



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**Διπλωματική Εργασία**

**"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"**

**Φοιτητής: Γιατράκος Νικήτας**

**ΑΜ: 45743**

**Επιβλέπων Καθηγητής**

**Γεώργιος Ιωαννίδης**

**Καθηγητής ΠΑΔΑ**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING**

**Diploma Thesis**

**"Commercial lighting"**

**Student: Giatrakos Nikitas**  
**Registration Number: 45743**

**Supervisor**

**George Ioannidis**  
**Professor of PADA**

**ATHENS-EGALEO, June 2022**

Η Διπλωματική Εργασία έγινε αποδεκτή και βαθμολογήθηκε από την εξής τριμελή επιτροπή:

Γεώργιος Ιωαννίδης, Καθηγητής	Σταύρος Δ. Καμινάρης. Καθηγητής	Κωνσταντίνος Σ. Ψωμόπουλος, Καθηγητής
(Υπογραφή)	(Υπογραφή)	(Υπογραφή)

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και (Ονοματεπώνυμο Φοιτητή/ήτριας),  
Μήνας, Έτος**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ΝΙΚΗΤΑΣ ΓΙΑΤΡΑΚΟΣ Του ΙΩΑΝΝΗ, με αριθμό μητρώου 45743 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ του Τμήματος ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,

**δηλώνω υπεύθυνα ότι:**

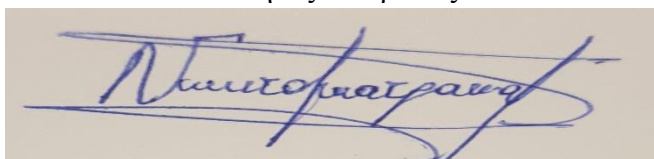
«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου.

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ..... και έπειτα από αίτησή μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντος/ουσας καθηγητή/ήτριας.»

Ο Δηλών

Νικήτας Γιατράκος



(Υπογραφή φοιτητή)



## Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς που μου στάθηκαν και με στήριξαν με την βοήθεια τους για να μπορέσω να ολοκληρώσω την παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Γεώργιο Ιωαννίδη , Καθηγητή του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας, για το ενδιαφέρον, την στήριξη και την βοήθειά του. Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου στον κ. Παναγιώτη Κονταξή , Λέκτορα Εφαρμογών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής , για την μεθοδική καθοδήγηση, την άριστη συνεργασία και την ουσιαστική βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της προσπάθειας που κατέβαλα για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, την αδελφή μου Ροδάνθη και την μητέρα μου Αθηνά που με στήριξαν φυσικά όσο κανείς άλλος για την αγάπη και την αφοσίωση και την υποστήριξή τους

Αυτή η διπλωματική αφιερώνεται στην οικογένειά μου αλλά πιο συγκεκριμένα στην μητέρα μου και στον αείμνηστο πατέρα μου

## **Περίληψη**

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η κατανόηση των αναγκαίων ορισμών και ιδιοτήτων που δομούν την έννοια του φωτισμού και την λειτουργία του και πως αξιοποιείται μετέπειτα στους εμπορικούς χώρους. Επίσης, αναφέρονται οι τρόποι που ακολουθούνται στο σχεδιασμό του συστήματος φωτισμού καταστημάτων και εμπορικών χώρων, για το καλύτερο φωτιστικό αποτέλεσμα, καθώς και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και πόρων μέσω διαφόρων μεθόδων φωτισμού στους χώρους αυτούς.

## **Λέξεις – κλειδιά**

Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός, εξοικονόμηση ενέργειας, λαμπτήρες, φωτισμός ανάδειξης, φωτισμός βιτρινών, φωτισμός καταστημάτων.

## **Abstract**

The purpose of this paper is to understand the necessary definitions and idiosyncrasies that structure the concept of lighting and its function and how it is subsequently used in commercial spaces. Also, the ways that are followed in the design of the lighting system of shops and commercial premises, for the best lighting effect, as well as energy and resource saving actions through various lighting methods in these areas.

## **Keywords**

Energy efficient lighting, energy saving, lamps, display lighting, showcase lighting, shop lighting.

## Περιεχόμενα

<b>Κατάλογος Πινάκων.....</b>	<b>10</b>
<b>Κατάλογος Εικόνων .....</b>	<b>11</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>16</b>
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	16
Σκοπός και στόχοι .....	16
<b>ΜΕΡΟΣ Α: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>17</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή στο φωτισμό εμπορικών καταστημάτων .....</b>	<b>17</b>
1.1 Στόχοι του φωτισμού σε επαγγελματικούς χώρους.....	17
1.2 Στόχοι ενός ορθού σχεδιασμού φωτισμού .....	18
1.3 Οπτικά φαινόμενα σχετιζόμενα με το φως.....	20
1.4 Χρώματα φωτός στον εμπορικό φωτισμό.....	22
1.4.1 Τα χρώματα και οι εντάσεις φωτός σαν παράγοντες στην σχεδίαση φωτισμού.....	26
1.5 Συνήθεις παράγοντες που επηρεάζουν κατά τη σχεδίαση του φωτισμού .....	27
1.6 Συντήρηση και τεχνικά χαρακτηριστικά εγκατεστημένου συστήματος φωτισμού .....	30
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : Φωτισμός διάφορων χώρων σε εμπορικά καταστήματα.....</b>	<b>32</b>
2.1 Φωτισμός βιτρινών .....	32
2.2 Χώρος καταστήματος έκθεσης και πώλησης εμπορευμάτων .....	34
2.3 Χώροι δοκιμαστηρίων εμπορικών καταστημάτων .....	35
2.3.1 Χώροι συσκευασίας στα εμπορικά καταστήματα.....	37
2.3.2 Χώροι αποθήκευσης σε εμπορικά καταστήματα.....	37
2.3.3 Φωτισμός ασφάλειας χώρων εμπορικών καταστημάτων .....	38
2.3.4 Φωτισμός χώρων ταμιών και συναλλαγών σε εμπορικά καταστήματα .....	38
2.3.5 Φωτισμός εισόδων εμπορικών καταστημάτων και εξωτερικών χώρων αυτών .....	38
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : Τεχνικές σχεδίασης φωτισμού εσωτερικών χώρων εμπορικών καταστημάτων .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Γενικός φωτισμός εσωτερικού εμπορικού χώρου .....</b>	<b>40</b>
3.1.1 Φωτισμός εργασίας .....	42
3.1.2 Φυσικός φωτισμός σε εσωτερικούς χώρους εμπορικών καταστημάτων .....	43
3.1.3 Διακοσμητικός φωτισμός.....	45
3.1.4 Εστιακός φωτισμός ή φωτισμός ανάδειξης.....	45
3.1.5 Περιμετρικός ή κρυφός φωτισμός.....	46
<b>3.2 Αλλοίωση χρωμάτων στα εμπορεύματα από λάθος φωτισμό .....</b>	<b>47</b>
3.2.1 Μέθοδοι αποφυγής χρωματικών αλλοιώσεων .....	49
<b>3.3 Χρήση φωτισμού σε καταστήματα και διάφορα είδη προϊόντων.....</b>	<b>50</b>
3.3.1 Φωτισμός διαφόρων προϊόντων .....	50
3.3.2 Φωτισμός καταστημάτων κοσμημάτων .....	52
3.3.3 Φωτισμός εμπορικών κέντρων.....	52
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Εξωτερικός φωτισμός εμπορικών καταστημάτων.....</b>	<b>56</b>
4.1 Εισαγωγή.....	56
4.2 Ποιά η συμβολή του εξωτερικού φωτισμού.....	56
4.3 Φωτισμός προσώπων.....	57
4.4 Λειτουργικός και αρχιτεκτονικός εξωτερικός φωτισμός.....	57
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> :Είδη και χαρακτηριστικά λαμπτήρων στον εμπορικό φωτισμό.....</b>	<b>59</b>
<b>5.1 Εισαγωγή.....</b>	<b>59</b>
5.1.1 Λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου.....	59
5.1.2 Λαμπτήρες αλογόνου .....	61
5.1.3 Λαμπτήρες φθορισμού .....	61
5.1.4 Λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων .....	62

5.1.5	Λαμπτήρες LED (Light emitting diodes).....	64
5.1.6	Οπτικές ίνες.....	66
5.2	Σύγκριση κ σωστή επιλογή λαμπτήρων.....	67
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° : Εξοικονόμηση ενέργειας .....</b>		<b>71</b>
6.1	Εισαγωγή.....	71
6.2	Τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας.....	71
6.3	Καθημερινές τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας .....	73
<b>ΜΕΡΟΣ Β: ΜΕΛΕΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ.....</b>		<b>75</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7° : Μελέτη καταστήματος ένδυσης .....</b>		<b>75</b>
7.1	Περιγραφή.....	75
7.2	Υπάρχον φωτισμός καταστήματος .....	76
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8° : Νέα μελέτη καταστήματος ένδυσης.....</b>		<b>82</b>
8.1	Περιγραφή.....	82
8.2	Φωτισμός καταστήματος με παρεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού .....	83
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9° : Μελέτη καταστήματος super-market.....</b>		<b>89</b>
9.1	Περιγραφή.....	89
9.2	Υπάρχονφωτισμός καταστήματος .....	90
9.2.1	Κατάλογος φωτιστικών.....	90
9.2.2	Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο.....	91
9.2.3	Σχέδιο θέσης φωτιστικών.....	95
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10° : Νέα μελέτη φωτισμού του καταστήματος super-market .....</b>		<b>97</b>
10.1	Περιγραφή.....	98
10.2	Κατάλογος φωτιστικών .....	99
10.2.1	Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο.....	100
10.3	Αντικείμενα υπολογισμού .....	107
10.4	Σχέδιο θέσης φωτιστικών.....	109
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11°: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>		<b>112</b>
<b>Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές .....</b>		<b>114</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>		<b>114</b>
<b>Παράρτημα Α.....</b>		<b>119</b>
<b>Παράρτημα Β.....</b>		<b>134</b>
<b>Παράρτημα Γ .....</b>		<b>154</b>
<b>Παράρτημα Δ.....</b>		<b>164</b>

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1 Περιγραφή πίνακα (με παραπομπή σε πηγή, αν ελήφθη από κάπου) .....	[12]
Πίνακας 1.4.1: Δείκτης χρωματικής απόδοσης και θερμοκρασία χρώματος για κατηγορίες λαμπτήρων(πυράκτωσης, φθορισμού, υψηλής εκκένωσης)που χρησιμοποιούνται σε εμπορικούς χώρους.....	[13]
Πίνακας 3.2.1: Χρόνος έκθεσης υλικών στο φυσικό φως κατά το γερμανικό πρότυπο DIN 54004.....	[13]
Πίνακας 3.2.2: Πηγές φωτισμού και παράγοντας καθυστέρησης κατά το γερμανικό πρότυπο DIN 54004 .....	[13]
Πίνακας 3.3.3.1:Ένταση φωτός σε χώρους κυκλοφορίας εμπορικού κέντρου με βάση το πρότυπο EN 12464-1 (Φωτισμός Εσωτερικών Χώρων(Σύμφωνα με το Πρότυπο EN 12464-1:2011), 2019) .....	[13]
Πίνακας 3.3.3.2: Ένταση φωτισμού σε εστιατόρια εμπορικών κέντρων με βάση το πρότυπο En12464-1.....	[13]
Πίνακας 3.3.3.3:Λοιποί χώροι διαφόρων καταστημάτων που λειτουργούν σε ένα εμπορικό κέντρο με βάση το πρότυπο EN12464-1.....	[12]
Πίνακας 3.3.3.4: Φωτισμός εσωτερικού χώρου στάθμευσης σε εμπορικό κέντρο με βάση το πρότυπο EN12464-1.....	[12]
Πίνακας 5.1.5.1: σύγκριση λαμπτήρων led πυρακτώσεως και φθορισμού πάνω στα βασικά στοιχεία λειτουργίας τους.....	[12]
Πίνακας 5.2.1: Ονομαστικά μεγέθη διαφόρων ειδών λαμπτήρων.....	[12]
Πίνακας 5.2.2: Ονομαστικά μεγέθη διαφόρων ειδών λαμπτήρων.....	[12]
Πίνακας 5.2.3: συνέχεια στοιχείων διαφόρων λαμπτήρων από τον πίνακα 5.2.....	[12]
Πίνακας 10.3.1 : επίπεδα χρήσης και φωτισμού στους χώρους του καταστήματος.....	[12]

## Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 1: παραδειγμα μοντέρνου φωτισμού καταστήματος (techlumen.gr, 2022).....[17]
- Εικόνα 2: παράδειγμα βιτρίνας καταστήματος με νυχτερινό φωτισμό (greekarchitects.gr, 2022).....[19]
- Εικόνα 3 :ανάκλαση (fysikafysikh.wordpress.com, 2022) και θάμβωση (energieplus-lesite.be, 2022).....[21]
- Εικόνα 4 :επίπεδα θερμοκρασίας χρώματος (tsoukkas.eu, 2022).....[22]
- Εικόνα 5: παραδείγματος δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI (leditnow.gr, 2022).....[23]
- Εικόνα 6: αντίθεση από θερμό προς ψυχρό φωτισμό (toled.gr, 2022).....[25]
- Εικόνα 7:η διαφορά της θερμικής αντίθεσης σε ένα κατάστημα επίπλων (ergo-tel.gr, 2022) ...[25]
- Εικόνα 8:η διαφορά θερμοκρασίας χρώματος CRI,θερμότητα φωτός (leditnow.gr, 2022) .....[26]
- Εικόνα 9:βυτρίνα καταστήματος με χρήση φωτεινών αντιθέσεων (encrypted-tbn0.gstatic.com, 2022) .....[27]
- Εικόνα 10: αυτοματοποιημένο σύστημα φωτισμού σε κατάστημα επίπλων και συσκευών σπιτιού με τον κεντρικό χειρισμό αυτού από εφαρμογή μέσω κινητού τηλεφώνου. (innono.gr, 2022).....[28]
- Εικόνα 11: εμπορικά καταστήματα με διαφορετικές ταυτότητες κ διαφορετικούς στόχους στο καταναλωτικό κοινό.....[29]
- Εικόνα 12:κατασραμενο φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου (bestoflarissa.gr, 2022).....[30]
- Εικόνα 13:λαμπτηρες με μειωμένη φωτεινότητα λόγω επικάλυψης του από σωματίδια (cdn.create.vista.com, 2022).....[31]
- Εικόνα 14: βιτρίνες με ρυθμισμένο φωτισμό σε περίοδο μέρας(α) (prolat.gr, 2022), και σε περίοδο νύχτας(β) (facebook.com/stavrakis, 2022).....[33]
- Εικόνα 15:βιτρίνα με έντονο το θεατρικό στοιχείο χρησιμοποιώντας κατάλληλο φωτισμό (ilialive.gr, 2022).....[33]
- Εικόνα 16: φωτισμός ανάδειξης με την χρήση φωτιστικών στενής δέσμης, προσθέτει ενδιαφέρον στην σκηνή, αλλά εις βάρος της οπτικής πληροφορίας που προσλαμβάνει ο παρατηρητής (encrypted-tbn0.gstatic.com, 2022).....[34]
- Εικόνα 17: χώρος πωλήσεων καταστήματος ρουχισμού (ot.gr, 2022).....[35]
- Εικόνα 18:παραδειγμα φωτισμού δοκιμαστηρίων (singlewoman.gr, 2022).....[36]
- Εικόνα 19: σωστή τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων σε δοκιμαστήριο με καθρέπτη.....[36]

- Εικόνα 20: χώρος αποθήκευσης προϊόντων (α) (anadrasi.com, 2022) και χώρος συσκευασίας προϊόντων (β) (hellagro.gr, 2022).....[37]
- Εικόνα 21: είσοδος καταστήματος τεχνολογίας που χρησιμοποιεί τον έντονο φωτισμό με ψυχρό φάσμα φωτός με αποτέλεσμα την προσέλκυση πελατών κ την οπτική ευχαρίστηση. (obs.line-scdn.net, 2022).....[39]
- Εικόνα 22: (α) γενικός φωτισμός καταστήματος με ψυχρό θερμοκρασιακό επίπεδο (krd.plitka-sdvnk.ru, 2022) και (β) γενικός φωτισμός εμπορικού καταστήματος με ψυχρό φωτισμό και με τη χρήση μοτίβων στο φωτιστικό σύστημα. (lampadari.gr, 2022).....[41]
- Εικόνα 23: (α) χωνευτό φωτιστικό LED εξωτερικού χώρου (decotek.gr, 2022) και (β) χωνευτό φωτιστικό LED εσωτερικών χώρων (el-shop.gr, 2022).....[41]
- Εικόνα 24: χωνευτά φωτιστικά LED ρυθμιζόμενης κλίσης και φοράς (lambakaifotismos.gr, 2022).....[42]
- Εικόνα 25: φωτιστικά LED ράγας οροφής με ρυθμιζόμενη κίνηση στον χ και ψ άξονα (rendl.gr, 2022).....[42]
- Εικόνα 26: κατανομή ομοιόμορφου φυσικού φωτισμού με τη χρήση φωτοσωληνών σε εσωτερικό χώρο εμπορικού καταστήματος κατά τη διάρκεια της μέρας (1.bp.blogspot.com, 2022) και ο φωτοσωλήνας καθ' αυτός. (i.ytimg.com, 2022).....[44]
- Εικόνα 27: φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται συνήθως στην εκτέλεση του διακοσμητικού φωτισμού , (α) φωτιστικά δαπέδου, (lambakaifotismos.gr, 2022) , (β) απλικές (fotistika-epipla.gr, χ.χ.), (γ) κρεμαστά φωτιστικά. (luminus.lighting, 2022).....[45]
- Εικόνα 28: κρυφός φωτισμός σε μαγαζί πώλησης ειδών υγιεινής (decobook.gr, 2022)...[46]
- Εικόνα 29: περιμετρικός φωτισμός (exyrnes-idees.gr, 2022) .....[46]
- Εικόνες 30: (α) φωτισμός κρεάτων με τη χρήση λαμπτήρας led T8 φθορίου (engineer.decorexpro.com, 2022),(β)φωτισμός με θερμό φως καταστήματος πώλησης νωπών φρούτων και λαχανικών (.patrasevents.gr, 2022),(γ)θερμός φωτισμός σε προϊόντα ένδυσης κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά. (homie.gr, 2022).....[51]
- Εικόνα 31: φωτισμός εμπορικού κέντρου σε χώρους κυκλοφορίας πελατών (sportime.gr, 2022).....[52]
- Εικόνα 32: αρχιτεκτονικός εξωτερικός φωτισμός κτιρίου (edeko.gr, 2022).....[56]
- Εικόνα 33: εξωτερικός φωτισμός κτιρίου λειτουργικός και αρχιτεκτονικός (bodyandface.ru, 2022).....[57]
- Εικόνα 34: λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου διαφόρων ειδών κ σχημάτων (samos.files.wordpress.com, 2022).....[60]
- Εικόνα 35: λάμπες αλογόνου τύπου MR και AR (e-electroset.gr, 2022).....[61]



Εικόνα 36:λαμπητρες φθορισμού διαφόρων μεγεθών και ενεργειακών κλάσεων (e-damianakis.gr, 2022) .....	[62]
Εικόνα 37: λαμπτήρες μεταλλικών αλογόνων κ τεχνικά χαρακτηριστικά αυτού (desikos.gr, 2022), (riverglennapts.com, 2022).....	[63]
Εικόνα 38: τεχνικά χαρακτηριστικά ενός led λαμπτήρα διόδου (gr.panasystech.com, 2022).....	[65]
Εικόνα39: LED τύπου SMD (keasy-shenzhen.com, 2022) και COD (electronicsmaker.com, 2022) .....	[65]
Εικόνα 40: ταινίες led λαμπτήρων (e-tsekouras.gr, 2022) και διαφόρων άλλων ειδών κατηγορίας led (androidapp.techniki-express.gr, 2022).....	[65]
Εικόνα 41: α)αισθητήρας κίνησης (sehp.gr, 2022) και (β)ψηφιακός χρονοδιακόπτης ράγας (ergo-tel.gr, 2022).....	[72]
Εικόνα 42:παράδειγμα καταστήματος με το κατάστημα της μελέτης. Το φυσικό κατάστημα βρίσκεται στην Ερμού Αττικής με την επωνυμία SugarFree και τυχόν αλλαγές στο κατάστημα μπορεί να έχουν γίνει μετά την επίσκεψη σε αυτό. (innovo.gr, 2022) .....	[75]
Εικόνα 43:προσοψη κ κάτοψη του καταστήματος που αναφέρεται στην μελέτη κι ροή φωτός.....	[75]
Εικόνα 44:αρχιτεκτονικό σχέδιο κτιρίου.....	[77]
Εικόνα 45:κάτοψη κτιρίου μελέτης.....	[77]
Εικόνα 46:προσοψη κ κάτοψη καταστήματος που αναφέρεται στη μελέτη κ στη ροή φωτός.....	[82]
Εικόνα 47:αρχιτεκτονικό σχέδιο κτιρίου.....	[84]
Εικόνα 48:κάτοψη κτιρίου μελέτης.....	[84]
Εικόνα 49: πρόσοψη καταστήματος τωρινό.....	[89]
Εικόνα 50: καταστήματος που υλοποιήθηκε μέσω του προγράμματος DIALUX.....	[89]
Εικόνα 51: υπάρχον φωτισμός καταστήματος .....	[90]
Εικόνα 52:αρχιτεκτονική κάτοψη καταστήματος.....	[91]
Εικόνα 53:αρχιτεκτονικό σχέδιο της περιμετρικής τοποθέτησης εξωτερικών φωτιστικών σωμάτων.....	[95]
Εικόνα 54: αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης εισόδου με την θέση των φωτιστικών του χώρου αυτού.....	[95]

Εικόνα 55:αρχιτεκτονική κάτοψη και των θέσεων των φωτιστικών στον εσωτερικό χώρο . .....	[96]
Εικόνα 56: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής των λαχανικών...[96]	[96]
Εικόνα 57: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων. .....	[96]
Εικόνα 58: αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων .....	[97]
Εικόνα 59: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής πώλησης τυροκομικών .....	[97]
Εικόνα 60: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής διαλείμματος προσωπικού.....	[97]
Εικόνα 61:πρόσοψη καταστήματος με βελτιστοποιήσεις στο σύστημα φωτισμού. .....	[98]
Εικόνα 62:ανάδειξη της φωτεινής ροής σε ολόκληρο το κατάστημα .....	[98]
Εικόνα 63:αρχιτεκτονική κάτοψη καταστήματος .....	[100]
Εικόνα 64: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου(χώρος ανάδειξης προσφορών) .....	[100]
Εικόνα 65: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή της εισόδου).....	[100]
Εικόνα 66: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Φούρνος).....	[101]
Εικόνα 67: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Τυριά).....	[101]
Εικόνα 68: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Κρεοπωλείο-Λαχανικά)....	[101]
Εικόνα 69: απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: ψυγείων).....	[101]
Εικόνα 70:κάτοψη εξωτερικού χώρου φωτισμού.....	[102]
Εικόνα 71: απεικόνιση εξωτερικού χώρου καταστήματος με τη χρήση του προγράμματος DIALUX .....	[102]
Εικόνα 72: απεικόνιση επιπέδων φωτισμού στον εξωτερικό χώρο του καταστήματος με τη χρήση του προγράμματος DIALUX.....	[102]
Εικόνα 73: σχέδιο φωτεινής σκηνης υπολογισμού αντικειμένων .....	[107]
Εικόνα 74: υπολογισμός επιπέδων φωτισμού σε όλο το κατάστημα .....	[107]
Εικόνα 75: αρχιτεκτονικό σχέδιο της περιμετρικής τοποθέτησης εξωτερικών φωτιστικών σωμάτων.....	[109]

Εικόνα 76: αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης εισόδου με την θέση των φωτιστικών του χώρου αυτού.....	[109]
Εικόνα 77: αρχιτεκτονική κάτοψη και των θέσεων των φωτιστικών στον εσωτερικό χώρο .....	[110]
Εικόνα 78: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής του κρεοπωλείου. ....	[110]
Εικόνα 79: αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής πώλησης λαχανικών .....	[111]
Εικόνα 80: αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων ....	[111]
Εικόνα 81: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής πώλησης τυροκομικών.....	[111]

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Αρχικά ας αναλύσουμε τον όρο "φως" τόσο από επιστημονική και φυσικής απόψεως αλλά και από ψυχολογικής .

Επιστημονικά με τον όρο "φως" νοείται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία(ή η κίνηση κάποιων σωματιδίων φωτός αλλιώς και ως κβάντα) που μπορεί να γίνει αντιληπτή από το ανθρώπινο μάτι

Από ψυχολογικής άποψης είναι γνωστό πως τα ανοιχτά και έντονα χρώματα επηρεάζουν θετικά την ψυχολογία και την διάθεση ενός ατόμου δημιουργώντας του μια αίσθηση ευφορίας ,ενώ τα σκούρα χρώματα και για παράδειγμα το μαύρο, στον χώρο των ψυχολόγων λέγεται πως όπως έχει την ικανότητα να απορρόφα όλα τα άλλα χρώματα έτσι απορροφά και την ψυχική ενέργεια κάποιου. Όλα τα χρώματα έχουν διαφορετική επίδραση στην ανθρώπινη ψυχική υγεία .

Το φως στον εμπορικό κόσμο του 21ου αιώνα, πλέον κατέχει σημαντικό ρόλο, καθώς η κατάλληλη σχεδίαση του φωτισμού είναι ενεργητικός παράγοντας επιτυχίας για τα εμπορικά καταστήματα. Ο εμπορικός φωτισμός λειτουργεί ως εργαλείο προσανατολισμού αλλά και καθοδήγησης για τους πελάτες, επηρεάζοντας τη ψυχολογία τους, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ υπαλλήλων των καταστημάτων στην αύξηση και βελτίωση της αποδοτικότητάς τους. Ακόμη καθορίζει την εταιρική «ταυτότητα» του καταστήματος, αφού αποτελεί σημαντικό στοιχείο της διαμόρφωσης της βιτρίνας, των προθηκών, του χώρου πωλήσεων, του χώρου αναμονής, του ταμείου και γενικά των χώρων ενός καταστήματος.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε προσπάθεια να παρουσιαστούν οι αρχές φωτισμού των εμπορικών χώρων και καταστημάτων λαμβάνοντας υπόψη κ την εξοικονόμηση ενέργειας κ την προσέλκυση κ ευχαρίστηση του καταναλωτικού κοινού.

### **Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας**

Ως αντικείμενο προς διερεύνηση της υφιστάμενης διπλωματικής εργασίας λογίζεται ο σωστός τρόπος φωτισμού και ανάδειξης εμπορικών εσωτερικών χώρων και εμπορικών καταστημάτων, το οποίο αποτελεί επιτακτική ανάγκη ύπαρξης σε τέτοιους χώρους πιο πολλή από ποτέ, καθώς ο ανταγωνισμός αυξάνεται και είναι θεμιτό να βρίσκονται τρόποι με τους οποίους επιτυγχάνεται η προσέλκυση καινούριων και πολυπληθέστερου αγοραστικού κοινού.

### **Σκοπός και στόχοι**

Ο κύριος σκοπός και στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η κατάθεση επαρκών στοιχείων και μεθόδων για την βελτίωση των συστημάτων φωτισμού σε εμπορικούς χώρους που θα είναι πιο κερδοφόρο αλλά και αποτελεσματικότερο για τα καταστήματα. Για να επιτευχθεί αυτό κάποια ερωτήματα χρήζουν απάντησης, όπως με ποιους τρόπους είναι εφικτό η βελτίωση των συστημάτων φωτισμού ώστε να και να λειτουργούν αποτελεσματικότερα αλλά και να υπάρχει μια εξοικονόμηση πόρων για το κατάστημα καθ' αυτό.

## ΜΕΡΟΣ Α: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή στο φωτισμό εμπορικών καταστημάτων

#### 1.1 Στόχοι του φωτισμού σε επαγγελματικούς χώρους

Ο φωτισμός είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την δημιουργία ενός **μοναδικού αγοραστικού περιβάλλοντος**. Ενός περιβάλλοντος που **προσελκύει τον αγοραστή**, συμβάλει στην προσωπικότητα του καταστήματος, αναδεικνύει την εταιρική εικόνα, το brand του καταστήματος.

Ο επιτυχημένος φωτισμός ενός καταστήματος προϋποθέτει την σωστή εφαρμογή των τεχνικών φωτισμού καθώς και την αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας.

Ο πελάτης που θα ενθουσιαστεί από την εμπειρία του εντός του καταστήματος θα παραμείνει στο κατάστημα περισσότερο, θα ξοδέψει περισσότερα χρήματα, και δεν θα είναι μόνο πιθανότερο να επιστρέψει αλλά θα προσδοκά την επιστροφή του. Η ποσότητα και η ποιότητα του φωτισμού, η εντύπωση που δημιουργεί για τα προϊόντα προς πώληση, καθώς και η επίδραση στην συνολική αισθητική του χώρου ενός καταστήματος, είναι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψιν στην διαδικασία επιτυχούς σχεδίασης φωτισμού.

Ένας σχεδιαστής φωτισμού πρέπει να εξετάσει μια ποικιλία χαρακτηριστικών, όπως την διάρκεια ζωής του φωτιστικού, την απόδοση του, την αφομοίωση της φωτεινότητάς του στον χρόνο, την χρωματική απόδοση (CRI), την συμμετοχή του φυσικού φωτός, την κατανομή του φωτός, το κόστος, τις δυνατότητες ελέγχου και την ευελιξία.



*Εικόνα 1: παραδειγμα μοντέρνου φωτισμού καταστήματος (techlumen.gr, 2022)*

## **1.2 Στόχοι ενός ορθού σχεδιασμού φωτισμού**

1. Η προσέλκυση των πελατών. Η έλξη τους στο κατάστημα και η καθοδήγηση τους εντός αυτού με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.
2. Η ανάδειξη του brand, της εταιρικής ταυτότητας. Να δώσει στον πελάτη μια πρώτη εντύπωση για την εικόνα του καταστήματος και για τις τιμές των προϊόντων του.
3. Η δημιουργία ενός αισθητικά ευχάριστου περιβάλλοντος αγορών. Η παροχή αίσθησης άνεσης και ευεξίας στον πελάτη.
4. Η ανάδειξη των προϊόντων. Η επισήμανση χαρακτηριστικών, χρωμάτων, μορφών και υφών με ταυτόχρονη αποφυγή της θάμβωσης.
5. Η προβολή των προϊόντων, η δημιουργία αγοραστικής επιθυμίας.
6. Η αύξηση των πωλήσεων
7. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, την ανάπτυξη του διαδικτύου και την ευρεία χρήση έξυπνων κινητών και tablets, η διαδρομή του πελάτη δεν περιορίζεται μέσα στο φυσικό χώρο του καταστήματος. Παράμετροι όπως η εταιρική εικόνα και η αγοραστική εμπειρία μετρούν περισσότερο από ποτέ. Ο φωτισμός δίνει στον πελάτη ένα σήμα, καθορίζει τις προσδοκίες του για την ποιότητα ενός προϊόντος, καθώς και την συνολική διάθεση του να προχωρήσει στην αγορά του. Η επιλογή του κατάλληλου φωτισμού είναι καθοριστική στην δημιουργία της επιθυμητής εικόνας ενός καταστήματος, στην εστίαση και προσέλκυση της προσοχής του πελάτη, στην ανάδειξη των προϊόντων που θα οδηγήσουν στην πώληση.

Η λύση φωτισμού εξαρτάται από το είδος της επιθυμητής πελατείας, το ύψος του καταστήματος και την εταιρική εικόνα. Ο βέλτιστος φωτισμός σε κάθε περίπτωση ξεχωρίζει το κατάστημα από τον ανταγωνισμό.

Μια καλή και φθηνή λύση φωτισμού, αντίθετα με την πεπατημένη της αύξησης του συνολικού επιπέδου φωτισμού και της ενεργειακής κατανάλωσης, είναι η χρήση λύσεων υψηλής αντίθεσης, η δημιουργία ισχυρά φωτισμένων περιοχών και περιοχών χαμηλού φωτισμού που θα καθοδηγεί την προσοχή του πελάτη.

*"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"*

Η χρήση έμμεσου φωτισμού δημιουργεί ευχάριστη ατμόσφαιρα, ενώ ο κάθετος φωτισμός βελτιώνει τον προσανατολισμό μέσα στον χώρο.

Ο λεπτομερής άμεσος φωτισμός βελτιώνει την αντίληψη και την ελκυστικότητα των προβαλλόμενων προϊόντων. Στον χώρο του καταστήματος όπου πρέπει να κυριαρχεί η εταιρική εικόνα, τα προϊόντα πρέπει να φαίνονται "ζωντανά" με την χρήση φωτισμού υψηλής χρωματικής απόδοσης (CRI).

Τα προϊόντα, οι προσφορές και οι βιτρίνες αλλάζουν συχνά, συνεπώς τα συστήματα φωτισμού πρέπει να είναι ευέλικτα ώστε να προσαρμόζονται κάθε φορά στις τρέχουσες ανάγκες φωτισμού.



*Εικόνα 2: παράδειγμα βιτρίνας καταστήματος με νυχτερινό φωτισμό (greekarchitects.gr, 2022)*

### **1.3 Οπτικά φαινόμενα σχετιζόμενα με το φως**

Εμβαθύνοντας στον όρο φως, υπάρχουν κάποια οπτικά φαινόμενα τα οποία αποτελούν σημαντικές έννοιες και βοηθήματα για τον διαμερισμό του φωτός σε έναν επαγγελματικό χώρο

Δίνεται μεγάλη προσοχή στα φαινόμενα αυτά, κατά την πρόσπτωση του φωτός στις επιφάνειες του καταστήματος ή στα εμπορεύματα.

**1 Ανάκλαση η (Reflection):** Ονομάζεται η αλλαγή διεύθυνσης διάδοσης ενός μετώπου κύματος στο ίδιο μέσο από μια διαχωριστική επιφάνεια. Η κατοπτρική ανάκλαση (η οποία είναι η πιο συνήθης κ εύκολη στη χρήση) ισχύει όταν η γωνία πρόσπτωσης της ακτίνας φωτός σε μία κατοπτρική επιφάνεια είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης. Η κατοπτρική ανάκλαση μπορεί με την χρήση της να βελτιώσει αισθητικά την εικόνα του εμπορεύματος όπως πχ στα κοσμήματα, ηλεκτρικές συσκευές ρουχισμό αλλά όταν χρησιμοποιείται λάθος οδηγεί στην παρεμπόδιση της εύκολης οπτικής επαφής των πελατών με το εμπόρευμα, οπότε και είναι ανεπιθύμητη σε τέτοιες περιπτώσεις.

**2 Διάθλαση (Refraction):** Διάθλαση φωτός χαρακτηρίζεται το οπτικό φαινόμενο κατά το οποίο γίνεται η εκτροπή της διεύθυνσης των φωτεινών ακτινών κατά τη μετάβασή τους από ένα διαπερατό μέσο διάδοσης με δείκτη διάθλασης  $n_1$  σε άλλο μέσο διάδοσης με δείκτη διάθλασης  $n_2 \neq n_1$ . Η διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων ονομάζεται δίοπτρο.

**3 Μετάδοση (Transmission):** Η χρήση της μετάδοσης του φωτός επάνω εμπορευμάτων με διαφανή ή ημιδιαφανή επιφάνεια πρέπει να βελτιώνει την αισθητική εικόνα τους, όταν οι επίδοξοι πελάτες έρχονται σε οπτική επαφή με αυτά. Για παράδειγμα, σε βιτρίνες κοσμημάτων οι προσπίπτουσες ακτίνες από απευθείας φωτισμό πάνω σε εμπορεύματα με ημιδιαφανή επιφάνεια μπορεί να αυξήσουν την πιθανότητα αγοράς από έναν πελάτη αφού έχει δημιουργηθεί ένα θελκτικό και ελκυστικό οπτικά αποτέλεσμα. Ακόμη ένας τρόπος προσέλκυσης προσοχής από τυχόν πελάτες είναι η χρήση σκουρόχρωμων επιφανειών στο πίσω μέρος των ημιδιάφανων προϊόντων δημιουργώντας έτσι μια επιθυμητή αντίθεση η οποία είναι ευχάριστη στο ανθρώπινο μάτι.

**4 Απορρόφηση (Absorption):** ονομάζεται το φαινόμενο της μεταφοράς της ενέργειας μιας φωτεινής δέσμης πάνω σε ένα σώμα το οποίο συναντά στην πορεία της. Στις σκουρόχρωμες επιφάνειες ένα μεγάλο μέρος του φωτός απορροφάτε δημιουργώντας τοπική αύξηση της θερμοκρασίας. Ενώ αντίθετα σε ανοιχτόχρωμες επιφάνειες το μεγαλύτερο μέρος του φωτός διαχέεται ομοιόμορφα ,τις περισσότερες φορές, οπότε και η θερμοκρασιακή αύξηση είναι μικρότερη. (el.wikipedia.org, 2022)

**5 Θάμβωση (Glare):** Ο ανθρώπινος οφθαλμός έλκεται πάντοτε από τα φωτεινότερα σημεία. Έχοντας αυτό στο νου ο έλεγχος της θάμβωσης σε ένα εμπορικό κατάστημα συμβάλλει αρκετά στην αύξηση των πωλήσεων. Ωστόσο, το συγκεκριμένο φαινόμενο της θάμβωσης έχει το αρνητικό να μειώνει την άνεση του οφθαλμού στο χώρο ή και προκαλώντας και μια αίσθηση δυσχέρειας, τόσο στο προσωπικό του καταστήματος όσο και στους ίδιους τους πελάτες και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των πωλήσεων ως ένα βαθμό.

*Η θάμβωση κατηγοριοποιείται ως εξής:*

**α) Απευθείας θάμβωση (direct glare) :** Πολύ υψηλές εντάσεις φωτισμού που προέρχονται είτε από φωτιστικά χωρίς περσίδες ή κάλυμμα είτε από φωτιστικά που είναι τοποθετημένα σε ακατάλληλα σημεία, μπορούν να δημιουργήσουν απευθείας θάμβωση στους πελάτες και τους υπαλλήλους του καταστήματος. Η απευθείας θάμβωση δημιουργείται όταν το φως μεταφέρεται από την πηγή κατευθείαν στο μάτι του παρατηρητή (lighting.philips.gr, 2022).



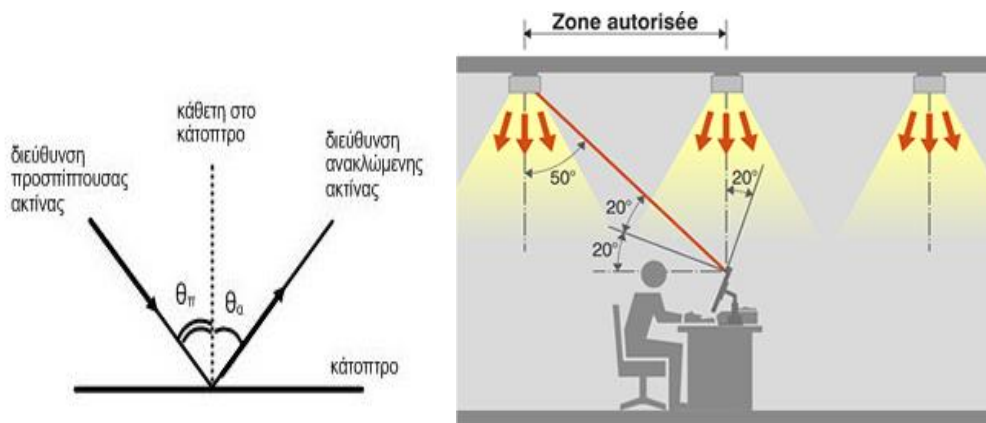
**β) Εφάρμοση ανικανότητας (disability glare):** ονομάζεται η θάμβωση, η οποία εμποδίζει την οπτική άνεση του παρατηρητή.

**γ) Θάμβωση δυσφορίας (discomfort glare):** Σε αυτήν την περίπτωση αν και προκαλεί μια αίσθηση δυσφορίας σε ένα άτομο, δεν είναι απαραίτητη και η μείωση της οπτικής ικανότητας κάποιου.

**δ) Ανακλώμενη θάμβωση (reflected glare):** ονομάζεται η θάμβωση, η οποία προκαλείται από την ανάκλαση του φωτός πάνω σε λείες και στιλπνές επιφάνειες. Η ανακλώμενη θάμβωση δε δημιουργεί πάντοτε προβλήματα στην όραση των πελατών.

**ε) Διάχυτη θάμβωση (veiling glare):** δημιουργείται από τον έντονο διάχυτο φωτισμό, όταν τα φωτιστικά δεν είναι σωστά τοποθετημένα. Η θάμβωση μπορεί να ελεγχθεί, τόσο με την σωστή τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων και τη ρύθμισή τους στις κατάλληλες γωνίες (Σχήμα 1.1), όσο και με την κατάλληλη αντίθεση μεταξύ των φωτιζόμενων αντικειμένων και του φόντου τους. Ο ακριβής έλεγχος της θάμβωσης είναι πάρα πολύ σημαντικός, ιδίως όταν χρησιμοποιούνται συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού υψηλής έντασης φωτισμού, καθώς και φωτιστικά με σωληνωτούς λαμπτήρες φθορισμού. (ktm.cres.gr, 2022)

Έχοντας τα παραπάνω θαμβωτικά φαινόμενα υπόψιν η CIE (commission international de L'Éclairage) έχει δημιουργήσει ένα σύστημα ταξινόμησης αλλά και κάποιους τρόπους περιορισμού της θάμβωσης, με τη χρήση καμπυλών λαμπρότητας ανάλογα τον χώρο και το είδος εργασίας, μπορούμε να είμαστε σε θέση να ρυθμίζουμε την ένταση του φωτός και τον τύπο του φωτιστικού σώματος στα πιο καταλληλά προς χρήση.



**Εικόνα 3** :ανάκλαση (fysikafysikh.wordpress.com, 2022) και θάμβωση (energieplus-lesite.be, 2022)

## 1.4 Χρώματα φωτός στον εμπορικό φωτισμό

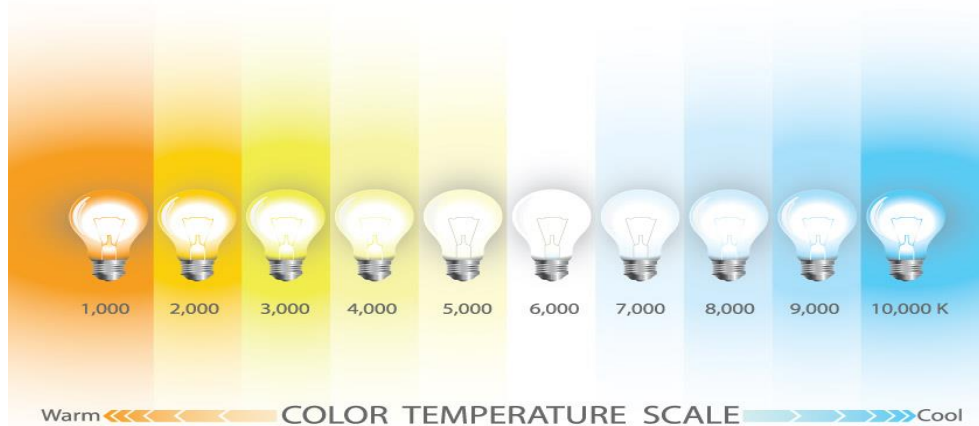
Η κατάλληλη ένταση φωτός αποτελεί βιοτικό παράγοντα στις πωλήσεις ενός καταστήματος, πόσο μάλλον όταν συνδυάζεται και με το κατάλληλο χρώμα, δημιουργώντας έναν κατάλληλο συνδυασμό ευφορίας ώστε να έχει ως αποτέλεσμα να προσελκύσει πιο έντονα το ενδιαφέρον του καταναλωτικού κοινού, επιδρώντας αποτελεσματικά στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης.

Το ορατό φάσμα φωτός αποτελείται από ακτινοβολίες, τις οποίες το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται ως χρώματα διαφόρων μηκών κύματος. Όταν μια φωτεινή πηγή «περιέχει» χρώματα, δηλαδή το φάσμα όλων των μηκών κύματος τότε το αποτέλεσμα που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι είναι το λευκό φως. Το ίδιο συμβαίνει και όταν τα πρωτογενή χρώματα (μονοχρωματικό κόκκινο, πράσινο και κυανό) αναμειγνύονται.

Ο ήλιος είναι το πιο φυσικό φως που υπάρχει προφανώς και γι' αυτό είναι και το πρότυπο σύγκρισης για οποιαδήποτε άλλη πηγή φωτός (συνήθως εννοείται η σύγκριση με το τεχνικό φως). Αυτός ο οδηγός δείχνει πόσο σημαντικό είναι ένα υψηλό CRI.

Η μέτρηση της χρωματικής απόδοσης μιας φωτεινής πηγής γίνεται με το **Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης (CRI-Color Rendering Index)**. Από σύμβαση ο χρωματικός δείκτης 100 αντιπροσωπεύει το φως της ημέρας. Η σύγκριση της ικανότητας διάκρισης χρωμάτων κάτω από τεχνητές πηγές φωτισμού και από το φυσικό φως, αποτελεί τη βάση αυτού του μέτρου. (leditnow.gr, 2022)

Όσον αφορά τη θερμοκρασία χρώματος του εκπεμπόμενου φωτός, μια πηγή θερμού φωτός θερμοκρασίας χρώματος 3.000 K, συνήθως ορίζεται για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλά επίπεδα φωτός (π.χ. αποθήκες, ελεγμένοι χώροι παρκαρίσματος, κλπ.), ενώ μια πηγή ψυχρού φωτός θερμοκρασία χρώματος 6.000 K, ενδείκνυται για εφαρμογές υψηλών επιπέδων φωτισμού (π.χ. βιτρίνες, αξιοθέατα,. Εάν μια πηγή ψυχρού φωτός χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές χαμηλών επιπέδων φωτισμού, τότε ο φωτιζόμενος χώρος δε θα έχει το ενδεδειγμένο οπτικό αποτέλεσμα. Ακολουθεί πίνακας, που δείχνει το δείκτη χρωματικής απόδοσης και τη θερμοκρασία χρώματος για καθεμία από τις κατηγορίες λαμπτήρων, που χρησιμοποιούνται στον εμπορικό φωτισμό.



**Εικόνα 4** :επίπεδα θερμοκρασίας χρώματος (tsoukkas.eu, 2022)

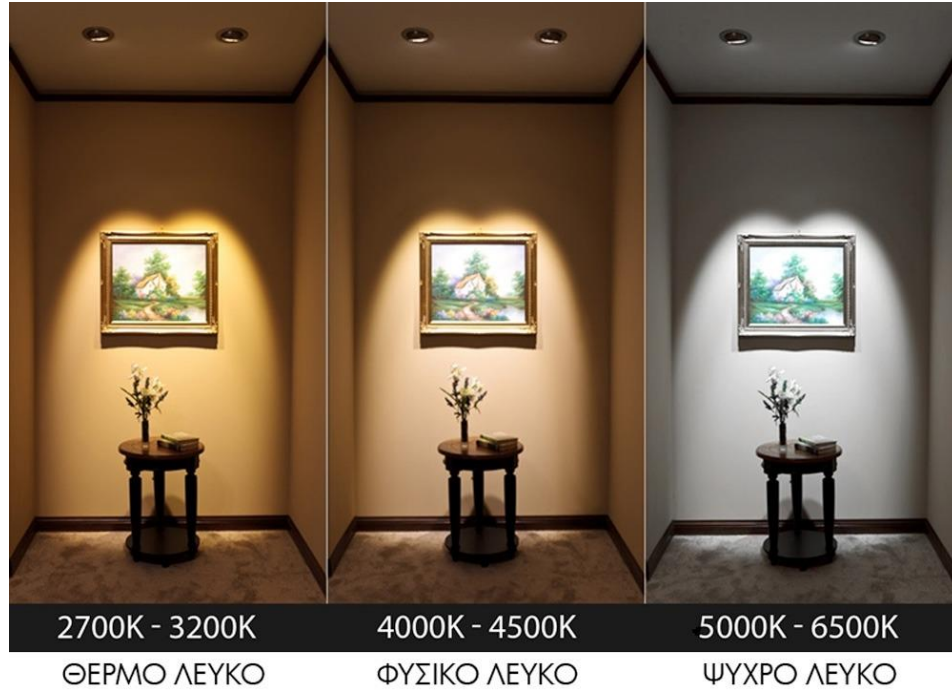
-Η χρωματική απόδοση εκφράζεται με τιμές από 0 έως 100 στον Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης(CRI) και περιγράφει ουσιαστικά την δυνατότητα που έχει μια πηγή φωτός να κάνει το χρώμα που έχει ένα αντικείμενο να είναι ορατό στο ανθρώπινο μάτι αλλά και πόσο καλά φαίνονται οι χρωματικές αντιθέσεις κοινών χρωμάτων, τον χρωματικό δείκτη μπορούμε να τον βρούμε στα φωτιστικά και ως Ra .Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός αυτός τόσο λιγότερη είναι η παραμόρφωση των χρωμάτων: από **50-70** είναι **επαρκές**, από **70-80** είναι **καλό** και από **80-90** είναι **άριστο** .



*Εικόνα 5: παραδείγματος δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI (leditnow.gr, 2022)*

*Πίνακας 1.4.1: Δείκτης χρωματικής απόδοσης και θερμοκρασία χρώματος για κατηγορίες λαμπτήρων(πυράκτωσης, φθορισμού, υψηλής εκκένωσης)που χρησιμοποιούνται σε εμπορικούς χώρους.*

<u>Τύπος Λαμπτήρα</u>	<u>Χρωματική Απόδοση</u>	<u>Θερμοκρασία Χρώματος</u>	<u>CRI</u>	<u>Χρώματα που αποδίδονται σωστά</u>	<u>Χρώματα που δεν αποδίδονται σωστά</u>
<b>ΠΥΡΑΚΤΩΣΗΣ</b>	Άριστη	2.600-3.200	100	όλα	κανένα
<b>ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ</b>					
WW-Warm White	Μέτρια	3.000	52	ερυθρό-κίτρινο	κυανό-πράσινο
3500 Tri Phosphor	Καλή	3.500	70+	όλα	κανένα
3000 Deluxe Tri-Phosphor	Πολύ καλή	3.000	80+	ερυθρό-κίτρινο	κανένα
3500 Deluxe Tri Phosphor	Πολύ καλή	3.500	80+	όλα	κανένα
3000 Supreme Tri-Phosphor	Άριστη	3.000	90+	όλα	κανένα
CW-Cool White	Μέτρια	4.100	62	κυανό-πράσινο	ερυθρό-κίτρινο
4100 Tri Phosphor(Τριφωσφορικός)	Καλή	4.100	70+	κυανό-πράσινο	κανένα
4100 Deluxe Tri Phosphor	Πολύ καλή	4.100	80+	κυανό-πράσινο	κανένα
4100 Supreme Tri-Phosphor	Άριστη	4.100	90+	όλα	κανένα
5000 Supreme Tri-Phosphor	Άριστη	5.000	90+	όλα	κανένα
<b>ΥΨΗΛΗΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ</b>					
Standard Metal Halide (Μεταλλικών Αλογονιδίων)	Μετρια	3.700	65	κυανό-πράσινο	ερυθρό
Enhanced Metal Halide	Καλη	3.100	70	κυανό-πράσινο	ερυθρό
High CRI Metal Halide	Πολύ καλή	3.000	80+	όλα	κανένα
High CRI White Sodium (Νατρίου)	Πολύ καλή	2.700	80+	ερυθρό-κίτρινο	κανένα

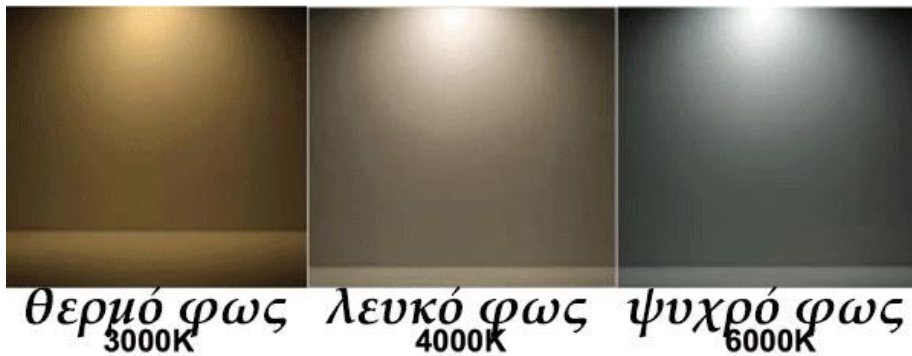


*Εικόνα 6: αντίθεση από θερμό προς ψυχρό φωτισμό (toled.gr, 2022)*

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



## ΑΠΟΧΡΩΣΕΙΣ ΦΩΤΟΣ

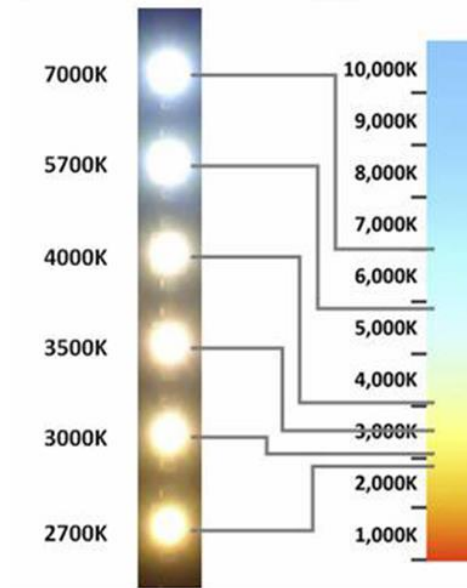


*Εικόνα 7: η διαφορά της θερμικής αντίθεσης σε ένα κατάστημα επίπλων (ergo-tel.gr, 2022)*

### 1.4.1 Τα χρώματα και οι εντάσεις φωτός σαν παράγοντες στην σκεδίαση φωτισμού

Ο φωτισμός ενός καταστήματος πρέπει να έχει εξαιρετικό χρώμα, η επιλογή της σωστής θερμοκρασίας χρώματος και του σωστού δείκτη χρωματικής απόδοσης (CRI) είναι απαραίτητη. Ο φωτισμός είναι παράγοντας κλειδί στην ανάδειξη και υποστήριξη της εικόνας ενός καταστήματος, δεν περιορίζεται στην βελτίωση την εμφάνισης και της ελκυστικότητας των προϊόντων, αλλά στοχεύει στην βελτίωση της άνεσης και ομορφιάς όλου του καταστήματος.

Δύο είναι οι ποσοτικές παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό του χρώματος μια φωτεινής πηγής: Η θερμοκρασία χρώματος (CCT) και η χρωματική απόδοση (CRI). (linkedin.com, 2022)



*Εικόνα 8: η διαφορά θερμοκρασίας χρώματος CRI, θερμότητα φωτός (leditnow.gr, 2022)*

Οι πηγές φωτός συχνά διαφέρουν. Δύο πηγές λευκού φωτός ενδέχεται να μοιάζουν ίδιες, αλλά μπορεί να αποδίδουν τα χρώματα διαφορετικά ή να δημιουργούν διαφορετική αίσθηση στον χώρο. Χρησιμοποιώντας φωτιστικά ίδιας θερμοκρασίας χρώματος και ίδιας ή παρόμοιας χρωματικής απόδοσης, ο φωτιζόμενος χώρος θα έχει παντού παρόμοιο φωτισμό.

Οι αντανάκλασεις και η θάμβωση είναι χρήσιμες αλλά και δυνητικά επιζήμιες στον φωτισμό καταστημάτων. Όταν χρησιμοποιούνται σωστά, μπορούν να προσελκύσουν το βλέμμα στο προϊόν. Αντίθετα μια λανθασμένη χρήση τους, μπορεί να γίνει κουραστική και ενοχλητική για τον πελάτη.

Η χρήση φωτιστικών με χαμηλό δείκτη θάμβωσης βοηθά στην αποφυγή άμεσης θάμβωσης και ενοχλητικών αντανάκλασεων πάνω σε γυαλιστερές επιφάνειες.

Ένα πολύ φωτεινό κατάστημα δεν είναι η πιο αποδοτική λύση. Η χρήση αντιθέσεων για την προβολή των προϊόντων και διαφορετικών περιοχών του καταστήματος, βοηθά τους πελάτες να νιώσουν άνετα και τραβά την προσοχή τους στα προϊόντα.





*Εικόνα 9: βυτρίνα καταστήματος με χρήση φωτεινών αντιθέσεων (encrypted-tbn0.gstatic.com, 2022)*

## **1.5 Συνήθεις παράγοντες που επηρεάζουν κατά τη σχεδίαση του φωτισμού**

Για τον φωτισμό ενός καταστήματος υπάρχουν πολλοί παράγοντες ζωτικής σημασίας που πρέπει να ληφθούν υπόψη.:

-Η ένταση του φωτός που είναι απαραίτητη ανάλογα τον χώρο που είναι επιθυμητή να γίνει ανάδειξη.

-Η απόδοση των χρωμάτων από τα εγκατεστημένα συστήματα φωτισμού. Είναι αναγκαίο η σωστή ανάδειξη των χρωμάτων στα εμπορεύματα.

-Η θάμβωση του χώρου, δε θα πρέπει να δημιουργείται δυσφορία κατά την είσοδο σε έναν εμπορικό χώρο, αλλά ακριβώς το αντίθετο.

-Ο τρόπος κατανομής των φωτεινών δεσμών. Για να γίνει μια σωστή εκμετάλλευση ενός φωτιστικού συστήματος με το οποίο δημιουργείται κάποια μοτίβα στο χώρο δεν είναι επιθυμητό αλλά αντίθετα απευκταίο η δημιουργία κάποιων σκιάσεων σε κομμάτια του χώρου, οι σκιάσεις αυτές μπορούν να αποκρύψουν σημαντικές λεπτομερείς σε ένα κατάστημα. Αυτές οι σκιάσεις δημιουργούνται όχι μόνο από τον τρόπο εγκατάστασης του φωτιστικού σώματος αλλά και από το είδος αυτού(π.χ. λαμπτήρες πυράκτωσης).Επίσης, οι μεγάλες αντιθέσεις στην ένταση φωτός μέσα στον ίδιο χώρο του καταστήματος. Επομένως αυτό που αποσκοπεύετε είτε με τον απλό φωτισμό είτε με διάφορα μοτίβα είναι η ύπαρξη της ομορφιάς συνολικά, ώστε ένας επίδοξος πελάτης να έχει την αίσθηση της ευφορίας κατά την είσοδό του και το ίδιο κατά την έξοδό του και όχι την αίσθηση της κούρασης, κάτι που θα οδηγήσει στην μείωση του αγοραστικού κοινού.

-Στην ταχύτητα αλλαγής της φωτεινής έντασης των συστημάτων φωτισμού(flickering).Μια λάθος ρύθμιση στην αυξομείωση της έντασης δεν είναι ευχάριστη και κουράζει ευκολά το ανθρώπινο μάτι, είναι και αρκετά επικίνδυνο απέναντι σε έναν αριθμό ατόμων όσο αναφορά την υγεία, διότι μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητο επιλεκτικό σοκ με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία.

- Το μέγεθος και τη μορφολογία του χώρου. Εδώ πρέπει να αναφερθεί πως ανάλογα το μέγεθος του καταστήματος αλλά και τους χώρους που διαθέτει ανάλογη σε αυτά τα δεδομένα θα είναι και η διάταξη των φωτιστικών μέσα στους χώρους.

-Ο έλεγχος και η ευελιξία χρήσης των συστημάτων φωτισμού σε έναν εμπορικό χώρο. Κάθε χώρος ενός καταστήματος μπορεί να έχει διάφορους χώρους με διαφορετικά και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά το καθένα μεταξύ τους έτσι είναι σύνηθες για την γρήγορη και εύκολη χρήση των συστημάτων φωτισμού να υπάρχει ένας κεντρικός αυτοματισμός(αυτό μπορεί να γίνει κ με την χρήση των συστημάτων **KNX**), στον οποίο είναι δυνατός ο διαχωρισμός των χώρων και επομένως κ πιο εύκολη οι διάφορες ρυθμίσεις του καθενός .



**Εικόνα 10:** αυτοματοποιημένο σύστημα φωτισμού σε κατάστημα επίπλων και συσκευών σπιτιού με τον κεντρικό χειρισμό αυτού από εφαρμογή μέσω κινητού τηλεφώνου. (innovo.gr, 2022)

-Την εύκολη συντήρηση των εγκατεστημένων σωμάτων φωτισμού αλλά και το ενεργειακό αποτύπωμα αυτών (ή εξοικονόμηση ενέργειας).Είναι αναγκαία αρχικά για κάθε εμπορικό κατάστημα να μπορεί να διορθώνει τυχόν κακοτεχνίες ή βλάβες στο σύστημα φωτισμού. Για να γίνει εύκολο αυτό είναι επιθυμητό να υπάρχει ελεύθερος χώρος εργασιών ,δηλαδή να μην υπάρχουν εμπόδια μπροστά στα φωτιστικά σώματα. Έτσι οι επισκευές διατηρούν λιγότερο χρονικά χωρίς να υπάρχουν απώλειες εμπορικά. Επίσης πριν την εγκατάσταση φωτιστικού συστήματος επιβάλλεται να γίνει μια μελέτη από κάποιον ειδικό, ώστε να βρεθεί ο πιο αποδοτικός τρόπος εγκατάστασης των φωτιστικών σωμάτων στον χώρο, ώστε και να είναι οικονομικά μακροπρόθεσμα αλλά και να συμβάλλουν στην ορθή λειτουργία του καταστήματος. Το ενεργειακό αποτύπωμα των φωτιστικών σωμάτων συνήθως ελέγχεται από το είδος των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται( το μέγεθος των Watt τα οποία καταναλώνουν κ το χρόνο χρήσης τους).

-Την ανάδειξη τόσο των προϊόντων όσο και των υπαλλήλων που απασχολούνται στον χώρο. Γνωρίζουμε την σημασία της σωστής απόδοσης ενός αντικειμένου, όμως τόση σημασία πρέπει να δίνεται κ στο εργασιακό προσωπικό ,καθώς οι πελάτες για τυχόν επίλυση αποριών θα στραφούν στην εύρεση βοήθειας και επομένως το φως που θα υπάρχει στον χώρο πρέπει να είναι ικανό να εξυπηρετεί τον πελάτη στον άμεσο εντοπισμό του προσωπικού, δίνοντας και μια αίσθηση οικειότητας και αξιοπιστίας μεταξύ του πελάτη και του εργαζομένου .



-Το χρώμα και η θερμοκρασία χρώματος του φωτισμού, οι αντανakλάσεις, οι αντιθέσεις αλλά και η χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση συνεισφέρουν στην αποτελεσματικότητα μιας λύσης φωτισμού.

-Η επιφάνεια πρόσπτωσης του φωτός. Εδώ πρέπει να γνωρίζουμε τόσο το είδος της επιφανείας ή του αντικειμένου αλλά και το υλικό, το χρώμα και την υφή αυτού.(π.χ. τσιμέντο, ξύλο, σίδηρο, λευκό, μαύρο, τραχύ, λείο).Με αυτά τα δεδομένα είναι εφικτή, κατά την ρύθμιση των φωτιστικών, η αποφυγή δημιουργίας μεμονωμένων σκιάσεων αλλά και την βέλτιστη ανάδειξη του χώρου ή του προϊόντος.

-Το είδος του καταστήματος και των προϊόντων προς πώληση. Διαφορετική προσέγγιση θα υπάρξει όταν πρόκειται για ένα μαγαζί φρέσκων προϊόντων μαναβικής απ' ότι ένα κατάστημα διακίνησης προϊόντων τεχνολογίας. Έχουν διαφορετικά προϊόντα προς πώληση και απαιτείται η προσέγγιση να είναι διαφορετική ώστε το τελικό αποτέλεσμα να αύξηση τους μελλοντικούς πελάτες στο καθένα

- Το μήνυμα που θέλει να προβάλει το brand του κάθε καταστήματος και το κοινό στο οποίο απευθύνεται το κατάστημα. Εδώ το θέμα που γίνεται το επίκεντρο της ανάλυσης είναι η ταυτότητα της εμπορικής επιχείρησης και την ανάδειξη αυτής με την σωστή χρήση των φωτιστικών είτε στο εξωτερικό είτε στο εσωτερικό αυτού. Όπως είναι αντιληπτό διαφορετικός φωτισμός θα υπάρξει για ένα νεανικό και μοντέρνο μαγαζί που έχει σαν στόχο του την προσέλκυση του νεανικού κοινού, και άλλος θα είναι σε ένα κατάστημα διακίνησης βιβλίων που σαν στόχος του μπορεί να είναι η ανάδειξη μιας πιο σοβαρής εικόνας προς τον κόσμο.



(α)



(β)

**Εικόνα 11:** εμπορικά καταστήματα με διαφορετικές ταυτότητες κ διαφορετικούς στόχους στο καταναλωτικό κοινό.

## 1.6 Συντήρηση και τεχνικά χαρακτηριστικά εγκατεστημένου συστήματος φωτισμού

α) Για ένα σύστημα φωτισμού που είναι εγκατεστημένο σε κάποιον επαγγελματικό χώρο είναι αναγκαία από την πρώτη στιγμή η ύπαρξη περιόδων **συντήρησης** αυτών. Φθορές στο σύστημα ξεκινάνε να δημιουργούνται από την πρώτη στιγμή της εγκατάστασης του, και επεκτείνονται καθ' όλη την διάρκεια λειτουργίας του. Ο χρόνος και ο τρόπος χρήσης είναι κάποιοι παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση των φθορών και ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου ζωής που θα είχαν αρχικώς.

Οι παράγοντες που οδηγούν στην φθορά ή την μείωση της αποδοτικότητας των φωτιστικών σωμάτων είναι:

- Η καταστροφή των υπάρχοντων λαμπτήρων στο φωτιστικό σώμα. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα είναι επιβεβλημένη ανάγκη η παρακολούθηση τυχόν βλαβών, πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα και αν δεν γίνουν έγκαιρα αυτές οι ενέργειες τότε η στάθμη του φωτισμού θα είναι αρκετά ελαττωμένη στον χώρο.

- Η γήρανση των φωτιστικών σωμάτων. Λόγο χρονιάς χρήση των ιδίων φωτιστικών χωρίς την αντικατάστασή τους ανά λογικά χρονικά διαστήματα είναι ένα αίτιο πρόκλησης συχνών βλαβών. Οι βλάβες αυτού του είδους μειώνουν τα επίπεδα φωτισμού στον χώρο κάτι που είναι ανεπιθύμητο σε χώρους αγορών επαγγελματικών καταστημάτων.



*Εικόνα 12: κατασραμενο φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου (bestoflarissa.gr, 2022)*

-Η αυξημένη ύπαρξη διαφόρων εξωγενών σωματιδίων που επικάθονται στην επιφάνεια των φωτιστικών σωμάτων. Η επικάλυψη μικροσωματιδίων τόσο μέσα στον χώρο κίνησης ατόμων όσο και πάνω στα φωτιστικά σώματα είναι ένας παράγοντας που μπορεί να μειώσει την φωτεινή απόδοση. Όταν βρίσκονται πάνω στα φωτιστικά σώματα, που αυτό προκύπτει από την μη ορθή συντήρηση και καθαριότητα αυτών, τότε η μείωση της φωτεινότητας στον χώρο είναι αναπόφευκτη. Όταν πρόκειται για σωματίδια που βρίσκονται στον χώρο καθαυτών ή που επικαλύπτουν κάποιες επιφάνειες τότε το φως βρίσκει εμπόδια κ δεν έχουμε αρχικά μια ομοιόμορφη κατανομή του φωτός και επίσης δημιουργείτε μια ανεπιθύμητη αίσθηση στο καταναλωτικό κοινό. Επομένως για την αποφυγή των παραπάνω είναι σημαντικός ο τακτικός καθαρισμός των φωτιστικών και των επιφανειών που βρίσκονται στον χώρο.



*Εικόνα 13:λαμπτηρες με μειωμένη φωτεινότητα λόγω επικάλυψης του από σωματίδια (cdn.create.vista.com, 2022)*

-Η λάθος τροφοδοσία των συστημάτων φωτισμού. Έχοντας ένα φωτιστικό συνδεδεμένο με μια τάση που είναι χαμηλότερη ή υψηλότερη από αυτή που αναγραφεί ο κατασκευαστής, οδηγώντας σε βλάβες του διαθέσιμου υλικού που θα μπορούσαμε να είχαμε αποφύγει και έχει ως αποτέλεσμα την αρνητική επίδραση της φωτεινής απόδοσης στον χώρο εγκατάστασης των σωμάτων. Εδώ είναι καλό να αναφερθεί πως για την σωστή συντήρηση των επιφανειών χώρου, των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων, έχουν οριστεί κάποιοι συντελεστές από τους κατασκευαστές :

-Συντελεστής συντήρησης λαμπτήρων: LLMF

-Συντελεστής συντήρησης φωτιστικού: LMF

-Συντελεστής συντήρησης επιφάνειας χώρου: RSMF

(Φωτισμος Εσωτερικών Χώρων (Σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464-1:2011), 2019, σ. 45)

Τέλος το πρόγραμμα συντήρησης παίζει καθοριστικό ρολό είτε είναι σταθερό είτε μεταβλητό.

β)Κατά την δημιουργία μιας μελέτης εγκατάστασης φωτιστικών συστημάτων σε έναν εμπορικό χώρο, λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν τα χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση της συγκεκριμένης και μόνο μελέτης. Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι:

-Η διάρκεια ζωής(ή η μέση διάρκεια ζωής)

-Η θερμοκρασία του χρώματος

-Ο χρόνος διατήρησης της φωτεινής απόδοσης(ή πιο συγκεκριμένα της μέγιστης φωτεινής απόδοσης)

-Η απόδοση των χρωμάτων που εκπέμπονται

-Το κόστος συνολικά τόσο της εγκατάστασης και της αγοράς όσο και της συντήρησης αυτών μακροπρόθεσμα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : Φωτισμός διάφορων χώρων σε εμπορικά καταστήματα

Σε πολλά εμπορικά καταστήματα υπάρχει σαν νοοτροπία ο διαχωρισμός των χώρων του καταστήματος με βάση διαφορετικών λειτουργιών

### 2.1 Φωτισμός βιτρινών

Κάθε κατάστημα και κάθε brand στο χώρο αγοράς προσπαθεί να προσελκύσει με τα προϊόντα τους περισσότερους πελάτες. Βασικό στοιχείο για την αύξηση του καταναλωτικού κοινού σε ένα κατάστημα είναι η προβολή και η διαφήμισή του προς τους επιδόξους πελάτες. Εκτός από τους βασικούς τρόπους διαφημίσεις, είτε μέσω εντύπων είτε μέσω των ΜΜΕ, υπάρχει ένας άμεσος τρόπος για να κεντρίσει κάποιος το ενδιαφέρον του διερχομένου μπροστά από το μαγαζί και αυτός δεν είναι άλλος από μια επιβλητική και δημιουργική βιτρίνα. Γενικά οι βιτρίνες προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για τη χρησιμοποίηση κάποιων ειδικών εφέ φωτισμού με χρήση διάφορων χρωμάτων, προβολών και άλλων λεγόμενων 'θεατρικών' τεχνικών φωτισμού για τη δημιουργία επιπλέον ενδιαφέροντος ,εκθέτοντας έτσι με τον καλύτερο τρόπο τα προϊόντα δίνοντας στον κόσμο μια πρώτη θετική εικόνα, αλλά και δημιουργώντας τους υποσυνείδητα την αίσθηση της κατανάλωσης.

Υπάρχουν μια σειρά θεμάτων που κάθε μελέτη φωτισμού βιτρινών πρέπει να λαμβάνει υπόψη. Σε ιδανικές συνθήκες όλες οι βιτρίνες καταστημάτων θα πρέπει να έχουν εγκαταστημένα τουλάχιστον δυο κυκλώματα φωτισμού, ένα για την ημέρα και ένα για τη νύκτα, με ένα σύγχρονο, πιο σύνθετο και εξελιγμένο έλεγχο του φωτισμού και για την δημιουργία σεναρίων έναυσης και ντιμαρίσματος..

Περισσότερο φως απαιτείται όπως είναι αυτονόητο κατά τη διάρκεια της ημέρας για να εξισορροπηθούν τα υψηλά επίπεδα του φυσικού φωτισμού, αλλιώς θα υπάρχουν ατελείωτες αντανακλάσεις στις γυάλινες επιφάνειες που θα περιορίσουν τη θεά στο εσωτερικό του καταστήματος. Τα επίπεδα φωτισμού που απαιτούνται κατά τις νυκτερινές ώρες είναι σαφώς χαμηλότερα. Το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας υπάρχει ένα ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο φυσικού φωτισμού, δημιουργεί προβλήματα ως προς τη φωτεινή ένταση των πηγών του τεχνητού φωτισμού έτσι ώστε να επιτευχθεί ένα ισορροπημένο αποτέλεσμα. Άρα θα πρέπει να είναι εφικτή η ρύθμιση της έντασης του φωτός των συστημάτων φωτισμού των βιτρινών ανάλογα αν το εξωτερικό φυσικό φως είναι εντονότερο ή όχι από της βιτρίνας και επίσης αν η φωτεινή ένταση του υπολοίπου μαγαζιού υπερκαλύπτει την φωτεινότητα της βιτρίνας.





(α)

(β)

**Εικόνα 14:** βιτρίνες με ρυθμισμένο φωτισμό σε περίοδο μέρας(α) (prolat.gr, 2022), και σε περίοδο νύχτας(β) (facebook.com/stavrakis, 2022).

Ένα επιπλέον θέμα σχετίζεται με την επιλογή της ακριβούς θέσης και διάταξης των φωτιστικών καθώς και του εύρους των φωτεινών δεσμών τους αλλά και τις κατάλληλες γωνίες πρόσπτωσης του φωτισμού στα εμπορεύματα που εκτίθενται στη βιτρίνα. Στην περίπτωση που το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι ο διάχυτος φωτισμός των εκθεμάτων, τότε η επιλογή φωτιστικών με ευρείες δέσμες φωτός (38ο – 60ο) προσφέρουν μέγιστη οπτική μετάδοση πληροφοριών για τα προϊόντα, αλλά δεν προσθέτουν σχεδόν καθόλου ενδιαφέρον στη σκηνή. Απεναντίας, η χρήση μικρών και στενών δεσμών σε μη-συμβατικές γωνίες πρόσπτωσης μπορούν να αποδώσουν τα μέγιστα για το φωτισμό ενός μόνο τμήματος του εμπορεύματος (το κεφάλι και το επάνω τμήμα μιας κούκλας σε ένα μαγαζί εμπορίας ρούχων για παράδειγμα) και να δημιουργήσουν ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον αποτέλεσμα αλλά δυστυχώς εις βάρος της οπτικής πληροφορίας. Η τελική επιλογή έγκειται πάντοτε στο μελετητή φωτισμού και το αποτέλεσμα το οποίο είναι επιθυμητό να αποδοθεί ή την ατμόσφαιρα που επιδιώκεται να επιτευχθεί.



**Εικόνα 15:**βιτρίνα με έντονο το θεατρικό στοιχείο χρησιμοποιώντας κατάλληλο φωτισμό (ilialive.gr, 2022)

Τέλος, η θέση και ο τρόπος στήριξης των φωτιστικών είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντικά αφού επιθυμητό είναι πάντοτε να είναι ορατά τα αποτελέσματα του φωτισμού από τις εγκαταστάσεις των φωτιστικών συστημάτων και όχι οι φωτεινές πηγές. Έτσι μπορούν να κρυφτούν είτε σε ειδικά διαμορφωμένα φατνώματα στα πλαίσια ή στην οροφή, πίσω από το πλαίσιο του παραθύρου ή μπορούν να τοποθετηθούν καλώδια και φωτιστικά σώματα που να έχουν χρώμα αντίστοιχο με το χρώμα του φόντου. Η τοποθέτηση στις βιτρίνες σειρών από φωτιστικά τύπου σποτ μπορεί να προκαλέσει θάμβωση στους περαστικούς και να αποσπάσει την προσοχή τους από τα εμπορεύματα γη αυτό είναι αναγκαίο η σωστή ρύθμιση των σωμάτων για την αποφυγή τέτοιων περιστατικών.



*Εικόνα 16: φωτισμός ανάδειξης με την χρήση φωτιστικών στενής δέσμης, προσθέτει ενδιαφέρον στην σκηνή, αλλά εις βάρος της οπτικής πληροφορίας που προσλαμβάνει ο παρατηρητής (encrypted-tbn0.gstatic.com, 2022)*

## **2.2 Χώρος καταστήματος έκθεσης και πώλησης εμπορευμάτων**

Συνήθως αυτοί οι χώροι είναι που εκτίθενται τα προϊόντα στο καταναλωτικό κοινό για να τα περιεργαστούν κ να διαλέξουν το καταλληλότερο γι' αυτούς. Επομένως θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή τα εξής κατά τον φωτισμό αυτών των χώρων:

- Το είδος του προϊόντος που προωθείτε προς αναδείξει
- Τον τρόπο επίδειξης των προϊόντων αν δηλαδή βρίσκονται σε ράφια, σε προθήκες, σε πάγκους κλπ.
- Το μέγεθος του χώρου κ το ποσοστό αυτού που είναι επιθυμητό να καλυφθεί με φωτισμό για τα προϊόντα
- Τις διάφορες επιφάνειες είτε των προϊόντων είτε των τοίχων, ώστε να αποφευχθεί τυχόν δημιουργία σκιάσεων ή ανεπιθύμητων ανακλάσεων
- Τον χώρο που γίνονται οι συναλλαγές για τις πωλήσεις των προϊόντων (ταμείο)
- Και τέλος το προσωπικό και τους πελάτες που θα κινούνται μέσα στο κατάστημα.

Τα επίπεδα φωτεινότητας πρέπει να είναι 3-5 φορές υψηλότερα από τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου, ώστε να ξεχωρίζουν και να αξιολογούνται εύκολα από τον πελάτη. Η επιλογή της θερμοκρασίας χρώματος και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI είναι σημαντικές παράμετροι στην επιλογή του κατάλληλου φωτισμού, καθώς δεν πρέπει να διαστρεβλώνεται ή να βλάπτεται η εμφάνιση των εμπορευμάτων.



*Εικόνα 17: χώρος πωλήσεων καταστήματος ρουχισμού (ot.gr, 2022)*

### **2.3 Χώροι δοκιμαστηρίων εμπορικών καταστημάτων**

Όπως αναφέρθηκε και στα παραπάνω κεφάλαια ο τρόπος φωτισμού διαφέρει ανάλογα τον χώρο που αναδεικνύεται σε ένα κατάστημα. Ο ποιοτικός φωτισμός της αίθουσας της γκαρνταρόμπα είναι απαραίτητος γιατί σε αυτό πραγματοποιείται η πλειοψηφία των αποφάσεων αγοράς. Εάν μεγάλο κομμάτι φωτισμού σε αυτά και ειδικά σε μαγαζιά ρουχισμού είναι τα δοκιμαστήρια. Εκεί ο φωτισμός θα πρέπει να είναι τέτοιος που πρώτον να αναδεικνύει τα χρώματα των προϊόντων προς δοκιμή αλλά και να μένει ο πελάτης ικανοποιημένος δημιουργώντας του την αίσθηση της ευφορίας. Τα φωτιστικά πρέπει να είναι τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να αναδεικνύονται τα χαρακτηριστικά του προϊόντος χωρίς σκιάσεις. Συνήθως σε αυτούς τους χώρους χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα τύπου σποτ και τοποθετούνται στην οροφή του δωματίου θα είναι μια ιδανική επιλογή για την αποτελεσματική ανάδειξη του προϊόντος. Άλλα είδη δοκιμαστηρίων επίσης είναι και αυτά στα καταστήματα εμπορίας κοσμημάτων ,στην συγκεκριμένη περίπτωση η δοκιμή κάποιου κοσμήματος με αντανακλαστική επιφάνεια είναι το πιο σύνηθες και θα πρέπει να αποφευχθεί η δημιουργία εντόνων θαμβώσεων.

Επομένως ο φωτισμός υψηλής ποιότητας με υψηλό δείκτη χρωματικής απόδοσης παρέχει υφή και μορφή στα εμπορεύματα και κάνει τα χρώματα να εμφανίζονται φυσικά και ρεαλιστικά. Το χρώμα του προϊόντος πρέπει να εμφανίζεται με τον ίδιο τρόπο, όπως και στην αίθουσα πωλήσεων. Η χρήση φωτιστικών με την ίδια θερμοκρασία χρώματος και την ίδια χρωματική απόδοση θα κάνει την εμφάνιση των προϊόντων παρόμοια και στους δύο χώρους. Στα δοκιμαστήρια ο συνδυασμός διάχυτου και κατευθυντικού φωτός, με καλό δείκτη CRI προσφέρουν κολακευτικό φως και κάνουν τον πελάτη και τα προϊόντα να φαίνονται ομορφότερα.

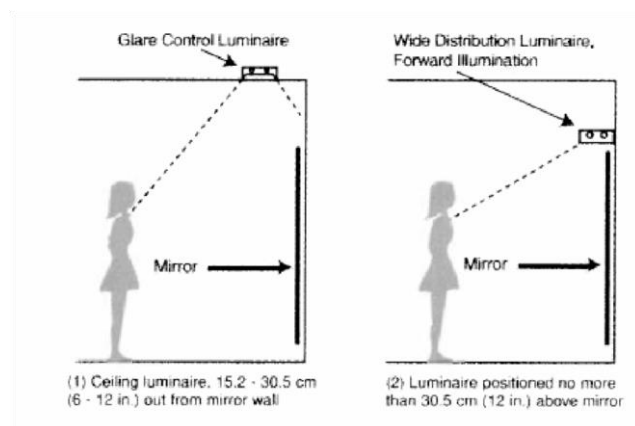


Η χρήση φωτιστικών LED στα δοκιμαστήρια, πέρα από τα ενεργειακά οφέλη, προσφέρει ένα ακόμα πλεονέκτημα. Ακτινοβολούν λιγότερη θερμότητα, μειώνεται η ανάγκη ψύξης και βελτιώνονται οι συνθήκες άνεσης.

Ακόμη, είναι απαραίτητο κατά τον σχεδιασμό του φωτιστικού συστήματος στον χώρο των δοκιμαστηρίων να είναι γνωστό και τι έπιπλα μπορεί τυχόν να τοποθετηθούν, όπως ένας καθρέφτης που σε αυτήν την περίπτωση η σχεδίαση πρέπει να γίνει έτσι ώστε να αποφευχθούν αντανακλάσεις από τον καθρέφτη που μπορεί να δημιουργήσουν ανεπιθύμητες θαμβώσεις. Γνωρίζοντας αυτά τα βασικά για τον χώρο το είδος του λαμπτήρα προς χρήση είναι ακόμα ένα στοιχείο που πρέπει να αναλογιστεί. Χρειάζεται μια ομοιόμορφη ροή φωτός με σωστή ένδειξη χρωμάτων χρησιμοποιώντας την καταλληλότερη γωνιά φωτισμού .



**Εικόνα 18:** παραδειγμα φωτισμού δοκιμαστηρίων (singlewoman.gr, 2022)



**Εικόνα 19:** σωστή τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων σε δοκιμαστήριο με καθρέπτη



### **2.3.1 Χώροι συσκευασίας στα εμπορικά καταστήματα**

Οι χώροι στους οποίους γίνεται η συσκευασία και η αποστολή των εμπορευμάτων είναι ένας χώρος στον οποίο ένας αριθμός εργαζόμενων συμβάλουν στην ομαλή λειτουργία μιας επιχείρησης. Για να είναι αποτελεσματική η εργασία που καταβάλλεται στον χώρο αυτόν, θα πρέπει να γίνει σωστή διαρρύθμιση των φωτιστικών σωμάτων. Με την βοήθεια του προτύπου EN-12464-1:2011 διευκολύνει και καθοδηγεί κατά τον σχεδιασμό για τον πλέον αποδεκτό τρόπο φωτισμού. Αυτό το πρότυπο χρησιμοποιείται για τον φωτισμό εσωτερικών χώρων όπως οι χώροι συσκευασίας, οι αποθηκευτικοί χώροι, τα ταμεία, σκάλες, ανελκυστήρες, κλπ. Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο θα πρέπει να δοθεί έμφαση κ ιδιαίτερη προσοχή, στο ελάχιστο οροί της διατηρητέας μέσης έντασης φωτισμού, στο μέγιστο οροί της τιμής UGR που δε θα πρέπει να υπερβαίνεται, στην ελάχιστη ομοιομορφία της ελάχιστης διατηρητέας μέσης έντασης φωτισμού, και τέλος το μικρότερο δείκτη χρωματικής απόδοσης. Με βάση τα παραπάνω κ σύμφωνα του προτύπου EN-12464-1:2011 θα πρέπει οι τοίχοι σε αυτόν τον χώρο να έχουν ανάκλαση τουλάχιστον 40% και η ένταση του φωτισμού να είναι ίση με 300lux

### **2.3.2 Χώροι αποθήκευσης σε εμπορικά καταστήματα**

Στους χώρους αποθήκευσης προϊόντων η μετακίνηση αγαθών από εργαζομένους είναι συνεχής για ένα εμπορικό κατάστημα. Αυτό που πρέπει να επιτευχθεί για αυτού του είδους των χώρων είναι αρχικά να ασφαλίζεται η άνεση εργασίας κ η ευκολία κίνησης για τους εργαζόμενους και υστέρτα ο βέλτιστος φωτισμός των διάδρομων και των ραφιών ή όποιου είδους αποθηκευτικού σημείου ώστε η εύρεση των προϊόντων να είναι άμεση. Εδώ με την χρήση του παραπάνω προτύπου για φωτισμό εσωτερικών χώρων η ενδεδειγμένη ένταση φωτισμού είναι 300lux.



(α)

(β)

**Εικόνα 20:** χώρος αποθήκευσης προϊόντων (α) (anadrasi.com, 2022) και χώρος συσκευασίας προϊόντων (β) (hellagro.gr, 2022)

### **2.3.3 Φωτισμός ασφάλειας χώρων εμπορικών καταστημάτων**

Ο φωτισμός ασφάλειας για εμπορικά καταστήματα είναι ένα σοβαρό κομμάτι κατά την μελέτη φωτισμού του χώρου. Σε αυτήν υπάρχουν οι ενδείξεις οδών άμεσης διαφυγής, οι ενδείξεις ύπαρξης χειροκίνητων συστημάτων κατάσβεσης πυρκαγιών(πυροσβεστήρες) και άλλα. Επειδή η ασφάλεια των ατόμων που βρίσκονται σε αυτούς τους χώρους είναι σημαντική έχουν συνταχθεί κάποιες προϋποθέσεις με βάση τα πρότυπα του ΕΛΟΤ-EN-ISO 60598-222 όπου είναι υποχρεωτικά σε κατάστημα άνω των 50m<sup>2</sup> τα φωτιστικά ασφάλειας, ενώ σε διαφορετικών τύπων λαμπτήρων υπάρχουν και διαφορετικές απαιτήσεις όπως τα υποβάλει το πρότυπο. Τέλος είναι απαραίτητο να λαμβάνονται συμβουλές από το πρότυπο κατά την μελέτη φωτισμού για την σωστή τοποθέτηση των φωτιστικών , για την σωστή επιλογή έντασης φωτός το είδος του χρώματος που θα εκπέμπουν αλλά και την κατάλληλη τάση λειτουργίας αυτών.

### **2.3.4 Φωτισμός χώρων ταμιών και συναλλαγών σε εμπορικά καταστήματα**

Με βάση το πρότυπο EN-12464-1:2011 κάνει αναφορά πως για χώρους συναλλαγών και χώρους που βρίσκονται ταμιακές μηχανές η ελάχιστη ένταση φωτισμού πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των 500 lux αλλά και να αποφεύγονται οι έντονες αντανακλάσεις και οι θαμβώσεις .

### **2.3.5 Φωτισμός εισόδων εμπορικών καταστημάτων και εξωτερικών χώρων αυτών**

Αυξημένη προσοχή πρέπει να δίνεται για τον φωτισμό των εξωτερικών περιοχών και των περιοχών εισόδων ενός καταστήματος. Μετά από διεξοδικές μελέτες σε πολλές χώρες και με την βοήθεια της Eurostat προέκυψε ότι η είσοδος εντός του καταστήματος (decompression zone) ,τα πρώτα τετραγωνικά του χώρου δηλαδή στον οποίο εισέρχεται ο πελάτης είναι το σημείο στο οποίο θα διαμορφώσει το μεγαλύτερο μέρος της εντύπωσης του για ένα εμπορικό κατάστημα. Οι έρευνες αναδεικνύουν την επιθυμία του πελάτη να βρεθεί από ένα θορυβώδες και αγχωτικό περιβάλλον όπως είναι αυτό του δρόμου, σε ένα φιλόξενο και διακριτικό χώρο που θα του προσφέρει μια ξεχωριστή εμπειρία, συμβάλλοντας στην άνεση κ την ψυχική ηρεμία του. Εντός της εισόδου του καταστήματος οφείλεται να διατίθεται το μέγιστο δυνατό χώρο και να τον διαμορφώσουμε με τρόπο ώστε ο επισκέπτης να αισθανθεί οικεία και να συνεχίσει την περιήγηση του στο χώρο εγείροντάς του το ενδιαφέρον για κατανάλωση προϊόντων. Επομένως με βάση τα παραπάνω η φωτιστική μελέτη θα πρέπει να στοχεύει, στον άριστο φωτισμό του εξωτερικού του καταστήματος με εύκολη οπτική αναγνώριση σημείων όπως οι βιτρίνες, οι εισοδοί, οι εξόδιο και οι χώροι στάθμευσης. Ακόμα ο φωτισμός στο εξωτερικό του καταστήματος αλλά κ στην είσοδό αυτού πρέπει να συμβάλει στην ανάδειξη της μοναδικής ταυτότητας που θέλει να προβάλει στο καταναλωτικό κοινό αφήνοντας πάντα θετικές εντυπώσεις.



*Εικόνα 21: είσοδος καταστήματος τεχνολογίας που χρησιμοποιεί τον έντονο φωτισμό με ψυχρό φάσμα φωτός με αποτέλεσμα την προσέλκυση πελατών κ την οπτική ευχαρίστηση. (obs.line-scdn.net, 2022)*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : Τεχνικές σχεδίασης φωτισμού εσωτερικών χώρων εμπορικών καταστημάτων

### 3.1 Γενικός φωτισμός εσωτερικού εμπορικού χώρου

**Γενικός :** είναι ο κυρίως φωτισμός σε έναν εσωτερικό χώρο εμπορικού καταστήματος. Ο γενικός φωτισμός καταστημάτων διευκολύνει την πρόσβαση των πελατών στους επιμέρους χώρους του καταστήματος και διασφαλίζει τον χαρακτήρα και την αίσθηση του επαγγελματικού χώρου αλλά και που κάνει τους πελάτες να αισθάνονται άνετα στον χώρο, φωτίζει εντελώς ένα δωμάτιο. Είναι συνήθως φωτιστικά οροφής, σε εσοχή ή φώτα τοίχου που συνδέονται με τους διακόπτες του δωματίου. Βέβαια πρέπει να δίνεται προσοχή ότι δεν δημιουργούνται περιοχές σκιών ή έντονες αντιθέσεις μεταξύ των δωματίων.

Ο γενικός φωτισμός πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένος μέσα στο εμπορικό κατάστημα. Η μέση ένταση φωτισμού έχει την δυνατότητα να μεταβάλλεται από χαμηλά επίπεδα (35-350 lux) μέχρι υψηλά επίπεδα (600-1.000 lux) ανάλογα με την φύση του καταστήματος και το επιθυμητό αποτέλεσμα που υπάρχει ως στόχος. Φωτιστικά γενικού φωτισμού πρέπει να είναι συνήθως συμμετρικά τοποθετημένα με ευρεία κατανομή στο χώρο του καταστήματος. Η ενσωμάτωση του φυσικού φωτισμού είναι επίσης σημαντική. Οι χρωματικές αποδόσεις κρίνονται και σε αυτήν την περίπτωση σημαντικές, ανάλογα πάντα με το είδος των πελατών στους οποίους απευθύνεται το κατάστημα. Αναλόγως το είδος του καταστήματος και το μέγεθος του αγοραστικού κοινού που προσελκύουν χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: (α) στα καταστήματα ευρύ ή μαζικού αγοραστικού κοινού(π.χ. χώροι μαζικής εστίασης,super markets,κλπ.), (β) εμπορικά καταστήματα απευθυνόμενα σε ενδιάμεσου καταναλωτικού κοινού(π.χ. χώροι διασκέδασης , πολυκαταστήματα, κλπ.) και (γ) στα καταστήματα που στοχεύουν κυρίως συγκεκριμένο κοινό(π.χ. καταστήματα μεταπώλησης κοσμημάτων ή άλλα είδη πολυτέλειας, κλπ.)Το μέγεθος της έντασης του γενικού φωτισμού πρέπει είναι υψηλό (800 έως 1.150 lux) και το είδος του χρώματος πρέπει να εναλλάσσεται από 3.500 K (ουδέτερες αποχρώσεις) έως 5.000 K (ψυχρές αποχρώσεις). Στα εμπορικά πολυκαταστήματα συνήθως χρησιμοποιείται ένα σύστημα γενικού φωτισμού με την ενδεικτική μέση ένταση του φωτισμού του οποίου να κυμαίνεται από 400 έως 600 lux. Η περιοχή στην οποία πρέπει να κυμαίνεται η θερμοκρασία χρώματος είναι η ουδέτερη, ενώ τα εμπορικά καταστήματα που απευθύνονται σε συγκεκριμένο κοινό έχουν χρησιμοποιούν πιο πολύπλοκα και μορφοποιημένα φωτιστικά συστήματα. Ο γενικός φωτισμός κυμαίνεται από τα 50 έως τα 250 lux, ενώ τέλος η θερμοκρασία του χρώματος κυμαίνεται αναμεσα από 2.500 έως 3.000 K οπου αυτή η επιλογή θα μας δώσει θερμές αποχρώσεις. Στον γενικό φωτισμό υπάρχουν διαφόρων ειδών συστήματα τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα για την ευελιξία τους ως προς την χρήση τους και για την χρήση τους στην δημιουργία καινοτόμων φωτιστικών συστημάτων.

Τέλος για την σωστή κατασκευή φωτιστικών συστημάτων απαραίτητη είναι η σωστή επιλογή συγκεκριμένων φωτιστικών που πρέπει να χρησιμοποιούνται τα οποία είναι: τα χωνευτά φωτιστικά οροφής (downlights) , τα χωνευτά ρυθμιζόμενα φωτιστικά (recessed adjustable luminaires) , τα χωνευτά φωτιστικά με δυνατότητα έλξης εκτός οροφής (recessed adjustable pulldown luminaires) και φωτιστικά ράγας (track lighting).Επίσης υπάρχουν και φωτιστικά ράγας με αρκετά μεγάλη ευελιξία,(αυτά συνήθως εντοπίζονται σε χρήση για την δημιουργία μοτίβου ευέλικτου φωτισμού),

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

καθώς αυτού του είδους τα φωτιστικά μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε σημείο της ράγας ενώ ταυτόχρονα μπορούν να ρυθμιστούν τόσο στο  $\chi$  όσο και στο  $\psi$  άξονα. Τα χωνευτά φωτιστικά βρίσκονται συνήθως στο ίδιο επίπεδο με την οροφή και στοχεύουν την ροή του φωτός τους προς τα κάτω. Τα χωνευτά ρυθμιζόμενα φωτιστικά είναι σχεδόν παρόμοια με τα χωνευτά φωτιστικά οροφής αλλά με την ειδοποιός διάφορα ότι μπορούν να παρέχουν, ανάλογα με τον κατασκευαστή, τη ρύθμιση της κάθετης περιστροφής τους από  $30^\circ$  και  $45^\circ$  και τη δυνατότητα ρύθμισης της οριζόντιας περιστροφής τους μέχρι  $350^\circ$ . Τέλος η χρήση αυτού του είδους φωτισμού είναι ενδεικτικός για καταστήματα ρουχισμού, μεγάλες βιτρίνες καταστημάτων, μικρότερα καταστήματα για να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των περαστικών πελατών. (electricianexp.com, 2022)



(α)

(β)

**Εικόνα 22:** (α) γενικός φωτισμός καταστήματος με ψυχρό θερμοκρασιακό επίπεδο (krd.plitka-sdvnk.ru, 2022) και (β) γενικός φωτισμός εμπορικού καταστήματος με ψυχρό φωτισμό και με τη χρήση μοτίβων στο φωτιστικό σύστημα. (lampadari.gr, 2022)



(α)



(β)

**Εικόνα 23:** (α) χωνευτό φωτιστικό LED εξωτερικού χώρου (decotek.gr, 2022) και (β) χωνευτό φωτιστικό LED εσωτερικών χώρων (el-shop.gr, 2022).





*Εικόνα 24: χωνευτά φωτιστικά LED ρυθμιζόμενης κλίσης και φοράς (lambakaifotismos.gr, 2022)*



*Εικόνα 25: φωτιστικά LED ράγας οροφής με ρυθμιζόμενη κίνηση στον  $\chi$  και  $\psi$  άξονα (rendl.gr, 2022)*

### **3.1.1 Φωτισμός εργασίας**

Ο φωτισμός στους χώρους εργασίας είναι σημαντικό κομμάτι κατά την τεχνική μελέτη φωτισμού. Στόχος του είναι να παρέχει ένα υψηλού επιπέδου φωτισμό ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματικά μια συγκεκριμένη εργασία, και αποτελεί έναν από τους κατεξοχήν επιβεβλημένους παράγοντες για τη λειτουργία ενός καταστήματος. Πιο συγκεκριμένα διευκολύνει το προσωπικό να είναι αποτελεσματικό και ακριβές στην εργασία τους διασφαλίζοντας την επίτευξη των εργασιακών τους στόχων. Σύνθητες φαινόμενο είναι η χρήση αυτού του είδους φωτισμού ως συμπλήρωμα στον ήδη υπάρχοντα φωτισμό των χώρων εργασίας και των υπολοίπων χώρων που χρησιμοποιούνται από τους εργαζομένους για την εργασιακή τους αποδοτικότητα, αποσκοπώντας και στην αποτροπή της θάμβωσης από τα φωτιστικά ή τις ανακλύουσες επιφάνειες, καθώς επίσης και στην εξάλειψη τυχών σκιών που μπορεί να δημιουργηθούν είτε από εισχωρεί στον χώρο ανεπιθύμητου φυσικού φωτός, είτε από άλλους παράγοντες. Ακόμη, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η αντίθεση φωτεινότητας μεταξύ της περιοχής εργασίας και του περιβάλλοντος χώρου ενός εμπορικού καταστήματος.

### **Μέθοδος φωτεινής ροής (Favier)**

Συνήθως κατά τον σχεδιασμό και μελέτη φωτισμού εσωτερικών χώρων χρησιμοποιείται η μέθοδος φωτεινής ροής του Favier, ένας από τους πιο απλουστευμένους τρόπους σχεδίασης ενός συστήματος φωτισμού χωρίς όμως την άμεση χρήση των νόμων της φωτομετρίας και των φωτομετρικών χαρακτηριστικών. Αυτή η μέθοδος είναι προσεγγιστική και χρησιμοποιούνται εμπειρικά δεδομένα (Φωτισμός Εσωτερικών Χώρων Μέθοδος της Φωτεινής Ροής(Favie-Οικονομόπουλος), 2019)

$\Phi_n$ : η φωτεινή ροή που προσπίπτει στο επίπεδο εργασίας(EE)

$\Phi_L$ : η ροή που παράγει ο λαμπτήρας του φωτιστικού

Ορίζουμε συντελεστή χρησιμοποίησης του φωτιστικού τον λόγο :

$$n = \Phi_n / \Phi_L$$

Ο συντελεστής χρησιμοποίησης για ένα φωτιστικό σώμα εξαρτάται από:

- Τον τύπο του φωτιστικού σώματος
- Τη γεωμετρία του φωτιζομένου χώρου και τη θέση του φωτιστικού
- Το υλικό και το χρώμα των τοίχων
- Τη διανομή των πηγών φωτός στον χώρο
- Την γήρανση των λαμπτήρων

### **3.1.2 Φυσικός φωτισμός σε εσωτερικούς χώρους εμπορικών καταστημάτων**

Ο φυσικός φωτισμός είναι μια παράμετρος η οποία πάντα εξετάζεται στην διάρκεια μιας φωτιστικής μελέτης. Στα εμπορικά καταστήματα είτε είναι θεμιτός είτε απευκταίος, διότι μπορεί να μεν να ανάδειξη πιο ομοιόμορφα και φυσικά τα προϊόντα και τον γύρω χώρο άλλα μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία ανεπιθύμητων σκιάσεων. (electricianexp.com, 2022)

Ο φυσικός φωτισμός χωρίζεται σε κάποιες υποκατηγορίες ανάλογα τον τρόπο χρήσης του: Φως άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας, φως προερχόμενο από τον ουράνιο θόλο(ανέφελος ουρανός),μερικός ή πλήρως νεφοσκεπής ουρανός. Τέλος η διανομή του φυσικού φωτός σε κλειστούς εμπορικούς χώρους συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση φωτοσωληνών και πιο συγκεκριμένα τις πρωινές ώρες. Τέτοιου είδους συστήματος φωτισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καταστήματα με μεγάλες βιτρίνες, σε γραφεία πολυεθνικών για την ψυχική υγεία των υπαλλήλων, σε μεγάλα εμπορικά κέντρα, αλλά και σε υπόγειες αποθήκες για εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων.

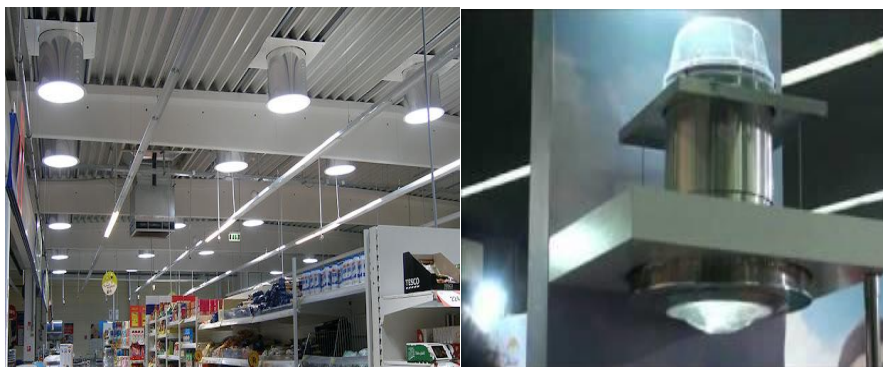
Για τη σωστή χρήση των παραπάνω αναφερόμενων μορφών φυσικού φωτισμού πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται οι οπτικές και αισθητικές ανάγκες των εργαζομένων και των πελατών που κινούνται μέσα στον εμπορικό χώρο ενός καταστήματος. Για τον έλεγχο της ορθής χρήσης του φυσικού φωτισμού υπάρχουν συγκεκριμένα συστήματα που μπορούν να δίνουν αποτελεσματικότερα και με υψηλότερη ένταση το φυσικό φως, εξυπηρετώντας έμπρακτα αυτόν τον σκοπό, περιλαμβάνοντας τα απαραίτητα στοιχεία που συλλέγουν, μεταδίδουν ,ανακλούν και κατανέμουν αυτού του είδους το φως σε έναν χώρο.

Από την χρήση του φυσικού φωτισμού σε έναν χώρο ενός εμπορικού καταστήματος απορρέουν κάποια πλεονέκτημα όπως είναι:

- **Η άμεση και αποτελεσματική εξοικονόμηση ενέργειας.** Με την χρήση του φυσικού φωτισμού σε εμπορικούς πολυσύχναστους χώρους που είναι επιτακτική η ανάγκη για ανάδειξη των εμπορευμάτων με τη χρήση φωτισμού και επομένως κ μεγάλη κατανάλωση ενέργειας μέσα στην διάρκεια της ημέρας. Αυτή η εξοικονόμηση μπορεί να ανέρθει σε κάποιες περιπτώσεις από 30% έως και 65%. Αυτά τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας επιτυγχάνονται μόνο από τη χρήση φυσικού φωτισμού και όχι με επιπλέον τρόπους εξοικονόμησης. Με αυτή την μείωση της χρήσης ενέργειας οδηγώντας έτσι στην πτώση των λειτουργικών εξόδων καθώς και στην μείωση του παραγομένου διοξειδίου του άνθρακα από την λειτουργία του καταστήματος.

- **Η βελτιστοποίηση του οπτικού αποτελέσματος του χώρου.** Το φυσικό φως όταν χρησιμοποιείται για τον φωτισμό εσωτερικών εμπορικών χώρων δίνει πολύ καλά αποτελέσματα καθώς δημιουργούνται μοτίβα φωτισμού σε κάθε χώρο ξεχωριστά, που δύσκολα αναπαράγονται από ηλεκτρικές πηγές μέσω φωτισμού. Ακόμη εισάγει ενδιαφέρουσες σκιάσεις στον χώρο αλλά και καλύτερη διάχυση του φωτός αφού συνδικάζεται το φως του ουράνιου θόλου και το ανακλώμενο, εξυπηρετώντας αποτελεσματικά στην οπτική διέγερση των πελατών.

- **Αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων.** Ο φυσικός φωτισμός σύμφωνα με μελέτες και έρευνες που δημοσιεύτηκα στο επιστημονικό περιοδικό *International Journal of Environmental Research and Public Health* επισημαίνουν την σημασία τόσο στην γενικότερη υγεία του ατόμου, όσο και στο πως μπορεί να επηρεάσει την διάθεση αυτού. Το τεχνικό φως όπως αναφέρεται στην ερευνά οδηγεί αρκετούς από τους υπαλλήλους σε έλλειψη ύπνου αλλά και αύξηση στρες, μειώνοντας την συγκέντρωσή τους κατά τη διάρκεια της εργασίας, ενώ αντιθέτως οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε φυσικό φως έχουν την αίσθηση της ξεκούρασης ,είναι πιο ήρεμοι με αποτέλεσμα την καλύτερη απόδοσή τους κατά την διάρκεια των εργασιακών ωρών.



**Εικόνα 26:** κατανομή ομοιόμορφου φυσικού φωτισμού με τη χρήση φωτοσωληνών σε εσωτερικό χώρο εμπορικού καταστήματος κατά τη διάρκεια της μέρας (1.bp.blogspot.com, 2022) και ο φωτοσωλήνας καθ' αυτός. (i.ytimg.com, 2022)



### 3.1.3 Διακοσμητικός φωτισμός

Ο διακοσμητικός φωτισμός είναι επιβεβλημένος όταν η μελέτη φωτισμού επικεντρώνεται με εμπορικούς χώρους καταστημάτων. Έχει δυο στόχους, όχι μόνο βοηθάει στα σωστά επίπεδα φωτισμού στο χώρο, αλλά βελτιώνει την εικόνα και την όψη που μεταδίδεται προς τον κόσμο. Πιο σύνθητες είναι η χρήση επιτυχιών φωτιστικών τύπου απλίκας, πολύφωτα, επιτραπέζια φωτιστικά, φωτιστικά δαπέδου κ.λπ. μέσω των οποίων προσδίδει μια όμορφη αισθητική και μια οπτική ελκυστικότητα στο χώρο, προσθέτοντας ένα αίσθημα φιλοξενίας και άνεσης στους πελάτες. Προφανώς ο διακοσμητικός φωτισμός δεν είναι ενδεικτικός για όλων των ειδών των εμπορικών καταστημάτων. Παραδείγματος χάρη, στα καταστήματα πώλησης εργαλείων, αθλητικών ειδών(εξαιρούνται τα αθλητικά ενδύματα) και σουπερμάρκετ είναι ανώφελη η χρήση του, ενώ αντιθέτως πιο εύλογη αξιοποίηση γίνεται για τον φωτισμό καταστημάτων ρούχων, κοσμηματοπωλείων ή ακόμα και καταστημάτων επίπλων και αξεσουάρ σπιτιού.



*Εικόνα 27: φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται συνήθως στην εκτέλεση του διακοσμητικού φωτισμού, (α) φωτιστικά δαπέδου, (lambakaifotismos.gr, 2022), (β) απλίκες (fotistika-epipla.gr, χ.χ.), (γ) κρεμαστά φωτιστικά. (luminus.lighting, 2022)*

### 3.1.4 Εστιακός φωτισμός ή φωτισμός ανάδειξης

Ο εστιακός φωτισμός έχει ως πρωταρχικό του στόχο την ανάδειξη των προϊόντων που εκτίθενται προς πώληση ενός καταστήματος και για αυτό και είναι σχεδιασμένος πιο έντονα από τον υπόλοιπο φωτισμό, ώστε να κατευθύνει το βλέμμα του καταναλωτή στο εμπόρευμα ελκύνοντας το ενδιαφέρον και αυξάνοντας την ζήτηση. Έτσι δίνεται έμφαση στο σχήμα, στο μέγεθος, στην υφή και στο χρώμα των εμπορευμάτων, αφού η χρήση εστιασμένης ή σημειακής πηγής φωτός προσδίδει αντίθεση, βάθος και διαχωρίζει με απλό και κομψό τρόπο το εμπόρευμα από το περιβάλλοντα χώρο στον οποίο βρίσκεται. Αντίθετα από τον γενικό φωτισμό και τον φωτισμό εργασίας, ο φωτισμός ανάδειξης ενδέχεται να μη συμβάλλει σημαντικά στα επίπεδα του γενικού φωτισμού σε ένα χώρο εμπορικού καταστήματος. Τα φωτιστικά ράγας και τα φωτιστικά ψευδοροφής μπορούν να τονίσουν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και αποτελούν κύρια επιλογή αυτού του είδους του φωτισμού. Αυτού του είδους φωτισμός χρησιμοποιείται συνήθως σε μαγαζιά ρουχισμού, κοσμηματοπωλεία, εκθεσιακά κομμάτια μουσείων ή ακόμα και σε γκαλερί.

### 3.1.5 Περιμετρικός ή κρυφός φωτισμός

Ο περιμετρικός ή κρυφός φωτισμός σε ένα εμπορικό κατάστημα συμβάλλει στην θεατρικότητα της αισθητικής ενός χώρου, τονίζοντας τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και ως τελικό στόχο την προσέλκυση περισσότερων πελατών και την αύξηση των πωλήσεων στα εμπορεύματα. Σύνθετες τεχνικές για τον περιμετρικό φωτισμό είναι η εγκατάστασή της ενδοτοιχίας σε γυψοσανίδες. Η χρήση του κρυφού φωτισμού δίνει την δυνατότητα και την ευκολία της εναλλαγής των χρωμάτων που εκπέμπονται αλλά και της έντασης της φωτεινότητας από αυτά.



*Εικόνα 28: κρυφός φωτισμός σε μαγαζί πώλησης ειδών υγιεινής (decobook.gr, 2022)*



*Εικόνα 29: περιμετρικός φωτισμός (exyprnes-idees.gr, 2022)*

### 3.2 Αλλοίωση χρωμάτων στα εμπορεύματα από λάθος φωτισμό

Η αλλοίωση χρωμάτων σε προϊόντα που εκτίθενται σε φωτεινές ακτινοβολίες είτε από φυσικό φως είτε από τεχνικό φως με τη χρήση φωτιστικών συστημάτων στο χώρο, είναι ένα καθομολογία σημαντικό ζήτημα, αφού για την καλύτερη ανάδειξη των προϊόντων και για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος του καταναλωτή χρησιμοποιούνται υψηλότερες εντάσεις φωτισμού. Οπότε απαραίτητο είναι να είναι γνωστοί οι παράγοντες που το προκαλούν:

- Υλικά κατασκευής των προϊόντων
- Η χημική σύσταση της εκτιθέμενης βαφής του προϊόντος(συνήθως αυτό αναφέρεται σε ευαίσθητα ενδύματα, ή ακόμα και προϊόντα με πλαστικές επιφάνειες)
- Ένταση της φωτεινής ροής πάνω στα προϊόντα
- Διάρκεια έκθεσης των προϊόντων σε υψηλή ένταση φωτισμού
- Ο τρόπος κατανομής του φωτός στον χώρο
- Η υγρασία που περιβάλλει τον χώρο που βρίσκονται τα προϊόντα

Σύμφωνα με το γερμανικό πρότυπο DIN 54004 , που αφορά την αλλοίωση των χρωμάτων λόγω φωτισμού τα διάφορα υλικά χωρίζονται σε 8 κατηγορίες ανάλογα με την ευαισθησία τους στο φως.

*Πίνακας 3.2.1: Χρόνος έκθεσης υλικών στο φυσικό φως κατά το γερμανικό πρότυπο DIN 54004*

Κατηγορία	1	2	3	4	5	6	7	8
Χρόνος έκθεσης στο φως ανά 1.000 lux φυσικού φωτισμού (hours)	70	150	300	600	1.200	2.500	5.000	10.000

Στην κατηγορία 1 βρίσκονται τα υλικά που είναι πιο ευαίσθητα στο φως και μπορούν να εκτεθούν μέχρι 1.000 lux φυσικού φωτισμού για περίπου 70 ώρες ,χωρίς όμως να υπάρξει κάποια χρωματική αλλοίωση, ενώ αντίθετα τα υλικά της κατηγορίας 8 είναι αυτά που είναι πιο ανθεκτικά και μπορούν να εκτεθούν κάτω από φωτισμό των 1.000 lux φυσικού φωτισμού για 10.000 ώρες, χωρίς αισθητή χρωματική αλλοίωση. Υλικά που μπορούν να είναι πολύ ευαίσθητα στο φως είναι το ξύλο, το πλαστικό(απλής παραγωγής),το μαλλί ,το βάμβακι, το χαρτί ,το μελανί(τόσο αυτό που χρησιμοποιείται σε ρούχα όσο και αυτό που προορίζεται για τη χρήση σε χαρτί),γούνα(κυρίως φυσική καθώς ή τεχνικές έχουν μεγαλύτερη αντοχή) κλπ. Ενώ κάποια υλικά τα οποία είναι ανθεκτικότερα στο φως κ την διάρκεια έκθεσης τους σε αυτό είναι η πέτρα το μέταλλο το γυαλί, ο πηλός, το μάρμαρο, και συνήθως τα παράγωγα υλικά αυτών. Σύμφωνα με το γερμανικό πρότυπο DIN 54004 που αναφέρθηκε παραπάνω, συντάχθηκε ο ακόλουθος πίνακας, στον οποίο αναφέρεται για κάθε πηγή φωτισμού (φυσικός ή τεχνητός φωτισμός), ανάλογα με την ύπαρξη ή μη φίλτρου εμπροσθεν της πηγής, τον αντίστοιχο παράγοντα καθυστέρησης στην επίδραση της φωτεινής πηγής στα εμπορεύματα ενός χώρου σε κάποιο εμπορικό κατάστημα.

Πίνακας 3.2.2: Πηγές φωτισμού και παράγοντας καθυστέρησης κατά το γερμανικό πρότυπο DIN 54004 .

<i>Πηγή φωτισμού</i>	<i>Φίλτρο</i>	<i>Παράγοντας καθυστέρησης</i>
<b>Φυσικός φωτισμός</b>	Βιτρίνα	1,5
<b>Λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων</b>	Προστατευτικό γυαλί	1,5
	Φίλτρο απορρόφησης UV-A (UV-A filter)	2,5
	-	2
<b>Λαμπτήρες αλογόνου 230 V</b>	Προστατευτικό γυαλί (Cover glass, Protective glass)	3
	Φίλτρο απορρόφησης UV-A (UV-A filter)	4
	Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα, γυάλινο κάλυμμα ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία	3
<b>Λαμπτήρες αλογόνου χαμηλής τάσης</b>	Φίλτρο απορρόφησης UV-A	4

Ο χρόνος έκθεσης ( $t_{max}$ ) για ένα εμπόρευμα σε οποιαδήποτε φωτεινή πηγή, χωρίς να υποστεί αισθητή χρωματική μεταβολή (ώρες/1.000 lux) ισούται με το γινόμενο του επιτρεπόμενου χρόνου έκθεσης στο φυσικό φως επί τον παράγοντα της καθυστέρησης, που εξαρτάται από την ύπαρξη ή μη φίλτρου. Δηλαδή θα είναι:

$$T_{max} = t_1 \times K \text{ (h/klx)}$$

- $T_{max}$  : ο μέγιστος χρόνος έκθεσης ενός αντικειμένου στην επιλεγμένη πηγή φωτός χωρίς να υπάρξει χρωματική αλλοίωση
- $t_1$  : ο επιτρεπόμενος χρόνος έκθεσης σε φυσικό φως
- $K$  : ο παράγοντας καθυστέρησης.

### 3.2.1 Μέθοδοι αποφυγής χρωματικών αλλοιώσεων

Όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφος η χρωματική αλλοίωση των προϊόντων που εκτίθενται σε διάφορες εκφάνσεις του φωτός, μέσα σε χώρο εμπορικού καταστήματος έχει αρνητικά αποτελέσματα στα προϊόντα καθ' αυτά. Γι' αυτό και επιβάλλεται η χρήση πρακτικών μεθόδων για την αποφυγή της χρωματικής αλλοίωσης, κάποια απ' αυτά είναι:

- Ρύθμιση της έντασης του φωτισμού που περικλείει τον χώρο που βρίσκονται τα προϊόντα σε ασφαλή επίπεδα χωρίς όμως να αλλοιώνεται τόσο το χρώμα αυτών όσο κ το οπτικό επιθυμητό αποτέλεσμα για τον χώρο
- Αν είναι δυνατόν, ευαίσθητα στην μακροχρόνια έκθεση στο φως προϊόντα, να βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από τις πηγές φωτισμού
- Μεμονωμένη χρήση μεγάλης έντασης φωτός σε έναν συγκεκριμένο αριθμό προϊόντων με σκοπό την έλξη της προσοχής των, ώστε να αποφευχθεί η χρωματική αλλοίωση σε μεγαλύτερο αριθμό εμπορεύματος απ' ότι χρειάζεται.
- Χρήση στις πηγές φωτισμού του χώρου ειδικών φίλτρων που μειώνουν τις επιβαρυντικές ακτινοβολίες προστατεύοντας την χρωματική σύνθεση των προϊόντων
- Χρήση περιστρεφόμενων συστημάτων φωτισμού ή διαφορετικά περιστρεφόμενων προθηκών ,έτσι ώστε τα προϊόντα να μην εκτίθενται στην ροή του φωτός για μεγάλο διάστημα από το ίδιο σημείο του κάθε προϊόντος.

### 3.3 Χρήση φωτισμού σε καταστήματα και διάφορα είδη προϊόντων

#### 3.3.1 Φωτισμός διαφόρων προϊόντων

- Φωτισμός κρεάτων και αλλαντικών: Αρχικά τα προϊόντα νωπών κρεάτων πρέπει να διαχειρίζονται με προσοχή και πόσο μάλλον όταν εκτίθενται προς πώληση. Το φως που μπορεί να φωτίζει συνήθως νωπά κρέατα είναι απαραίτητο να δεν πρέπει να είναι έντονο και να αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία λόγω αυτού καθώς θα προκαλέσει αλλοίωση στο προϊόν αλλά και την ανάπτυξη επιβλαβών βακτηρίων. Ο σωστός τρόπος έκθεσης αυτών των προϊόντων είναι, με τη χρήση λαμπτήρων φθορισμού, με χρήση υψηλής χρωματικής απόδοσης για να τονίζεται η απόχρωση του κρέατος και επομένως και η φρεσκάδα αυτού, χρήση ειδικών λαμπτήρων για αποφυγή αυξημένης θερμοκρασία πάνω από το κρέας και τέλος η ένταση του φωτισμού να κυμαίνεται στα 500-600 lux. Στην περίπτωση των αλλαντικών λόγω της επεξεργασίας που έχουν υποστεί η λάθος έκθεση τους στο φως οδηγεί σε χρωματική αλλοίωση λόγω χημικών αντιδράσεων με το οξυγόνο και έχοντας σαν καταλαλητή της αντίδρασης αυτής το φως. Η αντίδραση αυτή είναι ανάλογη με τη χρονική διάρκεια της έκθεσης του προϊόντος σε έντονο φωτισμό. Επομένως όπως αναφέρθηκε προηγουμένως για τα νωπά κρέατα έτσι και εδώ είναι θεμιτό να υπάρχει χαμηλή ένταση φωτισμού, εδώ είναι δυνατόν να καλυφθούν για κάποιο χρονικό διάστημα τα προϊόντα για την προστασία τους και επίσης υπάρχει η δυνατότητα χρήσης φίλτρων απορρόφησης υπέρυθρων ακτινών. Υπάρχει η άποψη πως για το φωτισμό κρεάτων η ενδεικτική ένταση του φωτός δεν πρέπει να ξεπερνά τα 850-1000 lux ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή των προϊόντων. (lighting.philips.gr, 2022)
- Φωτισμός νωπών φρούτων και λαχανικών. Τα φρούτα και τα λαχανικά είναι αρκετά πιο ανθεκτικά από αλλά νωπά προϊόντα καθώς διαθέτουν σχεδόν τα περισσότερα μια εξωτερική προστατευτική επιφάνεια(φλοιός). Έτσι η χρήση πιο αυξημένης έντασης φωτός είναι πιο εύκολη καθώς δεν διακινδυνεύετε το προϊόν σε έκθεση αυξημένης θερμοκρασίας. Συνήθως οι φωτεινές εντάσεις εδώ κυμαίνονται μεταξύ 500-1000lux με χρωματική θερμοκρασία που δεν ξεπερνάει τα 4.000K.
- Φωτισμός γαλακτοκομικών προϊόντων. Σχεδόν ότι αναφέρθηκε προηγουμένως για τα νωπά προϊόντα κρεάτων ισχύουν και για τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Επειδή το γάλα είναι ευαίσθητο υλικό στην μεταβολή των συνθήκων αποθήκευσης του το φως που θα διαχέεται πάνω σε γαλακτοκομικά προϊόντα δεν πρέπει να έχουν τάση αύξησης της θερμοκρασίας στον χώρο καθώς μπορεί να δημιουργηθούν βακτήρια μέσα στο προϊόν. Σκεπτόμενοι τα παραπάνω η ένταση του φωτός εδώ δε πρέπει να ξεπερνάει τα 500-600 lux.
- Φωτισμός προϊόντων ένδυσης. Τα προϊόντα ένδυσης αποτελούνται από διαφόρων ειδών υλικά όμως κάποια απ' αυτά είναι περισσότερο φωτοευαίσθητα απ' άλλα. Για παράδειγμα το επεξεργασμένο δέρμα, το βάμβακι, το λινό, το μετάξι, είναι πιο ευαίσθητα υλικά απ' ότι είναι το συνθετικό, αληθινό δέρμα, κλπ. Για τα ρούχα που αποτελούνται από ευαίσθητα υλικά η ένταση του φωτισμού δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 1000-1250 lux και η χρωματική θερμοκρασία φωτός πρέπει να είναι καταλληλά ψυχρή. Ενώ για τα ρούχα που είναι κατασκευασμένα από πιο ανθεκτικά υλικά

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

αντέχουν αρκετά μεγαλύτερες τιμές είτε έντασης φωτός είτε η θερμοκρασία του χρώματος μπορεί να είναι θερμή.



(α)



(β)



(γ)

**Εικόνες 30:** (α) φωτισμός κρεάτων με τη χρήση λαμπτήρας led T8 φθορίου (engineer.decorexpro.com, 2022), (β) φωτισμός με θερμό φως καταστήματος πώλησης νωπών φρούτων και λαχανικών (.patrasevents.gr, 2022), (γ) θερμός φωτισμός σε προϊόντα ένδυσης κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά. (homie.gr, 2022)



### **3.3.2 Φωτισμός καταστημάτων κοσμημάτων**

Στα καταστήματα πώλησης κοσμημάτων και ειδών πολυτέλειας που στα οποία μπορεί να διαθέτουν και χώρους παραγωγής και κατασκευής των προϊόντων, ο φωτισμός τους πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να προσελκύει την προσοχή των περαστικών, τονίζονται τα χαρακτηριστικά των προϊόντων κάνοντάς τα θελκτικά στο μάτι των διερχομένων. Στο εσωτερικό του καταστήματος οι κύριοι χώροι που πρέπει να δοθεί προσοχή κατά την φωτιστική μελέτη είναι οι προθάλαμοι των προϊόντων, που εκεί συνήθως ο αγοραστής παίρνει τις περισσότερες αποφάσεις. Σε αυτού του είδους τα καταστήματα η ένταση του φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο EN12464-1 μπορεί να είναι του επιπέδου των 1000-1500 lux στο εργαστήριο του μαγαζιού και περίπου στα ίδια επίπεδα και στο εσωτερικό του καταστήματος στο οποίο χρησιμοποιείται θερμή θερμοκρασία για την δημιουργία μια άνετης αίσθησης στον χώρο.

### **3.3.3 Φωτισμός εμπορικών κέντρων**

Τα εμπορικά καταστήματα είναι ο πλέον πιο καταναλωτικός τύπος μαζικών αγορών, μαζεύοντας πολλές χιλιάδες καταναλωτικού κοινού εβδομαδιαίως. Στα εμπορικά κέντρα συνδυάζονται η ψυχαγωγία, η εστίαση και οι εμπορικές συναλλαγές κάνοντας την επίσκεψη σε ένα εμπορικό κέντρο σχεδόν ολοήμερη επίσκεψη για το 48% των επισκεπτών. Έτσι η σωστή σχεδίαση του φωτισμού στους χώρους ενός εμπορικού κέντρου είναι μείζον σημασίας, ώστε οι πελάτες να έχουν μια θετική ανάμνηση από την επίσκεψή τους σε αυτό αυξάνοντας τις πιθανότητες μελλοντικών αγορών στο ίδιο εμπορικό κέντρο. Όμως τέτοιου είδους κτίρια τα οποία συνήθως αποτελούνται από χιλιάδες τετραγωνικά μετρά ,με εκατοντάδες διαφορετικά καταστήματα στο εσωτερικό τους, τα οποία με την σειρά τους έχουν διαφορετικών ειδών φωτισμούς, κάνει την ύπαρξη της ενέργειας εξοικονόμησης ενέργειας πραγματικό ζήτημα προς επίλυση κατά την διάρκεια του φωτιστικού σχεδιασμού, καθώς οι ενεργειακές απαιτήσεις μόνο από τον φωτισμό πλησιάζουν έντονα το 65% των συνολικών ενεργειακών απαιτήσεων των κτιρίων αυτών και αφήνοντας αρκετά μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε σχέση με άλλα μικρότερου μεγέθους εμπορικά καταστήματα, έχοντας πάντα ως βλέψη την μελλοντική χρονιά εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων.



*Εικόνα 31: φωτισμός εμπορικού κέντρου σε χώρους κυκλοφορίας πελατών (sportime.gr, 2022)*



Πίνακας 3.3.3.1: Ένταση φωτός σε χώρους κυκλοφορίας εμπορικού κέντρου με βάση το πρότυπο EN 12464-1 (Φωτισμός Εσωτερικών Χώρων(Σύμφωνα με το Πρότυπο EN 12464-1:2011), 2019)

<i>Χώροι Κυκλοφορίας εμπορικού κέντρου</i>	<i>Ένταση Φωτισμού (lx)</i>
Ζώνες και διάδρομοι κυκλοφορίας	100
χώροι συνάθροισης	100
Διαφημιστικά πρόκα περίπτερα	1000
Σκάλες, κυλιόμενες σκάλες, κυλιόμενοι διάδρομοι	100
Ανελκυστήρες	100

Πίνακας 3.3.3.2: Ένταση φωτισμού σε εστιατόρια εμπορικών κέντρων με βάση το πρότυπο EN12464-1

<i>Εστιατόρια</i>	<i>Ένταση φωτισμού (lx)</i>
Προθήκες εδεσμάτων	500
Κουζίνα	500-1000
Χώροι εστίασης	50-100
Εξέδρες φόρτωσης προμήθειων	150
Χώρος ταμείου	350-500

Πίνακας 3.3.3.3: Λοιποί χώροι διαφόρων καταστημάτων που λειτουργούν σε ένα εμπορικό κέντρο με βάση το πρότυπο EN12464-1

<i>Χώρος</i>	<i>Ένταση φωτισμού</i>
Καντίνες, κυλικεία	200
Χώροι ξεκουράσεις	100
Αίθουσες υποδοχής lobby	100
Τουαλέτες κοινού	200
Αποθηκευτικοί χώροι	300
Προσόψεις ραφιών	200
Κομμωτήρια	500
Κοσμηματοπωλεία	1000
Εργαστήριο κατασκευής κοσμημάτων	1000-15000(θερμοκρασία χρώματος φωτός 4000K~65000K)
Μαγαζιά ένδυσης	300
Καταστήματα εξειδικευμένου κοινού	700

Πίνακας 3.3.3.4: Φωτισμός εσωτερικού χώρου στάθμευσης σε εμπορικό κέντρο με βάση το πρότυπο EN12464-1

<i>Χώροι σταθμεύσεις (εσωτερικοί χώροι)</i>	<i>Ένταση φωτός</i>
Είσοδος/έξοδος στις ράμπας κατά την μέρα	300 (Η τιμή του φωτισμού απευθύνεται στο δάπεδο)
Είσοδος/έξοδος ράμπας κατά την νύχτα	75 (Η τιμή του φωτισμού απευθύνεται στο δάπεδο)
Γραμμές κυκλοφορίας οχημάτων	75
Περιοχές στάθμευσης	75 (ο κατακόρυφος φωτισμός αυξάνει την οπτική αντίληψη των προσώπων)
Εκδοτήριο εισιτηρίων	300 (αποφυγή αντανακλάσεων και αποφυγή θαμβωμένων)

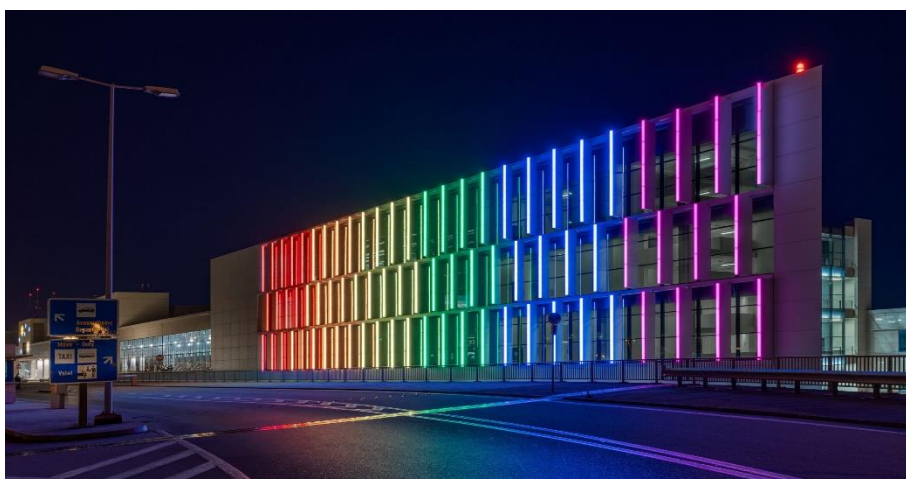
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Εξωτερικός φωτισμός εμπορικών καταστημάτων

### 4.1 Εισαγωγή

Ο εξωτερικός φωτισμός μπορεί να βρεθεί σε διάφορα σημεία γύρω από ένα κατάστημα το οποίο συμβάλει και αυτό συν προσέλκυση πελατών αλλά και για την διάθεση μιας αρίστης εμπειρίας επισκεπτόμενοι οποιοδήποτε κατάστημα.

Ως εξωτερικοί χώροι των κτιρίων χαρακτηρίζονται όλοι εκείνοι οι οποίοι εξυπηρετούν τη χρήση του κτιρίου. Τέτοιοι χώροι μπορεί να είναι:

- Οι προσόψεις (ή οι βιτρίνες ) ενός κτιρίου,
- Οι διαβάσεις πεζών,
- Η είσοδος, οι σκάλες και οι ράμπες για το κοινό,
- Οι εσωτερικοί οδοί ενός καταστήματος,
- Οι θέσεις στάθμευσης (είτε εσωτερικές είτε εξωτερικές)



*Εικόνα 32:* αρχιτεκτονικός εξωτερικός φωτισμός κτιρίου (edeko.gr, 2022)

### 4.2 Ποιά η συμβολή του εξωτερικού φωτισμού

Κατά τη διάρκεια της νύχτας ο εξωτερικός φωτισμός στους προαναφερθείς χώρους μπορεί να προσφέρει περισσότερες υπηρεσίες από το να επισημαίνει τις προσόψεις των κτιρίων και να προσφέρει έναν καλύτερο προσανατολισμό. Οι απαιτήσεις φωτισμού μιας εσωτερικής οδού προς το κτίριο, μιας απλής διαδρομής πρόσβασης, ενός υπαίθριου χώρου στάθμευσης, είναι κατά κύριο λόγο λειτουργικές. Όμως η καλή ορατότητα για την επίτευξη της ασφάλειας στους χρήστες έχει άμεση προτεραιότητα. Με τη χρήση των κατάλληλων φωτιστικών εκεί που απαιτούνται ,δεν είναι αναγκαίο να παραληφθεί η αισθητική σχεδίαση. Αρκεί κατά την αισθητική σχεδίαση να αποφευχθεί τυχόν δημιουργία φωτορύπανσης, καθώς ο φωτισμός με κατεύθυνση προς τα πάνω ή σε άλλες περιοχές εκτός αυτών που προορίζεται, οι υψηλές εντάσεις φωτισμού με ευρύ την ύπαρξη των ανομοιογενειών καθώς και η χρήση φωτισμού με μπλε χρώμα ψυχρού φάσματος αποτελούν τις κύριες πηγές φωτορύπανσης.

Ο προσανατολισμένος φωτισμός στην οδό μπροστά από το εμπορικό κατάστημα προσφέρει ασφάλεια στους διερχόμενους και συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τα μονοπάτια, τα σκαλοπάτια, τα εξωτερικά κλιμακοστάσια και οι υπόλοιποι χώροι θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις αρχικές μελέτες φωτισμού για τις υπαίθριες εγκαταστάσεις των κτιρίων. Με αυτόν τον τρόπο οι περιοχές αυτές θα ενσωματώνονται αρμονικά στη συνολική εικόνα του κτιρίου. Όπως στον εσωτερικό φωτισμό έτσι και στον εξωτερικό υπάρχουν κάποιες απαιτήσεις φωτισμού που πρέπει να ακολουθούνται, όπως οι απαιτήσεις έντασης φωτισμού στις γειτονικές αλλά και η ομοιομορφία στις γειτονικές περιοχές φωτισμού που δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0,10.

### **4.3 Φωτισμός προσώπων**

Εκτός από τον φωτισμό μιας βιτρίνας εξωτερικό φωτισμό αποτελούν και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία φωτισμού που μπορούν να περιβάλλουν ένα κτίριο. Ένα από τα σημαντικά κριτήρια για ένα ελκυστικό αστικό τοπίο κατά τη διάρκεια της νύχτας όπου ο φωτισμός είναι πιο ελκυστικός στους περαστικούς είναι ο τεχνικός φωτισμός και τα κατάλληλα επίπεδα φωτισμού. Σε αντίθεση με τον εσωτερικό φωτισμό, ο σχεδιασμός του εξωτερικού φωτισμού βασίζεται κυρίως στα επίπεδα λαμπρότητας και εντάσεων του φωτός. Η λαμπρότητα καθορίζεται από τον φωτισμό που κατευθύνεται προς μια επιφάνεια και της ανακλαστικές ιδιότητες που έχει. Ο βαθμός ανάκλασης είναι μια σημαντική παράμετρος και καθορίζεται από το είδος του υλικού της επιφάνειας που φωτίζεται. Αυτό έχει σοβαρή επίδραση στην αντίληψη ενός αντικειμένου ή μιας επιφάνειας που συνήθως τέτοιες επιφάνειες είναι ματ για να είναι εύκολα αντιληπτό. Το αποτέλεσμα του εξωτερικού ενός κτιρίου γίνεται πιο εντυπωσιακό όσο περισσότερο έντονο φωτισμό χρησιμοποιείται και με διάφορα χρώματα. Στο κέντρο μιας πόλης είναι απαιτητικό ο φωτισμός που χρησιμοποιείται να έχει υψηλά επίπεδα φωτισμού, ώστε να διαφέρει από τα φώτα της πόλης.



*Εικόνα 33: εξωτερικός φωτισμός κτιρίου λειτουργικός και αρχιτεκτονικός (bodyandface.ru, 2022)*

### **4.4 Λειτουργικός και αρχιτεκτονικός εξωτερικός φωτισμός**

Ο εξωτερικός φωτισμός ενός κτιρίου μπορεί να χωριστεί σε δυο επιμέρους υποκατηγορίες α) τον λειτουργικό φωτισμό και β) τον αρχιτεκτονικό φωτισμό:

α) Λειτουργικός φωτισμός: φωτισμός οδών, πάρκων βιομηχανικών περιοχών αθλητικών εγκαταστάσεων, πινακίδων ή ταμπελών καταστημάτων. Ο λειτουργικός φωτισμός κατά κύριο λόγο σε τεχνικά κριτήρια οπότε οι μελέτες φωτισμού πρέπει να εναρμονίζονται με τα αντίστοιχα επιβεβλημένα πρότυπα (πρότυπο EN 12464-2, EN 12193, κλπ.) αλλά και να μπορούν να αποδώσουν τον χαρακτήρα του αντίστοιχου κτιρίου που μελετάται.

β) Αρχιτεκτονικός φωτισμός: είναι ο φωτισμός ιστορικών κτιρίων όπως κάστρα, εκκλησίες ,κλπ., έργων τέχνης στον δημόσιο χώρο όπως γλυπτά σιντριβάνια κλπ., αλλά και πλατείες και περιοχές συναθροίσεων όπως εμπορικά καταστήματα και εμπορικές περιοχές. Αν και ο σκοπός του αρχιτεκτονικού φωτισμού είναι να δώσει μια τρισδιάστατη δομή μιας ευρύτερης περιοχής στο νυχτερινό τοπίο, θα πρέπει να βασίζεται και αυτός σε τεχνικά κριτήρια έτσι ώστε να μην υπάρχει κατασπατάληση ενέργειας, φωτορύπανση ή αλλοίωση του οπτικού αποτελέσματος.

Τέλος να σημειωθεί πως τα βασικά βήματα ενός σχεδίου εξωτερικού φωτισμού αποτελούνται από :

- Ανάλυση και καθορισμό των περιοχών και των αναγκών φωτισμού
- Ανάλυση και καθορισμό των περιοχών και των αναγκών για αρχιτεκτονικό φωτισμό
- Ανάλυση των χρηστών ανά περιοχή(κάτοικοι, τουρίστες, κλπ.)
- Καθορισμό των εξεταζόμενων περιοχών με γνώμονα τη φυσική περιοχή
- Καθορισμό της εικόνας της πόλης ή της περιοχής μελέτης που βρίσκεται το κτίριο
- Ένταξη στο σχεδιασμό της σιλουέτας φωτισμού της εκάστοτε περιοχής που βρίσκεται το κτίριο
- Καθορισμός σημείων θέασης
- Ιεράρχηση της ανάδειξης των κτιρίων στη σιλουέτα της περιοχής με αντιθέσεις λαμπρότητας 10:1 (εντυπωσιακός φωτισμός).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> :Είδη και χαρακτηριστικά λαμπτήρων στον εμπορικό φωτισμό

### 5.1 Εισαγωγή

Στο παρακάτω κεφάλαιο θα αναλυθούν με εμπειριστατωμένο τρόπο οι βασικοί τύποι λαμπτήρων που υπάρχουν στο εμπόριο προς χρήση σε project φωτισμού εμπορικών καταστημάτων.

- Λαμπτήρες πυρακτώσεως
- Λαμπτήρες αλογόνου
- Λαμπτήρες φθορισμού
- Λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων
- Λαμπτήρες LED
- Οπτικές ίνες

#### 5.1.1 Λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου

*Οι λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου:* είναι οι πιο γνωστοί και πολύχρυσοι λαμπτήρες της αγοράς. Οντας παραγόμενη στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα η λαμπτήρα πυράκτωσης χρησιμοποιήθηκε για πολλά χρόνια σε πολλά σπίτια και επιχρίσεις δίχως ως τότε κάποια εναλλακτική επιλογή λαμπτήρος. Η λάμπα πυράκτωσης αποτελείται από το νήμα, τη βάση, το αέριο και τον κώδωνα. Για να επιτευχθεί η λειτουργία αυτού του είδους του λαμπτήρα ώστε να παραχθεί η απαραίτητη φωτεινή ακτινοβολία, γίνεται από την θέρμανση του νήματος στο εσωτερικό αυτού και το οποίο περιβάλλεται από κάποιο ευγενές αέριο. (el.wikipedia.org, 2022) Με την άνοδο της θερμοκρασίας που πρέπει να ξεπερνούν τους 2000°C, για την σωστή λειτουργία του λαμπτήρα, το φως που διαχέεται αρχικά από κόκκινο στις χαμηλές θερμοκρασίες του νήματος, μετά από μικρό χρονικό διάστημα και από αύξηση της θερμοκρασίας γίνεται όλο και πιο λευκό. Το νήμα ως κύριο υλικό σύνθεσής του είναι το βολφράμιο, το οποίο δίνει υψηλό σημείο τήξης(σημείο τήξης βολφραμίου 3382°C), μεγάλη αντοχή, χαμηλή πίεση ατμών και την κατάλληλη ηλεκτρική αντίσταση. Επίσης για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη χρήση του νήματος συνήθως το συναντάμε σαν περιελιγμένο πηνίο μέσα στο εσωτερικό του λαμπτήρα. Ο κώδωνας στις περισσότερες λάμπες πυρακτώσεως αποτελείται από κάποιου είδους μαλακού γυαλιού, όμως στην περίπτωση που αναζητάμε μεγαλύτερες αντοχές σε υψηλές θερμοκρασίες τότε μπορούμε να βρούμε και λαμπτήρες πυράκτωσης με κώδωνα κατασκευασμένο από πυρίμαχο γυαλί. Το αέριο τέλος που διαχέεται στο εσωτερικό του λαμπτήρα πυρακτώσεως χρησιμοποιείται για να περιοριστούν οι τυχόν εξατμίσεις του νήματος με το πέρασ του χρόνου. Η σύνθεση του αερίου συνήθως είναι κάποιο ευγενές ή αδρανές αέριο (πχ το άζωτο, το ξένο, το κρύπτω, το αργό κλπ.) καθώς αυτά μπορούν να απορροφήσουν ένα μικρό ποσοστό από την θερμότητα.

Οι λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου έχουν τα εξής πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλους λαμπτήρες:

- Διαθέτουν εξαιρετικό χρωματικό δείκτη απόδοσης CRI=100
- Είναι εξαιρετικά φτηνοί, διασφαλίζοντας την οικονομική εγκατάσταση φωτιστικών συστημάτων σε αρκετά μεγάλους χώρους
- Χαρίζουν ευελιξία κατά τον σχεδιασμό φωτισμού σε ένα χώρο
- Δεν είναι αναγκαίο η ύπαρξη συστήματος έναυσης για την λειτουργία του λαμπτήρα πυρακτώσεως

Ενώ αντίθετα κάποια από τα μειονεκτήματα είναι:

- Η χαμηλή ενεργειακή απόδοση παράγοντας μικρότερα ποσοστά lumen/watt
- Η μικρή διάρκεια ζωής σε σχέση με άλλου είδους λαμπτήρων
- Η χρήση μετασχηματιστών στους λαμπτήρες χαμηλής τάσης



(α)

(β)



**Εικόνα 34:** λαμπτήρες πυράκτωσης-αλογόνου διαφόρων ειδών κ σχημάτων  
(samos.files.wordpress.com, 2022)



### 5.1.2 Λαμπτήρες αλογόνου

Οι λαμπτήρες αλογόνου συγκαταλέγονται και αυτές στο είδος των λαμπτήρων πυράκτωσης. Είναι πιο αποδοτικοί από τους λαμπτήρες πυράκτωσης κατά  $\frac{1}{4}$  ή 25% και επίσης έχουν αρκετά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής συμβάλλοντας στην οικονομία ενός φωτιστικού project. Οι συνηθέστεροι τύποι λαμπτήρων αλογόνου που υπάρχουν στην αγορά είναι AR(Aluminized Reflector-Ανακλαστήρας Αλουμινίου) και οι MR(Multifaceted Reflector-Πολυεπίπεδοι ανακλαστήρες). Στους λαμπτήρες αλογόνου χαμηλών τάσεων διαθέτουν την ρύθμιση της φωτεινής ροής με τη χρήση κατάλληλου μετασχηματιστή, ενώ οι λαμπτήρες υψηλής τάσης η τροφοδοσία γίνεται κατευθείαν μέσω του δικτύου.



*Εικόνα 35: λάμπες αλογόνου τύπου MR και AR (e-electroset.gr, 2022)*

### 5.1.3 Λαμπτήρες φθορισμού

Οι λαμπτήρες φθορισμού είναι λαμπτήρες εκκένωσης αερίου όπου με την χρήση ηλεκτρισμού διεγείρει ατμούς υδραργύρου χαμηλής πίεσης που χρησιμοποιεί φθορισμό για την παραγωγή ορατού φωτός βραχέων κυμάτων, όπου στη συνέχεια αναγκάζει μια επικάλυψη φωσφόρου στο εσωτερικό της λάμπας να λάμψει. Αυτού του είδους οι λαμπτήρες έχουν διαφόρων ειδών μεγέθη με τα πιο σύνηθες όμως να είναι οι σωλήνες. Ένας λαμπτήρας φθορισμού μετατρέπει αποτελεσματικότερα την ηλεκτρική ενέργεια σε χρήσιμο φως απ' ότι ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως. Η τυπική φωτεινή απόδοση των συστημάτων φωτισμού φθορισμού είναι 50-100 lux ανά watt σε αντίθεση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως που έχουν φωτεινή απόδοση μόνο 16-20 lux ανά watt. Οι λαμπτήρες φθορισμού είναι πιο ακριβοί καθώς τα εξαρτήματα που χρειάζονται για την λειτουργία αυτών των λαμπτήρων είναι περισσότερα και πιο περίπλοκα, ένα στοιχείο που τα κάνει πιο ακριβά στην αγορά τους είναι το ballast που χρησιμεύει για την ρύθμιση του ρεύματος μέσω του λαμπτήρα, όμως το χαμηλό ενεργειακό κόστος που έχουν αντισταθμίζει το υψηλό αρχικό κόστος αγοράς τους. Οι λαμπτήρες φθορισμού χαρακτηρίζονται για τη μεγάλη διάρκεια ζωής τους και για την υψηλή φωτεινή τους απόδοση. Σύνηθες είναι η χρήση συγκεκριμένου είδους λαμπτήρα φθορισμού και συγκεκριμένα του τύπου T8 με ηλεκτρικό ballast για τον γενικό και τον περιφερειακό φωτισμό. Τέλος με τους λαμπτήρες φθορισμού έχουμε διάχυτο φωτισμό υψηλής αποδοτικότητας με μεγάλη διάρκεια ζωής κ με σχετικά καλό δείκτη χρωματικής απόδοσης μεταξύ των 80 και 100 CRI ενώ το χρώμα μπορεί να κυμαίνεται από θερμές αποχρώσεις των 2500K έως και 6500K ψυχρών αποχρώσεων. Με την περιεκτικότητά τους σε υδράργυρο ταξινομούνται ως επιβλαβή και ως επικίνδυνα απόβλητα και έτσι σύμφωνα με την Ε.Ε. τείνουν να καταργούνται με το πέρασ του χρόνου. Τέτοιου είδους λαμπτήρες μπορούν να χρησιμοποιούν και σε χωνευτά φωτιστικά οροφής αλλά και σε ράγες για εμπορικούς εσωτερικούς χώρους.



**Εικόνα 36:**λαμπηρες φθορισμού διαφόρων μεγεθών και ενεργειακών κλάσεων (e-damianakis.gr, 2022)

#### 5.1.4 Λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων

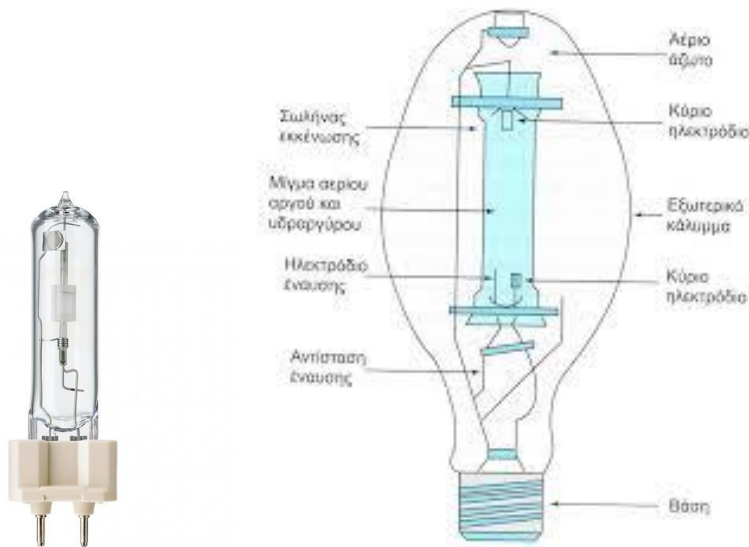
Οι λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων (λαμπτήρων εκκένωσης υψηλής πίεσης) για να παράξουν την φωτεινή ακτινοβολία μέσω του τόξου που προκαλείται από τους ατμούς διαφόρων αερίων όπως υδράργυρο ,αργό, κάποια μεταλλικά αλογονίδια κλπ...Για να ιονιστεί ευκολότερα το αέριο στο εσωτερικό του λαμπτήρα παράγεται αρχικά ένα τόξο από το βοηθητικό αέριο πλήρωσης το οποίο θερμαίνει το αέριο και το εξατμίζει. Αποτελείται από το εξωτερικό περίβλημα που ως κύριο υλικό κατασκευής του είναι το σκληρό ή το μαλακό γυαλί προστατεύοντας το εσωτερικό του λαμπτήρα από τους εξωγενείς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Στο εσωτερικό του λαμπτήρα υπάρχει εγκατεστημένος ο σωλήνας εκκένωσης που αποτελείται συνήθως από χαλάζια καθώς είναι ανθεκτικός σε υψηλές θερμοκρασίες. Στα άκρα του λαμπτήρα υπάρχουν δυο ηλεκτρόδια βολφραμίου τα οποία με την χρήση μιας ωμικής αντίστασης συνδέονται σε σειρά με το βοηθητικό ηλεκτρόδιο έναυσης. Το βοηθητικό ηλεκτρόδιο χρησιμοποιείται καθώς η τάση δεν είναι ικανή να ιονίσει το βοηθητικό αέριο αφού τα κύρια ηλεκτρόδια έχουν μια σημαντική απόσταση μεταξύ τους.

Για να γίνει κατανοητή η λειτουργία των λαμπτήρων μεταλλικών αλογονιδίων αρκεί να γνωρίζουμε τον κύκλο των μεταλλικών αλογονιδίων που αποτελείται από 4 στάδια:

- όταν έχει σχηματιστεί η εκκένωση τα άτομα των μετάλλων στρέφονται από το τόξο προς τα αλογόνα που βρίσκονται στα τοιχώματα του λαμπτήρα .
- τα μεταλλικά αλογονίδια που σχηματίζονται δεν έχουν διαβρωτικές ιδιότητες απέναντι στα τοιχώματα του λαμπτήρα.
- Ως αποτέλεσμα της υψηλής θερμοκρασίας στη ον λαμπτήρα, τα μόρια των μεταλλικών αλογόνων που σχηματιστήκαν προηγούμενος διασπώνται άμεσα σε αλογόνα και μέταλλα.
- Τα αλογόνα επιστρέφουν στην αρχική τους θέση συνεχίζοντας τον κύκλο αυτής της διαδικασίας που προαναφέραμε, ενώ τα μέταλλα ακτινοβολούν στο δικό τους φάσμα.

Η απόδοση των λαμπτήρων μεταλλικών αλογονιδίων σε σχέση με τα δυο προηγούμενα είδη πυράκτωσης και φθορισμού είναι αρκετά βελτιωμένη, η οποία κυμαίνεται από 75-125 lux/watt, ενώ έχουν και καλύτερο δείκτη χρωματικής απόδοσης που κυμαίνεται στα CRI=80 ενώ η θερμοκρασία χρώματος κυμαίνεται μεταξύ 2500-20000K. Τέλος λόγω της καλύτερης κατασκευής τους, έχουν αρκετά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Αντιθέτως ποικίλα είναι τα μειονεκτήματα αυτού του είδους των λαμπτήρων όπως το υψηλό τους κόστος αγοράς, η έλλειψη ελέγχου φωτεινότητας, η ανάγκη ψύξης τους για λίγα λεπτά πριν την χρήση τους, ο αρκετά μεγάλος χώρος που απαιτείται για την εγκατάστασή τους, η σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας του λαμπτήρα με την παρατεταμένη χρήση του με τελικό αποτέλεσμα την μόνιμη βλάβη του λαμπτήρα, η αποφυγή της χρήσης του λόγω της περιεκτικότητας σε τοξικές ουσίες και τέλος οι λαμπτήρες αυτή χρειάζονται ένα χρονικό διάστημα μέχρι να φτάσουν το επιθυμητό επίπεδο φωτεινής ροής μετά την ενεργοποίηση. Έτσι έχουν περισσότερα μειονεκτήματα περιορίζοντάς τους από την συχνότερη τους χρήση. (engineer.decorexpro.com, 2022)

Οι λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων είναι σύνηθες να χρησιμοποιούνται για τον φωτισμό ανάδειξης σε εμπορικούς χώρους.



**Εικόνα 37:** λαμπτήρες μεταλλικών αλογόνων κ τεχνικά χαρακτηριστικά αυτού (desikos.gr, 2022), (riverglennapts.com, 2022)

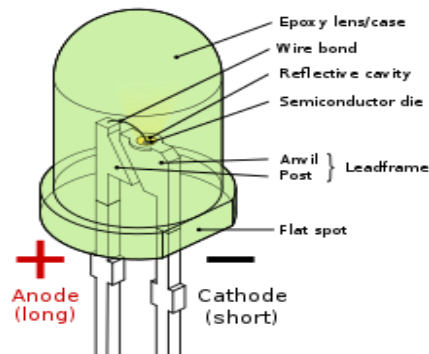
### 5.1.5 Λαμπτήρες LED (Light emitting diodes)

Οι λαμπτήρες LED αποτελούνται από αγώγιμα υλικά υψηλής καθαρότητας ενώ η παραγωγή της φωτεινής ακτινοβολίας παράγεται από την χρήση τάσης στα άκρα τους της τάξης του 1~3V και με τρέχον ρεύμα 1~100mA όπου η εφαρμοζόμενη τάση πρέπει να είναι συνεχής. Συνήθως αποτελούνται από πομπούς LED τοποθετημένους σε υπόστρωμα αλουμινίου, με έναν θόλο ο οποίος είναι ματ εξασφαλίζοντας ομοιομορφία στην κατανομή φωτεινής ροής, έναν ηλεκτρικό μετατροπέα(οδηγό) που παρέχει το LED με την επιθυμητή ισχύ και τέλος μια τυπική βάση τύπου E14,E27,E40 κλπ. Η αρχή λειτουργίας των λαμπτήρων LED είναι σχετικά απλή. Αποτελείται από μια σειρά μετασχηματιστών που διασφαλίζουν τη λάμψη των εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σύνθεση του, κατά την παροχή τάσης στη βάση πηγαίνει πρώτα στον μετατροπέα (οδηγό) ώστε να καταφέρει να φέρει την υψηλή τάση σε μορφή αποδεκτή για τον λαμπτήρα. Η αρχή λειτουργίας ενός λαμπτήρα LED 12V είναι πολύ απλούστερη καθώς απαιτείται μια τυπική τροφοδοσία για την μετατροπή της τάσης κα τίποτα παραπάνω και έτσι γενικά καταφέρνουν να μειώσουν το κόστος ολοκλήρου του προϊόντος στο σύνολο. Η χρωματικές αποδόσεις που μπορούν να αποβάλλουν στις φωτιστικές δέσμες είναι από 2500K~7000K, ενώ οι δείκτες χρωματικής απόδοσης θερμού φωτός είναι μεταξύ 70~90 CRI, και για το ψυχρό φως κυμαίνεται στα 70~80. Η απόδοση είναι 30lux/watt για τα LED ψυχρού φωτισμού και 50lux/watt για τα LED με θερμό φωτισμό. Ανάλογα με την κατασκευή τους διακρίνονται σε τρεις βασικούς τύπους LED: 1<sup>ον</sup> τα ενσύρματα ή ακτινικά LED τα οποία αποτελούν μια από τις πιο πρώιμες τεχνολογικά μορφές αυτών των λαμπτήρων και οι οποίες χρησιμοποιούνται ως σηματοδότες εξαιτίας της χαμηλής φωτεινότητας τους. 2<sup>ον</sup> Τα COB(Chip on Board)στα οποία τα τσιπ είναι τοποθετημένα στην πλακέτα λειτουργίας του λαμπτήρα. 3<sup>ον</sup> Τα SMD(Surface-Mounted device) τα οποία τοποθετούνται σε ειδική τροπωμένη πλακέτα μέσα στην βάση του λαμπτήρα. Γενικά αυτού του είδους οι λαμπτήρες χαρακτηρίζονται στο εμπόριο για την μεγάλη διάρκεια ζωής τους την τελειά απόδοση τους και την ευελιξία τους χρησιμοποιώντας τα σε διαφόρων ειδών φωτιστικών project. (electroexp.com, 2022)

Τα πλεονεκτήματα που διακατέχουν τους λαμπτήρες LED είναι αρκετά όμως κάποια απ' αυτά είναι τα εξής:

- Η τεράστια διάρκεια ζωής τους όπου ένας μέσος λαμπτήρας LED έχει περίπου 2000 ώρες χρήσης
- Είναι από τους πιο οικονομικούς ως προς την χρήση του κ αυτό φαίνεται εντονότερα όταν γίνεται η χρήση τους σε μεγάλα κτίρια με μεγαλύτερες φωτιστικές ανάγκες.
- Η εκκίνηση και η επανεκκίνησή τους γίνεται άμεσα καθώς δε χρειάζεται να προθερμαθούν για να λειτουργήσουν.
- Είναι ανθεκτικοί σε κραδασμούς, λογική κακομεταχείριση ακόμα και χρήσης τους σε εξωτερικούς χώρους των εμπορικών καταστημάτων.
- Η τεχνολογία αυτού του είδους των λαμπτήρων εξελίσσεται σε καθημερινή βάση δίνοντας πολλές επιλογές για τα φωτιστικά συστήματα.
- Χρησιμοποιούνται σχεδόν οπουδήποτε είναι απαραίτητος, για διακοσμητικούς σκοπούς, για εσωτερικούς χώρους όπου δεν υπάρχουν απαιτήσεις υψηλών τιμών απόδοσης φωτισμού κλπ.

Ενώ ως αναφορά τα μειονεκτήματα δεν είναι αρκετά για να καταστήσουν τους LED λαμπτήρες απευκταία φωτιστική λύση του ναυτίου. Η τεχνολογία των LED είναι ακόμα στα πρώτα στάδια της ύπαρξής της χωρίς να έχουμε δει ακόμα το όριο μελέτης τους, και λόγω αυτού η τιμή του είναι παραμένει αρκετά υψηλή. Ακόμη η τιμή τους είναι υψηλή καθώς αποτελούνται από περισσότερα τεχνολογικά στοιχεία όπως το τροφοδοτικό ανόρθωσης, το σύστημα ψύξης κλπ. Με την πάροδο του χρόνου η φωτεινή ροή τους υποβαθμίζεται και συνήθως η αντικατάστασή τους έρχεται νωρίτερα από την αναμενομένη της διάρκειας ζωής τους.



**Εικόνα 38:** τεχνικά χαρακτηριστικά ενός led λαμπτήρα διόδου (gr.panasystech.com, 2022)



**Εικόνα39:** LED τύπου SMD (keasy-shenzhen.com, 2022) και COD (electronicsmaker.com, 2022)



**Εικόνα 40:** ταινίες led λαμπτήρων (e-tsekouras.gr, 2022) και διαφόρων άλλων ειδών κατηγορίας led (androidapp.techniki-express.gr, 2022)



*Πίνακας 5.1.5.1: σύγκριση λαμπτήρων led πυρακτώσεως και φθορισμού πάνω στα βασικά στοιχεία λειτουργίας τους.*

Σύγκριση διαφορετικών λαμπτήρων ίδιας φωτεινότητας (800 Lumen)

	LED (δίοδοι εκπομπής φωτός)	CFL (συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού)	Κλασσικοί Λαμπτήρες (πυρακτώσεως)
Διάρκεια ζωής	50.000 ώρες	8.000 ώρες	1.200 ώρες
Ισχύς	8-10 watt	13-15 watt	60 watt
Κατανάλωση*	26,28 kWh/έτος	40,88 kWh/έτος	175,2 kWh/έτος
κόστος**	4,99 €/έτος	7,77 €/έτος	33,29 €/έτος
Εκπομπές CO <sub>2</sub> ***	26,28 κιλά/έτος	40,88 κιλά/έτος	175,2 κιλά/έτος
Εμπεριέχει υδράργυρο;	Όχι	Ναι	Όχι
Συμμορφώνεται με την Κοινοτική Οδηγία για τις χημικές ουσίες στις ηλεκτρονικά;****	Όχι	Όχι	Ναι
Ευαισθησία σε χαμηλές θερμοκρασίες	Όχι	Ναι – πιθανά προβλήματα σε θερμοκρασίες κάτω από -12°C	Σε κάποιες περιπτώσεις
Ευαισθησία σε υγρασία	Όχι	Ναι	Σε κάποιες περιπτώσεις
Συχνό ή/και γρήγορο άναμμα και σβήσιμο	Κανένα πρόβλημα	Μπορεί να μειώσει δραστικά τη διάρκεια ζωής	Μπορεί να επηρεάσει τη διάρκεια ζωής σε κάποιες περιπτώσεις
Ανάβει στιγμιαία	Ναι	Όχι, χρειάζεται λίγο χρόνο για να φτάσει στο 100% της φωτεινότητας	Ναι
Αντοχή	Ανθεκτικοί (μπορούν να αντέξουν σε κάποια χτυπήματα)	Εύθραυστοι	Εύθραυστοι
Εκπομπή θερμότητας	3,4 BTU/ώρα	30 BTU/ώρα	85 BTU/ώρα

\* Εκτιμάται 8ωρη καθημερινή λειτουργία

\*\* με βάση τιμή kWh 0,19 €

\*\*\* Μέση εκτιμώμενη τιμή εκπομπών με βάση το μίγμα καυσίμων της Ελλάδας 1 κιλό CO<sub>2</sub> ανά παραγόμενη kWh

\*\*\*\* Κοινοτική Οδηγία 2011/65/ΕΕ για τον «Περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού»

## 5.1.6 Οπτικές ίνες

Οι οπτικές ίνες είναι μια νέα τεχνολογία φωτισμού που αποτελεί μια ιδιαίτερη και πρωτότυπη λύση φωτισμού. Οι οπτικές ίνες είναι κυρίως εύκαμπτες διαφανείς ράβδοι μικρού διαμετρήματος πλαστικής ή γυάλινης κατασκευής κυρίως, που εκμεταλλεύονται την ανάκλαση και διάθλαση του φωτός που προσπίπτει στα άκρα τους. Έτσι με την εφαρμογή μιας δέσμης φωτός στο ένα άκρο τους το φως μπορεί να ταξιδέψει μέχρι το άλλο άκρο αυτών. Η φωτεινή πηγή που χρησιμοποιείται για την ανάδειξη της χρήσης των οπτικών ινών είναι συνήθως οι λαμπτήρες αλογόνου ή μεταλλικών στιμών με αλογονίδια (HQI) οι οποίοι συνδέονται μαζί με ένα σύστημα ρύθμισης έντασης του φωτός. Ο φωτισμός με την χρήση των οπτικών ινών ενδείκνυται κυρίως για φωτισμό προθηκών που μπορεί να μην απαιτούνται μεγάλες έντασης φωτισμού για τη δημιουργία ενός θεατρικού σκηνικού οδηγώντας το βλέμμα του πελάτη κατευθείαν στο εκθεσιακό προϊόν. (flashlight.gr, 2022)

Οι οπτικές ίνες έχουν πληθώρα πλεονεκτημάτων σε σχέση με άλλους τρόπους φωτισμού κάποια απ' αυτά είναι τα ακόλουθα:

- Είναι ένα σύστημα φωτισμού με πλήρη ελέγχου τόσο στα χρώματα όσο και στην ένταση και τον τρόπο λειτουργίας τους.
- Η λειτουργία τους γίνεται χωρίς την μεταφορά θερμότητας και υπερϊόδους ακτινοβολίας από την πηγή του φωτισμού στο εμπόρευμα αποφεύγοντας έτσι τυχόν πρόκληση επιβαρυντικών επιπτώσεων στο ίδιο το προϊόν.
- Ο αριθμός των οπτικών ινών που μπορούν να φωτιστούν με μια μόνο πηγή φωτός είναι αρκετά μεγάλος και επομένως επιτυγχάνεται έτσι και η εξοικονόμηση τόσο ενέργειας όσο και οικονομικών πόρων.
- Προσφέρουν μια απίστευτα μεγάλη ποικιλία δυνατοτήτων για μοντέρνο φωτισμό.
- Χαμηλό έως μηδενικό κόστος συντήρησης.
- Η απόδοση του φωτός των οπτικών ινών δεν επηρεάζεται από το φωτισμό και τις ακτινοβολίες του περιβάλλοντος.

Αντιθέτως τα μειονεκτήματα είναι ελάχιστα και συνήθως αμελητέας σημασίας. Τέτοια είναι τα εξής:

- Το πεπερασμένο μήκος της οπτικής ίνας πέραν του οποίου η ένταση του διαβιβαζομένου φωτός μειώνεται αισθητά.
- Τέλος οι οπτικές ίνες μπορεί να έχουν αυξημένη τιμή αγοράς όμως αν σκεφτεί κανείς ότι χρειάζονται μόνο μια πηγή φωτός και πως το κόστος συντήρησης είναι σχεδόν μηδαμινό τότε αυτό το μειονέκτημα εκφυλίζεται σταδιακά.

## **5.2 Σύγκριση κ σωστή επιλογή λαμπτήρων**

Η σωστή επιλογή των λαμπτήρων για μια μελέτη φωτισμού σε εμπορικούς χώρους δεν είναι κάτι εύκολο καθώς εξαρτάται από αρκετές παραμέτρους όπως το είδος του εμπορικού καταστήματος, για ποιον λόγο θα γίνει η χρήση αυτού του είδους ο φωτισμός, τι επιδιώκεται να φωτιστεί. Επίσης σημαντικοί παράμετροι είναι τόσο οι περιβαλλοντικές συνθήκες του χώρου, ο ήδη υπάρχον φωτισμός που πρέπει να αξιολογηθεί και να κριθεί χρήσιμος ή επιβαρυντικός καθώς και την κίνηση στον χώρο από άτομα είτε εργαζομένους είτε από πελάτες. Τέλος θα πρέπει να αναλογιστούν τα χαρακτηριστικά των λαμπτήρων που θα τοποθετηθούν στα φωτιστικά συστήματα των χώρων.

Για να είναι δυνατόν να γίνει επαρκής σύγκριση στα είδη των λαμπτήρων θα πρέπει να είναι γνωστά τα ονομαστικά μεγέθη τους που θα παραθετηθούν παρακάτω σε συγκεκριμένους πίνακες. Εκτός των μεγεθών που αναγράφονται παρακάτω σημαντικό ακόμη είναι το κόστος του λαμπτήρα και ο πραγματικός χρόνος ζωής τους, εννοώντας πως από ένα χρονικό σημείο και έπειτα και πριν έρθει η ημερομηνία λήξης της ζωής τους που αναγράφουν συνήθως οι κατασκευαστές των λαμπτήρων, η φωτεινή ροή τους υποβιβάζεται στο σημείο που μπορεί να είναι ανεπαρκής με αποτέλεσμα την άμεση αντικατάσταση αυτών.



Πίνακας 5.2.1: Ονομαστικά μεγέθη διαφόρων ειδών λαμπτήρων

Όνομα λαμπτήρα	Ροή εξόδου(lm)	Ισχύς (W)	Φωτεινή απόδοση(lm /W)	Θερμοκρασία χρώματος (K)	Δείκτης χρωματικής απόδοσης(CRI)
<b>Πυρακτώσεως</b>					
Κοινός	5-12.000	1-1.000	8-14	2.500-2.700	100
Αλογόνου	40-50000	4-2000	15-25	2700-3200	100
<b>Φθορισμού</b>					
T5	120-8850	6-120	20-93	2700-17000	82-95
T8	650-6200	13-70	50-96	2700-17000	50-98
T12	1000-15000	25-140	50-80	3000-6500	50-90
CFL(χωρίς σύστημα ελέγχου)	250-9000	8-120	30-70	2700-6500	85-90
CFL(με σύστημα ελέγχου)	100-1500	5-30	20-50	2700	~80
<b>Ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης</b>	2000-58500	60-1050	35-57	3200-3900	40-50
<b>Ατμών νατρίου χαμηλής πίεσης</b>	1800-32000	25-200	70-180	-	-
<b>Μεταλλικών αλογονιδίων:</b>					
Σωλήνας χαλαζίας	5200-200000	85-2050	60-98	3000-6000	60-90
Κεραμικού σωλήνα	1600-26000	20-250	65-97	3000-4400	78-93
<b>Ατμών νατρίου υψηλής πίεσης:</b>					
Κοινός	4300-130000	85-1050	55-144	1900-2100	19-25
Λευκού φωτός	1800-5000	45-115	40-45	2500	83
Διορθωμένου φάσματος	12500-37000	165-430	75-86	2150	65
<b>Επαγωγής</b>	2600-12000	55-165	47-80	2550-4000	80
<b>LED</b>	20-220	1-5	30-100	2685-6500	40-85

Πίνακας 5.2.2: Ονομαστικά μεγέθη διαφόρων ειδών λαμπτήρων

Όνομα λαμπτήρα	Χρόνος έναυσης	Ρύθμιση	Χρόνος ζωής	Χρήση
<b>Πυρακτώσεως</b>				
Κοινός	Άμεση	Εύκολη, έως 0%	1000	
Αλογόνου	Άμεση	Εύκολη, έως 0%	1500-5000	
<b>Φθορισμού</b>				
T5	30s	Εύκολη, έως 2%	8000-17000	
T8	30s	Εύκολη, έως 2%	8000-17000	
T12	30s	Περιορισμένη, έως 25%	8000-12000	
CFL(χωρίς σύστημα ελέγχου)	15-90s	Ορισμένη, έως 5%	Έως 15000	
CFL(με σύστημα ελέγχου)	60s	Ορισμένη,εως20%	5000-15000	
<b>Ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης</b>	4 min	Όχι	8000-10000	
<b>Ατμών νατρίου χαμηλής πίεσης</b>	10-20min	Όχι	15000-20000	
<b>Μεταλλικών αλογονιδίων:</b>				
Σωλήνας χαλαζίας	1-8min	Όχι	2000-7000	
Κεραμικού σωλήνα	2min	Περιορισμένη	6000-10000	
<b>Ατμών νατρίου υψηλής πίεσης:</b>				
Κοινός	3-7min	Περιορισμένη, έως 25%	10000-20000	
Λευκού φωτός	2min	Όχι	6000-9000	
Διορθωμένου φάσματος	5min	Περιορισμένη, έως 25%	10000-14000	
<b>Επαγωγής</b>	1min	Όχι	60000	
<b>LED</b>	Άμεση	Εύκολη, έως 0%	15000-60000	

Πίνακας 5.2.3: συνέχεια στοιχείων διαφόρων λαμπτήρων από τον πίνακα 5.2

Όνομα λαμπτήρα	Χρήση
<b>Πυρακτώσεως</b>	
Αλογόνο υψηλής τάσης(PAR20,PAR30)	Φωτισμό ανάδειξης σε πολυκαταστήματα και σε γενικό φωτισμό.
Αλογόνου χαμηλής τάσης(MR11,MR16)	Φωτισμός ανάδειξης κοσμημάτων
<b>Φθορισμού</b>	
T5	Γενικός φωτισμός, περιμετρικός, ανάδειξης
T8	Γενικός φωτισμός ,περιμετρικός, ανάδειξης (με ψυχρό φωτισμό)
T12	Γενικός, περιμετρικός, φωτισμός ραφιών καταστημάτων, με υψηλή ένταση
CFL(χωρίς σύστημα ελέγχου)	
CFL(με σύστημα ελέγχου)	
<b>Μεταλλικών αλογονιδίων(PAR20,PAR30)</b>	Θερμός φωτισμός παρόμοιες χρήσεις με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως
<b>LED</b>	Πολυχρησιμοποιούμενα τόσο στον κύριο χώρο του καταστήματος είτε για γενικό φωτισμό είτε για ανάδειξης, περιμετρικό κλπ., σε αποθήκες, ακόμα και εξωτερικά του καταστήματος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> : Εξοικονόμηση ενέργειας

### 6.1 Εισαγωγή

Η διαχείριση ενέργειας σε εμπορικούς χώρους είναι ένα σημαντικό και σύνθετο κεφάλαιο κατά την μελέτη των φωτιστικών συστημάτων που γίνεται γι' αυτούς. Οι διάφορες τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άμεση αποκλιμάκωση της υπερκατανάλωσης τόσο της ενέργειας όσο και λοιπών πόρων αντιστοιχεί μόνο από τα φωτιστικά συστήματα και ανέρχεται στο ~30%-35%. Στόχος είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων σε ποιότητα φωτισμού σε διάφορους εμπορικούς χώρους με όσο μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση μέσω αποδοτικών φωτιστικών σχεδιασμών και λειτουργικών συστημάτων. Πιο αναλυτικά ο φωτισμός καταναλώνει περίπου 17-19% της συνολικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα, 25% της πρωτογενής ενέργειας και 30-35% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτά τα ποσοστά ωστόσο έχουν μειωθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια καθώς οι φωτιστικές μελέτες στηρίζονται πάνω σε διεθνή πρότυπα που έχουν επιβληθεί αποσκοπώντας στην ελάττωση της ενεργειακής κατανάλωσης .

### 6.2 Τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας

-Κατάλληλη επιλογή φωτιστικών σωμάτων: Η επιλογή των κατάλληλων φωτιστικών σωμάτων είναι κρίσιμος παράγοντας καθώς τα φωτιστικά συστήματα στηρίζονται σε αυτό. Θα πρέπει να εξετάζονται πολλές παράμετροι όπως, η σωστή κατανομή της φωτεινής έντασης, ο χαμηλός συντελεστής συντήρησης, τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά αλλά και το λειτουργικό τους κόστος. Μια λάθος επιλογή επιφέρει άμεσα οικονομικές και ενεργειακές επιβαρύνσεις στο σύστημα.

-Κατάλληλη επιλογή λαμπτήρων: Είναι αναγκαία η ερευνά αγοράς από τον μελετητή για εμπορικούς χώρους καθώς επιτυγχάνεται έτσι την καλύτερη επιλογή λαμπτήρων για την εργασία που είναι αναγκαίες. Υπάρχουν πολλών διαφόρων ειδών λαμπτήρων στο εμπόριο που στοχεύουν στην βελτιωμένη απόδοση, το χαμηλό κόστος και την καλή ποιότητα φωτός που αποβάλλουν. Για περιπτώσεις που δε χρησιμεύουν υψηλής ποιότητας φωτισμοί είναι δυνατόν να επιλεχτούν λαμπτήρες με χαμηλό δείκτη χρωματικής απόδοσης αλλά να έχουν υψηλή αποδοτικότητα. Οι λαμπτήρες που παράγουν ψυχρό φωτισμό έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις. Η αλλαγή παλαιών τεχνολογικά λαμπτήρων που είναι δαπανηροί και είναι άστοχες επιλογές ,με νέους επιφέρει εξοικονόμηση της τάξεως του 22~25% στην φωτιστική εγκατάσταση. Βασικό παράδειγμα είναι σε μεγάλους εμπορικούς χώρους που χρησιμοποιούν ακόμα λαμπτήρες φθορισμού, είναι αναγκαίο η αντικατάσταση παλιών τύπου λαμπτήρων όπως των T8 με νεότερους τεχνικά όπως τους T5. Οι T5 λαμπτήρες φθορισμού είναι εξελιγμένοι τεχνολογικά χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία για να είναι πιο αποδοτικοί έως και 20% παραπάνω σε σχέση με τους T8.

- Χρήση του υπάρχοντος ηλιακού φωτισμού στο χώρο: Το ηλιακό φως στο εσωτερικό εμπορικών καταστημάτων μπορεί να επιφέρει απρόσμενα υψηλή εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και πόρων στα εγκαταστημένα φωτιστικά συστήματα. Για την επίτευξη μιας σωστής διέλευσης του φωτός στο χώρο όπου κάποιοι απλοί τρόποι είναι τα παράθυρα, τα ανοίγματα οροφής, οι φωταγωγοί και οι φωτοσωλήνες. Οι φωτοσωλήνες όπως αναφέρθηκε και σε παραπάνω παραγράφους είναι μια καλή επιλογή για ομοιόμορφη κατανομή του φωτός σε χώρους όπως μεγάλα πολυκαταστήματα αλλά και σε μεγάλες αποθήκες και χώρους που γίνεται η τροφοδοσία των καταστημάτων. Ο ηλιακός φωτισμός δεν πρέπει να είναι ανεξέλεγκτος γιατί μπορεί να δημιουργήσει αρνητικά αποτελέσματα στον

εσωτερικό φωτισμό του υπολοίπου καταστήματος και για να υπάρξει μια ισοβάθμιση θα πρέπει να γίνει χρήση περισσότερων φωτιστικών σωμάτων κάτι που οδηγεί σε αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης.

-Χρήση αυτοματισμών εσωτερικών χώρων: Κάποια γνωστά και πολυχρησιμοποιούμενα αυτόματα συστήματα είναι οι αισθητήρες κίνησης και οι χρονοδιακόπτες, που αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την επίτευξη της εξοικονόμησης ενέργειας. Οι αισθητήρες κίνησης έχουν την ικανότητα να ενεργοποιούν τον τεχνικό φωτισμό στον χώρο μόλις αντιληφθούν κάποια κίνηση είτε από κάποιο μεγάλο αντικείμενο είτε από ένα άτομο και τον απενεργοποιούν όταν για ένα χρονικό διάστημα δεν υπάρξει κάποια κίνηση στον χώρο. Έτσι αποφεύγεται η άσκοπη λειτουργία των φωτιστικών συστημάτων και της άσκοπης σπάταλης ενεργειακών πόρων. Η χρήση αυτών των αισθητήρων είναι πολύ διαδεδομένος σε χώρους που δεν χρειάζεται η συνεχής χρήση των φωτιστικών όπως τουαλέτες εμπορικών καταστημάτων. Για την σωστή λειτουργία των αισθητήρων σημαντικό είναι και η σωστή ρύθμιση του χρονικού ορίου. Οι χρονοδιακόπτες μπορούν να ρυθμίζουν ποια χρονική στιγμή κατά την διάρκεια της μέρας θα απενεργοποιούν τον τεχνικό φωτισμό του εκάστοτε εμπορικού χώρου. Επί παραδείγματος ο νυχτερινός φωτισμός κατά την διάρκεια της μέρας πρέπει σε συγκεκριμένες ώρες να απενεργοποιείται καθώς πέραν αυτής ούτε συμβάλλει στον φωτισμό αλλά και αυξάνεται η ενεργειακή κατανάλωση άσκοπα.



(α)

(β)

**Εικόνα 41:** α) αισθητήρας κίνησης (sehp.gr, 2022) και β) ψηφιακός χρονοδιακόπτης ράγας (ergo-tel.gr, 2022)

-Χρήση κεντρικού συστήματος bms: Είναι μια από τις πλέον πιο εξειδικευμένες λύσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας η οποία μπορεί να επιφέρει έως και 35%. Αυτού του είδους τα συστήματα δεν χρησιμοποιούνται μόνο στα φωτιστικά συστήματα αλλά και σε συστήματα θέρμανσης και ψύξης ενός κτιρίου. Το συγκεκριμένο αυτοματοποιημένο σύστημα κάνει χρήση ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (plc) έχει την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται κάποιες παραμέτρους ώστε στη συνέχεια να ενεργοποίηση ή να απενεργοποίηση κάποια συστήματα. Λόγο του κόστους της εγκατάστασης αυτού του συστήματος συνήθως τοποθετούνται σε μεγάλα κτίρια που έχουν αρκετά μεγαλύτερες απαιτήσεις, μεγάλες καταναλώσεις και η ανάγκη ελέγχου είναι υψηλή. Ακόμα δύναται να μπορεί να συγχωνεύσει αρκετούς αυτοματισμούς μαζί αποστέλλοντας ιδανικό για χώρους που υπάρχουν αρκετά αυτοματοποιημένα συστήματα. Όπως όλα τα συστήματα plc το σύστημα bms αποτελείται από, τις εισόδους που δίνουν στον ελεγκτή τις απαραίτητες πληροφορίες όπως θερμότητα και μετρήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, τις εξόδους οι οποίοι ενεργοποιούν και απενεργοποιούν συγκεκριμένα συστήματα κάθε φορά με τη χρήση κατάλληλων εντολών, τους ψηφιακούς ελεγκτές και από το κατάλληλο λογισμικό που με αυτό γίνεται η ρύθμιση των παραμέτρων .

-Χρήση αισθητήρων για την σωστή χρήση του φυσικού φωτισμού: Όπως προαναφέρθηκε ο φυσικός φωτισμός σε εμπορικά καταστήματα είναι αποδεκτός και αρκετές φορές είναι και αναγκαίος καθώς έχει αρκετά οφέλη. Ο έλεγχος του φυσικού φωτισμού μπορεί να γίνει με την χρήση κάποιων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και αισθητήρων όπως αυτοί είναι οι αισθητήρες αφής-σβέσης, οι οποίοι ελέγχουν την ένταση του ηλιακού φωτός τότε μειώνεται ώστε να ενεργοποιηθούν τα αυτόματα συστήματα και να γίνει η ενεργοποίηση των τεχνικών φωτισμών του χώρου. Αντιθέτως κατά τις πρωινές ώρες που έχουν αφθονία ηλιακού φωτός, οι αισθητήρες αντιλαμβάνονται τις υπάρχουσες ηλιακές ακτινοβολίες στον χώρο και απενεργοποιούν τον τεχνικό φωτισμό είτε πλήρως ή ένα μέρος τους. Τέλος μπορεί να ρυθμιστεί και η ένταση του τεχνικού φωτισμού ανάλογα την φυσική φωτεινή ένταση που διαρρέεται στον χώρο, οπότε είναι δυνατόν να γίνει παράλληλα και η χρήση του φυσικού φωτισμού αλλά και του τεχνικού, δημιουργώντας μια αποτελεσματική και αισθητικά αποδεκτή λύση φωτισμού.

-Χρήση συστημάτων ρύθμισης επίπεδων φωτισμού (dimming): Σε εμπορικά καταστήματα και χώρους αυτών που γίνεται πολύωρη χρήση των φωτιστικών συστημάτων. Με τη ρύθμιση των επίπεδων φωτισμού είτε αύξηση είτε μείωση δημιουργούνται διάφορα σενάρια φωτισμού ώστε να ταιριάζει και αισθητικά με το εκάστοτε κατάστημα. Για να υπάρχει μια σωστή ένταση και ροή φωτισμού κατά την μελέτη πρέπει να είναι γνωστές οι παράμετροι που μειώνουν την φωτεινότητα των λαμπτήρων όπως η ρύπανση στον χώρο, η γήρανση των λαμπτήρων κλπ. Όσο η αρχική ένταση φωτισμού μειώνεται απ' αυτούς τους λόγους αυξάνεται το ρεύμα τροφοδοσίας ώστε να ισοσταθμιστεί η απώλεια της φωτεινότητας. Έτσι γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας κρατώντας παράλληλα τα επίπεδα φωτισμού σε επιθυμητά επίπεδα.

-Χρήση ηλεκτρονικών στραγγαλιστικών πηνίων αντί ηλεκτρομαγνητών: Αν και είναι κοστοβόρα λύση μακροπρόθεσμα οι στραγγαλιστές πηνίων αποδεικνύουν πως επιφέρουν αρκετά υψηλή εξοικονόμηση του επιπέδου των 25%, αυτή η διάφορα του κόστους αποσβένεται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, καθώς δίνει καλύτερα χαρακτηριστικά λειτουργίας στον εκάστοτε λαμπτήρα. Τα ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνίων είναι καλύτερες λύσεις από τα συμβατικά καθώς μπορούν και βελτιώνουν την απόδοση και την διάρκεια ζωής των λαμπτήρων αρκετά. Λόγο των παραπάνω υπάρχει μείωση του κόστους αντικατάστασης λαμπτήρων ενώ για να επιτευχθεί το ίδιο φωτεινό αποτέλεσμα με πριν μπορούν να χρησιμοποιηθούν λιγότεροι λαμπτήρες αφού υπάρχει η ικανότητα να συνδεθούν τέσσερις λαμπτήρες σε έναν ηλεκτρονικό στραγγαλιστή κάτι που ο ηλεκτρομαγνητικός δε μπορούσε να πετύχει. Τέλος με τους ηλεκτρονικούς στραγγαλιστές πηνίων υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της έντασης και της φωτεινής ροής και την εγκατάσταση κεντρικού συστήματος διαχείρισης κάτι που επιφέρει ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση στο φωτιστικό συστήματα του εμπορικού καταστήματος.

### **6.3 Καθημερινές τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας**

-Τακτική συντήρηση των εγκαταστάσεων: Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους υπάρχουν συντελεστές που επηρεάζουν την φωτεινή ροή και την απόδοση της εγκατάστασης, οι οποίοι είναι όμως αναστρέψιμοι. Στην συντήρηση μιας φωτιστικής εγκατάστασης περιλαμβάνεται ένα πρόγραμμα στο οποίο συμπεριλαμβάνεται, ο συχνός καθαρισμός των φωτιστών σωμάτων, ο καθαρισμός του χώρου στον οποίο βρίσκεται το φωτιστικό σύστημα, ακόμη τυχόν ρύποι στον χώρο επιφέρουν μείωση της απόδοσης και της φωτεινής ροής και τέλος η αντικατάσταση τυχόν κατεστραμμένων φωτιστικών σωμάτων ή λαμπτήρων. Έτσι επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων.

- Αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων με LED: Οι λαμπτήρες παλιών τεχνολογιών επιφέρουν υψηλή κατανάλωση επιβαρύνοντας οικονομικά τη λειτουργία ενός εμπορικού χώρου. Αντιθέτως οι λαμπτήρες LED είναι ικανοί να εξοικονομήσουν ενέργεια ίση με 35% και η εξοικονόμηση αυτή θα συνεχίζεται μακροπρόθεσμα χωρίς να υπάρχει κάποια αισθητική αλλοίωση του φωτιστικού αποτελέσματος ίσως να υπάρχει και βελτίωση σε αυτήν.

- Αντικατάσταση των χρωμάτων στον χώρο: Για να υπάρχει υψηλή απόδοση από τους λαμπτήρες και για να γίνεται η αξιοποίησή τους στο έπακρο δύναται να χρωματίζονται οι επιφάνειες στον επιθυμητό χώρο με συγκεκριμένο υλικό και χρώμα και να εγκατασταθεί ένα φωτιστικό σύστημα με χρώμα υψηλής αντανάκλασης . Οι επιφάνειες με ανοιχτό χρώμα μπορούν να ανακλάσουν έως και 80% του φωτός που προσπίπτει σε αυτό ενώ σε επιφάνειες με σκούρο χρώμα υπάρχει μια ανάκλαση που ξεπερνάει το 12%.



## ΜΕΡΟΣ Β: ΜΕΛΕΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup> : Μελέτη καταστήματος ένδυσης

#### 7.1 Περιγραφή

Το υποτιθέμενο κατάστημα ένδυσης είναι ένας χώρος που αποτελείται από το στέγαστρο, την είσοδό με τις δυο βιτρίνες, τον χώρο εξυπηρέτησης ή του χώρου συναλλαγών(ταμείο), τον κύριο χώρο έκθεσης των προϊόντων τον χώρο αποθήκευσης του καταστήματος και τέλος δυο δοκιμαστήρια. Το κατάστημα έχει συνολικό εμβαδόν 165τ.μ. Στην πρώτη φάση της μελέτης θα αναλυθεί μια απλή συστοιχία φωτιστικών που είναι σύνηθες να εντοπισθεί σε καταστήματα που δεν δίνουν ιδιαίτερη σημασία στον ρόλο του φωτισμού αλλά προσπαθούν να εξοικονομήσουν λανθασμένα χρήματα αγνοώντας την μελλοντική αύξηση των λειτουργικών εξόδων. Η κατανάλωση που έχει το κατάστημα από άποψης ενέργειας ανέρχεται στα :4650kWh/a , LENI:33kWh/a/m<sup>2</sup> και με καθαρό κόστος κατανάλωσης 1396€ αν θεωρηθεί πως η αξία της 1 kWh =0,3€ (τα στοιχεία αυτά έχουν τροφοδοτηθεί από το πρόγραμμα μελέτης DIALUX και τυχόν αποκλείσεις υπόκεινται στο λειτουργικό πρόγραμμα)



*Εικόνα 42:παράδειγμα καταστήματος με το κατάστημα της μελέτης. Το φυσικό κατάστημα βρίσκεται στην Ερμού Αττικής με την επωνυμία SugarFree και τυχόν αλλαγές στο κατάστημα μπορεί να έχουν γίνει μετά την επίσκεψη σε αυτό. (innovo.gr, 2022)*




*Εικόνα 43:προσοψη κ κάτοψη του καταστήματος που αναφέρεται στην μελέτη κι ροή φωτός*

## 7.2 Υπάρχον φωτισμός καταστήματος

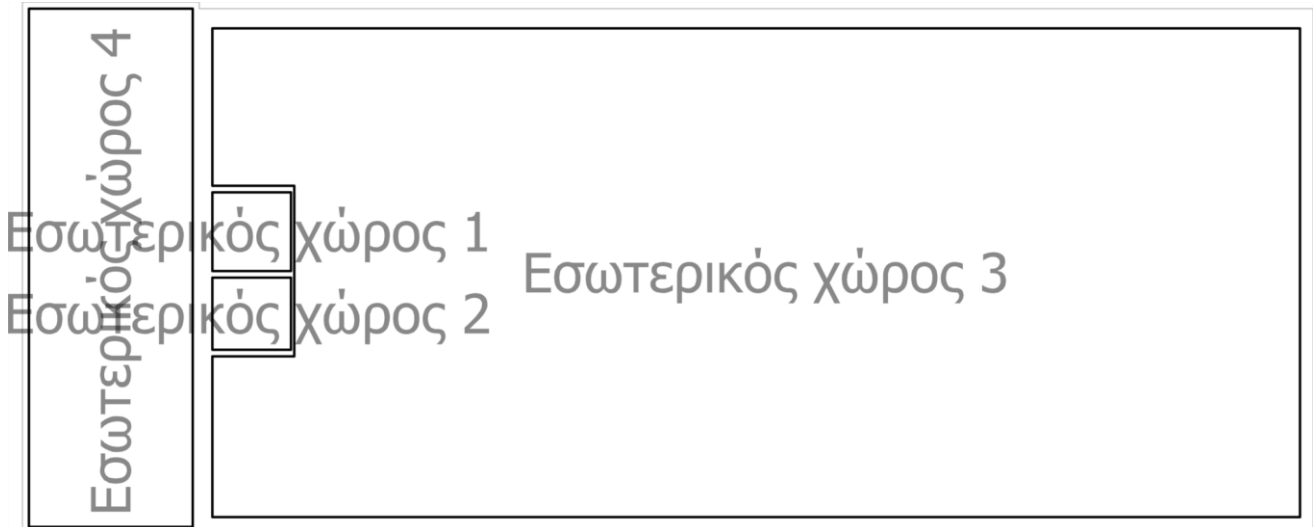
Ο εγκατεστημένος φωτισμός του καταστήματος αποτελείται πρωτίτως από LED φωτιστικά τετραγώνου σχήματος αλλά και με κάποια φωτιστικά σώματα ανάδειξης κοντά στις βιτρίνες.

### Κατάλογος φωτιστικών:

Φ <sub>συνολικά</sub>		P <sub>συνολικά</sub>		Ωφέλος φωτός		Φ <sub>Φωτισμός κινδύνου</sub>	
193416 lm		1725.4 W		112.1 lm/W		1 lm	
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφέλος φωτός	
3	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm	79.9 lm/W	
3	LTS Licht & Leuchten	CDL 30.1130.02 _CDZ 3.60	CDL 30.1130.02 75°	11.0 W	1020 lm	92.8 lm/W	
25	RZB	312377.00 2.1.790	Sidelite ECO	33.0 W	4050 lm	122.7 lm/W	
10	RZB	312377.00 2.1.790	Sidelite ECO	33.0 W	4050 lm	122.7 lm/W	
1	RZB	671923.00 4	Tenuo	0.0 W	1 lm	100.0 lm/W	
				 0.0 W	1 lm (100 %)	-	
2	RZB	672291.00 2.89	Signcube Mini	8.6 W	320 lm	37.2 lm/W	
1	RZB	672291.00 2.89	Signcube Mini	8.6 W	320 lm	37.2 lm/W	
6	RZB	672376.00 2.89	Sidelite ECO	60.0 W	6600 lm	110.0 lm/W	
4	SIMES S.p.A.	S.3885H	MINIPLAN 90 DOWN	10.0 W	235 lm	23.5 lm/W	
2	Unilamp	7312-Q-4-644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm	19.1 lm/W	

**Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο:**

Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)



*Εικόνα 44: αρχιτεκτονικό σχέδιο κτιρίου*



*Εικόνα 45: κάτοψη κτιρίου μελέτης*

**Φωτιστικά υπόστεγου εισόδου:**

Φσυνολικά	Ρσυνολικά	Ωφελος φωτός
3060 lm	33.0 W	92.7 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφελος φωτός
3	LTS Licht & Leuchten	CDL 30.1130.02 _CDZ 3.60	CDL 30.1130.02 75°	11.0 W	1020 lm	92.8 lm/W

**Εσωτερικός χώρος 1:**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
15.0 W	1.44 m <sup>2</sup>	10.42 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φωτιστικό
1	Unilamp	7312-Q-4-644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm

**Εσωτερικός χώρος 2:**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
15.0 W	1.32 m <sup>2</sup>	11.36 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φωτιστικό
1	Unilamp	7312-Q-4-644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm

### Εσωτερικός χώρος 3:

Ρσυνολικά 1302.4 W	ΑΕσωτερικός χώρος 120.42 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 10.82 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
-----------------------	--	---

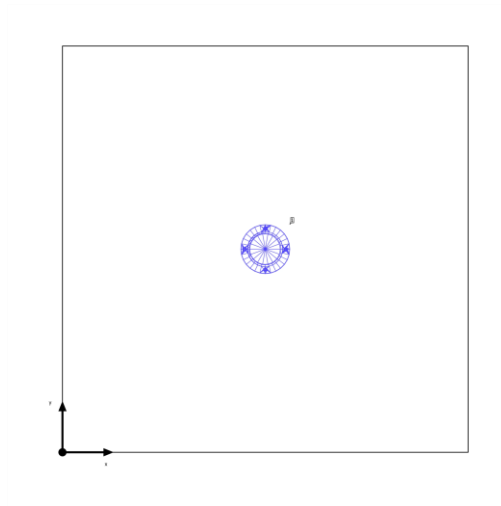
<u>Τεμάχ.</u>	<u>Κατασκευαστής</u>	<u>Αρ. είδους</u>	<u>Όνομα στοιχείου</u>	<u>P</u>	<u>Φωτιστικά</u>
3	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm
25	RZB	312377.00 2.1.790	Sidelite ECO	33.0 W	4050 lm
10	RZB	312377.00 2.1.790	Sidelite ECO	33.0 W	4050 lm
2	RZB	672291.00 2.89	Signcube Mini	8.6 W	320 lm
1	RZB	672291.00 2.89	Signcube Mini	8.6 W	320 lm
4	SIMES S.p.A.	S.3885H	MINIPLAN 90 DOWN	10.0 W	235 lm

### Εσωτερικός χώρος 4:

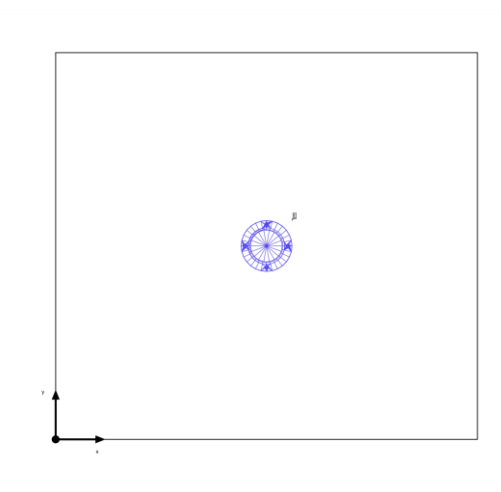
Ρσυνολικά 360.0 W	ΑΕσωτερικός χώρος 19.75 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 18.23 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
----------------------	---	---

<u>Τεμάχ.</u>	<u>Κατασκευαστής</u>	<u>Αρ. είδους</u>	<u>Όνομα στοιχείου</u>	<u>P</u>	<u>Φωτιστικά</u>
6	RZB	672376.00 2.89	Sidelite ECO	60.0 W	6600 lm

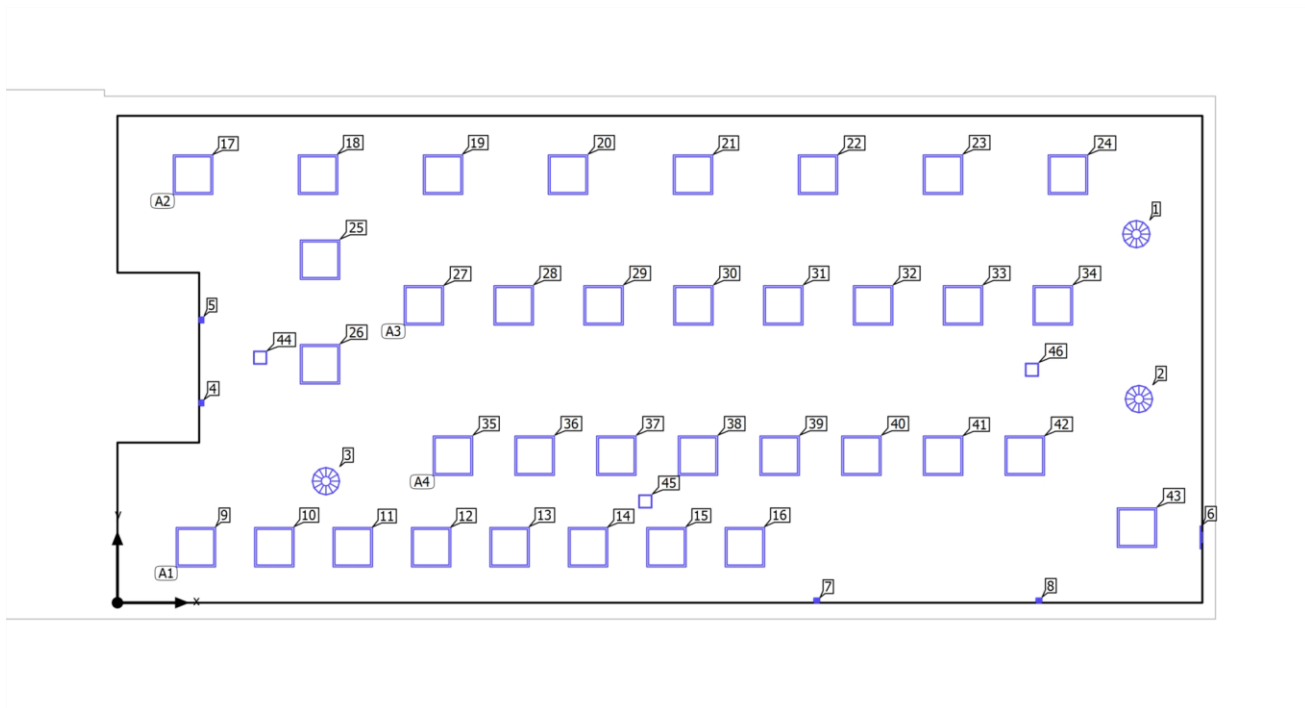
Σχέδιο θέσης φωτιστικών:  
Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 1



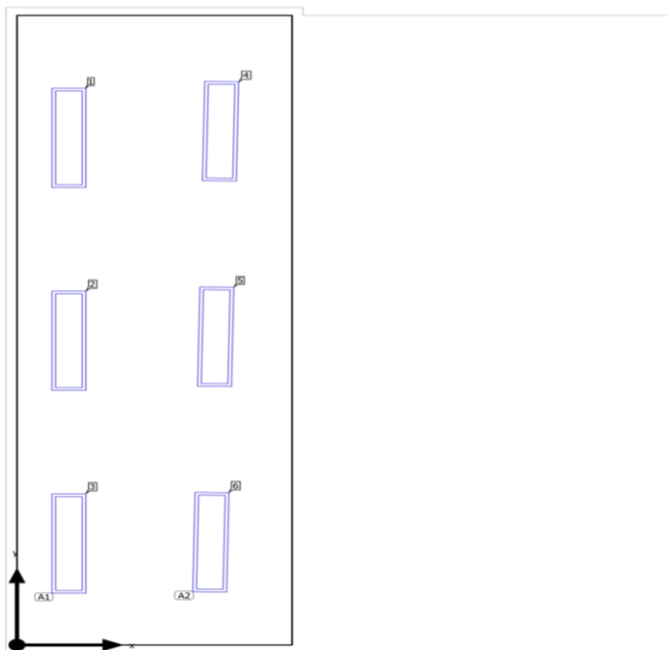
Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 2



Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 3



Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 4





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup> : Νέα μελέτη καταστήματος ένδυσης

### 8.1 Περιγραφή

Στο κατάστημα ένδυσης που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο είχε αναπτυχθεί ο υπάρχον τρόπος λειτουργίας και φωτιστικού εξοπλισμού που διαθέτει. Σε αυτό το κεφάλαιο αναδεικνύονται τρόποι βελτίωσης και καλύτερης διαχείρισης των χώρων και γενικότερα του εξοπλισμού του καταστήματος που μπορεί να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη φωτιστική λειτουργία των συστημάτων στο κατάστημα, δίνοντας καλύτερα αποτελέσματα φωτισμού που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, και στην προσέλκυση περισσότερων πελατών. Από τις μετρήσεις που λήφθηκαν μέσω του προγράμματος DIALUX



*Εικόνα 46:*προσοψη κ κάτοψη καταστήματος που αναφέρεται στη μελέτη κ στη ροή φωτός

## 8.2 Φωτισμός καταστήματος με παρεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού

Ο εγκατεστημένος φωτισμός που χρησιμοποιήθηκε στο κατάστημα ένδυσης για την βελτίωση των συστημάτων φωτισμού είναι φωτιστικά LED που όμως τους έχουν δοθεί συγκεκριμένες κατευθυντήριες γωνίες φωτισμού πάνω σε συγκεκριμένα προϊόντα. Επίσης για να επιτευχθεί ένας καλύτερος φωτισμός ήταν απαραίτητο να διορθωθούν και κάποια λανθασμένα χαρακτηριστικά του χώρου όπως η χωροταξία του καταστήματος και τα χρώματα στις επιφάνειες των τοίχων, προκαλώντας σκιάσεις που μπορεί να μην βοηθούν στον φωτισμό ανάδειξης των προϊόντων. Έτσι κ με βάση τα παραπάνω επιτεύχθηκε βελτίωση του σκηνικού φωτισμού στο κατάστημα με αποτέλεσμα ο φωτισμός ανάδειξης να είναι κυρίαρχο στοιχείο του φωτιστικού συστήματος οδηγώντας σε μελλοντική αύξηση των κερδών και αύξηση της εξοικονόμησης τόσο ενέργειας όσο και πόρων .

-Η κατανάλωση που έχει το κατάστημα από άποψης ενέργειας ανέρχεται στα :

**3750kWh/a** , **LENI:23kWh/a/m<sup>2</sup>** και με καθαρό κόστος κατανάλωσης **1124€** αν θεωρηθεί πως η αξία της **1 kWh =0,3€** (τα στοιχεία αυτά έχουν τροφοδοτηθεί από το πρόγραμμα μελέτης DIALUX και τυχόν αποκλίσεις υπόκεινται στο λειτουργικό πρόγραμμα).Επομένως ήταν εφικτό η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας του μαγαζιού κατά **19,355%** και μείωση κόστους της τάξης του **19,484%**

### Κατάλογος φωτιστικών:

Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)

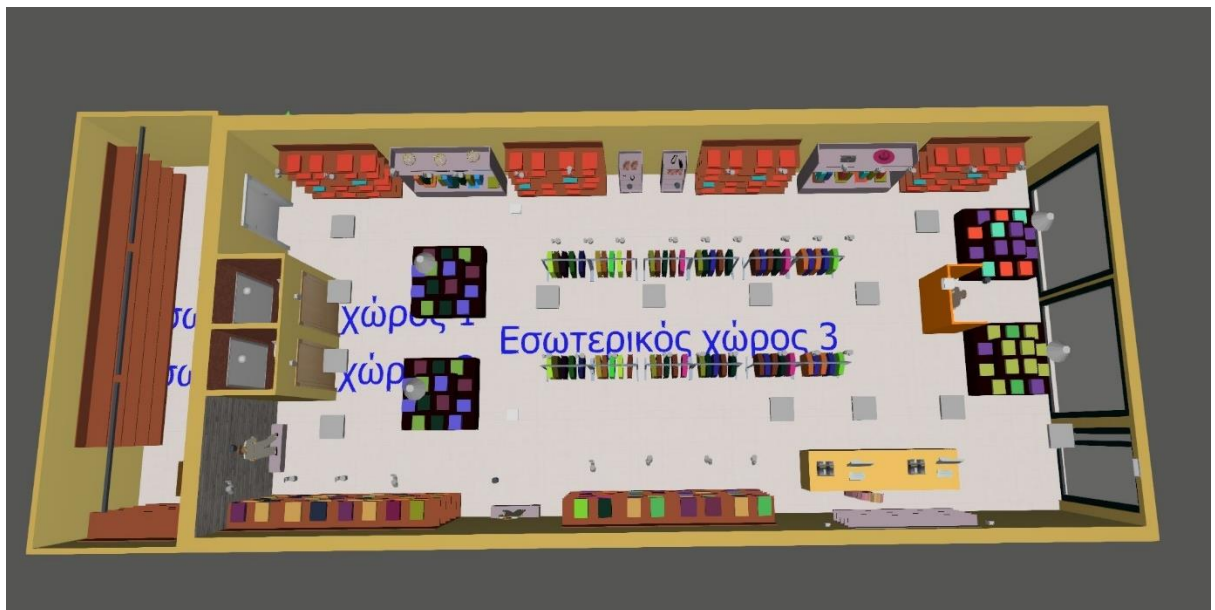
Φσυνολικά	Ρσυνολικά	Ωφέλιμος φωτός	Φωτισμός κινδύνου			
99020 lm	2191.2 W	45.2 lm/W	1 lm			
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφέλιμος φωτός
4	LAMP	ST117030FL840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm	79.9 lm/W
3	LTS Licht & Leuchten	CDL 30.1130.02 _CDZ 3.60	CDL 30.1130.02 75°	11.0 W	1020 lm	92.8 lm/W
13	Lightnet	CG20EE-830H- Q430-K	Cubic Max Suspended - G2	29.0 W	3319 lm	114.4 lm/W
40	Paulmann	95535	URail LED spot Zeuz Black matt 33W 15° 3,000Kdimnable	33.0 W	384 lm	11.6 lm/W
1	RZB	671923.00 4	Tenuo	0.0 W	1 lm	100.0 lm/W
4	RZB	672291.00 2.89	Signcube Mini	8.6 W	320 lm	37.2 lm/W
5	RZB	741999.00 3	Calido Maxi	37.0 W	3300 lm	89.2 lm/W
3	RZB	952360.83 3.400.500	LINEDO_2,3m_60_1100	21.0 W	3150 lm	150.0 lm/W
4	SIMES S.p.A.	S.3885H	MINIPLAN 90 DOWN	10.0 W	235 lm	23.5 lm/W
2	Unilamp	7312-Q-4- 644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm	19.1 lm/W

**Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο:**

Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)



*Εικόνα 47: αρχιτεκτονικό σχέδιο κτιρίου*



*Εικόνα 48: κάτοψη κτιρίου μελέτης*

**Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο :**

### Φωτιστικά υπόστεγου εισόδου:

Φσυνολικά 3060 lm	Ρσυνολικά 33.0 W	Ώφελος φωτός 92.7 lm/W
----------------------	---------------------	---------------------------

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ώφελος φωτός
3	LTS Licht & Leuchten	CDL 30.1130.02 _CDZ 3.60	CDL 30.1130.02 75°	11.0 W	1020 lm	92.8 lm/W

### Εσωτερικός χώρος 1:

Ρσυνολικά 15.0 W	Αεσωτερικός χώρος 1.44 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 10.42 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
---------------------	--	---

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>
1	Unilamp	7312-Q-4-644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm

### Εσωτερικός χώρος 2:

Ρσυνολικά 15.0 W	Αεσωτερικός χώρος 1.32 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 11.36 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
---------------------	--	---

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>
1	Unilamp	7312-Q-4-644-XX	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass	15.0 W	287 lm

**Εσωτερικός χώρος 3:**

Ρ <sub>συνολικά</sub> 2065.2 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 120.42 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 17.15 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
-----------------------------------	--	---

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
4	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm
13	Lightnet	CG20EE- 830H- Q430-K	Cubic Max Suspended - G2	29.0 W	3319 lm
40	Paulmann	95535	URail LED spot Zeus Black matt 33W 15° 3,000K dimmable	33.0 W	384 lm
4	RZB	672291.00 2.89	Siancube Mini	8.6 W	320 lm
5	RZB	741999.00 3	Calido Maxi	37.0 W	3300 lm
4	SIMES S.p.A.	S.3885H	MINIPLAN 90 DOWN	10.0 W	235 lm

**Εσωτερικός χώρος 4:**

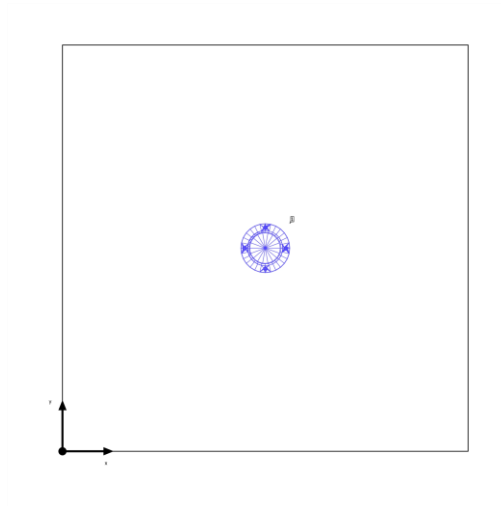
Ρ <sub>συνολικά</sub> 63.0 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 19.75 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 3.19 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
---------------------------------	---	--

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
3	RZB	952360.83 3.400.500	LINEDO_2,3m_60_1100	21.0 W	3150 lm

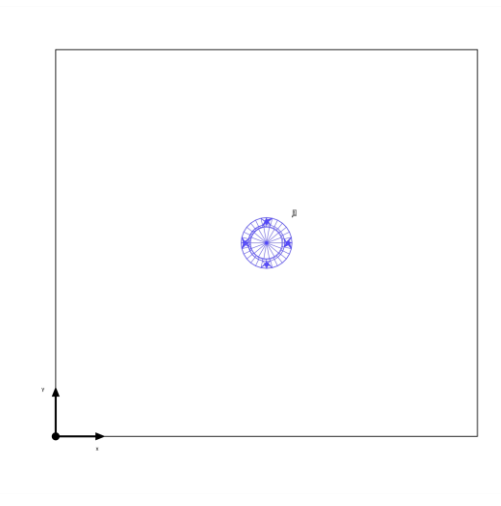
"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών:**

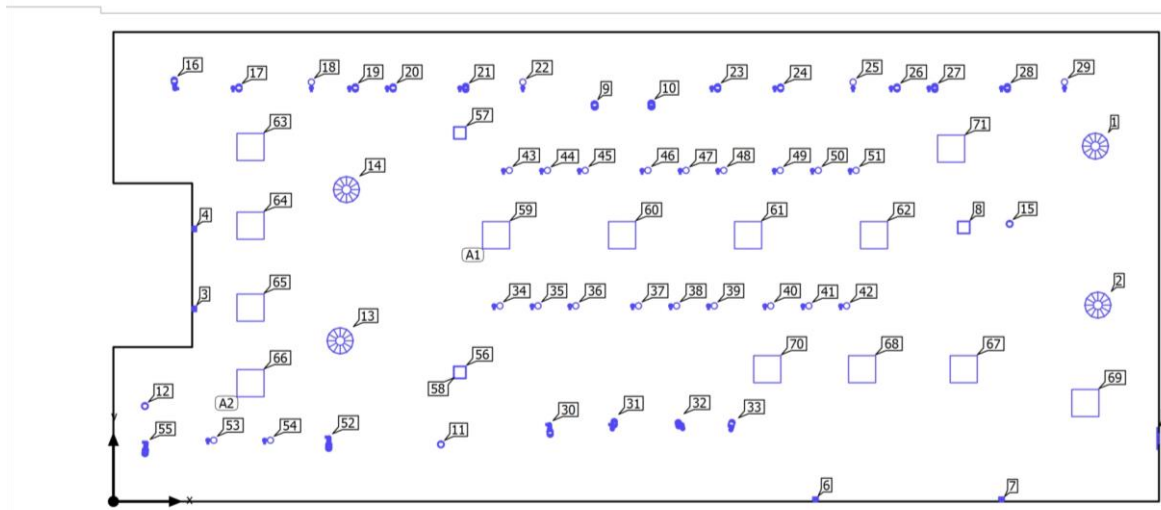
Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 1



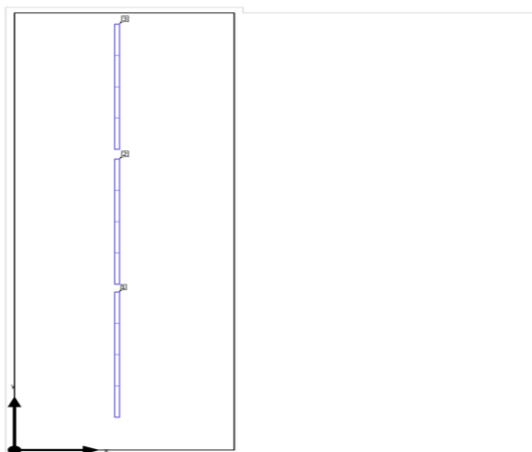
Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 2



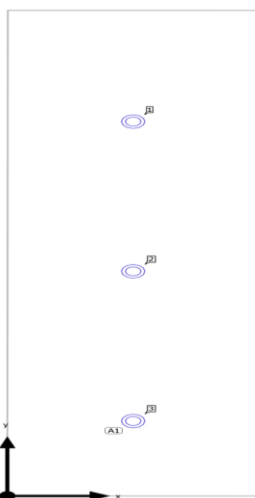
Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 3:



Κτίριο 1 – Εσωτερικός χώρος 4:



Εξωτερική περιοχή 1:





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup> : Μελέτη καταστήματος super-market

### 9.1 Περιγραφή

Σε αυτήν την μελέτη κεντρικό αντικείμενό της είναι ένα σούπερ-μάρκετ γνωστής αλυσίδας με την επωνυμία ΓΑΛΑΞΙΑΣ Α.Ε. στην περιοχή του Περιστερίου-Κηπούπολης στην οδό Βασιλικών 9 το οποίο έχει διαστάσεις που ανέρχονται στα 670τ.μ. όπως αυτά καταγράφηκαν από το πρόγραμμα γεωμέτρησης google maps, και σε κλίμα που ανέρχεται σε 0,9:1. Η κλίμακα του καταστήματος δεν είναι ακριβής 1:1 καθώς δεν δόθηκε άδεια από τους υπεύθυνους αυτού για μέτρηση και οι αναλογίες που αποδίδονται από το πρόγραμμα περιήγησης έχουν μια απόκλιση της τάξης του 4~5%

Ο φωτισμός που χρησιμοποιήθηκε είναι λειτουργικά πανομοιότυπος με τον υπάρχον του εγκατεστημένου συστήματος στο σούπερ-μάρκετ, αλλά χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μάρκες φωτιστικών καθώς δεν υπήρχε η δυνατότητα αναγνώρισης της εγκαταστημένης μάρκας.

Η κατανάλωση που έχει το κατάστημα από άποψης ενέργειας ανέρχεται στα : **9850kWh/a** , **LENI:13kWh/a/m<sup>2</sup>** και με καθαρό κόστος κατανάλωσης **2962€** αν θεωρηθεί πως η αξία της **1 kWh =0,3€** (τα στοιχεία αυτά έχουν τροφοδοτηθεί από το πρόγραμμα μελέτης DIALUX και τυχόν αποκλίσεις υπόκεινται στο λειτουργικό πρόγραμμα)



Εικόνα 49: πρόσοψη καταστήματος τωρινό



Εικόνα 50: καταστήματος που υλοποιήθηκε μέσω του προγράμματος DIALUX

## 9.2 Υπάρχον φωτισμός καταστήματος

Ο φωτισμός του καταστήματος σούπερ-μάρκετ Γαλαξίας Α.Ε. όπως στο πρωτότυπο κατάστημα έτσι κ εδώ χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες αλογόνου υψηλής τάσης μέσα και έξω του καταστήματος.





Εικόνα 51:υπάρχον φωτισμός καταστήματος

### 9.2.1 Κατάλογος φωτιστικών

Φ <sub>συνολικά</sub>	P <sub>συνολικά</sub>	Ωφέλος φωτός	Φ <sub>Φωτισμός κινδύνου</sub>
580753 lm	4994.0 W	116.3 lm/W	4 lm

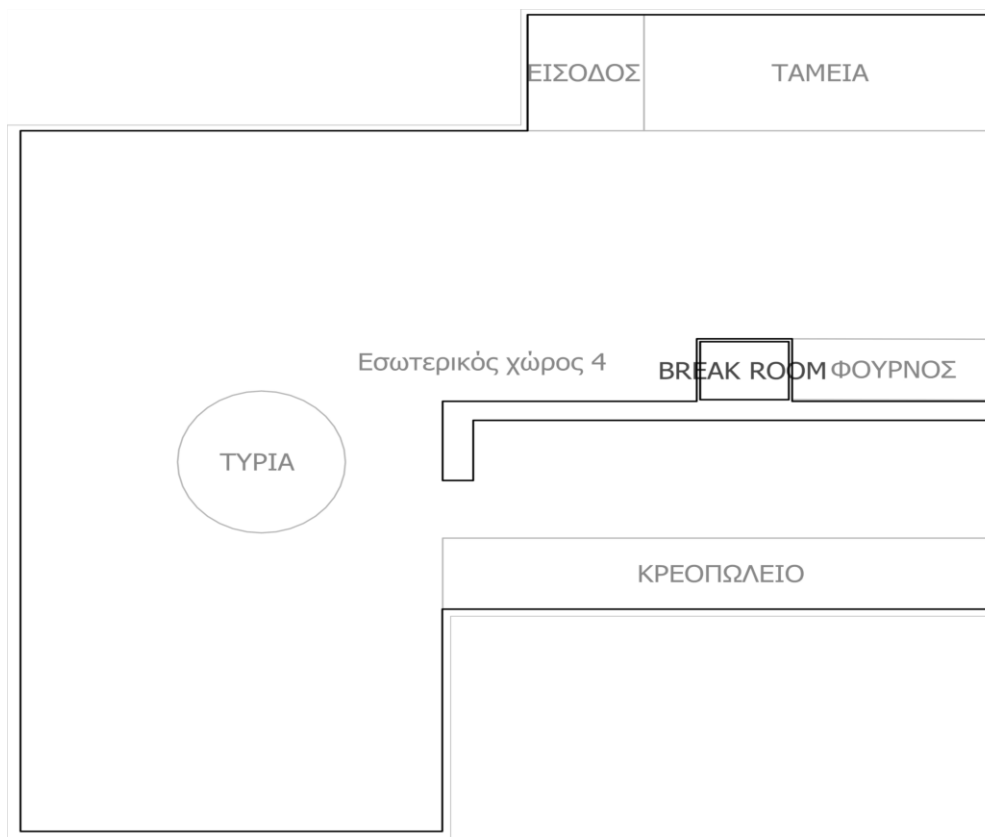
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφέλος φωτός
10	Beghelli SpA	40860o_12	PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K	128.0 W	19253 lm	150.4 lm/W
		8W_SYMM ETRIC				
2	Beghelli SpA	40860o_12	PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K	128.0 W	19253 lm	150.4 lm/W
		8W_SYMM ETRIC				
75	Lightnet	LG5JEE-830H-L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm	101.1 lm/W
16	Lightnet	LG5JEE-830H-L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm	101.1 lm/W

## "Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

3	RZB	671209.00	Rechteck Wandausleger		0.0 W	1 lm	100.0 lm/W
		4					
					0.0 W	1 lm (100 %)	-
1	RZB	671923.00	Tenuo		0.0 W	1 lm	100.0 lm/W
		4					
					0.0 W	1 lm (100 %)	-

### 9.2.2 Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο

#### Εξωτερικός φωτισμός καταστήματος:



*Εικόνα 52:* αρχιτεκτονική κάτοψη καταστήματος

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

Φσυνολικά	Ρσυνολικά	Όφελος φωτός
231036 lm	1536.0 W	150.4 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Όφελος φωτός
10	Beghelli SpA	40860o_12 8W_SYMM ETRIC	PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K	128.0 W	19253 lm	150.4 lm/W
2	Beghelli SpA	40860o_12 8W_SYMM ETRIC	PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K	128.0 W	19253 lm	150.4 lm/W

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ (Φωτεινή σκηνή 1):

**ΕΙΣΟΔΟΣ :**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
152.0 W	14.35 m <sup>2</sup>	10.59 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ
1	RZB	671923.00 4	Tenuo	0.0 W	1 lm (100 %)

**Εσωτερικός χώρος 4:**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
2584.0 W	629.59 m <sup>2</sup>	4.10 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>
64	Lightnet	LG5JEE- 830H- L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm
4	Lightnet	LG5JEE- 830H- L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm

## **BREAK ROOM**

Φσυνολικά	Ρσυνολικά	Όφελος φωτός
2660 lm	30.0W	80.0 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Όφελος φωτός
1	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm	79.9 lm/W

## **Ταμεία:**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
304.0 W	43.15 m <sup>2</sup>	7.05 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	ΦΦωτιστικό
8	Lightnet	LG5JEE- 830H- L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm

## **Κρεοπωλείο:**

Ρσυνολικά	Αεσωτερικός χώρος	Ειδική τιμή σύνδεσης
266.0 W	41.98 m <sup>2</sup>	6.34 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	ΦΦωτιστικό
7	Lightnet	LG5JEE- 830H- L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm

### Λαχανικά:

Φ <sub>συνολικά</sub> 26901 lm	P <sub>συνολικά</sub> 266.0 W	Όφελος φωτός 101.1 lm/W
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Όφελος φωτός
7	Lightnet	LG5JEE-830 H-L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm	101.1 lm/W

### Φούρνος:

Ιδιότητες	Ē (Όνομ)	E <sub>ελάχ</sub>	E <sub>μέγ</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας (ΦΟΥΡΝΟΣ) Κάθετη ένταση φωτισμού (Προσαρμοστικός) Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	110 lx (≥ 500 lx)	4.10 lx	230 lx	0.037	0.018	WP8

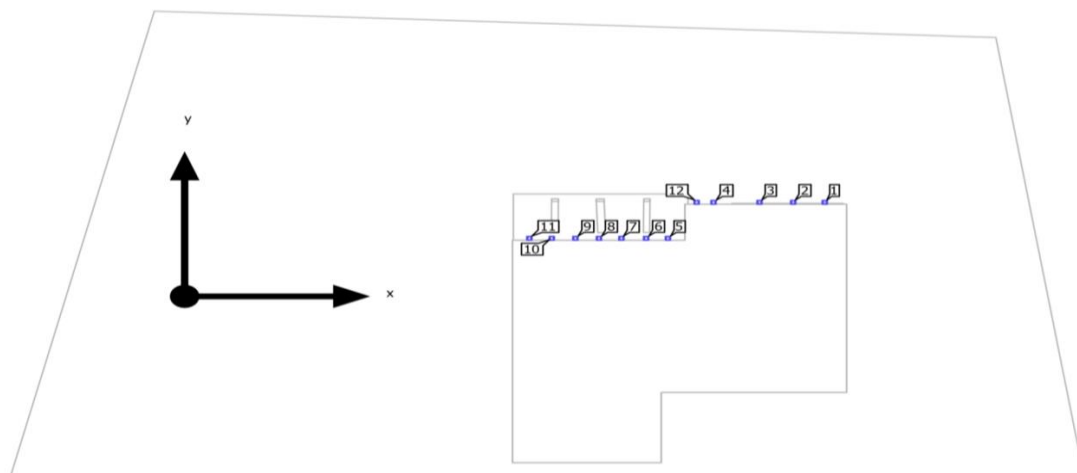
### Τυριά:

P <sub>συνολικά</sub> 152.0 W	Αεσωτερικός χώρος 19.63 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 7.74 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
----------------------------------	---	--

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>
4	Lightnet	LG5JEE- 830H- L1182-Y	Matric 81mm Suspended Direct - G5	38.0 W	3843 lm

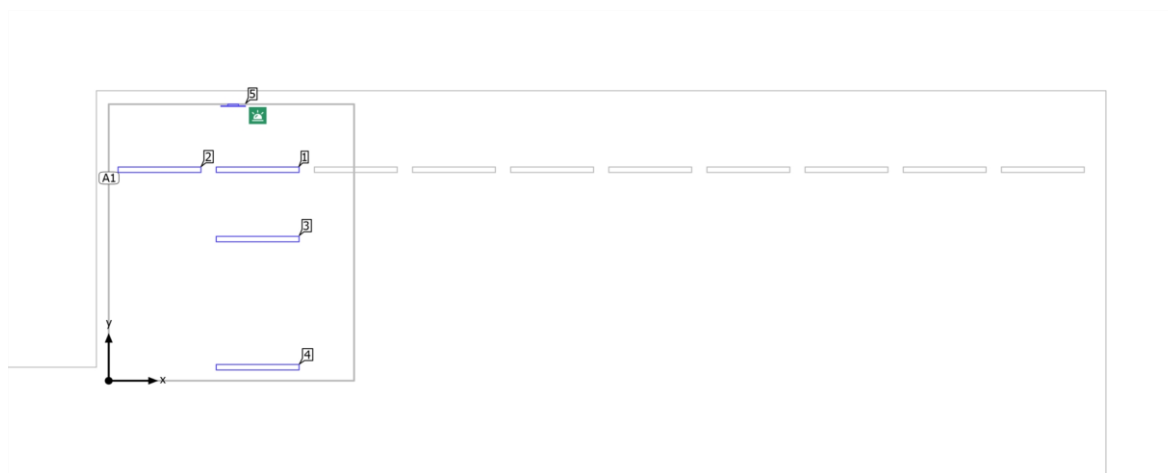
### 9.2.3 Σχέδιο θέσης φωτιστικών

#### Σχέδιο εξωτερικών φωτιστικών καταστήματος:



*Εικόνα 53:* αρχιτεκτονικό σχέδιο της περιμετρικής τοποθέτησης εξωτερικών φωτιστικών σωμάτων.

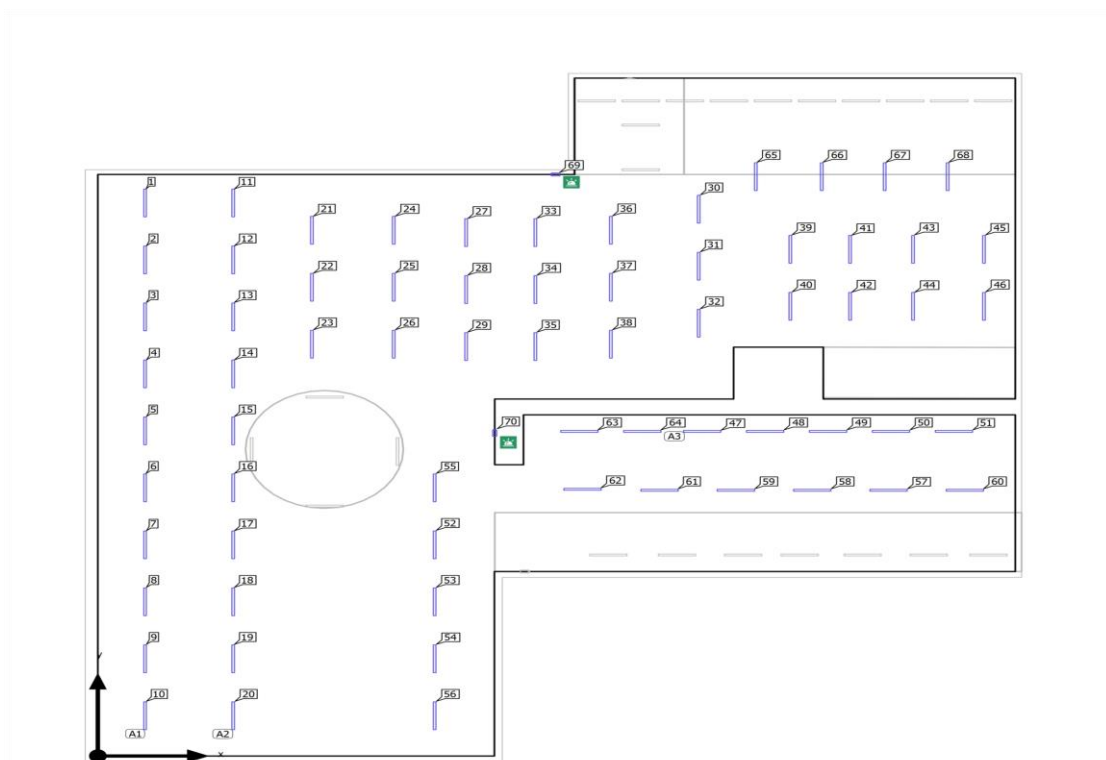
#### Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΑΞΙΑΣ · ΕΙΣΟΔΟΣ:



*Εικόνα 54:* αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης εισόδου με την θέση των φωτιστικών του χώρου αυτού.

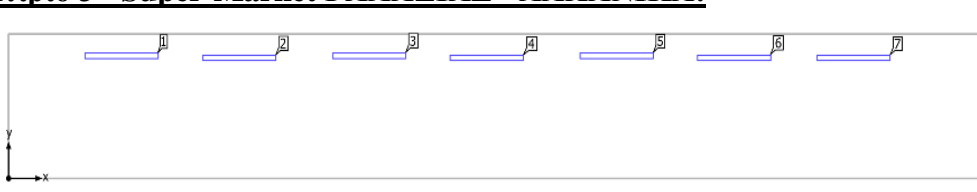


**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4:**



Εικόνα 55: αρχιτεκτονική κάτοψη και των θέσεων των φωτιστικών στον εσωτερικό χώρο .

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · ΛΑΧΑΝΙΚΑ:**



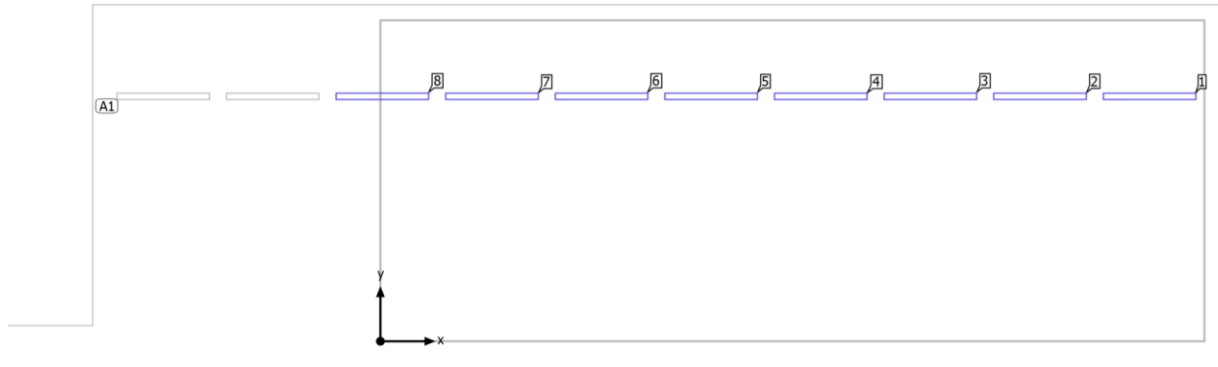
Εικόνα 56: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής των λαχανικών.

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ:**



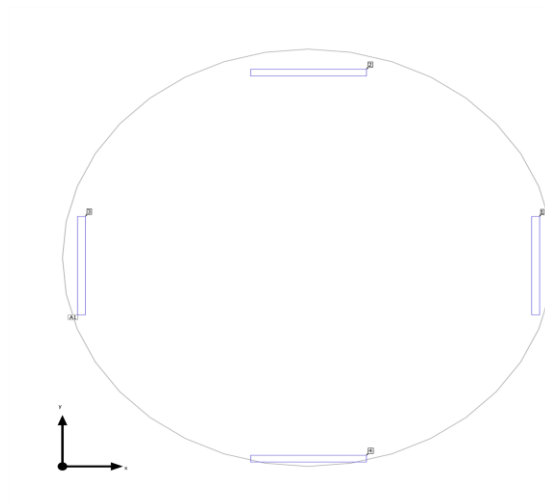
Εικόνα 57: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων.

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · ΤΑΜΕΙΑ:**



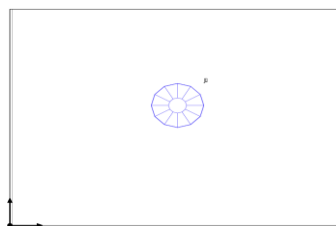
*Εικόνα 58:* αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · ΤΥΡΙΑ:**



*Εικόνα 59:* αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής πώλησης τυροκομικών

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ · BREAK ROOM:**



*Εικόνα 60:* αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής διαλείμματος προσωπικού

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10<sup>ο</sup> : Νέα μελέτη φωτισμού του καταστήματος super-market

### 10.1 Περιγραφή

Σε αυτήν την μελέτη στόχος είναι η βελτίωση του φωτισμού του υπάρχοντος καταστήματος λιανικής πώλησης και συγκεκριμένα του σούπερ-μάρκετ γνωστής αλυσίδας με την επωνυμία ΓΑΛΑΞΙΑΣ Α.Ε. στην περιοχή του Περιστερίου-Κηπούπολης στην οδό Βασιλικών 9 το οποίο έχει διαστάσεις που ανέρχονται στα 670τ.μ. όπως αυτά καταγράφηκαν από το πρόγραμμα γεωμέτρησης google maps, και σε κλίμα που ανέρχεται σε 0,9:1.

Η κλίμακα του καταστήματος δεν είναι ακριβής 1:1 καθώς δεν δόθηκε άδεια από τους υπεύθυνους αυτού για μέτρηση και οι αναλογίες που αποδίδονται από το πρόγραμμα περιήγησης έχουν μια απόκλιση της τάξης του 4~5%

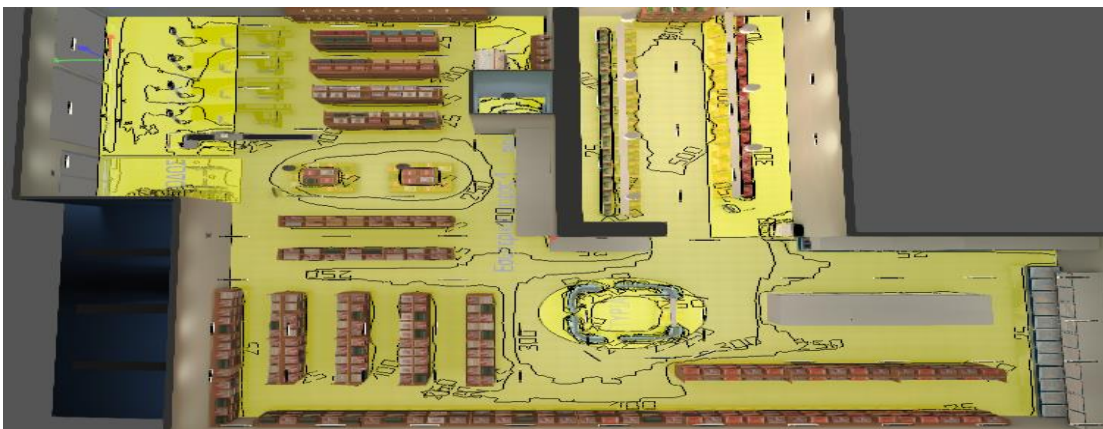
Ο φωτισμός που χρησιμοποιήθηκε αποτελείται κυρίως από φωτιστικά με λαμπτήρες LED στους κύριους χώρους κυκλοφορίας και φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού τύπου T8 στα σημεία πώλησης κρεάτων και λαχανικών για την βέλτιστη ανάδειξη αυτών των προϊόντων αλλά και για να μην αλλοιωθούν από το φως που προσπίπτει σε αυτά. Επίσης για να επιτευχθεί ένας καλύτερος φωτισμός ήταν αναγκαίο να διορθωθούν λανθασμένα χαρακτηριστικά του χώρου όπως η χωροταξία του καταστήματος και τα χρώματα στις επιφάνειες των τοίχων, προκαλώντας σκιάσεις που μπορεί να μην βοηθούν στον φωτισμό ανάδειξης των προϊόντων.

Η κατανάλωση που έχει το κατάστημα από άποψης ενέργειας ανέρχεται στα :

**7800kWh/a** , **LENI:10kWh/a/m<sup>2</sup>** και με καθαρό κόστος κατανάλωσης **2333€** αν θεωρηθεί πως η αξία της **1 kWh =0,3€** (τα στοιχεία αυτά έχουν τροφοδοτηθεί από το πρόγραμμα μελέτης DIALUX και τυχόν αποκλίσεις υπόκεινται στο λειτουργικό πρόγραμμα).Επομένως ήταν εφικτό η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας του μαγαζιού κατά **20,812%** και μείωση κόστους της τάξης του **21,235%**





*Εικόνα 61:* πρόσοψη καταστήματος με βελτιστοποιήσεις στο σύστημα φωτισμού.



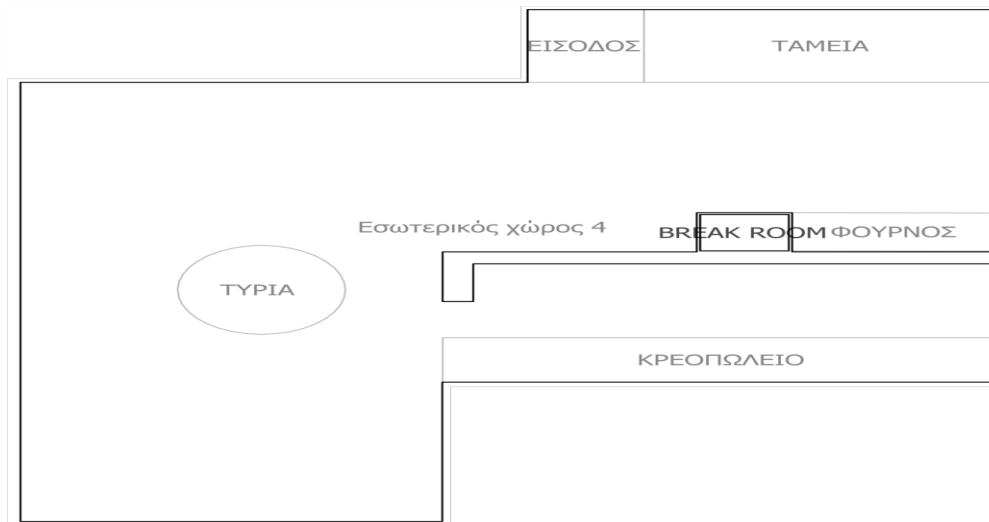
*Εικόνα 62:* ανάδειξη της φωτεινής ροής σε ολόκληρο το κατάστημα

## 10.2 Κατάλογος φωτιστικών

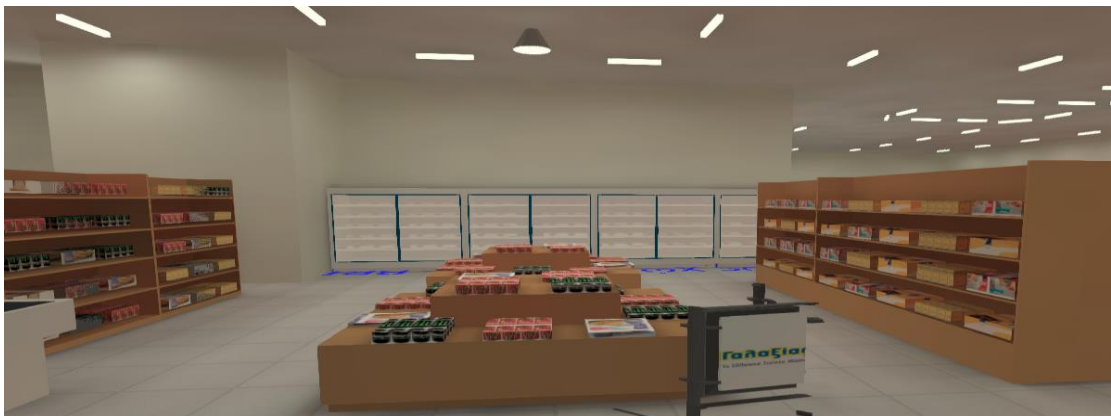
Φσυνολικά	Pσυνολικά	Όφελος φωτός	ΦΦωτισμός κινδύνου
239653 lm	3083.1 W	77.7 lm/W	3 lm

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Όφελος φωτός
1	COLLINGWOOD	WL075RGB	WL075 RGB	10.5 W	195 lm	18.5 lm/W
7	ES-SYSTEM	5596412	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25WRAL7042 DRV	25.0 W	2900 lm	116.0 lm/W
4	ES-SYSTEM	5596412	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25WRAL7042 DRV	25.0 W	2900 lm	116.0 lm/W
1	LAMP	ST117030FL840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm	79.9 lm/W
2	LAMP	ST117030FL840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm	79.9 lm/W
2	Prolights	ECLDISPLA 0K_WASH2 550 MAXZOOM	YCCFC_600 ECLDISPLAY	40.0 W	345 lm	8.6 lm/W
2	RZB	671209.00 4	Rechteck Wandausleger	0.0 W	1 lm	100.0 lm/W
				 0.0 W	1 lm (100 %)	-
1	RZB	671923.00 4	Tenuo	0.0 W	1 lm	100.0 lm/W
				 0.0 W	1 lm (100 %)	-
2	Targetti	1E1899	PYROS RGB & CTC FL	40.0 W	170 lm	4.3 lm/W
7	Targetti	34335H+3 4385	KRONO MEDIUM	84.0 W	3994 lm	47.5 lm/W
82	VARTON	V1-R0- 0X822- 02000- 4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm	87.4 lm/W

### 10.2.1 Κατάλογος φωτιστικών ανά χώρο



*Εικόνα 63:* Αρχιτεκτονική κάτοψη καταστήματος

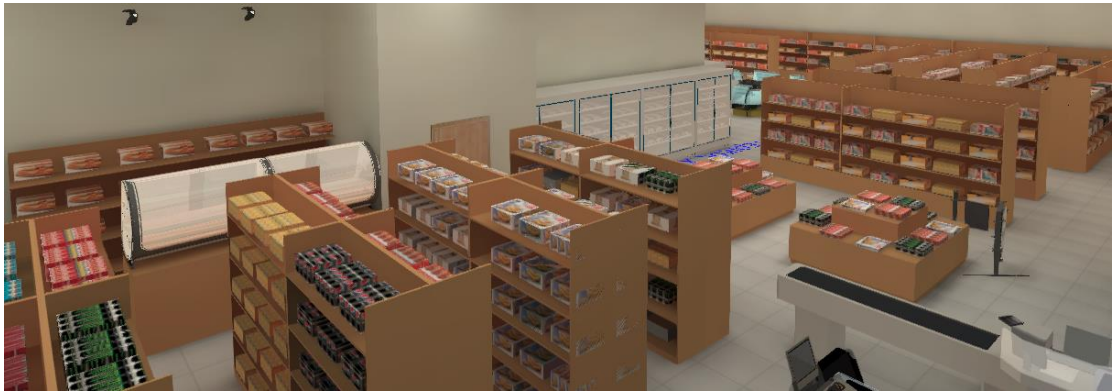


*Εικόνα 64:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου(χώρος ανάδειξης προσφορών)



*Εικόνα 65:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή της εισόδου)

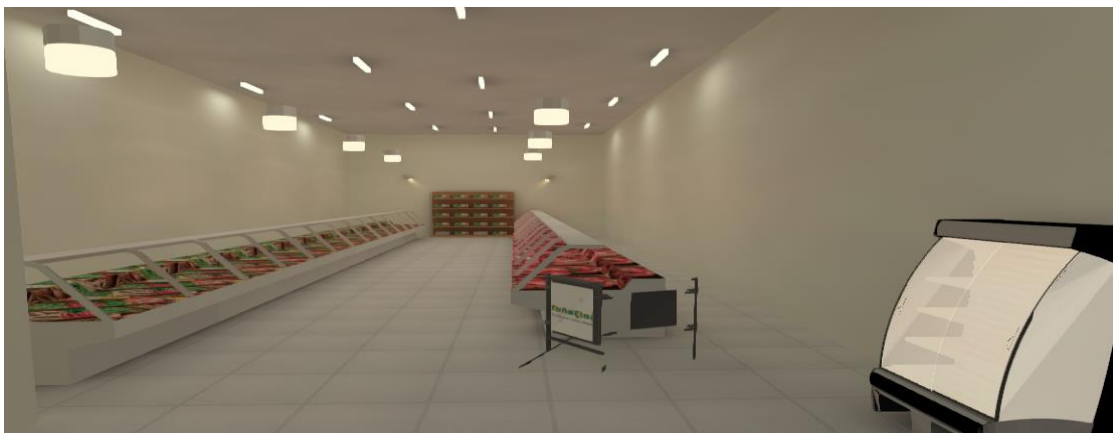




*Εικόνα 66:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Φούρνος)



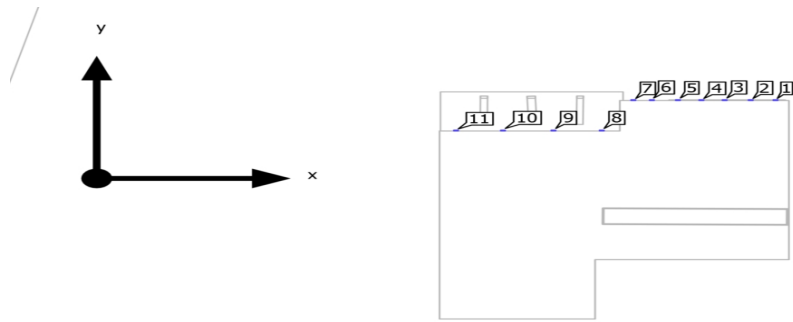
*Εικόνα 67:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Τυριά)



*Εικόνα 68:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: Κρεπωλείο-Λαχανικά)



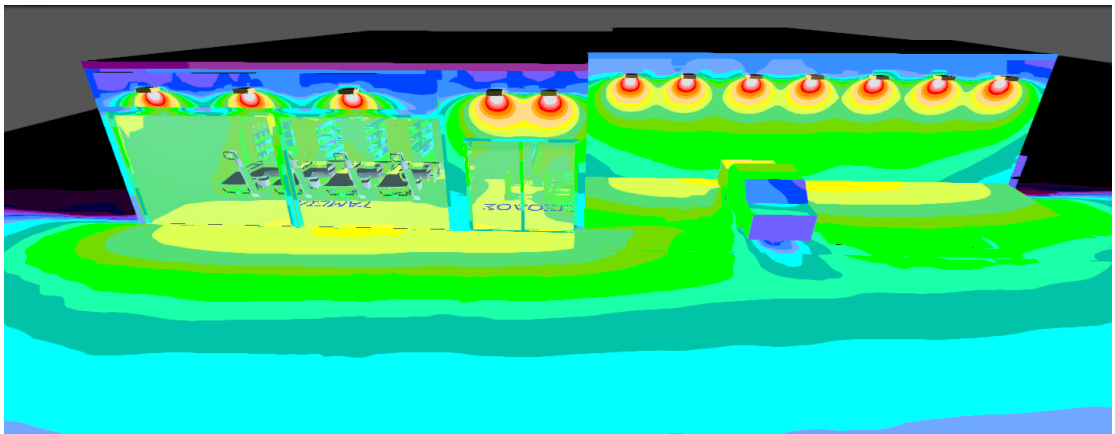
*Εικόνα 69:* απεικόνιση του εσωτερικού του κτιρίου (περιοχή: ψυγείων)



*Εικόνα 70:* κάτοψη εξωτερικού χώρου φωτισμού



*Εικόνα 71:* απεικόνιση εξωτερικού χώρου καταστήματος με τη χρήση του προγράμματος DIALUX



*Εικόνα 72:* απεικόνιση επιπέδων φωτισμού στον εξωτερικό χώρο του καταστήματος με τη χρήση του προγράμματος DIALUX



### Εξωτερικός φωτισμός καταστήματος:

Φσυνολικά 31900 lm	Pσυνολικά 275.0 W	Όφελος φωτός 116.0 lm/W
-----------------------	----------------------	----------------------------

Τιμ.άχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Όφελος φωτός
7	ES-SYSTEM	5596412	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25W RAL7042 DRV	25.0 W	2900 lm	116.0 lm/W
4	ES-SYSTEM	5596412	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25W RAL7042 DRV	25.0 W	2900 lm	116.0 lm/W

### Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ (Φωτεινή σκηνή 1):

### ΕΙΣΟΔΟΣ :

Pσυνολικά 24.0 W	AΕσωτερικός χώρος 14.35 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 1.67 W/m <sup>2</sup> = 1.39 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 120 lx
---------------------	---	--	-------------------------------------

Τιμ.άχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
1	RZB	671923.00 4	Τενυα	0.0 W	1 lm
1	VARTON	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### BREAK ROOM:

Pσυνολικά 37.7 W	AΕσωτερικός χώρος 5.43 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 6.94 W/m <sup>2</sup> = 2.82 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 246 lx
---------------------	--	--	-------------------------------------

Τιμ.άχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
1	COLLINGWOOD	WL075 RGB	WL075 RGB	10.5 W	195 lm
1	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm

### Εσωτερικός χώρος 4:

Ρ <sub>συνολικά</sub> 1542.4 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 629.59 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 2.45 W/m <sup>2</sup> = 1.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Ē <sub>Κάθετα (Επίπεδο εργασίας)</sub> 214 lx
-----------------------------------	--	--	--

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
2	LAMP	ST117030F L840NOB + STBE420B	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.	27.2 W	2175 lm
2	RZB	671209.00 4	Rechteck Wandausleger	0.0 W	1 lm
62	VARTON	V1-R0- 0X822- 02000- 4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### Κρεοπωλείο:

Ρ <sub>συνολικά</sub> 364.0 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 41.98 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 8.67 W/m <sup>2</sup> = 2.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Ē <sub>Κάθετα (Επίπεδο εργασίας)</sub> 369 lx
----------------------------------	---	--	--

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
1	Targetti	1E1899	PYROS RGB & CTC FL	40.0 W	170 lm
3	Targetti	34335H+3 4385	KRONO MEDIUM	84.0 W	3994 lm
3	VARTON	V1-R0- 0X822- 02000- 4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### ΛΑΧΑΝΙΚΑ:

Ρ <sub>συνολικά</sub> 448.0 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 33.63 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 13.32 W/m <sup>2</sup> (Εσωτερικός χώρος)
----------------------------------	---	---

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
1	Targetti	1E1899	PYROS RGB & CTC FL	40.0 W	170 lm
4	Targetti	34335H+3 4385	KRONO MEDIUM	84.0 W	3994 lm
3	VARTON	V1-R0- 0X822- 02000- 4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### ΤΑΜΕΙΑ:

Ρ <sub>συνολικά</sub> 72.0 W	A <sub>Εσωτερικός χώρος</sub> 43.15 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 1.67 W/m <sup>2</sup> = 1.03 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 163 lx
---------------------------------	---	--	-------------------------------------

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
3	VARTON	V1-R0- 0X822- 02000- 4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### ΤΥΡΙΑ:

Ρ συνολικά 216.0 W	Α Εσωτερικός χώρος 19.63 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 11.00 W/m <sup>2</sup> = 3.25 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 339 lx
-----------------------	--	---	-------------------------------------

Τιμ.άχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
9	VARTON	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

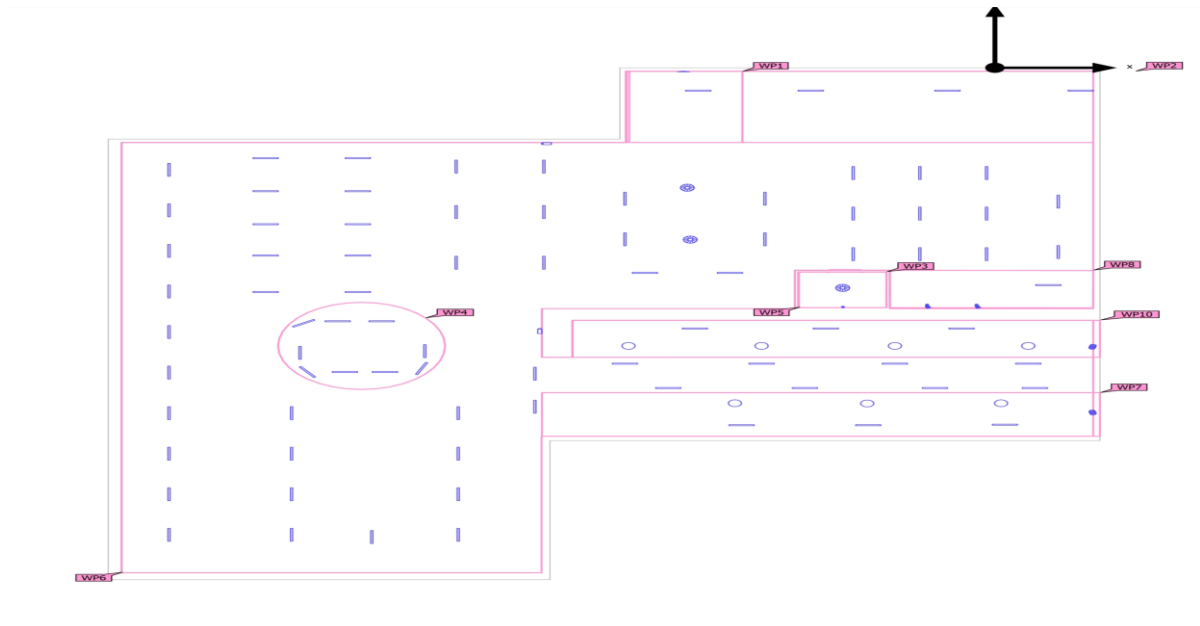
### ΦΟΥΡΝΟΣ:

Ρ συνολικά 104.0 W	Α Εσωτερικός χώρος 13.11 m <sup>2</sup>	Ειδική τιμή σύνδεσης 7.93 W/m <sup>2</sup> = 7.21 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Εσωτερικός χώρος)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 110 lx
-----------------------	--	--	-------------------------------------

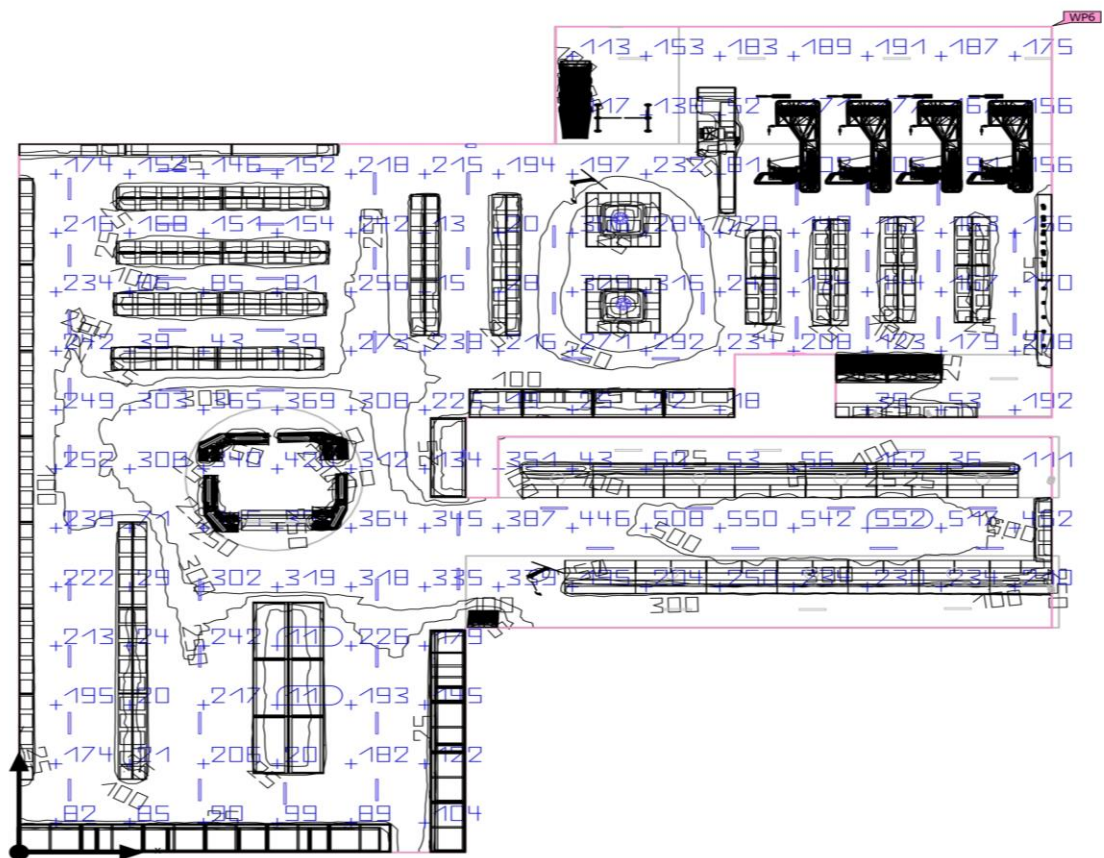
Τιμ.άχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ <sub>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ</sub>
2	Prolights	ECLDISPLA YCCFC_600 OK_WASH2 550 MAX ZOOM	ECLDISPLAY	40.0 W	345 lm
1	VARTON	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	LED	24.0 W	2098 lm

### 10.3 Αντικείμενα υπολογισμού

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ (Φωτεινή σκηνή 1):



Εικόνα 73: σχέδιο φωτεινής σκηνής υπολογισμού αντικειμένων



Εικόνα 74: υπολογισμός επιπέδων φωτισμού σε όλο το κατάστημα

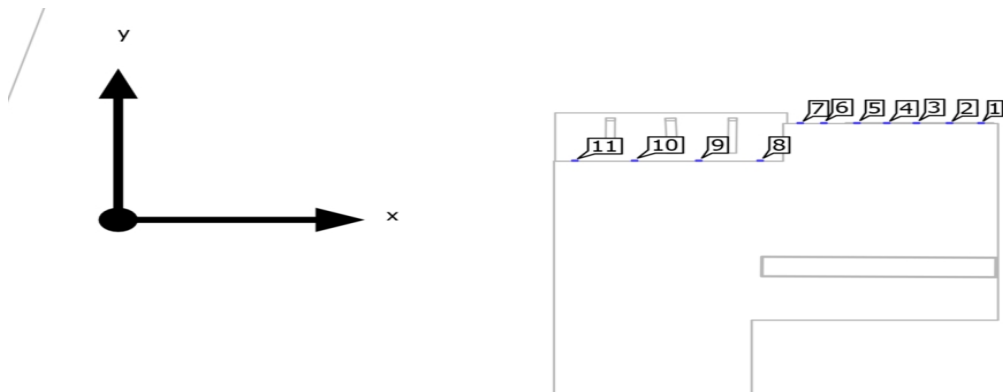
Πίνακας 10.3.1 : επίπεδα χρήσης και φωτισμού στους χώρους του καταστήματος

Επίπεδα χρήσης

Ιδιότητες	Ē (Όνομ)	Εελάχ	Εμέγ	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας (ΕΙΣΟΔΟΣ)	120 lx	22.8 lx	178 lx	0.19	0.13	WP1
Ύψος: 0.000 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	✓					
Επίπεδο εργασίας (ΤΑΜΕΙΑ)	163 lx	24.4 lx	197 lx	0.15	0.12	WP2
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						
Επίπεδο εργασίας (BREAK ROOM)	246 lx	55.8 lx	489 lx	0.23	0.11	WP3
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						
Επίπεδο εργασίας (ΤΥΡΙΑ )	339 lx	33.8 lx	425 lx	0.100	0.080	WP4
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						
Επίπεδο εργασίας (BREAK ROOM)	246 lx	59.9 lx	489 lx	0.24	0.12	WP5
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	✓					
Επίπεδο εργασίας (Εσωτερικός χώρος 4)	214 lx	1.34 lx	559 lx	0.006	0.002	WP6
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						
Επίπεδο εργασίας (ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ)	369 lx	48.8 lx	514 lx	0.13	0.095	WP7
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						
Επίπεδο εργασίας (ΦΟΥΡΝΟΣ)	110 lx	4.10 lx	230 lx	0.037	0.018	WP8
Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m						

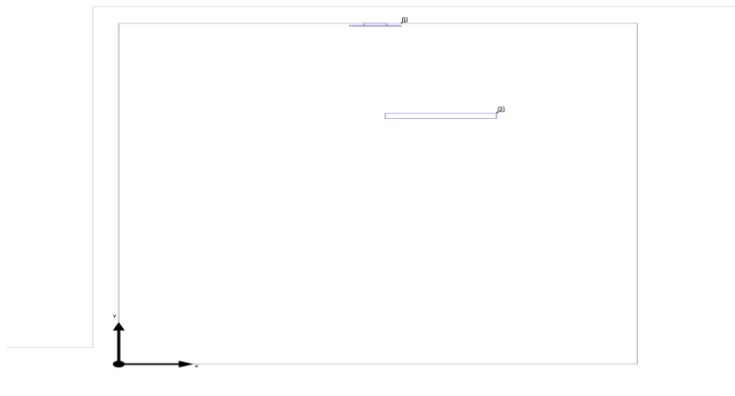
#### 10.4 Σχέδιο θέσης φωτιστικών

##### Σχέδιο εξωτερικών φωτιστικών καταστήματος:



*Εικόνα 75:* αρχιτεκτονικό σχέδιο της περιμετρικής τοποθέτησης εξωτερικών φωτιστικών σωμάτων.

#### Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΪΑΣ ΕΙΣΟΔΟΣ:

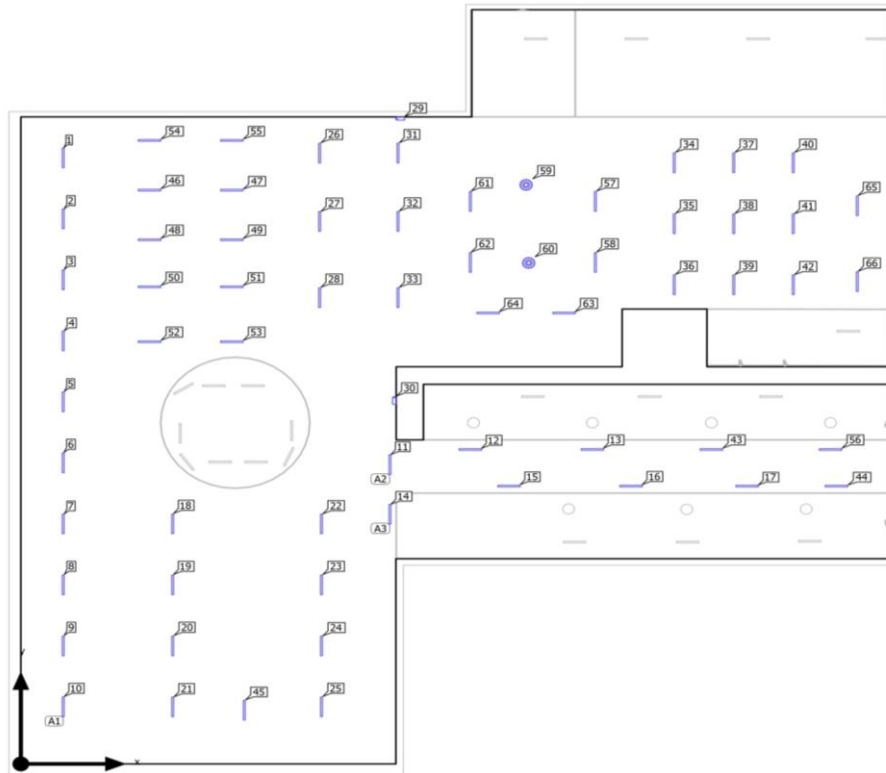


*Εικόνα 76:* αρχιτεκτονικό σχέδιο κάτοψης εισόδου με την θέση των φωτιστικών του χώρου αυτού.



**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ**

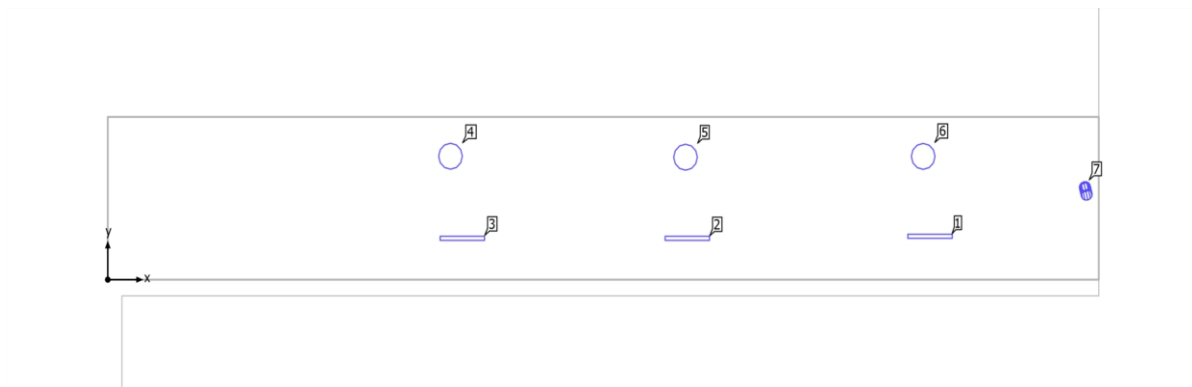
**Εσωτερικός χώρος 4:**



Εικόνα 77: αρχιτεκτονική κάτοψη και των θέσεων των φωτιστικών στον εσωτερικό χώρο .

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ**

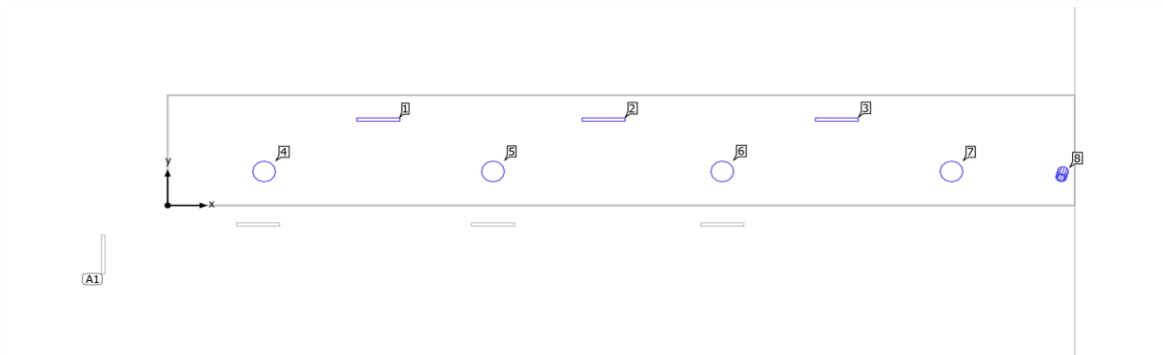
**ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ:**



Εικόνα 78: αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση των φωτιστικών της περιοχής του κρεοπωλείου.

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ**

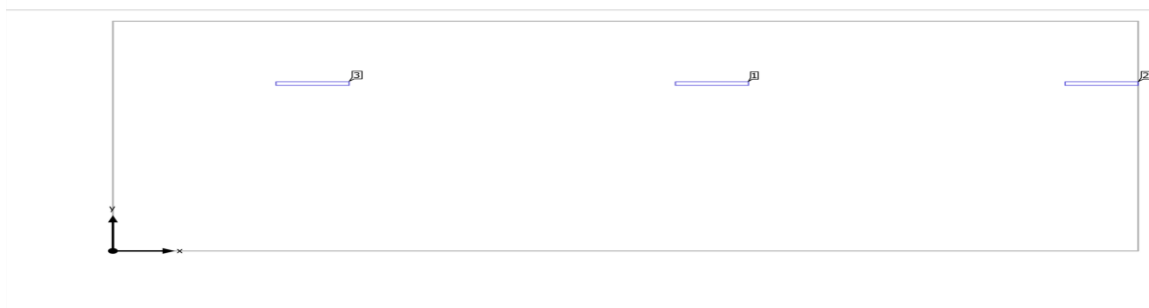
**ΛΑΧΑΝΙΚΑ:**



*Εικόνα 79:* αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής πώλησης λαχανικών

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ**

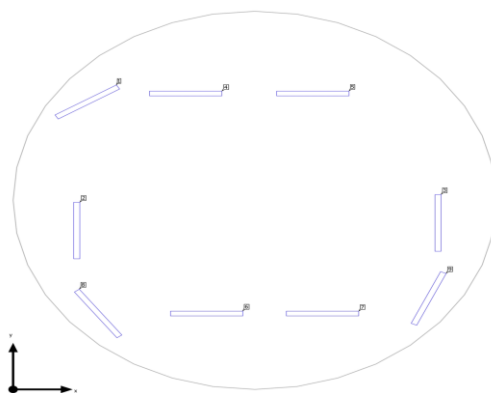
**ΤΑΜΕΙΑ:**



*Εικόνα 80:* αρχιτεκτονική κάτοψη κ θέση των φωτιστικών της περιοχής των ταμείων

**Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΞΙΑΣ**

**ΤΥΡΙΑ:**



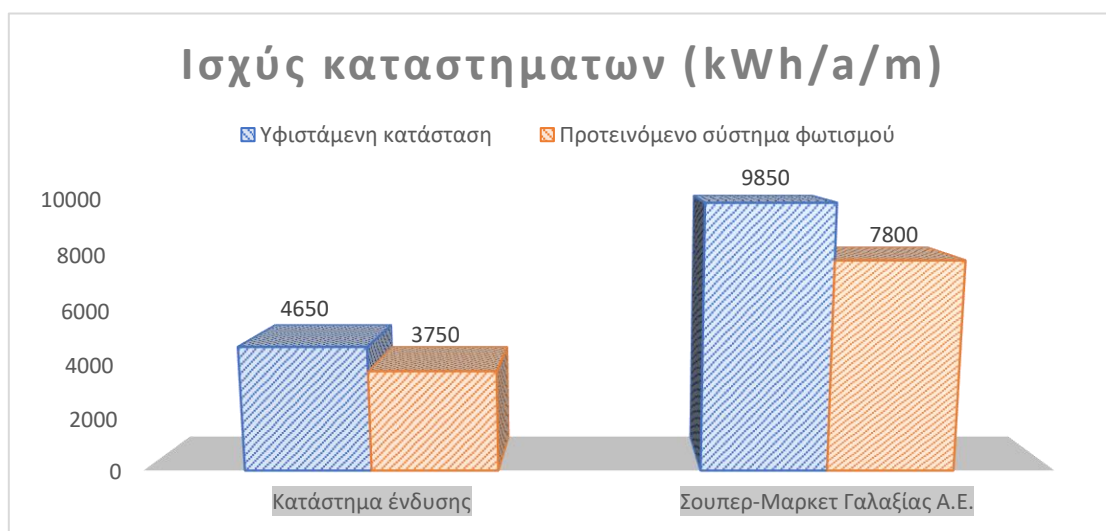
*Εικόνα 81:* αρχιτεκτονική κάτοψη και θέση φωτιστικών περιοχής πώλησης τυροκομικών

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11<sup>ο</sup>: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

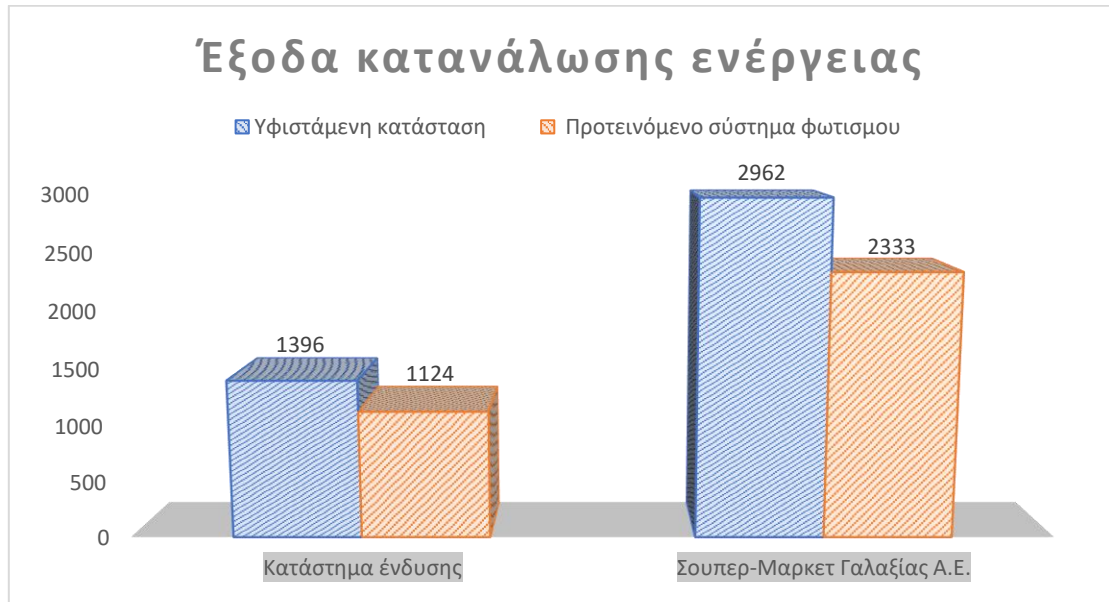
Όπως έγινε αντιληπτό από τις μελέτες φωτισμού που προηγήθηκαν, ο φωτισμός, το είδος του, η έντασή του και ο τρόπος χρήσης του έχουν κύριο ρόλο στην ανάδειξη ή όχι ενός εμπορικού καταστήματος. Ακόμα ανάλογα με τον τρόπο χρήσης του εκάστοτε φωτισμού αναλύονται και τα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας και πόρων με αποτέλεσμα να είναι εύκολα αντιληπτό ποιες αλλαγές πρέπει να γίνουν είτε άμεσα είτε σε βάθος χρόνου, ώστε να υπάρξει μια εμφανής εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων που θα βοηθήσει την λειτουργία του εκάστοτε καταστήματος.

Επιπροσθέτως, μέσω αυτής της διπλωματικής αναδείχθηκαν οι τρόποι που ένα εμπορικό κατάστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει τεχνικές φωτισμού με σκοπό την προσέλκυση μεγαλύτερου αγοραστικού κοινού, όμως έχοντας υπόψιν τόσο την νομολογία που είναι αναγκαία να ακολουθηθεί αλλά και την αισθητική της περιοχής που εδρεύει το μαγαζί. Το κάθε κατάστημα προσπαθεί να αναδείξει την δικιά του "ταυτότητα" στοχεύοντας συγκεκριμένο αγοραστικό κοινό, πρέπει όμως να αναγνωρίζουν την γύρω περιοχή και την μορφοποίησή της χωρίς όμως να επιδρούν αρνητικά για την κοινότητα αυτής.

Η άσκοπη χρήση φωτιστικών με λαμπτήρες αλογόνου ή πυρακτώσεως όπως προαναφέρθηκε λόγω της χαμηλής τους φωτεινής απόδοσης και της μεγάλης κατανάλωσης σε ηλεκτρική ενέργεια είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται με φειδώ όπου είναι απαραίτητο και η χρήση τους όντως να είναι επιτακτική, όπως η χρήση αυτών για την άριστη απόδοση των χρωμάτων και των φωτιζόμενων εμπορευμάτων στις βιτρίνες, τις προθήκες κ.λπ.. Ως τρόπος αντιμετώπισης που προτάθηκε σε αυτήν την διπλωματική εργασία είναι η χρήση λαμπτήρων LED αλλά και μεταλλικών αλογονιδίων για τον γενικό και περιμετρικό φωτισμό καθώς και για την χρήση των λαμπτήρων φθορισμού σε νωπά εμπορεύματα ή εμπορεύματα με ευαίσθητη επιφάνεια που ενώ είναι θεμιτό η ανάδειξη τους, λόγω της ευαισθησίας τους στο έντονο φως, η χρήση λαμπτήρων φθορισμού εκπληρώνει τόσο την ανάγκη ανάδειξης όσο και την ανάγκη προστασίας των προϊόντων.



*Διάγραμμα 11.1:* καταναλισκόμενη ισχύς των καταστημάτων προς μελέτη



Διάγραμμα 11.2: έξοδα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των καταστημάτων προς μελέτη

Τέλος, αυτό που αναδείχτηκε επαρκώς στις παραπάνω μελέτες είναι όχι μόνο ο σωστός και αποτελεσματικός τρόπος χρήσης του φωτισμού σε εμπορικά καταστήματα, αλλά και οι τρόποι με τους οποίους επιτυγχάνεται ενεργειακή και οικονομική εξοικονόμηση, δίνοντας αυτούς τους πόρους πίσω στο κατάστημα για μελλοντική χρήση ,αναπτύσσοντας και εξελίσσοντας ένα καλύτερο βιώσιμο μέλλον για το ίδιο το κατάστημα στην ανταγωνιστική αγορά του εμπορίου.

## Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές

### Βιβλιογραφία

*.patrasevents.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *.patrasevents.gr*:

<https://www.patrasevents.gr/imgsrv/f/full/757436.jpg>

*.praktiker.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *.praktiker.gr*:

<https://www.praktiker.gr/myPraktiker.Images/Tips/58/2/23477/RelatedFiles/tips-buying-lamps-table1.jpg>

*1.bp.blogspot.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *1.bp.blogspot.com*: [https://1.bp.blogspot.com/-](https://1.bp.blogspot.com/-EhNrIJCXujk/WE0UtH6JhOI/AAAAAAAAAgg4/5YNJgEIzQMzwLAbWLTzcoGg6Y8oqSY1QCLcB/s640/co_prinesou_svetlovody%255B1%255D.jpg)

[EhNrIJCXujk/WE0UtH6JhOI/AAAAAAAAAgg4/5YNJgEIzQMzwLAbWLTzcoGg6Y8oqSY1QCLcB/s640/co\\_prinesou\\_svetlovody%255B1%255D.jpg](https://1.bp.blogspot.com/-EhNrIJCXujk/WE0UtH6JhOI/AAAAAAAAAgg4/5YNJgEIzQMzwLAbWLTzcoGg6Y8oqSY1QCLcB/s640/co_prinesou_svetlovody%255B1%255D.jpg)

*anadrasi.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *anadrasi.com*:

<https://anadrasi.com/imagebank/medium/apothikes.jpg>

*androidapp.techniki-express.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *androidapp.techniki-express.gr*:

<https://androidapp.techniki-express.gr/wp-content/uploads/2015/03/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%AF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%BF-%CE%B1%CF%80%CF%8C-led.lampes.viofann.2014-%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%9E.jpg>

*bestoflarissa.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *bestoflarissa.gr*: [https://www.bestoflarissa.gr/wp-](https://www.bestoflarissa.gr/wp-content/uploads/2020/07/202007221646312940-600x427.jpg)

[content/uploads/2020/07/202007221646312940-600x427.jpg](https://www.bestoflarissa.gr/wp-content/uploads/2020/07/202007221646312940-600x427.jpg)

*bodyandface.ru*. (2022, 5). Ανάκτηση από *bodyandface.ru*:

<https://bodyandface.ru/el/reproductive/dekorativnaya-podsvetka-fasadov-fasadnye-svetilniki-vybor-arhitekturnoi-podsvetki-dlya-zdaniya-deko.html>

*cdn.create.vista.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *cdn.create.vista.com*:

<https://cdn.create.vista.com/api/media/small/530468970/stock-photo-old-vintage-type-incandescent-light>

*decobook.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *decobook.gr*:

[https://www.decobook.gr/media/k2/items/cache/6da0ffe64efea8adc3d091fff742ea31\\_XL.jpg](https://www.decobook.gr/media/k2/items/cache/6da0ffe64efea8adc3d091fff742ea31_XL.jpg)

*decotek.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *decotek.gr*:

[https://www.decotek.gr/media/catalog/product/cache/2/image/1100x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/f/o/fotistika-exoterikou\\_20160279.jpg](https://www.decotek.gr/media/catalog/product/cache/2/image/1100x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/f/o/fotistika-exoterikou_20160279.jpg)

*desikos.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *desikos.gr*: [https://desikos.gr/el/lamptires/lamptires-](https://desikos.gr/el/lamptires/lamptires-ekkenosis/metallikon-alogonidion)

[ekkenosis/metallikon-alogonidion](https://desikos.gr/el/lamptires/lamptires-ekkenosis/metallikon-alogonidion)

*e-damianakis.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *e-damianakis.gr*: [https://e-damianakis.gr/lampes-](https://e-damianakis.gr/lampes-ftorismou.html)

[ftorismou.html](https://e-damianakis.gr/lampes-ftorismou.html)

*edeko.gr*. (2022, 5). Ανάκτηση από *edeko.gr*:

<https://edeko.gr/el/%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B1/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82/>

- e-electroset.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από e-electroset.gr: <https://e-electroset.gr/product/lampa-alogonoy-spot-mr11-50w-220v/>
- el.wikipedia.org*. (2022, 4). Ανάκτηση από el.wikipedia.org: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CF%8C%CF%86%CE%B7%CF%83%CE%B7>
- el.wikipedia.org*. (2022, 4). Ανάκτηση από el.wikipedia.org: [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B1%CE%BC%CF%80%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B1%CF%82\\_%CF%80%CF%85%CF%81%CE%AC%CE%BA%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B1%CE%BC%CF%80%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B1%CF%82_%CF%80%CF%85%CF%81%CE%AC%CE%BA%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82)
- electricianexp.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από electricianexp.com: [https://electricianexp.com/39/el/teoriya/chto-takoe-osveshenie-i-ego-vidy#Obsee\\_osvesenie](https://electricianexp.com/39/el/teoriya/chto-takoe-osveshenie-i-ego-vidy#Obsee_osvesenie)
- electricianexp.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από electricianexp.com: [https://electricianexp.com/39/el/teoriya/chto-takoe-osveshenie-i-ego-vidy#Estestvennoe\\_osvesenie](https://electricianexp.com/39/el/teoriya/chto-takoe-osveshenie-i-ego-vidy#Estestvennoe_osvesenie)
- electroexp.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από electroexp.com: <https://electroexp.com/el/kak-rabotaet-svetodiodnaya-lampa.html#printsip-dejstviya>
- electronicsmaker.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από electronicsmaker.com: <https://electronicsmaker.com/wp-content/uploads/2014/01/pic11.jpg>
- el-shop.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από el-shop.gr: <https://www.el-shop.gr/wp-content/uploads/6392255AB-spot-epiplon-antike-mpronze-apo-anokseidoto-atsali-12v-max-20w-g4-ip20-elmark-92255-ab.jpg>
- encrypted-tbn0.gstatic.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από encrypted-tbn0.gstatic.com: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR2tQfQNh06gCdpH73G0yODjkKipQDvqD7QLg&usqp=CAU>
- encrypted-tbn0.gstatic.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από encrypted-tbn0.gstatic.com: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQVMUrqwydfyfumxAHZyLG19jHonSWFzu8Nw&usqp=CAU>
- energieplus-lesite.be*. (2022, 4). Ανάκτηση από energieplus-lesite.be: <https://energieplus-lesite.be/concevoir/eclairage3/choisir-les-luminaires/choisir-les-luminaires-limiter-l-eblouissement/>
- engineer.decorexpro.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από engineer.decorexpro.com: [https://engineer.decorexpro.com/wp-content/uploads/2018/02/uminiscentnaya\\_lampa\\_04.jpg](https://engineer.decorexpro.com/wp-content/uploads/2018/02/uminiscentnaya_lampa_04.jpg)
- engineer.decorexpro.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από engineer.decorexpro.com: <https://engineer.decorexpro.com/el/elektrika/svetylnik/metallogalogennye-lampy.html#i-4>
- engineer.decorexpro.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από engineer.decorexpro.com: <https://engineer.decorexpro.com/el/elektrika/svetylnik/metallogalogennye-lampy.html#i-4>
- ergo-tel.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από ergo-tel.gr: <https://www.ergo-tel.gr/images/2018/el191112-4.gif>
- ergo-tel.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από ergo-tel.gr: <https://www.ergo-tel.gr/images/2016/308-001341400.jpg>
- e-tsekouras.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από e-tsekouras.gr: <https://www.e-tsekouras.gr/image/cache/catalog/tainia-led-mple-5050-60-led-14,4w-ip65-500x500.jpg>

*exypnes-ideas.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *exypnes-ideas.gr*: <https://exypnes-ideas.gr/wp-content/uploads/2017/04/gkri-mpanio-me-aspro-led-fwτισμο-sto-patwma-kai-to-tavani.jpg>

*facebook.com/stavrakis*. (2022, 4). Ανάκτηση από *facebook.com/stavrakis*:  
<https://www.facebook.com/stavrakissa/videos/%CE%BD%CE%AD%CE%BF-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1-%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-stavrakis/783896102421835/>

*flashlight.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *flashlight.gr*:  
<https://www.flashlight.gr/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1-m12/%CE%99%CE%B4%CE%AD%CE%B5%CF%82-%CE%9B%CF%8D%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-s24/%CE%93%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%B>

*fotistika-epipla.gr*. (χ.χ.). Ανάκτηση από *fotistika-epipla.gr*: [http://www.fotistika-epipla.gr/products/index.php?option=com\\_virtuemart&page=shop.browse&category\\_id=104&Itemid=1](http://www.fotistika-epipla.gr/products/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=104&Itemid=1)

*fysikafysikh.wordpress.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *fysikafysikh.wordpress.com*:  
<https://fysikafysikh.wordpress.com/2014/10/18/%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%86%CF%89%CF%84%CF%8C%CF%82/>

*gr.panasystech.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *gr.panasystech.com*: <http://gr.panasystech.com/info/light-emitting-diode-led-emitting-light-whe-20727335.html>

*greekarchitects.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *greekarchitects.gr*:  
<http://greekarchitects.gr/images/news/701a.jpg>

*hellagro.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *hellagro.gr*: <https://www.hellagro.gr/wp-content/uploads/2021/10/viomixaniki-syskeuasia-450x232.jpg>

*homie.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *homie.gr*: <https://www.homie.gr/wp-content/uploads/2018/09/fotismena-rafia-saloni-12.jpg>

*i.ytimg.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *i.ytimg.com*: <https://i.ytimg.com/vi/RBDkhTVvFTE/mqdefault.jpg>

*ilialive.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *ilialive.gr*:  
[https://www.ilialive.gr/media/zoo/images/newyork\\_ce5c9ee7cbe926afee77168b47503aac.jpg](https://www.ilialive.gr/media/zoo/images/newyork_ce5c9ee7cbe926afee77168b47503aac.jpg)

*innovo.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *innovo.gr*: <https://innovo.gr/wp-content/uploads/2020/11/%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%B5%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF-%CF%83%CF%80%CE%B9%CF%84%CE%B9-knx.jpeg>

*innovo.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *innovo.gr*: <https://innovo.gr/projects/kataskevi-katastimatos-retail-2/>

*keasy-shenzhen.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *keasy-shenzhen.com*: <https://keasy-shenzhen.com/wp-content/uploads/2020/02/Surface-Mounted-Device-LED-1.png>



*krd.plitka-sdvk.ru*. (2022, 4). Ανάκτηση από *krd.plitka-sdvk.ru*: <https://krd.plitka-sdvk.ru/news/Keramogranit-iz-Indii-120-sm-kh-60-sm-2019-03-01.jpg>

*ktm.cres.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *ktm.cres.gr*:  
[http://ktm.cres.gr/bibliothiki/Fotismos/Thambosh\\_deikths\\_ugr.php](http://ktm.cres.gr/bibliothiki/Fotismos/Thambosh_deikths_ugr.php)

*lambakaifotismos.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *lambakaifotismos.gr*:  
[https://www.lambakaifotismos.gr/choneyto-mayro-mayro-ar111-peristrefomeno-kai-me-dynatotita-klisis-choris-ependysi-2-fos-oneon?utm\\_source=Google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Shopping&utm\\_content=94364&gclid=EAlaIqobChMIxKzemqjh9wIVif93Ch2xwQC-EAQYBCABEgK7C](https://www.lambakaifotismos.gr/choneyto-mayro-mayro-ar111-peristrefomeno-kai-me-dynatotita-klisis-choris-ependysi-2-fos-oneon?utm_source=Google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Shopping&utm_content=94364&gclid=EAlaIqobChMIxKzemqjh9wIVif93Ch2xwQC-EAQYBCABEgK7C)

*lambakaifotismos.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *lambakaifotismos.gr*:  
[https://www.lambakaifotismos.gr/lampa-dapedoy-mayro-me-mayri-skia-kai-chryso-esoteriko-tripe?utm\\_source=Google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Shopping&utm\\_content=102214&gclid=EAlaIqobChMI3u-9h6vh9wIVmuFRCh20rASKEAkYAiABEgJW1fD\\_BwE](https://www.lambakaifotismos.gr/lampa-dapedoy-mayro-me-mayri-skia-kai-chryso-esoteriko-tripe?utm_source=Google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Shopping&utm_content=102214&gclid=EAlaIqobChMI3u-9h6vh9wIVmuFRCh20rASKEAkYAiABEgJW1fD_BwE)

*lampadari.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *lampadari.gr*: <https://lampadari.gr/wp-content/uploads/2019/06/techincal-lightng-e1602284962513.jpeg>

*leditnow.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *leditnow.gr*:  
[https://www.leditnow.gr/images/blog/83/%CE%94%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%82\\_%CF%87%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82\\_%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7%CF%82.jpg](https://www.leditnow.gr/images/blog/83/%CE%94%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%82_%CF%87%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7%CF%82.jpg)

*leditnow.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *leditnow.gr*:  
[https://www.leditnow.gr/images/blog/83/%CE%94%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%82\\_%CF%87%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82\\_%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7%CF%82\\_uczy-m0.jpg](https://www.leditnow.gr/images/blog/83/%CE%94%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%82_%CF%87%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7%CF%82_uczy-m0.jpg)

*leditnow.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *leditnow.gr*: <https://www.leditnow.gr/deiktis-hromatikis-apodosis-cri.html>

*lighting.philips.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *lighting.philips.gr*:  
<https://www.lighting.philips.gr/education/sector-selector-greek/storage-check-the-current-lighting2/glare>

*lighting.philips.gr*. (2022, 4). Ανάκτηση από *lighting.philips.gr*:  
<https://www.lighting.philips.gr/systems/themes/meat-discoloration>

*linkedin.com*. (2022, 4). Ανάκτηση από *linkedin.com*:  
<https://www.linkedin.com/pulse/%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82-%CF%87%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7-%CE%BA%CE%>

*luminus.lighting*. (2022, 4). Ανάκτηση από *luminus.lighting*:  
<https://www.luminus.lighting/media/wysiwyg/subcategories/kremasta-fwtistika-led.jpg>

*obs.line-scdn.net*. (2022, 4). Ανάκτηση από *obs.line-scdn.net*: [https://obs.line-scdn.net/0hoh0gr\\_ecMEcNHhgZAdJPEDdIMyg-ciNEaShhWV1wbNOLH8QMXAsKS4ZbSAleXcZYyt2KC8YK3ZzKHMSOHEs/w644](https://obs.line-scdn.net/0hoh0gr_ecMEcNHhgZAdJPEDdIMyg-ciNEaShhWV1wbNOLH8QMXAsKS4ZbSAleXcZYyt2KC8YK3ZzKHMSOHEs/w644)

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

*ot.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *ot.gr*: [http://www.ot.gr/wp-content/uploads/2021/09/IMG\\_23671-600x450.jpg](http://www.ot.gr/wp-content/uploads/2021/09/IMG_23671-600x450.jpg)

*prolat.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *prolat.gr*: <https://www.prolat.gr/wp-content/uploads/2015/10/prolat-lavaplaster-gavello-01.jpg>

*rendl.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *rendl.gr*: [https://www.rendl.gr/gr/prodigi-s/?gclid=EAlaIqObChMIgKC-ganh9wIVkbh3Ch1xwAvmEAQYBSABEGKHUfD\\_BwE](https://www.rendl.gr/gr/prodigi-s/?gclid=EAlaIqObChMIgKC-ganh9wIVkbh3Ch1xwAvmEAQYBSABEGKHUfD_BwE)

*riverglennapts.com.* (2022, 4). Ανάκτηση από *riverglennapts.com*:  
<https://riverglennapts.com/images/sources-of-light/metal-halide-lamps.png>

*samos.files.wordpress.com.* (2022, 4). Ανάκτηση από *samos.files.wordpress.com*:  
[https://samos.files.wordpress.com/2007/11/lamptiras\\_lamp\\_s.jpg?w=584](https://samos.files.wordpress.com/2007/11/lamptiras_lamp_s.jpg?w=584)

*sehp.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *sehp.gr*: <https://www.sehp.gr/image/cache/catalog/Products/Eidh-asfaleias/eksartimata-synagermou/Geyer-Aisthitiras-kinisis-GSC-P829-600x600.jpg>

*singlewoman.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *singlewoman.gr*: <https://www.singlewoman.gr/wp-content/uploads/2019/08/fitting-room.jpg>

*sportime.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *sportime.gr*: <https://www.sportime.gr/wp-content/uploads/2020/05/mall.jpg>

*techlumen.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *techlumen.gr*: <https://www.techlumen.gr/el/odigoi-fotismoy/odigos-fotismoy-katastimaton#fotismossetmimata>

*texnikos.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *texnikos.gr*: <https://www.texnikos.gr/lighting/311-instructions-maintenance-lighting>

*toled.gr.* (2022, 4). Ανάκτηση από *toled.gr*: <https://www.toled.gr/wp-content/uploads/2017/06/%CE%BB%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CF%82-led-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%8D-%>

*tsoukkas.eu.* (2022, 4). Ανάκτηση από *tsoukkas.eu*: <https://tsoukkas.eu/wp-content/uploads/2018/02/lumens-kelvin-system.jpg>

Γεώργιος, Ι. (2019). *Φωτισμος Εσωτερικών Χώρων (Σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464-1:2011)*. Αιγάλεω.

*Φωτισμός Εσωτερικών Χώρων Μέθοδος της Φωτεινής Ροής(Favie-Οικονομόπουλος)*. (2019). Αιγάλεω.

*Φωτισός Εσωτερικών Χώρων(Σύμφωνα με το Πρότυπο EN 12464-1:2011)*. (2019). Αιγάλεω.

## Παράρτημα Α

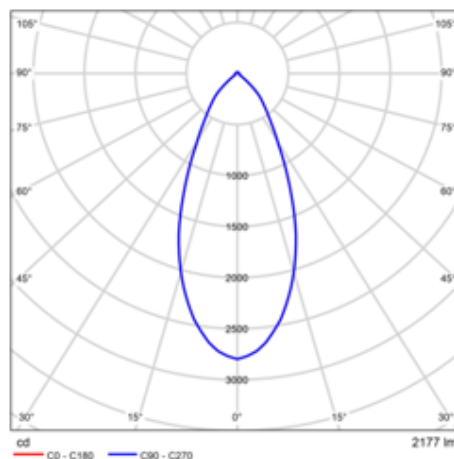
Στο παράρτημα διατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα πολικά διαγράμματα όλων των φωτιστικών σωμάτων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις παραπάνω εγκαταστάσεις φωτισμού του καταστήματος που αναλυθήκαν στην 1<sup>η</sup> μελέτη φωτισμού για το εικονικό κατάστημα ρούχων.

### Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LAMP - STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.



<b>Δομ. είδος</b>	ST117030FL840NOB + STBE420B
<b>P</b>	27.2 W
<b>Φωτιστικό</b>	2175 lm
<b>Έμφαν. φωτός</b>	79.9 lm/W
<b>CCT</b>	4000 K
<b>CRi</b>	80



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Suspended downlight model STORMBELL 3000 NW FL WH/BK., LAMP brand. Made of shiny black extruded and injected aluminum body with polycarbonate opal ring. Model for COB with neutral white color temperature and control gear included on white decorative rose. Flood aluminum reflector. Insulation class I.

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
μ. Όροφος		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30
μ. Τεχνή		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
μ. Δάπεδο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μείζονος γωνίας Χ	Υ	Οπτική κατακόρυνη εγκάρσια προς τον θόλινο λάμπας					Οπτική κατακόρυνη παράλληλα προς τον θόλινο λάμπας					
2H	2H	10.5	11.4	10.8	11.7	12.0	10.5	11.4	10.8	11.7	12.0	
	3H	10.6	11.4	10.9	11.7	12.0	10.6	11.4	10.9	11.7	12.0	
	4H	10.8	11.5	11.1	11.8	12.2	10.8	11.5	11.1	11.8	12.2	
	6H	11.2	11.9	11.6	12.3	12.6	11.2	11.9	11.6	12.3	12.6	
4H	6H	11.5	12.2	11.9	12.5	12.9	11.5	12.2	11.9	12.5	12.9	
	12H	12.0	12.6	12.4	13.0	13.4	12.0	12.6	12.4	13.0	13.4	
	2H	10.4	11.1	10.7	11.4	11.8	10.4	11.1	10.7	11.4	11.8	
	3H	10.5	11.2	11.0	11.6	12.0	10.5	11.2	11.0	11.6	12.0	
6H	4H	10.9	11.4	11.3	11.9	12.3	10.9	11.4	11.3	11.9	12.3	
	6H	11.6	12.1	12.1	12.5	13.0	11.6	12.1	12.1	12.5	13.0	
	8H	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5	
	12H	12.8	13.2	13.3	13.7	14.2	12.8	13.2	13.3	13.7	14.2	
8H	4H	11.0	11.5	11.5	11.9	12.4	11.0	11.5	11.5	11.9	12.4	
	6H	12.0	12.4	12.5	12.9	13.4	12.0	12.4	12.5	12.9	13.4	
	8H	12.8	13.1	13.3	13.6	14.2	12.8	13.1	13.3	13.6	14.2	
	12H	13.7	14.0	14.3	14.6	15.1	13.7	14.0	14.3	14.6	15.1	
12H	4H	11.1	11.5	11.6	12.0	12.5	11.1	11.5	11.6	12.0	12.5	
	6H	12.2	12.5	12.7	13.0	13.6	12.2	12.5	12.7	13.0	13.6	
	8H	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	

Παράλληλη της θέσης παρατήρησης για αποστάσεις φωτιστικού θ		
S = 1.0H	+0.8 / -1.1	+0.8 / -1.1
S = 1.5H	+2.2 / -1.5	+2.2 / -1.5
S = 2.0H	+3.7 / -1.9	+3.7 / -1.9
Σύνολο θύλακας	---	---
Προσέλιος δείκτης	---	---

Διαγράμματα θέσης εγκατάστασης αναφοράς με S=0.8H (επιπλέον φωτισμό spot)

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LTS Licht & Leuchten - CDL 30.1130.02 75°



Αρ. είδους	CDL 30.1130.02_CDZ 3.60
P	11.0 W
Φλωπα	1020 lm
Φωτιστικό	1020 lm
η	100.00 %
Συνολικός φωτός	92.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

recessed downlight for general lighting, luminaire can be expanded with different optic decor rings and glasses, outstanding ease of maintenance, no UV and thermal emissions, innovative thermal management with passive cooling (heat sink made from die-cast aluminum), specular aluminum reflector with precise symmetrical beam characteristic for high luminous efficiency and glare-free lighting, front/mounting ring made from polycarbonate, tool-free ceiling mounting via quick-action clamps (automatic adjustment of the ceiling thickness), connection to ballast via pre-fitted luminaire cable, ballast (LED converter) included (external placement)

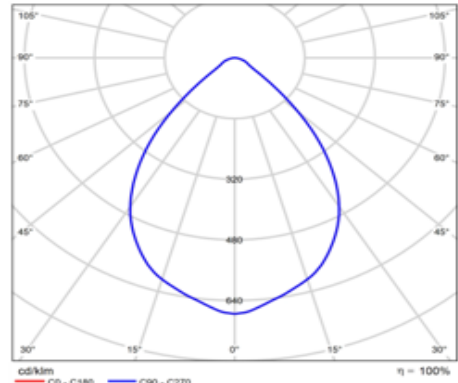
Note: concrete casting surround available on demand.

Lamp: LED Modul | 830 | CRI 80 | 3000 K  
 Lifetime: L90 B50 50.000 h / L80 B50 100.000 h / L80 B20 50.000 h  
 beam angle: 75°

Supply unit: ballast (LED converter)  
 Protection class: III  
 Type of protection: IP20  
 Standards: UKCA, CE  
 Ceiling thickness: 10 - 35 mm  
 Installation depth: 110 mm  
 Cut-out: 195 mm  
 Outer diameter: 224 mm  
 Height luminaire: 113 mm  
 Weight: 0.945 kg  
 Colour: silver (article no. 680078), white (article no. 680079)

Accessories:  
 CDZ 3.01 partly frosted glass pane (inside)  
 CDZ 3.08 saturated glass ring (protruding)  
 CDZ 3.35 frosted decorative glass ring (inside)  
 CDZ 3.38 saturated glass pane (inside)  
 CDZ 3.39 clear glass pane (inside)  
 CDZ 3.60 partly frosted acrylic glass pane (inside)  
 CDZ 3.61 frosted acrylic glass pane (inside)  
 CDZ 3.62 clear acrylic glass pane (inside)  
 CDZ 3.63 frosted acrylic glass ring (protruding)  
 CDZ 3.64 acrylic glass pane frosted in center (protruding)  
 NOL 50B/3H/DALI LED emergency light-unit  
 ZVP 100 universal reinforcement frame (module 625 x 625)

Manufacture: LTS  
 Type: CDL 30.1130.02



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θόμβωσης κατά UGR													
μ. Όροφος	70				50				30				
	70	50	30	30	50	70	70	50	30	30	50		
μ. Τάβλα	20				20				20				
μ. Δάπεδο	20				20				20				
Μέγιστος χώρου X	Υ												
2H	2H	18.8	19.8	19.1	20.0	20.3	18.8	19.8	19.1	20.0	20.3	18.8	19.8
	3H	19.1	20.0	19.4	20.2	20.5	19.1	20.0	19.4	20.2	20.5	19.1	20.0
	4H	19.2	20.1	19.5	20.3	20.6	19.2	20.1	19.5	20.3	20.6	19.2	20.1
	6H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1
	12H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1
4H	2H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	18.8	19.7
	3H	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6	19.2	19.9
	4H	19.4	20.1	19.8	20.4	20.9	19.4	20.1	19.8	20.4	20.9	19.4	20.1
	6H	19.6	20.2	20.0	20.5	20.9	19.6	20.2	20.0	20.5	20.9	19.6	20.2
	12H	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0	19.6	20.2
6H	4H	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8	19.5	20.0
	6H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.7	20.1
	8H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2
	12H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2
	12H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2

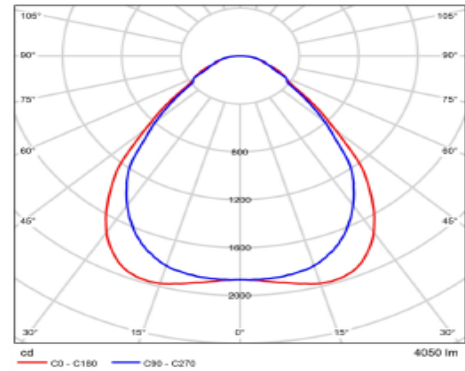
Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Sidelite ECO



Αρ. είδους	312377.002.1.790
P	33.0 W
Φωτιστικό	4050 lm
Ωφέλιμος φωτός	122.7 lm/W
CCT	2722 K
CRI	99



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Series: Sidelite ECO

Highly economical surface mounted luminaire with progressive LED technology. Luminaire frame: aluminium, powder-coated. Mounting frame: sheet steel, powder-coated. Diffuser plastic microprismatic. Lightguide and diffuser made of non-yellowing plastic (PMMA). Lateral light emission (RZB SIDELITE technology) for homogeneous light distribution. Integral driver. MultiLumen: 4 steps adjustable luminous flux. Factory setting is the lowest offered step. Ideal for office areas (UGR < 19) and environments with computer screens in accordance with EN 12464-1. Suitable for use in the food and drink industry.

Colour: white  
Length: 602 mm  
Width: 602 mm  
Height: 47 mm  
Lamp: LED

Colour rendering index (CRI):80  
System power 1: 29 W  
Rated luminous flux 1: 3700 lm  
Glare evaluation UGR (4H 8H) 1: 18,2  
Colour temperature 1: 4000 K  
Luminous efficiency: 128 lm/W  
System power 2: 33 W  
Rated luminous flux 2: 4050 lm  
Glare evaluation UGR (4H 8H) 2: 18,5  
Colour temperature 2: 4000 K

Luminous efficiency 2: 123 lm/W  
System power 3: 35 W  
Rated luminous flux 3: 4250 lm  
Glare evaluation UGR (4H 8H) 3: 18,6  
Colour temperature 3: 4000 K  
Luminous efficiency 3: 122 lm/W  
System power 4: 38 W  
Rated luminous flux 4: 4600 lm  
Glare evaluation UGR (4H 8H) 4: 18,9  
Colour temperature 4: 4000 K  
Luminous efficiency 4: 122 lm/W  
Control gear: Regulated power supply  
Protection class: II  
Type of protection: IP 40

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ. Όραση	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
μ. Τάση	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
μ. Διάμετρο	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
Μέγιστος χάρου x	Οπτική κατανομή προς την αίθουσα εργασίας					Οπτική κατανομή περιβάλλοντος προς την αίθουσα εργασίας					
2H	2H	15,3	16,9	18,0	17,1	17,4	15,1	16,3	15,4	16,5	15,8
4H	4H	16,9	17,6	16,8	17,8	18,1	16,0	17,1	16,3	17,3	17,6
8H	8H	16,9	17,9	17,3	18,2	18,5	16,5	17,5	16,8	17,8	18,1
12H	12H	17,4	18,3	17,7	18,6	18,9	17,0	17,9	17,3	18,2	18,5
4H	4H	17,5	18,4	17,9	18,7	19,1	17,2	18,1	17,5	18,4	18,7
8H	8H	17,7	18,6	18,1	18,9	19,2	17,4	18,2	17,7	18,5	18,9
12H	12H	18,9	17,0	16,4	17,3	17,6	15,5	16,5	15,8	16,9	17,0
4H	4H	17,1	17,9	17,4	18,2	18,5	16,6	17,4	17,0	17,7	18,1
8H	8H	17,8	18,4	18,0	18,7	19,1	17,2	18,0	17,6	18,3	18,7
12H	12H	18,2	18,9	18,5	19,2	19,6	17,3	18,2	18,3	18,9	19,2
4H	4H	18,9	18,1	18,9	19,5	19,9	18,2	18,8	18,9	19,2	19,6
8H	8H	18,7	19,3	19,1	19,7	20,1	18,5	19,0	18,9	19,4	19,9
12H	12H	17,9	18,5	18,3	18,9	19,3	17,5	18,1	17,9	18,5	18,9
4H	4H	18,6	19,1	19,0	19,5	20,0	18,3	18,8	18,8	19,3	19,7
8H	8H	18,9	19,4	19,4	19,8	20,2	18,6	19,2	19,3	19,7	20,1
12H	12H	19,3	19,7	19,8	20,2	20,7	19,2	19,6	19,7	20,1	20,6
4H	4H	17,9	18,4	18,3	18,9	19,3	17,5	18,1	18,0	18,5	18,9
8H	8H	18,7	19,1	19,1	19,6	20,0	18,4	18,9	18,9	19,3	19,8
12H	12H	19,1	19,5	19,6	19,9	20,4	18,9	19,3	19,4	19,9	20,3

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Sidelite ECO



Αρ. είδους	672376.002.89
P	60,0 W
Φωτιστικό	6600 lm
Ωφέλιμος φωτός	110.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Series: Sidelite ECO

Highly economical recessed luminaire with progressive LED technology. For escape route illumination. Frame: aluminium, powder-coated. Diffuser: plastic, opal. Lightguide and diffuser made of non-yellowing plastic (PMMA). Lateral light emission (RZB SIDELITE technology) for homogeneous light distribution. External driver.

Second cable inlet for loop through. With AC Control monitoring module for Luxifair central battery units. External driver with simple plug-in locking system. Extended connection cable (1.90 m).

Colour: white

Length: 1245 mm

Width: 308 mm

Recess height: 160 mm

Luminaire: recess height: 40 mm

Monitoring: AC-Control

Operating mode: maintained power mode

Luminaire flux Mains/Emergency: 3300 / 3300 lm

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 3000K

System power 1: 30 W

Rated luminous flux 1: 3300 lm

Glare evaluation UGR (4H 8H) 1: 21,4

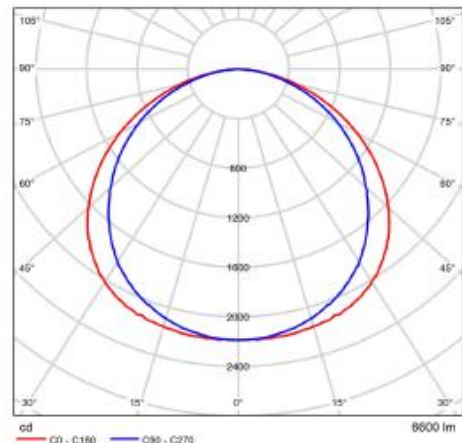
Colour temperature 1: 3000 K

Luminaire efficacy 1: 110 lm/W

Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 20



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ. Οσμή*	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ. Τύπος	50	30	50	30	30	30	30	50	30	30	
μ. Διάμετρος	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος μάρτυρα	Οπτική κατακόρυξη εμπρός προς τον άξονα αλμπάς					Οπτική κατακόρυξη παράλληλα προς τον άξονα αλμπάς					
κ	γ										
2H	2H	20.1	21.4	20.6	21.7	21.9	19.2	20.6	19.5	20.8	21.1
	3H	21.6	22.9	22.0	23.2	23.4	20.7	21.9	21.0	22.2	22.5
	4H	22.3	23.6	22.6	23.7	24.0	21.3	22.5	21.6	22.7	23.0
	8H	22.7	23.8	23.1	24.1	24.4	21.7	22.8	22.0	23.1	23.4
	12H	22.8	23.9	23.2	24.2	24.5	21.8	22.9	22.2	23.2	23.5
4H	2H	22.8	23.9	23.3	24.2	24.6	21.9	22.9	22.2	23.2	23.5
	3H	22.4	23.4	22.8	23.8	24.1	21.7	22.7	22.0	23.0	23.3
	4H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.8	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
	8H	23.7	24.5	24.2	24.9	25.2	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4
	12H	23.9	24.8	24.3	25.0	25.6	23.0	23.8	23.5	24.2	24.6
8H	2H	24.9	24.7	24.5	25.1	25.6	23.1	23.8	23.6	24.2	24.6
	3H	23.4	24.1	23.8	24.5	25.0	22.7	23.4	23.1	23.8	24.2
	4H	24.5	24.7	24.6	25.1	25.6	23.3	23.9	23.6	24.4	24.8
	8H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.8	23.6	24.1	24.0	24.5	25.0
	12H	24.8	25.0	25.0	25.5	26.0	23.7	24.2	24.2	24.7	25.2
12H	4H	23.4	24.1	23.9	24.5	24.9	22.7	23.4	23.1	23.8	24.2
	8H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.6	23.4	23.9	23.9	24.4	24.9
	12H	24.4	24.9	24.9	25.4	25.9	23.7	24.1	24.2	24.8	25.1

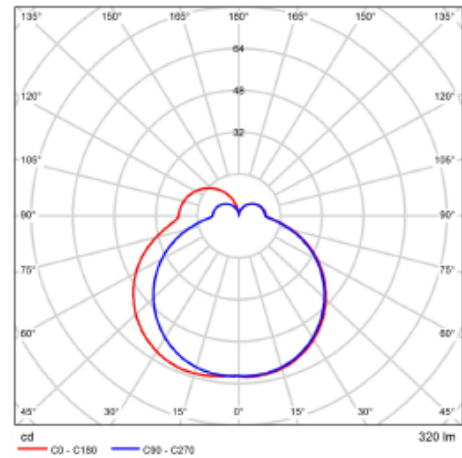
Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Signcube Mini



Αρ. είδους	672291.002.89
P	8.6 W
Φωτιστικό	320 lm
Ωφελος φωτός	37.2 lm/W
CCT	6500 K 3259 K
CRI	70 84



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Series: Signcube Mini  
Luminaire for escape route identification. Base: die-cast aluminium, powder-coated Diffuser: plastic (PMMA), opal. 4 plastic foils with escape route motifs included (ISO 7010). Integral driver. For connection to the emergency power supply. With AC Control monitoring module for Luxifair central battery units. Can be converted into a suspended luminaire, via accessories.  
Colour: white  
Length: 199 mm  
Width: 199 mm  
Height: 140 mm  
Monitoring: AC-Control  
Operating mode: maintained power mode  
Luminaire flux Mains/Emergency: 160 / 160 lm  
Viewing Distance: 19 m  
Battery Option: without battery  
Lamp 1: LED  
Colour temperature lamp 1: 6500K  
System power 1: 4 W  
Rated luminous flux 1: 160 lm  
Glare evaluation UGR (4H 8H) 1: 12,8  
Luminaire efficacy 1: 40 lm/W  
Control gear: EB  
Protection Class: I  
Type of Protection: IP 20



## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Tenuo



Αρ. είδους	671923.004
P	0.0 W
P φωτισμός κανδύου	0.0 W
Φ φωτιστικό	1 lm
Φ φωτισμός κανδύου	1 lm
Ωφέλιος φωτός	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %

Series: Tenuo

Luminaire for escape route identification. Housing: anodised aluminium, silver. Display panel: patented MicroLens technology and legend on one side. The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 350 mm

Width: 33 mm

Height: 200 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 30 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 5700K

System power 1: 3,8 W

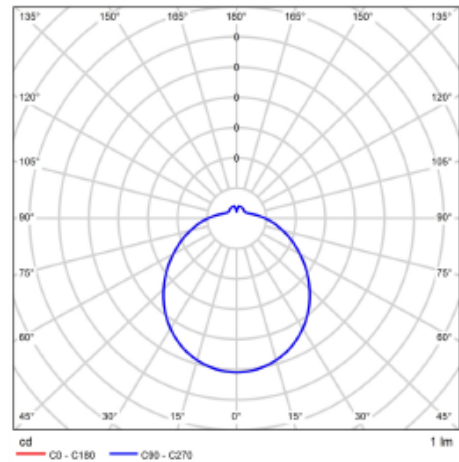
Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 40

γ	C0°	C90°	C0°-C360°
0°-180°	0.25	0.25	0.25
60°-90°	0.13	0.13	0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR													
μ. Όσωση		70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	
μ. Τύπος		50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	35	
μ. Διάμετρο		20	20	30	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος μάρτυ		Οπτική αποδόσεις ανάμεσα προς τον άξονα αλμπας						Οπτική αποδόσεις περιβάλλον προς τον άξονα αλμπας					
X	Y												
2H	2H	9.9	11.1	10.6	11.6	12.2	9.9	11.1	10.4	11.6	12.2		
	8H	12.9	13.1	12.5	13.5	14.2	12.0	13.1	12.5	13.6	14.2		
	4H	12.1	14.1	12.6	14.7	15.3	12.1	14.1	12.6	14.7	15.3		
	8H	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4		
4H	8H	14.9	15.8	15.5	16.4	17.1	14.9	15.8	15.5	16.4	17.1		
	12H	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8		
	2H	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9		
	8H	13.9	13.9	13.5	14.5	15.1	13.0	13.9	13.5	14.5	15.1		
8H	4H	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3		
	8H	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7		
	8H	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4		
	12H	17.2	17.8	17.9	18.5	19.2	17.2	17.8	17.9	18.5	19.2		
12H	4H	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8		
	8H	16.4	17.0	17.1	17.8	18.4	16.4	17.0	17.1	17.8	18.4		
	8H	17.3	17.8	18.0	18.5	19.3	17.3	17.8	18.0	18.5	19.3		
	12H	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3		
12H	4H	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9		
	8H	16.6	17.1	17.3	17.8	18.6	16.6	17.1	17.3	17.8	18.6		
	8H	17.8	18.1	18.3	18.8	19.6	17.8	18.1	18.3	18.8	19.6		

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

SIMES S.p.A. - MINIPLAN 90 DOWN



Αρ. είδους	S.3885H
P	10.0 W
Φωτιστικό	235 lm
Ωφέλιμος φωτός	23.5 lm/W
CCT	2606 K
CRI	93

### PLAN VERTICAL 90 SINGLE EMISSION

Art. S.3885H

1 MODULES LED 2700K 220-240Vac 672lm CRI 90 MacAdam step 3

Rated luminaire luminous flux: 235lm

Rated input power: 10W

Luminaire efficacy: 24lm/W

Electronic ballast ON/OFF not dimmable

CE

### LUMINAIRE TYPE

Wall mounted luminaire. IP rating IP 65

### MATERIAL CHARACTERISTICS

Aluminium die cast housing in EN AB-47100 (low copper content)

and extruded EN AW-6060 with high resistance against corrosion.

Stone wash surface treatment prior to painting process. A4 grade

Stainless Steel screws with 2,5-3% molybdenum content which

increases the resistance against corrosion. Silicone gaskets. Painting

Process : 3 Step Process

1) Surface treatment with BONDERITE. A heavy metal free chemical

surface treatment containing ceramic nano particles giving a

cohesive, inorganic and highly dense protective coating. 2) PRE

POLYMERIZATION a process of introducing an epoxy primer with

excellent characteristics to the paint which also offers very high

resistance to oxidation due to its Zinc content. 3) POLYMERIZATION a

process with the application of polyester

powder with high resistance against UV rays and harsh weather

conditions. Resistance test protection for Marine applications for

1200h. Mechanical resistance IK 06

### LIGHTING PERFORMANCE

Toughened acid-etched decorative glass diffuser. The protruding

glass creates a charming decorative effect and enhance the

brightness of the fixture. The water-jet cut glass diffuser conveys

purity in its lines while the frosted glass finish provides excellent

visual comfort. LOR --

### WIRING

Supplied with a 1,0m pre-wired @@[TipoCavo]@@ cable for

MINIPLAN HORIZONTAL and 1,5m for PLAN VERTICAL, PLAN

HORIZONTAL is supplied with single cable entry. Isolation: CLASS II .

Available colours: White (cod.01), Aluminium grey (cod.14),

BURNISHED BRONZE (cod.20). Weight: 1.65 Kg Glow Wire test: --

LED circuit included.

### PLAN REGISTERED DESIGN

This luminaire contains built-in LED modules. In case of damage or

malfunction please contact the manufacturer to receive additional

instructions on how to replace and relative spare parts to order. The

LED modules cannot be handled in the luminaire by the end user.

LED modules are engineered accordingly to the existing regulations

of Lumen Maintenance (LM80) and Technical Memorandum (TM21),

where uniformity and quality of the light is 70,000 hours referred to

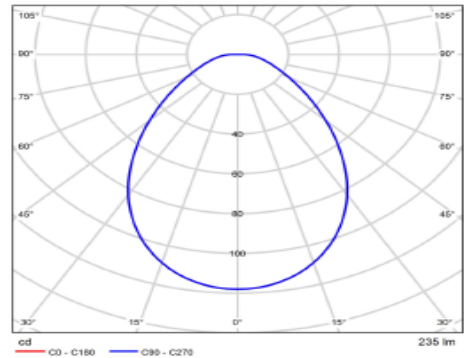
L80 B10 Ta 25 ° C (50,000 hours referable to L80 B10 Ta 40°C).

Lifespan of the luminaire > 50,000 hours at 40°C. Performance

Ambient temperature Tq 25°C. Operating ambient temperature

range is from -20°C to +50°C. Storage temperature range from -20°C

to +60°C.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR													
μ. Οροφή		70	70	60	60	50	30	70	70	60	60	50	
μ. Τάβλα		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
μ. Διάστημα		300	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Μέγεθος αμέσου γ.		Οπίσθια κατακόρυφη εγκατάσταση προς τον άξονα λάμπας						Οπίσθια κατακόρυφη εγκατάσταση προς τον άξονα αμέσου γ.					
24H	24H	19.8	21.0	20.1	21.2	21.5	19.8	21.0	20.1	21.2	21.5	21.5	
	34H	20.7	21.9	21.1	22.1	22.4	20.7	21.9	21.1	22.1	22.4	22.4	
	44H	21.2	22.5	21.6	22.5	22.8	21.2	22.3	21.6	22.5	22.8	22.8	
	64H	21.7	22.7	22.0	23.0	23.3	21.7	22.7	22.0	23.0	23.3	23.3	
48H	24H	21.9	22.8	22.3	23.1	23.5	21.9	22.8	22.3	23.1	23.5	23.5	
	34H	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7	23.7	
	48H	22.2	23.2	22.5	23.4	23.8	22.2	23.2	22.5	23.4	23.8	23.8	
	64H	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	23.9	
84H	24H	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	23.9	
	34H	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	24.0	
	48H	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	24.1	
	64H	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	24.2	
124H	24H	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	23.9	
	34H	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	24.0	
	48H	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	24.1	
	64H	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	24.2	
124H	24H	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	22.3	23.3	22.6	23.5	23.9	23.9	
	34H	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	22.4	23.4	22.7	23.6	24.0	24.0	
	48H	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	22.5	23.5	22.8	23.7	24.1	24.1	
	64H	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	22.6	23.6	22.9	23.8	24.2	24.2	

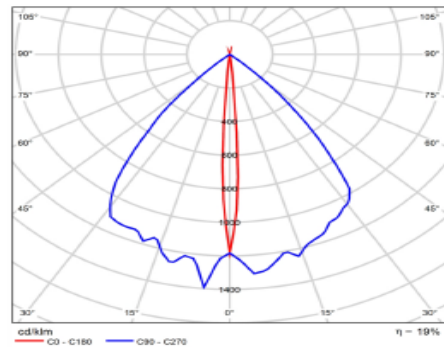
Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Unilamp - Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass



Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX
P	15.0 W
Φλόγμα	1490 lm
Φωτιστικό	287 lm
η	19.23 %
Ωφέλιμος φωτός	19.1 lm/W
CCT	3259 K
CRI	80



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

TUBE a family of cylindrical shaped wall light, ceiling light and Area light. It is available in 3 different sizes. They are protected from the ingress of dust and water and are used in both outdoor and indoor environments. Operating with high lumen output LED in 3 color temperature 2700K, 3000K and 4000K. TUBE can solve many lighting tasks in modern architectural surrounds and are widely used in illuminating columns and facades. The body components are made from extruded and LM6 die-cast aluminium which make them highly corrosion resistant to any extreme environment. The bollard and pole light version gives a great level of downward light in respect to the lighting pollution issue.

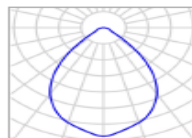
### Spec

- Designed, Manufactured and Tested according to IEC 60598-1, IEC 60598-2-1, IEC 60598-2-2 and VDE regulations.
- LM6 Die Cast Aluminium and Extruded Aluminium body.
- Stainless steel screws.
- Nano Ceramic surface conversion.
- Double layer coating.
- Safety glass cover.
- Post-cured silicone gasket.
- High quality LED module and driver.

- High efficiency reflector.
- Weather proof grommet.
- GFR PA6.6 terminal block.
- Installation work has to be carried on according to the enclosed installation manual.

Greece, Athens

## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	LTS Licht & Leuchten
Αρ. είδους	CDL 30.1130.02_CDZ 3.60
Όνομα στοιχείου	CDL 30.1130.02 75°
Εξοπλισμός	1x LED

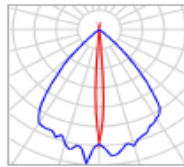
P	11.0 W
Φωτιστικό	1020 lm

### 3 x LTS Licht & Leuchten CDL 30.1130.02 75°

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	9.498 m / 2.567 m / 3.156 m	9.498 m	2.567 m	3.156 m	1
Κατεύθυνση X	3 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.467 m	9.498 m	0.100 m	3.156 m	2
Διάταξη	A1	9.498 m	-2.367 m	3.156 m	3

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 1

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



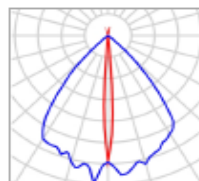
Κατασκευαστής	Unilamp	P	15.0 W
Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX	Φωτιστικό	287 lm
Όνομα στοιχείου	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass		
Εξοπλισμός	1x LED 13W (1050mA) 3000K		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
0.600 m	0.600 m	3.000 m	1

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 2

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



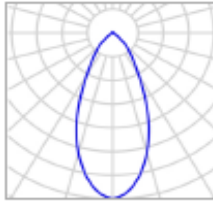
Κατασκευαστής	Unilamp	P	15.0 W
Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX	Φωτιστικό	287 lm
Όνομα στοιχείου	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass		
Εξοπλισμός	1x LED 13W (1050mA) 3000K		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
0.600 m	0.550 m	3.000 m	1

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



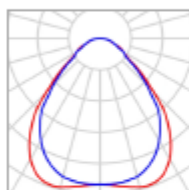
Κατασκευαστής	LAMP	P	27.2 W
Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B	Φωτιστικό	2175 lm
Όνομα στοιχείου	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.		
Εξοπλισμός	1x L1777-1LED-27		

### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
15.590 m	5.640 m	2.800 m	1
15.630 m	3.117 m	2.800 m	2
3.190 m	1.860 m	2.800 m	3

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	RZB	P	33.0 W
Αρ. είδους	312377.002.1.790	Φωτιστικό	4050 lm
Όνομα στοιχείου	Sidelite ECO		
Εξοπλισμός	1x LED MultiLumen 2		

#### 8 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	1.200 m / 0.850 m / 3.000 m				
Κατεύθυνση X	8 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.200 m	1.200 m	0.850 m	3.000 m	9
Διάταξη	A1	2.400 m	0.850 m	3.000 m	10
		3.600 m	0.850 m	3.000 m	11
		4.800 m	0.850 m	3.000 m	12
		6.000 m	0.850 m	3.000 m	13
		7.200 m	0.850 m	3.000 m	14
		8.400 m	0.850 m	3.000 m	15
		9.600 m	0.850 m	3.000 m	16

#### 8 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	1.156 m / 6.550 m / 3.000 m				
		1.156 m	6.550 m	3.000 m	17

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

Κατεύθυνση X	8 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.913 m	X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
Διάταξη	A2	3.069 m	6.550 m	3.000 m	18
		4.981 m	6.550 m	3.000 m	19
		6.894 m	6.550 m	3.000 m	20
		8.806 m	6.550 m	3.000 m	21
		10.719 m	6.550 m	3.000 m	22
		12.631 m	6.550 m	3.000 m	23
		14.544 m	6.550 m	3.000 m	24

8 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	4.687 m / 4.550 m / 3.000 m	4.687 m	4.550 m	3.000 m	27
Κατεύθυνση X	8 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.375 m	6.062 m	4.550 m	3.000 m	28
Διάταξη	A3	7.438 m	4.550 m	3.000 m	29
		8.813 m	4.550 m	3.000 m	30
		10.188 m	4.550 m	3.000 m	31
		11.563 m	4.550 m	3.000 m	32
		12.938 m	4.550 m	3.000 m	33

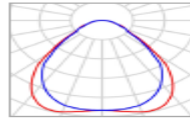
Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
3.099 m	5.249 m	3.000 m	25
3.099 m	3.649 m	3.000 m	26



## "Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

### Κτίριο 1 - Όροφος 1 - Εσωτερικός χώρος 3 Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	RZB	P	33.0 W
Αρ. είδους	312377.002.1.790	Φωτιστικό	4050 lm
Όνομα στοιχείου	Sidelite ECO		
Εξοπλισμός	1x LED MultiLumen 2		

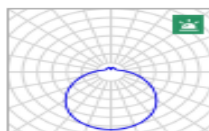
#### 8 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	14.313 m / 4.550 m / 3.000 m	14.313 m	4.550 m	3.000 m	34
Κατεύθυνση X	8 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.375 m				
Διάταξη	A3				

#### 8 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό	
1ο φως (X/Y/Z)	5.133 m / 2.250 m / 3.000 m	5.133 m	2.250 m	3.000 m	35	
Κατεύθυνση X	8 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.250 m	6.383 m	2.250 m	3.000 m	36	
Διάταξη	A4	7.633 m	2.250 m	3.000 m	37	
11.383 m	2.250 m	3.000 m	8.883 m	2.250 m	3.000 m	38
12.633 m	2.250 m	3.000 m	10.133 m	2.250 m	3.000 m	39
13.883 m	2.250 m	3.000 m	15.599 m	1.149 m	3.000 m	43
						40
						41
						42

### Κτίριο 1 - Όροφος 1 - Εσωτερικός χώρος 3 Σχέδιο θέσης φωτιστικών



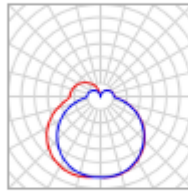
Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671923.004	Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Τεπιο	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
16.600 m	0.999 m	2.945 m	6

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



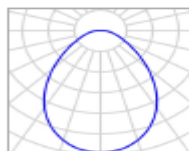
Κατασκευαστής	RZB	P	8.6 W
Αρ. είδους	672291.002.89	Φωτιστικό	320 lm
Όνομα στοιχείου	Signcube Mini		
Εξοπλισμός	1x LED Notbetrieb, 1x LED		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
2.183 m	3.750 m	3.000 m	44
8.077 m	1.550 m	3.000 m	45

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



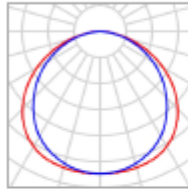
Κατασκευαστής	SIMES S.p.A.	P	10.0 W
Αρ. είδους	S.3885H	Φωτιστικό	235 lm
Όνομα στοιχείου	MINIPLAN 90 DOWN		
Εξοπλισμός	1x LED 2700K		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1.250 m	3.058 m	2.432 m	4
1.250 m	4.327 m	2.400 m	5
10.700 m	0.000 m	2.432 m	7
14.100 m	0.000 m	2.432 m	8

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 4

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	RZB	P	60.0 W
Αρ. είδους	672376.002.89	Φωτιστικό	6600 lm
Όνομα στοιχείου	Sidelite ECO		
Εξοπλισμός	1x LED Notbetrieb, 1x LED		

#### 3 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	0.472 m / 6.364 m / 3.000 m				
Κατεύθυνση X	3 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.545 m	0.472 m	6.364 m	3.000 m	1
Διάταξη	A1	0.472 m	1.273 m	3.000 m	3

#### 3 x RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH Sidelite ECO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	1.850 m / 6.447 m / 3.000 m				
Κατεύθυνση X	3 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.579 m	1.850 m	6.447 m	3.000 m	4
Διάταξη	A2	1.762 m	1.289 m	3.000 m	6

## Παράρτημα Β

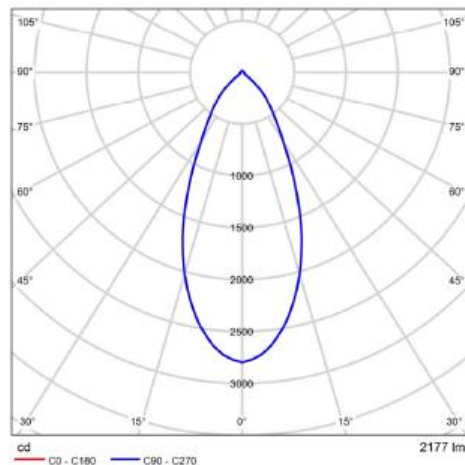
Στο παράρτημα αυτό διατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα πολικά διαγράμματα όλων των φωτιστικών σωμάτων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην νέα μελέτη με παρεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού του καταστήματος ένδυσης.

### Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LAMP - STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.



Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B
P	27.2 W
Φωτιστικό	2175 lm
Ωφέλιμος φωτός	79.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



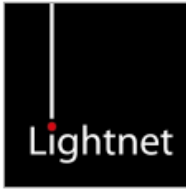
Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Suspended downlight model STORMBELL 3000 NW FL WH/BK., LAMP brand. Made of shiny black extruded and injected aluminum body with polycarbonate opal ring. Model for COB with neutral white color temperature and control gear included on white decorative rose. Flood aluminum reflector. Insulation class I.

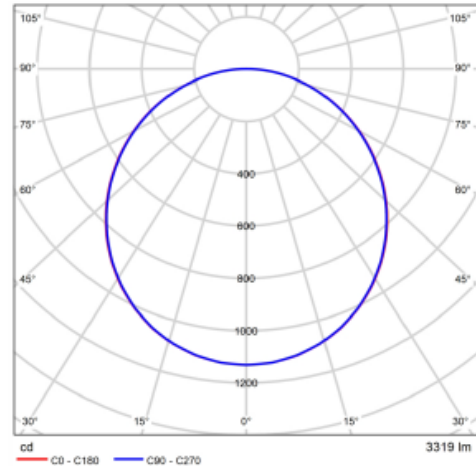
Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
μ. Οροφή	70	75	80	90	95	100	70	75	80	90	95	100
μ. Τοίχος	90	92	95	100	105	110	90	92	95	100	105	110
μ. Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μήγεθος χώρου X Y	Οπτική κατακόρυξη εγκάρσια προς τον άξονα λυχνίας						Οπτική κατακόρυξη παράλληλη προς τον άξονα λυχνίας					
2H	2H	10.5	11.4	10.8	11.7	12.0	10.5	11.4	10.8	11.7	12.0	10.5
	3H	10.6	11.4	10.9	11.7	12.0	10.6	11.4	10.9	11.7	12.0	10.6
	4H	10.8	11.5	11.1	11.8	12.2	10.8	11.5	11.1	11.8	12.2	10.8
	6H	11.2	11.9	11.6	12.2	12.6	11.2	11.9	11.6	12.2	12.6	11.2
	12H	12.0	12.6	12.4	13.0	13.4	12.0	12.6	12.4	13.0	13.4	12.0
4H	2H	10.4	11.1	10.7	11.4	11.8	10.4	11.1	10.7	11.4	11.8	10.4
	3H	10.5	11.2	11.0	11.5	12.0	10.5	11.2	11.0	11.5	12.0	10.5
	4H	10.9	11.4	11.3	11.9	12.3	10.9	11.4	11.3	11.9	12.3	10.9
	6H	11.6	12.1	12.1	12.5	13.0	11.6	12.1	12.1	12.5	13.0	11.6
	12H	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5	12.1
6H	4H	11.0	11.5	11.5	11.9	12.4	11.0	11.5	11.5	11.9	12.4	11.0
	6H	12.0	12.4	12.5	12.9	13.4	12.0	12.4	12.5	12.9	13.4	12.0
	8H	12.8	13.1	13.3	13.6	14.2	12.8	13.1	13.3	13.6	14.2	12.8
	12H	13.7	14.0	14.3	14.6	15.1	13.7	14.0	14.3	14.6	15.1	13.7
	12H	11.1	11.5	11.6	12.0	12.5	11.1	11.5	11.6	12.0	12.5	11.1
12H	4H	12.2	12.5	12.7	13.0	13.6	12.2	12.5	12.7	13.0	13.6	12.2
	6H	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	13.0
	8H	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	13.0	13.3	13.6	13.8	14.4	13.0
Παράλληλη της θέσης παρατηρητή για οριζόντιους φωτισμούς S												
S = 1.0H	+0.8 / -1.1						+0.6 / -1.1					
S = 1.5H	+2.2 / -1.5						+2.2 / -1.5					
S = 2.0H	+3.7 / -1.9						+3.7 / -1.9					

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Lightnet - Cubic Max Suspended - G2



Αρ. είδους	CG2OEE-830H-Q430-K
P	29.0 W
Φ <sub>Φωτιστικό</sub>	3319 lm
Ωφέλιμος φωτός	114.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	82



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

LED pendant luminaire. Direct-indirect or direct-only light distribution. Luminaire body made of aluminum profile. Surface natural anodised or white, graphite, black or champagne coated as well as polished aluminium. Further surface options see Lightnet-Surface-Collection or RAL of your choice. Microprismatic screen with optimized glare reduction especially for workplaces. Opal diffuser made of acrylic glass. Q1500 and bigger with opal stretch diffuser. Driver integrated into luminaire housing, optionally switchable or dimmable (1-10V, DALI, Touch-Dim, Casambi). Colour temperature 2700K, 3000K, 3500K or 4000K. Binning initial  $\leq$  Mac Adam 3. Colour rendering CRI>80 or CRI>90. Height-adjustable parallel-cord suspension with transparent power supply cable. On request: Integration of emergency lighting components (only Q430, Q530, Q630), sensor technology, soft-touch black or red sheathed power supply cable.

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ. Οροφή	70	70	90	90	30	30	70	70	90	90	
μ. Τοίχοι	90	30	90	30	30	90	30	90	30	30	
μ. Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος χώρου X Y	Οπτική κατανόηση εμβάσματα προς τον ορίζοντα λάμπας						Οπτική κατανόηση παράλληλα προς τον ορίζοντα λάμπας				
2H1	2H	18.6	20.0	18.9	20.2	20.5	18.6	20.0	18.9	20.2	20.5
	3H	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1	20.3	21.5	20.6	21.8	22.1
	4H	21.0	22.2	21.4	22.5	22.8	21.0	22.2	21.3	22.5	22.8
	6H	21.6	22.8	22.0	23.1	23.4	21.6	22.7	22.0	23.0	23.3
	8H	21.9	22.9	22.2	23.3	23.6	21.9	22.9	22.2	23.2	23.5
4H1	2H	19.3	20.5	19.7	20.8	21.1	19.3	20.5	19.6	20.8	21.1
	3H	21.2	22.2	21.6	22.6	22.9	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9
	4H	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7
	6H	22.8	23.7	23.0	24.0	24.4	22.8	23.6	23.0	24.0	24.4
	8H	23.1	23.9	23.6	24.3	24.7	23.1	23.8	23.5	24.2	24.7
8H1	2H	23.4	24.0	23.8	24.5	24.9	23.3	24.0	23.8	24.4	24.9
	4H	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0
	6H	23.4	24.0	23.8	24.4	24.9	23.3	24.0	23.8	24.4	24.9
	8H	23.6	24.3	24.2	24.8	25.2	23.7	24.3	24.2	24.7	25.2
	12H	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5	24.1	24.5	24.5	25.0	25.5
12H1	4H	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0
	6H	23.5	24.0	23.9	24.5	24.9	23.4	24.0	23.9	24.4	24.9
	8H	23.9	24.4	24.4	24.9	25.4	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3

Παράλληλη της θέσης παρατήρησης για οριζόντιους φωτισμούς S		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.6	+0.3 / -0.6
Συντελεστής στίγματος	0K07	0K07
Προσέλιος διαβύλευσης	0.9	0.8

Διαφωτισμένοι δείκτες εκτίμησης, αναφορά με 3319lm Συνολική φωτεινή ροή

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LTS Licht & Leuchten - CDL 30.1130.02 75°

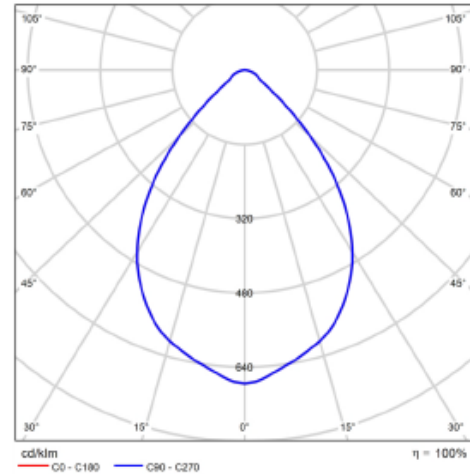


Αρ. είδους	CDL 30.1130.02_CDZ 3.60
P	11.0 W
Φλάμα	1020 lm
Φωτιστικό	1020 lm
η	100.00 %
Ώφελος φωτός	92.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

recessed downlight for general lighting, luminaire can be expanded with different optic decor rings and glasses, outstanding ease of maintenance, no UV and thermal emissions, innovative thermal management with passive cooling (heat sink made from die-cast aluminium), specular aluminium reflector with precise symmetrical beam characteristic for high luminous efficiency and glare-free lighting, front/mounting ring made from polycarbonate, tool-free ceiling mounting via quick-action clamps (automatic adjustment of the ceiling thickness), connection to ballast via pre-fitted luminaire cable, ballast (LED converter) included (external placement)

Note: concrete casting surround available on demand.

Lamp: LED Modul | 830 | CRI 80 | 3000 K  
Lifetime: L90 B50 50.000 h / L80 B50 100.000 h / L80 B20 50.000 h  
beam angle: 75°



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR													
μ. Οροφή		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	
μ. Τάπη		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30	
μ. Δάπεδο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος χώρου X	Υ	Οπτική επεξεύθυνση εστιασμένη προς τον αόρατο λάμπας						Οπτική καταύθυνση παράλληλα προς τον αόρατο λάμπας					
2H	2H	18.8	19.8	19.1	20.0	20.3	18.8	19.8	19.1	20.0	20.3		
	3H	19.1	20.0	19.4	20.2	20.5	19.1	20.0	19.4	20.2	20.5		
	4H	19.2	20.1	19.5	20.3	20.6	19.2	20.1	19.5	20.3	20.6		
	8H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7		
	12H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7	19.3	20.1	19.6	20.4	20.7		
4H	2H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2		
	3H	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6		
	4H	19.4	20.1	19.8	20.4	20.8	19.4	20.1	19.8	20.4	20.8		
	8H	19.6	20.2	20.0	20.5	20.9	19.6	20.2	20.0	20.5	20.9		
	12H	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0		
8H	4H	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8		
	6H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0		
	8H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1		
	12H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1		
	12H	19.5	19.9	19.9	20.3	20.8	19.5	19.9	19.9	20.3	20.8		
12H	8H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0		
	8H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1		
Παράλληλη της θέσης παρατήρησης για αποστάσεις φωτιστικών S													
S = 1.0H		+1.1 / -3.0						+1.1 / -2.0					
S = 1.5H		+2.5 / -2.7						+2.5 / -2.7					
S = 2.0H		+4.1 / -3.0						+4.1 / -3.0					
Συντελεστής θάμβωσης		0K02						0K02					
Προστέτατος θάμβωσης		1.9						1.9					
Διαριθμητικό δείκτης απόδοσης απορροφά με 1000lm Συνολική φωτεινή ροή													

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LTS Licht & Leuchten - CDL 30.1130.02 75°

Supply unit: ballast (LED converter)  
Protection class: III  
Type of protection: IP20  
Standards: UKCA, CE  
Ceiling thickness: 10 - 35 mm  
Installation depth: 110 mm  
Cut-out: 195 mm  
Outer diameter: 224 mm  
Height luminaire: 113 mm  
Weight: 0.945 kg  
Colour: silver (article no. 660078), white (article no. 660079)

### Accessories:

CDZ 3.01 partly frosted glass pane (inside)  
CDZ 3.08 satinated glass ring (protruding)  
CDZ 3.35 frosted decorative glass ring (inside)  
CDZ 3.38 satinated glass pane (inside)  
CDZ 3.39 clear glass pane (inside)  
CDZ 3.60 partly frosted acrylic glass pane (inside)  
CDZ 3.61 frosted acrylic glass pane (inside)  
CDZ 3.62 clear acrylic glass pane (inside)  
CDZ 3.63 frosted acrylic glass ring (protruding)  
CDZ 3.64 acrylic glass pane frosted in centre (protruding)  
NOL 50B/3H/DALI LED emergency light-unit  
ZVP 100 universal reinforcement frame (module 625 x 625)

Manufacture: LTS  
Type: CDL 30.1130.02



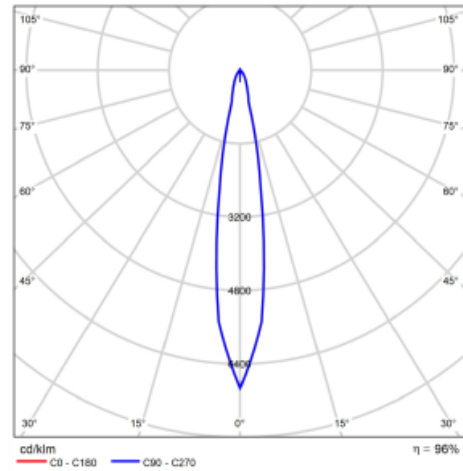
## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Paulmann - URail LED spot Zeuz Black matt 33W 15° 3,000K dimmable

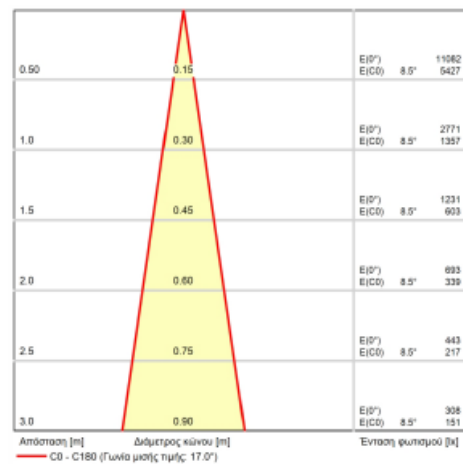


Αρ. είδους	95535
P	33.0 W
Φλάμα	400 lm
Φωτιστικό	384 lm
η	95.95 %
Σφελος φωτός	11.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Different areas of a room can be easily illuminated with the versatile URail 230 V rail system. The warm white, dimmable spot Zeuz in the colour Black matt, with a high-efficiency lens, has a beam angle of 15°, brings targeted light wherever you need it. The 33-watt spot is extremely versatile and casts every application area in the best light. Pictures, furniture or other items of decoration are made particularly eye-catching by the directed lighting.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός



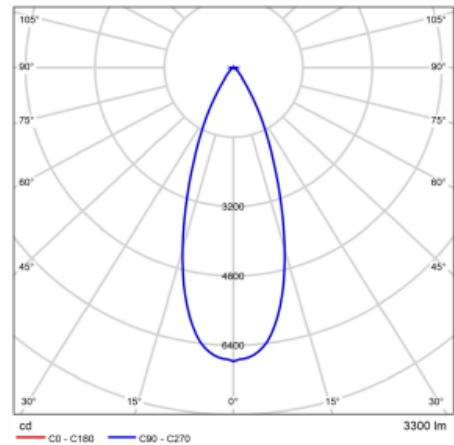
Κωνικό διάγραμμα

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Calido Maxi



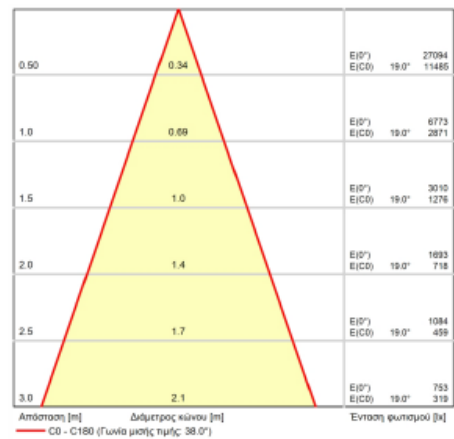
Αρ. είδους	741999.003
P	37.0 W
Φωτιστικό	3300 lm
Ύψελος φωτός	89.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Series: Calido Maxi

LED surface-mounted projector with modern cylindrical design with no visible cooling ribs. Housing: die cast aluminium and sheet steel, powder-coated. Rotation range: 356°. Swivel range: 90°. Front ring die-cast aluminium black. Hybrid optical system with polycarbonate lens and reflector in faceted aluminium. Suitable for Track on ceiling.  
 Colour: deep black, matt (RAL 9005)  
 Diameter: 110 mm  
 Height: 215 mm  
 Lamp: LED  
 Colour rendering index (CRI):80  
 System power 1: 37 W  
 Rated luminous flux 1: 3300 lm  
 Glare evaluation UGR (4H 8H) 1: 18,1  
 Colour temperature 1: 3000 K  
 Luminous efficiency: 90 lm/W  
 Control gear: Regulated power supply  
 Protection class: II  
 Type of protection: IP 20



Κωνικό διάγραμμα

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

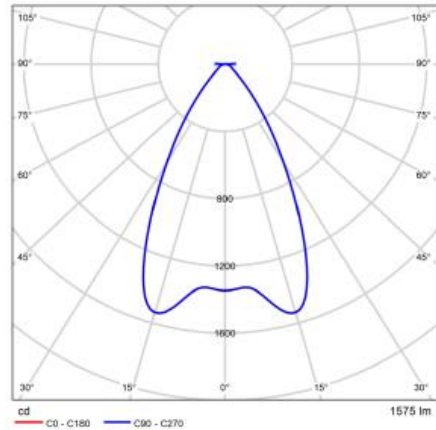
RZB - LINEDO\_2,3m\_60\_1100



Αρ. είδους	952360.833.400.500
P	21.0 W
Φωτιστικό	3150 lm
Ύψελος φωτός	150.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

LINEDO, 21 W, 3150 lm, 830, black, on/off  
Continuous line luminaire, L 2291 B 58 H 76

RZB - LINEDO\_2,3m\_60\_1100



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός για Έξοδοι φωτός 1 και 2

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
α Όροφος	70	70	90	90	30	70	70	90	90	30	
μ Τύπος	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
α Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος χώρου X Y	Οπτική καταέμβαση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική καταέμβαση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
	2H	2H	15.1	16.0	15.4	16.2	16.4	15.1	16.0	15.4	16.2
	3H	15.6	16.4	15.9	16.6	16.9	15.6	16.4	15.9	16.6	16.9
	4H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2
	6H	16.1	16.8	16.4	17.1	17.4	16.1	16.8	16.4	17.1	17.4
	8H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.4	16.2	16.8	16.5	17.1	17.4
	12H	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5
4H	2H	15.2	16.0	15.5	16.2	16.5	15.2	16.0	15.5	16.2	16.5
	3H	15.9	16.6	16.2	16.8	17.2	15.9	16.6	16.2	16.8	17.2
	4H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.5	16.3	16.9	16.7	17.2	17.5
	6H	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9
	8H	16.8	17.2	17.2	17.6	18.0	16.8	17.2	17.2	17.6	18.0
	12H	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
8H	4H	16.4	16.9	16.8	17.3	17.7	16.4	16.9	16.8	17.3	17.7
	6H	16.9	17.3	17.3	17.7	18.1	16.9	17.3	17.3	17.7	18.1
	8H	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3
	12H	17.2	17.5	17.7	18.0	18.4	17.2	17.5	17.7	18.0	18.4
12H	4H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	6H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
	8H	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4
Παράλληλη της θέσης παρατηρείται για ομοκόλως φωτισμένων S											
S = 1.0H		+1.7 / -1.3					+1.7 / -1.3				
S = 1.5H		+3.5 / -1.6					+3.5 / -1.6				
S = 2.0H		+5.2 / -1.9					+5.2 / -1.9				
Σύντομο πίνακας		ΘΚ03					ΘΚ03				
Προσβεβλητός διάβλεψης		-0.9					-0.9				
Διαβιβάνει δείκτης υπερέκθεσης αναφορά με 1575lm Συνολική φωτεινή ροή											

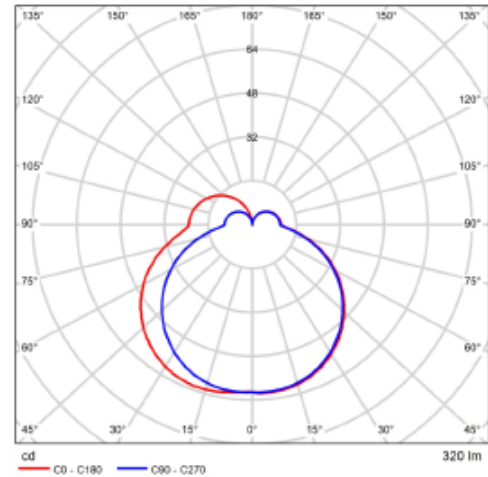
Διάγραμμα UGR για Έξοδοι φωτός 1 και 2 (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

### RZB - Signcube Mini



Αρ. είδους	672291.002.89
P	8.6 W
Φωτιστικό	320 lm
Ώφελος φωτός	37.2 lm/W
CCT	6500 K 3259 K
CRI	70 84



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

#### Series: Signcube Mini

Luminaire for escape route identification. Base: die-cast aluminium, powder-coated Diffuser: plastic (PMMA), opal. 4 plastic foils with escape route motifs included (ISO 7010). Integral driver. For connection to the emergency power supply. With AC Control monitoring module for Luxifair central battery units. Can be converted into a suspended luminaire, via accessories.

Colour: white

Length: 199 mm

Width: 199 mm

Height: 140 mm

Monitoring: AC-Control

Operating mode: maintained power mode

Luminaire flux Mains/Emergency: 160 / 160 lm

Viewing Distance: 19 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 6500K

System power 1: 4 W

Rated luminous flux 1: 160 lm

Glare evaluation UGR (4H 8H) 1: 12,8

Luminaire efficacy 1: 40 lm/W

Control gear: EB

Protection Class: I

Type of Protection: IP 20

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Tenuo



Αρ. είδους	671923.004
P	0.0 W
P φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Φ φωτιστικό	1 lm
Φ φωτισμός κινδύνου	1 lm
Ωφέλιμος φωτός	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %

Series: Tenuo

Luminaire for escape route identification. Housing: anodised aluminium, silver. Display panel: patented MicroLens technology and legend on one side. The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 350 mm

Width: 33 mm

Height: 200 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 30 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 5700K

System power 1: 3,8 W

Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 40

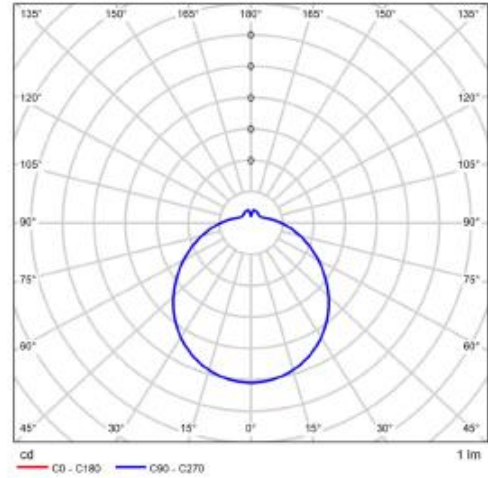
RZB - Tenuo

γ C0° C90° C0°-C360°

0°-180° 0.25 0.25 0.25

60°-90° 0.13 0.13 0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
ρ Όροφή	70	75	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
ρ Τοίχος	50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	30
ρ Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγεθος μέσου x y	Οπίσθια κατεύθυνση επένδυσης προς τον άξονα λάμπας						Οπίσθια κατεύθυνση επένδυσης προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	9.9	11.1	13.4	11.6	12.2	9.9	11.1	10.4	11.6	12.2	
	3H	12.5	13.1	12.5	13.6	14.2	12.0	13.1	12.5	13.6	14.2	
	4H	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3	
	ΦH	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4	
	6H	14.9	15.5	15.5	16.4	17.1	14.9	15.8	15.5	16.4	17.1	
	12H	15.8	16.5	16.2	17.1	17.8	15.8	16.5	16.2	17.1	17.8	
4H	2H	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9	
	3H	13.0	13.9	13.5	14.5	15.1	13.0	13.9	13.5	14.5	15.1	
	4H	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3	
	6H	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7	
	8H	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4	
	12H	17.2	17.8	17.9	18.5	19.2	17.2	17.8	17.9	18.5	19.2	
8H	4H	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8	
	6H	16.4	17.0	17.1	17.6	18.4	16.4	17.0	17.1	17.6	18.4	
	8H	17.5	17.9	18.0	18.5	19.3	17.5	17.9	18.0	18.5	19.3	
	12H	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3	
12H	4H	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9	
	6H	16.6	17.1	17.3	17.8	18.6	16.6	17.1	17.3	17.8	18.6	
	8H	17.6	18.1	18.3	18.8	19.6	17.6	18.1	18.3	18.8	19.6	
Παράδειγμα της θέσης παρατήρησης για αποτίμηση φωτισμού S												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3						+0.3 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5						+0.4 / -0.5					
Σύστημα πηνιαίας	BK10						BK10					
Παράδειγμα διάδοσης	1.6						1.6					
Βαθμωτάκια βάσης εγκατάστασης, αναφορά με την ένδειξη φωτός (cd)												

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

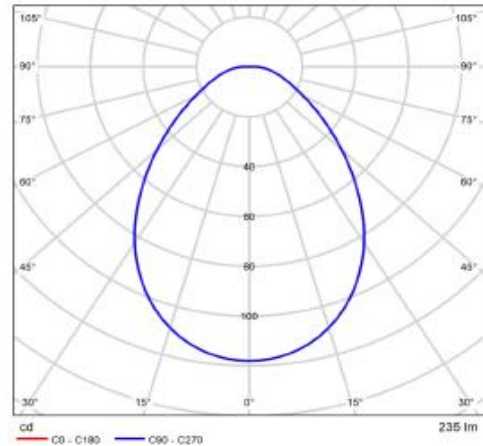


## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

SIMES S.p.A. - MINIPLAN 90 DOWN



Αρ. είδους	S.3885H
P	10.0 W
Φωτιστικό	235 lm
Ωφέλιμος φωτός	23.5 lm/W
CCT	2606 K
CRI	93



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

### PLAN VERTICAL 90 SINGLE EMISSION

Art. S.3885H

1 MODULES LED 2700K 220-240Vac 672lm CRI 90 MacAdam step 3

Rated luminaire luminous flux: 235lm

Rated input power: 10W

Luminaire efficacy: 24lm/W

Electronic ballast: ON/OFF not dimmable

CE

### LUMINAIRE TYPE

Wall mounted luminaire. IP rating IP 65

### MATERIAL CHARACTERISTICS

Aluminium die cast housing in EN AB-47100 (low copper content)

and extruded EN AW-6060 with high resistance against corrosion.

Stone wash surface treatment prior to painting process. A4 grade

Stainless Steel screws with 2,5-3% molybdenum content which

increases the resistance against corrosion. Silicone gaskets. Painting

Process : 3 Step Process

1) Surface treatment with BONDERITE. A heavy metal free chemical surface treatment containing ceramic nano particles giving a cohesive, inorganic and highly dense protective coating. 2) PRE POLYMERIZATION a process of introducing an epoxy primer with excellent characteristics to the paint which also offers very high resistance to oxidation due to its Zinc content. 3) POLYMERIZATION a process with the application of polyester

SIMES S.p.A. - MINIPLAN 90 DOWN

powder with high resistance against UV rays and harsh weather conditions. Resistance test protection for Marine applications for 1200h. Mechanical resistance IK 06

### LIGHTING PERFORMANCE

Toughened acid-etched decorative glass diffuser. The protruding glass creates a charming decorative effect and enhance the brightness of the fixture. The water-jet cut glass diffuser conveys purity in its lines while the frosted glass finish provides excellent visual comfort. LOR --

### WIRING

Supplied with a 1,0m pre-wired @@(TipoCavo)@@ cable for MINIPLAN HORIZONTAL and 1,5m for PLAN VERTICAL. PLAN HORIZONTAL is supplied with single cable entry. Isolation: CLASS II . Available colours: White (cod.01), Aluminium grey (cod.14), BURNISHED BRONZE (cod.20). Weight: 1.65 Kg Glow Wire test: -- LED circuit included.

### PLAN REGISTERED DESIGN

This luminaire contains built-in LED modules. In case of damage or malfunction please contact the manufacturer to receive additional instructions on how to replace and relative spare parts to order. The LED modules cannot be handled in the luminaire by the end user.

LED modules are engineered accordingly to the existing regulations of Lumen Maintenance (LM80) and Technical Memorandum (TM21), where uniformity and quality of the light is 70,000 hours referred to L80 B10 Ta 25 ° C (50,000 hours referable to L80 B10 Ta 40°C). Lifespan of the luminaire > 50,000 hours at 40°C. Performance Ambient temperature Tq 25°C. Operating ambient temperature range is from -20°C to +50°C. Storage temperature range from -20°C to +60°C.

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR										
α. Όψη	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
β. Τύπος	50	30	10	30	30	50	50	30	30	30
γ. Στάθμη	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγιστος μέγεθος X	Οπτική καταθλιπτική επίδραση προς τον άξονα λέιπας					Οπτική καταθλιπτική επίδραση προς τον άξονα λέιπας				
Υ	Οπτική καταθλιπτική επίδραση προς τον άξονα λέιπας					Οπτική καταθλιπτική επίδραση προς τον άξονα λέιπας				
2H	2H	19.8	21.0	20.1	21.2	21.0	19.8	21.0	20.1	21.2
	3H	20.7	21.9	21.1	22.1	22.4	20.7	21.9	21.1	22.1
	4H	21.2	22.5	21.8	22.5	22.8	21.2	22.5	21.8	22.5
	6H	21.7	22.7	22.0	23.0	23.3	21.7	22.7	22.0	23.0
	8H	21.9	22.6	22.3	23.1	23.5	21.9	22.6	22.3	23.1
	12H	22.1	23.0	22.5	23.5	23.7	22.1	23.0	22.5	23.5
4H	2H	20.2	21.2	20.5	21.5	21.8	20.2	21.2	20.5	21.5
	3H	21.4	22.3	21.8	22.6	22.9	21.4	22.3	21.8	22.6
	4H	22.0	22.8	22.4	23.2	23.5	22.0	22.8	22.4	23.2
	6H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.1	22.6	23.2	23.1	23.7
	8H	22.9	23.6	23.4	24.0	24.4	22.9	23.6	23.4	24.0
	12H	23.2	23.8	23.7	24.2	24.7	23.2	23.8	23.7	24.2
8H	4H	22.3	22.9	22.7	23.3	23.7	22.3	22.9	22.7	23.3
	6H	23.1	23.6	23.6	24.1	24.5	23.1	23.6	23.6	24.1
	8H	23.5	24.0	24.0	24.4	24.9	23.5	24.0	24.0	24.4
	12H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3	23.9	24.3	24.4	24.8
12H	4H	22.3	22.9	22.7	23.3	23.7	22.3	22.9	22.7	23.3
	6H	23.2	23.7	23.6	24.1	24.6	23.2	23.7	23.6	24.1
	8H	23.7	24.1	24.1	24.5	25.0	23.7	24.1	24.1	24.5

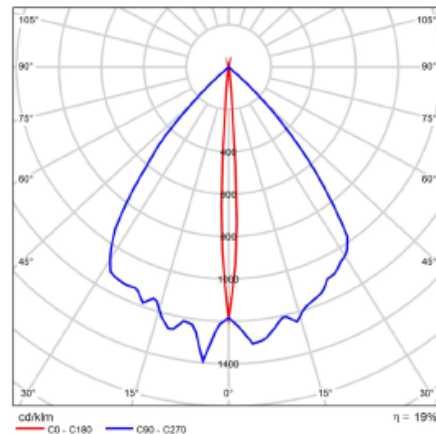
Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Unilamp - Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass



Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX
P	15.0 W
Φάσμα	1490 lm
Φωτιστικό	287 lm
η	19.23 %
Ώφελος φωτός	19.1 lm/W
CCT	3259 K
CRI	80



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

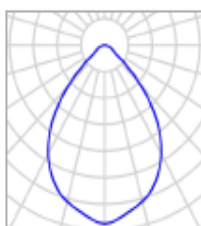
TUBE a family of cylindrical shaped wall light, ceiling light and Area light. It is available in 3 different sizes. They are protected from the ingress of dust and water and are used in both outdoor and indoor environments. Operating with high lumen output LED in 3 color temperature 2700K, 3000K and 4000K. TUBE can solve many lighting tasks in modern architectural surrounds and are widely used in illuminating columns and facades. The body components are made from extruded and LM6 die-cast aluminium which make them highly corrosion resistant to any extreme environment. The bollard and pole light version gives a great level of downward light in respect to the lighting pollution issue.

### Spec

- Designed, Manufactured and Tested according to IEC 60598-1, IEC 60598-2-1, IEC 60598-2-2 and VDE regulations.
- LM6 Die Cast Aluminium and Extruded Aluminium body.
- Stainless steel screws.
- Nano Ceramic surface conversion.
- Double layer coating.
- Safety glass cover.
- Post-cured silicone gasket.
- High quality LED module and driver.
- High efficiency reflector.
- Weather proof grommet.
- GFR PA6.6 terminal block.
- Installation work has to be carried on according to the enclosed installation manual.



## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



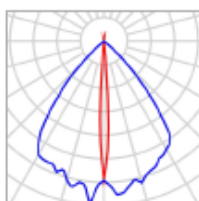
Κατασκευαστής	LTS Licht & Leuchten	P	11.0 W
Αρ. είδους	CDL 30.1130.02_CDZ 3.60	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>	1020 lm
Όνομα στοιχείου	CDL 30.1130.02 75°		
Εξοπλισμός	1x LED		

### 3 x LTS Licht & Leuchten CDL 30.1130.02 75°

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	9.498 m / 2.567 m / 3.156 m	9.498 m	2.567 m	3.156 m	1
Κατεύθυνση X	3 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.467 m	9.498 m	0.100 m	3.156 m	2
Διάταξη	A1	9.498 m	-2.367 m	3.156 m	3

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 1

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



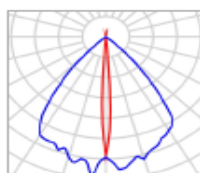
Κατασκευαστής	Unilamp	P	15.0 W
Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX	Φ <sub>φωτιστικό</sub>	287 lm
Όνομα στοιχείου	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass		
Εξοπλισμός	1x LED 13W (1050mA) 3000K		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
0.600 m	0.600 m	3.000 m	1

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 2

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



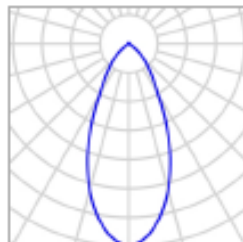
Κατασκευαστής	Unilamp	P	15.0 W
Αρ. είδους	7312-Q-4-644-XX	Φ <sub>φωτιστικό</sub>	287 lm
Όνομα στοιχείου	Mini TUBE - Recess Downlight / Clear Glass		
Εξοπλισμός	1x LED 13W (1050mA) 3000K		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
0.600 m	0.550 m	3.000 m	1

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



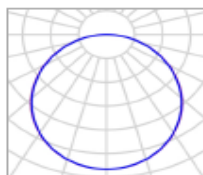
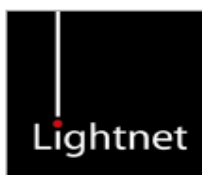
Κατασκευαστής	LAMP	P	27.2 W
Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B	Φ <sub>Φωτιστικό</sub>	2175 lm
Όνομα στοιχείου	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.		
Εξοπλισμός	1x L1777-1LED-27		

### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
15.590 m	5.640 m	2.800 m	1
15.630 m	3.117 m	2.800 m	2
3.600 m	2.550 m	2.800 m	13
3.700 m	4.950 m	2.800 m	14

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Lightnet	P	29.0 W
Αρ. είδους	CG2OEE-830H-Q430-K	Φωτιστικό	3319 lm
Όνομα στοιχείου	Cubic Max Suspended - G2		
Εξοπλισμός	1x LED		

### 4 x Lightnet Cubic Max Suspended - G2

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	6.076 m / 4.227 m / 2.700 m	6.076 m	4.227 m	2.700 m	59
Κατεύθυνση X	4 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.000 m	8.076 m	4.227 m	2.700 m	60
Διάταξη	A1	10.076 m	4.227 m	2.700 m	61
		12.076 m	4.227 m	2.700 m	62

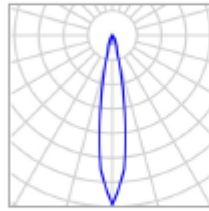
### 4 x Lightnet Cubic Max Suspended - G2

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	2.176 m / 5.627 m / 2.700 m	2.176 m	5.627 m	2.700 m	63
Κατεύθυνση X	4 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, Αποστάσεις ανόμοιες	2.176 m	4.377 m	2.700 m	64
Διάταξη	A2	2.176 m	3.077 m	2.700 m	65
		2.176 m	1.877 m	2.700 m	66

### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
13.500 m	2.100 m	2.700 m	67
11.886 m	2.100 m	2.700 m	68
15.431 m	1.563 m	2.700 m	69
10.380 m	2.100 m	2.700 m	70
13.300 m	5.600 m	2.700 m	71

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



Κατασκευαστής	Paulmann	P	33.0 W
Αρ. είδους	95535	Φωτιστικό	384 lm
Όνομα στοιχείου	URail LED spot Zeuz Black matt 33W 15° 3,000K dimmable		
Εξοπλισμός	1x 91334		

Μεμονωμένα φώτα

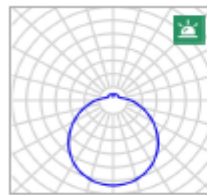
X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1.000 m	6.542 m	3.000 m	16
1.900 m	6.542 m	3.000 m	17
3.143 m	6.542 m	3.000 m	18
3.748 m	6.542 m	3.000 m	19
4.348 m	6.542 m	3.000 m	20
5.500 m	6.542 m	3.000 m	21
6.500 m	6.542 m	3.000 m	22
9.500 m	6.542 m	3.000 m	23
10.500 m	6.542 m	3.000 m	24
11.743 m	6.542 m	3.000 m	25
12.348 m	6.542 m	3.000 m	26
12.948 m	6.542 m	3.000 m	27

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
14.100 m	6.542 m	3.000 m	28
15.100 m	6.542 m	3.000 m	29
6.900 m	1.233 m	3.000 m	30
7.900 m	1.233 m	3.000 m	31
9.000 m	1.233 m	3.000 m	32
9.800 m	1.200 m	2.996 m	33
6.043 m	3.083 m	3.000 m	34
6.648 m	3.083 m	3.000 m	35
7.248 m	3.083 m	3.000 m	36
8.243 m	3.083 m	3.000 m	37
8.848 m	3.083 m	3.000 m	38
9.448 m	3.083 m	3.000 m	39
10.343 m	3.083 m	3.000 m	40
10.948 m	3.083 m	3.000 m	41
11.548 m	3.083 m	3.000 m	42
6.193 m	5.233 m	3.000 m	43
6.798 m	5.233 m	3.000 m	44
7.398 m	5.233 m	3.000 m	45
8.393 m	5.233 m	3.000 m	46
8.998 m	5.233 m	3.000 m	47
9.598 m	5.233 m	3.000 m	48
10.493 m	5.233 m	3.000 m	49
11.098 m	5.233 m	3.000 m	50
11.698 m	5.233 m	3.000 m	51
3.400 m	1.033 m	3.000 m	52
1.500 m	0.950 m	3.000 m	53
2.400 m	0.950 m	3.000 m	54
0.500 m	0.950 m	3.000 m	55

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



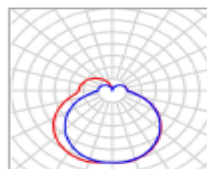
Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671923.004	Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Tenuso	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
16.600 m	0.999 m	2.945 m	5

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



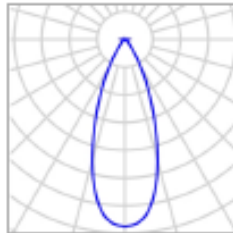
Κατασκευαστής	RZB	P	8.6 W
Αρ. είδους	672291.002.89	Φωτιστικό	320 lm
Όνομα στοιχείου	Signcube Mini		
Εξοπλισμός	1x LED, 1x LED Notbetrieb		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
13.500 m	4.350 m	3.000 m	8
5.500 m	2.049 m	3.000 m	56
5.500 m	5.850 m	3.000 m	57
5.500 m	2.049 m	3.000 m	58



Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



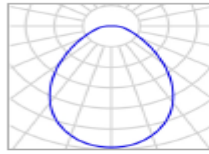
Κατασκευαστής	RZB	P	37.0 W
Αρ. είδους	741999.003	Φωτιστικό	3300 lm
Όνομα στοιχείου	Calido Maxi		
Εξοπλισμός	1x LED		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
7.600 m	6.250 m	3.000 m	9
8.500 m	6.250 m	3.000 m	10
5.200 m	0.950 m	3.000 m	11
0.500 m	1.558 m	3.000 m	12
14.228 m	4.450 m	3.000 m	15

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 3

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



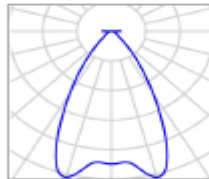
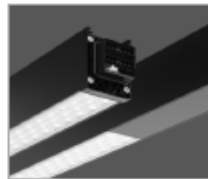
Κατασκευαστής	SIMES S.p.A.	P	10.0 W
Αρ. είδους	S.3885H	Φωτιστικό	235 lm
Όνομα στοιχείου	MINIPLAN 90 DOWN		
Εξοπλισμός	1x LED 2700K		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1.250 m	3.058 m	2.432 m	3
1.250 m	4.327 m	2.400 m	4
11.147 m	0.000 m	2.432 m	6
14.100 m	0.000 m	2.432 m	7

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Εσωτερικός χώρος 4

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	RZB	P	21.0 W
Αρ. είδους	952360.833.400.500	Φωτιστικό	3150 lm
Όνομα στοιχείου	LINEDO_2,3m_60_1100		
Εξοπλισμός	1x LED, 1x LED		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1.167 m	1.725 m	3.000 m	1
1.167 m	4.128 m	3.000 m	2
1.167 m	6.566 m	3.000 m	3

## Παράρτημα Γ

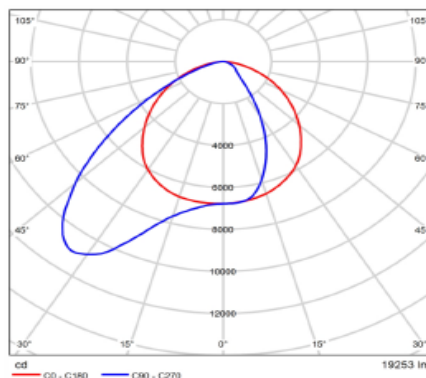
Στο παράρτημα αυτό διατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα πολικά διαγράμματα όλων των φωτιστικών σωμάτων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη φωτισμού καταστήματος σούπερ-μάρκετ με την επωνυμία Γαλαξίας Α.Ε.

### Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Beghelli SpA - PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K



Αρ. είδους	40860o_128W_SYMM ETRIC
P	128.0 W
Φ <sub>φωτιστικό</sub>	19253 lm
Ωφέλιμος φωτός	150.4 lm/W
CCT	2855 K
CRI	99



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

**TECHNICAL CHARACTERISTICS:** Industrial headlamps in die casting of grey painted aluminium. LEDs technology. Equipped with a high-energy-saving electronic power supply. The device designed to withstand magnetic disturbances typical of industrial environments (EN 61000-6-2).

**PRODUCT PROTECTION GRADE:** IP66.

**PRODUCT IMPACT RESISTANCE:** IK09 (10J).

**TEMPERATURE RANGE:** -30+60°C.

**BODY:** High mechanical resistance in die-cast aluminum painted with gray polyester powders (RAL 7040). Stainless Steel closing hooks and hinges (AISI 304). Integrated rear dissipation fins. Cable input with PA66 Nylon press (PG13.5 8+12mm) on the back.

**REFLECTOR:** Regular cells with parabolic development in shiny anodized aluminum (99.99% efficiency class A), composed of two modular parts to modify the photometric solid (diffuser /asymmetric symmetric).

**DIFFUSER:** Tilting, fixed to the body half hinges. High transparency, with surface microspheres to reduce glare; shock-resistant hardened safety glass).

**GASKET:** Double profile silicone rubber.

**LED SOURCES:** Neutral White LED sources (3000K Ra>80 SDCM3).

Integrated LED module dissipated by the product structure. No related photobiological risk (class exempt RG0 acc. EN62471).

**DRIVE:** Built-in; LED Constant current driver. Constant luminous flux as the power supply voltage changes. Protection against

network surges. Power system reliability: MTBF >50000h\* at Tatm Max. Power/Flow adjustable to 4 combinations.

**INSTALLATION:** Device suitable for outdoor use and in industrial environments characterized by the presence of volatile oils and chemicals even in harsh thermal operating conditions. Suitable for installation on normally flammable surfaces, on the wall or on the ground by means of special accessories provided (bracket).

Σουπερ-Μαρκετ Γαλαξίας  
**Συντελεστές συντήρησης**

Μέθοδος συντελεστή συντήρησης  
 CIE 97:2005

Διάστημα επιθεώρησης  
 1.0 Έτη

Κατηγορία ρύπανσης

Μεσαία έως μεγάλη κυκλοφορία, ποσότητα σκόνης κάτω από 600 μικρογραμμ./κ.μ

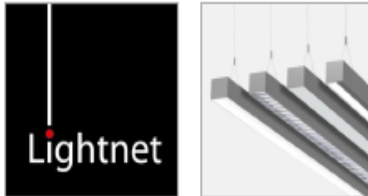
**Beghelli**



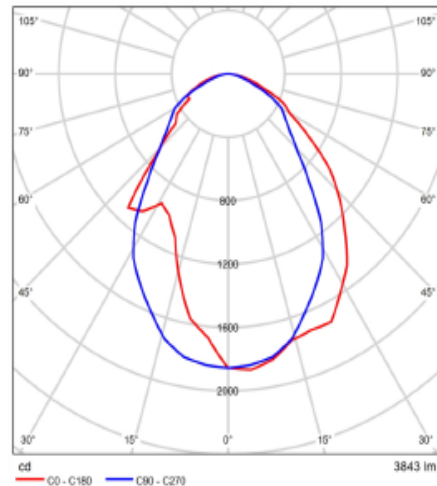
Τεμάχ.	12	Διάστημα καθαρισμού	2.0 Έτη
Κατασκευαστής	Beghelli SpA	Είδος φωτισμού	Άμεσα
Αρ. είδους	40860o_128W_SYMM ETRIC	Τύπος φωτιστικού	Κλεισμένο IP2X
Όνομα στοιχείου	PRO/RIF 150W REGOLABILE 3K	Τύπος λαμπτήρα	LED
Εξοπλισμός	1x 40860o_128W_SYMM ETRIC 128.0 W	Ώρες λειτουργίας κατ' έτος	8760 h
		Διάστημα αντικατάστασης των λαμπτήρων	1.0 Έτη
		Άμεση αλλαγή καμμένων λαμπτήρων	Όχι
		RMF	1.00
		LMF	0.56
		LLMF	1.00
		LSF	1.00
		<b>MF = RMF x LMF x LLMF x LSF</b>	<b>0.56</b>

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

### Lightnet - Matric 81mm Suspended Direct - G5



Αρ. είδους	LG5JEE-830H-L1182-Y
P	38.0 W
Φωτιστικό	3843 lm
Ωφέλιμος φωτός	101.1 lm/W
CCT	2855 K
CRI	99



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

LED pendant luminaire. Direct only or direct-indirect light distribution. Light channel made of aluminium profile with 81mm track width. Precise length production according to specifications possible. Surface natural anodised or white, graphite, black, champagne or copper coated. Further surface options see Lightnet-Surface-Collection or RAL of your choice. Microprismatic screen with optimized glare reduction especially for workplaces. Satin opal diffuser for general lighting. Converter integrated into luminaire housing, optionally switchable or dimmable (1-10V, DALI, Touch-Dim). Colour temperatures 2200K, 2700K, 3000K, 3500K, 4000K or 6500K. Binning initial  $\leq$  MacAdam 3. Colour rendering CRI>80 or CRI>90. Height-adjustable Y-cord suspension with transparent power supply cable. On request: Integration of emergency lighting components, sensor technology as well as many other options.

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Rechteck Wandausleger



Αρ. είδους	671209.004
P	0.0 W
P φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Φ φωτιστικό	1 lm
Φ φωτισμός κινδύνου	1 lm
Ωφέλιμος φωτός	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %

Series: Rechteck

Rectangular wall extension luminaire in classic design. For escape route identification. Housing: aluminium, with plastic corner connectors. Display panels: plastic, opal, with motifs on one side/on both sides. Wall extension The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 250 mm

Width: 125 mm

Height: 140 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 21 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 6500K

System power 1: 5,9 W

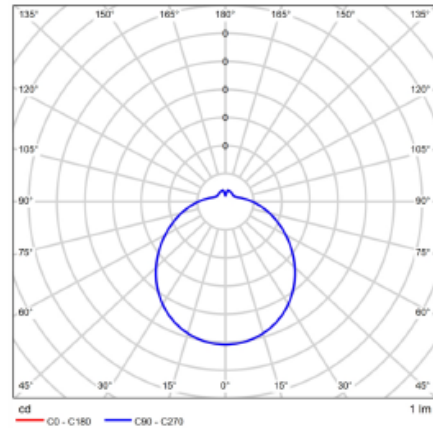
Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 44

γ	C0°	C90°	C0°-C360°
0°-180°	0.25	0.25	0.25
60°-90°	0.13	0.13	0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ. Οροπέδ.	30	30	90	90	30	30	90	90	30	30	
μ. Τοίχου	50	30	90	90	30	30	90	90	30	30	
μ. Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μήκος χώρου X	Οπτική καταθλιπτική επίδραση προς τον άξονα άμεσης					Οπτική καταθλιπτική παραλλαγή προς τον άξονα άμεσης					
Υ											
2H	2H	9,9	11,1	10,4	11,6	12,2	9,9	11,1	10,4	11,6	12,2
	3H	12,0	13,1	12,5	13,6	14,2	12,0	13,1	12,5	13,6	14,2
	4H	13,1	14,1	13,6	14,7	15,3	13,1	14,1	13,6	14,7	15,3
	5H	14,2	15,2	14,8	15,8	16,4	14,2	15,2	14,8	15,8	16,4
	6H	14,9	15,8	15,5	16,4	17,1	14,9	15,8	15,5	16,4	17,1
	12H	15,6	16,5	16,2	17,1	17,8	15,6	16,5	16,2	17,1	17,8
4H	2H	10,7	11,7	11,2	12,3	12,9	10,7	11,7	11,2	12,3	12,9
	3H	13,0	13,9	13,5	14,5	15,1	13,0	13,9	13,5	14,5	15,1
	4H	14,2	15,1	14,8	15,7	16,3	14,2	15,1	14,8	15,7	16,3
	6H	15,6	16,3	16,2	17,0	17,7	15,6	16,3	16,2	17,0	17,7
	8H	16,3	17,0	17,0	17,7	18,4	16,3	17,0	17,0	17,7	18,4
	12H	17,2	17,8	17,9	18,5	19,2	17,2	17,8	17,9	18,5	19,2
8H	4H	14,7	15,4	15,4	16,1	16,8	14,7	15,4	15,4	16,1	16,8
	6H	16,4	17,0	17,1	17,8	18,4	16,4	17,0	17,1	17,8	18,4
	8H	17,3	17,8	18,0	18,5	19,2	17,3	17,8	18,0	18,5	19,2
	12H	18,4	18,8	19,1	19,5	20,3	18,4	18,8	19,1	19,5	20,3
12H	4H	14,8	15,5	15,5	16,1	16,9	14,8	15,5	15,5	16,1	16,9
	6H	16,6	17,1	17,3	17,8	18,6	16,6	17,1	17,3	17,8	18,6
	8H	17,6	18,1	18,3	18,9	19,6	17,6	18,1	18,3	18,9	19,6
Παραλλαγή της θέσης παρατήρησης ως αποστάσεις φωτιστικών ρ											
ρ = 1,0H	+6,1 / -0,1					+6,1 / -0,1					
ρ = 1,5H	+6,3 / -0,3					+6,3 / -0,3					
ρ = 2,0H	+6,4 / -0,5					+6,4 / -0,5					
Σύνταξη Πίνακας	BK10					BK10					
Προσθήκη θάμβωσης	1,6					1,6					

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Tenuo



Αρ. είδους	671923.004
P	0.0 W
Ρφωτισμός κινδύνου	0.0 W
Φωτιστικό	1 lm
Φωτισμός κινδύνου	1 lm
Ωφέλιος φωτός	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %

Series: Tenuo

Luminaire for escape route identification. Housing: anodised aluminium, silver. Display panel: patented MicroLens technology and legend on one side. The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 350 mm

Width: 33 mm

Height: 200 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 30 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 5700K

System power 1: 3,8 W

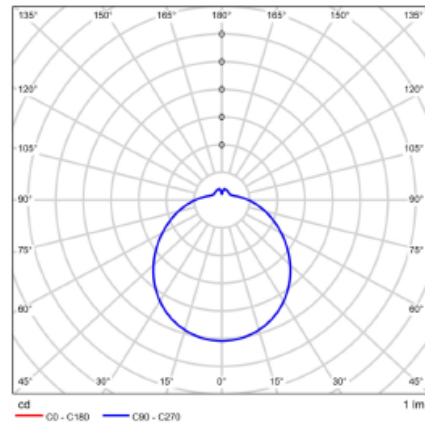
Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 40

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	0.25	0.25	0.25
60°-90°	0.13	0.13	0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

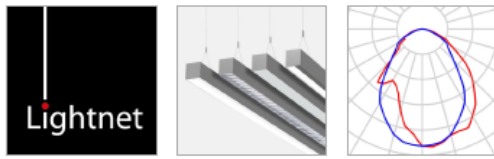
Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR													
μ. Οροπέδ	70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	30	
μ. Τροχή	80	30	50	30	20	20	90	30	50	30	20	20	
μ. Δείκτη	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγιστος γωνία X	Y	Οπτική καταθλιπτική ενέργεια προς τον άξονα λάμπας						Οπτική καταθλιπτική παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	9.9	11.1	10.4	11.6	12.2	8.9	11.1	10.4	11.6	12.2		
3H	3H	12.0	13.1	12.5	13.6	14.2	12.0	13.1	12.5	13.6	14.2		
4H	4H	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3		
6H	6H	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4	14.2	15.2	14.8	15.8	16.4		
8H	8H	14.9	15.9	15.5	16.4	17.1	14.9	15.9	15.5	16.4	17.1		
12H	12H	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8		
4H	2H	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9	10.7	11.7	11.2	12.3	12.9		
3H	3H	13.0	13.9	13.5	14.5	15.1	13.0	13.9	13.5	14.5	15.1		
4H	4H	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3	14.2	15.1	14.8	15.7	16.3		
6H	6H	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7	15.6	16.3	16.2	17.0	17.7		
8H	8H	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4	16.3	17.0	17.0	17.7	18.4		
12H	12H	17.2	17.9	17.9	18.5	19.2	17.2	17.9	17.9	18.5	19.2		
4H	4H	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8	14.7	15.4	15.4	16.1	16.8		
6H	6H	16.4	17.0	17.1	17.6	18.4	16.4	17.0	17.1	17.6	18.4		
8H	8H	17.3	17.8	18.0	18.5	19.3	17.3	17.8	18.0	18.5	19.3		
12H	12H	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3	18.4	18.8	19.1	19.5	20.3		
4H	4H	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9	14.8	15.5	15.5	16.1	16.9		
6H	6H	16.8	17.1	17.3	17.8	18.6	16.8	17.1	17.3	17.8	18.6		
8H	8H	17.6	18.1	18.3	18.8	19.6	17.6	18.1	18.3	18.8	19.6		
Παράδειγμα της μέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτισμού 0													
θ = 1.0H		+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
θ = 1.5H		+0.3 / -0.3						+0.3 / -0.3					
θ = 2.0H		+0.4 / -0.5						+0.4 / -0.5					
Συντελεστή θάμβωσης		BK10						BK10					
Προσβλεπόμενος θάμβωσης		1.6						1.6					

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)



Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ · ΕΙΣΟΔΟΣ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Lightnet	P	38.0 W
Αρ. είδους	LGSJEE-830H-L1182-Y	Φωτιστικό	3843 lm
Όνομα στοιχείου	Matric 81mm Suspended Direct - G5		
Εξοπλισμός	1x LED		

10 x Lightnet Matric 81mm Suspended Direct - G5

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	2.125 m / 3.129 m / 5.000 m	2.125 m	3.129 m	5.000 m	1
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.400 m	0.725 m	3.129 m	5.000 m	2
Διάταξη	A1				

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
2.125 m	2.100 m	5.000 m	3
2.125 m	0.200 m	5.000 m	4

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ · ΕΙΣΟΔΟΣ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών

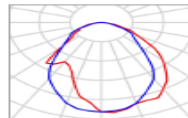
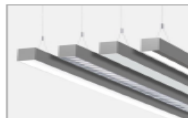


Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671923.004	P Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Tenuo	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1.775 m	4.100 m	3.428 m	5

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



Κατασκευαστής	Lightnet	P	38.0 W
Αρ. είδους	LGSJEE-830H-L1182-Y	Φωτιστικό	3843 lm
Όνομα στοιχείου	Matric 81mm Suspended Direct - G5		
Εξοπλισμός	1x LED		

**10 x Lightnet Matric 81mm Suspended Direct - G5**

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	1.500 m / 23.537 m / 5.000 m	1.500 m	23.537 m	5.000 m	1
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.425 m	1.500 m	21.112 m	5.000 m	2
Διάταξη	A1	1.500 m	18.687 m	5.000 m	3
		1.500 m	16.262 m	5.000 m	4
		1.500 m	13.837 m	5.000 m	5
		1.500 m	11.412 m	5.000 m	6
		1.500 m	8.987 m	5.000 m	7
		1.500 m	6.562 m	5.000 m	8
		1.500 m	4.137 m	5.000 m	9
		1.500 m	1.712 m	5.000 m	10

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	4.300 m / 23.537 m / 5.000 m	4.300 m	23.537 m	5.000 m	11
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.425 m	4.300 m	21.112 m	5.000 m	12
Διάταξη	A2	4.300 m	18.687 m	5.000 m	13
		4.300 m	16.262 m	5.000 m	14
		4.300 m	13.837 m	5.000 m	15
		4.300 m	11.412 m	5.000 m	16
		4.300 m	8.987 m	5.000 m	17
		4.300 m	6.562 m	5.000 m	18
		4.300 m	4.137 m	5.000 m	19
		4.300 m	1.712 m	5.000 m	20

**5 x Lightnet Matric 81mm Suspended Direct - G5**

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	19.200 m / 13.815 m / 5.000 m	19.200 m	13.815 m	5.000 m	47
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, Αποστάσεις ανόμοιες	21.200 m	13.815 m	5.000 m	48
Διάταξη	A3	23.200 m	13.815 m	5.000 m	49
		25.200 m	13.815 m	5.000 m	50
		27.200 m	13.815 m	5.000 m	51

**Μεμονωμένα φώτα**

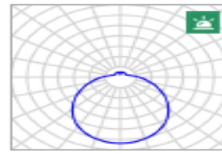
X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
6.800 m	22.375 m	5.000 m	21

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
6.800 m	19.950 m	5.000 m	22
6.800 m	17.525 m	5.000 m	23
9.400 m	22.375 m	5.000 m	24
9.400 m	19.950 m	5.000 m	25
9.400 m	17.525 m	5.000 m	26
11.700 m	22.275 m	5.000 m	27
11.700 m	19.850 m	5.000 m	28
11.700 m	17.425 m	5.000 m	29
19.091 m	23.270 m	5.000 m	30
19.091 m	20.845 m	5.000 m	31
19.091 m	18.420 m	5.000 m	32
13.900 m	22.275 m	5.000 m	33
13.900 m	19.850 m	5.000 m	34
13.900 m	17.425 m	5.000 m	35
16.300 m	22.375 m	5.000 m	36
16.300 m	19.950 m	5.000 m	37
16.300 m	17.525 m	5.000 m	38
22.000 m	21.563 m	5.000 m	39
22.000 m	19.138 m	5.000 m	40
23.900 m	21.563 m	5.000 m	41
23.900 m	19.138 m	5.000 m	42
25.900 m	21.563 m	5.000 m	43
25.900 m	19.138 m	5.000 m	44
28.154 m	21.563 m	5.000 m	45

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
28.154 m	19.138 m	5.000 m	46
10.700 m	8.987 m	5.000 m	52
10.700 m	6.562 m	5.000 m	53
10.700 m	4.137 m	5.000 m	54
10.700 m	11.412 m	5.000 m	55
10.700 m	1.712 m	5.000 m	56
25.123 m	11.309 m	5.000 m	57
22.698 m	11.309 m	5.000 m	58
20.273 m	11.309 m	5.000 m	59
27.548 m	11.309 m	5.000 m	60
17.848 m	11.309 m	5.000 m	61
15.400 m	11.350 m	5.000 m	62
15.300 m	13.815 m	5.000 m	63
17.300 m	13.815 m	5.000 m	64

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**

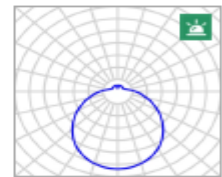


Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671209.004	Ρφωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Rechteck Wandausleger	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
14.388 m	24.750 m	2.772 m	69
12.610 m	13.902 m	3.106 m	70

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



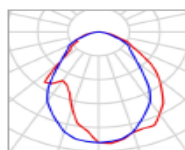
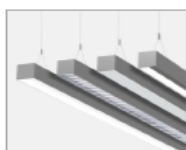
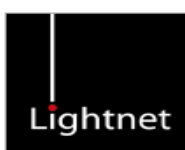
Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671209.004	Ρφωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Rechteck Wandausleger	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1.107 m	0.000 m	2.371 m	8

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ · ΤΑΜΕΙΑ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



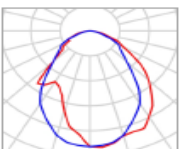
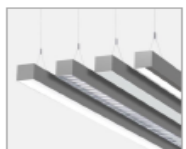
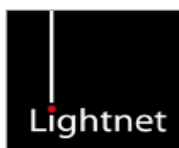
Κατασκευαστής	Lightnet	P	38.0 W
Αρ. είδους	LG5JEE-830H-L1182-Y	Φωτιστικό	3843 lm
Όνομα στοιχείου	Matrix 81mm Suspended Direct - G5		
Εξοπλισμός	1x LED		

#### 10 x Lightnet Matrix 81mm Suspended Direct - G5

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	9.825 m / 3.129 m / 5.000 m	9.825 m	3.129 m	5.000 m	1
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 1.400 m	8.425 m	3.129 m	5.000 m	2
Διάταξη	A1	7.025 m	3.129 m	5.000 m	3
		5.625 m	3.129 m	5.000 m	4
		4.225 m	3.129 m	5.000 m	5
		2.825 m	3.129 m	5.000 m	6
		1.425 m	3.129 m	5.000 m	7
		0.025 m	3.129 m	5.000 m	8

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ · ΤΥΡΙΑ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Lightnet	P	38.0 W
Αρ. είδους	LG5JEE-830H-L1182-Y	Φωτιστικό	3843 lm
Όνομα στοιχείου	Matrix 81mm Suspended Direct - G5		
Εξοπλισμός	1x LED		

#### 4 x Lightnet Matrix 81mm Suspended Direct - G5

Τύπος	Κυκλική διάταξη	X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	4.829 m / 2.411 m / 5.000 m	4.829 m	2.411 m	5.000 m	1
Διάταξη	A1	2.512 m	4.729 m	5.000 m	2
		0.194 m	2.411 m	5.000 m	3
		2.512 m	0.094 m	5.000 m	4

## Παράρτημα Δ

Στο παράρτημα αυτό διατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα πολικά διαγράμματα όλων των φωτιστικών σωμάτων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην νέα μελέτη φωτισμού καταστήματος σούπερ-μάρκετ με την επωνυμία Γαλαξίας Α.Ε.

### Φύλλο στοιχείων προϊόντος

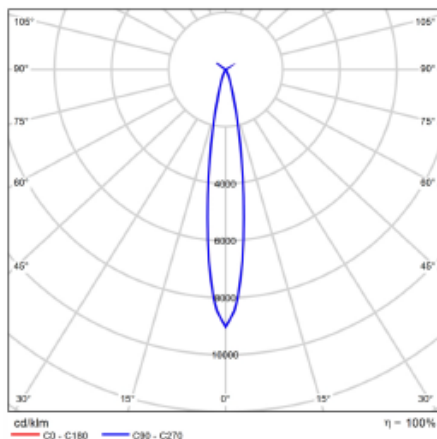
#### COLLINGWOOD - WL075 RGB



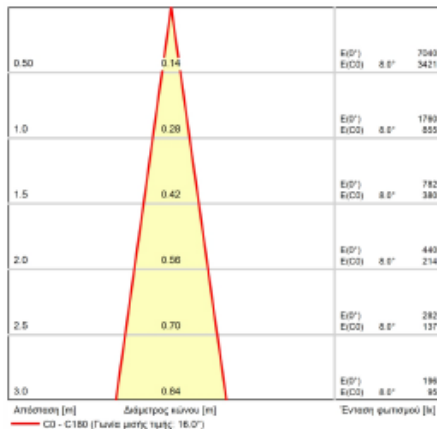
Αρ. είδους	WL075 RGB
P	10.5 W
Φλάντζα	195 lm
Φωτιστικό	195 lm
η	100.00 %
Ωφέλιμος φωτός	18.5 lm/W
CCT	7723 K - 3259 K
CRI	-18 - 84

Bring walls to life with this stylish anodised aluminium wall unit. It washes a section of the wall in RGB colour. The beam angle is 56° for a broader reach. Whether you point the beam up or down will depend on the effect you want to create. Complete with wall fixings.

Although the LEDs in RGB colour-change fittings can be run together to produce white light, the units are not designed to work this way. Using them as white lights shortens the product life and voids your warranty.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός



Κωνικό διάγραμμα

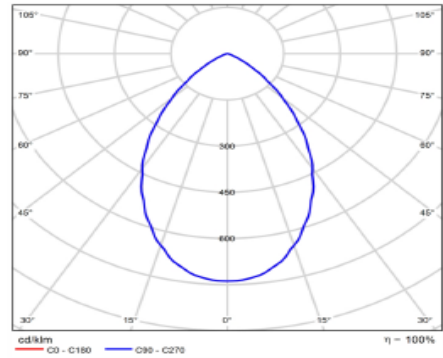
## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

ES-SYSTEM - DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25W RAL7042 DRV



Αρ. είδους	5596412
P	25.0 W
Φάσμα	2900 lm
Φωτιστικό	2900 lm
η	100.00 %
Ωφέλιμος φωτός	116.0 lm/W
CCT	3259 K
CRI	84

A projector for mounting on any solid surface. BODY: die-cast aluminum. DIFFUSER: transparent hardened glass. LIGHT SOURCE: LED or RGB LED, 50 000 h life time, SDCM 3, for RGB versions: DMX power supply and driver integrated with the luminaire. USE: light in industrial facilities, outdoor areas, sports fields and architectural illumination lighting. 3xS TECHNOLOGY: save money, save energy, save time.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR															
μ. Όσωση		70	75	80	85	90	95	100	70	75	80	85	90	95	100
μ. Διάμετρος		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μίγνυες μίγνυς	κ	Όπτική κατανομή αερίων προς τον άξονα κάμερας						Όπτική κατανομή κεφαλαίων προς τον άξονα κάμερας							
2H	2H	19.5	20.5	19.7	20.7	20.9	19.5	20.5	19.7	20.7	20.9	19.5	20.5	19.7	20.7
4H	4H	19.4	20.3	19.7	20.5	20.8	19.4	20.3	19.7	20.5	20.8	19.4	20.3	19.7	20.5
8H	8H	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7	19.2	20.1	19.6	20.4
12H	12H	19.2	19.9	19.5	20.2	20.5	19.2	19.9	19.5	20.2	20.5	19.2	19.9	19.5	20.2
4H	2H	19.4	20.2	19.7	20.5	20.8	19.4	20.2	19.7	20.5	20.8	19.4	20.2	19.7	20.5
4H	4H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.6	19.3	19.9	19.7	20.2	20.6	19.3	19.9	19.7	20.2
4H	8H	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1
4H	12H	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1
8H	4H	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5	19.2	19.7	19.6	20.1
8H	8H	19.1	19.5	19.5	19.9	20.4	19.1	19.5	19.5	19.9	20.4	19.1	19.5	19.5	19.9
8H	12H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.3	19.1	19.4	19.5	19.8	20.3	19.1	19.4	19.5	19.8
12H	4H	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8
12H	8H	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8
12H	12H	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8	20.3	19.3	19.3	19.5	19.8

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Συντελεστές συντήρησης

Μέθοδος συντελεστή συντήρησης  
CIE 97:2005

Διάστημα επιθεώρησης  
1.0 Έτη

Κατηγορία ρύπανσης  
Μεσαία έως μεγάλη κυκλοφορία, ποσότητα σκόνης κάτω από 600 μικρογραμμ./κ.μ



Τεμάχ.	11
Κατασκευαστής	ES-SYSTEM
Αρ. είδους	5596412
Όνομα στοιχείου	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25W RAL7042 DRV
Εξοπλισμός	1x LED 25.0 W

Διάστημα καθαρισμού	2.0 Έτη
Είδος φωτισμού	Άμεσα
Τύπος φωτιστικού	Κλεισμένο IP2X
Τύπος λαμπτήρα	LED
Ώρες λειτουργίας κατ' έτος	8760 h
Διάστημα αντικατάστασης των λαμπτήρων	1.0 Έτη
Άμεση αλλαγή καμένων λαμπτήρων	Όχι
RMF	1.00
LMF	0.56
LLMF	1.00
LSF	1.00
MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.56



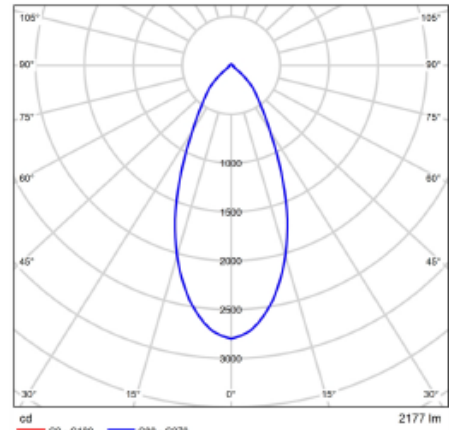
## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

LAMP - STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.



Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B
P	27.2 W
Φωτιστικό	2175 lm
Ωφέλιμος φωτός	79.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Suspended downlight model STORMBELL 3000 NW FL WH/BK., LAMP brand. Made of shiny black extruded and injected aluminum body with polycarbonate opal ring. Model for COB with neutral white color temperature and control gear included on white decorative rose. Flood aluminum reflector. Insulation class I.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
ℓ Όροση	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
ℓ Ταίχια	30	30	50	50	70	30	30	50	50	70	70	70
ℓ Διάμετρο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγεθος κλάου X	Όπτική απόδοσιμότητα ανάμεσα προς τον άξονα λάμπας						Όπτική απόδοσιμότητα παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	10,5	11,4	10,9	11,7	12,0	10,5	11,4	10,9	11,7	12,0	10,5
3H	3H	10,6	11,4	10,9	11,7	12,0	10,6	11,4	10,9	11,7	12,0	10,6
4H	4H	10,8	11,5	11,1	11,8	12,2	10,8	11,5	11,1	11,8	12,2	10,8
6H	6H	11,2	11,9	11,6	12,2	12,6	11,2	11,9	11,6	12,2	12,6	11,2
8H	8H	11,5	12,2	11,9	12,5	12,9	11,5	12,2	11,9	12,5	12,9	11,5
12H	12H	12,0	12,6	12,6	13,0	13,4	12,0	12,6	12,6	13,0	13,4	12,0
4H	2H	12,4	11,1	10,7	11,4	11,8	12,4	11,1	10,7	11,4	11,8	12,4
3H	3H	10,5	11,2	11,0	11,5	12,0	10,5	11,2	11,0	11,5	12,0	10,5
4H	4H	10,9	11,4	11,3	11,9	12,3	10,9	11,4	11,3	11,9	12,3	10,9
6H	6H	11,6	12,1	12,1	12,5	13,0	11,6	12,1	12,1	12,5	13,0	11,6
8H	8H	12,1	12,6	12,6	13,0	13,5	12,1	12,6	12,6	13,0	13,5	12,1
12H	12H	12,8	13,2	13,3	13,7	14,2	12,8	13,2	13,3	13,7	14,2	12,8
4H	4H	11,9	11,5	11,5	11,9	12,4	11,0	11,5	11,5	11,9	12,4	11,0
6H	6H	12,0	12,4	12,5	12,9	13,4	12,0	12,4	12,5	12,9	13,4	12,0
8H	8H	12,8	13,1	13,3	13,6	14,2	12,8	13,1	13,3	13,6	14,2	12,8
12H	12H	13,7	14,0	14,3	14,6	15,1	13,7	14,0	14,3	14,6	15,1	13,7
12H	4H	11,1	11,5	11,6	12,0	12,5	11,1	11,5	11,6	12,0	12,5	11,1
6H	6H	12,2	12,5	12,7	13,0	13,6	12,2	12,5	12,7	13,0	13,6	12,2
8H	8H	13,0	13,3	13,6	13,9	14,4	13,0	13,3	13,6	13,9	14,4	13,0
Παραλλαγή της θέσης παρατηρητή για αποδόσεις φωτιστικών 8												
S = 1.0H		+0.8	/	-1.1			+0.8	/	-1.1			
S = 1.5H		+2.2	/	-1.5			+2.2	/	-1.5			
S = 2.0H		+3.7	/	-1.9			+3.7	/	-1.9			
Στάθμη πιννακός		---		---			---		---			
Προσέλιος λάμπας		---		---			---		---			
Διαγράμματα θέσης εγκατάστασης υποστηρίκτη με 2m-02m (Συνολική φωτιστική οροφή)												

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Prolights - ECLDISPLAY

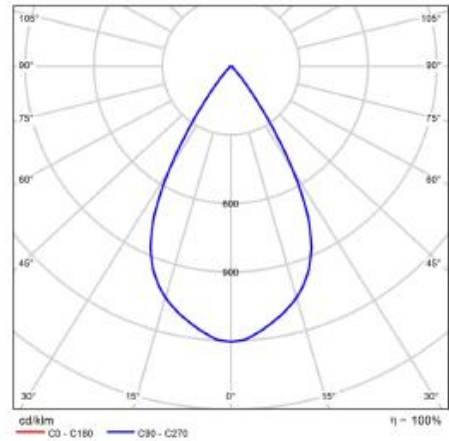


Αρ. είδους	ECLDISPLAYCCFC_60 00K_WASH2550 MAX ZOOM
P	40.0 W
Φάσμα	345 lm
Φωτιστικό	345 lm
η	100.00 %
Ωφελος φωτός	8.6 lm/W
CCT	3259 K
CRI	84

EclDisplay is a range of revolutionary and flexible LED spotlights designed for galleries, retail and any public venue where an advanced but classical looking fixture is needed, with several control options, sources and optic versions available to precisely meet any application. The EclDisplay CCFC is the version of the EclDisplay range made to be connected to an external Constant Current PSU and driver (max 4 x 1.4A/4.5V), selecting among the PROLIGHTS accessories or any third-party compatible component, leaving to System Integrators to install this luminaire in venues with their own wiring distribution and control. EclDisplay CCFC includes a high-efficiency 40W RGB + Warm White LED capable of delivering both a Full Colour spectrum and also tuneable White, and it is completed with a wide selection of optional zoomable profile or wash lenses, and other optical accessories like louvres and snoots, making it a truly a multi-purpose fixture.

### Features:

Constant Current version to be connected to external PSU and driver (max 4 x 1.4A/4.5V)  
40W RGB + Warm White LED capable to deliver both a Full Colour



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ Όψη	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Στοιχ	30	30	50	50	70	30	30	50	50	70	
μ Διάφω	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος μπου	Οπτική καταθλιπτική γωνία προς τον άξονα Αξίως					Οπτική καταθλιπτική περιέλιξη προς τον άξονα Αξίως					
X	Y	20°	30°	50°	70°	20°	30°	50°	70°	90°	
20°	20°	17.8	17.8	17.2	18.0	18.2	17.0	17.8	17.2	18.0	18.2
	30°	18.9	17.6	17.2	17.8	18.1	16.9	17.6	17.2	17.8	18.1
	40°	18.8	17.5	17.1	17.7	18.0	16.8	17.5	17.1	17.7	18.0
	60°	18.7	17.3	17.1	17.6	17.9	16.7	17.3	17.1	17.6	17.9
	80°	18.7	17.3	17.0	17.6	17.9	16.7	17.3	17.0	17.6	17.9
	100°	18.7	17.2	17.0	17.5	17.8	16.7	17.2	17.0	17.5	17.8
40°	20°	18.8	17.5	17.1	17.7	18.0	16.8	17.5	17.1	17.7	18.0
	30°	18.7	17.2	17.0	17.5	17.8	16.7	17.2	17.0	17.5	17.8
	40°	18.5	17.1	17.0	17.4	17.8	16.5	17.1	17.0	17.4	17.8
	60°	18.5	17.0	16.9	17.3	17.7	16.5	17.0	16.9	17.3	17.7
	80°	18.5	16.9	16.9	17.3	17.7	16.5	16.9	16.9	17.3	17.7
	100°	18.4	16.8	16.9	17.2	17.6	16.4	16.8	16.9	17.2	17.6
60°	20°	18.5	16.9	16.9	17.3	17.7	16.5	16.9	16.9	17.3	17.7
	30°	18.4	16.7	16.8	17.1	17.6	16.4	16.7	16.8	17.1	17.6
	40°	18.3	16.6	16.8	17.1	17.5	16.3	16.6	16.8	17.1	17.5
	60°	18.3	16.5	16.8	17.0	17.5	16.3	16.5	16.8	17.0	17.5
80°	20°	18.4	16.8	16.9	17.2	17.6	16.4	16.8	16.9	17.2	17.6
	30°	18.3	16.6	16.8	17.1	17.5	16.3	16.6	16.8	17.1	17.5
	40°	18.3	16.5	16.8	17.0	17.5	16.3	16.5	16.8	17.0	17.5

Παραμένει η ίδια η παρατήρηση για αποστάσεις μεγαλύτερες 5m

S = 1.0H	+8.8 / -18.9	+9.8 / -19.9
S = 1.5H	+8.5 / -12.2	+8.5 / -12.2
S = 2.0H	+10.6 / -13.8	+10.6 / -13.8

Σύστημα πίνακας: 0H00 / 0H00

Προστασία διάφωσης: -1.8 / -1.8

Διαφωτισμός: 0.25 / 0.25

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

### RZB - Rechteck Wandausleger



Αρ. είδους	671209.004
P	0.0 W
Ρ Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Φωτιστικό	1 lm
Φωτισμός κινδύνου	1 lm
Ωφέλιμος φωτός	100.0 lm/W
CCT	3259 K
CRI	84
ELF	100 %

#### Series: Rechteck

Rectangular wall extension luminaire in classic design. For escape route identification. Housing: aluminium, with plastic corner connectors. Display panels: plastic, opal, with motifs on one side/on both sides. Wall extension The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 250 mm

Width: 125 mm

Height: 140 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 21 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 6500K

System power 1: 5,9 W

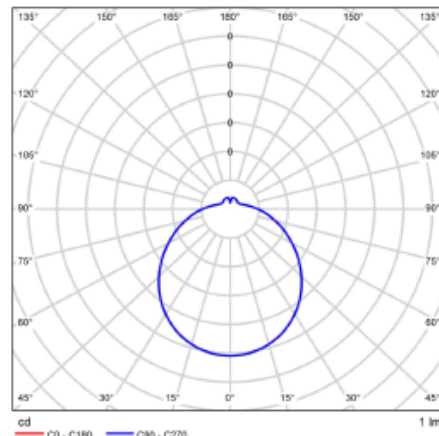
Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 44

γ	C0°	C90°	C0°-C360°
0°-180°	0.25	0.25	0.25
60°-90°	0.13	0.13	0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
μ Όροση		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
μ Ταίγια		90	30	90	30	90	30	90	30	90	30
μ Δάπεδο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγιστος γύρου	χ	Όπτική καταβύθιση ανάμεσα προς τον άξονα αλαμπής					Όπτική καταβύθιση παράλληλα προς τον άξονα αλαμπής				
2H	2H	9.0	11.1	10.4	11.6	12.2	9.0	11.1	10.4	11.6	12.2
	3H	12.9	13.1	12.9	13.8	14.2	12.0	13.1	12.9	13.8	14.2
	4H	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3	13.1	14.1	13.6	14.7	15.3
	8H	14.2	15.2	14.9	15.9	16.4	14.2	15.2	14.9	15.9	16.4
4H	2H	14.9	15.9	15.9	16.4	17.1	14.9	15.9	15.9	16.4	17.1
	3H	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8	15.6	16.5	16.2	17.1	17.8
	4H	16.7	17.7	17.2	18.3	19.0	16.7	17.7	17.2	18.3	19.0
	8H	17.2	18.3	17.9	19.1	19.7	17.2	18.3	17.9	19.1	19.7
8H	2H	17.2	18.3	17.9	19.1	19.7	17.2	18.3	17.9	19.1	19.7
	3H	18.0	19.1	18.6	19.8	20.5	18.0	19.1	18.6	19.8	20.5
	4H	18.4	19.6	19.1	20.3	21.0	18.4	19.6	19.1	20.3	21.0
	8H	18.8	20.1	19.5	20.9	21.6	18.8	20.1	19.5	20.9	21.6
12H	2H	18.8	20.1	19.5	20.9	21.6	18.8	20.1	19.5	20.9	21.6
	3H	19.6	21.0	20.3	21.8	22.5	19.6	21.0	20.3	21.8	22.5
	4H	19.9	21.4	20.7	22.2	23.0	19.9	21.4	20.7	22.2	23.0
	8H	20.3	21.8	21.1	22.6	23.4	20.3	21.8	21.1	22.6	23.4

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - Tenuo



Αρ. είδους	671923.004
P	0.0 W
Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Φωτιστικό	1 lm
Φωτισμός κινδύνου	1 lm
Ωφέλιμος φωτός	100.0 lm/W
CCT	3259 K
CRI	84
ELF	100 %

Series: Tenuo

Luminaire for escape route identification. Housing: anodised aluminium, silver. Display panel: patented MicroLens technology and legend on one side. The converter is compatible with DC, making it ideal for central battery systems.

Colour: anodised aluminium

Length: 350 mm

Width: 33 mm

Height: 200 mm

Monitoring: Standard

Operating mode: maintained power mode

Viewing Distance: 30 m

Battery Option: without battery

Lamp 1: LED

Colour temperature lamp 1: 5700K

System power 1: 3,8 W

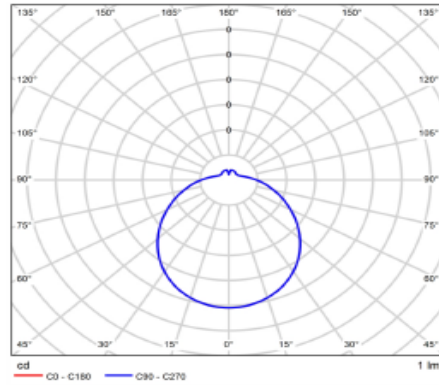
Control gear: Regulated power supply

Protection Class: I

Type of Protection: IP 40

γ	C0°	C90°	C0°-C360°
0°-180°	0.25	0.25	0.25
60°-90°	0.13	0.13	0.13

Πίνακας αξιολόγησης θάμβωσης [cd]



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR																
μ. Όροση	70				90				30							
	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30				
μ. Ταίρια	20				20				20							
μ. Διαπέδη	20				20				20							
Μικρότερο μήκος X	Όριση κατακόρυφης γραμμής προς τον άξονα αόρατος						Όριση κατακόρυφης γραμμής προς τον άξονα αόρατος									
Y																
2H	2H	8,9	11,1	10,4	11,6	12,2	8,9	11,1	10,4	11,6	12,2	8,9	11,1	10,4	11,6	12,2
	3H	12,9	13,1	12,8	13,8	14,2	12,0	13,1	12,8	13,8	14,2	12,0	13,1	12,8	13,8	14,2
	4H	15,1	16,1	15,6	16,7	17,3	15,1	16,1	15,6	16,7	17,3	15,1	16,1	15,6	16,7	17,3
	6H	14,2	16,2	14,8	16,4	16,4	14,2	16,2	14,8	16,4	16,4	14,2	16,2	14,8	16,4	16,4
4H	6H	14,9	16,6	15,5	16,4	17,1	14,9	16,6	15,5	16,4	17,1	14,9	16,6	15,5	16,4	17,1
	12H	15,6	16,5	16,2	17,1	17,8	15,6	16,5	16,2	17,1	17,8	15,6	16,5	16,2	17,1	17,8
	20H	10,7	11,7	11,2	12,3	12,9	10,7	11,7	11,2	12,3	12,9	10,7	11,7	11,2	12,3	12,9
	3H	13,9	13,9	13,9	14,6	15,1	13,0	13,9	13,9	14,6	15,1	13,0	13,9	13,9	14,6	15,1
6H	4H	14,2	16,1	14,8	16,7	16,3	14,2	16,1	14,8	16,7	16,3	14,2	16,1	14,8	16,7	16,3
	8H	15,6	16,3	16,2	17,0	17,7	15,6	16,3	16,2	17,0	17,7	15,6	16,3	16,2	17,0	17,7
	8H	16,3	17,0	17,0	17,7	18,4	16,3	17,0	17,0	17,7	18,4	16,3	17,0	17,0	17,7	18,4
	12H	17,2	17,8	17,9	18,5	19,2	17,2	17,8	17,9	18,5	19,2	17,2	17,8	17,9	18,5	19,2
8H	4H	14,7	16,4	16,4	16,1	16,6	14,7	16,4	16,4	16,1	16,6	14,7	16,4	16,4	16,1	16,6
	6H	16,4	17,0	17,1	17,6	18,4	16,4	17,0	17,1	17,6	18,4	16,4	17,0	17,1	17,6	18,4
	8H	17,3	17,8	18,0	18,5	19,3	17,3	17,8	18,0	18,5	19,3	17,3	17,8	18,0	18,5	19,3
	12H	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3
12H	4H	14,8	15,5	15,5	16,1	16,9	14,8	15,5	15,5	16,1	16,9	14,8	15,5	15,5	16,1	16,9
	6H	16,6	17,1	17,3	17,8	18,6	16,6	17,1	17,3	17,8	18,6	16,6	17,1	17,3	17,8	18,6
	8H	17,6	18,1	18,3	18,8	19,6	17,6	18,1	18,3	18,8	19,6	17,6	18,1	18,3	18,8	19,6
	12H	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3	18,4	18,6	19,1	19,5	20,3
Παραμένει να βλ. θέση παρατήρησης για αποδόσεις φωτιστικών																
S = 1.0H	+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1									
S = 1.5H	+0.3 / -0.3						+0.3 / -0.3									
S = 2.0H	+0.4 / -0.5						+0.4 / -0.5									
Στάσιμα πύλας	5H/30						5H/30									
Προβλεπόμενος δείκτης	1,6						1,6									
Διατηρείται βάσει ανεπίσημης συνεργασίας με τον Συναρτητή φωτισμού																

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

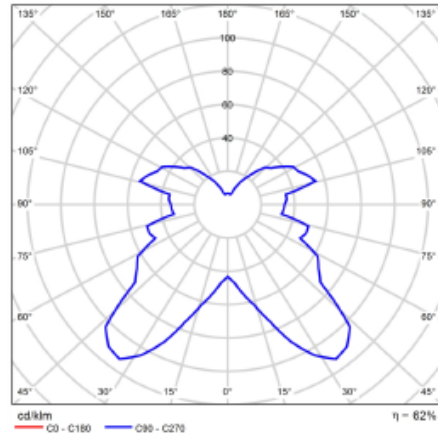
## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Targetti - KRONO MEDIUM



Αρ. είδους	34335H+34385
P	84.0 W
Φλόγα	6400 lm
Φωτιστικό	3994 lm
η	62.40 %
Ωφέλιμος φωτός	47.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100

Suspension for compact fluorescent lamps. Metal housing and painted in aluminium finish and component holder made in extruded anodized aluminium finned for heat dissipation. Prismatic reflector made of metalized methacrylate or transparent polycarbonate to be ordered separately. Electronic permanent emergency power supply inserted in the fixture's body. Steel suspension cables and feeding cable complete with canopy (L 3000mm) with micrometric Auto Block-System ABS. Medium version.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση βαθμωσής κατά UGR												
μ. Όσση	70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	30
μ. Τάση	50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	30
μ. Διάμετρο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγιστος μ. άρου X	Όπτική κατακόρυγη γωνία προς τον άξονα λάμπας						Όπτική κατακόρυγη γωνία προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	13.8	14.9	14.6	15.6	16.5	15.8	14.9	14.6	15.6	16.5	16.6
3H	3H	16.3	16.5	16.1	17.0	18.0	16.3	16.3	16.1	17.0	18.0	18.0
4H	4H	16.3	17.2	17.1	18.0	19.0	16.3	17.2	17.1	18.0	19.0	19.0
6H	6H	17.9	17.8	17.8	18.6	19.6	17.0	17.8	17.8	18.6	19.6	19.6
8H	8H	17.3	18.1	18.1	18.9	19.9	17.3	18.1	18.1	18.9	19.9	19.9
12H	12H	17.6	18.4	18.4	19.2	20.2	17.6	18.4	18.4	19.2	20.2	20.2
4H	2H	14.3	15.1	15.0	15.9	16.9	14.3	15.1	15.0	15.9	16.9	16.9
3H	3H	16.1	16.9	16.9	17.7	18.7	16.1	16.9	16.9	17.7	18.7	18.7
4H	4H	17.3	18.0	18.1	18.8	19.8	17.3	18.0	18.1	18.8	19.8	19.8
6H	6H	18.1	18.7	18.9	19.5	20.6	18.1	18.7	18.9	19.5	20.6	20.6
8H	8H	18.4	19.0	19.3	19.9	20.9	18.4	19.0	19.3	19.9	20.9	20.9
12H	12H	18.9	19.4	19.7	20.2	21.3	18.9	19.4	19.7	20.2	21.3	21.3
6H	4H	17.7	18.2	18.5	19.1	20.2	17.7	18.2	18.5	19.1	20.2	20.2
6H	6H	18.6	19.1	19.5	20.0	21.1	18.6	19.1	19.5	20.0	21.1	21.1
8H	8H	19.1	19.5	20.0	20.4	21.5	19.1	19.5	20.0	20.4	21.5	21.5
12H	12H	19.7	20.0	20.6	20.9	22.1	19.7	20.0	20.6	20.9	22.1	22.1
12H	4H	17.7	18.2	18.6	19.1	20.2	17.7	18.2	18.6	19.1	20.2	20.2
6H	6H	18.7	19.1	19.6	20.0	21.1	18.7	19.1	19.6	20.0	21.1	21.1
8H	8H	19.3	19.8	20.2	20.6	21.7	19.3	19.8	20.2	20.6	21.7	21.7
Παράλλαξη της θέσης παρατήρησης για αποστάσεις φωτιστικού S												
S = 1.0H	+0.2 / -0.1						+0.2 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.7						+0.4 / -0.7					
Στάσιμα πλάτος	8Hx8						8Hx8					
Προβλεπόμενος δείκτης	2.8						2.8					
Βεβαιωμένοι δείκτες, καταστάσεις, αναφορά με 8400h Συνολική φωτεινή ποσότητα												

Διάγραμμα UGR (SHR: 0.25)

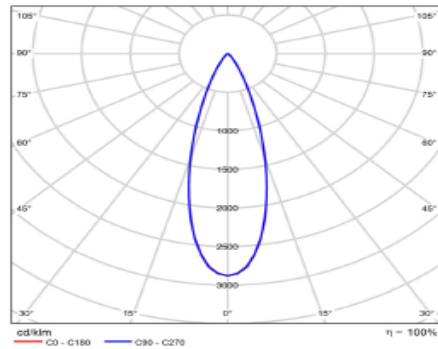
## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Targetti - PYROS RGB & CTC FL

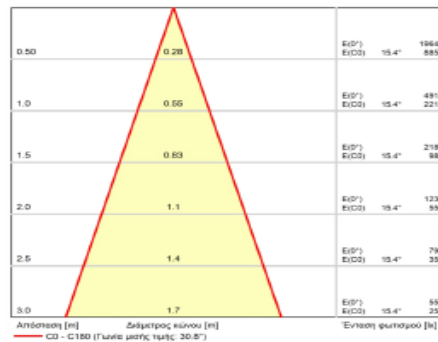


Αρ. είδους	1E1899
P	40.0 W
Φλόγμα	171 lm
Φωτιστικό	170 lm
η	99.74 %
Ωφέλιος φωτός	4.3 lm/W
CCT	2694 K
CRI	83

Professional projector for white and amber LED with digital control of colour temperature. Die cast aluminium body, brackets and joints. Graduated metal ring on the bracket to adjust the fitting to 360° on the horizontal axis and to 180° on the vertical axis. Mechanical locking system to ensure aiming stability. Extraclear tempered safety glass, 20 joule shock resistant. Precabled with 1,5m multifunction cable (power supply and DMX) and PG11 cable clamp to ensure a perfect watertight seal. Power supply housed in the fixture body. Short bracket version. 220-240V 50-60Hz.



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός



Κωνικό διάγραμμα

## Φύλλο στοιχείων προϊόντος

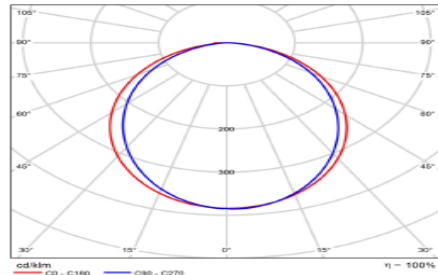
VARTON - LED



Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)
P	24.0 W
Φλόγμα	2100 lm
Φωτιστικό	2098 lm
η	99.90 %
Ωφέλιος φωτός	87.4 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80

Характеристики  
 Степень защиты: IP40  
 Диапазон входного напряжения: AC 220-240V  
 Частота сети: 50Hz +/-10%  
 Коэффициент мощности: ≥0,95  
 Класс защиты от поражения электрическим током: I  
 Кп светового потока: ≤5%  
 Тип климатического исполнения: УХЛ4  
 Температурный режим: +1°C до +40°C  
 Гарантия: 5 лет  
 Срок службы светодиодов: 50 000 часов  
 Материал корпуса: алюминий

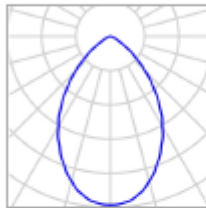
Technical characteristics  
 • High color rendering index CRI >80Ra  
 • Operating temperature +1°C to +40°C  
 • Input voltage AC220-240V (50Hz)  
 • LED Lifespan 50 000h  
 • Low illumination ripple factor IRF ≤ 5 %  
 • High power factor PF ≥ 0,95



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός



Σουπερ-Μαρκετ Γαλαξίας  
**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



Κατασκευαστής	ES-SYSTEM	P	25.0 W
Αρ. είδους	5596412	Φωτιστικό	2900 lm
Όνομα στοιχείου	DELTA LED 360.LED 830 2900lm CLEAR 25W RAL7042 DRV		
Εξοπλισμός	1x LED		

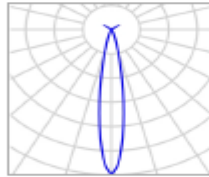
Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
57.815 m	10.500 m	4.792 m	1
55.700 m	10.500 m	4.792 m	2
53.480 m	10.500 m	4.792 m	3
51.500 m	10.500 m	4.792 m	4
49.500 m	10.500 m	4.792 m	5
47.283 m	10.500 m	3.900 m	6
45.700 m	10.500 m	3.900 m	7
43.015 m	6.400 m	4.187 m	8
38.900 m	6.400 m	4.187 m	9
34.600 m	6.400 m	4.187 m	10
30.600 m	6.400 m	4.187 m	11



Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · BREAK ROOM

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



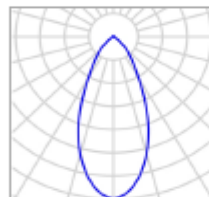
Κατασκευαστής	COLLINGWOOD	P	10.5 W
Αρ. είδους	WL075 RGB	Φωτιστικό	195 lm
Όνομα στοιχείου	WL075 RGB		
Εξοπλισμός	1x WL075 RGB G, 1x WL075 RGB B, 1x WL075 RGB R		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1.350 m	0.000 m	3.189 m	2

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · BREAK ROOM

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



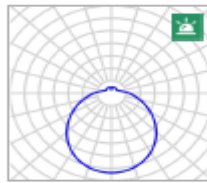
Κατασκευαστής	LAMP	P	27.2 W
Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B	Φωτιστικό	2175 lm
Όνομα στοιχείου	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.		
Εξοπλισμός	1x L1777-1LED-27		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1.333 m	1.137 m	4.800 m	1

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΕΙΣΟΔΟΣ

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



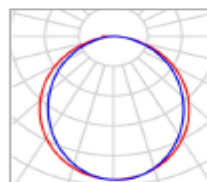
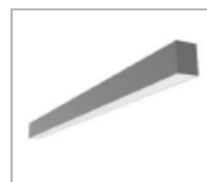
Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671923.004	ΡΦωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Tenuo	ΦΦωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	ΦΦωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1.732 m	4.100 m	3.500 m	1

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΕΙΣΟΔΟΣ

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



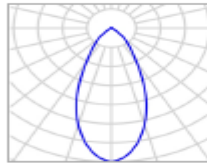
Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	ΦΦωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
2.175 m	2.987 m	5.000 m	2

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	LAMP	P	27.2 W
Αρ. είδους	ST117030FL840NOB + STBE420B	Φωτιστικό	2175 lm
Όνομα στοιχείου	STORMBELL 3000 NW FL BK/WH.		
Εξοπλισμός	1x L1777-1LED-27		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
16.973 m	22.150 m	4.800 m	59
17.061 m	19.165 m	4.800 m	60

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



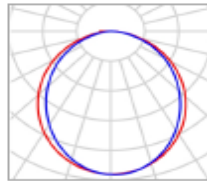
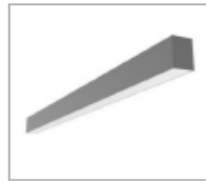
Κατασκευαστής	RZB	P	0.0 W
Αρ. είδους	671209.004	Φωτισμός κινδύνου	0.0 W
Όνομα στοιχείου	Rechteck Wandausleger	Φωτιστικό	1 lm
Εξοπλισμός	1x LED	Φωτισμός κινδύνου	1 lm
		ELF	100 %

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
12.600 m	24.687 m	3.000 m	29
12.547 m	14.050 m	3.500 m	30

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · Εσωτερικός χώρος 4

## Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	VARTON
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)
Όνομα στοιχείου	LED
Εξοπλισμός	1x LED module

P	24.0 W
Φωτιστικό	2098 lm

### 10 x VARTON LED

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	1.422 m / 23.183 m / 5.000 m	1.422 m	23.183 m	5.000 m	1
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 2.333 m	1.422 m	20.850 m	5.000 m	2
Διάταξη	A1	1.422 m	18.516 m	5.000 m	3
		1.422 m	16.183 m	5.000 m	4
		1.422 m	13.849 m	5.000 m	5
		1.422 m	11.516 m	5.000 m	6
		1.422 m	9.182 m	5.000 m	7
		1.422 m	6.849 m	5.000 m	8
		1.422 m	4.515 m	5.000 m	9
		1.422 m	2.182 m	5.000 m	10

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	12.400 m / 11.450 m / 5.000 m				
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, Αποστάσεις ανόμοιες	12.400 m	11.450 m	5.000 m	11
		15.100 m	12.028 m	5.000 m	12
		19.200 m	12.028 m	5.000 m	13
Διάταξη	A2	23.200 m	12.028 m	5.000 m	43

5 x VARTON LED

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	12.400 m / 9.550 m / 5.000 m				
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, Αποστάσεις ανόμοιες	12.400 m	9.550 m	5.000 m	14
		16.400 m	10.628 m	5.000 m	15
		20.500 m	10.628 m	5.000 m	16
Διάταξη	A3	24.400 m	10.628 m	5.000 m	17
		27.400 m	10.628 m	5.000 m	44

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
5.100 m	9.182 m	5.000 m	18
5.100 m	6.849 m	5.000 m	19
5.100 m	4.515 m	5.000 m	20
5.100 m	2.182 m	5.000 m	21
10.100 m	9.182 m	5.000 m	22
10.100 m	6.849 m	5.000 m	23
10.100 m	4.515 m	5.000 m	24

"Φωτισμός επαγγελματικών χώρων"

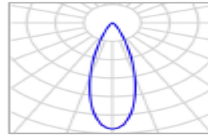
X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
10.100 m	2.182 m	5.000 m	25
10.037 m	23.366 m	5.000 m	26
10.037 m	20.752 m	5.000 m	27
10.037 m	17.834 m	5.000 m	28
12.668 m	23.366 m	5.000 m	31
12.668 m	20.752 m	5.000 m	32
12.668 m	17.834 m	5.000 m	33
21.948 m	22.996 m	5.000 m	34
21.948 m	20.663 m	5.000 m	35
21.948 m	18.329 m	5.000 m	36
23.948 m	22.996 m	5.000 m	37
23.948 m	20.663 m	5.000 m	38
23.948 m	18.329 m	5.000 m	39
25.948 m	22.996 m	5.000 m	40
25.948 m	20.663 m	5.000 m	41
25.948 m	18.329 m	5.000 m	42
7.506 m	2.055 m	5.000 m	45
4.322 m	21.950 m	5.000 m	46
7.088 m	21.950 m	5.000 m	47
4.322 m	20.050 m	5.000 m	48
7.088 m	20.050 m	5.000 m	49
4.322 m	18.250 m	5.000 m	50
7.088 m	18.250 m	5.000 m	51
4.322 m	16.150 m	5.000 m	52

X	Y	Υψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
7.088 m	16.150 m	5.000 m	53
4.322 m	23.850 m	5.000 m	54
7.088 m	23.850 m	5.000 m	55
27.200 m	12.028 m	5.000 m	56
19.300 m	21.517 m	5.000 m	57
19.300 m	19.183 m	5.000 m	58
15.100 m	21.517 m	5.000 m	61
15.100 m	19.183 m	5.000 m	62
18.251 m	17.250 m	5.000 m	63
15.700 m	17.250 m	5.000 m	64
28.100 m	21.350 m	5.000 m	65
28.100 m	18.450 m	5.000 m	66

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Targetti	P	40.0 W
Αρ. είδους	1E1899	Φωτιστικό	170 lm
Όνομα στοιχείου	PYROS RGB & CTC FL		
Εξοπλισμός	1x 15 LED-CTC-2700 FL		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
16.539 m	1.293 m	2.855 m	7

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Targetti	P	84.0 W
Αρ. είδους	34335H+34385	Φωτιστικό	3994 lm
Όνομα στοιχείου	KRONO MEDIUM		
Εξοπλισμός	2x TC-TEL 42W 4000K		

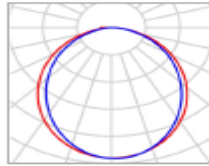
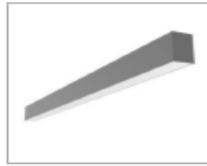
#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
5.789 m	1.902 m	4.000 m	4
9.759 m	1.888 m	4.000 m	5
13.773 m	1.900 m	4.000 m	6



Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · ΚΡΕΟΠΩΛΕΙΟ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



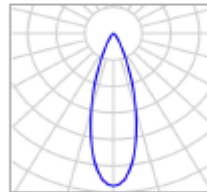
Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	Φωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
13.889 m	0.668 m	5.000 m	1
9.789 m	0.637 m	5.000 m	2
5.989 m	0.637 m	5.000 m	3

Κτίριο 3 · Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ · ΛΑΧΑΝΙΚΑ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



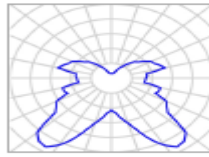
Κατασκευαστής	Targetti	P	40.0 W
Αρ. είδους	1E1899	Φωτιστικό	170 lm
Όνομα στοιχείου	PYROS RGB & CTC FL		
Εξοπλισμός	1x 15 LED-CTC-2700 FL		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
15.626 m	0.676 m	2.855 m	8

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ - ΛΑΧΑΝΙΚΑ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



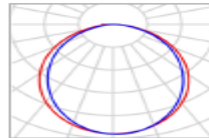
Κατασκευαστής	Targetti	P	84.0 W
Αρ. είδους	34335H+34385	Φωτιστικό	3994 lm
Όνομα στοιχείου	KRONO MEDIUM		
Εξοπλισμός	2x TC-TEL 42W 4000K		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1.683 m	0.655 m	4.000 m	4
5.676 m	0.655 m	4.000 m	5
9.676 m	0.655 m	4.000 m	6
13.676 m	0.655 m	4.000 m	7

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΛΕΙΑΣ - ΛΑΧΑΝΙΚΑ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	Φωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

#### 6 x VARTON LED

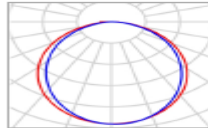
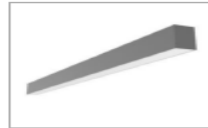
Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	3.676 m / 1.655 m / 5.000 m				
Κατεύθυνση X	10 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, Αποστάσεις ανάμοιες	3.676 m	1.655 m	5.000 m	1
		7.604 m	1.655 m	5.000 m	2
Διάταξη	A1				

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησης	Φωτιστικό
11.676 m	1.655 m	5.000 m	3

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΤΑΜΕΙΑ

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



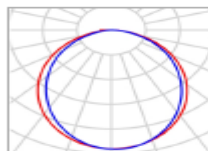
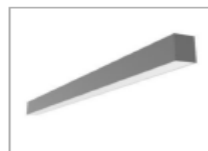
Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	Φωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
6.150 m	2.987 m	5.000 m	1
10.150 m	2.987 m	5.000 m	2
2.050 m	2.987 m	5.000 m	3

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΤΥΡΙΑ

**Σχέδιο θέσης φωτιστικών**



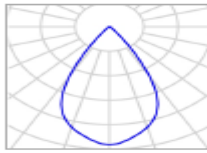
Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	Φωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
0.769 m	3.809 m	5.000 m	1
0.660 m	2.106 m	5.000 m	2
4.403 m	2.206 m	5.000 m	3
1.789 m	3.922 m	5.000 m	4
3.106 m	3.922 m	5.000 m	5
2.006 m	1.006 m	5.000 m	6
3.206 m	1.006 m	5.000 m	7
0.881 m	1.006 m	5.000 m	8
4.306 m	1.206 m	5.000 m	9

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΦΟΥΡΝΟΣ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



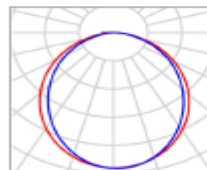
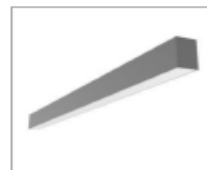
Κατασκευαστής	Prolights	P	40.0 W
Αρ. είδους	ECLDISPLAYCCFC_6000K_WASH2550_MAX_ZOOM	Φωτιστικό	345 lm
Όνομα στοιχείου	ECLDISPLAY		
Εξοπλισμός	1x ECLDISPLAYFC_6000K_WASH2550_MAX_ZOOM		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
2.655 m	0.018 m	4.000 m	1
1.155 m	0.018 m	4.000 m	2

Κτίριο 3 - Super-Market ΓΑΛΑΞΙΑΣ - ΦΟΥΡΝΟΣ

### Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	VARTON	P	24.0 W
Αρ. είδους	V1-R0-0X822-02000-4002327 X-Line (0,75m)	Φωτιστικό	2098 lm
Όνομα στοιχείου	LED		
Εξοπλισμός	1x LED module		

#### Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Υψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
4.755 m	1.314 m	5.000 m	3