



Lighting technology and sustainable lighting practices

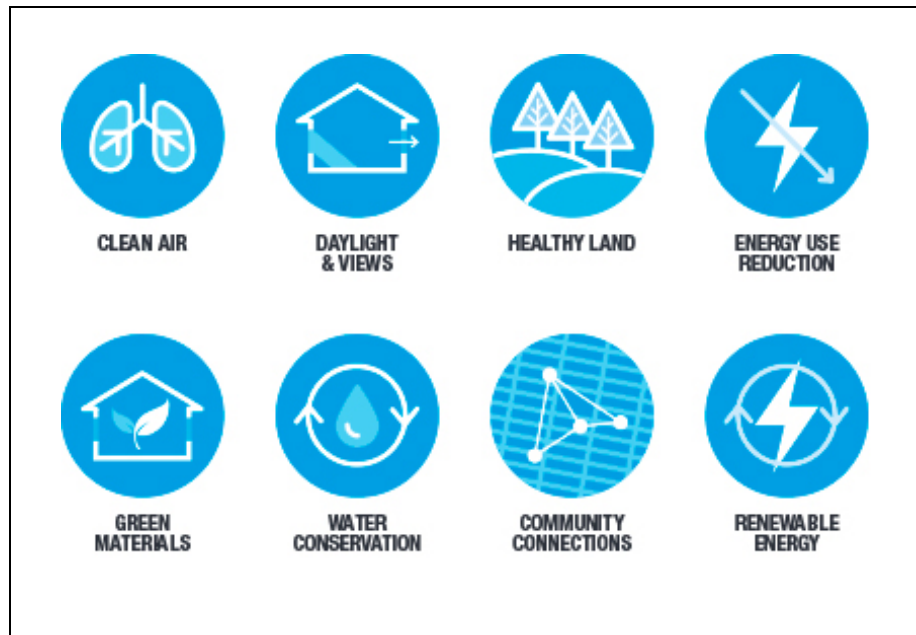
Maria Danilatou | Senior Architect Engineer
mdanilatou@bright.gr

What is the **real purpose** of artificial lighting?

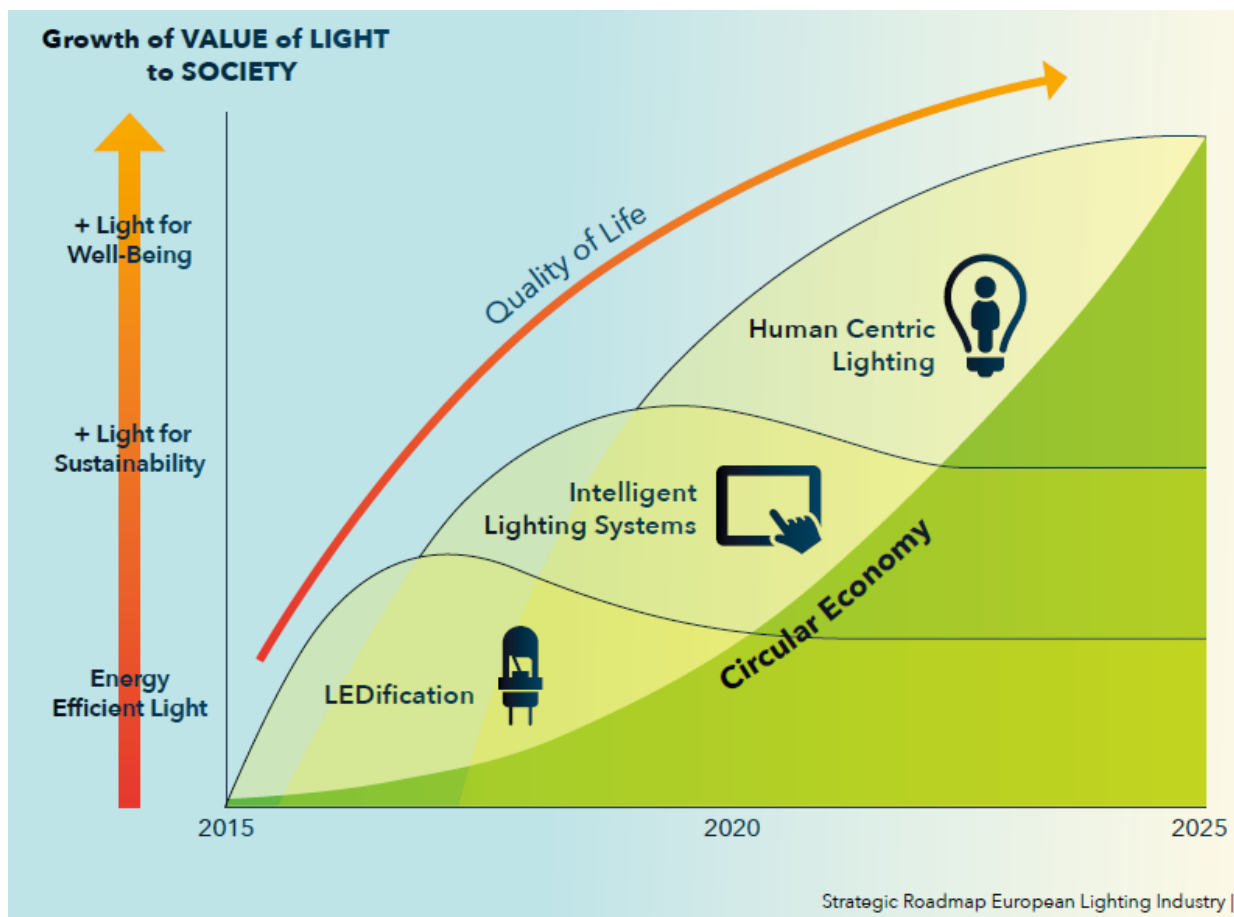
To fulfil standards ?
To save energy ?
Light is essential to life

Meet to the best possible degree the needs and requirements of the users of architecture

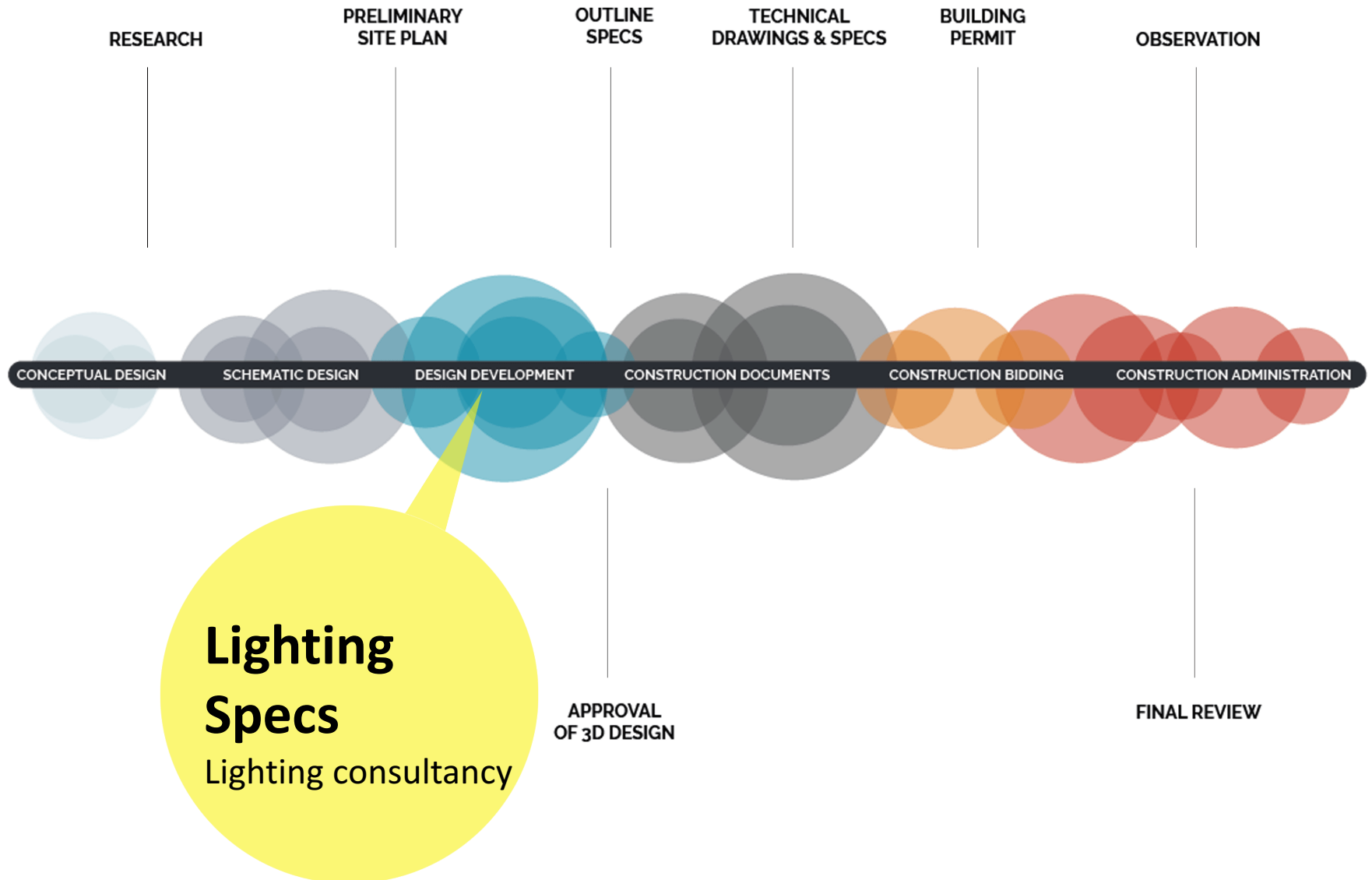
SUSTAINABILITY in BUILDINGS



GROWTH of VALUE of LIGHT to SOCIETY



Workflow



BIM

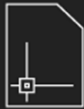


- technical innovation
- methodological challenge
- crucial strategic choice

It's a perfect fit!



Architects
Designer
Engineers



Clients


Floor plans with fixtures and 3D objects (DWG)
Photometric data (IES, LDT, ULD)
3D furniture (3ds)
3D luminaires (ULD)

Extensive results documentation (PDF)
High-resolution ray tracings (JPEG)
Floor plans with luminaires and 3D objects

lumsearch

LUMsearch


Browser adblocker software has been detected and enabled for our website. Please consider disabling it to support lumsearch.com.

SEARCH LUMINAIRE

>415k


Indoor

Outdoor

FIND BY KEYWORD

Search by keyword, e.g. ceiling hit 50w

Show products

NEW PARTNER

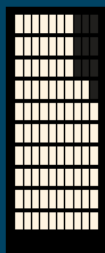
NEW PARTNER

FEATURED PROJECT

Reason why

Others see the Lighting Industry mainly as a driver for energy efficiency

Benefits in health and safety for workers are not seen as added value, at best they come for free as part of the energy saving



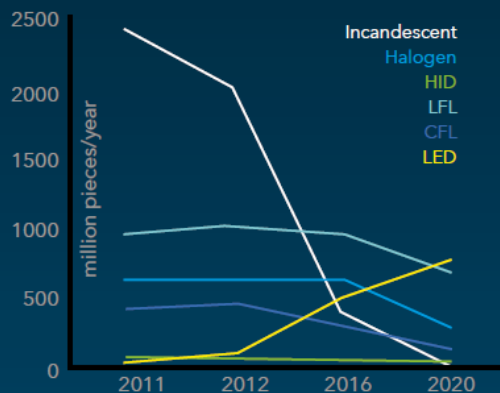
people spend
90%
of their life in buildings

People live and work longer.
Population in EU in 2020 will be
41% > 50 years
212 million out of 514 million people



In outdoor lighting, the focus is on energy efficiency and in some areas on protecting a “dark sky”

Light sources sold in EU-28



Saving Potential

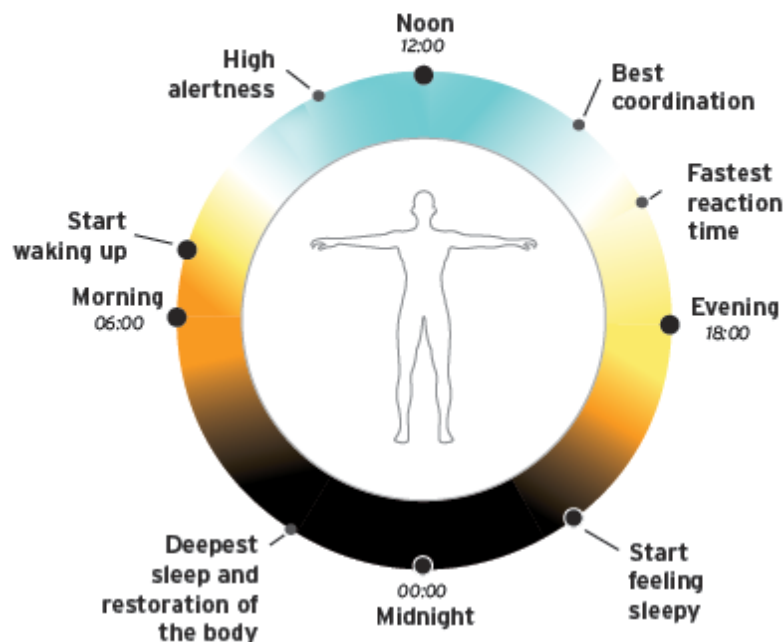
From 60W incandescent to 6W LED retrofit (134 lm/W) we will save 90% in 2018 with current regulations compared to the 2009 situation

Potential future product regulation (134→200lm/W) will save extra 6% (2W), which is less significant



Significant additional savings can be achieved by lighting systems in their specific applications and through clear regulations

Light is **the most important timer**
for our internal clock



Benefits for people in healthy buildings due to lighting



Employees
in office perform up
to **12%** better



Workers productivity
increases by up to
18%

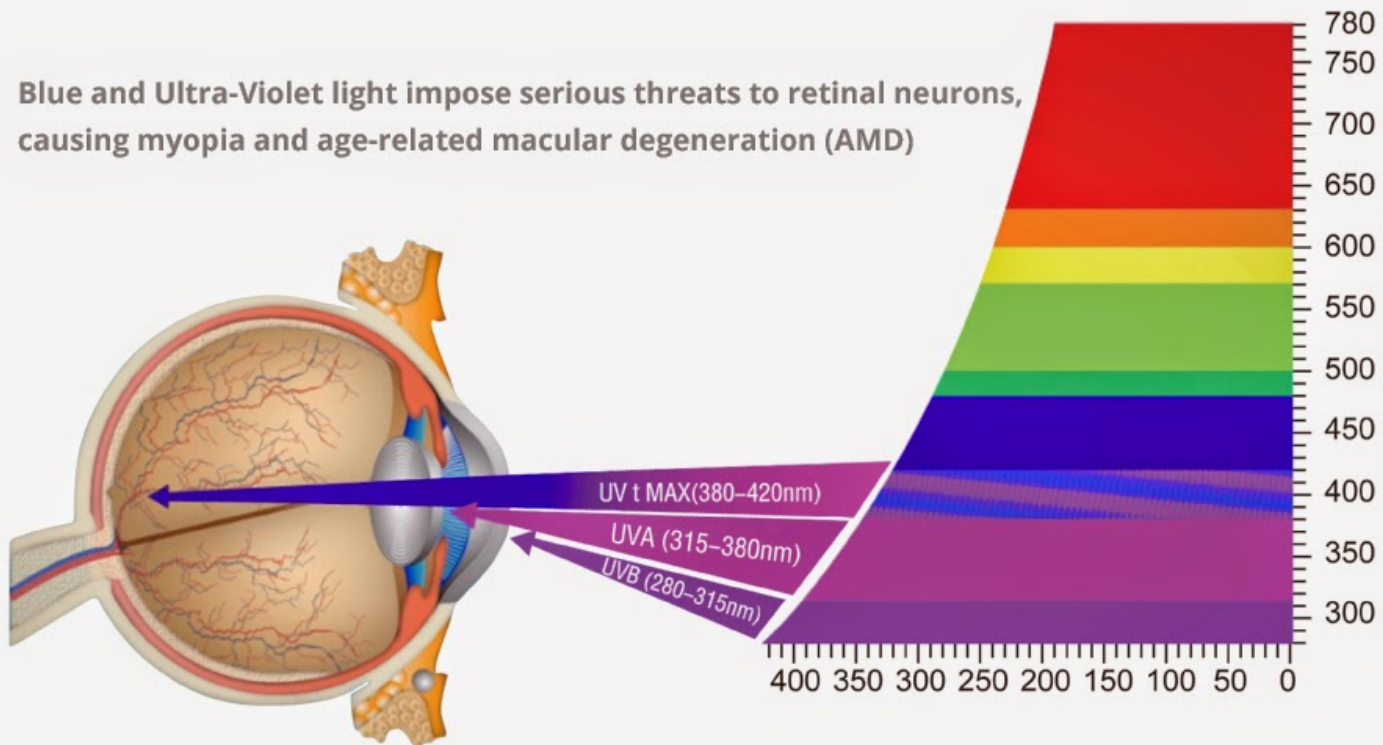


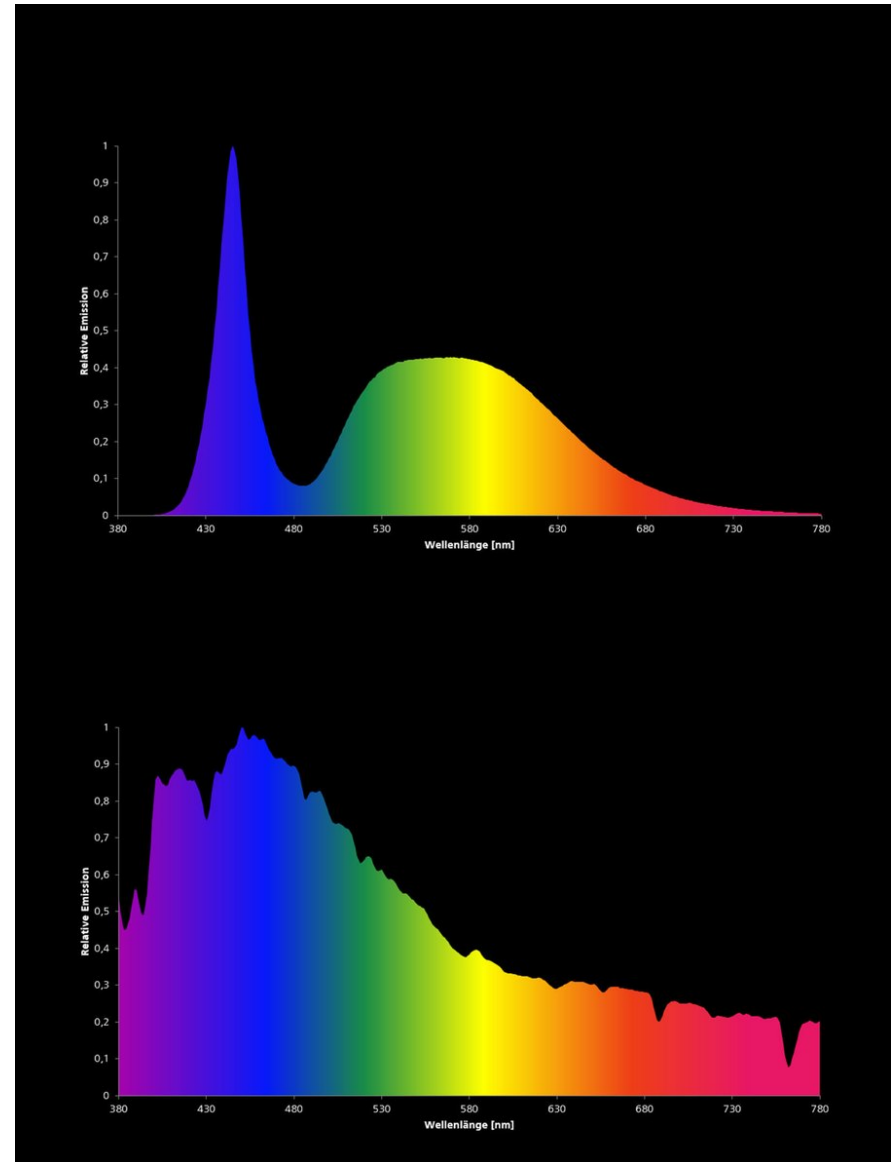
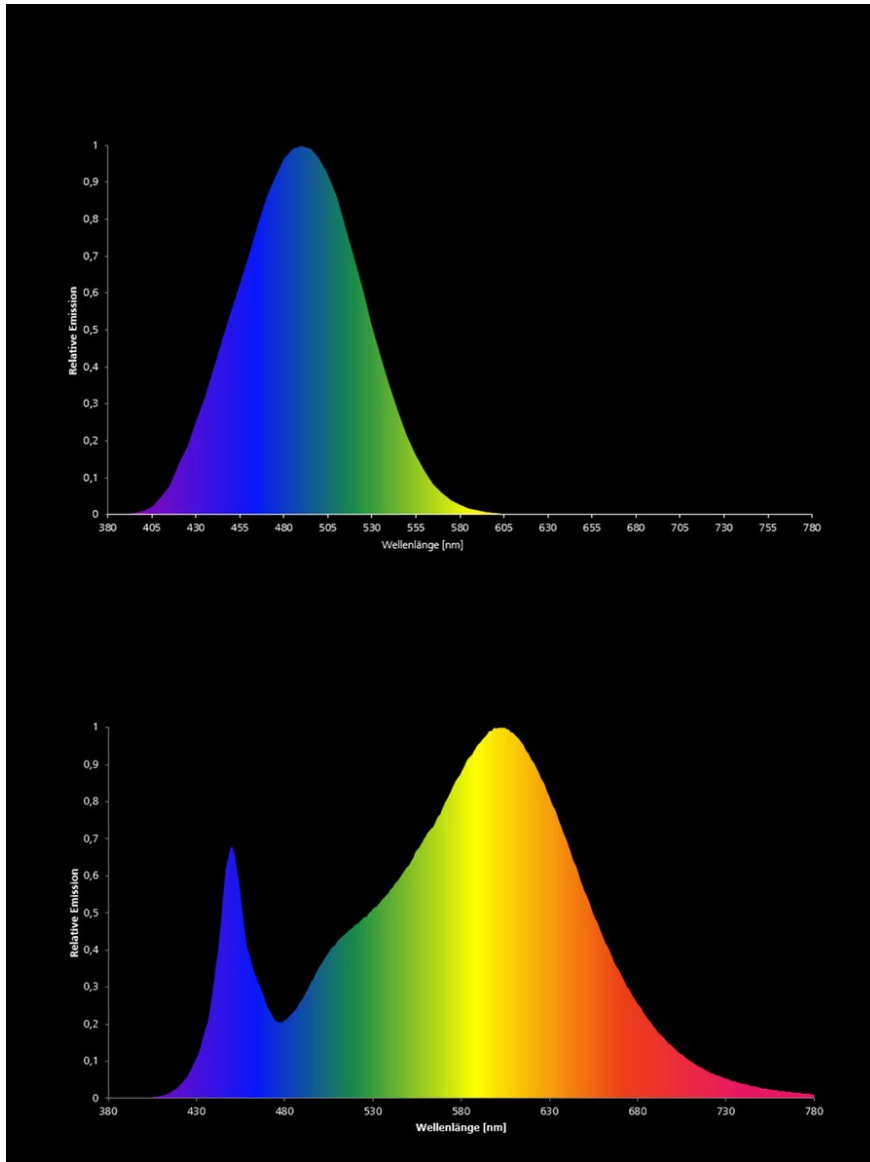
Students achieve
up to **14%**
higher scores



up to **25%**
increase in retail
sales

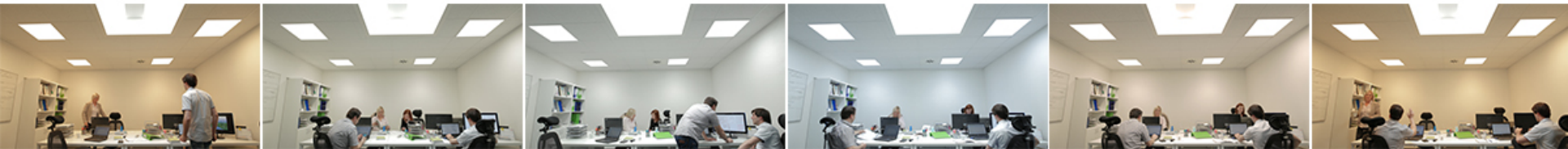
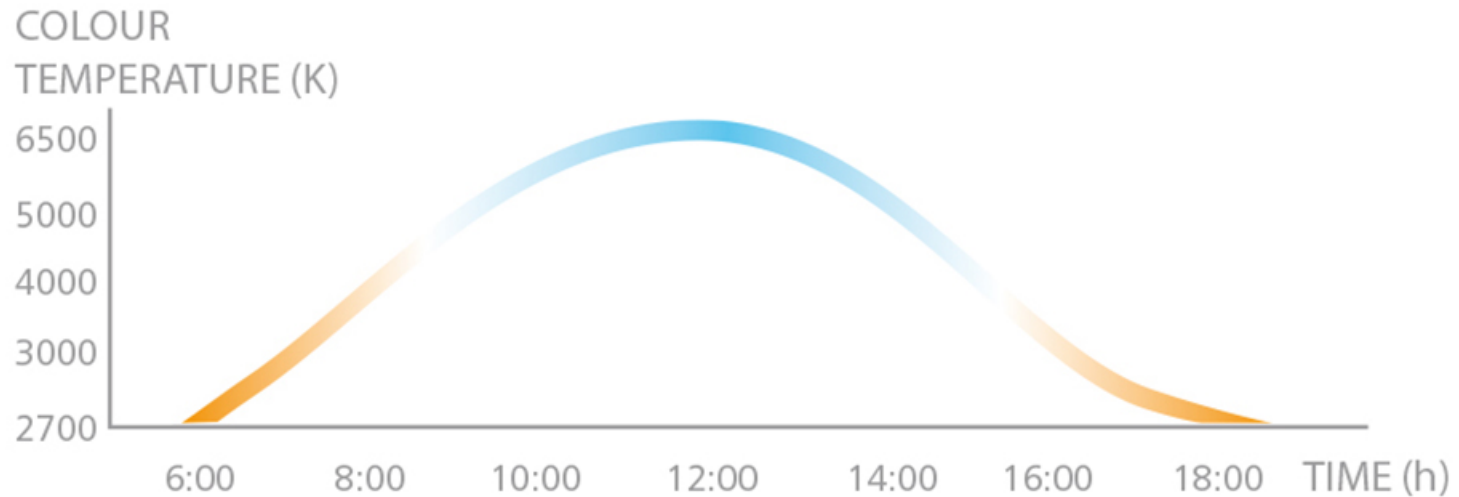
Blue and Ultra-Violet light impose serious threats to retinal neurons, causing myopia and age-related macular degeneration (AMD)

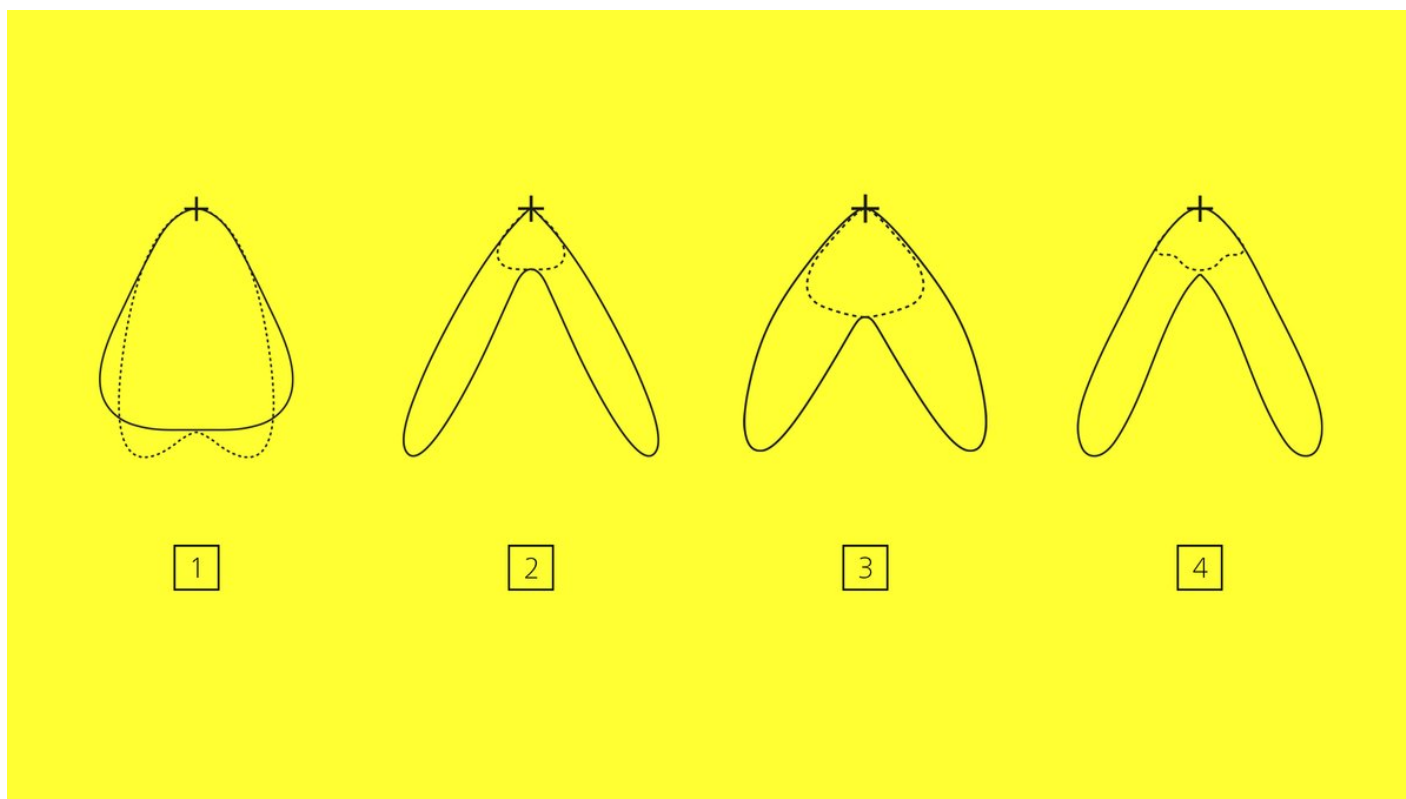




Spectral distribution of an LED, graphics: DIAL

Human Centric Office Lighting





Watt

LOR

Lifetime L_x B_y

CRI

T_a - T_p

Lumen

lm/W

LOR

CCT (K)

Full transparency

Nutrition

Serving Size 1 cup (228g)
Servings Per Container 1

Amount Per Serving

Calories 250 Cal

Total Fat 12g
Saturated Fat 3g
Trans Fat 3g

Cholesterol 30mg

Sodium 470mg

Potassium 700mg

Total Carbohydrate
Dietary Fiber 0g
Sugars 5g

Protein 5g


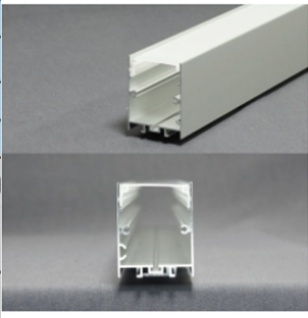
Vitamin A
Vitamin C
Calcium
Iron

* Percent Daily Values are based on
Your Daily Values may be higher or lower
depending on your calorie needs.

	Calories:
Total fat	Less than 100%
Sat fat	Less than 100%
Cholesterol	Less than 100%
Sodium	Less than 100%
Total Carbohydrate	Less than 100%
Dietary Fiber	Less than 100%

NOTUS 16 LINEAR LED

PROFILES

max: 4545mm

TECHNICAL DETAILS

Housing: Extruded aluminium
Diffuser: Matt opal cover of extruded PMMA
Control Gear: Built-in electronic power supply
Watt: Max 131.2W
Transmittance: 70%
IP: 40
IK: 04

• Optional accessories

• LED replacement with tools

Colors:

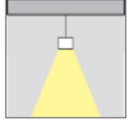
- 10 White
- 20 Black
- 60 Anoxal matt
- Wood 1
- Wood 2

ACCESSORIES

CONVERSION KIT+BATTERY SUPPORT BLOCK

AUTO WIRE BLOCK

LIGHTING



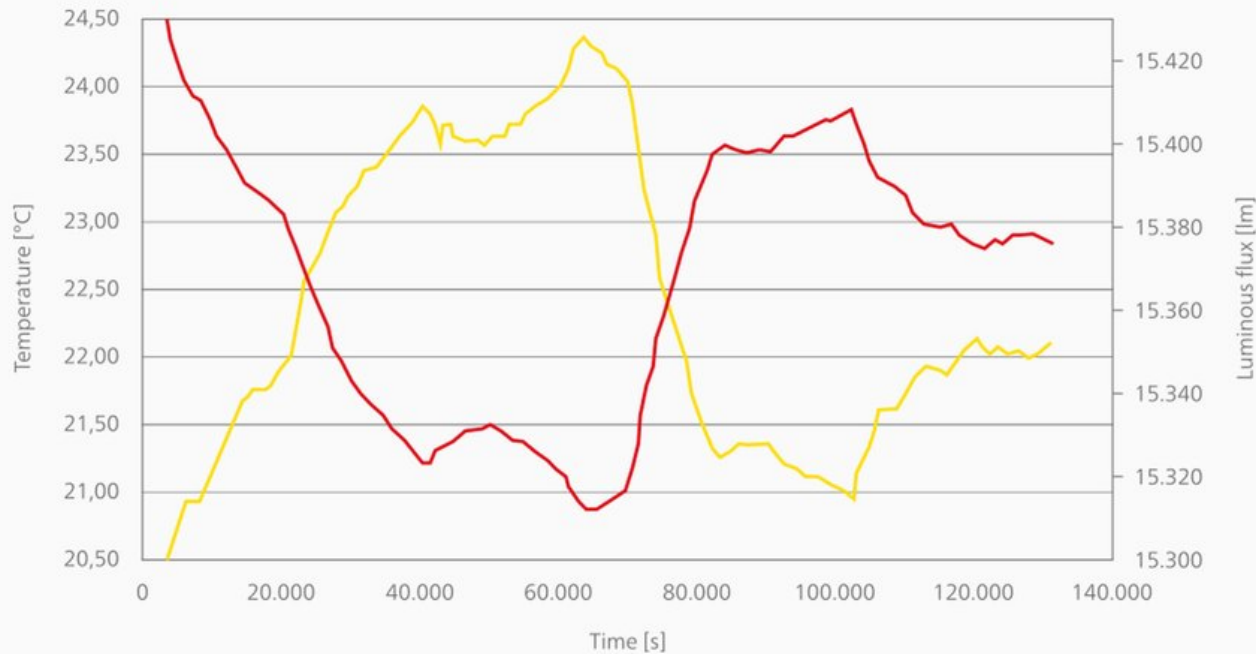
more info

LIGHTING SOURCES

1x LINEAR LED GS CR180

Length	Power	Beam Angle	Light Output (lm)
500mm	12.10W	3000K	1748lm
500mm	12.10W	4000K	1834lm
500mm	12.10W	5000K	1920lm
750mm	18.20W	3000K	2632lm
750mm	18.20W	4000K	2785lm
750mm	18.20W	5000K	2938lm
1155mm	24.20W	3000K	3498lm
1155mm	24.20W	4000K	3687lm
1155mm	24.20W	5000K	3876lm
1440mm	30.30W	3000K	4380lm
1440mm	30.30W	4000K	4598lm
1440mm	30.30W	5000K	4816lm
1720mm	36.30W	3000K	5244lm
1720mm	36.30W	4000K	5501lm
1720mm	36.30W	5000K	5758lm
2005mm	42.40W	3000K	6128lm
2005mm	42.40W	4000K	6432lm
2005mm	42.40W	5000K	6736lm
2285mm	48.40W	3000K	6992lm
2285mm	48.40W	4000K	7334lm
2285mm	48.40W	5000K	7676lm
2570mm	54.50W	3000K	7878lm
2570mm	54.50W	4000K	8285lm
2570mm	54.50W	5000K	8692lm
2850mm	60.50W	3000K	8740lm
2850mm	60.50W	4000K	9188lm
2850mm	60.50W	5000K	9636lm
3135mm	66.60W	3000K	9624lm
3135mm	66.60W	4000K	10099lm
3135mm	66.60W	5000K	10574lm
3415mm	72.60W	3000K	10488lm
3415mm	72.60W	4000K	11001lm
3415mm	72.60W	5000K	11514lm
3700mm	78.70W	3000K	11372lm
3700mm	78.70W	4000K	11932lm
3700mm	78.70W	5000K	12492lm
3980mm	84.70W	3000K	12238lm
3980mm	84.70W	4000K	12835lm
3980mm	84.70W	5000K	13432lm
4265mm	90.80W	3000K	13120lm
4265mm	90.80W	4000K	13788lm
4265mm	90.80W	5000K	14456lm
4545mm	96.80W	3000K	13984lm
4545mm	96.80W	4000K	14688lm
4545mm	96.80W	5000K	15392lm

Lifetime: 50.000h (L80B10)

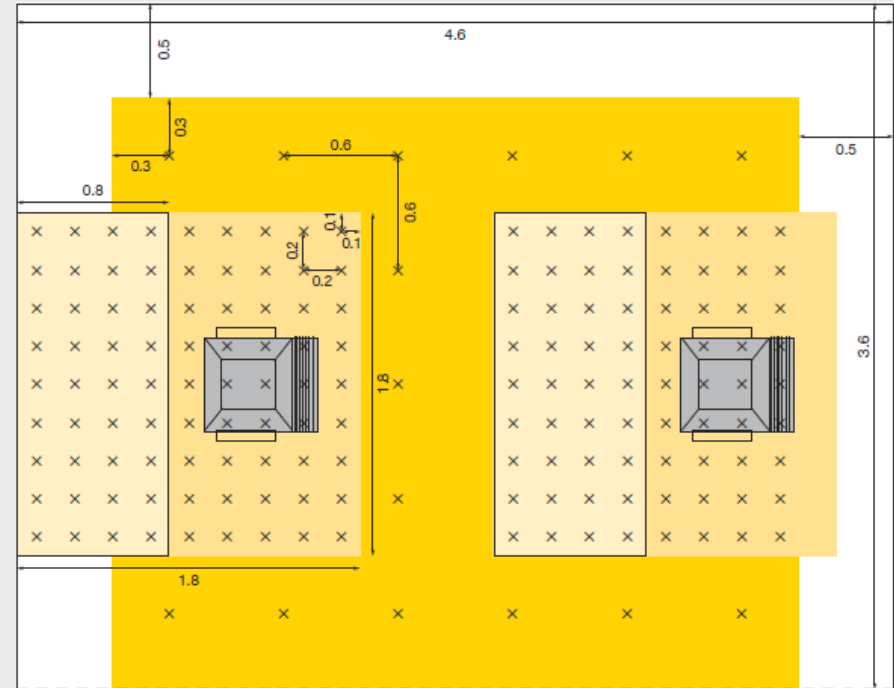


Extract from the measurement of a 200 W LED highbay luminaire with the development of luminous flux (redline) and the ambient temperature (yellow line) in relation to the burning time. **Source: DIAL Lighting Laboratory**

- luminous flux
- ambient temperature

EN 12464-1: “The Lighting of Workplaces”





18

© licht.de

[18] Definition of calculation points in the surrounding area (dark yellow) and in the work station area (work space/desk: light yellow, movement space: medium yellow). A 0.5 m wide marginal strip is ignored unless the work space/desk projects into it.

Calculation points only for working surfaces

Where part of a work station area (work space + movement space) extends into the strip along the wall, calculation points need not be considered if the projecting area is movement space. However, if the surface extending into the marginal strip is work space (e.g. a desktop), calculation points need to be considered.

UGR δείκτης

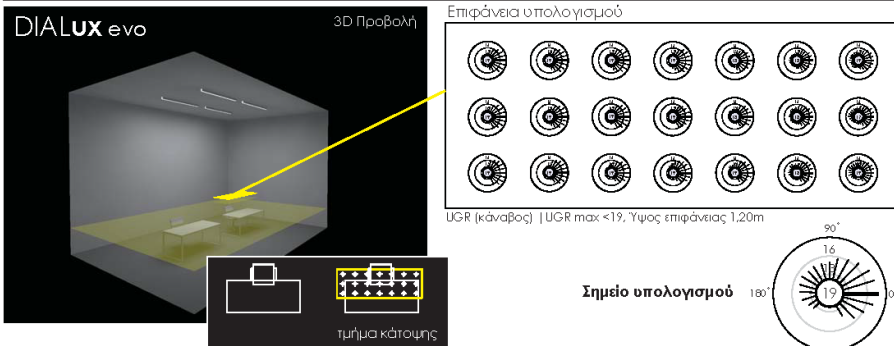
Συνιστώμενα όρια θάμβωσης σε χώρους εργασίας

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12464 αναφέρεται στο φωτισμό εσωτερικών χώρων εργασίας. Με τη μέθοδο UGR αξιολογείται η ψυχολογική θάμβωση.

UGR οριακές τιμές (UGR_L) που δεν πρέπει να υπερβαίνονται

- ≤ 16 Τεχνικό σχέδιο
- ≤ 19 Ανάγνωση, γραφή, συνεδριάσεις, εργασία που βασίζεται σε υπολογιστή
- ≤ 22 Βιοτεχνία και ελαφριά βιομηχανία
- ≤ 25 Βαριά βιομηχανία
- ≤ 28 Ψιδροδρομικές αποβάθρες, υποδοχή

Παράδειγμα: UGR υπολογισμός με το πρόγραμμα Eno



Μέθοδος πίνακα UGR

Γιατί η τιμή UGR εμφανίζεται ως τεχνικό χαρακτηριστικό στα στοιχεία του φωτιστικού;

UGR πίνακας που εξάγεται από το φωτομετρικό αρχείο του φωτιστικού

Ο δείκτης UGR δεν αποτελεί τεχνικό χαρακτηριστικό ενός φωτιστικού σώματος γιατί εξαρτάται από τον περιβάλλοντα χώρο και τη θέση του παρατηρητή. Παρ' όλα αυτά, πολλοί κατασκευαστές τον αναφέρουν στα τεχνικά στοιχεία του φωτιστικού.

Για παράδειγμα UGR<19:

Εάν ο κατασκευαστής δεν παρέχει περαιτέρω πληροφορίες, ο αριθμός αυτός αναφέρεται στην τιμή UGR που προκύπτει όταν το φωτιστικό τοποθετηθεί σε διαστάσεις χώρου 4H / 8H και βαθμών ανακλαστικότητα 20% για το έδαφος, το 50% για τους τοίχους και 70% για την οροφή.

Glare Evaluation According to UGR												
p. Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p. Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p. Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	13.5	14.5	13.7	14.7	14.9	15.1	16.1	15.3	16.3	16.5	
	3H	13.3	14.2	13.6	14.5	14.7	14.9	15.8	15.2	16.1	16.3	
	4H	13.3	14.1	13.6	14.4	14.6	14.8	15.7	15.2	16.0	16.2	
	6H	13.2	14.0	13.5	14.3	14.5	14.8	15.6	15.1	15.8	16.1	
	8H	13.1	13.9	13.5	14.2	14.5	14.7	15.5	15.1	15.8	16.1	
	12H	13.1	13.8	13.5	14.1	14.5	14.7	15.4	15.1	15.7	16.0	
4H	2H	13.4	14.2	13.7	14.5	14.8	14.9	15.8	15.2	16.0	16.3	
	3H	13.2	13.9	13.6	14.3	14.6	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	
	4H	13.2	13.8	13.6	14.1	14.5	14.7	15.3	15.1	15.7	16.0	
	6H	13.1	13.6	13.5	14.0	14.4	14.6	15.2	15.0	15.5	15.9	
	8H	13.1	13.6	13.5	13.9	14.3	14.6	15.1	15.0	15.5	15.9	
	12H	13.0	13.5	13.5	13.9	14.3	14.6	15.0	15.0	15.4	15.8	
8H	2H	13.1	13.5	13.5	13.9	14.3	14.6	15.1	15.0	15.5	15.9	
	3H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.2	14.5	14.9	15.0	15.3	15.8	
	4H	13.0	13.3	13.4	13.7	14.2	14.5	14.8	15.0	15.3	15.7	
	6H	12.9	13.2	13.4	13.7	14.2	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	
	8H	12.9	13.2	13.4	13.7	14.2	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	
	12H	12.9	13.2	13.4	13.7	14.2	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	
Variation of the observer position for the luminance distances S												
S = 1.0H		+0.8 / -0.5					+0.8 / -1.2					
S = 1.5H		+2.2 / -13.5					+2.3 / -10.0					
S = 2.0H		+3.5 / -16.9					+3.9 / -20.5					
Standard table		BK00					BK00					
Correction		-10.2					-9.0					
Summand												
Corrected Glare Indices referring to 4000lm Total Luminous Flux												

*Candelas, Lumens and lux** Βιβλίο, Owen F Ransen, www.ransen.com

*No glare from artificial light. What is behind the UGR method? άρθρο και πρόγραμμα Eno, DIAL, www.dial.de

Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας - ENOT EN 12464-1:2011

UGR δείκτης

Η συντομογραφία UGR ("Unified Glare Rating") δηλώνει το βαθμό συνδυασμένης θάμβωσης σε έναν εσωτερικό χώρο. Η θάμβωση από την εγκατάσταση φωτισμού στο χώρο προσδιορίζεται με τη μέθοδο πινάκων CIE UGR με βάση παρακάτω εξίσωση:

UGR εξίσωση

$$UGR = 8 \log \left[\frac{0.25}{L_b} \sum \left(\frac{L^2 \omega}{p^2} \right) \right]$$

όπου

L_b η μέση λαμπρότητα περιβάλλοντος (cd/m²)

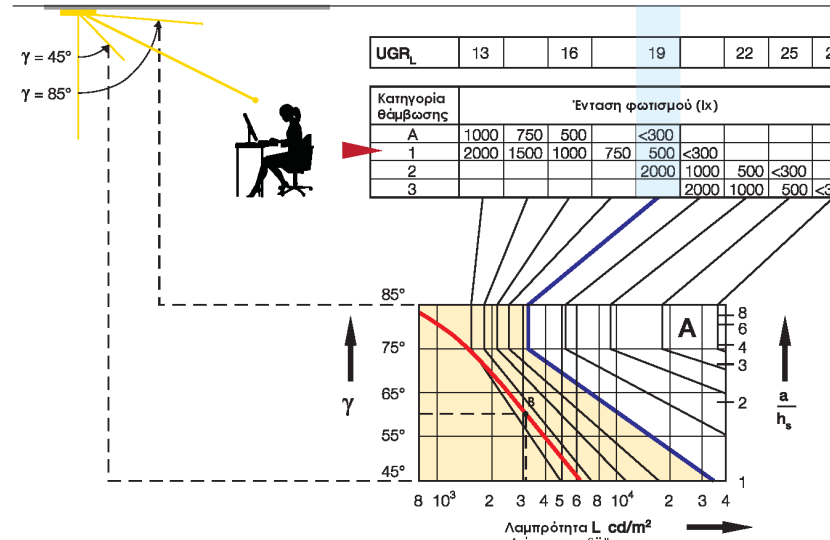
L είναι η λαμπρότητα των φωτεινών τμημάτων του κάθε φωτιστικού στην κατεύθυνση του ματιού του παρατηρητή

ω είναι η στερεά γωνία των φωτεινών τμημάτων του κάθε φωτιστικού στα μάτια του παρατηρητή (στερεογωνία)

p είναι μια ένδειξη της θέσης της φωτεινής πηγής, δηλαδή που βρίσκεται εντός της γωνίας παρατήρησης

Το αποτέλεσμα είναι ένας πίνακας UGR.

Η μέθοδος της καμπύλης περιορισμού της φωτεινότητας



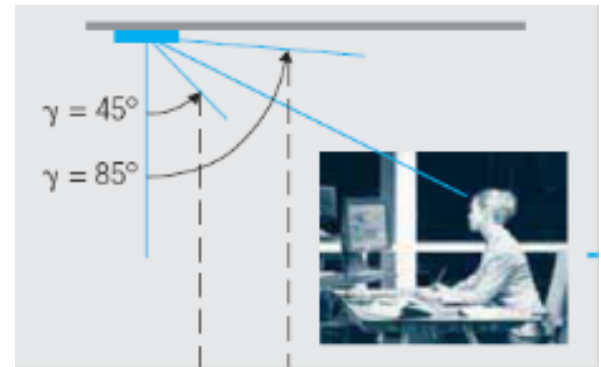
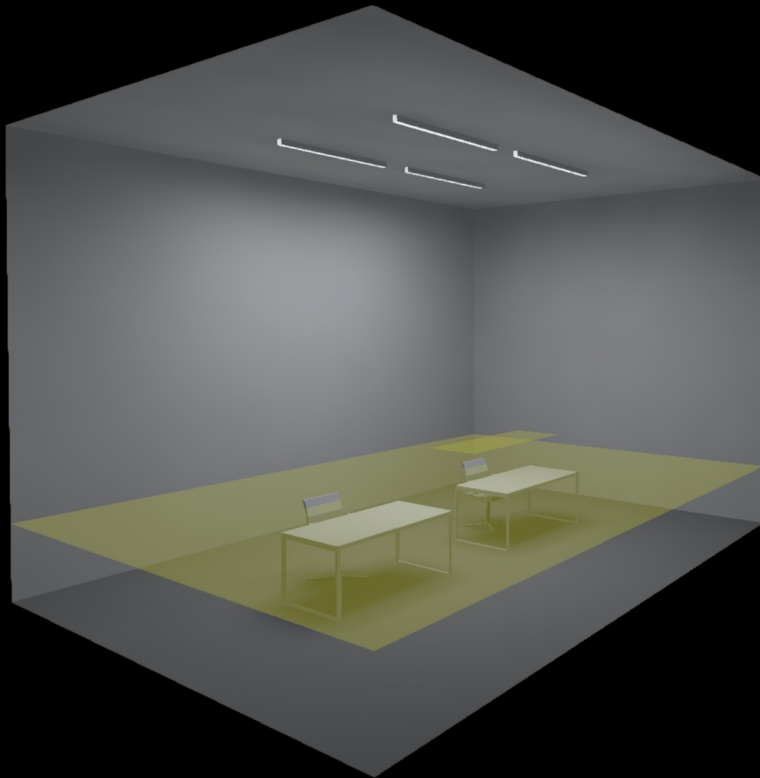
Η κόκκινη γραμμή υποδεικνύει την καμπύλη θάμβωσης του φωτιστικού σε εύρος γωνίας 45° με 85°.

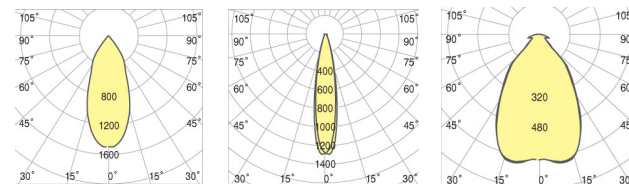
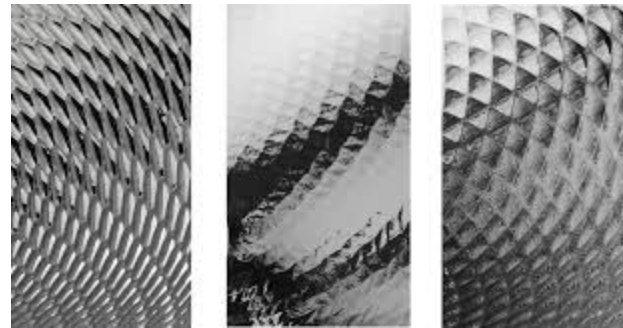
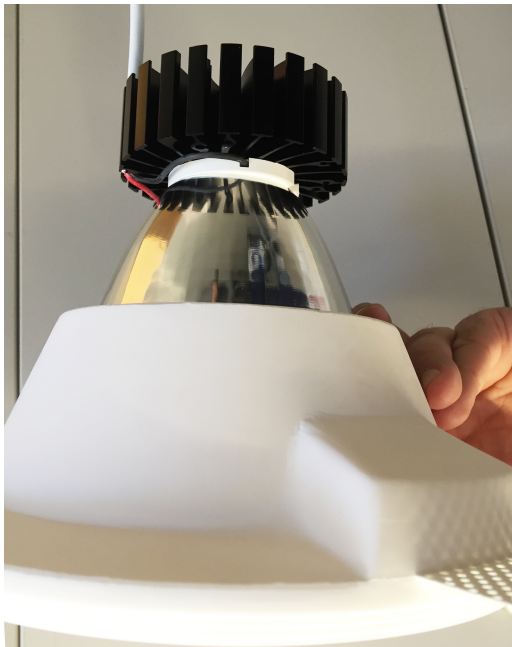
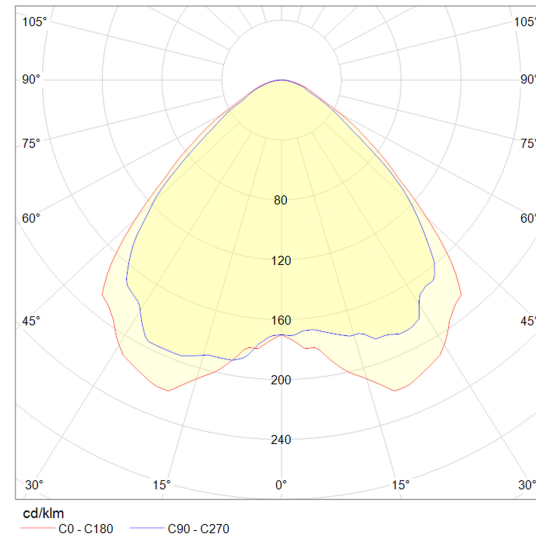
Οι κατηγορίες θάμβωσης κατά CIE (Commission Internationale De L'Eclairage): A εξαιρετικά δύσκολη, 1 με υπεράποδοση, 2 με περιορισμένη οπτική απόδοση, 3 με πολύ χαμηλή οπτική απόδοση.

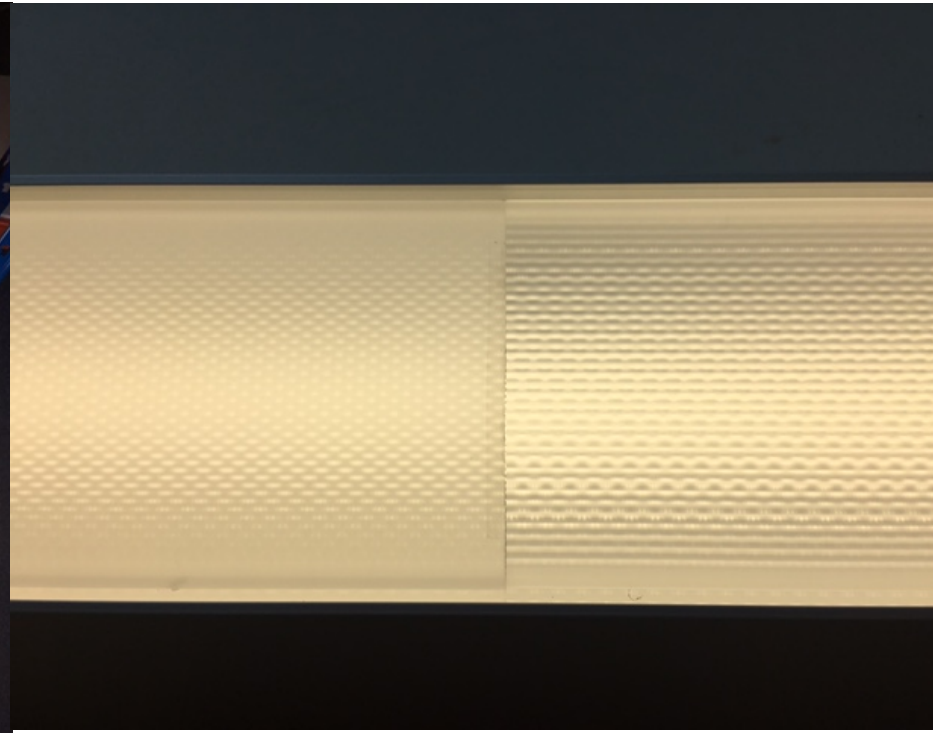
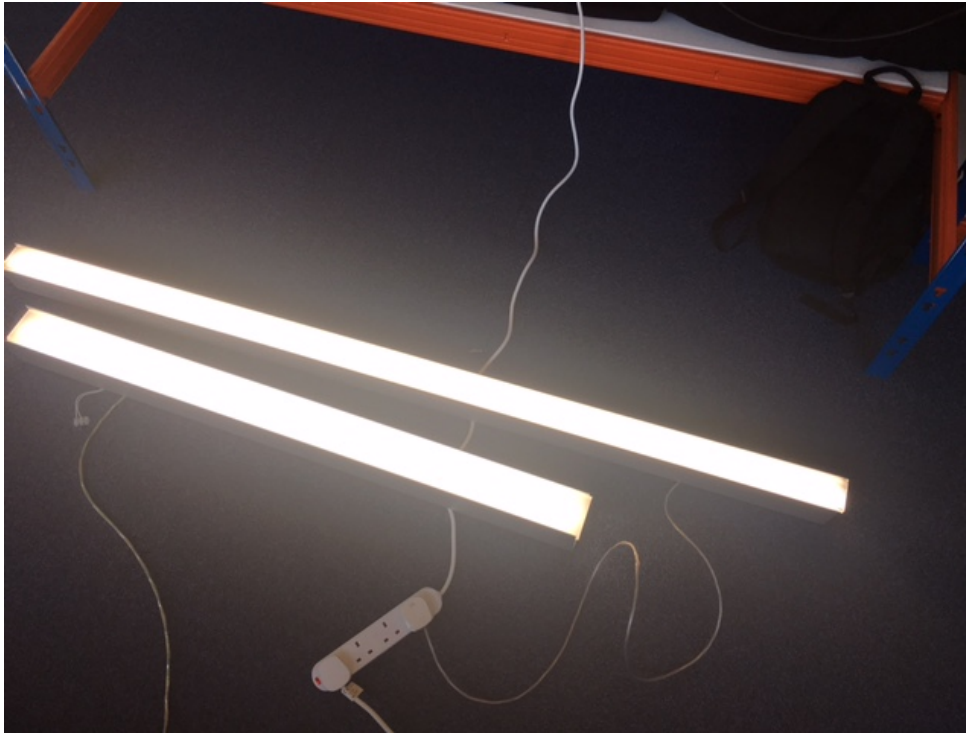
Παράδειγμα

Στη θέση B του διαγράμματος (γ=60°), η λαμπρότητα είναι $L = 3100 \text{ cd/m}^2$ and ο δείκτης UGR βρίσκεται: $13 < UGR < 19$

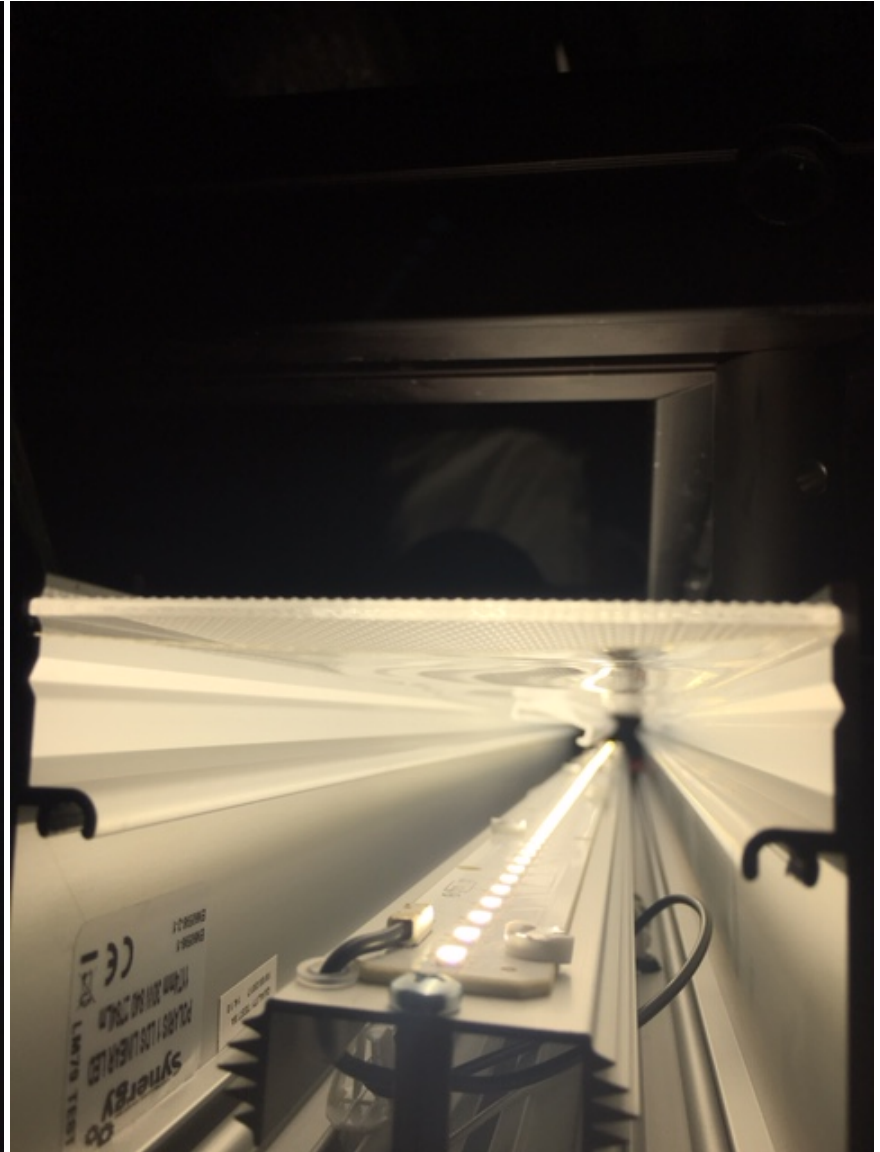
Τα νέα Ευρωπαϊκά Πρότυπα θέτουν ο δείκτης $UGR = 19$ ως τη μέγιστη τιμή για χώρους εργασίας (γραφεία), αντιστοιχεί στην καμπύλη λαμπρότητας για 500lx στην κατηγορία θάμβωσης 1.

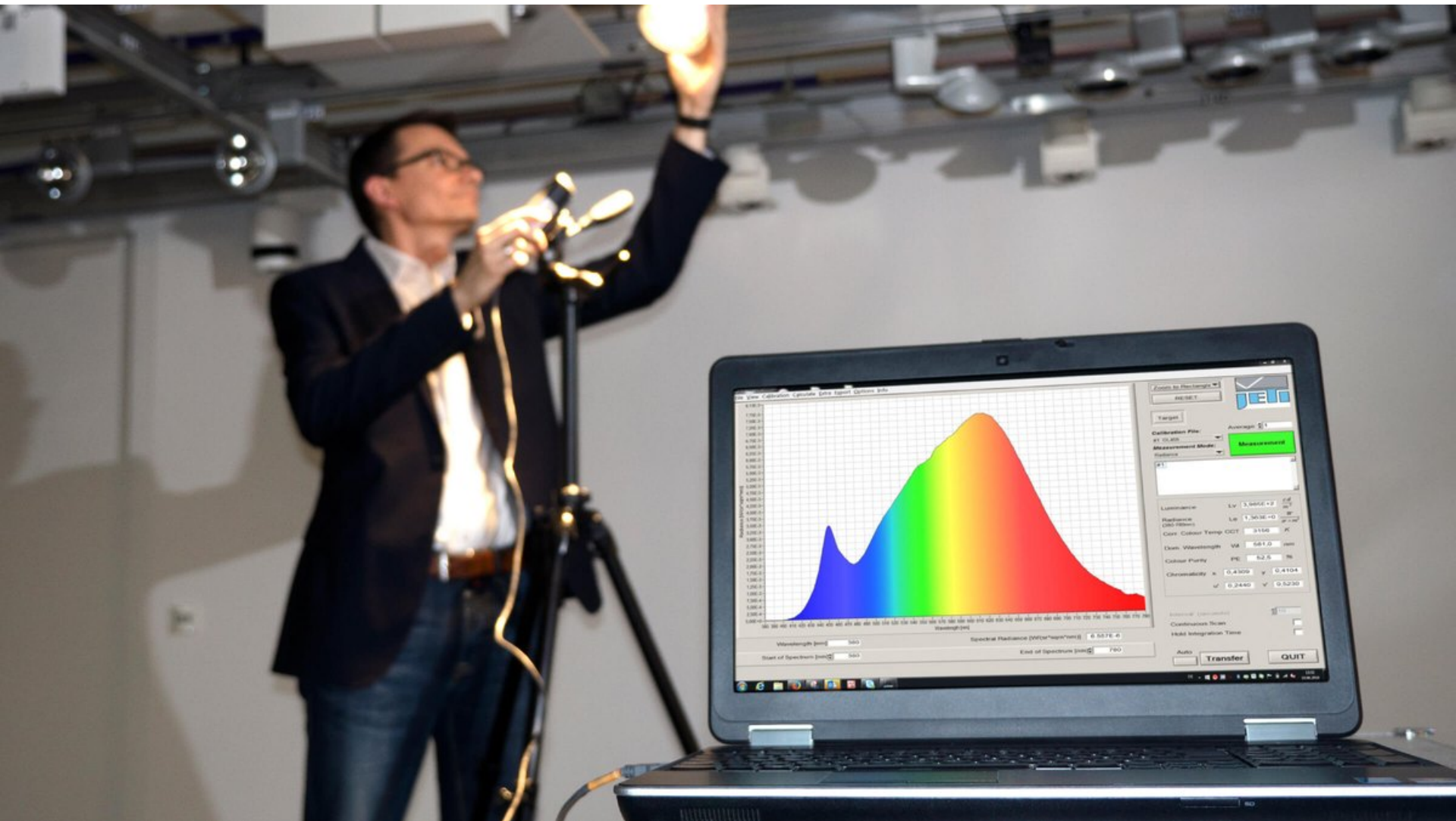


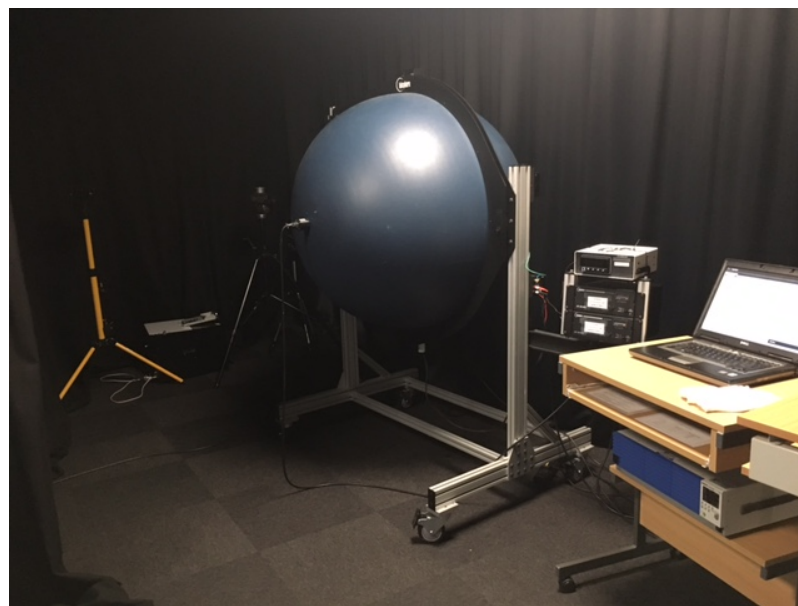
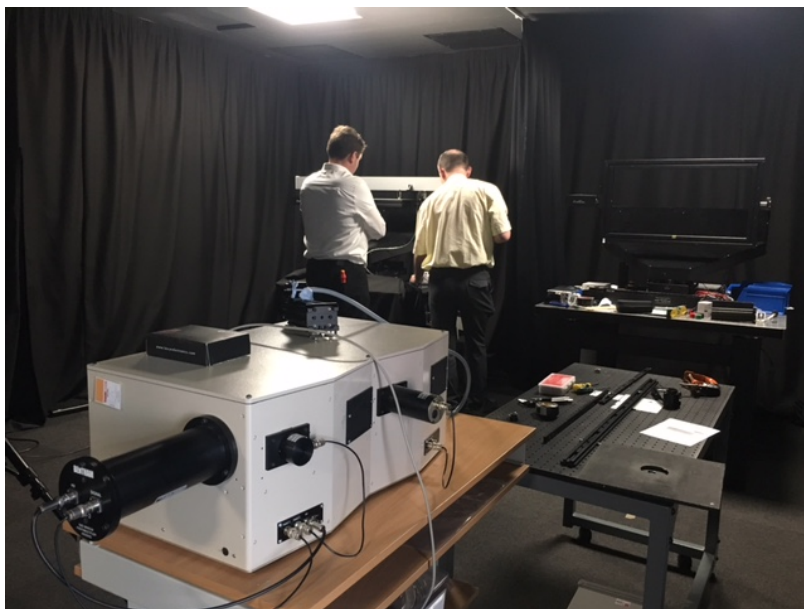
















SPONSORSHIP OF BRIGHT S.A. AT SPOLIA EXHIBITION IN PATMOS ISLAND, GREECE | Artist: Nora Okka

Thank you