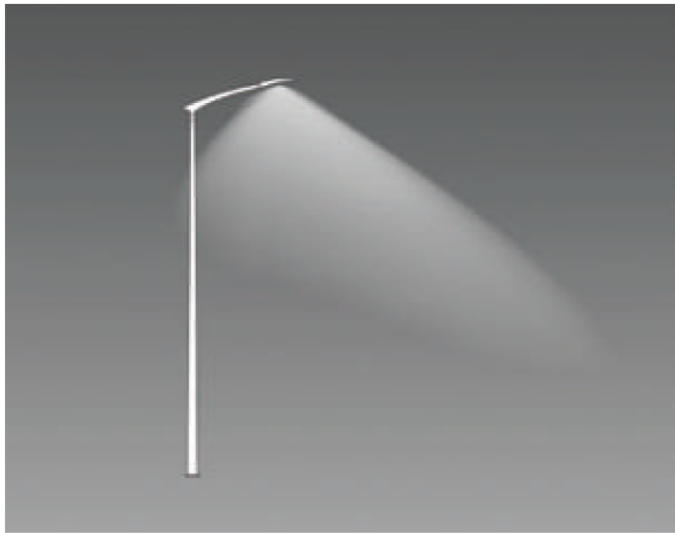
Therefore, the BUG rating for this luminaire would be: **B2 U1 G2**



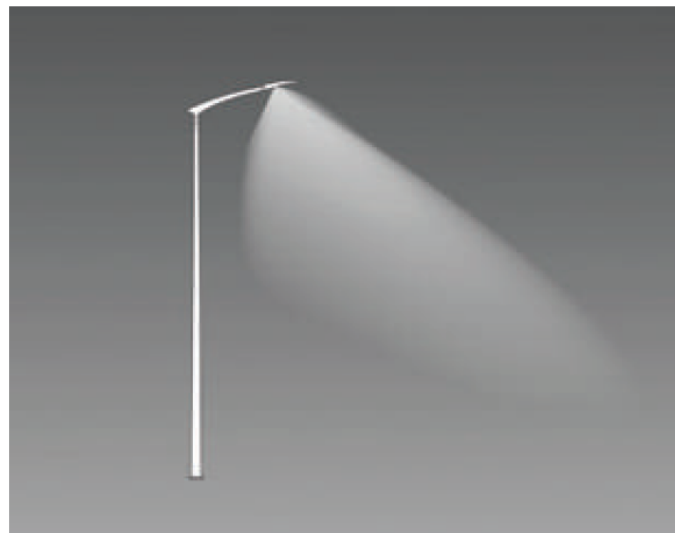
# BACK LIGHT CONTROL

## BACK LIGHT CONTROL PREVENTING INTRUSIVE LIGHT

As an option, some versions of the Teceo can be equipped with a Back Light Control system. Thanks to an additional control plate inside the luminaire body, light spill from the back of the luminaire is minimised to avoid intrusive light on buildings.



Light distribution without Back Light Control



Light distribution with Back Light Control



# LED MODULES



No back light system



with back light system

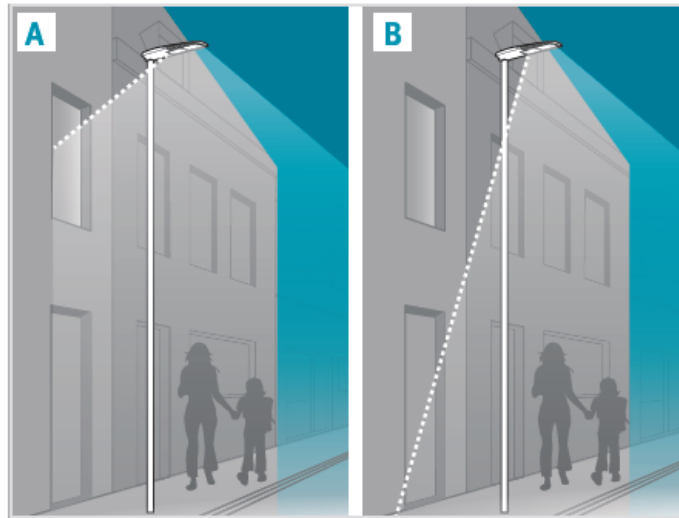




## Back Light control

As an option, the LensoFlex<sup>®</sup>2 modules can be equipped with a Back Light Control system.

This additional feature minimises light spill from the back of the luminaire to avoid intrusive light towards buildings.

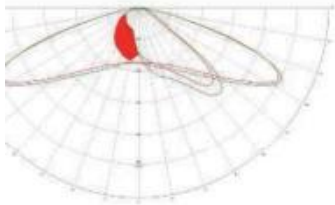


A. Without Back Light control | B. With Back Light control



# BACK LIGHT

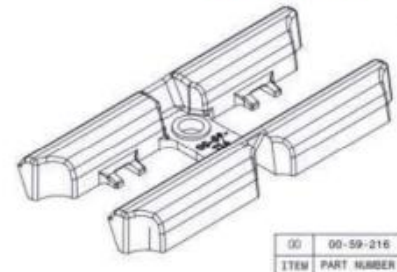
Backlight module: **optional** (PLM n° 7001069-001 or 00-59-216: kept as **CUSTOM**)



Effect of a BL

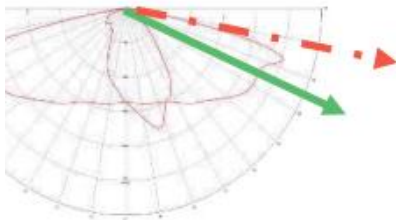


Classic one

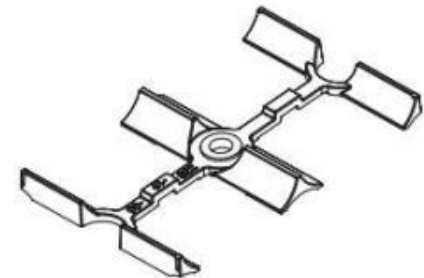
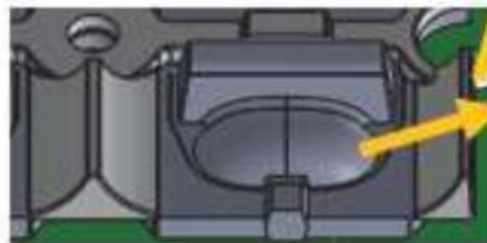


Custom one, not compatible to all luminaires

Glimitor: **optional** (PLM n° 00-61-822)



Effect of a GL



# BACK ALUMINUM MODEL



## Black ALUMINIUM MODEL

Rear louvre



front louvre



front & rear louvre



single side louvre



dual side louvre



## עקרונות בתכנון תאורה נכון

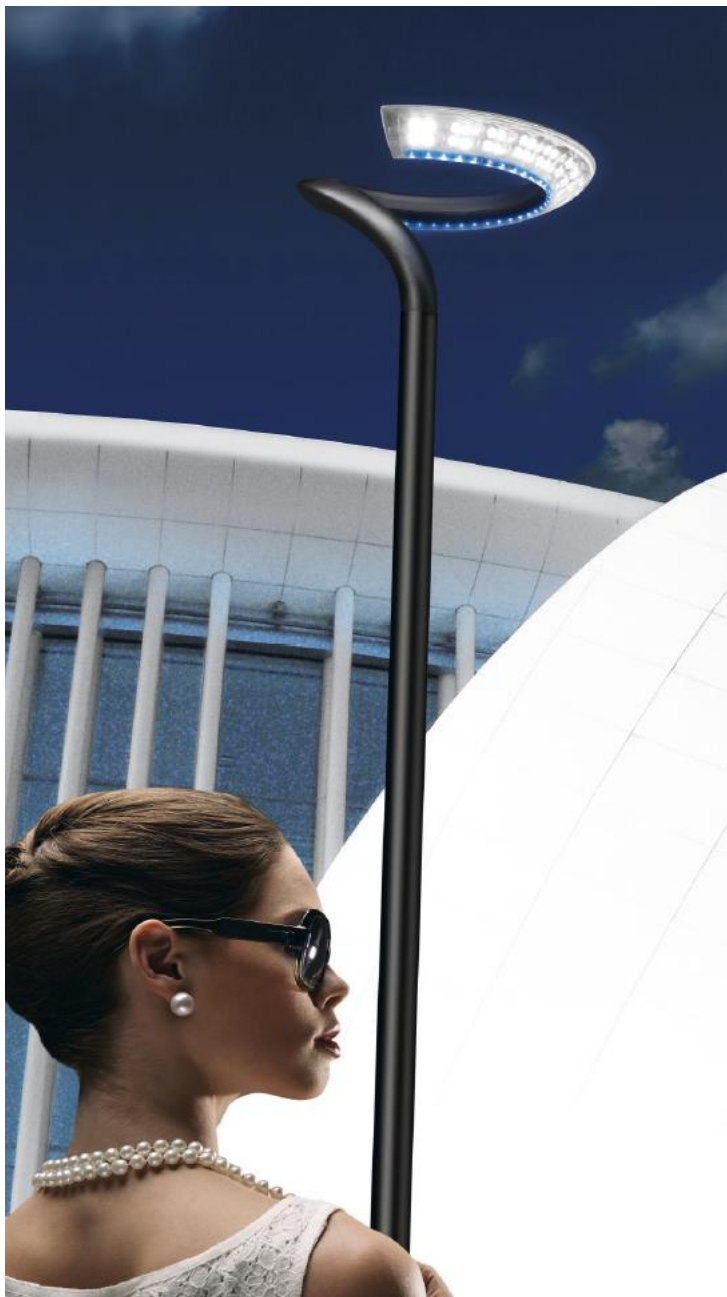
- ניהול מערכת תאורה בהתאם לצורך (שימוש במערכות בקרה, שעונים אסטרונומים וכו')
- עוצמת ההארה – בהתאם לדרישות התקנים עם הגדרת רמות סף.
- גוון אור – אור חם עם רכיבי אור כחול נמוכים.
- סיכוך – הוספת אמצעים לזליגת אור לאזורים שאין צורך להאיר
- תאורה מזהמת – להימנע לשימוש בגופי תאורה מזהמים.



# סיכום

- השימוש ההולך וגדל באור בשעות החשכה מאפשר שיפור באיכות החיים שלנו מצד אחד אך גורם לפגיעה בסביבה מצד שני.
- לכן יש צורך בהגברת המודעות להבנת המגבלות של מקורות האור ובהבנת האמצעים העומדים בידנו כדי למנוע את הפגיעה בסביבה.
- שימוש מושכל באמצעים הקיימים, יכולים לשפר באופן משמעותי את רמת הזיהום האורי ממקורות האור לטובת שיפור באיכות הסביבה שבה אנו חיים.





שאלות ?

אין?

יופי!

