



15 Ιανουαρίου 2018 / January 15, 2018

ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ **PHOTOMETRIC TEST REPORT**

1. Αντικείμενο μετρήσεων / Item tested

- Αντικείμενο μετρήσεων: Φωτιστικό σώμα οδοφωτισμού με LEDs
Item tested: Luminaire for street lighting with LEDs
- Πελάτης: Ελληνική Βιομηχανία Περιβαλλοντικά Φιλικού Φωτισμού Μον. ΙΚΕ “Hellenic LED Industry”, Αντιφίλου 26, 115 28 Αθήνα
Client: Hellenic Industry of Environmental Friendly Lighting “Hellenic LED Industry”, 26 Antifilou Street, 115 28, Athens, Greece
- Εμπορική ονομασία φωτιστικού: Hellenic LED Industry HL - S 11 60W
Commercial name of luminaire: Hellenic LED Industry HL - S 11 60W
- Διαστάσεις φωτιστικού σώματος: Μήκος 415 mm, Πλάτος 211 mm, Ύψος 90 mm
Dimensions of luminaire: Length 415 mm, Width 211 mm, Height 90 mm
- Διαστάσεις φωτεινής επιφάνειας: Μήκος 72 mm, Πλάτος 90 mm, Ύψος: 0 mm
Dimensions of luminous area: Length 72 mm, Width 90 mm, Height: 0 mm



Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων E.-N. Μαδιάς <i>Test engineer</i>	E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 1 από 20 <i>Page 1 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias

Τύπος λαμπτήρα/ων LED
Type of lamp/s: LED

Αριθμός λαμπτήρα/ων 30
Number of lamp/s: 30

Τάση τροφοδοσίας φωτιστικού: 230V AC
Supply voltage of luminaire: 230 V AC

2. Τύπος μετρήσεων / *Type of tests*

1. Μέτρηση της κατανομής της φωτεινής έντασης στα τυποποιημένα επίπεδα C της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE) που απαιτούνται για το είδος συμμετρίας του φωτιστικού.
Measurement of the distribution of luminous intensity in the CIE C-planes that are required for the type of symmetry of the luminaire.
2. Υπολογισμός της ζωνικής κατανομής της φωτεινής ροής.
Calculation of the zonal flux distribution.
3. Κατηγοριοποίηση κατανομής φωτεινής ροής του φωτιστικού σώματος κατά CIE, DIN και UTE.
Classification of the distribution of the luminous flux according to CIE, DIN and UTE.
4. Κατηγοριοποίηση του φωτιστικού σώματος κατά EN 13201-2 ως προς την προκαλούμενη οπτική παρενόχληση.
Luminaire classification according to EN 13201-2 in terms of the disability glare and discomfort glare.
5. Υπολογισμός του συντελεστή χρησιμοποίησης
Calculation of the utilization factor.
6. Υπολογισμός των καμπυλών ίσου φωτισμού (*Isolux*).
Calculation of Isolux diagrams.
7. Μέτρηση των ηλεκτρικών παραμέτρων του φωτιστικού
Measurement of the electrical parameters of the luminaire.
8. Υπολογισμός της ενεργειακής κλάσης του φωτιστικού σύμφωνα με τον Κανονισμό 874/2012 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
Calculation of the luminaire energy efficiency class according to the Regulation 874/2012 of the European Commission.
9. Μέτρηση του δείκτη Ra (CRI) χρωματικής απόδοσης των LEDs .
Measurement of the colour rendering index Ra (CRI) of the LEDs.
10. Μέτρηση της θερμοκρασίας χρώματος των LEDs .
Measurement of the colour temperature of the LEDs.

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 2 από 20 <i>Page 2 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias

3. Προδιαγραφές μετρήσεων/ *Test specifications*

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σύμφωνα με τα εξής διεθνή πρότυπα:

The measurements were performed according to the following international norms:

1. CIE No.121 (1996): "The photometry and goniophotometry of luminaires"
2. CIE No.70 (1987): "The measurement of absolute luminous intensity distributions"
3. IES-LM-79-08 Illuminating Engineering Society, Approved method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
4. CIE No. 34 (TC- 4.6) (1977): "Road lighting lantern and installation data- Photometrics, classification and performance", Photocopy Edition 1990.
5. CIE No. 27 (1973): "Photometry of luminaires for street lighting" Reprint 1990.
6. CIE No. 13:3 (1995): "Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources".
7. CIE No. 15 (2004): "Colorimetry".
8. EN 12665 (2002-12-11): "Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements".
9. EN 13032-1 (2005-03-11): "Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 1: Measurement and file format".
10. EN 13032-2 (2005-09-08): "Light and lighting – Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places".
11. EN 13201-02 (2004-03-16): "Road lighting – Part 2: Performance requirements".
12. EN 13201-03 (2004-03-16): "Road lighting – Part 3: Calculation of performance".
13. 874/2012 European Commission Regulation (2012): "Supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard energy labelling of electrical lamps and luminaires".

4. Εξοπλισμός / **Used measuring equipment**

Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα και συσκευές:

Γωνιοφωτόμετρο Ortronik Berlin CIE type-3 με δυνατότητα περιστροφής θ 360° σε 2 άξονες. Η περιστροφή των αξόνων ελέγχεται από ηλεκτρονικό ελεγκτή μέσω βηματικών κινητήρων και οπτικών κωδικοποιητών. Ο ελεγκτής συνδέεται σε υπολογιστή ο οποίος

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 3 από 20 <i>Page 3 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

καθορίζει αυτόματα την περιστροφή. Η γωνία περιστροφής μετράται συνεχώς με ακρίβεια 0.036° και καταγράφεται στον υπολογιστή. Ημερομηνία τελευταίας διακρίβωσης: 04.05.2017.

Goniophotometer with facility for turning the light source, CIE type 3, Optronik Berlin, with measuring accuracy 0.036° . Date of last calibration: 04.05.2017.

Όργανο μέτρησης έντασης φωτισμού International Light ILT 1710 με διακριτικότητα 0.001 lx. Ημερομηνία τελευταίας διακρίβωσης: 26.08.2016.

Benchtop luxmeter International Light ILT 1710 with measuring accuracy 0.001 lx. Date of last calibration: 26.08.2016.

Όργανο μέτρησης φάσματος Konica Minolta CL-500A με ακρίβεια μέτρησης μήκους κύματος 0.3 nm και ακρίβεια μέτρησης τριχρωματικών συντεταγμένων xy 0.0015. Ημερομηνία τελευταίας διακρίβωσης 05.02.2015.

Illuminance spectrophotometer Konica Minolta CL-500A with wavelength precision 0.3 nm and xy accuracy xy 0.0015. Date of last calibration: 05.02.2015.

Ψηφιακό πολύμετρο WAVETEC DM27XT, S.N. 40210105. Ημερομηνία τελευταίας διακρίβωσης: 10.03.2016.

Digital multimeter WAVETEC DM27XT, S.N. 40210105. Date of last calibration: 10.03.2016.

Αναλυτής ισχύος FLUKE NORMA 4000. Ημερομηνία τελευταίας διακρίβωσης: 27.01.2017.

Power analyzer FLUKE NORMA 4000. Date of last calibration: 27.01.2017.

Σταθεροποιητής τάσης 2300.1 V AC, 50 Hz.

Voltage stabilizer 230 0.1 V AC, 50 Hz.

5. Μεθοδολογία διεξαγωγής μετρήσεων / *Test procedure*

Η μέτρηση της κατανομής της φωτεινής έντασης διεξάγεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα CIE 70, CIE 121 και IES-LM-79-08. Το φωτιστικό στερεώνεται στον κινητό βραχίονα του γωνιοφωτομέτρου. Το κέντρο περιστροφής του ταυτίζεται με το κέντρο συμμετρίας της εκπνεόμενης φωτεινής ροής όπως αυτό καθορίζεται στο διεθνές πρότυπο CIE 121. Το φωτοστοιχείο μέτρησης έντασης φωτισμού αποθετείται σε σταθερή απόσταση 9.9 m από το κέντρο συμμετρίας της εκπνεόμενης φωτεινής ροής. Η φωτεινή δέσμη από το εν λόγω κέντρο προσπίπτει κάθετα στο φωτοστοιχείο. Ο παράσιτος φωτισμός μηδενίζεται με την τοποθέτηση του φωτοστοιχείου στο βάθος κυλινδρικού κελύφους με απορροφητική επιφάνεια και εγκάρσια διαφράγματα.

Το όργανο μέτρησης της έντασης φωτισμού, οι βηματικοί κινητήρες και οι οπτικοί κωδικοποιητές συνδέονται στον υπολογιστή, μέσω του ελεγκτή, όπου καταγράφεται συνεχώς η θέση του φωτιστικού και η φωτεινή του ένταση.

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 4 από 20 <i>Page 4 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias

Το φωτιστικό τροφοδοτείται με τάση 230 0.1 V AC, 50 Hz από το σταθεροποιητή τάσης. Η θερμοκρασία του χώρου ελέγχεται και διατηρείται στην τιμή των 25 ± 3° C.

Η γωνιακή κατανομή της φωτεινής έντασης $I(\gamma, C)$ μετράται στα $m=24$ ημι-επίπεδα C_0 έως C_{345} της CIE με βήμα $\Delta C=15^\circ$, στις $n=73$ γωνίες γ από 0° έως 180° με βήμα $\Delta\gamma=2.5^\circ$.

Η φωτεινή ροή του φωτιστικού υπολογίζεται από την αριθμητική ολοκλήρωση των τιμών της φωτεινής έντασης στο στερεό χώρο:

$$\Phi = \sum_{m=1}^{m=24} \sum_{n=1}^{n=73} \Delta C \quad I(\gamma, C) \cos \theta - \cos(\theta + \Delta\gamma)$$

Οι μετρηθείσες τιμές της φωτεινής έντασης (candela) του φωτιστικού ανάγονται στα 1000 lm της φωτεινής ροής του φωτιστικού (candela ανά 1000 lumen) που υπολογίζεται όπως περιγράφεται ανωτέρω.

The measurement of the luminous intensity distribution is performed according to the standards CIE 70, CIE 121 and IES-LM-79-08. The luminaire is attached to the moving head of the goniophotometer. The centre of the rotation is identical with the photometric centre of the luminaire, as it is defined by CIE 121. The photometer head is placed at a distance of 9.9 m from the centre of symmetry of the luminaire. The light from the luminaire falls vertically to the photometer head that is placed inside a mat painted cylinder with baffles in order to eliminate stray light.

The luminaire is supplied by 230 0.1 V AC, 50 Hz from the voltage stabilizer. The room temperature is kept in the range of 25° ± 3° C.

The spatial distribution of the luminous intensity $I(\gamma, C)$ is measured in 24 CIE semi-planes from C_0 to C_{345} in steps $\Delta C=15^\circ$, at 73 γ -angles from 0° to 180° in steps $\Delta\gamma=2.5^\circ$.

The luminous flux of the luminaire is calculated through integration of the $I(\gamma, C)$ values in the space:

$$\Phi = \sum_{m=1}^{m=24} \sum_{n=1}^{n=73} \Delta C \quad I(\gamma, C) \cos \theta - \cos(\theta + \Delta\gamma)$$

The measured values of the luminous intensity (candela) of the luminaire are normalized (candela per 1000 lumen) to the luminous flux of the luminaire as it has been calculated through integration of the measured luminous intensity distribution as described above.

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 5 από 20 <i>Page 5 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

6. Σύστημα συντεταγμένων / *Co-ordinate system*

Συμμετρία στο επίπεδο C ₉₀ -C ₂₇₀ / <i>Symmetry to plane C₉₀-C₂₇₀</i>			
Επίπεδα μέτρησης C / <i>Selected C-planes</i>		Γωνίες μέτρησης / <i>Selected intensity γ-angles</i>	
από/from C (°)	0	από/from γ (°)	0
έως/to C (°)	345	έως/to γ (°)	180
με βήμα/in steps (°)	15	με βήμα/in steps (°)	2.5

7. Αποτελέσματα / *Test results*

1. Οι τιμές της φωτεινής έντασης στα ημιεπίπεδα C της CIE παρατίθενται στον Πίνακα 1.
The luminous intensity values in the CIE C-planes are presented in Table 1.
2. Η ζωνική κατανομή της φωτεινής ροής παρουσιάζεται στον Πίνακα 2 και συγκεντρωτικά στον Πίνακα 3.
The zonal flux distribution is presented in Table 2 and the zonal flux summary in Table 3.
3. Η κατανομή της φωτεινής ροής στον στερεό χώρο και η κατηγοριοποίηση του φωτιστικού σώματος σύμφωνα με τα πρότυπα CIE 52 (CIE Flux Code), DIN 5040 και UTE C71-121 εκτίθενται στον Πίνακα 4.
The luminous flux distribution in the space and the classification of the luminaire according to CIE 52 (CIE Flux Cod), DIN 5040 and UTE C71-121 are presented in Table 4.
4. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η πολική κατανομή της φωτεινής έντασης στα επίπεδα C₀-C₁₈₀ και C₉₀-C₂₇₀. Οι τιμές του Πίνακα 1 ανάγονται (cd/1000 lm) στην ολική φωτεινή ροή του φωτιστικού που υπολογίζεται στον Πίνακα 2 από την ολοκλήρωση της κατανομής της φωτεινής έντασης (absolute photometry).
Figure 1 shows the polar distribution of the luminous intensity in the planes C₀-C₁₈₀ and C₉₀-C₂₇₀. The luminous intensity values of Table 1 are normalized (cd/1000 lm) to the total luminous flux of the luminaire as it has been calculated in Table 2 (absolute photometry).
5. Το διάγραμμα του συντελεστή χρησιμοποίησης υπολογίζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201-3 και παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.
The diagram of the utilization factor is calculated according to EN 13201-3 and presented in Figure 2.
6. Οι καμπύλες ίσου φωτισμού υπολογίζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201-3 και παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.
The Isolux diagrams are calculated according to EN 13201-3 and presented in Figure 3.

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 6 από 20 <i>Page 6 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

7. Η κατηγοριοποίηση του φωτιστικού σώματος (Κατηγορία φωτεινής έντασης και Κατηγορία θάμβωσης), σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201-2, διενεργείται στους Πίνακες 5 και 6 αντιστοίχως.
The classification of the luminaire (Luminous intensity class & Glare index class), according to EN 13201-2, is performed in Tables 5 and 6 respectively.
8. Στον Πίνακα 7 παρατίθενται οι μετρηθείσες τιμές των ηλεκτρικών παραμέτρων του φωτιστικού.
In Table 7 are shown the measured values of the measured electrical parameters of the luminaire.
9. Οι μετρηθείσες τιμές της συνολικής φωτεινής ροής του φωτιστικού και ο υπολογισμός της απόδοσης του φωτιστικού παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.
The measured values of the total luminous flux of the luminaire and the calculation of its efficacy (lm/W) are presented in Table 8.
10. Ο υπολογισμός της ενεργειακής κλάσης του φωτιστικού σύμφωνα με τον Κανονισμό 874/2012 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής διεξάγεται στον Πίνακα 9.
The calculation of the energy efficiency class of the luminaire, according to the Regulation of the European Commission 874/2012, is presented in Table 9.
11. Οι μετρηθείσες τιμές των χρωματικών επιδόσεων των LED καθώς και των δεικτών χρωματικής απόδοσης R_{α} και R_a 15 παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.
The measured values of the colour rendering scores of the LEDs and of the colour rendering indices R_{α} and R_{a15} are presented in Table 10.
12. Οι μετρηθείσες τιμές των τριχρωματικών συντελεστών και της θερμοκρασίας χρώματος των LED παρουσιάζονται στον Πίνακα 11.
The measured values of the tristimulus values and of the colour temperature of the LEDs are presented in Table 11.

Χειριστής: Ευάγγελος-Νικόλαος Μαδιάς, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχ. & Μηχ. Υπολογιστών, M.Sc.

Operator: Evangelos-Nikolaos Madias, Dipl. Electrical & Computer Engineer, M.Sc.

Υπεύθυνος μετρήσεων Ευάγγελος-Νικόλαος Μαδιάς, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχ. & Μηχ. Υπολογιστών

Test Engineer: Evangelos-Nikolaos Madias, Dipl. Electrical & Computer Engineer, M.Sc.

Έγκριση-Σύνταξη: Φραγκίσκος Β. Τοπαλής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.
Approved-Issued: Frangiskos V. Topalis, Ph.D., Elec. Eng., Prof.

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 7 από 20 <i>Page 7 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 1-1: Τιμές φωτεινής έντασης (candela) στα επίπεδα C₀ έως C₁₆₅ στο κάτω ημισφαίριο
 Table 1-1: Luminous intensity values (candela) in the planes C₀ to C₁₆₅ in the lower hemisphere.

γ(°)	Φωτεινή ένταση / Luminous intensity (cd)											
	C ₀	C ₁₅	C ₃₀	C ₄₅	C ₆₀	C ₇₅	C ₉₀	C ₁₀₅	C ₁₂₀	C ₁₃₅	C ₁₅₀	C ₁₆₅
0.0	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3
2.5	3185.3	3226.2	3267.0	3297.3	3317.2	3337.5	3337.0	3337.0	3326.9	3306.7	3276.3	3235.9
5.0	3185.3	3267.0	3348.7	3409.2	3438.9	3479.5	3478.6	3478.6	3468.5	3428.0	3367.3	3296.6
7.5	3195.5	3318.0	3430.4	3500.8	3550.5	3581.0	3589.8	3599.9	3569.6	3529.1	3458.4	3367.3
10.0	3226.2	3379.3	3512.0	3592.4	3641.8	3672.3	3680.8	3680.8	3670.7	3630.3	3549.4	3428.0
12.5	3246.6	3430.4	3593.7	3673.8	3712.8	3733.1	3741.5	3751.6	3751.6	3711.2	3640.4	3498.8
15.0	3267.0	3501.8	3665.2	3745.0	3763.6	3763.6	3761.7	3781.9	3802.2	3792.1	3721.3	3579.7
17.5	3287.4	3563.1	3757.1	3806.1	3783.8	3763.6	3741.5	3771.8	3822.4	3862.8	3812.3	3660.6
20.0	3318.0	3634.5	3828.5	3846.8	3773.7	3712.8	3680.8	3731.4	3822.4	3903.3	3903.3	3741.5
22.5	3338.5	3695.8	3900.0	3867.2	3733.1	3631.7	3589.8	3650.5	3781.9	3933.6	3984.2	3812.3
25.0	3358.9	3757.1	3940.8	3867.2	3662.1	3499.8	3438.1	3519.0	3711.2	3933.6	4034.7	3883.1
27.5	3369.1	3808.1	3961.2	3836.6	3550.5	3307.1	3225.8	3337.0	3599.9	3913.4	4065.1	3953.8
30.0	3389.5	3859.1	3981.7	3765.4	3398.4	3063.6	2942.6	3094.3	3448.2	3862.8	4095.4	4014.5
32.5	3409.9	3900.0	3971.4	3673.8	3165.0	2708.5	2548.3	2740.4	3215.7	3771.8	4095.4	4065.1
35.0	3430.4	3930.6	3951.0	3541.5	2870.9	2252.0	2042.7	2265.1	2922.4	3650.5	4095.4	4105.5
37.5	3450.8	3971.4	3930.6	3378.7	2515.8	1700.2	1432.9	1703.9	2568.5	3488.7	4065.1	4146.0
40.0	3481.4	4012.3	3889.8	3165.0	2059.3	1147.3	1010.2	1153.8	2113.4	3296.6	4024.6	4186.4
42.5	3512.0	4042.9	3828.5	2910.6	1497.3	865.3	812.0	867.6	1546.1	3043.8	3984.2	4237.0
45.0	3542.7	4083.8	3757.1	2605.2	1014.4	711.1	700.8	711.9	1049.6	2750.5	3913.4	4277.4
47.5	3583.5	4114.4	3665.2	2228.7	757.8	619.8	634.0	623.9	789.8	2396.6	3832.5	4317.9
50.0	3634.5	4145.0	3542.7	1753.5	613.7	553.9	585.5	561.2	639.1	1933.4	3721.3	4358.3
52.5	3695.8	4185.8	3389.5	1232.4	521.4	495.0	544.0	505.6	546.1	1397.5	3569.6	4398.8
55.0	3797.9	4257.3	3216.0	834.5	451.4	439.3	503.6	454.0	476.3	958.6	3397.7	4459.5
57.5	3951.0	4492.1	3134.3	581.1	389.5	390.6	452.0	407.5	420.7	673.5	3266.2	4611.1
60.0	4206.3	4982.2	3205.7	428.4	333.7	339.8	382.2	357.0	364.0	493.5	3286.4	5025.7
62.5	4696.3	5339.5	3073.0	336.9	269.8	267.8	281.1	288.2	307.4	389.3	3286.4	5430.2
65.0	5186.4	5268.0	2337.9	252.4	183.3	169.1	119.5	191.6	222.5	310.4	2770.7	5511.1
67.5	5206.8	4818.8	1233.3	158.5	115.5	97.8	98.6	99.3	140.1	214.4	1861.6	5288.7
70.0	4553.4	3920.4	364.5	103.5	89.4	85.8	84.8	84.6	97.4	128.5	736.2	4661.7
72.5	3379.3	2542.1	158.8	87.0	76.7	77.4	74.5	74.9	81.5	97.3	196.1	3559.5
75.0	1608.0	1080.2	118.9	70.6	63.2	68.7	70.7	65.8	69.1	80.3	119.6	1947.6
77.5	731.0	603.4	94.5	57.6	53.5	61.4	65.7	57.4	57.0	65.7	94.3	845.4
80.0	217.5	336.9	75.4	47.2	45.3	49.3	50.1	50.7	47.1	53.5	76.1	474.3
82.5	68.2	170.0	56.6	39.3	38.2	37.6	36.9	41.6	40.0	44.3	61.7	252.8
85.0	41.3	70.1	33.2	25.2	28.7	26.6	23.1	29.1	33.6	35.0	42.2	129.2
87.5	22.8	23.9	15.3	12.9	14.0	14.6	10.6	17.1	20.0	19.7	24.2	52.6
90.0	14.1	12.5	8.1	6.2	6.2	7.1	7.5	7.6	8.3	9.5	10.6	16.8
Η μέγιστη τιμή είναι γραμμοσκιασμένη / The maximum value is highlighted												

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 8 από 20 Page 8 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 1-2: Τιμές φωτεινής έντασης (candela) στα επίπεδα C₀ έως C₁₆₅ στο άνω ημισφαίριο
 Table 1-2: Luminous intensity values (candela) in the planes C₀ to C₁₆₅ in the upper hemisphere.

γ(°)	Φωτεινή ένταση / Luminous intensity (cd)											
	C ₀	C ₁₅	C ₃₀	C ₄₅	C ₆₀	C ₇₅	C ₉₀	C ₁₀₅	C ₁₂₀	C ₁₃₅	C ₁₅₀	C ₁₆₅
92.5	11.4	8.1	6.1	5.1	4.6	5.2	5.5	5.0	5.0	5.6	6.8	10.0
95.0	22.1	9.4	4.4	3.2	3.2	4.5	4.7	4.2	3.6	4.1	5.2	7.6
97.5	30.8	12.4	2.3	1.4	2.1	3.0	3.3	2.8	2.3	2.2	3.2	10.2
100.0	12.2	6.2	1.0	0.9	1.6	2.1	2.2	1.6	1.5	1.1	1.5	6.9
102.5	9.4	5.2	1.2	1.0	1.6	1.9	1.8	1.3	1.3	1.1	0.9	2.4
105.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
127.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
132.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
135.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
142.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
145.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
147.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
152.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
155.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
160.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
162.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
165.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
167.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
172.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
175.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
177.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Η μέγιστη τιμή είναι γραμμοσκιασμένη/ The maximum value is highlighted

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 9 από 20 Page 9 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 1-3: Τιμές φωτεινής έντασης (candela) στα επίπεδα C₁₈₀ έως C₃₄₅ στο κάτω ημισφαίριο
 Table 1-3: Luminous intensity values (candela) in the planes C₁₈₀ to C₃₄₅ in the lower hemisphere.

Φωτεινή ένταση / Luminous intensity (cd)												
γ(°)	C ₁₈₀	C ₁₉₅	C ₂₁₀	C ₂₂₅	C ₂₄₀	C ₂₅₅	C ₂₇₀	C ₂₈₅	C ₃₀₀	C ₃₁₅	C ₃₃₀	C ₃₄₅
0.0	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3	3185.3
2.5	3195.5	3154.9	3114.1	3073.4	3042.9	3022.5	3012.3	3022.0	3042.4	3062.8	3103.7	3134.3
5.0	3215.8	3124.5	3042.9	2961.4	2890.2	2849.5	2839.3	2848.4	2889.3	2940.3	3011.8	3093.4
7.5	3246.2	3104.2	2971.6	2849.5	2747.7	2686.7	2656.1	2674.9	2736.1	2817.8	2930.1	3062.8
10.0	3276.6	3094.0	2910.6	2737.5	2595.1	2493.3	2452.6	2480.9	2572.8	2695.3	2858.6	3042.4
12.5	3317.2	3083.9	2849.5	2615.4	2411.9	2289.8	2238.9	2276.7	2389.0	2572.8	2787.2	3022.0
15.0	3357.8	3073.7	2788.4	2483.1	2228.7	2076.1	2011.9	2062.3	2205.2	2429.8	2715.7	2991.3
17.5	3398.4	3063.6	2717.2	2340.7	2045.5	1856.2	1785.0	1843.8	2012.3	2276.7	2623.8	2960.7
20.0	3438.9	3043.3	2635.8	2198.2	1847.1	1629.3	1555.0	1619.2	1811.1	2123.6	2521.7	2919.9
22.5	3479.5	3023.0	2544.2	2035.4	1642.5	1411.5	1334.2	1399.7	1603.9	1954.1	2409.4	2879.0
25.0	3509.9	3002.7	2442.4	1867.4	1432.9	1209.0	1146.9	1196.5	1394.6	1771.3	2297.1	2838.2
27.5	3550.5	2982.4	2340.7	1684.3	1233.4	1063.5	1019.7	1054.6	1194.5	1580.4	2174.6	2797.4
30.0	3581.0	2952.0	2228.7	1490.9	1080.8	957.6	926.1	949.5	1047.5	1385.4	2041.9	2746.3
32.5	3611.4	2931.7	2116.8	1288.4	960.7	878.3	862.0	870.9	932.1	1189.4	1912.2	2705.5
35.0	3652.0	2901.3	1989.6	1112.3	868.1	826.4	823.3	821.9	844.3	1034.2	1771.3	2654.4
37.5	3692.5	2870.9	1854.2	981.0	806.0	794.8	807.0	794.3	789.2	916.8	1619.2	2603.4
40.0	3733.1	2840.4	1702.6	877.2	765.3	780.6	795.8	785.1	756.5	824.9	1452.8	2542.1
42.5	3773.7	2799.8	1533.6	796.8	739.9	769.4	783.6	773.9	737.1	755.5	1272.1	2480.9
45.0	3824.4	2759.3	1344.3	739.9	716.4	750.0	778.5	756.5	715.7	707.5	1074.0	2419.6
47.5	3865.0	2708.5	1136.7	697.1	689.0	730.7	776.5	741.2	691.2	667.7	893.3	2348.2
50.0	3925.9	2657.8	943.4	656.4	663.5	715.4	774.5	725.9	666.7	633.0	757.5	2276.7
52.5	3996.9	2607.1	788.7	618.7	638.1	698.1	773.4	709.6	642.2	599.3	663.6	2195.0
55.0	4088.2	2556.4	680.8	581.1	613.7	684.9	772.4	695.3	616.6	562.5	592.1	2113.3
57.5	4240.3	2515.8	604.5	544.5	595.3	675.7	770.4	685.0	593.2	524.8	536.0	2041.9
60.0	4422.9	2515.8	539.4	506.8	574.0	669.6	758.2	673.8	571.7	487.0	487.0	1990.8
62.5	4778.0	2525.9	484.4	466.1	556.7	655.4	737.8	657.5	553.3	451.3	445.1	1954.1
65.0	5325.8	2515.8	436.6	428.4	536.3	636.0	703.2	634.0	532.9	416.5	403.3	1908.1
67.5	5549.0	2465.1	380.6	390.8	504.8	611.6	565.8	608.5	504.3	378.8	344.1	1808.1
70.0	5163.5	2282.5	314.5	344.0	469.1	493.6	262.6	456.4	469.6	329.8	271.6	1548.8
72.5	4311.3	1791.5	240.2	291.1	422.3	244.2	156.0	212.4	419.6	277.7	201.7	1027.1
75.0	2830.3	982.0	171.4	245.3	352.1	127.0	73.1	87.0	343.0	265.4	142.0	367.5
77.5	1314.7	296.2	114.3	198.7	231.0	65.8	56.3	65.3	193.8	146.3	83.7	107.9
80.0	587.4	89.5	68.8	90.2	105.5	56.0	31.4	53.2	77.2	59.4	54.8	54.0
82.5	152.6	49.6	46.9	39.8	38.3	17.8	4.4	15.6	27.1	32.1	36.5	40.9
85.0	49.7	37.2	32.9	27.7	16.6	7.1	1.0	8.4	14.7	24.3	27.1	28.7
87.5	32.0	26.7	25.2	20.9	10.3	3.5	0.8	4.5	9.2	16.6	17.8	17.4
90.0	17.7	14.5	15.3	12.0	6.1	1.3	0.8	1.8	5.5	7.8	10.6	9.2
Η μέγιστη τιμή είναι γραμμοσκιασμένη / The maximum value is highlighted												

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 10 από 20 Page 10 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 1-4: Τιμές φωτεινής έντασης (candela) στα επίπεδα C₁₈₀ έως C₃₄₅ στο άνω ημισφαίριο
 Table 1-4: Luminous intensity values (candela) in the planes C₁₈₀ to C₃₄₅ in the upper hemisphere.

γ(°)	Φωτεινή ένταση / Luminous intensity (cd)											
	C ₁₈₀	C ₁₉₅	C ₂₁₀	C ₂₂₅	C ₂₄₀	C ₂₅₅	C ₂₇₀	C ₂₈₅	C ₃₀₀	C ₃₁₅	C ₃₃₀	C ₃₄₅
92.5	12.0	9.4	8.7	6.2	3.8	0.8	0.9	1.1	3.1	4.3	6.4	7.7
95.0	14.5	8.7	5.8	3.6	1.6	0.6	0.9	0.9	1.5	2.9	4.9	7.7
97.5	30.0	9.7	4.9	2.0	0.8	0.6	0.9	0.9	0.8	1.7	3.5	7.5
100.0	19.0	9.3	3.3	1.0	0.4	0.7	1.0	1.0	0.6	0.7	1.8	6.8
102.5	8.4	7.5	2.5	0.7	0.4	0.7	1.1	1.0	0.7	0.5	1.0	6.5
105.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
127.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
132.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
135.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
142.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
145.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
147.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
152.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
155.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
160.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
162.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
165.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
167.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
172.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
175.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
177.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Η μέγιστη τιμή είναι γραμμοσκιασμένη/ The maximum value is highlighted												

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 11 από 20 Page 11 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 2-1: Ζωνική κατανομή φωτεινής ροής κάτω ημισφαίριο
 Table 2-1: Zonal flux distribution in the lower hemisphere.

$\Delta \omega$ $\gamma_1^\circ \gamma_2^\circ$	Ροή ζώνης Zone flux (lumen)	Συνολική ροή Total flux (lumen)	Ροή ζώνης Zone flux (%)	Συνολική ροή Total flux (%)
0.0 0.0	0	0	0.0	0.0
0.0 2.5	19	19	0.2	0.2
2.5 5.0	57	76	0.6	0.8
5.0 7.5	95	171	1.1	1.9
7.5 10.0	132	303	1.5	3.4
10.0 12.5	168	472	1.9	5.2
12.5 15.0	203	675	2.3	7.5
15.0 17.5	237	912	2.6	10.1
17.5 20.0	268	1179	3.0	13.1
20.0 22.5	296	1475	3.3	16.4
22.5 25.0	321	1796	3.6	19.9
25.0 27.5	342	2137	3.8	23.7
27.5 30.0	360	2497	4.0	27.7
30.0 32.5	373	2870	4.1	31.9
32.5 35.0	380	3250	4.2	36.1
35.0 37.5	382	3633	4.2	40.3
37.5 40.0	380	4013	4.2	44.5
40.0 42.5	376	4388	4.2	48.7
42.5 45.0	372	4760	4.1	52.8
45.0 47.5	368	5128	4.1	56.9
47.5 50.0	365	5493	4.0	61.0
50.0 52.5	360	5853	4.0	65.0
52.5 55.0	356	6208	3.9	68.9
55.0 57.5	356	6564	3.9	72.9
57.5 60.0	365	6929	4.0	76.9
60.0 62.5	380	7308	4.2	81.1
62.5 65.0	385	7694	4.3	85.4
65.0 67.5	368	8062	4.1	89.5
67.5 70.0	323	8385	3.6	93.1
70.0 72.5	256	8641	2.8	95.9
72.5 75.0	172	8813	1.9	97.8
75.0 77.5	94	8908	1.0	98.9
77.5 80.0	48	8955	0.5	99.4
80.0 82.5	24	8979	0.3	99.7
82.5 85.0	12	8992	0.1	99.8
85.0 87.5	7	8999	0.1	99.9
87.5 90.0	4	9002	0.0	99.9

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 12 από 20 Page 12 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 2-2: Ζωνική κατανομή φωτεινής ροής στο άνω ημισφαίριο
 Table 2-2: Zonal flux distribution in the upper hemisphere.

$\Delta \omega$ $\gamma_1^\circ \gamma_2^\circ$	Ροή ζώνης Zone flux (lumen)	Συνολική ροή Total flux (lumen)	Ροή ζώνης Zone flux (%)	Συνολική ροή Total flux (%)
90.0 92.5	2	9004	0.0	99.9
92.5 95.0	2	9006	0.0	100.0
95.0 97.5	2	9007	0.0	100.0
97.5 100.0	1	9009	0.0	100.0
100.0 102.5	1	9009	0.0	100.0
102.5 105.0	0	9010	0.0	100.0
105.0 107.5	0	9010	0.0	100.0
107.5 110.0	0	9010	0.0	100.0
110.0 112.5	0	9010	0.0	100.0
112.5 115.0	0	9010	0.0	100.0
115.0 117.5	0	9010	0.0	100.0
117.5 120.0	0	9010	0.0	100.0
120.0 122.5	0	9010	0.0	100.0
122.5 125.0	0	9010	0.0	100.0
125.0 127.5	0	9010	0.0	100.0
127.5 130.0	0	9010	0.0	100.0
130.0 132.5	0	9010	0.0	100.0
132.5 135.0	0	9010	0.0	100.0
135.0 137.5	0	9010	0.0	100.0
137.5 140.0	0	9010	0.0	100.0
140.0 142.5	0	9010	0.0	100.0
142.5 145.0	0	9010	0.0	100.0
145.0 147.5	0	9010	0.0	100.0
147.5 150.0	0	9010	0.0	100.0
150.0 152.5	0	9010	0.0	100.0
152.5 155.0	0	9010	0.0	100.0
155.0 157.5	0	9010	0.0	100.0
157.5 160.0	0	9010	0.0	100.0
160.0 162.5	0	9010	0.0	100.0
162.5 165.0	0	9010	0.0	100.0
165.0 167.5	0	9010	0.0	100.0
167.5 170.0	0	9010	0.0	100.0
170.0 172.5	0	9010	0.0	100.0
172.5 175.0	0	9010	0.0	100.0
175.0 177.5	0	9010	0.0	100.0
177.5 180.0	0	9010	0.0	100.0
Συνολική ροή φωτιστικού / Total luminaire flux output $\Phi=9010$ lumen				

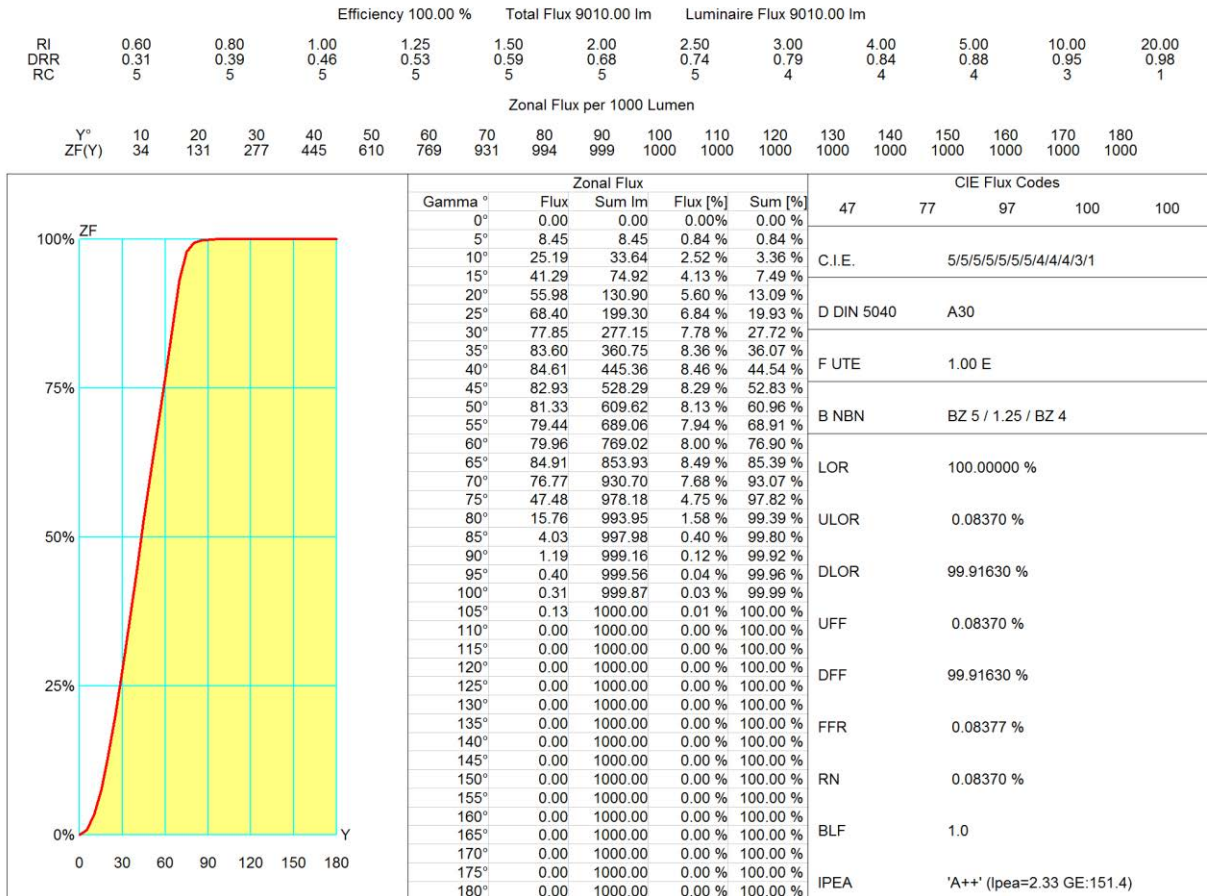
Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 13 από 20 Page 13 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 3: Συγκεντρωτική ζωνική κατανομή φωτεινής ροής
 Table 3: Zonal lumen summary.

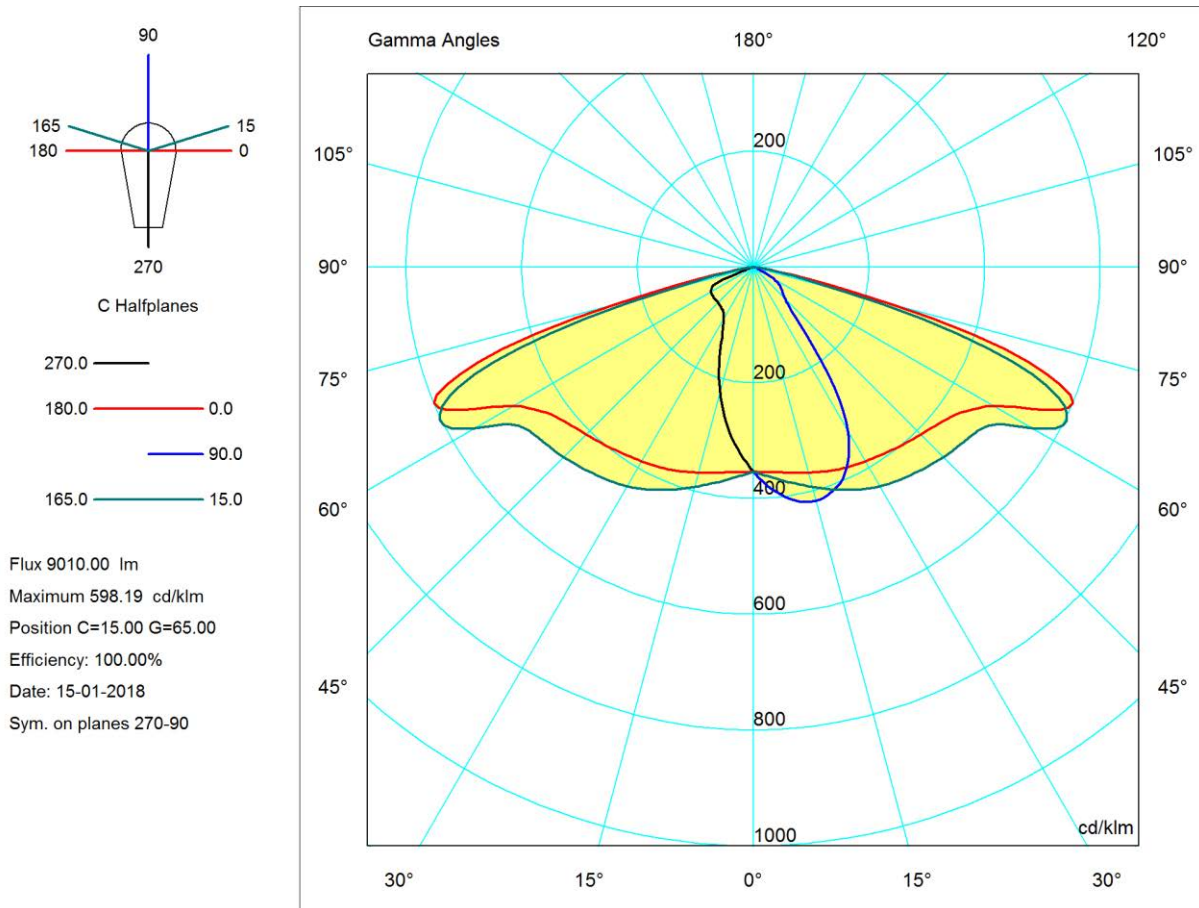
γ (°)	% of luminaire flux	% of luminaire flux	ω
0-30	27.7	40.3	$\pi/2$
0-40	44.5	76.9	π
0-60	76.9	95.9	$3\pi/2$
0-90	99.9	99.9	2π
90-120	0.1	100.0	4π
90-130	0.1		
90-150	0.1		
90-180	0.1		
0-180	100.0		

Πίνακας 4: Κατανομή της φωτεινής ροής στον στερεό χώρο και κατηγοριοποίηση του φωτιστικού κατά CIE, DIN και UTE.

Table 4: Luminous flux distribution in the space and classification of the luminaire according to CIE, DIN and UTE.



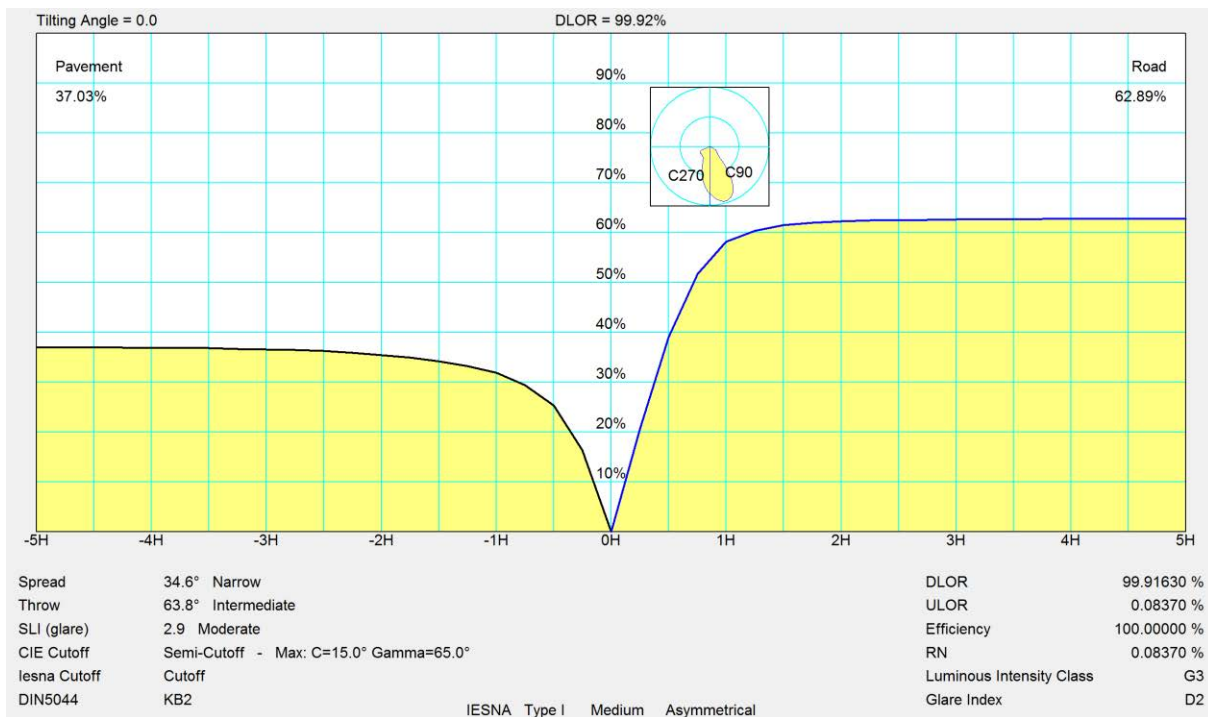
Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 14 από 20 Page 14 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias



Σχήμα 1: Πολική κατανομή της φωτεινής έντασης. Οι τιμές του Πίνακα 1 ανάγονται (cd/1000 lm) στην ολική φωτεινή ροή του φωτιστικού που υπολογίζεται στον Πίνακα 2 από την ολοκλήρωση της κατανομής της φωτεινής έντασης

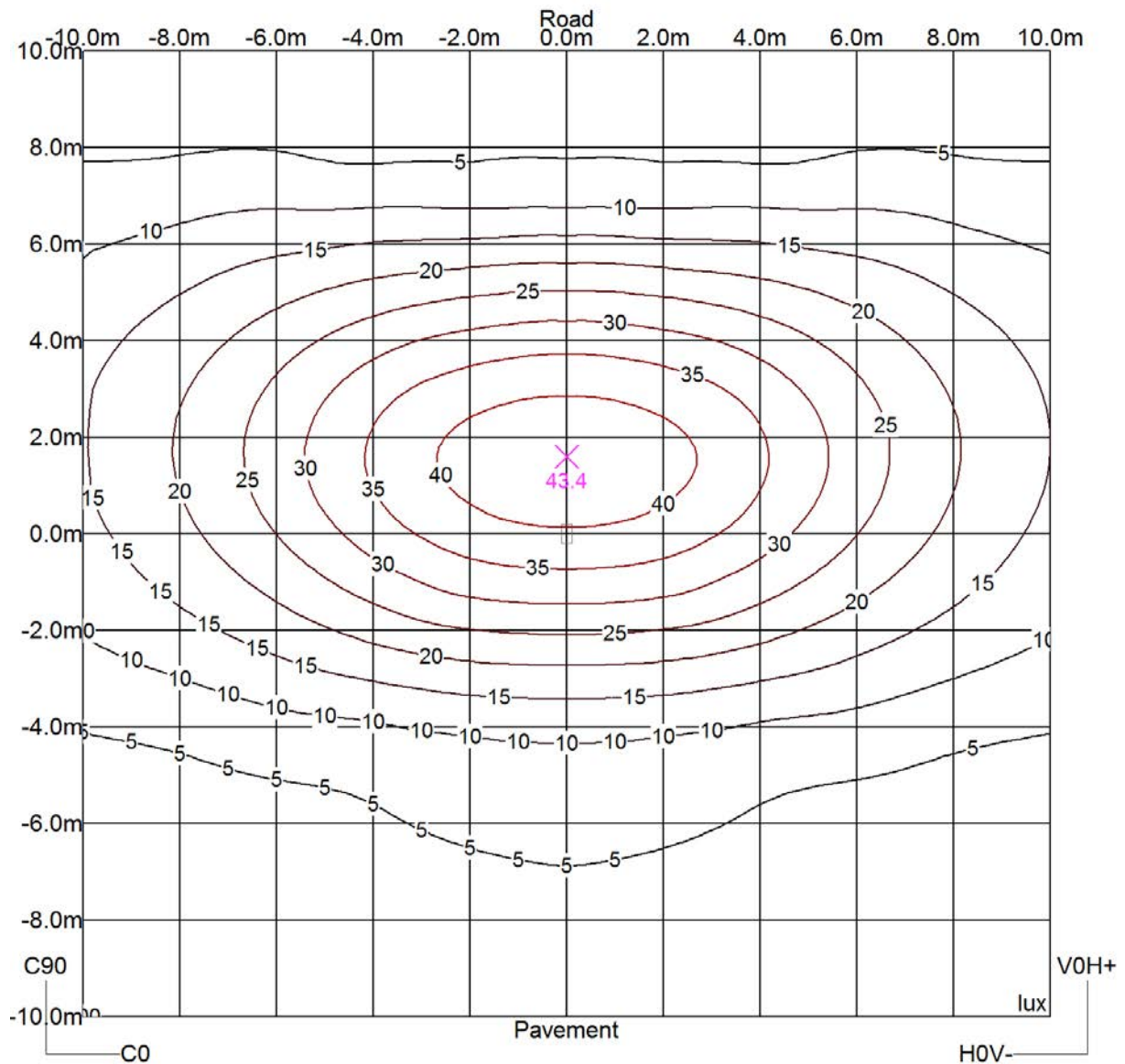
Figure 1: Polar distribution of luminous intensity. The luminous intensity values of Table 1 are normalized (cd/1000 lm) to the total luminous flux of the luminaire that is calculated in Table 2

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 15 από 20 Page 15 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias



Σχήμα 2: Διάγραμμα συντελεστή χρησιμοποίησης (για κλίση φωτιστικού 0°).
 Figure 2: Diagram of the utilization factor (for tilt angle 0°).

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 16 από 20 <i>Page 16 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias



Σχήμα 3-1: Καμπύλες Isolux (σε lux). Κλίση φωτιστικού: 0°. Ύψος φωτιστικού: 9 m
 Figure 3-1: Isolux diagram (in lux). Tilt angle: 0°. Luminaire mounting height: 9 m

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 17 από 20 Page 17 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 5: Κατηγοριοποίηση φωτεινής έντασης κατά EN 13201-2.
 Table 5: Luminous intensity classification according to EN 13201-2.

Κατηγορία φωτεινής έντασης/ Luminous intensity class				
Όρια/ Limits EN 13201 -2				
Κατηγορία/ Class	Maximum intensity (cd/klm)			Intensity cd/klm
	at 70°	at 80°	at 90°	above 95°
G1	-	200	50	-
G2	-	150	30	-
G3	-	100	20	-
G4	500	100	10	0
G5	350	100	10	0
G6	350	100	0	0
Μετρηθείσες τιμές/ Measured values				
Κατηγορία/ Class	Maximum intensity (cd/klm)			Intensity(cd/klm)
	at 70°	at 80°	at 90°	above 95°
G3	573.1	65.2	2.0	>0
Κλίση φωτιστικού: 0°, Tilt angle: 0°				

Πίνακας 6: Κατηγοριοποίηση θάμβωσης κατά EN 13201-2.
 Table 6: Glare index classification according to EN 13201-2.

Κατηγορία θάμβωσης/ Glare index class							
Όρια/ Limits EN 13201 -2							
Κατηγορία/ Class	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Glare index maximum	-	7000	5500	4000	2000	1000	500
Μετρηθείσες τιμές/ Measured values							
Κλίση φωτιστικού: 0°, Tilt angle: 0°	C-plane	I _{max} (cd/klm)	Lamp flux (klm)	I _{max} (cd)			
Maximum luminous intensity at γ=85°	C ₁₆₅	14.3	9.010	129			
Apparent area A of luminous part (m ²)							0.00056
Glare index I _{max} ·A ^{-0.5} (cd/m)							5438
Parts of light source visible at γ=85°							Yes
Κατηγορία θάμβωσης/ Glare index class							D0

Πίνακας 7: Μέτρηση ηλεκτρικών παραμέτρων
 Table 7: Measurement of electrical parameters.

Τάση Voltage (V)	Ρεύμα Current (A)	Ισχύς Wattage (W)	Φαινομένη ισχύς Apparent power (VA)	Άεργος ισχύς Reactive power (VAr)	λ (cap)
229.94	0.2615	59.456	60.14	-9.05	0.98862

Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 18 από 20 Page 18 of 20		Χειριστής Operator	E.-N. Μαδιάς E.-N. Madias

Table 8: Συνολική φωτεινή ροή Φ_{rated} του φωτιστικού, φωτεινή ροή Φ_{use} σε κώνο 90° σύμφωνα τον Κανονισμό 874/2012 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και υπολοισμός της απόδοσής του

Table 8: Total luminous flux Φ_{rated} of the luminaire, luminous flux Φ_{use} in a 90° cone according to the Regulation 874/2012 of the European Commission and calculation of its efficacy.

Rated luminous flux Φ_{rated} (lm) (1)	Φ_{120} (lm) (2)	Φ_{120}/Φ_{rated} (%) (3)	Directional (3)	Non directional (4)	Φ_{use} (lm) (5)	Efficacy Φ_{rated}/P_{rated} (lm/W) (6)
9010	6929	77	-	Yes	6929	152

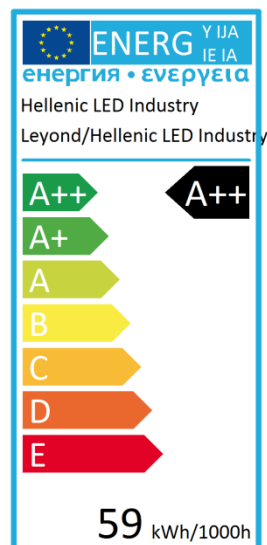
(1) Φ_{rated} : Measured luminous flux
(2) Φ_{120} (lm): Luminous flux in a 120° cone
(3) Directional: If $\Phi_{120}/\Phi_{rated} \geq 80\%$
(4) Non directional: If $\Phi_{120}/\Phi_{rated} < 80\%$
(5) Φ_{use} : Measured luminous flux in a 120° cone for directional. Φ_{use} equal to Φ_{rated} for non-directional
(6) Efficacy: Ratio of rated luminous flux to measured active power P_{rated}

Table 9: Ενεργειακή κλάση φωτιστικού.

Table 9: Energy efficiency class of the luminaire.

Φ_{use} (lm) (1)	P_{rated} (W) (2)	Cor. factor (3)	P_{cor} (W) (4)	P_{ref} (W) (5)	EEI (6)	Energy efficiency class (7)
6929	59.456	1.0	59.456	508.658	0.12	A++

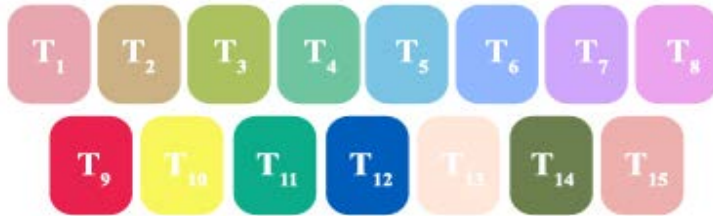
(1) Φ_{use} : Useful luminous flux (see Table 9)
(2) P_{rated} : Measured active power (see Table 8)
(3) Correction factor = 1.00
(4) P_{cor} : Corrected power = Correction factor x P_{rated}
(5) P_{ref} : Reference power $P_{ref} = 0.88 \sqrt{\Phi_{use}} + 0.049 \Phi_{use}$
(6) EEI: Energy efficiency index = P_{cor}/P_{ref}
(7) Label for energy efficiency class



Έγκριση-Σύνταξη Approved-Issued	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων Test engineer	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 19 από 20 Page 19 of 20		Χειριστής Operator	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias

Πίνακας 10-1: Χρωματική επίδοση και δείκτης χρωματικής απόδοσης Ra_8 (CRI).
 Table 10-1: Colour rendering score and colour rendering index Ra_8 (CRI).

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Ra_8 (CRI)
70	78	85	72	69	69	81	54	72



Οι τυποποιημένοι χρωματικοί στόχοι για τον προσδιορισμό του Ra_8 (CRI) και του Ra_{15} .

The standard colour targets for the determination of Ra_8 (CRI) and of Ra_{15} .

Πίνακας 10-2: Χρωματική επίδοση και δείκτης χρωματικής απόδοσης Ra_{15} .
 Table 10-2: Colour rendering score and colour rendering index Ra_{15} .

T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	Ra_{15}
-25	48	68	43	71	91	63	63

Πίνακας 11: Τριχρωματικοί συντελεστές και θερμοκρασία χρώματος
 Table 11: Tristimulus values and colour temperature.

x	y	z	CCT (K)
0.380	0.378	0.242	4015

Έγκριση-Σύνταξη <i>Approved-Issued</i>	Φ.Β. Τοπαλής F.V. Topalis	Υπεύθυνος μετρήσεων <i>Test engineer</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias
NTUA-PL 2018011796 Σελίδα 20 από 20 <i>Page 20 of 20</i>		Χειριστής <i>Operator</i>	Ε.-Ν. Μαδιάς E.-N. Madias