



**Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ Σ.Τ.Ε.Φ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

## **Μελέτη Η/Μ Εγκαταστάσεων Εμπορικού Κέντρου με το Auto fine**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Γεωργίου Κωνσταντίνου**

**Επιβλέπων καθηγητής: Παπαθεοχάρης Φίλιππος**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2013**

## Πρόλογος

Από τα βάθη της ιστορίας έως και σήμερα, παρατηρούμε ότι τα κτίρια αποτέλεσαν και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στη ζωή του ανθρώπου. Παλαιότερα, τα κτίρια ήταν αρκετά λιτά προσφέροντας μόνο τα απολύτως απαραίτητα για την επιβίωση ή την εργασία του ανθρώπου. Μετά, όμως, την βιομηχανική επανάσταση οι απαιτήσεις των κτιρίων διαρκώς αυξάνονται.

Η ευμάθεια, λοιπόν, αυτή που επιζητεί - απαιτεί πλέον ο σημερινός άνθρωπος είναι άμεσα συνιφασμένη με την ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση των κτιρίων. Έτσι, στην εποχή μας, πριν την υλοποίηση οποιασδήποτε κτιριακής εφαρμογής, απαιτείται και η πραγματοποίηση της αντίστοιχης μελέτης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας -καθώς και η εφαρμογή της- που απαιτείται για την πραγματοποίηση των βασικότερων μελετών στον τομέα των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων όπως αυτές έχουν καθιερωθεί σήμερα καθώς και στον σχεδιασμό τετραόροφου κτηρίου με τα προγράμματα Dialux, AutoCad 2010 και AutoFine.

- Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή του κτηρίου μας και δίνονται οι κατόψεις των ορόφων του κτηρίου που μελετάμε.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο αναπτύσσεται η μεθοδολογία της μελέτης πυροπροστασίας και πυρανίχνευσης. Αναφέρεται συνοπτικά το θεσμικό πλαίσιο, καθώς και η μέθοδος πραγματοποίησης παθητικής και ενεργητικής μελέτης πυροπροστασίας.
- Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στη μεθοδολογία της μελέτης των υδραυλικών. Συγκεκριμένα παρουσιάζει τη μέθοδο διαστασιολόγησης των σωλήνων ύδρευσης και αποχέτευσης.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η μεθοδολογία της μελέτης του κλιματισμού. Παρουσιάζονται τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του αέρα, ο ψυχομετρικό χάρτης, ο υπολογισμός των απωλειών, η εκλογή της κλιματιστικής μονάδας και η διαστασιολόγηση των αεραγωγών.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η φωτοτεχνική μελέτη μέσω του προγράμματος Dialux και δίνονται γενικά στοιχεία για τα φωτομετρικά μεγέθη και τους ηλεκτρικούς λαμπτήρες που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη μας
- Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η γενική περιγραφή μιας Ε.Η.Ε αλλά και η ηλεκτρολογική μελέτη της εγκατάστασης. Και πιο συγκεκριμένα των ασθενων και ισχυρών ρευμάτων με την χρήση του προγράμματος Autocad και Autofine της 4M.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	
1.1 Περιγραφή κτηρίου	4
1.2 Κάτοψη υπογείου	5
1.3 Κάτοψη ισογείου	6
1.4 Κάτοψη Α'Ορόφου	7
1.5 Κάτοψη ταράτσας	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ-ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ</b>	
2.1 Εισαγωγή	9
2.2 Θεσμικό πλαίσιο	11
2.3 Βασικά στοιχεία σχεδιασμού	13
2.4 Στοιχεία εκπόνησης μελέτης	24
2.5 Μελέτη παθητικής πυροπροστασίας	24
2.6 Μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας	35
2.7 Πυρανίχνευση	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ</b>	
3.1 Εισαγωγή	44
3.2 Μελέτη εγκαταστάσεως υδρεύσεως	45
3.3 Υπολογισμοί-διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων ύδρευσης	47
3.4 Μελέτη εγκαταστάσεως αποχέτευσης ακαθάρτων & όμβριων	66
3.5 Υπολογισμοί - Διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων αποχέτευσης	68
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ</b>	
4.1 Εισαγωγή	82
4.2 Τα θερμοδυναμικά(ψυχομετρικά)χαρακτηριστικά του αέρα	82
4.3 Ψυκτικά φορτία	86
4.4 Απώλειες από τους αεραγωγούς	111
4.5 Κλιματισμός με αεραγωγούς	112
4.6 Απαιτούμενη ποσότητα κλιματισμένου αέρα για τον κλιματισμό ενός χώρου	112
4.7 Εκλογή κλιματιστικής μονάδας	113
4.8 Μέθοδοι υπολογισμού των διαστάσεων των αεραγωγών	115
4.9 Στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα	118
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ</b>	
5.1 Εισαγωγή	125
5.2 Φωτομετρικά μεγέθη	126
5.3 Ηλεκτρικοί λαμπτήρες	127
5.4 Μελέτη εσωτερικού φωτισμού	130
5.5 Φωτοτεχνικές μελέτες καταστημάτων	139

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ**

6.1 Εισαγωγή	141
6.2 Βασικά Μέρη μιας Ε.Η.Ε.	142
6.3 Αγωγοί και Καλώδια	143
6.4 Γραμμές των Ε.Η.Ε. - Εκλογή της διατομής των αγωγών	145
6.5 Υπολογισμός της πτώσης τάσης	148
6.6 Επιτρεπόμενη πτώση τάσης γραμμής	148
6.7 Ασθενή ρεύματα	150
6.8 Τεχνική περιγραφή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	153
6.9 Πίνακες διανομής	154
6.10 Προσωρινή παροχή	155
6.11 Εγκατάσταση φωτισμού	155
6.12 Εγκατάσταση ρευματοδοτών	156
6.13 Γείωση	157
6.14 Ηλεκτρολογικά αποτελέσματα μελέτης	161
6.15 Μελέτη και επιλογή υποσταθμού Χ.Τ	262
6.16 Μελέτη ηλεκτρικού υποσταθμού Μ.Τ	273
6.17 Επιλογή Μ/Σ	273
6.18 Λοιπές επιλογές υποσταθμού Μ.Τ	274
6.19 Υπολογισμός καλωδίων Μ.Τ	275
6.20 Κυψέλη άφιξης από ΔΕΗ	276
6.21 Κυψέλες ηλεκτροδότησης Μ/Σ	277
6.22 Υπολογισμός μπαρών Μ.Τ	279
6.23 Υπολογισμός μπαρών Χ.Τ	282
6.24 Πίνακες Μ.Τ	285
6.25 Γενικές απαιτήσεις για τον σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων Μ.Τ	287
6.26 Δοκιμές	294
6.27 Περιγραφή πεδίων	295
6.28 Πεδίο μετρήσεων	297

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

298

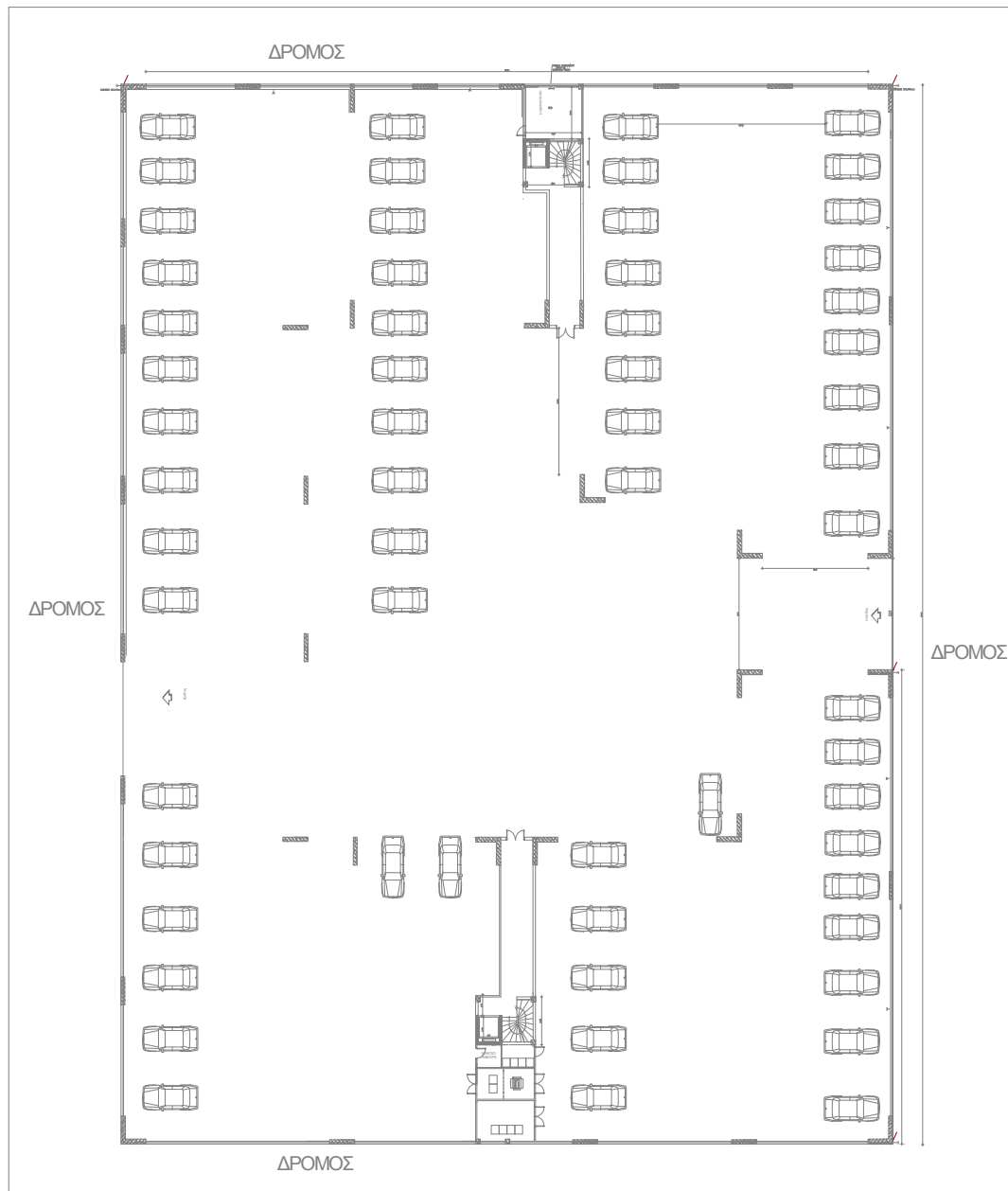
# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

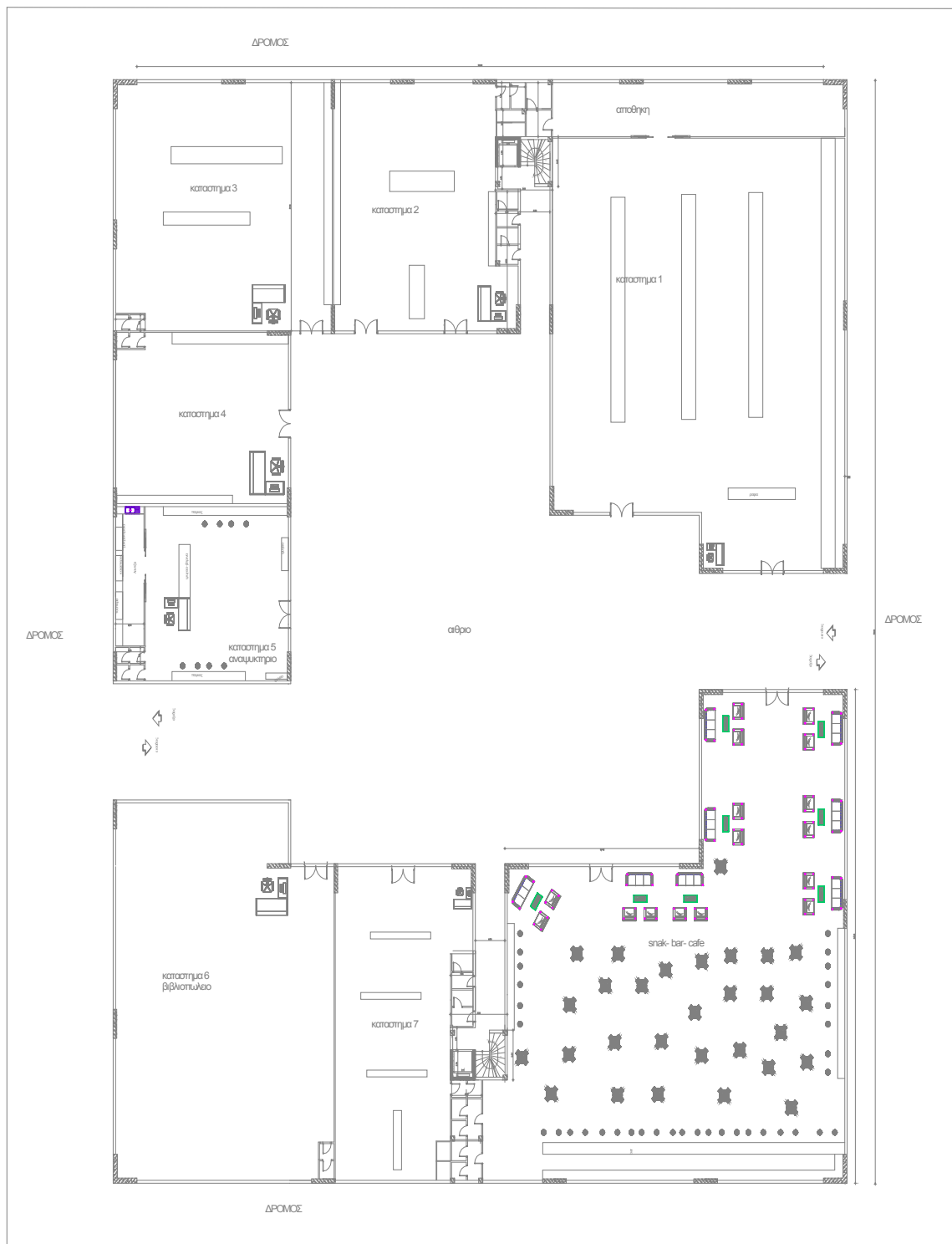
## 1.1 Περιγραφή κτηρίου

Ο χώρος που καταλαμβάνει το κτήριο στο οποίο θα πραγματοποιηθούν οι διάφορες μελέτες έχει εμβαδό :  $4712\text{m}^2$  και αποτελείται από τρεις ορόφους και ένα υπογείο parking.

Στο ισόγειο υπάρχουν 8 καταστήματα ενώ στον πρώτο όροφο βρίσκουμε 19 καταστήματα διαφόρων ειδών και χρήσεων.

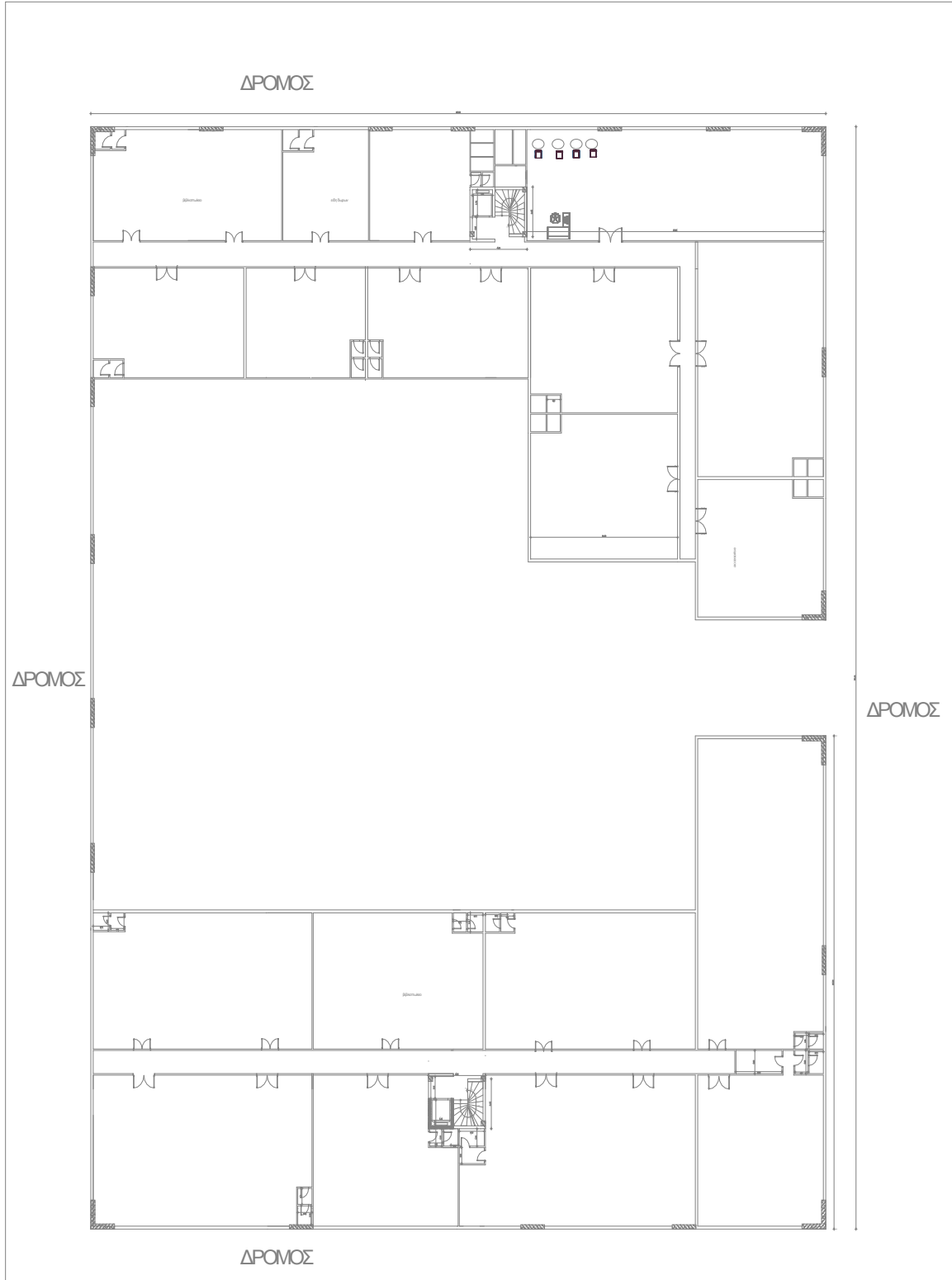
Παρακάτω βλέπουμε τις κατόψεις των ορόφων του κτηρίου που αναφέραμε παραπάνω καθώς και των διαφόρων καταστημάτων που περιλαμβάνονται σε αυτούς.

1.2 ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

1.3 ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

1.4 ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ

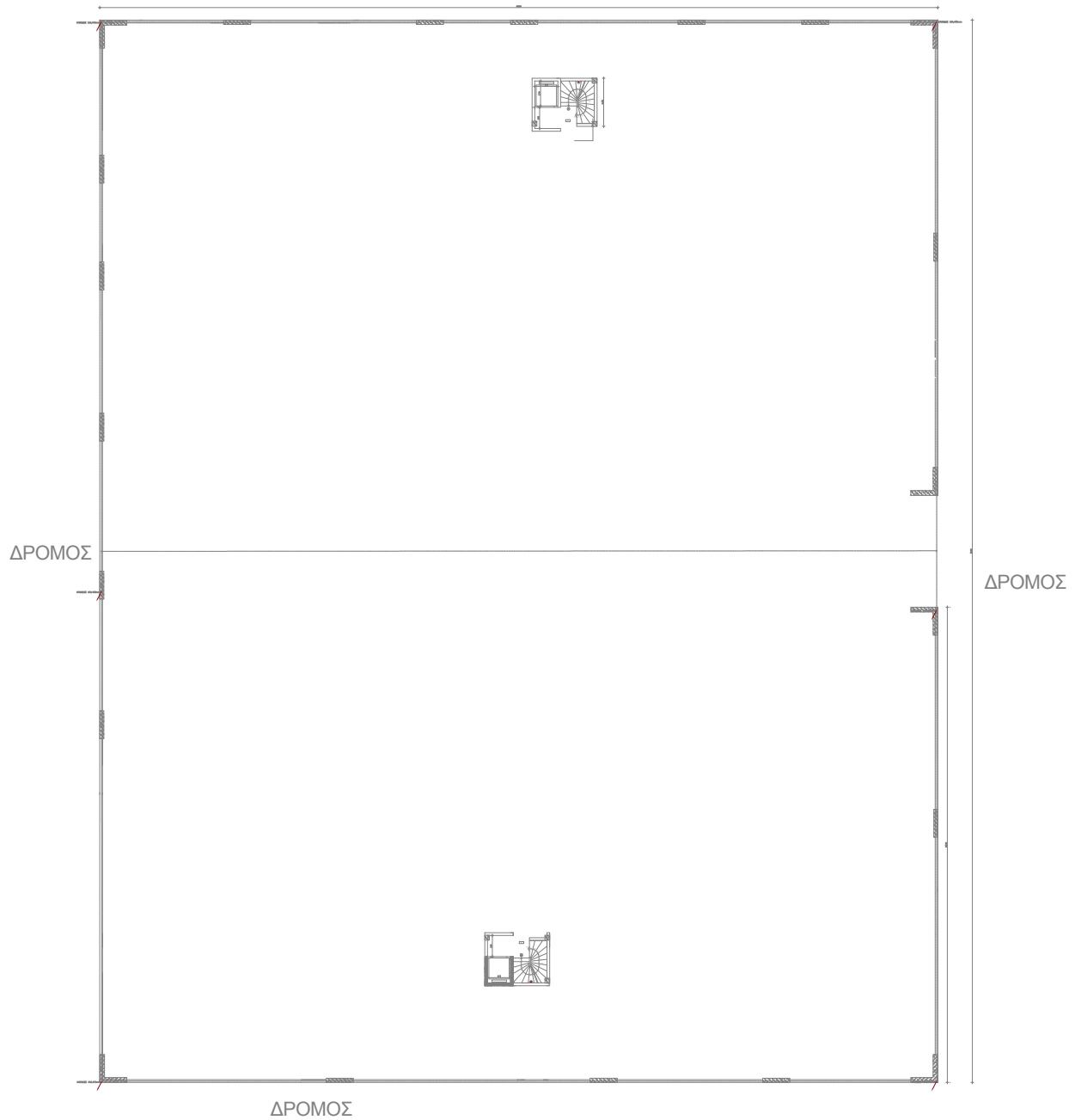
ΟΡΟΦΟΣ



Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ



## 1.5 ΚΑΤΟΨΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ



## 2. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ- ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ



## 2.1 Εισαγωγή

Σκοπός των Μελετών Πυροπροστασίας ή Πυρασφάλειας είναι η εφαρμογή του Κανονισμού Πυροπροστασίας στα κτίρια, ο οποίος ενσωματώνει τις απαιτήσεις και τα μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται προκειμένου να εκπληρώνονται σε περίπτωση πυρκαγιάς οι τρεις βασικοί στόχοι α) ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής β) προστασία από την εξάπλωση της πυρκαγιάς, και γ) προστασία του κτιρίου και του περιεχομένου του. Στην γενική περίπτωση, μια ολοκληρωμένη μελέτη Πυροπροστασίας αποτελείται από τον φάκελο της Μελέτης Παθητικής Πυροπροστασίας και από τον φάκελο της μελέτης Ενεργητικής Πυροπροστασίας:

- Η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας αποβλέπει στην αποφυγή της πυρκαγιάς μέσα από τον προσδιορισμό δομικών κυρίως απαιτήσεων, που συνδέονται με την χρήση του κτιρίου, την μορφολογία του και τα υλικά κατασκευής του. Η εξασφάλιση οδύσεων διαφυγής, ο περιορισμός της διάδοσης με την κατάλληλη διαμερισματοποίηση (πυροδιαμερίσματα), η επιλογή υλικών αποτροπής ή επιβράδυνσης της φωτιάς αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης Παθητικής Πυροπροστασίας
- Η Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας στοχεύει στην εγκατάσταση συστημάτων πυρανίχνευσης, έγκαιρης εξακρίβωσης και συναγερμού, καθώς και στην αντιμετώπισή της φωτιάς πριν καταστεί ανεξέλεγκτη. Τα δίκτυα πυρανίχνευσης και συναγερμού, τα συστήματα καταιονισμού κατασβεστικών υλικών (νερό, αφρός, σκόνη, CO<sub>2</sub> κλπ.) και τα μόνιμα μέσα Πυρόσβεσης (Πυροσβεστικές Φωλιές) αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης Ενεργητικής Πυροπροστασίας

Η Νομοθεσία απαιτεί μελέτη Πυροπροστασίας για κάθε κατασκευή, ενώ ειδικότερα:

- Η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας είναι υποχρεωτική για κάθε κτίριο
- Η Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας είναι υποχρεωτική υπό προϋποθέσεις (χρήση κτιρίου, μέγεθος κ.α.) για τις οποίες θα αναφερθούμε παρακάτω.

Ως προς τον έλεγχο των Μελετών Παθητικής Πυροπροστασίας, αρμόδιες είναι οι Πολεοδομικές Αρχές. Σε κάθε νέα οικοδομική άδεια η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας συνυποβάλλεται μαζί με τις άλλες μελέτες στην

αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία. Εφόσον απαιτείται και μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας, τότε αυτή συνυποβάλλεται στην Πυροσβεστική μαζί με την μελέτη της Παθητικής, όπως αυτή έχει ελεγχθεί και θεωρηθεί από την Πολεοδομική Αρχή. Σύμφωνα με το ΠΔ-71/88, όπως τροποποιήθηκε με το ΠΔ-374/88 (ΦΕΚ-168/Α/12-8-88), δεν χρειάζεται να υποβληθούν στην Πυροσβεστική για έγκριση οι μελέτες των οποίων το τμήμα της ενεργητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνει υποχρέωση μόνο τοποθέτησης φορητών πυροσβεστήρων.

## **2.2 Θεσμικό Πλαίσιο**

Το Θεσμικό Πλαίσιο, το οποίο συνοψίζεται επιγραμματικά στην συνέχεια, συνίσταται από τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Π.Δ. 71/88 και τις υφιστάμενες Πυροσβεστικές Διατάξεις. Τα αντίστοιχα περιεχόμενα μπορεί κανείς να τα αναζητήσει και μέσα από την ιστοσελίδα της Πυροσβεστικής ([www.fireservice.gr](http://www.fireservice.gr)).

### **1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Π.Δ. 71/88**

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΑΡΘΡΑ ΤΟΥ Π.Δ. 71/88 ΜΕ ΤΙΣ ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΕΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΓΕΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 1 ΟΡΙΣΜΟΙ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Άρθρο 2 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Άρθρο 3 ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Άρθρο 4 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Άρθρο 5 ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Άρθρο 6 ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Άρθρο 7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Άρθρο 8 ΓΡΑΦΕΙΑ

Άρθρο 9 ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ

Άρθρο 10 ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ

Άρθρο 11 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ

Άρθρο 12Α ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Άρθρο 12Β ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ

Άρθρο 13 ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Άρθρο 14 ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Άρθρο 15 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Π.Δ. 71/1988

Άρθρο 16 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Άρθρο 17 ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 18 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΟΜ ΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Άρθρο 19 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΥΡΑΣΦΜΕΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ

Άρθρο 20 ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑ ΚΑΘΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ

Άρθρο 21,22 ΜΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΓΕΣ (ΑΡΘΡΑ 16 - 22)

Άρθρο 23,24 ΕΝΑΡΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΚΑΤΑΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

## **2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Α. 1/1978 (ΦΕΚ 1148 Τ.Β '130-12-1978) Εμπορικά Καταστήματα

Β. 2/1979 (ΦΕΚ 100 τ. Β '13-2-1979) Ξενοδοχειακά Καταλύματα

Γ. 3/1981 (ΦΕΚ 20 Τ.Β' /19-1-1981) Αίθουσες συγκέντρωσης κοινού

Δ. 4 (ΦΕΚ 724 τ.Β' /22-12-1987) Οικοπέδων και λοιπών ακάλυπτων χώρων

Ε. 5 ΦΕΚ 387 τ.Β' /11-6-1991) Καθορισμός της διάρκειας ισχύος των βεβαιώσεων Πυρασφαλείας

ΣΤ. 6 (ΦΕΚ 150 τ.Β' /13-3-1996) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε αποθήκες

Ζ. 7 (ΦΕΚ 155 τ.Β' /13-3-1996) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας κατά την εκτέλεση θερμών εργασιών

Η. 8 (ΦΕΚ 725 τ.Β' /19-8-1997) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε εμπορικά Καταστήματα

Θ. 9 (Φ.Ε.Κ. 1459130-11-2000 Τ.Β. ) Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις

Ι. 10/2002 (ΦΕΚ Β' 844/8-7-2002) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε τουριστικούς λιμένες σκαφών αναψυχής

ΙΑ. 11/2003(ΦΕΚ Β' 817/23-6-2003) Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας σε λυόμενες στεγασμένες κατασκευές με τέντα

- ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ Α.Π.Σ. 7600/700 Φ.51/1/6-7-1960 - Περί υποδείξεως και εφαρμογής προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων πυροπροστασίας

## **3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΑΥΤΩΝ. (Κ.Υ.Α. 5905/1995)**

Κ.Υ.Α 5905/Φ.15/839/1995 - (ΦΕΚ 611/Β/12-7-1995) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις Βιομηχανικές Βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και αποθήκες αυτών καθώς και αποθήκες ευφλέκτων και εκρηκτικών υλών.

## **4. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ**

Ν.2801 3-3-2000 (Φ.Ε.Κ. ΑΙ 4613-3-200) ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

## **5. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ**

Π.Δ. 922/1977 (Φ.Ε.Κ. ΑΙ 315/12-10-1977 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ

## **6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ & ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ**

1. Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φ.Α. με πίεση λειτουργίας έως και 1 BAR. (ΦΕΚ Β' 963/03) 2. Τεχνικός κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (ΦΕΚ Β' 1257/03) .

## **7. ΕΝΤΥΠΙΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ/ Αριθ. 3021/1986 (ΦΕΚ 847 τ. Β' /4-12-1986) ( ΑΠΑΠΟΥΜΕΝΑ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ)

ΑΠΗΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ σύμφωνα με την αριθ.

3 Πυροσβεστική Διάταξη

ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 5905/95

ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ σύμφωνα με την αριθ. 6 Πυροσβεστική Διάταξη  
 ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ σύμφωνα με την αριθ. 8 Πυροσβεστική Διάταξη  
 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ  
 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ  
 ΕΓΧΡΩΜΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
 Κ.Υ.Α. 618/43/2005 (ΦΕΚ Β' 52)

## 8. ΝΕΑ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ & ΜΕΣΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 9. ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ / ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (Τ.Ε.7)

- A. CEN/TC 70 Manual means of fire fighting equipment (Χειροκίνητα μέσα πυροσβεστικού εξοπλισμού)
- B. CEN/TC 72 Automatic fire detection systems (Αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης)
- Γ. CEN/TC 127 Fire safety in buildings (Πυρασφάλεια σε κτίρια)
- Δ. CEN/TC 191 Fixed firefighting systems [Μόνιμα (σταθερά) πυροσβεστικά συστήματα]
- E. CEN/TC 192 Fire service equipment (Εξοπλισμός πυροσβεστικής υπηρεσίας)

## 2.3 Βασικά Στοιχεία Σχεδιασμού

Στην πράξη, η εκπόνηση μιας μελέτης πυρασφάλειας, προϋποθέτει πρώτα απ' όλα την απάντηση στα τρία ακόλουθα βασικά ερωτήματα:

1. Αν η μελέτη αναφέρεται σε νέο ή υφιστάμενο κτίριο
2. Προσδιορισμός της χρήσης του κτιρίου, καθώς επίσης και αν πρόκειται για αμιγή ή μικτή
3. Προσδιορισμός των απαιτήσεων σε σχέση με τα παραδοτέα της μελέτης

Εφόσον τα τρία παραπάνω ερωτήματα απαντηθούν, τότε γίνεται αυτόματα γνωστή η διαδικασία πραγματοποίησης της μελέτης πυρασφάλειας, καθώς επίσης και τα απαιτούμενα παραδοτέα και η αρμόδια Υπηρεσία στην οποία θα υποβληθεί. Οι σχετικές λεπτομέρειες για τον τρόπο προσδιορισμού των παραπάνω θεμάτων παρουσιάζονται στις ακόλουθες τρεις ενότητες.

### 1) Προσδιορισμός Νέου ή Υφιστάμενου

Ανεξαρτήτως της χρήσης τους, όλα τα κτίρια διακρίνονται από άποψη πυροπροστασίας σε υφιστάμενα και νέα. Ο προσδιορισμός αυτός είναι σημαντικός και καθορίζει τις απαιτήσεις της μελέτης. Ειδικότερα, εφόσον πρόκειται για νέο

κτίριο, τότε ακολουθούνται όσα προβλέπει το ΠΔ 71/88, ενώ αν είναι υφιστάμενο τότε ακολουθούνται όσα προβλέπονται στις Πυροσβεστικές Διατάξεις. Καθοριστικό σημείο για την διάκριση ενός κτιρίου σε Νέο ή Υφιστάμενο θεωρείται η ημερομηνία έναρξης ισχύος του Π.Δ. 71/1988 «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων». Ειδικότερα, ως υφιστάμενα κτίρια θεωρούνται εκείνα όπου η υποβολή αίτησης για έκδοση οικοδομικής άδειας έγινε πριν την ημερομηνία έναρξης ισχύος του προαναφερόμενου Προεδρικού διατάγματος, ενώ ως νέα θεωρούνται εκείνα τα κτίρια που η αίτηση για έκδοση οικοδομικής άδειας υποβλήθηκε μετά την έναρξη ισχύος του. Για όλες τις χρήσεις κτιρίων, πλην αυτής των Ξενοδοχείων, η έναρξη ισχύος του Π.Δ 71/88 καθορίσθηκε να είναι δώδεκα (12) μήνες μετά την δημοσίευση του στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, δηλαδή την 17-2-1989, για τα δε νέα και υφιστάμενα Ξενοδοχεία ορίσθηκε ένα (1) μήνα μετά την δημοσίευση του, δηλαδή την 17-3-1988. Σημειώνεται τέλος, ότι προκειμένου να διαπιστωθεί αν ένα κτίριο είναι νέο η υφιστάμενο για να εφαρμοσθεί η αντίστοιχη νομοθεσία πυροπροστασίας ο ενδιαφερόμενος πρέπει να προσκομίσει την οικοδομική άδεια του κτιρίου ή εναλλακτικά οποιοδήποτε έγγραφο στοιχείο (π.χ. βεβαίωση δήμου η Κοινότητας, άδεια Ε.Ο.Τ, μισθωτήριο συμβόλαιο, λογαριασμό Δ.Ε.Η κ.λ.π) που να αποδεικνύει αν το κτίριο είναι υφιστάμενο ή νέο.

## 2) Προσδιορισμός Χρήσης

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις, οργανωμένες στις δύο παρακάτω ομάδες «Νέα Κτίρια» και «Υφιστάμενα Κτίρια».

### ❖ Νέα Κτίρια

#### A) Κατηγορίες Χρήσης

**A.Κατοικίες:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για κατοικία, δηλαδή μονοκατοικίες, διπλοκατοικίες, και πολυκατοικίες (κτίρια διαμερισμάτων) ανεξάρτητα από το σύστημα δόμησης τους και την θέση του κτιρίου στο οικόπεδο ή τον αριθμό των ορόφων τους. Όπου υπάρχουν και άλλες χρήσεις μέσα στο ίδιο το κτίριο ισχύουν οι διατάξεις για την αντίστοιχη κατηγορία στην οποία κατατάσσονται αυτά τα τμήματα.

**B. Ξενοδοχεία:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλες οι τουριστικές εγκαταστάσεις, που αναφέρονται στις προδιαγραφές του ΕΟΤ με την ονομασία

ξενοδοχεία, και όπως αυτές αναλύονται σε διάφορους τύπους κτιρίων και χρησιμοποιούνται για ύπνο και προσωρινή διαμονή, δυναμικότητας τουλάχιστον 20 ατόμων. Για παρόμοια κτίρια που φιλοξενούν λιγότερα από 20 άτομα, οι απαιτήσεις πυροπροστασίας καθορίζονται κατά περίπτωση από την αρμόδια αρχή. Ως μονάδα διαμονής ορίζεται ο κοιτώνας ξενοδοχείου με τους βοηθητικούς χώρους ή το αυτοτελές διαμέρισμα (σουίτα) σε ξενοδοχειακό κτίριο.

**Γ. Εκπαιδευτήρια:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα κτίρια όλων των βαθμίδων δημόσιας και ιδιωτικής εκπαίδευσης, τα φροντιστήρια, τα νηπιαγωγεία και οι παιδικοί σταθμοί.

**Δ. Γραφεία:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων που χρησιμοποιούνται από δημόσιες υπηρεσίες ή ιδιωτικές επιχειρήσεις ή άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα, για διοικητικές, επιχειρηματικές και πνευματικές δραστηριότητες, χωρίς να ανήκουν στην κατηγορία των καταστημάτων. Σε περίπτωση ύπαρξης αιθουσών συνάθροισης κοινού με πληθυσμό μεγαλύτερο των 50 ατόμων, μέσα σε κτίρια γραφείων, ισχύουν για τις περιπτώσεις αυτές οι αντίστοιχες διατάξεις για αίθουσες συγκέντρωσης κοινού. Όταν στο κτίριο υπάρχουν και άλλες χρήσεις εξετάζονται με βάση την κατηγορία στην οποία ανήκουν αν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη από το 1/4 της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου.

**Ε. Καταστήματα:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων που χρησιμοποιούνται σαν καταστήματα, για την έκθεση, πώληση και αποθήκευση εμπορευμάτων, τον καλλωπισμό ατόμων, και την επεξεργασία αγαθών (χωρίς να ανήκουν στην κατηγορία βιομηχανίες -αποθήκες). Ειδικότερα, περιλαμβάνονται καταστήματα και πολυκαταστήματα, αγορές και υπεραγορές, φαρμακεία, κουρεία, κομμωτήρια, ινστιτούτα καλλωπισμού, ραφεία, υποδηματοποιεία κλπ. Κατάστημα ή καταστήματα που βρίσκονται σε κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας, ξενοδοχείων, γραφείων, συνάθροισης κοινού εξετάζονται ξεχωριστά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου, ανεξάρτητα από το εμβαδόν τους. Ιδιαίτερα όταν το κατάστημα παρουσιάζει υψηλό βαθμό κινδύνου πρέπει:

- Να έχει ξεχωριστές οδεύσεις διαφυγής από το υπόλοιπο κτίριο.
- Να έχει χειροκίνητο σύστημα συναγερμού ή αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης ή πυρόσβεσης ανάλογα με την περίπτωση.
- Να αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα.



**ΣΤ. Χώροι Συνάθροισης Κοινού**

Διακρίνονται οι περιπτώσεις Σ1, Σ2 και Σ3, όπως παρακάτω:

1. **Χώρος συνάθροισης κοινού Σ1 - Θέατρα - Κινηματογράφοι:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή υπαίθριοι ή ημιυπαίθριοι χώροι που ανήκουν στην κατηγορία Σ1 του άρθρου 10 του Π.Δ. 71/88. Στην κατηγορία Σ1 ανήκουν θέατρα, κινηματογράφοι, συνεδριακά κέντρα, αίθουσες διαλέξεων, συναυλιών, δικαστηρίων, αμφιθέατρα και μεγάλες αίθουσες διδασκαλίας, νασοί κλπ.
2. **Χώρος συνάθροισης κοινού Σ3 - Κέντρα διασκέδασης:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή υπαίθριοι ή ημιυπαίθριοι χώροι που ανήκουν στην κατηγορία Σ3 και χρησιμοποιούνται σαν Κέντρα διασκέδασης, λέσχες, bar κλπ.
3. **Χώρος συνάθροισης κοινού Σ3 - Εστιατόρια:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή υπαίθριοι ή ημιυπαίθριοι χώροι που ανήκουν στην κατηγορία Σ3 και χρησιμοποιούνται σαν Εστιατόρια, ζαχαροπλαστεία, καφεενεία κλπ.
4. **Χώρος συνάθροισης κοινού Σ2 - Μουσεία:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή υπαίθριοι ή ημιυπαίθριοι χώροι που ανήκουν στην κατηγορία Σ3 και χρησιμοποιούνται σαν Μουσεία, χώροι εκθέσεων, χώροι αναμονής συγκοινωνιακών μέσων, χώροι αναμονής θεαμάτων (φουαγιέ), κλπ.
5. **Χώρος συνάθροισης κοινού Σ4 - Γυμναστήρια:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή υπαίθριοι ή ημιυπαίθριοι χώροι που ανήκουν στην κατηγορία Σ4 και χρησιμοποιούνται σαν Χώροι αθλητικών εκδηλώσεων.

**Ζ. Βιομηχανίες & Αποθήκες:** Για τις Βιομηχανίες διακρίνονται οι περιπτώσεις Ζ1, Ζ2 και Ζ3, όπως παρακάτω:

**Βιομηχανίες Ζ1:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν βιομηχανίες, βιοτεχνίες, εργαστήρια, κάθε είδους κ.λ.π., στις οποίες παράγονται ή επεξεργάζονται διάφορα προϊόντα και εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 (ΦΕΚ 611 Β της 12.7.95) του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας στην κατηγορία Ζ1: χαμηλού βαθμού κινδύνου (Αα,Βα,Са, D της Απόφασης 5905).

**Βιομηχανίες Ζ2:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν βιομηχανίες, βιοτεχνίες,

εργαστήρια, κλπ., στις οποίες παράγονται ή επεξεργάζονται διάφορα προϊόντα και που κατατάσσονται, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους σε σχέση με την εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 (ΦΕΚ 611 Β της 12.7.95) του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας στην κατηγορία Ζ2: μέσου βαθμού κινδύνου (Αβ, Ββ, Cβ της Απόφασης 5905)

**Βιομηχανίες Ζ3:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν βιομηχανίες, βιοτεχνίες, εργαστήρια, κλπ, στις οποίες παράγονται ή επεξεργάζονται διάφορα προϊόντα και που κατατάσσονται, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους σε σχέση με την εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας στην κατηγορία Ζ3: υψηλού βαθμού κινδύνου (Αγ,Βγ, Cγ της απόφασης 5905)

Εξάλλου, για τις Αποθήκες διακρίνονται και εδώ οι περιπτώσεις Ζ1, Ζ2 και Ζ3, όπως παρακάτω:

**Αποθήκες Ζ1:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν αποθήκες κάθε είδους στις οποίες αποθηκεύονται πρώτες ύλες ή άλλα αγαθά και κατατάσσονται, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους σε σχέση με την εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας στην κατηγορία Ζ1: χαμηλού βαθμού κινδύνου (Αα,Βα, Cα, D της Απόφασης 5905). Η κατάταξη μπορεί να γίνει ορθότερα με βάση τη μέση πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου, εφόσον αυτό παραμένει σχετικά σταθερό, ως εξής:

- Ζ1: πυροθερμικό φορτίο < 1000MJ/m<sup>2</sup>
- Ζ2: πυροθερμικό φορτίο 1000-2000MJ/m<sup>2</sup>
- Ζ3: πυροθερμικό φορτίο > 2000MJ/m<sup>2</sup>

Καταστήματα, που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για αποθήκευση εμπορευμάτων, κατατάσσονται μετά από κρίση της ελέγχουσας Αρχής στην κατηγορία αυτή.

**Αποθήκες Ζ2:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν αποθήκες κάθε είδους στις οποίες αποθηκεύονται πρώτες ύλες ή άλλα αγαθά και κατατάσσονται, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους σε σχέση με την εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας στην κατηγορία Ζ2: μέσου βαθμού κινδύνου (Αβ, Ββ, Cβ της Απόφασης 5905). Η κατάταξη μπορεί να γίνει ορθότερα με βάση τη μέση πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου, εφόσον αυτό παραμένει σχετικά σταθερό,

ως εξής: .

- Z1: πυροθερμικό φορτίο < 1000 MJ/m<sup>2</sup>
- Z2: πυροθερμικό φορτίο 1000 - 2000 MJ/m<sup>2</sup>
- Z3: πυροθερμικό φορτίο > 2000 MJ/m<sup>2</sup>

Καταστήματα, που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για αποθήκευση εμπορευμάτων, κατατάσσονται μετά από κρίση της ελέγχουσας Αρχής στην κατηγορία αυτή.

**Αποθήκες Z3:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων (ή δομικές κατασκευές) που στεγάζουν αποθήκες κάθε είδους στις οποίες αποθηκεύονται πρώτες ύλες ή άλλα αγαθά και κατατάσσονται, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους σε σχέση με την εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 5905/Φ15/839/95 του Υπουργού Βιομηχανίας και Ενέργειας Z3: υψηλού βαθμού κινδύνου (Αγ, Βγ, Cγ της απόφασης 5905). Η κατάταξη μπορεί να γίνει ορθότερα με βάση τη μέση πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου, εφόσον αυτό παραμένει σχετικά σταθερό, ως εξής:

- Z1: πυροθερμικό φορτίο < 1000 MJ/m<sup>2</sup>
- Z2: πυροθερμικό φορτίο 1000 - 2000 MJ/m<sup>2</sup>
- Z3: πυροθερμικό φορτίο > 2000 MJ/m<sup>2</sup>

Καταστήματα, που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για αποθήκευση εμπορευμάτων, κατατάσσονται μετά από κρίση της ελέγχουσας Αρχής στην κατηγορία αυτή.

**Κτίρια Υγείας & Κοινωνικής Πρόνοιας:** Στην κατηγορία αυτή που διευκρινίζεται με το άρθρο 12 (απόφαση 81813/5428/93 - ΦΕΚ 647B/93) περιλαμβάνονται τα Νοσοκομεία, οι Κλινικές, τα Αγροτικά Ιατρεία, τα Κέντρα Υγείας, οι Υγειονομικοί Σταθμοί, τα Ψυχιατρεία, τα Γηροκομεία, τα Ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οι Παιδοβρεφονηπιακοί σταθμοί, τα Οικοτροφεία κλπ.

**Κτίρια Σωφρονισμού:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όσα κτίρια ή τμήματα κτιρίων χρησιμοποιούνται για κράτηση, σωφρονισμό ή έκτιση ποινών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν μεταξύ άλλων και τα κρατητήρια, αναμορφωτήρια και οι φυλακές.

**Θ. Χώροι Στάθμευσης:** Διακρίνονται οι περιπτώσεις Θ1, Θ2 και Θ3, όπως παρακάτω:

**Χώροι στάθμευσης οχημάτων Θ1:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται μονώροφα κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή ημιυπαίθριοι χώροι που χρησιμοποιούνται για στάθμευση αυτοκινήτων ή/και στεγάζουν πρατήρια υγρών καυσίμων. Θα

πρέπει να διεκρινιστεί, ότι εάν σε τμήμα κτιρίου άλλης χρήσης στεγάζεται πρατήριο υγρών καυσίμων ή υπάρχει χώρος στάθμευσης για περισσότερα από 10 αυτοκίνητα, το τμήμα αυτό εξετάζεται με τις διατάξεις για *Garage* ανεξάρτητα από το εμβαδόν του και πρέπει να αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα με τις δικές του οδεύσεις διαφυγής. Επίσης, όπου συνυπάρχουν στο ίδιο κτίριο χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων με συνεργείο επισκευών αυτοκινήτων, ο χώρος ταξινομείται στην κατηγορία 2 (βιομηχανίες - αποθήκες).

**Χώροι στάθμευσης οχημάτων 02:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται υπέργεια πολυώροφα κτίρια ή τμήματα κτιρίων που χρησιμοποιούνται για στάθμευση αυτοκινήτων ή / και στεγάζουν πρατήρια υγρών καυσίμων. Ισχύουν και εδώ οι παρατηρήσεις της παραγράφου 18.

**Χώροι στάθμευσης οχημάτων 03:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται υπόγεια κτιρίων ή τμήματα υπογείων κτιρίων που χρησιμοποιούνται για στάθμευση αυτοκινήτων ή / και στεγάζουν πρατήρια υγρών καυσίμων. Ισχύουν και εδώ οι παρατηρήσεις της παραγράφου 18.

## **B) Προσδιορισμός Χρήσης**

Με βάση τις παραπάνω κατηγορίες, θα πρέπει να προσδιοριστεί η χρήση του κτιρίου στο οποίο αναφέρεται η μελέτη. Διακρίνονται 2 περιπτώσεις:

A) Περίπτωση αμιγούς χρήσης, όπου δηλαδή ολόκληρο το κτίριο έχει μία μοναδική και ενιαία χρήση (πχ. κτίριο κατοικίας αμιγές).

B) Περίπτωση πολλαπλών χρήσεων στο ίδιο κτίριο (Εγκύκλιος 39093/8-6-89), όπου οι χρήσεις αναφέρονται σε συγκεκριμένα τμήματα του κτιρίου (π.χ. τρεις όροφοι γραφεία και τρεις όροφοι καταστήματα).

Στην περίπτωση B θα πρέπει να εξεταστεί κατά πόσον η κύρια χρήση κυριαρχεί, οπότε οι υπόλοιπες επιμέρους χρήσεις μπορεί να θεωρηθούν σαν υποβοηθητικές της κύριας χρήσης και είναι απαραίτητο να συνυπάρχουν στο ίδιο κτίριο για τη λειτουργία ενός ενιαίου λειτουργικά οργανισμού.

Τυχόν δευτερεύουσα χρήση που συνυπάρχει στο κτίριο θα πρέπει να εξετάζεται χωριστά όταν:

- α) πρόκειται για κατοικία,
- β) η δευτερεύουσα χρήση καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 1/4 της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου και,
- γ) σε ειδικές περιπτώσεις που προκύπτουν από τις ειδικές διατάξεις,

επιβάλλεται να εξετάζεται χωριστά τμήμα κτιρίου με ορισμένη χρήση ανεξάρτητα από το εμβαδόν του τμήματος πχ. χώρου συνάθροισης κοινού, καταστήματα κλπ.

Στην περίπτωση που ένα κτίριο έχει περισσότερες από μία χρήσεις η κάθε χρήση του εξετάζεται χωριστά.

Όλα τα παραπάνω ισχύουν στην περίπτωση νέου, δηλαδή μη υφιστάμενου κτιρίου. Στην περίπτωση υφιστάμενου κτιρίου, αυτό θα πρέπει να ενταχθεί σε από τις κατηγορίες που παρουσιάζονται παρακάτω.

#### ❖ Υφιστάμενα

Εντάσσονται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες:

**Ξενοδοχείο:** Ισχύουν όσα προβλέπονται στο Π.Δ. 71/88, Κεφάλαιο Β, άρθρο 16.

**Χώρος συνάθροισης κοινού:** Αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την 3/81 Πυροσβεστική Διάταξη.

**Βιομηχανία:** Για όλες τις Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις τα μέτρα και τα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας καθορίζονται από την ΚΥΑ 5905/95 (ΦΕΚ Β611). Υπενθυμίζεται, ότι για αυτές που στεγάζονται σε νέα κτίρια πρέπει επιπλέον να λαμβάνονται και τα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας που διαλαμβάνονται στο άρθρο 11 του Π.Δ. 71/88.

**Κατάστημα:** Αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την Πυροσβεστική Διάταξη 9/1997 "Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε εμπορικά καταστήματα" για τα καταστήματα που δεν εμπίπτουν α) στην 1/1978 (Β'1148) «Περί λήψης βασικών μέτρων Πυροπροστασίας στα μεγάλα εμπορικά καταστήματα και τους αποθηκευτικούς χώρους αυτών» και β) στο Προεδρικό Διάταγμα 71/1988 (Α'32) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων».

**Αποθήκη:** Στις υφιστάμενες αποθήκες εντάσσονται ειδικότερα οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Οι ανεξάρτητες αποθήκες που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια, αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της 6/96 Πυροσβεστικής Διάταξης (ΦΕΚ Β150).

- Όταν οι αποθήκες βρίσκονται μέσα στον οικοπεδικό χώρο που καταλαμβάνουν βιομηχανικές-βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, τότε αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ5905/95 από άποψη ενεργητικής πυροπροστασίας. Επιπλέον αν πρόκειται για αποθήκες που στεγάζονται σε νέα κτίρια των παραπάνω εγκαταστάσεων, τότε έχει επίσης εφαρμογή το άρθρο 11 του Π.Σ. 71/88 μόνο για το μέρος της παθητικής πυροπροστασίας τους.
- Οι αποθήκες εύφλεκτων υλικών εξετάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 5905/95
- Οι αποθήκες εκρηκτικών υλικών εξετάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 3329/89 (ΦΕΚ Β132)
- Οι αποθήκες λιπαντικών και ελαίων εξετάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 7376/91 (ΦΕΚ Β386)
- οι αποθήκες υγραερίων εξετάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ Δ3/14858/93 (ΦΕΚ Β477)

Υπενθυμίζεται, ότι οι Αποθήκες που βρίσκονται σε νέα κτίρια αντιμετωπίζονται με το άρθρο 11 του Π.Δ. 71/88, τόσο ως προς την ενεργητική, όσο και ως προς την παθητική τους πυροπροστασία.

**Θέατρο:** Ισχύουν όσα προβλέπονται σύμφωνα με το Βασιλικό Διάταγμα περί Κανονισμού «Θεάτρων - Κινηματογράφων» ΦΕΚ123/Α/17-5-56.

**Πολυκατάστημα:** Αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την 1/78 Πυροσβεστική Διάταξη

**Χώροι Κατασκήνωσης:** Αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την απόφαση της Πυροσβεστικής με αριθ. Πρωτ. 27591 Φ. 701.2.

Οι παραπάνω κατηγορίες υφιστάμενων κτιρίων εμπίπτουν στις αντίστοιχες παραπάνω διατάξεις, ενώ για τα νέα ισχύουν όσα αναφέρονται στο Π.Δ. 71/88.

### 3) Προσδιορισμός Απαιτήσεων Μελέτης

Εφόσον έχουμε λοιπόν ορίσει τη χρήση του κτιρίου, τότε μπορούμε να προχωρήσουμε στον προσδιορισμό των απαιτήσεων της μελέτης και να δούμε συγκεκριμένα αν αρκεί μόνο η μελέτη παθητικής πυροπροστασίας ή απαιτείται επιπλέον και η μελέτη ενεργητικής. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινιστούν τα εξής:

- Η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας θα πρέπει να γίνεται σε κάθε περίπτωση **νέου** κτιρίου σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω
- Η Μελέτη Ενεργητικής εκπονείται σε εκείνες τις περιπτώσεις που απαιτούνται μόνιμα μέσα Πυροπροστασίας (πέρα από πυροσβεστήρες).

Η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας κατατίθεται στην Πολεοδομία, ενώ στην περίπτωση που απαιτείται και μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας, αυτή κατατίθεται στην Πυροσβεστική μαζί με την ήδη θεωρημένη από την Πολεοδομία μελέτη παθητικής. Στην συνέχεια παρατίθεται κατάλογος όλων των εντύπων και δικαιολογητικών που απαιτούνται για την κατάθεση Φακέλου Μελέτης Πυροπροστασίας στην Πολεοδομία και στην Πυροσβεστική αντίστοιχα.

#### **I. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ**

1. ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΣΕ ΔΥΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ)
2. ΑΠΟ ΕΝΑ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΟΡΟΦΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΕ ΔΥΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ)
3. ΤΟΜΕΣ (ΟΠΟΥ ΘΑ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΙ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ) ΣΕ ΔΥΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ
4. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΟΠΟΥ ΘΑ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΑ ΓΕΠΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ, ΤΑ ΟΡΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΑΙ Η ΟΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ) ΣΕ ΔΥΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ

#### **II. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗ ΦΑΚΕΛΟΥ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ**

##### **➤ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕΤΑ ΤΙΣ 17-02-1989**

1. ΕΠΙΚΥΡΩΜΕΝΟ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
2. ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ
3. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΠΟΥ ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΕΙ Η ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ (ΑΝ ΠΡΟΚΕΠΑΙ ΠΑ ΧΩΡΟ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ ΝΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΡΙΑ (3) ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ, ΠΟΥ ΝΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΥΝ ΤΟΝ ΧΩΡΟ ΟΠΩΣ ΘΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΘΕΙ)
4. ΑΠΟ ΕΝΑ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ, ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΛΛΩΝ ΟΡΟΦΩΝ
5. ΕΠΙΚΥΡΩΜΕΝΟ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΜΙΣΘΩΤΗΡΙΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ
6. ΑΝ ΠΡΟΚΕΠΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΟ ΧΩΡΟ ΘΑ ΣΥΝΤΑΣΣΕΤΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΑ 5905/Φ 15/839/1995 (ΦΕΚ 611/8712-7-1995)
7. ΑΙΤΗΣΗ (ΧΩΡΙΣ ΧΑΡΤΟΣΗΜΟ) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΥΡ/ΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΤΡΙΑ (3) ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ (π.χ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ, ΜΥΠΑ κλπ) ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟ, ΟΠΟΥ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

➤ **ΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΤΕΓΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ ΠΡΙΝ ΤΙΣ 17-02-1989**

1. ΕΠΙΚΥΡΩΜΕΝΟ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Η ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΔΕΗ ΕΥΔΑΠ κλπ. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ, ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΠΡΙΝ 17-02-1989
2. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΣΕ ΤΡΙΑ (3) ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ, ΧΩΡΙΣΤΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΕΔΟ, ΜΕ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50 Η 1:100 ΜΕ ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ (ΠΡΩΤΟΤΥΠΗ)
3. ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΤΡΙΑ (3) ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΜΕ ΣΦΡΑΓΙΔΑ-ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ Η ΤΟΥ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ (ΟΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΕΤΑΙ ΑΠΟ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ)
  - ΓΙΑ ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ ΜΕ ΤΗΝ 3/1981 ΠΥΡ/ΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ
  - ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΕ ΤΗΝ 8/1997 ΠΥΡΟΣΘΕΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ
  - ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ 6/1996 ΠΥΡΟΣΘΕΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ
  - ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ-ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΑ 5905/95
4. ΕΠΙΚΥΡΩΜΕΝΟ ΜΙΣΘΩΤΗΡΙΟ ΑΚΙΝΗΤΟΥ Η ΑΛΛΟ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΟ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
5. ΑΙΤΗΣΗ (ΧΩΡΙΣ ΧΑΡΤΟΣΗΜΟ)ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΥΡ/ΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΤΡΙΑ (3) ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ (πχ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ, ΜΥΠΔ κλπ) ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟ, ΟΠΟΥ ΑΠΑΤΕΙΠΑΙ ΑΠΟ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
7. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 500 (ΜΟΝΟ ΠΑ ΚΤΙΡΙΑ ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΟΛΕΩΣ)
8. ΕΝΑΣ ΦΑΚΕΛΟΣ (ΝΤΟΣΙΕ) ΜΕ ΛΑΣΤΙΧΟ

**III. ΓΙΑ ΝΕΑ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΚΑΤΑΘΕΣΗ ΦΑΚΕΛΟΥ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ**

1. ΕΠΙΚΥΡΩΜΕΝΟ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
2. ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ
3. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

**IV. ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Σημείωση: Στην περίπτωση Βιομηχανικών χώρων θα πρέπει να περιληφθούν στην μελέτη μια σειρά από Ειδικά Παραρτήματα (Α έως Δ) που αφορούν στην συγκρότηση και λειτουργία ομάδων Πυροπροστασίας. Ειδικότερα, τα παραρτήματα αυτά είναι τα ακόλουθα:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΟΜΑΔΑΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ



## 2.4 Στοιχεία Εκπόνησης Μελέτης

Διακρίνουμε τις δύο περιπτώσεις εκπόνησης μελέτης α) Μελέτης Παθητικής Πυροπροστασίας και β) Μελέτης Ενεργητικής Πυροπροστασίας.

### 2.4.1 Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας

Τα δεδομένα που θα πρέπει να καταγραφούν στην περίπτωση αυτή και οι αντίστοιχοι απαιτούμενοι υπολογισμοί που θα πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες περιορισμούς περιγράφονται στην συνέχεια.

#### 1. Καταγραφή Εμβαδών Χρήσεων

Ειδικότερα θα πρέπει να υπολογιστεί το μικτό εμβαδόν κάτοψης του κάθε ορόφου (σε  $m^2$ ), όπου συμπεριλαμβάνονται και οι ανοικτοί εξώστες (πατάρια). Τα εμβαδά χρησιμεύουν στον υπολογισμό του αριθμού των ατόμων, με βάση το Π.Δ. 71/88, σύμφωνα με τον πίνακα 2.1:

Πίνακα 2.1: Υπολογισμός αριθμού ατόμων

Είδος κτιρίου - χρήσης	Θεωρητικός πληθυσμός (σε άτομα ανά μικτό εμβαδό κάτοψης σε $m^2$ .)
Κατοικίες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/18</li> </ul>
Γραφεία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεμονωμένα Γραφεία: 1/9</li> <li>• Ενιαία Αίθουσα με πολλά γραφεία: 1/5 .</li> </ul>
Καταστήματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χώροι Έκθεσης και πωλήσεων: 1/6</li> <li>• Χώροι έκθεσης και πωλήσεων Υπεραγορών: 1/2</li> <li>• Κυλικεία-Εστιατόρια κλπ καταστήματα 1/1</li> <li>• Αποθήκες-Βοηθ. Χώροι 1/30</li> </ul>
Ξενοδοχεία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αριθ. Κλινών συν το προσωπικό, σύγκριση με το 1/15 και επιλογή του δυσμενέστερου από τα δύο</li> </ul>
Εκπαιδευτήρια	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αιθ. Διδασκαλίας: αριθμός καθισμάτων με ελάχιστο το 1/2</li> <li>• Εργαστήρια: αριθμός θέσεων εργασίας με ελάχιστο το 1/4.5</li> <li>• Υπόλοιποι Χώροι: 1/6</li> </ul>

Χώροι Συνάθροισης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σταθερές θέσεις: όσα και οι θέσεις για ατομικά καθίσματα (ή 1άτομο/0.45 m συνεχών καθισμάτων (π.χ. κερκίδων &amp; πάγκων)</li> <li>• Αμφιθέατρα, κινηματογράφοι, bar κλπ: 1/0.5</li> <li>• Εστιατόρια, καφετέριες, αίθουσες συνεδρίασης κλπ: 1/1.10</li> <li>• Αγωνιστικοί χώροι γυμναστηρίων, αίθουσες γυμναστικής, Πισίνες κλπ: 1/5</li> </ul>
Κτίρια Υγείας & Κοινωνικής Πρόνοιας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Νοσηλευτικές Μονάδες και Μονάδες διαμονής μη εξυπηρετούμενων ατόμων: 1/40</li> <li>• Υπόλοιποι Χώροι: 1/22</li> </ul>
Κτίρια Σοφρωνισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/11</li> </ul>
Βιομηχανίες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/10</li> </ul>
Αποθήκες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/40</li> </ul>
Χώροι Στάθμευσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθορισμένες θέσεις: 2 άτομα/όχημα (δημόσιοι χώροι), ή 1 άτομο/όχημα (ιδιωτικοί χώροι)</li> <li>• Μη καθορισμένες θέσεις: 1/40</li> </ul>

## 2. Εμβαδά τοίχων -ανοιγμάτων

Καταγράφονται σε πίνακα τα ακόλουθα στοιχεία για κάθε πλευρά του κτιρίου:

- Απόσταση (m) από άλλο κτίριο ή το όριο του οικοπέδου.
- Εμβαδόν τοίχων (m<sup>2</sup>) της πλευράς του κτιρίου για όλους τους ορόφους (συνολικά της όψης).
- Εμβαδόν ανοιγμάτων (m<sup>2</sup>) που βρίσκονται στην πλευρά του κτιρίου (συνολικά).

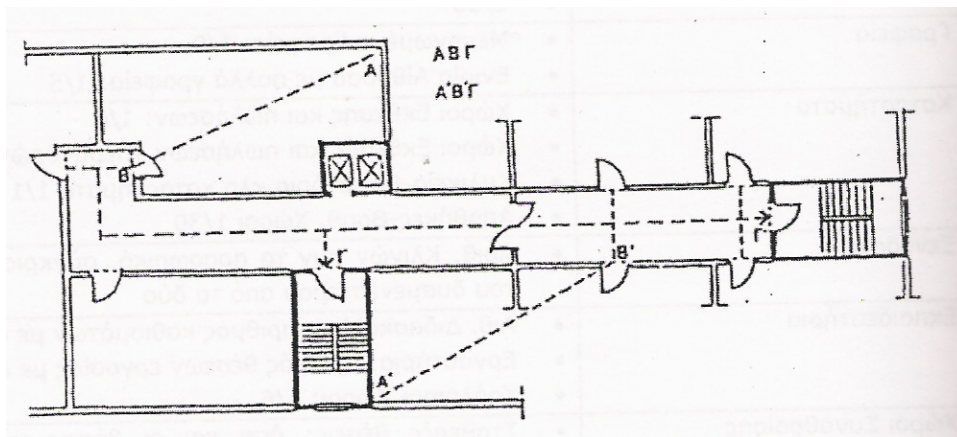
Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, θα πρέπει να υπολογιστεί το ποσοστό επί τοις εκατό του εμβαδού των ανοιγμάτων ως προς το εμβαδόν του τοίχου της αντίστοιχης πλευράς και αυτό το ποσοστό να μην υπερβαίνει τα όρια που ορίζει ο κανονισμός.

## 3. Οδεύσεις Διαφυγής - Πλάτη διαδρόμων

Καταγράφονται οι αποστάσεις διαδρόμων διαφυγής και επιβεβαιώνεται ότι πληρούν τα όρια και τους περιορισμούς του κανονισμού. Για παράδειγμα, για τις

κατοικίες καταγράφεται το μήκος διαδρόμου από την εξώπορτα του πιο απομακρυσμένου διαμερίσματος έως την έξοδο κινδύνου, για τα Ξενοδοχεία η άμεση απόσταση  $AB$  της πιο μακρινής γωνίας από την πόρτα, της μονάδας διαμονής και για τις υπόλοιπες κατηγορίες η άμεση απόσταση. Ως προς τους ελέγχους:

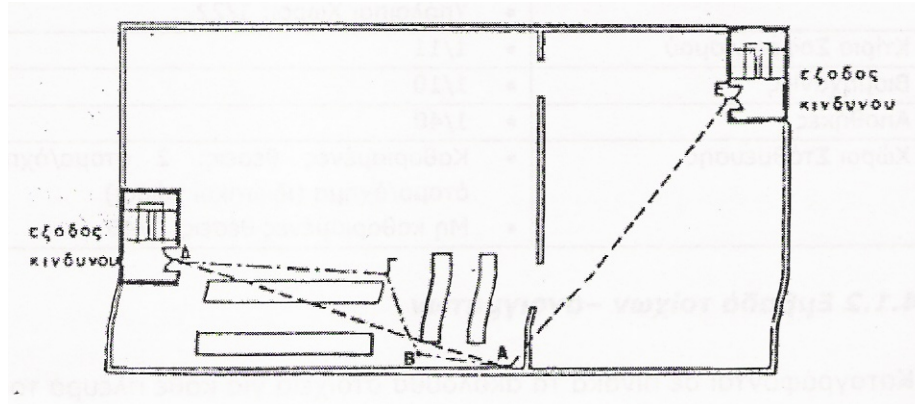
- για τις Κατοικίες υπολογίζεται η απόσταση από την εξώπορτα ενός διαμερίσματος μέχρι την έξοδο κινδύνου η οποία δεν πρέπει να ξεπερνά τα 18m. Μόνο στην περίπτωση που ο κοινόχρηστος διάδρομος περικλείεται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30min ή διαθέτει αυτόματα σύστημα πυρανίχνευσης η πυρόσβεσης το όριο των 18 m μπορεί να επεκταθεί σε 30m
- για τα Ξενοδοχεία δίνουμε την άμεση απόσταση  $AB$  της πιο μακρινής γωνίας από την πόρτα της μονάδας διαμονής η οποία δεν ξεπερνά τα 12m
- για τις κατηγορίες Γραφείων και Εκπαιδευτηρίων συμπληρώνεται η μεγαλύτερη απόσταση από τις αποστάσεις, του πιο απομακρυσμένου σημείου από την πόρτα, κάθε γραφείου ή αίθουσας διδασκαλίας του ορόφου. Για όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες συμπληρώνεται η μεγαλύτερη άμεση απόσταση διαφυγής, όπου άμεση απόσταση διαφυγής είναι το μήκος της ευθείας γραμμής από τυχόν σημείο ενός ορόφου, μετρούμενη μέσα στο περίγραμμα του κτιρίου, προς την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου, αγνοώντας τα ενδιάμεσα χωρίσματα και τους τοίχους εκτός από αυτούς του πυροπροστατευμένου κλιμακοστασίου.



Επίσης θα πρέπει να πληρούνται οι περιορισμοί για τα εξής:

**Πλάτος Διαδρόμων:** Εφόσον υπάρχουν θα πρέπει να υπερβαίνουν το ελάχιστο όριο

**Μέγιστη Διαδρομή  $AB\Gamma$  ή Πραγματική Απόσταση**



**Όδευσης Διαφυγής:** Πρόκειται για το μεγαλύτερο μήκος της πορείας που φυσιολογικά θα διανύσει ένα άτομο για να διαφύγει, σε περίπτωση πυρκαγιάς, από τυχόν σημείο ενός ορόφου μέχρι την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου του ορόφου. Θα πρέπει να ελεγχθεί για κάθε όροφο του κτιρίου.

**Πλάτος Κλιμακοστασίου:** Θα πρέπει να υπερβαίνει το ελάχιστο όριο πλάτους του κλιμακοστασίου. Για κάθε όροφο που έχει κλιμακοστάσιο το οποίο οδηγεί στον από κάτω όροφο.

**Μήκος Αδιεξόδου:** Συμπληρώνεται το μέγιστο μήκος αδιεξόδου που υπάρχει στον αντίστοιχο όροφο. Αδιέξοδο χαρακτηρίζεται μία κοινόχρηστη περιοχή του ορόφου από κάθε σημείο της οποίας η διαφυγή μπορεί να γίνει μόνο προς μία κατεύθυνση.

**Πυροπροστασία κοινόχρηστου διαδρόμου διαφυγής:** Σε ορισμένες περιπτώσεις θα πρέπει ο διάδρομος διαφυγής να είναι μερικά πυροπροστατευμένος (με δείκτη πυραντίστασης 30 min) ή να διαθέτει Σύστημα πυρανίχνευσης, ή/και πυρόσβεσης.

Τα ελάχιστα πλάτη των οδεύσεων διαφυγής βάσει του κανονισμού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα 2.2:

Πίνακας 2.2: Ελάχιστα πλάτη οδεύσεων διαφυγής

ΕΙΔΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΠΛΑΤΟΥΣ - (0,60 m)		ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΛΑΤΟΣ ΘΥΡΩΝ		
	ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΟΔΕΥΣΕΙΣ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΟΔΕΥΣΕΙΣ		ΑΤΟΜΑ	ΕΞΟΔΟΙ	ΠΛΑΤΟΣ
ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	100	75	0,80m	0,70m		
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	100	75	0,90	0,80		
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ	100	60	1,10 έως 1,80	1,10 έως 1,80		
ΓΡΑΦΕΙΑ	100	60	0,90	-		
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	100 για υπέργειους ορόφους 50 για υπόγειους ορόφους	60 για υπέργειους ορόφους 30 για υπόγειους ορόφους	0,90	0,80		
ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ	100	60	0,90-1,10	ΑΤΟΜΑ μέχρι 150 151-300 301-600 601- 900	ΕΞΟΔΟΙ 2 2 2 3	ΠΛΑΤΟΣ 0,90m 0,90m(*) 1,80m 1,80m
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ	100	75	1,00	0,85		
ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ	45	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>Για εσωτερικούς ασθενείς: Διάδρομοι 2,20, σκάλες 1,40, θύρες χώρων υγιεινής 0,80, λοιπές θύρες 1,10.</li> <li>Για λοιπές οδεύσεις διαφυγής: Διάδρομοι 1,80, σκάλες 1,20, θύρες χώρων υγιεινής 0,80, λοιπές θύρες 0,90m.</li> </ul>			
ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ	100	75	-	-		
ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ & ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	100	75	-	-		

\* Για κάθε 300 άτομα επιπλέον προστίθεται μια τουλάχιστον έξοδος με ελάχιστο πλάτος 1,80m

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις φαίνονται στον πίνακα 2.3 που ακολουθεί (στις περιπτώσεις που υπάρχει παύλα «-» σημαίνει ότι δεν ορίζεται η αντίστοιχη απόσταση από τον κανονισμό).

Πίνακας 2.3: Μέγιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις απροστάτευτης όδευσης

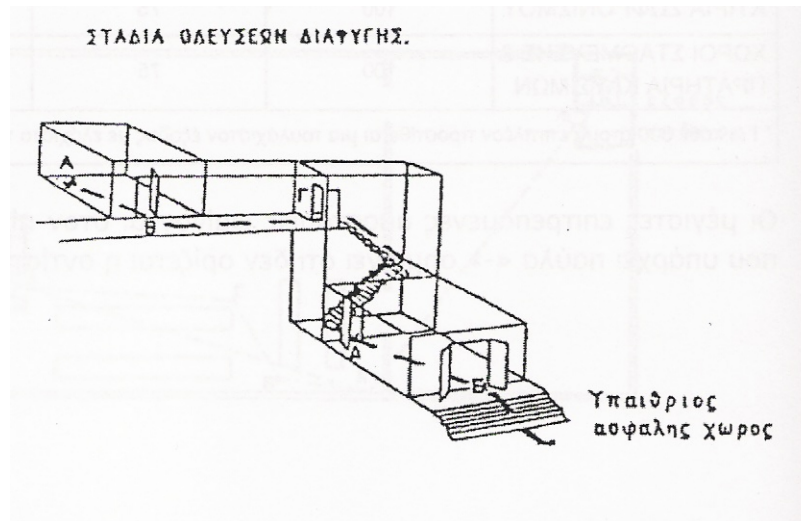
α/α	ΕΙΔΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΗΣ ΟΔΕΥΣΗΣ		ΜΕΓ. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΥΧΟΝ ΣΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΘΥΡΑ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	ΜΕΓ. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΘΥΡΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΜΕΧΡΙ ΕΞΟΔΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΔΙΕΞΟΔΟΥ
		ΜΙΑ (1) ΕΞΟΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	Δ ΥΟ (2) ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ			
1	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	25	35m	-	12 m ή (25 m)* για μια έξοδο κινδύνου και 18 m (30 m)* για 2 εξόδους κινδύνου	12 m
2	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	22m (30)*	35m (50)*	-	-	10 m
3	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ	24m	40m	Από τυχόν σημείο της αίθουσας διδασκαλίας μέχρι την πορεία του διαδρόμου 12 m.	-	18 m
4	ΓΡΑΦΕΙΑ	30	45m	12 m για μια έξοδο κινδύνου και 18 m για 2 εξόδους κινδύνου.	-	12 m
5	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	12	45 και η άμεση απόσταση 30m	-	-	12 m
6	ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ	-	45 m ή 60 m όταν οι χώροι από τους οποίους διέρχεται έχουν αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης.	-	-	30m
7	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ -ΑΠΟΘΗΚΕΣ	Έξοδοι Α 2 έξοδοι αλλά με γωνία <450 21 =35 άμεσα 25 Z2 =25 άμεσα 15 23 = 15 άμεσα 10	21 =60 άμεσα 35 Z2 = 45 άμεσα 25 23 = 25 άμεσα 15	-	-	Για κατηγορία 21 = 25 m Z2= 15 m 23 = 10 m
8	ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ	-	45 m ή 60 m προς κλιμακοστάσιο ή ανεγκυστήρα ή πυροσβεστήρα	-	-	15 m
	ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ	25m	40m	-	-	8m
9	ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜ/ΣΗΣ & ΠΡΑΤ. ΚΑΥΣΙΜΩΝ	12 m	45m	-	-	12m

(\*) Για τη περίπτωση μερικά πυροστατευμένου διαδρόμου με δείκτη πυραντίστασης 30 λεπτών ή εάν υπάρχει αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης ή κατάσβεσης.

#### 4. Έξοδοι

**Εσωτερικοί Έξοδοι:** Εσωτερική έξοδος κινδύνου είναι το άνοιγμα εισόδου σε πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής, εσωτερικό πυροπροστατευμένο κλιμακοστάσιο ή κατευθείαν σε ασφαλή υπαίθριο χώρο.

**Εξωτερικοί Έξοδοι- Κλιμακοστάσια:** Σαν Εξωτερικό Κλιμακοστάσιο θεωρείται εκείνο που κατασκευάζεται έξω από το περίγραμμα του κτιρίου. Ο αριθμός των είδος εξόδων που απαιτούνται ανάλογα με το του κτιρίου, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.



**Πίνακας 2.4: Απαιτούμενος αριθμός εξόδων**

α/α	ΕΙΔΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΟΔΩΝ
1	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	Επιβάλλονται δύο εξοδοί στις περιπτώσεις: α) Για πληθυσμό ορόφου > 50 άτομα. β) Για πολυκατοικίες με περισσότερους από 6 ορόφους και πληθυσμό ορόφου μεγαλύτερο από 30 άτομα.
2	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	Επιβάλλονται 2 εξοδοί με εξαίρεση κτίρια προσωρινής διαμονής μέχρι και 3 ορόφους και συνολικό πληθυσμό μέχρι 50 άτομα.
3	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ	Απαιτούνται 2 εξοδοί με εξαίρεση για 1 έξοδο για διώροφα σχολεία με πληθυσμό μαθητών μέχρι 150 άτομα. Σημειώνεται ότι για πληθυσμό > 1000 άτομα πλάτους προστίθεται ανά 1 έξοδος πλάτους 1,80 m ανά 250 άτομα.
4	ΓΡΑΦΕΙΑ	Απαιτούνται γενικά 2 εξοδοί (κλιμακοστάσια) εξαίρεση για ένα κλιμακοστάσιο σε κτίριο που έχει μέχρι 4 υπέργειους ορόφους ή που η κατακόρυφη απόσταση το δάπεδο του ανώτατου ορόφου μέχρι την τελική έξοδο στη στάθμη του περιβάλλοντος εδάφους δεν υπερβαίνει τα 11 μέτρα. Τότε, το όριο απροστάτευτης όδευσης θα είναι 30 m.
5	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	Γενικά, απαιτούνται 2 εξοδοί κινδύνου ενώ κατ' εξαίρεση επιτρέπεται μια έξοδος κινδύνου για μικρά καταστήματα εφόσον: . α) αποτελούνται το πολύ από 1 υπόγειο, ισόγειο και 1 όροφο με εμβαδόν κάθε στάθμης < 250m εφ' όσον η μέγιστη απόσταση από κάθε σημείο του ορόφου μέχρι την πυροπροστατευόμενη όδευση ή την τελική έξοδο δεν υπερβαίνει τα 12 m. β) Για υπόγειο, ισόγειο, όροφο με εμβαδόν ορόφου < 100 m επιτρέπεται 1 έξοδος διαμέσου απροστάτευτης σκάλας, εφόσον η απόσταση κάθε σημείου του ορόφου από τη σκάλα είναι < 12 m και η απόσταση της σκάλας από την τελική έξοδο στο ισόγειο είναι < 3 m.
6	ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ	Από κάθε σημείο χώρου συνάθροισης κοινού πρέπει να εξασφαλίζεται διαφυγή προς δυο τουλάχιστον εξόδους με διαφορετική όδευση προς κάθε μία, οι οδεύσεις αυτές επιτρέπεται να έχουν τα πρώτα 30 m μήκους κοινά. Όταν ο χώρος διαιρείται σε 2 μέρη ή κατανέμεται σε 2 επίπεδα με διαφορά στάθμης τουλάχιστον 1 m θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μια ξεχωριστή έξοδος για κάθε τμήμα.
7	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ	Γενικά, απαιτούνται δύο τουλάχιστον εξοδοί κινδύνου. Επιτρέπεται 1 έξοδος σε κτίρια κατηγοριών 21, 22, εφόσον ο πληθυσμός είναι μικρότερος των 30 ατόμων ή στην περίπτωση αποθηκών με εμβαδόν < 1000 m .
8	ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ	Γενικά, από κάθε σημείο ορόφου απαιτείται πρόσβαση προς 2 τουλάχιστον ανεξάρτητες μεταξύ τους εξόδους. Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται 1 έξοδος που δεν ανήκει ούτε σε νοσηλευτική μονάδα, ούτε σε μονάδα διανομής μη αυτοεξυπηρετούμενων ατόμων, όταν η στάθμη του δαπέδου αυτού του ορόφου δεν βρίσκεται ψηλότερα από 6 μέτρα από τη στάθμη δαπέδου του ορόφου εκκένωσης και συγχρόνως το μικτό εμβαδό του δεν υπερβαίνει τα 200 m.
9	ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ	Επιβάλλονται 2 εξοδοί κινδύνου, ενώ επιτρέπεται κατεξίρεση μια έξοδος κινδύνου σε χώρους στάθμευσης που βρίσκονται σε υπόγειο, ισόγειο και 10 όροφο εφόσον η ευθεία απόσταση απροστάτευτης όδευσης δεν υπερβαίνει τα 12 m. Σημειώνεται ότι μια ράμπα για κίνηση οχημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν δεύτερη όδευση διαφυγής εφόσον: α) εξυπηρετεί μόνο 1 όροφο στάθμευσης β) η άμεση απόσταση κάθε σημείου του ορόφου από την αρχή της ράμπας είναι < 12 m γ) η πλευρά της ράμπας προς το χώρο στάθμευσης πρέπει να αποτελείται από πυράντοχη κατασκευή. Στην περίπτωση που υπάρχουν στο κτίριο αντλίες καυσίμων θα πρέπει να υπάρχουν οπωσδήποτε 2 εξοδοί κινδύνου.



## 5. Ορισμός Πυροδιαμερισμάτων

Ο διαχωρισμός ενός κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα έχει στόχο να περιορίσει την πυρκαγιά μέσα στο χώρο που εκδηλώθηκε και να ανασχέσει την οριζόντια ή/και κατακόρυφη εξάπλωσή της στο υπόλοιπο κτίριο. Για κάθε κατηγορία κτιρίων καθορίζεται ένα μέγιστο εμβαδό ορόφου ή ορόφων ή/και όγκου κτιρίου, πέρα από το οποίο ο όροφος ή το κτίριο υποδιαιρείται σε πυροδιαμερίσματα. Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος ενός πυροδιαμερίσματος, δηλαδή οι τοίχοι, τα πατώματα και τα κουφώματα έχουν δείκτη πυραντίστασης που καθορίζεται επίσης στις Ειδικές Διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου. Στα σχέδια των κατόψεων και των τομών θα πρέπει να φαίνονται καθαρά τα όρια των Πυροδιαμερισμάτων, καθώς επίσης και οι χρόνοι πυραντίστασης των υλικών.

## 6. Αντοχή Δομικών Στοιχείων

Θα πρέπει να αναγράφονται οι δείκτες πυραντίστασης των δομικών στοιχείων της κατασκευής και ειδικότερα σε ότι αφορά στις πλινθοδομές, στα δομικά στοιχεία από σκυρόδεμα (υποστυλώματα, δοκοί, πλάκες κλπ.) και στα εσωτερικά τελειώματα (επιχρίσματα, γυψοσανίδες, ξύλινα δάπεδα, μοκέτες κλπ.).

Σύμφωνα με τον κανονισμό, οι ελάχιστοι επιτρεπόμενοι δείκτες πυραντίστασης σε λεπτά για τα διάφορα είδη κτιρίων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 2.5:

**Πίνακας 2.5: Ελάχιστοι επιτρεπόμενοι δείκτες πυραντίστασης (min)**

ΕΛΑΧΙΣΤΟΙ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ (min)					
Είδος κτιρίου	Τύπος κτιρίου	Ισόγειο & όροφοι		Υπόγειο	Εγκ/ση αυτόματης πυρόσβεσης
ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	Μονώροφα	30		60*	-
	Από 2-4 ορόφους	30		60*	-
	Από 5-8 ορόφους πάνω	60		90*	-
	από 8 ορόφους	90		90*	-
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	Μέχρι 3 ορόφους	30		60	-
	Πάνω από 3 ορόφους	60		90	-
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ	Μονώροφα	30		60*	-
	Ύψους 7,50 -15 m	60		60	-
	Ύψους >15m	60		90	-
ΓΡΑΦΕΙΑ	Μέχρι δώροφα	30		60**	-
	3-4 ορόφους	60		90**	0,50
	> 4 ορόφους	90		120**	0,50
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	Μονώροφα	30		60	-
	<500 m <sup>2</sup>	60		90**	0,50
	>500 m <sup>2</sup>	60		90***	0,50
	πολυώροφα <500 m <sup>2</sup> ανά όροφο >500 m <sup>2</sup> ανά όροφο	90		120***	0,50
ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ	Μέχρι διάφορα	30		90****	30
	πολυώροφα	90		90	60
ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	Θ1 Μονώροφα και	-		60	0,50
	Ημιυπαίθριοι	30		120	0,50
	Θ2 υπέργεια < 15m ύψος	60		120	0,50
	Θ2 υπέργεια > 15 m ύψος Θ3 υπόγεια	-		120	0,50
ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ	Μονώροφα κτίρια με δύο	30		-	-
	τουλάχιστον ορόφους που συνυπολογίζονται και υπόγειοι όροφοι	90 (στο υπέργειο Τμήμα)		120 (στο υπόγειο τμήμα)	-
ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ		Μονό- ροφα	Πολυό- ροφα	Υπόγεια	Εγκ/ση καταιον. (Συντ. μείωσης)
	Σ1-Σ2	30	60	90*	0,50
	Σ3	60	90	90*	0,50
	Σ4	30	60	60	

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	Z1	-	60	120	0,50
	Z2	60	90	120	0,60
	Z3	60	120	180	0,70
ΑΠΟΘΗΚΕΣ	Z1	60	90	120	0,50
	Z2	120	180	180	0,50
	Z3	180	240	240	0,50
<p>* Μειώνεται κατά 30 λεπτά για υπόγεια με εμβαδό μικρότερο από 150 m<sup>2</sup></p> <p>** Μειώνεται κατά 30 λεπτά για υπόγεια με εμβαδό μέχρι 200 m<sup>2</sup></p> <p>*** Μειώνεται κατά 30 λεπτά για υπόγεια με εμβαδό μικρότερα από 250 m<sup>2</sup></p> <p>**** Μειώνεται σε 60 λεπτά για υπόγεια με εμβαδό μικρότερο από 300 m<sup>2</sup></p>					

## 7. Φωτισμός Ασφαλείας

Ο Φωτισμός Ασφαλείας είναι απαραίτητος για κτίρια με 5 ή περισσότερους ορόφους (παράγραφος 2.6.3. των Γενικών Διατάξεων), καθώς και στις περιπτώσεις α) Ξενοδοχείων με πληθυσμό περισσότερο από 20 άτομα, β) Εκπαιδευτηρίων εφόσον λειτουργούν και μετά τη δύση του ήλιου, γ) Γραφείων με πληθυσμό περισσότερο από 100 άτομα. Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις απαιτείται οπωσδήποτε, πλην αποθηκών που χρησιμοποιούνται μόνο την ημέρα και έχουν επαρκή φυσικό φωτισμό.

Ο τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον για χρονικό διάστημα ίσο με το γινόμενο (αριθμός ορόφων) × (20 δευτερόλεπτα).

Εξάλλου, σε κτίρια όπου υπάρχουν τουλάχιστον δύο εναλλακτικές οδεύσεις με τις αντίστοιχες τελικές εξόδους, επιβάλλεται σήμανση σύμφωνα με την παράγραφο 2.6 των Γ. Διατάξεων.

Ο φωτισμός ασφαλείας θα πρέπει να πληρεί τα εξής:

- α. Η επιτρεπόμενη διακοπή του φωτισμού δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.
- β. Θα πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας και να εξασφαλίζεται η ελάχιστη τιμή των 10 lux, μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.
- γ. Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1½ τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

## 8. Σήμανση οδεύσεων διαφυγής

Η Σήμανση των οδεύσεων διαφυγής απαιτείται σε όλα τα είδη κτιρίων εκτός από τις Κατοικίες, στην περίπτωση των οποίων απαιτείται μόνο σε κτίρια που υπάρχουν τουλάχιστον δύο εναλλακτικές οδεύσεις διαφυγής.

Κάθε σήμανση που απαιτείται σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο, πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Π. Διατάγματος 422/8-6-79 "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις τους χώρους εργασίας", ενώ κάθε επιγραφή ή σήμα, που δείχνει μια έξοδο ή πρόσβαση διαφυγής, πρέπει να άμεσα ορατή. Σε κάθε θέση, όπου η κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής προς την πλησιέστερη έξοδο δεν είναι ορατή, πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης γ, σε μέγεθος και χρώμα όπως προβλέπεται από το Π. Διάταγμα 422/8-6-1979. Επάνω από κάθε πόρτα εξόδου διαφυγής πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης ε του άρθρου 4 του Π. Διατάγματος 422/8-6-1979, με ύψος προσαυξημένο, έτσι ώστε να υπάρχει χώρος για την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ" κάτω από το σύμβολο. Στα σημεία εισόδου κυλιόμενης σκάλας ή κυλιόμενου διαδρόμου, που δεν περιλαμβάνονται σε όδευση διαφυγής, πρέπει να τοποθετούνται σήματα διάσωσης που να προσδιορίζουν την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο. Κάθε πόρτα, που σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να παραμένει κλειστή σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου, πρέπει να φέρει την επιγραφή «Ή ΠΟΡΤΑ ΝΑ ΜΕΝΕΙ ΚΛΕΙΣΤΗ».

### 2.4.2 Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας

Η Μελέτη της Ενεργητικής Πυροπροστασίας περιγράφει τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν σε συνδυασμό με τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που έχουν προσδιοριστεί με την καθορισθείσα χρήση. Υπενθυμίζεται, ότι το τεύχος Παθητικής είναι ενιαίο, ενώ τα τεύχη της Ενεργητικής είναι όσα και οι χρήσεις που αντιστοιχούν στο κτίριο. Η μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας προδιαγράφει ένα ή περισσότερα από τα μέσα που περιγράφονται στις ακόλουθες ενότητες για τα οποία επεξηγείται και πότε είναι υποχρεωτική η χρήση τους.

## 1. Πυροσβεστήρες

Πυροσβεστήρες θα πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε περίπτωση, ακόμα και αν απαιτείται μόνο μελέτη παθητικής πυροπροστασίας.

## 2. Χειροκίνητο Σύστημα Συναγερμού

Επιβάλλεται εγκατάσταση χειροκίνητου ηλεκτρικού συστήματος συναγερμού στις ακόλουθες περιπτώσεις, ανάλογα με το είδος του κτιρίου:

**ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ:** Σε πολυκατοικίες με 6 έως 8 ορόφους και με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 300m<sup>2</sup>, καθώς και σε πολυκατοικίες με περισσότερους από 8 ορόφους ανεξαρτήτως του εμβαδού του ορόφου.

**ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ:** Σε όλα τα κτίρια. Το αρχικά εκπεμπόμενο ηχητικό σήμα πρέπει να είναι κωδικοποιημένο ώστε να αναγνωρίζεται μόνο από το μόνιμο προσωπικό του Ξενοδοχείου. Το σήμα πρέπει να ακολουθείται από συνεχές σήμα συναγερμού διακριτό και κατανοητό από όλους τους ενοίκους το σήμα αυτό πρέπει να μεταδίδεται αυτόματα στην πλησιέστερη πυροσβεστική υπηρεσία.

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ:** Σε όλα τα κτίρια Εκπαίδευσης η εγκατάσταση χειροκινήτου συστήματος συναγερμού είναι υποχρεωτική.

**ΓΡΑΦΕΙΑ:** Σε κτίρια γραφείων με πληθυσμό μεγαλύτερο από 150 άτομα.

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ:** Σε πολυώροφα εμπορικά κτίρια με συνολικό εμβαδόν μεγαλύτερο από 500m<sup>2</sup>.

**ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ:** Σε όλους τους χώρους που ανήκουν στις κατηγορίες Σ1, Σ2, Σ4 και έχουν πληθυσμό πάνω από 300 άτομα, καθώς επίσης και στους χώρους συνάθροισης κοινού της κατηγορίας Σ3 με πληθυσμό πάνω από 200 άτομα. Ειδικά στις αίθουσες κινηματοθεάτρων με πληθυσμό πάνω από 1500 άτομα απαιτείται και μεγαφωνικό σύστημα, καθώς επίσης και μηχανισμός ειδοποίησης της Πυροσβεστικής.

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ:** Σε πολυώροφα κτίρια με συνολικό πληθυσμό μεγαλύτερο από 100 άτομα ή πληθυσμό ορόφου μεγαλύτερο από 30 άτομα.

**ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ:** Σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας αυτής ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή όχι αυτομάτων συστημάτων ανίχνευσης πυρκαγιάς. Απαιτείται και εδώ η δυνατότητα αυτόματης ειδοποίησης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

**ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ:** Σε όλα τα κτίρια, και με την επιπρόσθετη δυνατότητα αυτόματης ειδοποίησης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

**ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ & ΠΡΑΤΗΡΙΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ:** Δεν είναι υποχρεωτικό.

### 3. Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις: Απλό Υδροδοτικό δίκτυο συνδεδεμένο με το δίκτυο ύδρευσης της πόλης ή αυτόνομο σύστημα με πυροσβεστικό Συγκρότημα. Η απαίτηση για μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο ισχύει γενικά για όλες τις κατηγορίες κτιρίων εφόσον το συνολικό ύψος των τελευταίων υπερβαίνει τα 28m ή όπου απαιτείται από τις ειδικές διατάξεις. Στις περιπτώσεις που απαιτείται μόνιμο δίκτυο θα πρέπει να γίνει ξεχωριστή μελέτη της υδραυλικής εγκατάστασης Πυρόσβεσης.

### 4. Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης

Απαιτείται αυτόματο σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς στις ακόλουθες περιπτώσεις, ανάλογα με την κατηγορία του κτιρίου:

**ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ:** Σε κτίρια μέχρι 4 ορόφους και με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 500m καθώς επίσης και σε όλα τα κτίρια με 5 ή περισσότερους ορόφους, απαιτείται πυρανίχνευση στα λεβητοστάσια, αποθήκες καυσίμων και μηχανοστάσια.

**ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ:** Σε κτίρια μέχρι 3 ορόφους με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο των 500m καθώς και σε κτίρια με περισσότερους από 3 ορόφους αλλά με συνολικό δυναμικό τουλάχιστον 50 κλινών. Τα μονώροφα εξαιρούνται. Αν υπάρχει αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης, τότε δεν απαιτείται σύστημα πυρανίχνευσης. Η έναρξη του συναγερμού πρέπει να μεταδίδεται αυτόματα στην πλησιέστερη πυροσβεστική υπηρεσία.

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ:** α) στα κτίρια με παιδιά ηλικίας κάτω των 6 ετών ή άτομα με ειδικές ανάγκες (σε όλες τις οδεύσεις διαφυγής, στις αίθουσες και στους επικίνδυνους χώρους), β) στα κτίρια με περισσότερους από 3 ορόφους (στις οδεύσεις διαφυγής και στους επικίνδυνους χώρους), και γ) στους χώρους ειδικής σημασίας ανεξαρτήτως εμβαδού και πυροθερμικού φορτίου (βιβλιοθήκες, εργαστήρια, αίθουσες Η/Υ κλπ.).

**ΓΡΑΦΕΙΑ:** Σε κτίρια με πληθυσμό περισσότερο από 300 άτομα. Πρέπει να συνδέεται με το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και να προβλέπεται αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβ. Υπηρεσίας.

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ:** Σε κτίρια με συνολικό εμβαδόν περισσότερο των 1000m<sup>2</sup>, εφόσον υπάρχουν χώροι αποθήκευσης εμπορευμάτων, με εμβαδόν μεγαλύτερο από 50 τ. μέτρα, μη προσιτού στο κοινό και δεν υπάρχει νυχτερινή φύλαξη. Φυσικά και σε όλους τους επικίνδυνους χώρους. Θα πρέπει επίσης να υπάρχει χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και μηχανισμός αυτόματης ειδοποίησης της

Πυροσβεστικής.

**ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ:** Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης επιβάλλεται στους επικίνδυνους χώρους, καθώς και σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων υψηλού βαθμού κινδύνου.

**ΚΤΙΡΙΑ ΒΙΟΜ/ΝΙΩΝ-ΑΠΘΟΗΚΩΝ:** . Σε βιομηχανίες μέσου βαθμού κινδύνου (22) με συνολικό πληθυσμό περισσότερο από 100 άτομα ή πληθυσμό ορόφου μεγαλύτερο από 50 άτομα, καθώς και σε αποθήκη της κατηγορίας 22 με συνολικό εμβαδό μεγαλύτερο από 2000 m<sup>2</sup>. Επίσης σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας 23 ανεξάρτητα από τον πληθυσμό τους. Και τέλος σε βιομηχανίες ή αποθήκες μεσαίου ή μεγάλου κινδύνου σε κλειστούς αποθηκευτικούς χώρους επιφανείας 500 m<sup>2</sup> ή ανεξαρτήτως επιφανείας για αποθηκευόμενη ποσότητα μεγαλύτερη των 3000 kg. Σε χώρους όπου υπάρχουν εύφλεκτα υλικά απαιτείται πάντα σύστημα ανιχνεύσεως εκρηκτικών αερίων, με δυνατότητα αυτόματης διακοπής του διαφυγέντος αερίου στην περίπτωση επικίνδυνων αερίων. .

**ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ-ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ:** Σε όλους τους επικίνδυνους χώρους, καθώς και τα επιβαλλόμενα ιδιαίτερα πυροδιαμερίσματα (εφόσον δεν προστατεύονται από αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης) στα τμήματα πυρηνικής ιατρικής, εργαστήρια μικροβιολογικού βιοχημικού - αιματολογικού - παθολογοανατομικού κλπ, φαρμακείο, μαγειρείο, χώροι ιματισμού, βιβλιοθήκες κ.α.

**ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ:** Σε όλους τους επικίνδυνους χώρους. Σε σύνδεση με το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής.

**ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ & ΠΡΑΤΗΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ:** Επιβάλλεται αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης στους επικίνδυνους χώρους.

## 5. Αυτόματο Σύστημα Πυρόσβεσης

Διακρίνονται τα Συστήματα α) με νερό, β) με CO<sub>2</sub> γ) με άλλα κατασβεστικά υλικά. Ανάλογα με την κατηγορία κτιρίου, Αυτόματο Σύστημα Πυρόσβεσης χρειάζεται στις περιπτώσεις:

**ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ:** Γενικά δεν απαιτείται

**ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ:** Για ξενοδοχεία μέχρι 4 ορόφους, υποκαθιστά το μόνιμο δίκτυο πυρόσβεσης

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ:** Σε υπόγεια με εμβαδό μεγαλύτερο από 250 m<sup>2</sup> και σε

επικίνδυνους χώρους, υποκαθιστώντας το σύστημα πυρανίχνευσης. Εξαιρούνται οι χώροι όπου μπορεί να προκληθεί ανεπανόρθωτη καταστροφή από το νερό κατάσβεσης.

**ΓΡΑΦΕΙΑ:** Στους επικίνδυνους χώρους αντί του συστήματος πυρανίχνευσης, και όταν ο θεωρητικός πληθυσμός υπερβαίνει τα 400 άτομα.

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ:** Σε όλα τα κτίρια με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 1000 m<sup>2</sup> ή συνολικού εμβαδού 2.500 m<sup>2</sup>. Επίσης στα υπόγεια με εμβαδόν μεγαλύτερο από 250 και σε όλους τους επικίνδυνους χώρους.

**ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ:** Σε κάθε περίπτωση υψηλού κινδύνου, σε συνδυασμό με το σύστημα πυρανίχνευσης, στην σκηνή και βοηθητικούς χώρους των θεάτρων, στις περιπτώσεις που η στάθμη δαπέδου είναι υψηλότερη των 23 μέτρων από την στάθμη πρόσβασης του πυροσβεστικού οχήματος

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:** Σε όλα τα κτίρια 23 και στα 22 όταν το εμβαδόν τους υπερβαίνει τα 2000 m<sup>2</sup>.

**ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ:** Σε κτίρια ατόμων με ειδικές ανάγκες ή μικρά παιδιά, καθώς επίσης και στις κεντρικές αποθήκες, λεβητοστάσια, μαγειρεία, χώρους απορριμμάτων, αποτεφρωτήρια, πλυντήρια κλπ.

**ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ:** Σε όλους τους επικίνδυνους χώρους (αποθήκες, μαγειρεία, λεβητοστάσια κλπ). Εξαιρούνται, εφόσον διαθέτουν πυρανίχνευτή, οι μικροί χώροι κάτω από 30 m<sup>2</sup>, οι χώροι με Η/Μ εγκαταστάσεις κάτω από 100 m<sup>2</sup>, και μαγειρεία που παρασκευάζουν μέχρι 150 μερίδες φαγητού ανά γεύμα.

**ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ:** Στα υπόγεια των κτιρίων της κατηγορίας Θ2 και στα Θ3 εφόσον το εμβαδόν ορόφου υπερβαίνει τα 300 m<sup>2</sup>.

## 2.5 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την έγκαιρη αντίληψη μιας πυρκαγιάς. Παρακάτω επισημαίνονται μερικοί από αυτούς.

### **Σύγχρονοι αισθητήρες Προειδοποίησης Πυρκαγιάς.**

- **Οι αισθητήρες καπνού** από τους οποίους αξιοποιείται για την ανίχνευση της φωτιάς ο περιορισμός της ανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας από τον καπνό [5] και λέγονται οπτικοί αισθητήρες καπνού ή φωτοηλεκτρικοί ή οπτικοηλεκτρικοί ανιχνευτές. Σε αυτούς τους αισθητήρες εκπέμπεται μια δέσμη φωτός από μια λυχνία LED μέσα σε έναν θάλαμο όπου δεν μπαίνει ατμοσφαιρικό φως αλλά μπαίνει αέρας. Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα στα οποία είναι συνδεδεμένος ο δέκτης συγκρίνουν την ακτινοβολία με μια προρυθμισμένη ποσότητα για να αποφασίσουν αν ο καπνός έχει ξεπεράσει τα όρια του συναγερμού. Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας,



- οι πομποί των ανιχνευτών αυτού του τύπου δεν εκπέμπουν μόνιμα αλλά περιοδικά και για μικρά χρονικά διαστήματα (για 20 - 30ms κάθε 7 - 10s). Ο θάλαμος τους είναι καλυμμένος σε άλατα ανοίγματα με μεταλλική ή πλαστική λεπτή σήτα για να μην μπαίνουν μέσα μικρά έντομα. Αποτελούν σήμερα τους ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο από κάθε άλλο τύπο. Η αξιοπιστία τους βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα, η ενέργεια που καταναλώνουν είναι ελάχιστη και οι απαιτήσεις για συντήρηση σχετικά μικρές. Δεν περιέχουν εξαρτήματα βλαβερά για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Συνήθως είναι η πρώτη επιλογή για κάθε χώρο. Δεν προτείνεται η τοποθέτηση τους μόνο εκεί που υπάρχουν συνθήκες που τους κάνουν να δίνουν ψευδείς συναγερμούς (π.χ. χώροι με αυξημένη ποσότητα σκόνης ή υδρατμών).
- Άλλο είδος αισθητήρα καπνού που ονομάζεται **ιονισμού**, το οποίο είναι σχετικά φθηνότερο χρησιμοποιεί τον ισότοπο αμερίκιο 241. Αυτό παράγει σωματίδια *A* τα οποία βρίσκονται μέσα σε έναν θάλαμο ιονισμού που περιέχει αέρα και δύο ηλεκτρόδια. Όταν ο αέρας δεν περιέχει καπνό τα σωματίδια *A*, δημιουργούν μια ροή ρεύματος μεταξύ των ηλεκτροδίων. Αν όμως εισέλθει στο θάλαμο καπνός, αυτός απορροφά μέρος των σωματιδίων *A* με αποτέλεσμα την μεταβολή του ρεύματος και στην συνέχεια την πυροδότηση του συναγερμού. Η ανίχνευση καπνού με τη μέθοδο του ιονισμού είναι η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε. Έχει όμως το βασικό μειονέκτημα της εκπομπής ραδιενέργειας, η οποία αν και είναι μικρή δεν παύει να είναι υπολογίσιμη, ειδικά σε συστήματα πυρανίχνευσης που χρησιμοποιούν πολλούς ανιχνευτές. Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν κράτη, όπως η Ιταλία, που απαγορεύουν τη χρήση ανιχνευτών ιονισμού. Κάποια άλλα, μέσα σε αυτά και η Ελλάδα, θέτουν αυστηρότατους περιορισμούς στη χρήση τους, υποχρεώνοντας τους κατασκευαστές, εισαγωγείς και εγκαταστάτες να συγκεντρώνουν τους ανιχνευτές μετά την λήξη του ορίου ζωής τους (συνήθως 10 με 12 χρόνια) και να τους αποστέλλουν σε χώρες όπου μπορεί να αφαιρεθεί το επικίνδυνο πλέον ραδιενεργό υλικό τους. Οι πιο πάνω λόγοι κάνουν όλο και περισσότερους χρήστες και εγκαταστάτες να αποφεύγουν τη χρησιμοποίηση τέτοιων ανιχνευτών και να τους αντικαθιστούν από ανιχνευτές ορατού καπνού.



(α)

(β)

εικόνα 2.2 (α) εσωτερικό αισθητήρα ιονισμού, (β) εσωτερικό οπτικού αισθητήρα

- **Αισθητήρες IR.** Άλλη κατηγορία αισθητήρων καπνού είναι οι αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας (infra red). Οι αισθητήρες αυτοί εκπέμπουν μία συνεχή ακτίνα υπέρυθρης ακτινοβολίας στον χώρο που εποπτεύουν. Οποτεδήποτε, καπνός βρεθεί στην "τροχιά" της ακτίνας, σημαίνει ο συναγερμός.
- **Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής.** Είναι ανιχνευτές που ενεργοποιούνται με την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας. Χρησιμοποιούν δύο αισθητήρια θερμοκρασίας, τοποθετημένα σε τέτοιες θέσεις, που το ένα να επηρεάζεται γρήγορα από την αλλαγή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και το δεύτερο αργά. Τα εσωτερικά τους κυκλώματα μετρούν το ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας, συγκρίνοντας τις μετρήσεις από τα δύο αισθητήρια. Αν ο ρυθμός είναι μεγαλύτερος του επιτρεπομένου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τότε δίνεται συναγερμός φωτιάς. Οι δύο ρυθμοί αύξησης της θερμοκρασίας στους οποίους ο ανιχνευτής πρέπει να δώσει συναγερμό είναι προδιαγεγραμμένοι στον Ευρωπαϊκό κανονισμό EN 54-6.
- **Θερμικός ανιχνευτής.** Είναι ανιχνευτές που ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει ένα σταθερό όριο. Υπάρχουν ανιχνευτές που ενεργοποιούνται στους 60, 70 ή 90 °C, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Παρ' όλο που σαν ανιχνευτές είναι αξιόπιστοι, είναι αυτοί που θα αντιδράσουν τελευταίοι σε περίπτωση φωτιάς, γι' αυτό και τοποθετούνται σε χώρους όπου οι συνθήκες δεν επιτρέπουν την τοποθέτηση άλλου τύπου ανιχνευτή.

- **LASER.** Αυτοί οι αισθητήρες χρησιμοποιούν την ίδια αρχή λειτουργίας με τους οπτικούς, αλλά αντί για δέσμη απλού φωτός από LED εκπέμπουν δέσμη λέιζερ. Όμως εξαιτίας της ίδιας της φύσης του λέιζερ, η συσκευή αυτές είναι πολύ πιο ευαίσθητες και μπορούν να ανιχνεύσουν μια φωτιά σε πολύ πρώιμο στάδιο. Το κόστος όμως είναι υψηλό.



### **3.1 Εισαγωγή**

Η εσωτερική υδραυλική εγκατάσταση ενός κτιρίου περιλαμβάνει το σύστημα διανομής του κρύου και ζεστού νερού, το σύστημα αποχέτευσης των ακαθάρτων νερών και λυμάτων και το σύστημα απομακρύνσεων των νερών της βροχής . Και τα τρία αυτά συστήματα είναι απαραίτητα για την ικανοποιητική λειτουργία οποιουδήποτε κτιρίου, το οποίο προορίζεται να στεγάσει ανθρώπους σαν κατοικία, σαν χώρος εργασίας, ή σαν χώρος προσωρινής διαμονής (δημόσιοι χώροι, χώροι αναψυχής κ.λ.π.).

Η επίδραση της προβλεπόμενης ή της πιθανής χρήσεως του κάθε χώρου και η θέση του κτιρίου (σε σχέση με το πολεοδομικό ιστό) είναι καθοριστικής σημασίας παράγοντες για τη μορφή, την έκταση και τα μεγέθη των σχετικών υδραυλικών εγκαταστάσεων, αλλά για τον τρόπο που αυτές θα συνεργαστούν λειτουργικά .

Πάντως υπάρχουν κάποιοι γενικοί κανόνες (τεχνικοί και θεσμικοί) που ισχύουν σε όλες τις περιπτώσεις, κάποιοι άλλοι που αναφέρονται στη θέση ( πόλη, χωριό, κοινότητα, δόμηση στην εξοχή κ.α.) και κάποιοι ακόμη που αναφέρονται στην προβλεπόμενη χρήση του χώρου, το μέγεθος και τη μορφή του κτιρίου, τον αριθμό των ατόμων που θα εξυπηρετεί .

Οι γενικοί κανόνες αναφέρονται συνήθως σε θέματα προστασίας της υγείας και του περιβάλλοντος, περιλαμβάνουν συχνά ποσοτικούς περιορισμούς καταναλώσεων κ.α.

Οι κανόνες αυτοί προβλέπουν αποδεκτούς τρόπους κατασκευών, υλικά και συσκευές που διασφαλίζουν την ποιότητα των νερών πόσης και χρήσης, την ανεξαρτησία των αγωγών αλλά και τη λειτουργική συνεργασία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, την προστασία άλλων καταναλωτών, που συνδέονται στα ίδια δίκτυα πόλης, από σφάλματα ή κακοτεχνίες ή ανευθυνότητες ενός τυχαίου χρήστη.

Ειδικότερα κανόνες (τεχνικοί και θεσμικοί) προδιαγράφουν τις κύριες ιδιότητες και τα μεγέθη (μέγιστα ή ελάχιστα) των στοιχείων του κάθε δικτύου ή συστήματος και τις προϋποθέσεις και τον τρόπο που μπορεί κάθε μεμονωμένο ιδιωτικό ή μη δίκτυο να συνδεθεί στους δημοτικούς αγωγούς διανομής νερού και παραλαβής των ακαθάρτων νερών ή των νερών της βροχής .

Όλα τα παραπάνω βοηθητικά στοιχεία συνθέτουν μια πλούσια βιβλιογραφία που περιλαμβάνει υγειονομικές διατάξεις, κανονισμούς οργανισμών ή πολεοδομικούς, τεχνικές οδηγίες και ειδικά εγχειρίδια με πληροφορίες και υποδείξεις .

Ακόμη πρέπει να αναφερθεί ότι η στενή διασύνδεση των δικτύων αυτών με την κατασκευή και λειτουργία των οικισμών και κάθε συγκεκριμένης οικοδομής κάνει αναγκαία τη συνεργασία πολλών ειδικοτήτων τεχνικών κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή τους .

### **3.2 Μελέτη εγκατάστασης υδρεύσεως**

#### **A) Περιεχόμενο της μελέτης**

Κάθε μελέτη εγκατάστασης Υδρεύσεως, πρέπει να περιλαμβάνει :

##### 1 . Γενικό σχέδιο ύδρευσης .

Κάτοψη του πρώτου επιπέδου του κτιρίου (ισογείου ή υπογείου αν υπάρχει) στο οποίο θα φαίνεται η θέση των υδρομετρητών και οι διαδρομές των σωλήνων παροχών από τους υδρομετρητές μέχρι τα σημεία εκκίνησης των κατακόρυφων τμημάτων τους .

2 . Τεχνική περιγραφή Εγκατάστασης - Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών που θα περιλαμβάνει :

α) Τα υλικά που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν .

β) Τις προδιαγραφές των υλικών ( αρ. ΕΛΟΤ αν υπάρχει ) .

γ) Τον τρόπο εγκατάστασης και σύνδεσης (περιγραφή ή αναφορά σε συγκεκριμένες ή παραδεδεδεγμένες τεχνικές οδηγίες).

δ) Το σύστημα ή τη μέθοδο που επιλέγει για την ύδρευση του κτιρίου (δίκτυο πόλης, δεξαμενές) .

##### 3 . Τεύχος υπολογισμών.

α) Θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους υπολογισμούς στις περιπτώσεις που απαιτούνται ( ξενοδοχεία, βιομηχανίες κ.λ.π ) , ώστε να προκύπτουν οι διάμετροι των σωληνώσεων και η απαιτούμενη πίεση στην κεφαλή του δικτύου .

β) Για μονοκατοικίες ή κτίρια οριζόντιων ιδιοκτησιών με ανεξάρτητο υδρομετρητή για κάθε ιδιοκτησία δεν απαιτείται τεύχος υπολογισμών .

##### 4 . Σχέδια κατασκευής .

4.1 Κατόψεις όλων των ορόφων, στις οποίες θα φαίνονται :

α) Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων στους διάφορους χώρους του κτιρίου.

β) Η γραμμή παροχής κάθε ιδιοκτησίας και τα δίκτυα διανομής ζεστού και κρύου νερού. Η τροφοδότηση των κοινοχρήστων χώρων και του δικτύου άρδευσης κήπου όπου υπάρχουν.

γ) Το υλικό κατασκευής, η διάμετρος και ο τύπος των σωλήνων των δικτύων, οι διακόπτες, δικλείδες κ.λ.π.

δ) Υπόμνημα που θα δείχνει τη διάκριση των σωληνώσεων ζεστού – κρύου νερού, καθώς και τους συμβολισμούς διακοπών, δικλείδων, κ.λ.π κάθε είδους, καθώς και κάθε άλλη ένδειξη απαραίτητη για την κατανόηση των σχεδίων.

4.2 Διάγραμμα ύδρευσης στο οποίο θα εμφανίζεται η σύνδεση των διαφόρων υποδοχέων πάνω στα κατακόρυφα και τα οριζόντια δίκτυα. Επίσης η διάμετρος των σωλήνων και των αποφρακτικών οργάνων των δικτύων (βάνες, κρουνοί, βαλβίδες κ.λ.π.)

4.3 Κατασκευαστικά σχέδια δεξαμενών αποθήκευσης ή σύνδεση με αντλιοστασίων και κάθε άλλης κατασκευής που χρειάζεται σε περιπτώσεις ανυπαρξίας ή ανεπάρκειας του δικτύου πόλεως, καθώς επίσης και σε κτίρια με ειδικές απαιτήσεις (βιομηχανίες, ξενοδοχεία κ.λ.π.).

## **Β) Περιεχόμενα τεχνικής περιγραφής ύδρευσης**

Σύμφωνα με το Π.Δ. του ΥΠΕΧΩΔΕ η «Τεχνική Περιγραφή» πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία τα οποία θα αφορούν :

α) Τα υλικά που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν .

β) Τις προδιαγραφές των υλικών (αρ.ΕΛΟΤ αν υπάρχει).

γ) Τον τρόπο εγκατάστασης και συνδέσεως (περιγραφή ή αναφορά σε εγκεκριμένες ή παραδεδεγμένες τεχνικές οδηγίες).

δ) Το σύστημα ή τη μέθοδο που έχει επιλεγεί για την ύδρευση του κτιρίου (δίκτυο πόλης, δεξαμενές).

## **Γ) Παρατηρήσεις και συμπληρωματικά στοιχεία**

Γ.1. Στη γενική περίπτωση, η υδροδότηση θα γίνει από το δίκτυο πόλης. Για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης και ομαλής υδροδοτήσεως πρέπει να εξεταστούν η συχνότητα και η πιθανή διάρκεια διακοπής της παροχής νερού και η πιθανότητα ανεπάρκειας της πίεσης του δικτύου της πόλης. Στις παραπάνω περιπτώσεις

εξετάζεται το ενδεχόμενο να προβλεφθεί δεξαμενή νερού ή και κατάλληλα πιεστικό συγκρότημα.

Γ.2. Τα φρεάτια των υδρομετρητών είναι προκατασκευασμένα από σκυρόδεμα, διαστάσεων 40x50 cm και βάθους 30 cm. Τα φρεάτια αυτά διαθέτουν χυτοσίδηρο κάλυμμα.

Γ.3. Οι σωληνώσεις προσαγωγής νερού πρέπει να τοποθετούνται ευθύγραμμα με ανοδική κλίση προς το οικόπεδο και κάθετα προς τα όρια του οικοπέδου. Για να μην διατρέχουν κίνδυνο παγώματος πρέπει να τοποθετούνται σε βάθος 0,60 m έως 1,80 m.

Γ.4. Οι αποστάσεις των σωληνώσεων προσαγωγής νερού μέσα στο οικόπεδο, πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1 m από την πλησιέστερη σωλήνωση αποχετεύσεως.

Γ.5. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να παρουσιάζουν ανοδική πορεία για να αποκλείεται η περίπτωση σχηματισμού θυλάκων αέρα. Στα υψηλότερα σημεία πρέπει να προβλέπονται διατάξεις εξαερισμού και στα χαμηλότερα διατάξεις εκκενώσεως.

Γ.6. Για τις σωληνώσεις κάθε ορόφου ή κάθε διαμερίσματος πρέπει να προβλέπεται η δυνατότητα διακοπής της ροής, όπως και σε κάθε σύνδεση με παρασκευαστήρες ζεστού νερού (θερμοσίφωνες).

Γ.7. Σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται κατά αραιά χρονικά διαστήματα και είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο παγετού (π.χ. βοηθητικών κτιρίων, κήπων, αυλών, πιδάκων κ.λ.π.), πρέπει να εφοδιάζονται με διατάξεις διακοπής και εκκενώσεως. Σκόπιμο είναι να τοποθετούνται ενδεικτικές πινακίδες κοντά στα όργανα διανομής.

Γ.8. Όλες οι διατάξεις διακοπής εκκενώσεως και ασφαλείας, πρέπει να τοποθετούνται σε εμφανή σημεία να είναι προσιτές και να επιτρέπουν εύκολους χειρισμούς.

### **3.3 Υπολογισμοί - Διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων ύδρευσης**

#### **A) Θεωρία**

1. Ο υπολογισμός μιας εγκατάστασης ύδρευσης αφορά στη διαστασιολόγηση των σωληνώσεων και των συνδεδεμένων σ' αυτές οργάνων.
2. Τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό αυτό ορίζονται στον πίνακα 5 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Διανομή κρύου ζεστού νερού».
3. Οι διαστάσεις των σωληνώσεων επιλέγονται ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, την πίεση του τοπικού δικτύου, την ποσότητα νερού



που θα απαιτηθεί σε κάθε λήψη και τα ύψη κάθε στάθμης που βρίσκονται εγκατεστημένες οι καταναλώσεις έτσι ώστε όλες να τροφοδοτούνται με επάρκεια νερού.

4. Ανεξάρτητα από τον υπολογισμό δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση σωλήνων μικρότερης διαμέτρου από τις παρακάτω:

Αγωγός Υδροδότησης	DN 20
Κλάδος διανομής	DN 20
Στήλη διανομής	DN 20
Σωλήνωση σύνδεση για λήψη	DN 15

5. Για σωληνώσεις πολλαπλής σύνδεσης και για λόγους περιορισμού των θορύβων στην εγκατάσταση πρέπει να επιλέγεται τουλάχιστον ένα μέγεθος μεγαλύτερο από αυτό της συνδεδεμένης μεγαλύτερης λήψης.
6. Σωλήνες και ειδικά τεμάχια πρέπει να διαστασιολογούνται για ονομαστική υπερπίεση 1 Μρα (10 Bar ) εφόσον δεν προβλέπονται κατά τη λειτουργία μεγαλύτερες πιέσεις.

Πίνακας 3.1: Ορισμοί για την διαστασιολόγηση σωληνώσεων νερού

Μέγεθος	Σύμβολο	Διάσταση	Ορισμός
Μήκος	l	m	Μήκος αγωγού ή σωλήνωσης
Τραχύτης	k	m	Μέσο ύψος των ανωμαλιών τραχύτητας
Διάμετρος	d	m	Διάμετρος σωλήνα
Ονομαστική διάμετρος	DN	mm	Ονομαστική διάμετρος
Επιφάνεια	A	$m^2$	Επιφάνεια διατομής σωλήνα
Όγκος	V	$m^3$	Όγκος παραγόμενου υγρού
Πυκνότητα	$\rho$	$kg / m^3$	Πυκνότητα νερού
Κινηματική	v	$m^2 / s$	Κινηματική συνεκτικότητα νερού

συνεκτικότητα			
Δυναμική συνεκτικότητα	n	$P_a / s$	Δυναμική συνεκτικότητα του ρευστού
Αριθμός Reynolds	Re	-	$R_e = \frac{u \cdot d}{\nu} = \frac{\text{Ταχύτητα νερού} \times \text{Διάμετρο}}{\text{Κινηματικής συνεκτικότητας}}$
Συντελεστής τριβής	$\lambda$	-	Συντελεστής τριβής μιας ευθύγραμμης σωλήνωσης
Συντελεστής τοπικής αντίστασης	$\zeta$	-	Συντελεστής τριβής ενός εμποδίου μέσα σε μια σωλήνωση
Ταχύτητα νερού	u	m/s	$\frac{\text{Παροχή}}{\text{Διατομή}}$ Μέση ταχύτητα παροχής=
Παροχή	V,Q,q	$m^3 / s$	Διερχόμενη ποσότης νερού από τη διατομή ενός σωλήνα ανά δευτερόλεπτο
Παροχή υπολογισμού	$Q_R$	l/s	Παροχή εξασφαλιζόμενη από όργανο εκροής σε θέση τελείως ανοιχτή και υπό πίεση εκροής την ελάχιστη απαιτούμενη
Συνολική παροχή	$\Sigma Q_R$	l/s	Άθροισμα των παροχών των συνδεδεμένων λήψεων
Παροχή αιχμής	Qs	l/s	Μέγιστη παροχή με συνεκτίμηση ενός πιθανού ταυτοχρονισμού στη λειτουργία των συνδεδεμένων λήψεων
Συντελεστής ταυτοχρονισμού	f	-	$f = \frac{Q_s}{\Sigma Q_R} = \frac{\text{Παροχή αιχμής}}{\text{Συνολική παροχή}}$
Διαφορά πίεσης υψομετρική	h <sub>geo</sub>	m	1m ≥ 100mbar Διαφορά υψών (κατακόρυφη απόσταση) α) Μεταξύ του κέντρου της διαμέτρου της σωλήνωσης σύνδεσης της λήψης στο υψηλότερο σημείο του κτιρίου και του κέντρου της διαμέτρου του αγωγού του δικτύου υδροδότησης στο σημείο παροχέτευσης του κτιρίου. β) Μεταξύ της στάθμης αναρρόφησης και κατάθλιψης μιας αντλίας.
Διατιθέμενη πίεση	$P_v$	bar 0.1MPa	Στατική υπερπίεση στο κέντρο της διατομής του δικτύου υδροδότησης στο σημείο σύνδεσης της παροχέτευσης
Πίεση ηρεμίας	$P_R$	bar 0.1MPa	Στατική υπερπίεση σε ένα σημείο μέτρησης της εγκατάστασης όταν το νερό ηρεμεί
Πίεση εκροής	$P_F$	bar 0.1MPa	Στατική υπερπίεση σε ένα σημείο μέτρησης της εγκατάστασης ή στο σημείο σύνδεσης μιας λήψης όταν το νερό ρέει
Ελάχιστη πίεση εκροής	$P_{MF}$	bar 0.1MPa	Στατική υπερπίεση στο σημείο σύνδεσης μιας λήψης κατά τη διάρκεια της παροχής υπολογισμού
Χαρακτηριστική	$P_\kappa$	bar	Πίεση εκροής που χαρακτηρίζει ένα όργανο

πίεση εκροής		0.1MPa	εκροής ως προς την κατανομή του σε σχέση με τη στάθμη θορύβου που προκαλεί
Διαφορά πίεσης	$\Delta_p$	bar 0.1MPa	Διαφορά πίεσης μεταξύ δυο σημείων μέτρησης
Πτώση πίεσης από τριβές	$\Delta_{PR}$	bar 0.1MPa	$\Delta P_R = R \cdot l$ Πτώση πίεσης λόγω τριβών σε ένα ευθύγραμμο τμήμα μιας σωλήνωσης
Πτώση πίεσης από αντιστάσεις	$\Delta P_\varepsilon, Z$	bar 0.1MPa	$\Delta P_\varepsilon = Z = \sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} v^2$ Πτώση πίεσης από μεμονωμένη αντίσταση σε μια σωλήνωση
Απώλειες πίεσης	$H, \Delta P$	bar 0.1MPa	$H = \Delta P_R + \Delta P_\varepsilon = \sum (R \cdot l + Z)$ Συνολική απώλεια πίεσης από τριβές και αντιστάσεις
Ειδική πτώση πίεσης από τριβές	$R$	bar/m 0.1MPa/m	$R = \frac{\Delta P_R}{l}$ Πτώση πίεσης από αντιστάσεις τριβής μέσα σε μια ευθύγραμμη σωλήνωση μήκους 1m

## Β) Βασικές αρχές υπολογισμού

- Ο καθορισμός των διαμέτρων των σωληνώσεων σε μια εγκατάσταση ύδρευσης εξαρτάται κυρίως:
  - από τη διατιθέμενη πίεση του δικτύου υδροδότησης
  - από τη διαφορά πίεσης την οφειλόμενη στη διαφορά στάθμης λήψεων και σημείου σύνδεσης και στις απώλειες πίεσης από τριβές και αντιστάσεις.
  - από την παροχή των πιθανών ταυτόχρονων καταναλώσεων (Παροχή Αιχμής).

2. Με την προσδιοριζόμενη διάμετρο πρέπει να εξασφαλίζεται μέσα σε προκαθορισμένα όρια ταχύτητας:
  - η απαιτούμενη στα σημεία λήψης ποσότητα νερού στη μονάδα του χρόνου
  - η απαιτούμενη ελάχιστη πίεση εκροής
3. Η απαιτούμενη ποσότητα νερού στην εγκατάσταση είναι καθοριστικό μέγεθος για τους υπολογισμούς και εξαρτάται από την απαιτούμενη παροχή σε κάθε λήψη, από τον τρόπο χρησιμοποίησης των οργάνων στις λήψεις και από τον τρόπο λειτουργίας των εγκατεστημένων οργάνων στη μονάδα του χρόνου ( sec, hour, day).
4. Ανάλογα με τον τρόπο χρησιμοποίησης των οργάνων εκροής και λήψης νερού η απαιτούμενη ποσότητα νερού ορίζεται για χρονική διάρκεια δευτερολέπτου ή ώρας.
  - Για όργανα και συσκευές ροής ( χωρίς αποθήκευση νερού ) η κάλυψη της απαιτούμενης παροχής πρέπει να εξασφαλίζεται ακόμη και για χρησιμοποίηση των λήψεων σε διάρκειες των τάξεων του δευτερολέπτου. Η παροχή αιχμής είναι στις περιπτώσεις αυτές μέγεθος καθοριστικό για τον προσδιορισμό των διατομών των σωληνώσεων.
  - Για όργανα και συσκευές με δυνατότητα αποθήκευσης νερού η κάλυψη της απαιτούμενης παροχής, για στιγμιαίες ανάγκες, εξασφαλίζεται από τη δυνατότητα αποθήκευσης και οι διατομές των σωληνώσεων από τις οποίες τροφοδοτούνται διαστασιολογούνται με βάση την μέγιστη ωριαία απαίτηση.

### Γ) Υπολογισμός παροχής σε κτίρια

1. Απαιτούμενη ποσότητα νερού.

Ο πρωταρχικός σκοπός της εγκατάστασης ύδρευσης ενός κτιρίου είναι η κάλυψη με την απαιτούμενη ποσότητα νερού των αναγκών των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων, των εγκαταστάσεων υγιεινής. Η ποσότητα του νερού εξαρτάται από το είδος του κτιρίου, τις απαιτήσεις των καταναλωτών νερού (επίπεδο ανάπτυξης ), τις κλιματολογικές συνθήκες, και τέλος τον εξοπλισμό σε είδη υγιεινής.

## 2. Ταυτοχρονισμός της κατανάλωσης νερού.

Η λήψη νερού δεν εξαρτάται γραμμικά από τον αριθμό των θέσεων λήψης και του ρέοντος όγκου μέσα σε ένα κτίριο. Όσο αυξάνεται το πλήθος των υδραυλικών υποδοχέων τόσο μειώνεται η πιθανότητα της ταυτόχρονης λειτουργίας των. Το φαινόμενο αυτό ονομάζουμε «ταυτοχρονισμό» και σ' αυτό στηριζόμαστε για τον υπολογισμό της πραγματικά απαιτούμενης παροχής δηλ. της «Παροχής Αιχμής».

## 3. Παροχές υπολογισμού.

Οι υπολογισμοί μας αρχίζουν από τον προσδιορισμό της «Παροχής Υπολογισμού» για καθένα από τους υδραυλικούς υποδοχείς της εγκατάστασης, σύμφωνα με τον παρακάτω Πίν. 3.2. ( Πίν. 6 της ΤΟΤΕΕ 2411/86 ).

Πίνακας 3.2 : ΛΗΨΕΙΣ ΝΕΡΟΥ (Παραδοχές για τον υπολογισμό)

Λήψη	Ονομαστική Διάμετρο DN	Ποσότητα μιας χρήσης	Θερμοκρασία νερού στη έξοδο	Ελάχιστη πίεση εκροής $P_{MF}$	Παροχή Υπ/σμού	
					Κρύο Νερό $Q_{RKN}$	Ζεστό Νερό $Q_{RZN}$

		l	°C	bar	l/s	l/s
<b>ΝΕΡΟΧΥΤΕΣ</b>						
Διακόπτης εκροής	15	6-10	15 ή 65	1.0	0.15	0.15
Μπαταρία κουζίνας	15	6-10	40	1.0	0.15	0.15
Μπαταρία πλύσεως σκευών	15 20	12-20 35-50	50-55 50-55	1.0 1.0	0.07 0.20	0.10 0.70
Βαλβίδα έκπλυσης	20	7-10		1.2	1.0	-
<b>ΝΙΠΤΗΡΕΣ</b>						
Διακόπτης εκροής	15	5	15	0.5	0.07	-
Μπαταρία οικιακού λουτρού	15	15	35	1.0	0.07	0.07
Μπαταρία ομαδικού λουτρού	15	10-20	35	1.0	0.05	0.05
<b>ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ</b>						
Κινητή κεφαλή οικ. λουτρού	15	10-15	38	1.0	0.05	0.05
Σταθερή κεφαλή οικ. λουτρού	15 20 25	60-90 90-120 120-200	38 38 38	1.0 1.0 1.0	0.15 0.20 0.35	0.15 0.20 0.35
Κεφαλή ομαδικού λουτρού	15	60-90	38	1.0	0.15	0.15
<b>ΛΟΥΤΗΡΕΣ</b>						
Μπαταρία	15	120-160	40	1.0	0.15	0.15

	20 25	200-300 600-700	40 40	1.0 1.0	0.50 1.20	0.50 1.20
<b>ΛΕΚΑΝΕΣ</b>						
Βαλβίδα εκ πλύσης	15	6-7	15	1.2	0.7	-
	20	6-8	15	1.2	1.0	-
	25	6-9	15	0.4	1.0	-
Δοχείο εκ πλύσης	15	9	15	0.5	0.13	-
<b>ΠΥΓΟΛΟΥΤΗΡΕΣ</b>						
Διακόπτης εκροής	15	10-15	15 ή 65	1.0	0.07	0.07
Μπαταρία	15	10-15	35-40	1.0	0.07	0.07
<b>ΟΥΡΗΤΗΡΙΑ</b>						
Βαλβίδα εκ πλύσης	15	4	15	1.2	0.03	-
Δοχείο εκ πλύσης	15	9	15	0.5	0.13	-
<b>ΠΛΥΣΗ ΣΚΩΡΑΜΙΔΩΝ</b>						
Βαλβίδα εκ πλύσης	15	6-9	15 ή 65	1.2	0.7	0.7
	20	7-10	15	1.2	1.0	-
<b>ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ</b>						
Πλυντήριο πιάτων	-	-	15	1.0	0.15	-
Πλυντήριο ρούχων	-	-	15	1.0	0.25	-
<b>ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ</b>						
Ηλεκτρικός ροής 6 kW ροής 12 kW ροής 18 kW	-	-	15	1.0	0.07	-
	-	-	15	1.0	0.1	-
	-	-	15	1.0	0.15	-
Ηλεκτρικός πίεσεως ροής 12 kW ροής 21 kW	-	-	15	1.0	0.1	-
	-	-	15	1.0	0.17	-

Σημ. Για τον υπολογισμό των Παροχών Υπολογισμού ελήφθη Θερμοκρασία ζεστού νερού  $t_{ZN}=65^{\circ}C$ . Για διαφορετική Θερμοκρασία ζεστού νερού αναπροσαρμόζονται ανάλογα οι ποσότητες ζεστού - κρύου νερού.

#### 4. Υπολογισμός παροχής αιχμής

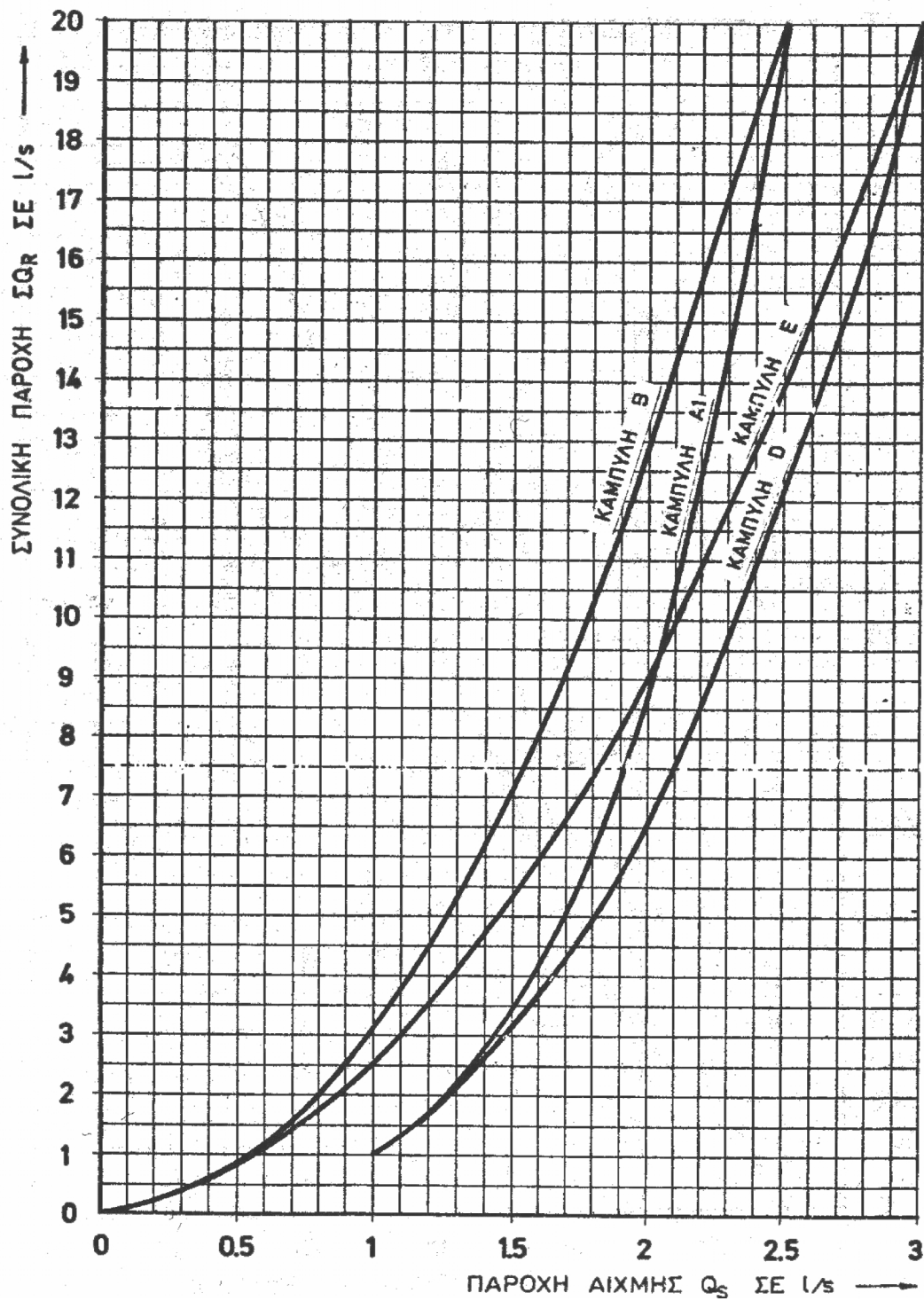
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης πρέπει να καλύπτει την αναμενόμενη παροχή αιχμής ( $Q_s$ ).
- Η παροχή αιχμής ( $Q_s$ ) υπολογίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα 3.3 ( τον Πιν. 7 της ΤΟΤΕΕ 2411/86 ) και τα διαγράμματα 3.1 και 3.2 ως συνάρτηση της συνολικής παροχής ( $\Sigma Q_R$ ) που είναι το άθροισμα των παροχών υπολογισμού ( $Q_R$ ) των συνδεδεμένων οργάνων στις διάφορες λήψεις σύμφωνα με τον πίνακα 3.2.
- Ο ταυτοχρονισμός στη χρησιμοποίηση των λήψεων έχει συμπεριληφθεί στη σχέση του υπολογισμού της παροχής αιχμής.
- Ο συντελεστής ταυτοχρονισμού υπολογίζεται από τη σχέση  $f=Q_s/\Sigma Q_R$ .
- Συνδεδεμένα όργανα εκροής με παροχή υπολογισμού  $Q_R \geq 0.5$  l/s περιλαμβάνονται στο άθροισμα των παροχών για τον υπολογισμό της παροχής αιχμής μόνον όταν αυτά προβλέπεται να χρησιμοποιούνται σε διάρκεια τάξεως δευτερολέπτων. Αν χρησιμοποιούνται σε διάρκεια τάξεως λεπτών και άνω τότε δεν περιλαμβάνονται στον υπολογισμό του  $Q_R$  αλλά προστίθενται στο  $Q_s$  που θα προκύψει από τις υπόλοιπες λήψεις.



**Πίνακας 3.3:** Τύποι για τον υπολογισμό της Παροχής Αιχμής  $Q_s$  σε l/s ανάλογα με το είδος του κτιρίου.

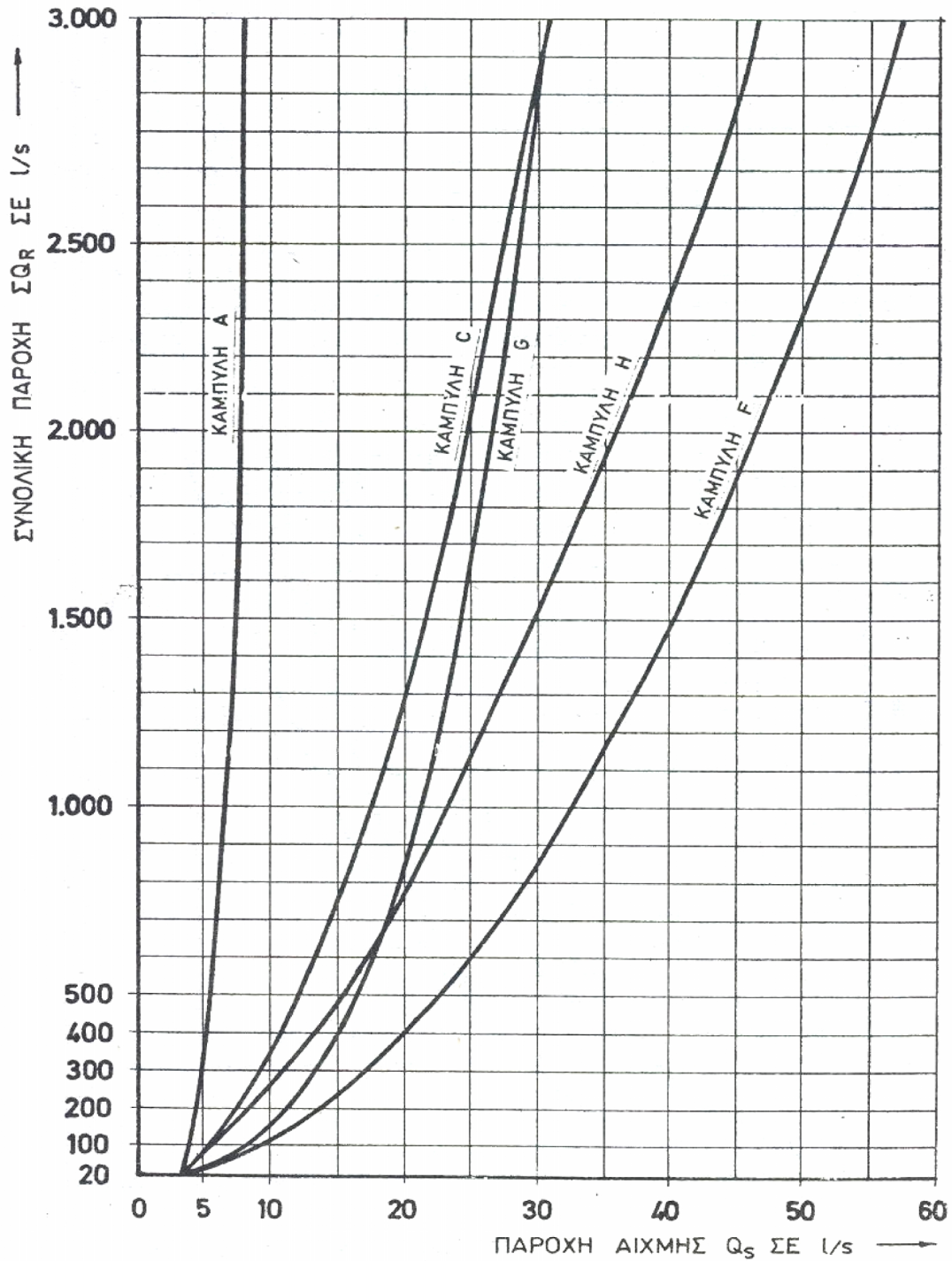
Είδος κτιρίου	Τύπος	Παροχή εφαρμογής	Καμπύλη
Κτίρια κατοικιών	$Q_s = 1,7(\Sigma Q_R)^{0,21} - 0,7$	$\Sigma Q_R > 1,0l/s$	A
	$Q_s = 0,682(\Sigma Q_R)^{0,45} - 0,14$	$0,07 < \Sigma Q_R < 2l/s$	B
Κτίρια γραφείων	$Q_s = 1,7(\Sigma Q_R)^{0,21} - 0,7$	$\Sigma Q_R > 1,0l/s$	A
	$Q_s = 0,682(\Sigma Q_R)^{0,45} - 0,14$	$0,07 < \Sigma Q_R < 20l/s$	B
	$Q_s = 0,4(\Sigma Q_R)^{0,54} + 0,48$	$\Sigma Q_R > 20l/s$	C
Ξενοδοχεία	$Q_s = (\Sigma Q_R)^{0,368}$	$1,0 < \Sigma Q_R < 20l/s$	D
	$Q_s = 0,698(\Sigma Q_R)^{0,5} - 0,12$	$0,1 < \Sigma Q_R < 20l/s$	E
	$Q_s = 1,08(\Sigma Q_R)^{0,5} - 1,83$	$\Sigma Q_R > 20l/s$	F
Καταστήματα	$Q_s = (\Sigma Q_R)^{0,368}$	$1,0 < \Sigma Q_R < 20l/s$	D
	$Q_s = 0,698(\Sigma Q_R)^{0,5} - 0,12$	$0,1 < \Sigma Q_R < 20l/s$	E
	$Q_s = 4,3(\Sigma Q_R)^{0,27} - 6,55$	$\Sigma Q_R > 20l/s$	G
Νοσοκομεία	$Q_s = (\Sigma Q_R)^{0,368}$	$1,0 < \Sigma Q_R < 20l/s$	D
	$Q_s = 0,698(\Sigma Q_R)^{0,5} - 0,12$	$0,1 < \Sigma Q_R < 20l/s$	E
	$Q_s = 0,25(\Sigma Q_R)^{0,65} + 1,25$	$\Sigma Q_R > 20l/s$	H

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.



Διάγραμμα 3.1: Υπολογισμός της Παροχής Αιχμής  $Q_s$  συναρτήσει της Συνολικής Παροχής  $\Sigma Q_R$

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.



Διάγραμμα 3.2. Υπολογισμός της Παροχής Αιχμής  $Q_s$  συναρτήσει της Συνολικής Παροχής  $\Sigma Q_R$

**Δ) Υπολογισμός απωλειών πίεσης (παραδοχές & κανόνες)**

1. Καθοριστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της πίεσης που απαιτείται σε μια εγκατάσταση ύδρευσης για τη ροή του νερού μέσα στις σωληνώσεις είναι η διατιθέμενη πίεση ( $P_v$ ).
2. Σε περιπτώσεις παρεμβολής συσκευών ή οργάνων για αύξηση ή μείωση της διατιθέμενης πίεσης, ως καθοριστικό μέγεθος λαμβάνεται η πίεση που εμφανίζεται μετά την παρεμβολή της συσκευής ή του οργάνου αντίστοιχα.
3. Η διατιθέμενη πίεση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το άθροισμα της υψομετρικής διαφοράς πίεσης, της πτώσης πίεσης στις σωληνώσεις και τα τοπικά εξαρτήματα και της ελάχιστης πίεσης εκροής δηλ.

$$P_v > H_{geo} + \Delta P_R + \Delta p_{\zeta} + P_{MF} \quad (3.1)$$

- *Απώλειες πίεσης σε σωληνώσεις από τριβές*

$$\Delta P_R = R * L \quad ( L = \text{Μήκος σωλήνος} ) \quad (3.2)$$

Όπου  $R$  η ανά μονάδα μήκους σωλήνα απώλειας πίεσης, που εξαρτάται από τη διάμετρο του σωλήνα, τη θερμοκρασία νερού - κινηματική συνεκτικότητα - και την τραχύτητα του σωλήνα. Υπολογίζεται από τα διαγράμματα 3, 4, 5, 6 της ΤΟΤΕΕ 2411/86 για χαλκοσωλήνες (DIN 1754) και γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες (DIN 2440) για κρύο και ζεστό νερό. Για άλλους τύπους σωλήνων απαιτείται η αναγωγή στα αντίστοιχα τους διαγράμματα. Τα διαγράμματα αυτά δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης σε σχέση με δοκιμασμένες αναλυτικές μεθόδους.

Ενδεικτικά δίδονται παρακάτω δύο τύποι διαγραμμάτων που μας βοηθούν να εκτιμήσουμε τις απώλειες τριβών στις σωληνώσεις (Διάγραμμα 3.3 και 3.4).

- *Πτώση πίεσης από αντιστάσεις*

Υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο

$$\Delta P_{\zeta} = \Sigma \zeta \cdot \rho / 2 \cdot u^2 \quad (3.3)$$

Ενδεικτικές τιμές του ζ για διάφορες περιπτώσεις δίνονται παρακάτω στον Πίνακα 3.5 ( Πιν. 8 της ΤΟΤΕΕ 2411/86 ).

- *Απώλειες πίεσης σε συσκευές*

Οι απώλειες πίεσης σε συσκευές όπως μετρητές νερού, φίλτρα, μειωτήρες και συσκευές επεξεργασίας του νερού, υπολογίζονται σε συνάρτηση προς τη παροχή αιχμής από στοιχεία του κατασκευαστή της συσκευής.

#### 4. Ελάχιστα όρια διαμέτρων σωληνώσεων

Οι διάμετροι των σωληνώσεων ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα των υπολογισμών των προηγούμενων παραγράφων δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερες από αυτές που εμφανίζονται στο Πίνακα 3.4 ( Πίνακα 9 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

Σωληνώσεις τροφοδοσίας βαλβίδων έκπλυσης πρέπει να επιλέγονται με Ονομαστική Διάμετρο (DN) κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερο από αυτό της βαλβίδας.

Πίνακας 3.4: Ελάχιστη ονομαστική διάμετρος για σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού. ( Πίνακας 9 της ΤΟΤΕΕ 2411/86 )

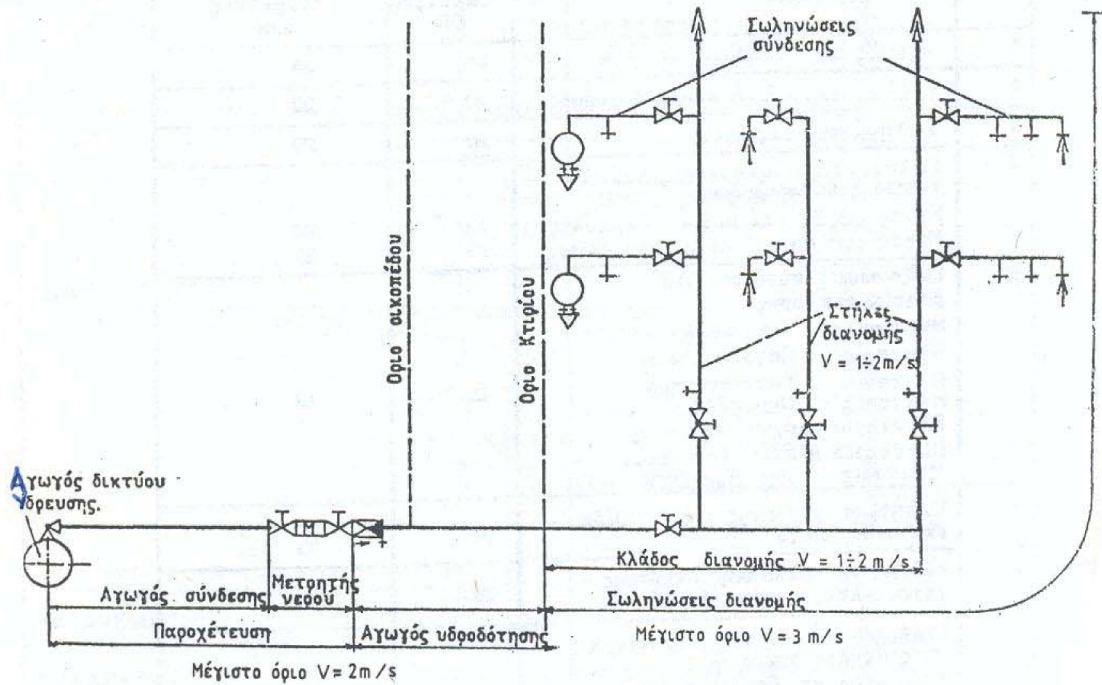
A/A	Σωλήνωση	Ονομαστική Διάμετρος DN
1	Αγωγός υδροδότησης	25
2	Κλάδος διανομής ή στήλη διανομής	20
3	Σωληνώσεις αερισμού	20
4	Σωληνώσεις ανακουφίσεως και εκκένωσης σωληνώσεων.	20 25
	Μήκος έως 3 m και μέχρι 3 καμπύλες	
	Μήκος έως 6 m και μέχρι 3 καμπύλες	
5	Σωληνώσεις σύνδεσης για : Δοχεία έκπλυσης Μπαταρίες νιπτήρων Μπαταρίες πυγολουτήρων Μπαταρία καταιονηστήρα Μπαταρία νεροχύτη Πλυντήριο ρούχων ( οικιακό )	15

	Πλυντήριο πιάτων (οικιακό ) Μπαταρία λουτήρα	
6	Σωλήνωση σύνδεσης για βαλβίδα έκπλυσης DN 20	25
7	Σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης μέχρι 3 λήψεις από την κατηγορία 5	20
8	Κλάδος διανομής για διαμέρισμα :	
	Κρύο νερό με βαλβίδες έκπλυσης	25
	Κρύο νερό με δοχεία έκπλυσης	20
	Ζεστό νερό	15
9	Σωλήνωση επιστροφών ( ανακυκλοφορίας )	15

### 5. Μέγιστα όρια ταχύτητας νερού

Η ταχύτητα του νερού επηρεάζει σε μεγάλο ποσοστό τη πτώση πίεσης από τριβές και αντιστάσεις. Τα μέγιστα όρια των επιτρεπομένων ταχυτήτων νερού μέσα στις σωληνώσεις, κυμαίνονται ανάλογα με το είδος της λειτουργίας για την οποία προορίζονται μέσα στην εγκατάσταση. Όρια των μέγιστων επιτρεπόμενων ταχυτήτων φαίνονται στο Σχήμα 3.1 (ή Σχήμα 6 και στον Πίνακα 10 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86).

Σχήμα 6 Ταχύτητες υπολογισμού μέσα στις διάφορες σωληνώσεις της εγκατάστασης ύδρευσης



Πίνακας 10 Ταχύτητες υπολογισμού σωληνώσεων

Είδος σωλήνωσης	$\frac{v}{\text{m/s}}$
Αγωγοί Σύνδεσης και Υδροδότησης	
Κλάδοι και στήλες διανομής	1.0 - 2.0
Σωλήνωση επιστροφής ζεστού νερού (βασική ροή)	0.05 - 0.15
Μέγιστα όρια ταχύτητας νερού	
Αγωγοί σύνδεσης και υδροδότησης	2.0
Σωληνώσεις διανομής	3.0
Σωλήνωση επιστροφής ζεστού νερού (με αντλία)	0.5

\* Οι ταχύτητες στις σωληνώσεις απλής και πολλαπλής σύνδεσης προκύπτουν από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές

Σχήμα 3.1: Ταχύτητες υπολογισμού σωληνώσεων ύδρευσης (Σχήμα 6 και Πίνακας 10 της ΤΟΤΕΕ 2411/86)

## ΠΙΝΑΚΑΣ 8.

ΤΙΜΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ  $\zeta$ 

ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	$\zeta$	ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	$\zeta$	
ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ		1,3	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΚΑΘΕΤΗΣ ΕΔΡΑΣ		15	10,0
		0,9			20	8,5
		0,3			25	7,0
		0,3			32	6,0
		0,6	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΕΔΡΑΣ		40 - 100	5,0
		3,0			15	3,5
		0,9			20	2,5
		1,3	ΚΡΟΥΝΟΣ		25 - 50	2,0
		0,9			65	0,7
		0,4			- 100	0,6
		0,3			ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	
		0,2	15	4,0		
	0,2	20 - 40	2,0			
ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ		0,5	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΗ		50 - 100	3,5
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ		1,0	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΗ		10 - 15	1,0
ΚΑΜΠΥΛΗ 90° $r = d$ $r = 2d$ $r = 4d$		0,51 0,30 0,23	ΟΡΓΑΝΟ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗ		20 - 25	0,5
					25 - 40	0,3
					50	7,7
ΓΩΝΙΑ 90°		1,3	ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΤΗ		15 - 20	4,3
					25 - 50	3,8
ΓΩΝΙΑ 45°		0,4	ΚΛΑΠΕΤΟ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		50	1,5
ΣΥΣΤΟΛΙΚΟ		0,4	ΚΛΑΠΕΤΟ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		100	1,2
ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟ		0,6	ΚΛΑΠΕΤΟ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		200	1,0
ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟ ΩΜΕΓΑ		1,0	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		15 - 20	15
ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ		2,0	ΛΗΨΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ		25 - 50	13
					25 - 70	5,0
			ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ			30



Πίνακας 3.6. Τυποποιημένες διαστάσεις Χαλκοσωλήνων (ΕΛΟΤ EN1057)

Διάμετρος χ πάχος d <sub>xs</sub> (mm)	Εσωτερική διάμετρος D εσωτ. (mm)	Όνομαστικό βάρους χαλκού (kg/m)	Εξωτερική επιφάνεια (m <sub>2</sub> /m)	Όγκος πληρώσεως	Συσκευασία	
					Μορφή	Ποσότητες ανα δέμα
10X0,75	8,5	0,194	0,031	0,057	Ευθύγραμμο μήκη 3 μέτρα	900
12X0,75	10,5	0,236	0,038	0,087		800
15X0,80	13,4	0,318	0,047	0,141		600
18X0,80	16,4	0,384	0,056	0,211		450
22X0,90	20,2	0,531	0,069	0,320		300
28X0,90	26,2	0,682	0,087	0,539		200
35X1,00	33,0	0,950	0,110	0,856		100
42X1,20	39,6	1,368	0,131	1,231		90
54X1,20	51,6	1,771	0,170	2,090		60
10X1,00 *	8,0	0,252	0,031	0,050		Ευθύγραμμο μήκη 4 μέτρα
12X1,00 *	10,0	0,308	0,038	0,079	400	
15X1,00 *	13,0	0,391	0,048	0,133	600	
18X1,00 *	16,0	0,475	0,056	0,201	450	
22X1,00 *	22,0	0,587	0,069	0,314	300	
28X1,00	26,0	0,758	0,087	0,531	200	
28X1,50 *	25,0	1,111	0,087	0,491	200	
35X1,50 *	32,0	1,410	0,110	0,804	50	
42X1,50 *	39,0	1,700	0,131	1,193	40	
54X2,00 *	50,0	2,906	0,170	1,962	30	
64X2,0 *	60,0	3,467	0,201	2,827	25	
76,1X2,00 *	72,1	4,144	0,239	4,083	20	
88,9X2,00 *	84,9	4,857	0,279	5,658	15	
108X2,50 *	103,0	7,370	0,339	8,328	10	
11X0,75	9,5	0,287	0,034	0,071	Ρόλοι (coils) 25 η 50μ	
15X1,00	13,0	0,391	0,047	0,133		30
18X1,00	16,0	0,475	0,056	0,201		30
22X1,00	20,0	0,587	0,069	0,314		30

\* Οι Σωλήνες με αστερίσκο χρησιμοποιούνται για εγκαταστάσεις ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ( αυξημένο πάχος )

**Πίνακας 3.7: Αντιστοιχία τυποποιημένων διαμέτρων Χαλυδосωλήνων και Χαλκοσωλήνων**

Ονομαστική Διάμετρος	Διάμετρος Σιδηροσωλήνων	Διάμετρος Χαλκοσωλήνων
DN 15	1/2	15 X 1
DN 20	3/4	18 X 1 ή 22 X 1
DN 25	1	28 X 1,5
DN 32	1 1/4	35 X 1,5
DN 40	1 1/2	42 X 1,5
DN 50	2	54 X 2
DN 65	2 1/2	76,1 X 2
DN 80	3	88,9 X 2
DN 100	4	108 X 2,5

Παρατηρήσεις :

Σημειώνεται ότι στο εμπόριο υπάρχουν και Χαλκοσωλήνες με άλλες διαστάσεις.

Σιδηροσωλήνες υπάρχουν σε διάφορα πάχη και ποιότητες (τυποποιημένες και εμπορίου).

### 3.4 Μελέτη εγκατάστασης αποχέτευσης ακαθάρτων & όμβριων

#### Περιεχόμενο της μελέτης

Κάθε μελέτη αποχετεύσεως περιλαμβάνει το δίκτυο υποδοχής και απομάκρυνσης των λυμάτων (ακάθαρτων) της οικοδομής και το σύστημα αποχέτευσης των νερών της βροχής (όμβριων). Ειδικότερα πρέπει να περιλαμβάνει:

#### 1. Γενικό Σχέδιο αποχέτευσης

Κάτοψη του πρώτου επιπέδου του κτιρίου (ισογείου ή υπογείου αν υπάρχει) στο οποίο θα φαίνεται:

α) Το οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων (φρεάτια, σωλήνες, μηχανοσίφωνες) και ο τρόπος διάθεσης τους (σύνδεση με το δίκτυο πόλης - βόθρος κ.λ.π.).

β) Το οριζόντιο δίκτυο απομάκρυνσης των όμβριων όλης της οικοδομής και των διαμορφούμενων ακάλυπτων χώρων του οικοπέδου.

#### 2. Τεχνική περιγραφή

που θα περιλαμβάνει:

α) Τα υλικά που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

β) Τις προδιαγραφές των υλικών (αρ. ΕΛΟΤ αν υπάρχει).

γ) Τον τρόπο εγκατάστασης και σύνδεσης (περιγραφή ή αναφορά σε συγκεκριμένες ή παραδεδωμένες τεχνικές οδηγίες).

δ) Το σύστημα ή τη μέθοδο που έχει επιλεγεί για την αποχέτευση ακαθάρτων και βροχής (δίκτυα πόλεως, βόθροι, σύστημα επεξεργασίας αποβλήτων κ.λ.π.).

ε) Προβλεπόμενα συστήματα προστασίας περιβάλλοντος.

#### 3. Τεύχος υπολογισμών

που θα περιλαμβάνει:

Τους αναγκαίους υπολογισμούς από τους οποίους θα προκύπτουν οι διάμετροι των σωληνώσεων (μέθοδος υδραυλικών υποδοχέων ή άλλη).

#### 4. Σχέδια κατασκευής

4.1 Κατόψεις όλων των ορόφων, στις οποίες θα φαίνονται:

α) Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων στους διάφορους χώρους του κτιρίου.

β) Το εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο αποχετεύσεως με ενδείξεις του υλικού κατασκευής της διαμέτρου των σωλήνων, των σιφωνίων, φρεατίων, παγίδων, στομιών καθαρισμού κ.λ.π.

γ) Οι σωλήνες αερισμού του δικτύου αποχετεύσεως με ενδείξεις του υλικού κατασκευής και των διαμέτρων τους κ.λ.π.

δ) Υπόμνημα με τους συμβολισμούς των σωλήνων, φρεατίων, ειδικών τεμαχίων, πωμάτων κ.λ.π.

4.2 Διάγραμμα αποχετεύσεων, στο οποίο να εμφανίζεται η σύνδεση των διάφορων υδραυλικών υποδοχέων πάνω στα κατακόρυφα και τα οριζόντια τμήματα τμήματα των δικτύων. Επίσης, η ποιότητα και η διάμετρος των σωλήνων και των εξαρτημάτων των δικτύων (σιφώνια, βαλβίδες, φρεάτια κ.λ.π.) και οι σωλήνες αερισμού τους.

#### 5. Μελέτη διαθέσεως των ακαθάρτων

εφόσον απαιτείται, που θα περιλαμβάνει:

α) Κατασκευαστικά σχέδια δεξαμενής συγκέντρωσης και αντλιοστασίου ανύψωσης, σε περίπτωση που κάποιοι χώροι του κτιρίου δεν μπορούν να αποχετευτούν δια βαρύτητας στο δίκτυο αποχέτευσης της πόλης.

β) Υπολογισμό χωρητικότητας και κατασκευαστικό σχέδιο σηπτικού και απορροφητικού βόθρου, σε περίπτωση ανυπαρξίας δικτύου αποχέτευσης της πόλης.

γ) Εγκεκριμένη από την περίοδο Υπηρεσία μελέτη διάθεσης λυμάτων, όπως απαιτείται σε ειδικές περιπτώσεις ,βιομηχανιών, κτηνοτροφικών μονάδων ,μεγάλων τουριστικών εγκαταστάσεων κ.λ.π., κατά τις οικίες διατάξεις.

#### 6. Αποχέτευση όμβριων.

Κάτοψη του δώματος ημιυπαιθρίων χώρων του κτιρίου, εξωστών της οικοδομής στην οποία θα φαίνεται ο τρόπος απορροής των όμβριων, οι θέσεις συγκεντρώσεως τους, οι θέσεις και οι διατομές των αγωγών απομάκρυνσης (κατακόρυφων στηλών ), τα υλικά κατασκευής κ.λ.π. Τα στοιχεία αυτά στους λοιπούς ορόφους θα φαίνονται στις κατόψεις.

### 3.5 Υπολογισμοί – Διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων αποχέτευσης

Μια βασική αρχή του μηχανικού πρέπει να είναι η απαγωγή της μέγιστης συγκεντρωμένης ποσότητας λυμάτων σίγουρα, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις πίεσης και χωρίς ενοχλητικούς θορύβους.

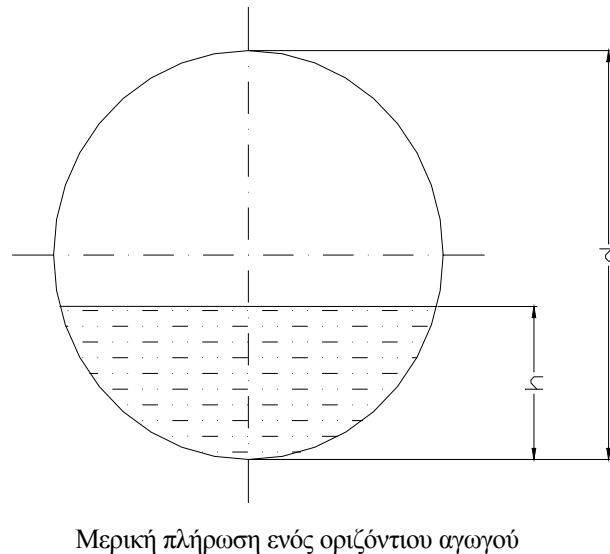
#### A) Οριζόντιες σωληνώσεις

Για να μπορούν οι αποχετευτικοί αγωγοί να αδειάζουν, πρέπει να μελετώνται και να κατασκευάζονται με ομοιόμορφη κλίση. Πρέπει επίσης να τοποθετούνται, εφ' όσον είναι δυνατόν σε ευθείες γραμμές, παράλληλα με τον άξονα των κτιρίων. Σε οριζόντια τμήματα αποχετεύσεων επιτρέπεται να τοποθετούνται μόνον διακλαδώσεις με το πολύ 45° γωνία.

Εξ' άλλου, για να επιτευχθούν σταθερές καταστάσεις απορροής σε οριζόντια τμήματα σωληνώσεων, πρέπει να διατηρείται επαρκής ελεύθερος χώρος, πάνω από τη στάθμη του νερού, για την όδευση του αέρα. Το πλήρες γέμισμα των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο σε σωληνώσεις όμβριων.

Πίνακας 3.8: Βαθμός πληρότητας και ελάχιστη κλίση αγωγών αποχέτευσης

Είδος αγωγών αποχέτευσης		Βαθμός πλήρωσης h/d	Ελάχιστη κλίση για ονομαστικ. διαμέτρους (DN)			
			έως 100	125	150	> 200
εντός κτιρίου	αγωγοί ακαθάρτων νερών	0,5	1 : 50	1 : 66,7	1 : 66,7	1 : DN/2
εντός	αγωγοί όμβριων νερών	0,7	1 : 100	1 : 100	1 : 100	1 : DN/2
εντός	αγωγοί νερών ανάμιξης	0,7	1 : 50	1 : 66,7	1 : 66,7	1 : DN/2
εκτός κτιρίου	αγωγοί ακαθάρτων νερών	0,5 ή 0,7	1 : DN	1 : DN	1 : DN	1 : DN
εκτός	αγωγοί όμβριων και νερών ανάμιξης	0,7 ή 1,0	1 : DN	1 : DN	1 : DN	1 : DN



Σχήμα 3.2: Μερική πλήρωση ενός οριζόντιου αγωγού

### Β) Υπολογισμός των σωλήνων αποχέτευσης

Ο υπολογισμός των σωληνώσεων αποχέτευσης των κτιρίων, έχει σαν σκοπό την διαστασιολόγηση τους, δηλ. τον προσδιορισμό των διαμέτρων των σωληνώσεων, που εκφράζονται με την Ονομαστική Διάμετρο (DN).

Τα μεγέθη απ' όπου ξεκινάμε για την διαστασιολόγηση, είναι οι ποσότητες των ακαθάρτων νερών, των όμβριων νερών και των νερών ανάμειξης που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η πρώτη δουλειά που πρέπει να γίνει είναι να προσδιοριστούν οι ποσότητες των νερών απορροής για τα διάφορα τμήματα των σωληνώσεων. Οι μέθοδοι υπολογισμού είναι έντονα εμπειρικοί, λόγω των ειδικών παροχών που είναι δύσκολο να μετρηθούν.

Όταν οι ποσότητες απορροής βρεθούν, ο προσδιορισμός των απαιτούμενων εσωτερικών διαμέτρων των σωληνώσεων γίνεται εύκολα είτε με υδραυλικούς υπολογισμούς, είτε με την χρήση πινάκων και διαγραμμάτων.

#### 1. Προσδιορισμός της απορροής ακαθάρτων νερών.

Καθοριστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό των ονομαστικών διαμέτρων των σωληνώσεων αποχέτευσης είναι η αναμενόμενη μέγιστη απορροή ακαθάρτων

που προσδιορίζεται αφού ληφθεί υπόψη ο ταυτοχρονισμός του συνόλου των υδραυλικών υποδοχέων (άθροισμα των τιμών σύνδεσης).

$$Q_s = k * (\sum AW_s)^{0,5}$$

όπου K = Συντελεστής απορροής με διαστάσεις lt/sec. Ανάλογα με το είδος του κτιρίου εκλέγουμε το K, από τον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 3.9: Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή απορροής**

Είδος κτιρίου	K ( lt/sec )
Κατοικίες, Εστιατόρια, Ξενοδοχεία, Γραφεία	0,5
Σχολεία, Νοσοκομεία, μεγάλα Εστιατόρια, μεγάλα Ξενοδοχεία	0,7
Εγκαταστάσεις ομαδικών λουτήρων ή καταιονηστήρων	1,0 *
Εγκαταστάσεις εργαστηρίων ή βιομηχανικών χώρων	1,2
* Εκτός αν δίδεται η πραγματική ποσότητα λυμάτων $Q_e$	

(  $AW_s$  ) = Τιμές σύνδεσης υδραυλικών υποδοχέων ( από τον παρακάτω πίνακα )  
 (  $\sum AW_s$  )<sup>0,5</sup> = Τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τιμών σύνδεσης. Με τον τύπο αυτό λαμβάνεται υπόψη ο ταυτοχρονισμός.

**Πίνακας 3.10: Τιμές σύνδεσης των υδραυλικών υποδοχέων  
 ( Πίνακας 10 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )**

A.A.	Υδραυλικοί υποδοχείς ή είδος Σωλήνωσης	Τιμές Σύνδεσης $AW_s$	Ονομαστική Διάμετρος των Σωληνώσεων Σύνδεσης DN.
1	Νιπτήρες, πυγολουτήρες	0,5	40
2	Απορροές κουζίνας (νεροχύτες μιας ή δύο γουρνών, πλυντήρια πιάτων οικιακής χρήσης ή και ρούχων μέχρι 6 Kgr με οσμοπαγίδα )	1	50
3	Πλυντήρια ρούχων 6 - 12 Kgr	1,5	70
4	Επαγγελματικά πλυντήρια πιάτων	2	100
5	Ουρητήρια (μεμονωμένα)	0,5	50
6	Απορροές στραγγισμού	DN 50 DN 70 DN 100	50 70 100
7	Λεκάνες αποχωρητηρίων	2,5	100
8	Ντουςιέρες, ποδολουτήρες	1	50
9	Λουτήρες με άμεση σύνδεση	1	50

10	Λουτήρες με άμεση ή έμμεση σύνδεση, αλλά με σωλήνωση σύνδεσης επιφανειακά πάνω στο πάτωμα μήκους έως 1 m, συνδεδεμένη σε σωλήνωση DN70 ή σε απορροή στραγγισμού.	1	40
11	Λουτήρες ή Ντουσιέρες με έμμεση σύνδεση (οσμοπαγίδα δαπέδου) και σωλήνωση σύνδεσης < 2 m.	1	50
12	Λουτήρες ή Ντουζιέρες με έμμεση σύνδεση (οσμοπαγίδα δαπέδου) και σωλήνωση σύνδεσης > 2 m.	1	70

Πίνακας 3.11: Τιμές σύνδεσης ομαδικών ουρητηρίων και ονομαστική διάμετρος σωληνώσεων.

( Πίνακας 11 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

Αριθμός θέσεων	Τιμή σύνδεσης $A_{w_s}$ (συνολική )	Ονομαστική Διάμετρος της σωλήνωσης σύνδεσης της πολλαπλής
έως 2	0,5	70
έως 4	1	70
έως 6	1,5	70
άνω των 6	2	100

Αν η απορροή ακαθάρτων  $Q_s$  που προσδιορίζεται με την μέθοδο αυτή είναι μικρότερη από την τιμή σύνδεσης του υδραυλικού υποδοχέα με την μεγαλύτερη απορροή, ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην σωλήνωση μας, τότε για τους υπολογισμούς μας λαμβάνουμε υπόψη την τιμή σύνδεσης αυτού του υποδοχέα (οριακή τιμή ασφάλειας ).

Δηλ. τότε :  $Q_s = k * ( A_{w_s, \max} )$  όπου  $k = 1 \text{ lt/sec}$

## 2. Μείωση τιμών σύνδεσης

Για τον υπολογισμό της αναμενόμενης μέγιστης απορροής ακαθάρτων στηλών αποχέτευσης και των συλλεκτήριων σωληνώσεων και αγωγών σε ορισμένες περιπτώσεις παίρνουμε μειωμένες συνολικές τιμές σύνδεσης χώρων υγιεινής αν αυτοί αποχετεύονται σε μια στήλη αποχέτευσης.

Αυτές οι περιπτώσεις και οι αντίστοιχες μειώσεις φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.



Όταν όμως θέλουμε να διαστασιολογήσουμε σωληνώσεις πολλαπλής σύνδεσης για τους χώρους αυτούς τότε θα λαμβάνουμε υπόψη μας τις αρχικές τιμές σύνδεσης και όχι τις μειωμένες.

Πίνακας 3.12: Μείωση των τιμών σύνδεσης  
( Πίνακας 12 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

A.A	Περιπτώσεις χώρων υγιεινής συνδεδεμένων σε μια στήλη	Συντελεστής μείωσης	Εξοπλισμός των χώρων και οι αντίστοιχες τιμές σύνδεσης σύμφωνα με τον Πιν.	Σύνολο τιμών σύνδεσης χώρων υγιεινής ΣΑWs	Μειωμένη τιμή ΣΑWs (στρογ. σε 0,5)
1	3 χώροι υγιεινής μιας κατοικίας (Κουζίνα. λουτρό W.C. )	0,7	Κουζίνα Νεροχύτης 1 Λουτρό Λεκάνη 2,5 Λουτήρας 1 Νιπτήρας 0,5 W.C. Λεκάνη 2,5 Νιπτήρας 0,5	8	5,5
2	2 χώροι υγιεινής κατοικίας (λουτρό W.C. )	0,7	Λουτρό Λεκάνη 2,5 Λουτήρας 1 Νιπτήρας 0,5 W.C. Λεκάνη 2,5 Νιπτήρας 0,5	7	5
3	1 χώρος υγιεινής λουτρό δωματίου ξενοδοχείου	0,9	Λεκάνη 2,5 Λουτήρας 1 Νιπτήρας 0,5 Πυγολουτήρας 0,5	4,5	4

### Γ) Υπολογισμός της απορροής των όμβριων νερών

Εκτός από τα οικιακά απόνερα, πρέπει επίσης να αποχετευτούν στο δίκτυο αποχέτευσης κατοικιών και τα διάφορα άλλα προσπίπτοντα νερά και κυρίως τα όμβρια νερά. Η ποσότητα των όμβριων νερών που προσπίπτουν εξαρτάται από τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες και εκφράζεται με την μέγιστη τιμή βροχόπτωσης  $r$  σε  $lt/sec.ha$ . Ο συντελεστής βροχόπτωσης είναι ένα υπολογιστικό μέγεθος που συνήθως λαμβάνεται από στατιστικά στοιχεία.

Κατακόρυφες υδρορροές όμβριων και αγωγοί σύνδεσης υδρορροών πρέπει να διαστασιολογούνται με ένα συντελεστή βροχόπτωσης τουλάχιστον  $r = 300$   $lt/sec.ha$  σύμφωνα και με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.13: Επιτρεπόμενη απορροή όμβριων για την διαστασιολόγηση των υδρορροών

Ονομαστική Διατομή DN	Καθαρή Διατομή LW	Κανονική απορροή (επιτρ. $Q_r$ )
50	50	0,7
65	60	1,1
70	70	1,7
80	80	2,5
100	100	4,5
125	118	7,0
125	125	8,1
150	150	13,3
200	200	28,5
250	250	51,5
300	300	83,5

Η σχέση μεταξύ της απορροής των Όμβριων  $Q_r$  και της βροχόπτωσης  $r$  βρίσκεται με την βοήθεια της επιφάνειας πρόσπτωσης  $A_n$  σε  $ha$  (εκτάρια) και του συντελεστή απορροής  $\Psi$  δηλ.

$$Q_r = A_n * r * \Psi$$

Ο συντελεστής απορροής ορίζεται σαν η σχέση της απορρέουσας βροχόπτωσης  $q_r$  προς την βροχόπτωση  $r$  :

δηλ.  $\Psi = \text{απορρέουσα ποσότητα} / \text{βροχόπτωση}$

Επειδή και οι δύο παράγοντες έχουν τις ίδιες μονάδες, ο συντελεστής απορροής είναι καθαρός αριθμός. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τιμές του συντελεστή  $\Psi$  που εμφανίζονται στην πραγματικότητα για διάφορες επιφάνειες.

**Πίνακας 3.14: Συντελεστής απορροής βρόχινων νερών  
( Πίνακας 20 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )**

Είδος συνδεδεμένων επιφανειών	Συντελεστής απορροής βρόχινων νερών $\Psi$
Οροφές ( με κλίση > 15 °)	1,0
Οροφές ( με κλίση < 15 °)	0,8
Οροφές σκυρόστρωτες	0,5
Ταρασόκηποι	0,3
Ράμπες και υπαίθρια Parking	1,0
Αυλές λιθόστρωτες με γεμισμένο αρμό ή από σκυρόδεμα	0,9
Πλακόστρωτοι πεζόδρομοι	0,6
Μη στρωμένοι δρόμοι, ακάλυπτοι χώροι και δρόμοι περιπάτου	0,5
Γήπεδα παιγνιδιών και άθλησης	0,25
Προκήπια	0,15
Κήποι μεγάλοι	0,10

#### Δ) Υπολογισμός της απορροής νερού ανάμειξης

Η ποσότητα απορροής του νερού ανάμειξης  $Q_m$  στην αποχέτευση κτιρίων συνίσταται από τις επιμέρους ποσότητες απορροής των ακαθάρτων νερών  $Q_s$  και της απορρέουσας ποσότητας των όμβριων  $Q_r$  :

$$\text{δηλ. } Q_m = Q_s + Q_r$$

#### Ε) Διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης ακαθάρτων

Σε στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιούνται σωλήνες με Ονομαστική Διάμετρο μικρότερη από DN70.

Η διαστασιολόγησή τους εξαρτάται από το σύστημα αερισμού που εφαρμόζεται και πιο συγκεκριμένα :

1. Οι στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων με κύριο αερισμό διαστασιολογούνται σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3.15: Στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων με κύριο αερισμό  
( Πίνακας 15 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

1	2	3	4	5
		Επιτρεπόμενες Συνδέσεις		
DN	Εσωτερική Διά- μετρος σε mm (με επιτρεπό μείωση 5%)	Διά- μετρος σε mm (με επιτρεπό μείωση 5%)	Αριθμός Λεκανών	Επιτρεπόμενο Qs (lt/sec) για κατοικίες.
70 **	70	9	-----	1,5
100	100	64	13	4
	118	112	22	5,3
125	125	154	31	6,2
150	150	408	82	10,1

\*\* Για να αποφευχθούν λειτουργικές ανωμαλίες, έγινε περιορισμός στον αριθμό των λεκανών που επιτρέπεται να συνδεθούν γιατί σ' αυτές περισσότερο απ' όλους τους άλλους υδραυλικούς υποδοχείς, παρουσιάζεται μεγαλύτερη απορροή ακαθάρτων, με περιεκτικότητα μάλιστα σε στερεές ύλες.

## 2. Στήλες ακαθάρτων με άμεσο ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό

Οι στήλες ακαθάρτων με αυτού του είδους τον αερισμό μπορούν να φορτιστούν περισσότερο από αυτές με κύριο αερισμό. Η αύξηση της φόρτισης είναι περίπου 40%. Με τον παρακάτω πίνακα γίνεται η διαστασιολόγηση των στηλών αποχέτευσης ακαθάρτων με άμεσο ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό.

Πίνακας 3.16 Στήλες ακαθάρτων με άμεσο ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό.  
( Πίνακας 16 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

1	2	3	4	5
		Επιτρεπόμενες Συνδέσεις		
DN	Εσωτερική Δι- άμετρος σε mm(με επιτρε- πόμενη μείωση 5%)	Δι- άμετρος σε mm(με επιτρε- πόμενη μείωση 5%)	Αριθμός Λεκανών	Επιτρεπόμενο Qs (lt/sec) για κατοικίες.
70	70	18	-----	2,1
100	100	125	25	5,6
	118	219	44	7,4
125	125	300	60	8,7
150	150	795	169	14,1

### 3. Στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό

Τα ίδια ισχύουν και με τις στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό δηλ. και αυτές μπορούν να φορτιστούν πολύ περισσότερο από τις στήλες με κύριο αερισμό (70% περισσότερο φόρτιση).

Η διαστασιολόγηση των στηλών ακαθάρτων με πλήρη αερισμό γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.17: Στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό.  
( Πίνακας 17 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

1	2	3	4	5
		Επιτρεπόμενες Συνδέσεις		
DN	Εσωτερική Διάμετρος σε mm (με επιτρεπόμενη μείωση 5%)	$\Sigma AW_s$	Αριθμός Λεκανών	Επιτρεπόμενο $Q_s$ (lt/sec) για κατοικίες.
70	70	27	-----	2,6
100	100	186	37	6,8
	118	324	64	9,0
125	125	441	88	10,5
150	150	1183	206	17,2

### ΣΤ) Διαστασιολόγηση οριζοντίων σωληνώσεων ακαθάρτων

Οι ονομαστικές διαμέτροι ή οι εσωτερικές διαμέτροι των οριζοντίων σωληνώσεων επιλέγονται από τον πίνακα 3.18 . Στον πίνακα αυτόν αναφέρονται ονομαστικές και εσωτερικές διαμέτροι που αντιστοιχούν στην τιμή απορροής ακαθάρτων  $Q_s$  και στο σύνολο των τιμών σύνδεσης  $\Sigma AW_s$  για βαθμό πληρότητας  $h/d = 0,5$ .

Οι τιμές πάνω από την παχιά σχεδιασμένη γραμμή του πίνακα 3.18 δεν ισχύουν για σωληνώσεις μέσα σε κτίρια.

Η ονομαστική διάμετρος αγωγών σύνδεσης εγκατεστημένων έξω από τα κτίρια αν είναι μεγαλύτερη ή ίση από DN 150 μπορεί να προσδιορίζεται για βαθμό πληρότητας  $h/d = 0,7$  από τον πίνακα 3.18.

Πίνακας 3.18: Διαστασιολόγηση Οριζοντίων Σωληνώσεων Ακαθάρτων  
( Πίνακας 18 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

1	2	3		4		5		6	7
DN	Εσωτ. Διάμ. (mm)	J = 1 : 50 ( 2 cm/m)		J = 1 : 66,7 (1,5 cm/m)		J = 1 : 100 ( 1 cm/m)		J = 1 : DN/2	J = 1 : DN
		Επιτρ. Qs(l/s)	Επιτρ. ΣΑWs	Επιτρ. Qs(l/s)	Επιτρ. ΣΑWs	Επιτρ. Qs(l/s)	Επιτρ. ΣΑWs	Επιτρ. Qs(l/s)	Επιτρ. Qs(l/s)
70	70	1,5	9	---	---	---	---	---	---
100	100	4	64	3,4	46	2,8	31	---	2,8
125	(118)	6,2	154	5,3	112	4,3	74	---	3,9
	125	7,2	207	6,2	154	5,1	104	---	4,5
150	150	11,7	548	10,1	408	8,2	269	9,5	6,7
200	200	25,1	2520	21,7	1884	17,7	1253	17,7	12,5
250	250	45,4	---	39,2	---	32	---	28,6	20,2
300	300	73,5	---	63,6	---	51,9	---	42,3	29,8
(350)	350	111	---	95,6	---	78	---	58,8	41,5
400	400	157	---	136	---	111	---	78,3	55,2
500	500	283	---	245	---		---	126	89,9

### Ζ) Διαστασιολόγηση σωληνώσεων βρόχινων νερών

Υδροροές και σωληνώσεις απορροής βρόχινων νερών πρέπει να διαστασιολογούνται σύμφωνα με τον πίνακα 3.19 στήλες 10 και 11 και με βροχόπτωση τουλάχιστον 300 lt/sec.ha.

Οι ονομαστικές και οι εσωτερικές διαμέτροι των σωληνώσεων που αναφέρονται στους πίνακα 3.19 αντιστοιχούν σε απορρέουσα βροχόπτωση με συντελεστή  $\Psi=1$ , για βαθμό πληρότητας σωληνώσεων και τις κλίσεις των σωληνώσεων που αναφέρονται στον ίδιο πίνακα.

Οι τιμές του πίνακα 3.19 (μέχρι και την στήλη 5) ισχύουν για συντελεστή απορροής βρόχινων νερών  $\Psi=1$ . Για άλλες τιμές του  $\Psi$  (σύμφωνα με τον πίνακα 3.14) πρέπει να γίνει επαναυπολογισμός των τιμών.

Επιτρεπόμενη απορροή βρόχινων νερών  $Q_r = \Psi * F * r / 10.000$  lt/sec για βρεχόμενη επιφάνεια  $F$  σε  $m^2$  και βροχόπτωση  $r$  σε lt/sec.ha

Πίνακας 3.19: Βρεχόμενες επιφάνειες και σωληνώσεις βρόχινων νερών  
( Πίνακας 19 της Τ.Ο. Τ.Ε.Ε. 2412/86 )

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Βρεχόμενη επιφάνεια που επιτρέπεται να συνδεθεί σε m <sup>2</sup> ( για ψ=1)				Απορροή ( ψ=1)	J=1:50 (2 cm/m)		J=1:66,7 (1,5 cm/m)		J=1:100 (1 cm/m)	
Για μέγιστη βροχόπτωση r σε lt/sec.ha										
150	200	300	400	Επιτρ. Qr (l/s)	Ε.Δ.	Επιτρ. Qr(l/s)	Ε.Δ.	Επιτρ. Qr(l/s)	Ε.Δ.	Επιτρ. Qr(l/s)
47	35	23	17	0,7	50	1,0	50	0,9	50	0,7
73	55	37	28	1,1	60	1,6	60	1,4	60	1,1
107	80	53	40	1,6	60	1,6	60	1,4	70	1,7
113	85	57	43	1,7	70	2,4	70	2,1	70	1,7
160	120	80	60	2,4	70	2,4	70	2,1	80	2,5
167	125	83	63	2,5	80	3,5	80	3,0	80	2,5
233	175	117	88	3,5	80	3,5	80	3,0	100	4,5
300	225	150	113	4,5	100	6,4	100	5,5	100	4,5
367	275	183	138	5,5	100	6,4	100	5,5	118	7,0
427	320	213	160	6,4	100	6,4	118	8,5	118	7,0
467	350	233	175	7,0	118	9,9	118	8,5	118	7,0
540	405	270	203	8,1	118	9,9	118	8,5	125	8,1
573	430	287	215	8,6	118	9,9	118	8,5	150	13,3
660	495	330	248	9,9	118	9,9	125	10	150	13,3
667	500	333	250	10,0	125	11,6	125	10	150	13,3
773	580	387	290	11,6	125	11,6	150	16,3	150	13,3
887	665	443	333	13,3	150	18,8	150	16,3	150	13,3
1087	815	543	408	16,3	150	18,8	150	16,3	200	28,5
1253	940	627	470	18,8	150	18,8	200	34,9	200	28,5
1900	1425	950	713	28,5	200	40,4	200	34,9	200	28,5
2327	1745	1163	873	34,9	200	40,4	200	34,9	250	51,5
2693	2020	1347	1010	40,4	200	40,4	250	63,2	250	51,5
3433	2575	1707	1288	51,5	250	73	250	63,2	250	51,5
4213	3160	2107	1580	63,2	250	73	250	63,2	300	83,5
4867	3650	2433	1825	73	250	73	300	102	300	83,5
5567	4175	2783	2088	83,5	300	118	300	102	300	83,5
6800	5100	3400	2550	102	300	118	300	102		
7867	5900	3933	2950	118	300	118				

## Η) Διαστασιολόγηση σωληνώσεων αερισμού

### 1. Κύριος αερισμός

Η διατομή των σωληνώσεων κυρίου αερισμού είναι πάντα ίση προς την στήλη αποχέτευσης ή την οριζόντια σωλήνωση που εξαερίζει.

#### α) Πολλαπλή σύνδεση σωληνώσεων κυρίου αερισμού

Η διατομή προκύπτει από το ήμισυ του αθροίσματος των μεμονωμένων (ατομικών) διατομών κυρίου αερισμού, πρέπει όμως με εξαίρεση τις μονοκατοικίες, η σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης να είναι τουλάχιστον κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη, από τη μεγαλύτερη μεμονωμένη διατομή σωλήνωσης αερισμού.

#### β) Παράπλευρη σύνδεση αποχέτευσης

Το τμήμα της παράπλευρης στήλης αποχέτευσης που λειτουργεί ως αερισμός πρέπει να έχει την ίδια ονομαστική διάμετρο με την παράπλευρη στήλη, όχι όμως μεγαλύτερη από DN 100.

### 2. Αερισμός βρόγχου

Η σωλήνωση αερισμού βρόγχου πρέπει να προβλέπεται με την ονομαστική διάμετρο που έχει υπολογιστεί η σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης στο σημείο που βρίσκει την κατακόρυφη στήλη.

Στην περίπτωση αυτή η διάμετρος της σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης, πρέπει να παραμένει σταθερή καθ' όλο το μήκος της.

Η σωλήνωση αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνει την ονομαστική διάμετρο DN 70 για σωληνώσεις πολλαπλής σύνδεσης με ονομαστική διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση με DN 100.

### 3. Παράπλευρος Αερισμός

#### α) Άμεσος παράπλευρος αερισμός.



Η σωλήνωση του παράπλευρου αερισμού και οι συνδέσεις της στην στήλη αποχέτευσης σε κάθε όροφο πρέπει να κατασκευάζεται από σωλήνωση DN 70 για στήλες DN 70 και DN 100, και από σωλήνα DN 100 για στήλες διαμέτρου μεγαλύτερη από DN 100.

β) Έμμεσος παράπλευρος αερισμός.

Η κύρια στήλη του έμμεσου παράπλευρου αερισμού πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται για τον άμεσο παράπλευρο αερισμό και ο αερισμός της σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης, σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται για τον αερισμό βρόγχου.

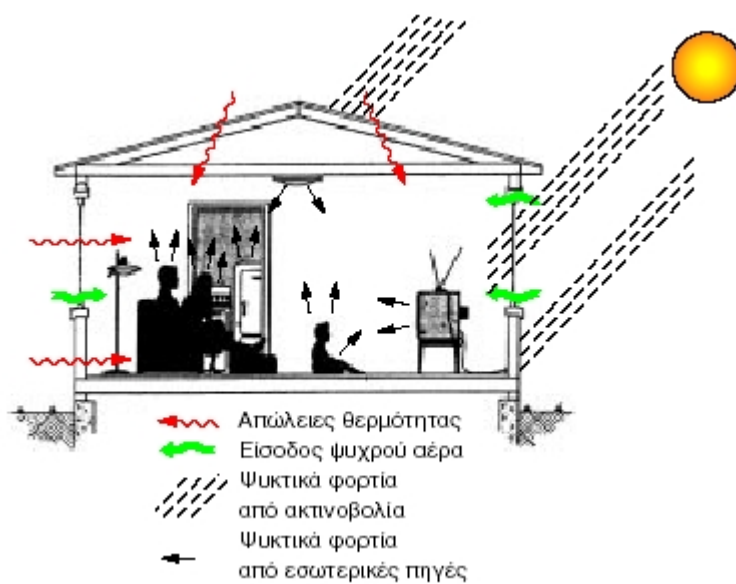
#### 4. Πλήρης αερισμός

Μεμονωμένοι αερισμοί : Η ονομαστική διάμετρος των μεμονωμένων αερισμών ανέρχεται σε DN 40 για σωληνώσεις σύνδεσης DN 40 ή DN 50, σε DN 50 για σωληνώσεις σύνδεσης DN 70 και DN 100 για αερισμούς λεκανών.

Πολλαπλή σύνδεση μεμονωμένων αερισμών : Η ονομαστική διάμετρος της πολλαπλής σύνδεσης των μεμονωμένων αερισμών πρέπει να είναι κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη από την μεγαλύτερη διάμετρο των συνδεδεμένων μεμονωμένων αερισμών.

Στήλη αερισμού : Η ονομαστική διάμετρος στήλης αερισμού που οδεύει παράλληλα προς την στήλη αποχέτευσης ανέρχεται σε DN 70 για στήλες αποχέτευσης διαμέτρων DN 70 και DN 100 και σε DN 100 για στήλες DN 125 και DN 150.

# 4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ



## 4.1 Εισαγωγή

Στις διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις του σύγχρονου ανθρώπου σε όλους τους τομείς δεν θα μπορούσε να παραβλεφθεί η θερμική άνεση του. Έτσι, ο κλιματισμός των κτιρίων αποτελεί βασική προτεραιότητα κατά τον σχεδιασμό ενός κτιρίου. Στο κεφάλαιο αυτό θα επικεντρωθούμε στα βασικά θερμοδυναμικά (ψυχομετρικά) χαρακτηριστικά του αέρα, τον ψυχομετρικό χάρτη, την διαδικασία υπολογισμού του ψυκτικού φορτίου, την επιλογή της κλιματιστικής μονάδας και τη διαστασιολόγηση των αεραγωγών.

## 4.2 Τα θερμοδυναμικά (ψυχομετρικά) χαρακτηριστικά του αέρα

Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι συνολικά επτά, τα εξής:

- 1. Η θερμοκρασία.** Ονομάζεται επίσης θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου ή ξηρού βολβού και συμβολίζεται ως  $t_{db}$ . Ο δείκτης db προέρχεται από τον Αγγλικό όρο dry bulb που μεταφράζεται «ξηρός βολβός». Είναι η θερμοκρασία που δείχνει ένα κοινό θερμόμετρο, όταν εκτεθεί στον αέρα.
- 2. Η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου.** Συμβολίζεται ως  $t_{wb}$ , Ο δείκτης wb προέρχεται από τον Αγγλικό όρο wet bulb που μεταφράζεται «υγρός βολβός». Είναι η θερμοκρασία που θα δείξει ένα θερμόμετρο όταν ο βολβός του είναι εμβραπτισμένος σε νερό που υποβάλλεται σε έντονη εξάτμιση. Θα τη δούμε αυτή τη θερμοκρασία αν π.χ. τυλίξουμε το βολβό του θερμομέτρου με ένα υγρό κομμάτι ύφασμα και το βάλουμε στο ρεύμα αέρα που δημιουργείται από έναν ανεμιστήρα.
- 3. Ο ειδικός όγκος του αέρα.** Συμβολίζεται με το γράμμα  $v$ . Είναι το αντίθετο ακριβώς του ειδικού βάρους. Μετριέται σε  $m^3/kg$ . Εκφράζει πόσα κυβικά μέτρα καταλαμβάνει το 1 kg αέρα σε ορισμένη θερμοκρασία και υψόμετρο. Έτσι π.χ. αν έχουμε 100 kg αέρα, με  $v = 0,90$ , τότε αυτά έχουν όγκο  $90 m^3$ .
- 4. Η ειδική ενθαλπία.** Συμβολίζεται με το γράμμα  $h$ . Είναι το ποσό θερμότητας που περιέχεται σε 1 Kg αέρα. Μετριέται σε kJ/kg. Για συντομία θα την αποκαλούμε απλά ενθαλπία. Όπου στη συνέχεια αυτού του κειμένου συναντάμε τον όρο ενθαλπία, θα εννοούμε την ειδική ενθαλπία.

5. **Η ειδική υγρασία.** Συμβολίζεται με το γράμμα  $W$ . Είναι τα γραμμάρια νερού ανά kg ξηρού αέρα, δηλαδή σε g/Kg.

ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΗ: Η ειδική υγρασία είναι στην πραγματικότητα ένα αδιάστατο μέγεθος, επειδή διαιρούμε μάζα (g) με μάζα (kg = 1000 g). Δηλαδή όταν λέμε  $1 \text{ g/Kg} = 1 \text{ g}/(1000 \text{ g}) = 0,001$ . Με την τελευταία μορφή χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στους υπολογισμούς.

6. **Η σχετική υγρασία.** Δεν έχει μονάδες μέτρησης και συμβολίζεται με το Ελληνικό γράμμα  $\phi$ . Θα τη συναντήσετε και με το συμβολισμό RH ή rh (Relative Humidity). Εκφράζει το ποσοστό που ο αέρας είναι κορεσμένος με υδρατμούς.

- Παράδειγμα ορισμού του  $\phi$ : ο αέρας σε θερμοκρασία  $t_{db}=25^{\circ}\text{C}$  είναι σε θέση να διαλύσει πλήρως υγρασία μέχρι 20 γραμμάρια ανά kg (20 g/kg). Αν έχει διαλύσει τη μισή ποσότητα, δηλαδή τα 10 g/Kg τότε λέμε ότι έχει σχετική υγρασία  $\phi=50\%$ . Αν έχει διαλύσει 8 g/Kg, τότε έχουμε  $(8/20)\times 100 = 40$ , οπότε  $\phi=40\%$ .
- Μόνο σε πολύ μεγάλα ύψη ή σε τροπικές περιοχές, καμιά φορά μπορεί να παρουσιαστεί  $t_{db}\approx t_{wb}$ . Δηλαδή σε μία τέτοια περίπτωση, όταν  $t_{db}=25^{\circ}\text{C}$ , θα είναι  $t_{db} = 25^{\circ}\text{C}$  και  $\phi\approx 100\%$ .
- Υπάρχει πολύ στενός δεσμός μεταξύ  $\phi$  και  $t_{wb}$ . Για μία συγκεκριμένη τιμή του  $t_{db}$ , όσο μειώνεται το  $\phi$ , τόσο μειώνεται και το  $t_{wb}$  και αντιστρόφως. Αν π.χ. έχουμε  $t_{db} = 25^{\circ}\text{C}$ , τότε για  $\phi=50\%$  προκύπτει  $t_{wb} = 18,1^{\circ}\text{C}$ , ενώ για  $\phi=40\%$  το  $t_{wb} = 16,2^{\circ}\text{C}$ . Τα στοιχεία θα τα βρούμε πολύ εύκολα από τον ψυχομετρικό χάρτη.

7. **Η θερμοκρασία του σημείου δρόσου,** ή απλά, για συντομία, **σημείο δρόσου.** Συμβολίζεται ως  $t_{dp}$  και μετριέται σε  $^{\circ}\text{C}$ . Ο δείκτης dp προέρχεται από τον Αγγλικό όρο dew point που σημαίνει "σημείο δρόσου». Είναι η θερμοκρασία του αέρα στην οποία, αρχίζει η υγροποίηση των υδρατμών που περιέχει. Η σχετική υγρασία στο σημείο δρόσου είναι πάντοτε 100%.

- Το  $t_{dp}$  εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από την ποσότητα υδρατμών που υπάρχει στον αέρα. Π.χ. αν έχουμε υγρασία  $W = 15 \text{ g/Kg}$  (δηλαδή 15g υδρατμών στο κάθε Kg αέρα), τότε το  $t_{dp}$  του αέρα θα είναι  $20,2^{\circ}\text{C}$ ,

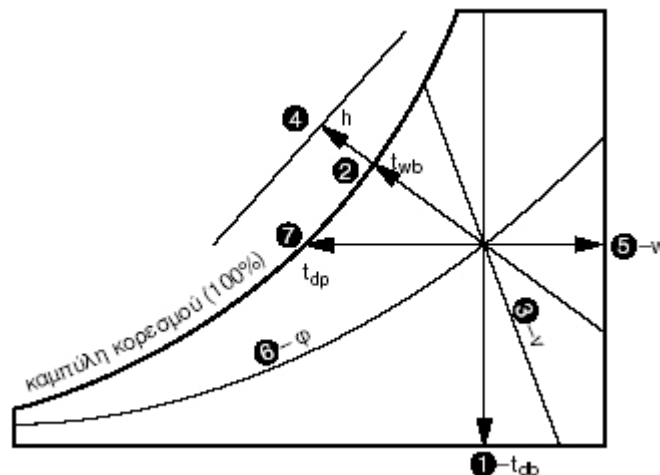
ανεξάρτητα από τα άλλα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά ( $t_{dp}$ ,  $t_{wb}$ ,  $\varphi$ ).

- Για να καταλάβουμε τι σημαίνει στη πράξη ο όρος "σημείο δρόσου", ας θυμηθούμε το καλοκαίρι όταν ρίχνουμε κρύο νερό σ' ένα ποτήρι, Στην επιφάνεια του ποτηριού θα δημιουργηθούν δροσοσταλίδες, δηλαδή υγροποίηση υδρατμών. Για να συμβεί αυτό πρέπει το ποτήρι να έχει θερμοκρασία μικρότερη ή το πολύ ίση με τη  $t_{dp}$ . Δηλαδή η  $t_{dp}$  είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή της θερμοκρασίας που μπορεί να έχει ένα σώμα, για να υγροποιούνται οι υδρατμοί στην επιφάνεια του.

### Η αποτύπωση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη

Πίνακας 4.1: Συμβολισμοί και Μονάδες

Γραμμή	Περιγραφή	Συμβολισμός	Μονάδες
1	Θερμοκρασία ξηρού βολβού	$t_{db}$	$^{\circ}\text{C}$
2	Θερμοκρασία υγρού βολβού	$t_{wb}$	$^{\circ}\text{C}$
3	Ειδικός όγκος	$v$	$\text{m}^3/\text{kg}$
4	Ενθαλπία	$h$	$\text{kJ}/\text{kg}$
5	Ειδική υγρασία	$W$	$\text{g}/\text{kg}$
6	Σχετική υγρασία	$\varphi$	%
7	Σημείο δρόσου	$t_{dp}$	$^{\circ}\text{C}$



Σχήμα 4.1: Οι γραμμές πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

### Ολική, Αισθητή και Λανθάνουσα Θερμότητα

- *Λανθάνουσα θερμότητα*  
Το ποσό θερμότητας που απομακρύνεται κατά την υγραποίηση των υδρατμών μιας ποσότητας αέρα, αλλά, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας του αέρα ονομάζεται **λανθάνουσα θερμότητα**.
- *Αισθητή θερμότητα*  
Το ποσό θερμότητας που απομακρύνεται κατά την ψύξη μιας ποσότητας αέρα, χωρίς να λαμβάνει χώρα υγραποίηση υδρατμών, ονομάζεται **αισθητή θερμότητα**.
- *Ολική θερμότητα*  
Το άθροισμα της αισθητής και της λανθάνουσας θερμότητας, ονομάζεται **ολική θερμότητα**.

### Ολικό, Αισθητό και Λανθάνον φορτίο

Όταν αναφερόμαστε στον κλιματισμό ενός χώρου, τότε αντί για τον όρο **θερμότητα**, χρησιμοποιούμε τον όρο **φορτίο**. Αν και εκ πρώτης όψεως φαίνεται να πρόκειται για το ίδιο σχεδόν πράγμα, υπάρχει μια βασική διαφορά. Το φορτίο είναι η θερμότητα που απάγεται ή προσάγεται μέσα σ' ένα χρονικό διάστημα. Στο σύστημα μονάδων SI τα φορτία δίνονται ανά δευτερόλεπτο. Δηλαδή, με άλλα λόγια, η θερμότητα είναι ενέργεια και μετριέται σε kJ ενώ το φορτίο είναι ισχύς και μετριέται σε W.

Έτσι, η αισθητή θερμότητα που θα πρέπει να απομακρυνθεί ανά δευτερόλεπτο από ένα χώρο, ονομάζεται **αισθητό φορτίο**, η λανθάνουσα θερμότητα **λανθάνον φορτίο** και η ολική θερμότητα **ολικό φορτίο**.

### Συντελεστής αισθητής θερμότητας (SHR ή SHF)

$$\text{SHR ή SHF} = \text{Αισθητό φορτίο} / \text{Ολικό φορτίο}$$

### 4.3 Ψυκτικά φορτία

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων. Οι πλέον γνωστές είναι αυτές που αναπτύχθηκαν από την ASHRAE και από διάφορες εταιρείες κλιματιστικών μηχανημάτων. Βασίζονται στον υπολογισμό του ψυκτικού φορτίου, ώρα με την ώρα και στο τέλος επιλέγονται τα μηχανήματα βάσει του ψυκτικού φορτίου που υπολογίστηκε για τη δυσμενέστερη ώρα. Ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων με αυτές τις μεθόδους είναι χρονοβόρος και γι' αυτό συνήθως γίνεται με Η/Υ. Θα πρέπει ακόμη να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα των διαφόρων μεθόδων που έχουν αναπτυχθεί παρουσιάζουν αρκετή διαφορά μεταξύ τους.

Επίσης, οι παραπάνω μέθοδοι δεν προσφέρονται για γρήγορους υπολογισμούς, π.χ. δεν μπορεί να υπολογίσει κανείς γρήγορα το μέγεθος ενός αυτόνομου κλιματιστικού που θα πρέπει να εγκατασταθεί σε ένα δωμάτιο.

Η μέθοδος που επιλέξαμε είναι πολύ απλή αλλά αρκετά αποτελεσματική. Τα σκεπτικό της δεν διαφέρει ουσιωδώς από τη μέθοδο υπολογισμού των θερμικών φορτίων. Προσφέρεται ιδιαίτερα για γρήγορους υπολογισμούς.

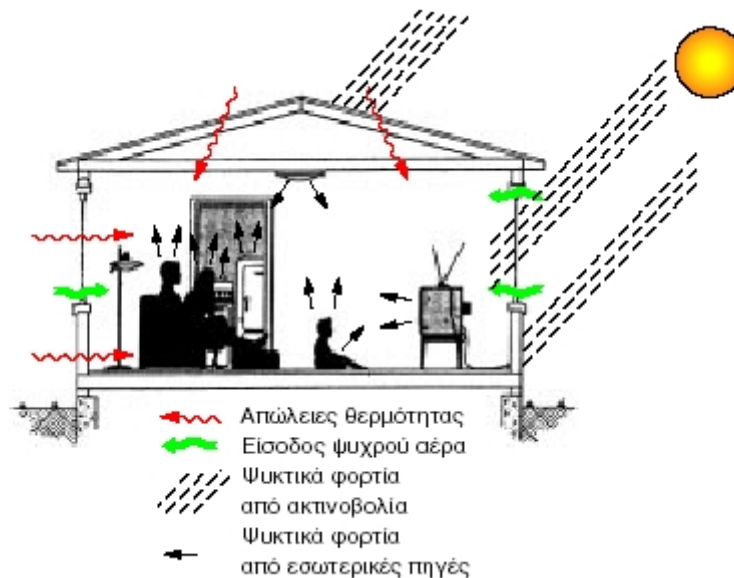
Τα ψυκτικά φορτία είναι δύο ειδών, τα αισθητά και τα λανθάνοντα, με αντίστοιχους συμβολισμούς  $q_s$  και  $q_l$ . Οι πηγές των ψυκτικών φορτίων μπορεί να βρίσκονται έξω από τον κλιματιζόμενο χώρο, οπότε χαρακτηρίζονται ως **εξωτερικές πηγές**, ενώ αυτές που βρίσκονται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, τις λέμε **εσωτερικές πηγές** ψυκτικών φορτίων.

Τα ψυκτικά φορτία από εξωτερικές πηγές είναι τριών ειδών, τα εξής:

- Τα ψυκτικά φορτία από **αγωγιμότητα**.
- Τα ψυκτικά φορτία από **ακτινοβολία**.
- Τα ψυκτικά φορτία από την **είσοδο εξωτερικού αέρα**.

Οι πηγές ψυκτικών φορτίων που βρίσκονται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, μας δίνουν τα ακόλουθα τέσσερα είδη ψυκτικών φορτίων:

- Τα ψυκτικά φορτία από **ανθρώπους** που ζουν ή εργάζονται στο χώρο που κλιματίζεται.
- Τα ψυκτικά φορτία από **φωτισμό** του χώρου.
- Τα ψυκτικά φορτία από **ηλεκτροκινητήρες** που λειτουργούν στον κλιματιζόμενο χώρο.
- Τα ψυκτικά φορτία από **ηλεκτρικές συσκευές**.



Σχήμα 4.2: Σχηματική παράσταση των ψυκτικών φορτίων ενός χώρου

Δηλαδή, συνολικά έχουμε επτά (7) είδη ψυκτικών φορτίων. Όλα τα παραπάνω είδη δίνουν αισθητό φορτίο. Λανθάνον φορτίο όμως δίνουν μόνο τα εξής τρία (3) από αυτά:

- Ο εξωτερικός νωπός αέρας, που είναι και η κύρια αιτία δημιουργίας του λανθάνοντος φορτίου.
- Οι άνθρωποι.
- Ορισμένες ηλεκτρικές συσκευές.

Για τον υπολογισμό του κάθε είδους από τα ψυκτικά φορτία που αναφέρονται παραπάνω, ακολουθείται ειδική διαδικασία η οποία θα αναπτυχθεί παρακάτω.

### Ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα

Όπως στις θερμικές απώλειες από αγωγιμότητα, έτσι και στην περίπτωση των ψυκτικών φορτίων από αγωγιμότητα, έχουμε ροή θερμότητας μέσα από επιφάνειες που περιβάλλουν τον κλιματιζόμενο χώρο (τοιχοί, παράθυρα, οροφές,



δάπεδα κλπ.).

Τα ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα αποτελούν εξ' ολοκλήρου αισθητά ψυκτικά φορτία, γιατί δεν διαφοροποιούν την ειδική υγρασία του αέρα. Το μέγεθος του ψυκτικού φορτίου από αγωγιμότητα εξαρτάται από τις ίδιες ακριβώς παραμέτρους που εξαρτάται και το θερμικό φορτίο από αγωγιμότητα, δηλαδή:

- Από το μέγεθος της επιφάνειας.
- Από την αγωγιμότητα των υλικών κατασκευής της επιφάνειας, μέσω της οποίας ρέει η θερμότητα.
- Από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του τοίχου και της θερμοκρασίας του χώρου. Προσέξτε ότι αυτή δεν είναι η διαφορά μεταξύ του αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος και του εσωτερικού χώρου. Ο λόγος είναι ότι οι εξωτερικοί τοίχοι, λόγω της προσβολής τους από τις ακτίνες του ηλίου αναπτύσσουν θερμοκρασίες διαφορετικές από τον αέρα του περιβάλλοντος.

Η παραπάνω διαφορά θερμοκρασίας, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως **CLTD** (= Cooling Load Temperature Difference) και βρίσκεται από πίνακες. Για ευκολία και για συντομία θα τη συμβολίζουμε ως  **$\Delta t_c$** . Πρόκειται για μία τιμή της θερμοκρασιακής διαφοράς που ισχύει για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, στην οποία έχουν ληφθεί υπόψη και όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμική συμπεριφορά ενός κτιρίου. Στις μεθόδους υπολογισμού υψηλής ακριβείας, οι τιμές του  $\Delta t_c$  δίνονται ανά ώρα και ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού. Η μέθοδος που επιλέχθηκε για τις ανάγκες του παρόντος κειμένου δίνει το  $\Delta t_c$  σαν μία τιμή που ισχύει για όλο το 24ωρο, πράγμα που απλοποιεί πάρα πολύ τους υπολογισμούς και τους κάνει να μοιάζουν με τους υπολογισμούς θερμικών φορτίων που ήδη έχουμε δει πως γίνονται.

Η σχέση που χρησιμοποιήσαμε για τον υπολογισμό των απωλειών θερμότητας, ισχύει και στην περίπτωση υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων, με τη διαφορά ότι αντί του  $\Delta t$  έχουμε το  $\Delta t_c$  και αντί για τον συμβολισμό του φορτίου με  $q$ , το συμβολίζουμε με  $q_s$ . Ο λόγος που χρησιμοποιούμε το  $q_s$  είναι ότι στον κλιματισμό κάνουμε διάκριση μεταξύ αισθητού και λανθάνοντος φορτίου (το φορτίο από αγωγιμότητα είναι αισθητό). Έτσι:

$$q_s = A \times K \times \Delta t_c$$

Όπου:

$q_s$ : Τα ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα σε  $W$ .

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας σε  $m^2$ .

$K$ : Ολικός συντελεστής αγωγιμότητας (θερμοπερατότητας) των υλικών από τα οποία αποτελείται η επιφάνεια σε  $W/m^2K$ .

$\Delta t_c$ : Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του τοίχου και της θερμοκρασίας του χώρου.

Τιμές του ολικού συντελεστή αγωγιμότητας δίνονται στον πίνακα (4.1). Επίσης τιμές του συντελεστή  $\Delta t_c$  δίνονται στον πίνακα (4.2).

Όπως βλέπετε και στον πίνακα (4.2), τα κτίρια και οι εντός αυτών χώροι, ανάλογα με το βαθμό ευκολίας που έχουν στο να αποβάλουν τη θερμότητα, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

#### ***(Α) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν εύκολα θερμότητα***

Είναι αυτά που ενώ βάλλεται η μία πλευρά τους ή η μία γωνία τους από τις ηλιακές ακτίνες, η ακριβώς απέναντι παραμένει ελεύθερη, για να αποβάλλει στο περιβάλλον την εν τω μεταξύ συσσωρευμένη θερμότητα.

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα κτίρια που είναι πανταχόθεν ελεύθερα ή που είναι ελεύθερες τουλάχιστον οι δύο απέναντι πλευρές τους. Τυπική περίπτωση είναι οι μονοκατοικίες και οι διπλοκατοικίες, στις οποίες ο κάθε όροφος αποτελεί ένα ανεξάρτητο διαμέρισμα υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει κλιματισμός σε ολόκληρο το διαμέρισμα.

Αν ο όροφος είναι χωρισμένος σε περισσότερα του ενός διαμερίσματα, τότε ένα διαμέρισμα που βρίσκεται μέσα σε ένα τέτοιο κτίριο, για να μπορεί να ενταχθεί στην κατηγορία αυτή θα πρέπει να έχει τις ίδιες ακριβώς προϋποθέσεις. Δηλαδή ένα οροφοδιαμέρισμα, ή ένα διαμπερές διαμέρισμα ανήκει σ' αυτήν την κατηγορία. Αντίθετα ένα γωνιακό διαμέρισμα ανήκει στην επόμενη κατηγορία. Αν πρόκειται για κλιματισμό μόνο ενός μεμονωμένου δωματίου, δηλαδή αν δεν κλιματίζεται ολόκληρο το διαμέρισμα, τότε η περίπτωση αυτή ανήκει πάντα στην επόμενη κατηγορία.

#### ***(Β) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν δύσκολα τη θερμότητα***

Αυτά είναι τα κτίρια που έχουν μόνο μία ελεύθερη πλευρά ή δύο ελεύθερες συνεχόμενες πλευρές (γωνιακά κτίρια). Όλα τα διαμερίσματα που βρίσκονται μέσα σ' ένα τέτοιο κτίριο ανήκουν σ' αυτήν την κατηγορία.

Οι περισσότερες πολυκατοικίες που κατασκευάζονται στην Ελλάδα, διαθέτουν

αίθριο στο πίσω μέρος, πράγμα που τις κάνει, σαν κτίρια, να μην ανήκουν σ' αυτήν την κατηγορία, αλλά στην προηγούμενη. Όμως τα επιμέρους διαμερίσματα, αν δεν είναι οροφοδιαμερίσματα ή διαμπερή διαμερίσματα, δηλαδή αν δεν έχουν πρόσβαση και στις δύο απέναντι πλευρές της οικοδομής, θα ανήκουν στην κατηγορία των κτιρίων που αποβάλλουν δύσκολα τη θερμότητα.

Για την επιλογή του  $\Delta t_c$  θα πρέπει να γνωρίζουμε και την μέγιστη θερμοκρασιακή διαφορά  $\Delta t$  μεταξύ του περιβάλλοντος και εσωτερικού θερμαινόμενου χώρου. Π.χ. αν οι εσωτερικοί χώροι έχουν θερμοκρασία  $27^\circ\text{C}$  και η μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία της ημέρας είναι  $35^\circ\text{C}$ , τότε έχουμε  $\Delta t = 8^\circ\text{C}$ , οπότε το  $\Delta t_c$  το επιλέγουμε από την αντίστοιχη στήλη του πίνακα (4.2) που έχει συνταχθεί για  $\Delta t = 8^\circ\text{C}$ .

Στο συνολικό φορτίο που προκύπτει, δεν κάνουμε προσαυξήσεις διακοπτόμενης λειτουργίας, όπως κάνουμε στη θέρμανση. Αυτό γίνεται, όχι επειδή δεν υπάρχει η διακοπτόμενη λειτουργία, αλλά επειδή οι προσαυξήσεις έχουν συνυπολογιστεί στην τιμή του  $\Delta t_c$ . Είναι δηλαδή σαν στη θέρμανση, να προσαυξάναμε το  $\Delta t$  κατά τόσο ποσοστό, όσο και οι προσαυξήσεις λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας.

Πίνακας 4.2: Τιμές του συντελεστή  $\Delta t_c$  για κτίρια με σκούρα χρώματα και για 24ωρη λειτουργία

Κατηγορία κτιρίου →	(Α) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν εύκολα τη θερμότητα			(Β) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν δύσκολα τη θερμότητα		
	$\Delta t$ μεταξύ αέρα περιβάλλοντος και αέρα χώρου Είδος επιφάνειας ↕	8	11	14	8	11
Τοίχοι και πόρτες						
Προσανατολισμός βορινός	4	7	10	6	9	12
ΒΑ	8	11	13	9	12	14
Ανατολικός	10	13	16	13	16	18
ΝΑ	9	12	14	12	15	17
Νότιος	6	9	12	9	12	14
ΝΔ	9	12	14	13	17	19
Δυτικός	10	13	16	15	18	21
ΒΔ	8	11	13	11	14	17
Οροφές						
Πλάκα μπετόν χωρίς μόνωση	23	26	28	33	36	39
Πλάκα μπετόν μα βαριά μόνωση	12	13	14	12	13	14
Σοφίτες	23	26	28	-	-	-
Σκιαζόμενη πλάκα, κεραμοσκεπή	7	9	10	7	9	10

---

Τοίχοι, δάπεδα και οροφές σε επαφή με εσωτερικούς μη κλιματιζόμενους χώρους	5	7	8	5	7	8
---	---	---	---	---	---	---

Οι τιμές του πίνακα (4.2), επηρεάζονται και από το χρώμα των τοίχων. Τα σκούρα χρώματα απορροφούν περισσότερη ακτινοβολία και κατά συνέπεια το σπίτι θα είναι πολύ πιο ζεστό. Στην Ελλάδα τις περισσότερες φορές έχουμε ανοικτά χρώματα. Επειδή όμως το χρώμα είναι μία άγνωστη παράμετρος, ο πίνακας (4.2) έχει συνταχθεί για σκούρα χρώματα. Ως εκ τούτου, όταν τον χρησιμοποιείτε με ανοικτά χρώματα **συνιστάται**, ως γρήγορη λύση, να χρησιμοποιείτε την αμέσως προηγούμενη στήλη, αντί δηλαδή για τις τιμές της στήλης με  $\Delta t = 11^{\circ}\text{C}$ , να λαμβάνετε τις τιμές της στήλης με  $\Delta t = 8^{\circ}\text{C}^*$ . Αλλιώς μπορεί να σας προκύψει, χωρίς λόγο, πολύ μεγάλο κλιματιστικό μηχάνημα.

Ένα μεγάλο μέρος του φορτίου οφείλεται πάντοτε στη σκεπή. Όπως βλέπουμε από τον πίνακα (4.2), η καλύτερη περίπτωση είναι να έχουμε κεραμοσκεπή.

\* Για καλύτερα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι σχέσεις:

Ανοικτά χρώματα:  $\Delta t_c = 0,55 \times \Delta t_1 + 0,45 \times \Delta t_2$  (λευκό, κρεμ, ώχρα κ.λ.π.)

Ενδιάμεσα χρώματα:  $\Delta t_c = 0,78 \times \Delta t_1 + 0,22 \times \Delta t_2$  (ανοικτό πράσινο, σιέλ, ροζ κ.λ.π.)

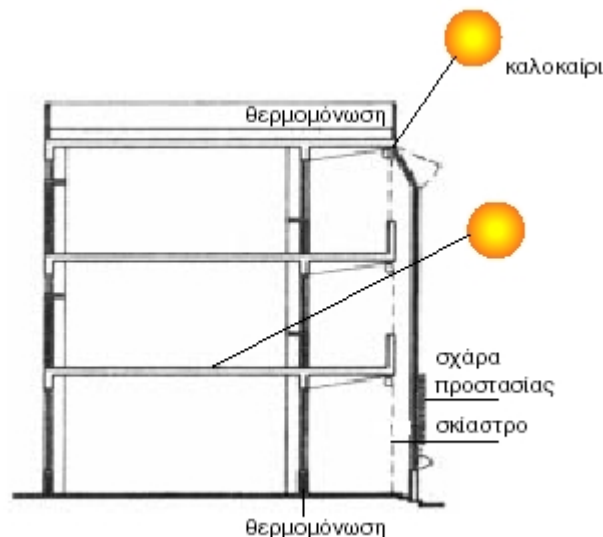
όπου  $\Delta t_1$  = η τιμή του  $\Delta t_c$  για σκούρα χρώματα

$\Delta t_2$  = η τιμή του  $\Delta t_c$  για σκιαζόμενη πλάκα (αν πρόκειται για οροφή) ή του βορινού προσανατολισμού (αν πρόκειται για τοίχους).

## Ψυκτικά φορτία από Ακτινοβολία

Τα ψυκτικά φορτία από ακτινοβολία οφείλονται στην απευθείας είσοδο των ακτίνων του ήλιου σ' ένα κλιματιζόμενο χώρο από τους υαλοπίνακες (τζάμια) του κτιρίου και αποτελούν εξ' ολοκλήρου **αισθητά φορτία**, όπως και το ψυκτικό φορτίο από αγωγιμότητα. Επομένως, για την ύπαρξη ψυκτικών φορτίων από ακτινοβολία σ' ένα χώρο, θα πρέπει να υπάρχουν επιφάνειες με υαλοπίνακες (τζάμια) και ο προσανατολισμός του χώρου να είναι τέτοιος ώστε τα τζάμια να δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία. Είναι φανερό ότι τα ψυκτικά φορτία από ακτινοβολία δεν είναι σταθερά αλλά εξαρτώνται από τους παρακάτω παράγοντες:

- Από τον **προσανατολισμό** της γυάλινης επιφάνειας (ανατολικός, δυτικός κλπ).
- Από την **εποχή του έτους**, επειδή από την αυτήν εξαρτάται η γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων στην επιφάνεια του τζαμιού.
- Από την **ώρα** της ημέρας.
- Από το **γεωγραφικό πλάτος** στο οποίο βρίσκεται το κλιματιζόμενο κτίριο (π.χ. 40° βόρειο πλάτος).

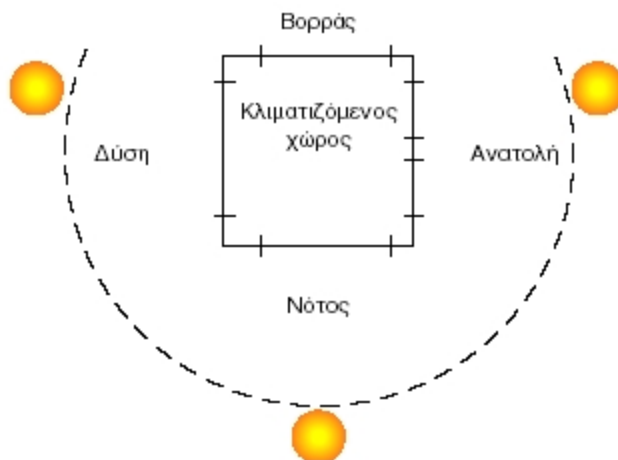


Σχήμα 4.3: Σχηματική παράσταση εισαγωγής θερμότητας από ακτινοβολία σε κλιματιζόμενο χώρο

Η μέγιστη τιμή ψυκτικών φορτίων από ακτινοβολία σημειώνεται στην επιφάνεια της θάλασσας, σε καθαρή ατμόσφαιρα και όταν οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν κάθετα στην επιφάνεια της τζαμαρίας. Όσο μικραίνει η γωνία με την οποία οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν στη τζαμαρία, τόσο μικραίνει και το ψυκτικό φορτίο

από ακτινοβολία. Με τις παραπάνω προϋποθέσεις το μέγιστο ψυκτικό φορτίο από ακτινοβολία, παρουσιάζεται σε διαφορετική ώρα για κάθε προσανατολισμό. Έτσι στις τζαμαρίες με ανατολικό προσανατολισμό το μέγιστο ψυκτικό φορτίο παρουσιάζεται κατά τις 10:00 το πρωί, ενώ στις επιφάνειες με δυτικό προσανατολισμό κατά τις 16:00 το απόγευμα.

Βέβαια εκτός από την άμεση ακτινοβολία, υπάρχει και η διάχυτη ακτινοβολία η οποία διαπερνάει τα τζάμια και μπαίνει στον κλιματιζόμενο χώρο, χωρίς την παρουσία των ακτίνων του ήλιου. Έτσι στις βόρεια προσανατολισμένες τζαμαρίες παρά το γεγονός ότι δεν έχουμε ποτέ απ' ευθείας πτώση των ηλιακών ακτίνων στους υαλοπίνακες, παρατηρείται ένα σημαντικό ψυκτικό φορτίο από διάχυτη ακτινοβολία που μπορεί να φτάσει σε πολύ υπολογίσιμες τιμές.



Σχήμα 4.4: Τα κτίρια πρέπει να κτίζονται έτσι ώστε να αποφεύγονται τα ψυκτικά φορτία από ακτινοβολία κατά το καλοκαίρι και να παίρνουμε θερμικά κέρδη κατά το χειμώνα.

Ο συντελεστής των ψυκτικών φορτίων από ακτινοβολία μέσω των υαλοπινάκων συμβολίζεται ως **GLF** (Glass Load Factor) και εκφράζεται σε  $W/m^2$ . Για συντομία και ευκολία απομνημόνευσης θα το συμβολίζουμε ως  $q_g$ . Δεν είναι η στιγμιαία ακτινοβολία, η οποία σε ορισμένες ώρες της ημέρας μπορεί να υπερβεί ακόμη και τα  $800 W/m^2$ , αλλά είναι μία τιμή, η οποία υπολογίστηκε αφού ελήφθη υπόψη και η θερμική συμπεριφορά του κτιρίου. Ο πίνακας (4.3) που ακολουθεί μας δίνει τιμές του συντελεστή  $q_g$ . Όπως βλέπουμε στον πίνακα (4.3), η χειρότερη περίπτωση προσανατολισμού για τα ψυκτικά φορτία είναι ο δυτικός σε κτίρια που αποβάλλουν δύσκολα τη θερμότητα και στα οποία φθάνει να έχει πολύ μεγάλες τιμές.

Πίνακας 4.3: Τιμές συντελεστή του  $q_g$  από ακτινοβολία μέσω υαλοπινάκων σε  $W/m^2$ , για γεωγραφικό πλάτος  $38^\circ$  (η Αθήνα έχει  $38^\circ$  και η Θεσσαλονίκη  $40,5^\circ$ , η Κρήτη  $35^\circ$ )

Κατηγορία κτιρίου	(Α) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν εύκολα τη Θερμότητα			(Β) Κτίρια και χώροι που αποβάλλουν δύσκολα τη Θερμότητα			
	$\Delta t \rightarrow$	8	11	14	8	11	14
Είδος επιφάνειας $\downarrow$							
Απλοί υαλοπίνακες							
Προσανατολισμός							
βορινός	114	129	148	139	155	170	
ΒΑ	205	221	237	281	287	300	
Ανατολικός	284	300	315	432	438	448	
ΝΑ	236	251	265	410	423	438	
Νότιος	160	175	190	265	280	295	
ΝΔ	236	251	265	501	517	533	
Δυτικός	284	300	315	561	577	593	
ΒΔ	205	221	237	401	416	432	
Διπλοί υαλοπίνακες							
Προσανατολισμός							
βορινός	95	107	117	114	123	132	
ΒΑ	177	186	196	249	252	262	
Ανατολικός	246	255	265	382	385	394	
ΝΑ	204	213	222	356	366	375	
Νότιος	137	146	154	227	236	245	
ΝΔ	204	213	222	432	442	451	
Δυτικός	246	255	265	486	495	505	
ΒΔ	177	186	196	344	353	363	

Ο πίνακας (4.3), έχει συνταχθεί για το μέσο γεωγραφικό πλάτος του ελληνικού χώρου ( $38^\circ$ ) και γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη του ελληνικού χώρου που στην πλειοψηφία τους κυμαίνονται μεταξύ  $35^\circ$  και  $41^\circ$ .

Το μεγαλύτερο ποσοστό της θερμότητας από ακτινοβολία που πέφτει στις τζαμαρίες μπαίνει στον κλιματιζόμενο χώρο. Ένα μέρος της ακτινοβολούμενης θερμότητας που πέφτει στις τζαμαρίες ανακλάται προς το περιβάλλον. Το ποσοστό της θερμότητας που ανακλάται, εξαρτάται από τη γωνία με την οποία οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν πάνω στα τζάμια, δηλαδή από την εποχή και την ώρα της ημέρας. Επίσης ένα ποσοστό ακτινοβολίας απορροφάται από τα τζάμια. Το



ποσοστό απορρόφησης θερμότητας από τα τζάμια, εξαρτάται από το είδος και την κατασκευή τους. Οι τιμές που δίνει ο πίνακας (4.3) είναι οι μέγιστες για κάθε προσανατολισμό και μπορούν να μειωθούν σημαντικά με διάφορα μέσα και σε ποσοστά που δίνονται από τον πίνακα (4.4).

Στις πολυώροφες οικοδομές που περιβάλλονται πανταχόθεν από υαλοπίνακες (αντί για εξωτερικούς τοίχους), χρησιμοποιούνται υαλοπίνακες απορροφητικοί, διπλοί, με διάκενο. Έτσι τα ψυκτικά φορτία από ακτινοβολία περιορίζονται σημαντικά και η λειτουργία της εγκατάστασης κλιματισμού γίνεται οικονομικότερη.

**Πίνακας 4.4: Συντελεστής μείωσης ψυκτικών φορτίων από ακτινοβολία Πολλαπλασιάζουμε τις παραπάνω τιμές με αυτές του πίνακα (3.3)**

Μέσο μείωσης ψυκτικού φορτίου	Συντελεστής
Υαλοπίνακες απορροφητικοί	0,65
Υαλοπίνακες βαμμένοι	0,60
Τέντα εξωτερική	0,30
Περσίδες ή κουρτίνες	0,70

### Η είσοδος του εξωτερικού αέρα

Υπάρχουν δύο τρόποι για να εισέρχεται ο αέρας στον κλιματιζόμενο χώρο: μέσω των χαραμάδων των κουφωμάτων ή μέσω αεραγωγών. Σε ένα σωστά κλιματιζόμενο χώρο, δεν είναι δυνατό να παρουσιάζονται συγχρόνως και τα δύο. Συγκεκριμένα, όταν υπάρχει δίκτυο αεραγωγών, ο απαγόμενος αέρας θα πρέπει να είναι λιγότερος από τον προσαγόμενο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η πλεονάζουσα ποσότητα αέρα να διαφεύγει μέσω των χαραμάδων εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο την είσοδο στο χώρο του ζεστού αέρα του περιβάλλοντος μέσα από τις χαραμάδες.

#### (α) Είσοδος αέρα μέσω των χαραμάδων

Σε κάθε χώρο που κλιματίζεται, μπαίνει από τις χαραμάδες των ανοιγμάτων (πόρτες, παράθυρα), ένα ποσό αέρα περιβάλλοντος. Ο θερμός αέρας περιβάλλοντος του καλοκαιριού που μπαίνει στον κλιματιζόμενο χώρο, μεταφέρει ψυκτικό φορτίο στο χώρο (θερμότητα). Το ψυκτικό φορτίο που μπαίνει στον

κλιματιζόμενο χώρο από τον αέρα του περιβάλλοντος εξαρτάται:

- Από την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα.
- Από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Το ποσό του εισερχόμενου αέρα περιβάλλοντος που μπαίνει στον κλιματιζόμενο (ψυχόμενο) χώρο, εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Από το **μήκος των χαραμάδων** των ανοιγμάτων (κουφωμάτων).
- Από τη **ποιότητα κατασκευής των ανοιγμάτων** (πόσο καλά κλείνουν).
- Από την **ένταση και την διεύθυνση των ανέμων** στην περιοχή.
- Από την **θερμοκρασία περιβάλλοντος** της περιοχής.
- Από τη **θέση των ανοιγμάτων** (προστατευμένα από γειτονικά κτίρια, εκτεθειμένα σε δυνατό αέρα κλπ.).

Ο υπολογισμός του αέρα που μπαίνει από τις χαραμάδες δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$Q = V \times N_{ac} / 3.6$$

Όπου:

Q: ο αέρας που εισέρχεται στο χώρο σε L/s.

V: ο όγκος του χώρου σε m<sup>3</sup>.

N<sub>ac</sub>: ο αριθμός των αλλαγών του αέρα του χώρου ανά ώρα (πίνακας 4.5).



Ο αριθμός 3,6 στον παρονομαστή είναι για τη μετατροπή των m<sup>3</sup>/h στην τυπική μονάδα παροχής στο σύστημα SI που είναι L/s.

**Πίνακας 4.5: Αριθμός αλλαγών ανά ώρα λόγω αέρα διείσδυσης βάσει του Ευρωπαϊκού προτύπου EN-832**

Περιγραφή του κτιρίου	Μονοκατοικίες, Διπλοκατοικίες και λοιπά μικρά			Μεγάλα κτίρια με δύο τουλάχιστον εκτεθειμένες			Μεγάλα κτίρια με μία μόνο εκτεθειμένη πλευρά		
	X	M	Y	X	M	Y	X	M	Y
Στεγανότητα κτιρίου X - Χαμηλή, M - Μεσαία, Y - Υψηλή	X	M	Y	X	M	Y	X	M	Y
Περιοχή που βρίσκεται το	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) (Κτίρια σε ανοικτό χώρο και ψηλά κτίρια που υψώνονται πάνω από τις άλλες οικοδομές)	1,5	0,8	0,5	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
(2) Κτίρια στην εξοχή περιβαλλόμενα από δέντρα (όχι δάσος), ή σε περιοχές χωρίς πυκνή ανοικοδόμηση	1,1	0,6	0,5	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
(3) Κτίρια μέσω ύψους, σε πυκνά δομημένες περιοχές, σε κέντρα πόλεων ή κτίρια μέσα σε δάσος.	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
(4) Για κάθε περίπτωση, ελάχιστος δυνατός αριθμός ανανεώσεων του αέρα ανά ώρα	0,5								

Σχετικά με τη στεγανότητα του κτιρίου, ενδεικτικές περιπτώσεις επιλογής είναι:

**Χαμηλή:** Απλά ξύλινα κουφώματα ή αλουμίνιου χωρίς καλή στεγανοποίηση. Παλαιά κτίρια (άνω των 20 ετών) με χαμηλό επίπεδο συντήρησης. Υπαρξη τζακιού χωρίς τάμπερ κλεισίματος της καμινάδας.

**Μεσαία:** Κουφώματα με καλή στεγανοποίηση, από αλουμίνιο ή ξύλο. Κτίρια 10-20 ετών με μέτριο επίπεδο συντήρησης. Μονοκατοικίες με κουφώματα επιμελημένης κατασκευής. Υπαρξη τζακιού με τάμπερ κλεισίματος της καμινάδας.

**Υψηλή:** Μόνο για διαμερίσματα και χώρους σε μεγάλα κτίρια, που έχουν εμβαδόν το πολύ μέχρι 140 m<sup>2</sup>, χωρίς τζάκι, με επιμελημένης κατασκευής στεγανά κουφώματα. Οι μονοκατοικίες και γενικότερα τα πανταχόθεν ελεύθερα οικήματα ουδέποτε εντάσσονται σ' αυτήν την κατηγορία.

Προφανώς, η πλέον συνηθισμένη περίπτωση είναι η Μεσαία στεγανότητα.

**(β) Υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας του νωπού αέρα**

Στις σύγχρονες πολυώροφες και συχνά υαλόφρακτες οικοδομές που είναι γύρω-γύρω ελεύθερες και πάρα πολύ εκτεθειμένες σε ανέμους όλων των διευθύνσεων, συχνά δεν υπάρχουν καθόλου ανοιγόμενα παράθυρα, ή υπάρχουν ελάχιστα. Κατά τον τρόπο αυτό περιορίζεται η είσοδος αέρα περιβάλλοντος και επομένως μειώνονται σημαντικά και τα θερμικά και τα ψυκτικά φορτία από την είσοδο του αέρα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο απαιτούμενος φρέσκος (νωπός) αέρας για τις ανάγκες των ανθρώπων που ζουν ή εργάζονται στον κλιματιζόμενο χώρο, εξασφαλίζεται από ειδικό δίκτυο προσαγωγής φρέσκου αέρα. Γενικότερα σε πολλές εγκαταστάσεις κλιματισμού η μεταφορά του ψυχρού αέρα γίνεται μέσω ενός δικτύου αεραγωγών. Ο αέρας αυτός προσάγεται στον κλιματιζόμενο χώρο, αφού πρώτα κλιματιστεί ή προκλιματιστεί.

Ένα μέρος του αέρα που προσάγεται με τους αεραγωγούς είναι αέρας ανακυκλοφορίας και ένα μέρος του προέρχεται από το περιβάλλον, είναι δηλαδή νωπός αέρας. Ο απαιτούμενος νωπός αέρας στους κλιματιζόμενους χώρους εξαρτάται:

- Από τον **αριθμό των ανθρώπων** που συνήθως βρίσκονται στον κλιματιζόμενο χώρο (κατοικίες, γραφεία, θέατρα κλπ.).
- Από το **είδος του χώρου** (εστιατόρια, γκαράζ, χειρουργεία κλπ.).

Στη πρώτη περίπτωση που αφορά κατά κανόνα εγκαταστάσεις άνεσης, ο υπολογισμός του φρέσκου (νωπού) αέρα γίνεται με βάση το απαιτούμενο ποσό αέρα για κάθε άνθρωπο. Ενδεικτικές τιμές του απαιτούμενου νωπού αέρα ανά άτομο δίνονται από τον πίνακα (2.6).

**Πίνακας 4.6: Απαιτούμενος νωπός αέρας**

Είδος χώρου	L/s ανά άτομο
Διαμερίσματα	3-5
Τράπεζες	3-5
Γραφεία Ιδιωτικά	7-9
Γραφεία Δημόσια	5-7
Αίθουσες συγκεντρώσεως	7-9
Ξενοδοχεία	7-9
Εργαστήρια-Φαρμακεία	3-5
Νοσοκομεία	7-9

Καταστήματα	3-5
Κουρεία-Κομμωτήρια	5-7
Εστιατόρια	5-7
Σχολεία	5-7
Bar-Καφενεία	7-9
Θέατρα (αίθουσα θεατών)	3-5
Εργοστάσια	3-5

Στις περιπτώσεις κλιματισμού ειδικών χώρων, όπως χειρουργεία - γκαράζ κλπ., όπου οι απαιτήσεις σε φρέσκο αέρα δεν ικανοποιούνται από τα στοιχεία του πίνακα (4.6), ο υπολογισμός του απαιτούμενου φρέσκου αέρα γίνεται με βάση την επιφάνεια του δαπέδου του κλιματιζόμενου χώρου και όχι με βάση τα άτομα που βρίσκονται στο χώρο. Ο πίνακας (4.7) μας δίνει τον απαιτούμενο φρέσκο αέρα ανά  $m^2$  κλιματιζόμενου χώρου, για ειδικές περιπτώσεις κλιματισμού.

**Πίνακας 4.7: Απαιτούμενος νωπός αέρας**

Είδος χώρου	L/s ανά $m^2$
Χειρουργεία	10
Εργοστάσια	5
Γκαράζ	5
Καταστήματα	5
Τουαλέτες	10
Κουζίνες εστιατορίων	20
Κουζίνες ιδιωτικές	10

#### **Υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου από την ανανέωση του αέρα**

Αφού υπολογιστεί ο εισερχόμενος φρέσκος αέρας ενός κλιματιζόμενου χώρου, το επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου που προσθέτει στο χώρο ο φρέσκος αέρας. Το συνολικό ψυκτικό φορτίο από φρέσκο αέρα αποτελείται από:

- Το αισθητό ψυκτικό φορτίο ( $q_s$ ).
- Το λανθάνον ψυκτικό φορτίο ( $q_L$ )

**(α) Υπολογισμός του αισθητού φορτίου ( $q_s$ )**

Το αισθητό φορτίο από φρέσκο αέρα περιβάλλοντος εξαρτάται βασικά από τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα περιβάλλοντος και από τα ψυχομετρικά στοιχεία του κλιματιζόμενου χώρου. Έτσι για να υπολογίσουμε το  $q_s$  από φρέσκο αέρα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τον ψυχομετρικό χάρτη στον οποίο θα σημειωθούν οι ψυχομετρικές αλλαγές που θα υποστεί ο φρέσκος αέρας (αρχική και τελική κατάσταση).

Στις εφαρμογές καθημερινής πρακτικής οι υπολογισμοί μας γίνονται με τα στοιχεία του αέρα **standard**, ο οποίος στην επιφάνεια της θάλασσας, σε ατμοσφαιρική πίεση 101,3 kPa έχει ειδική πυκνότητα  $P = 1,2 \text{ Kg/m}^3$  (δηλαδή ειδικό όγκο  $v = 0,833 \text{ m}^3/\text{Kg}$ ). Σε ύψη 750, 1500, 2250 m, γίνεται αντίστοιχα  $P = 1,1, 1,0, 0,9 \text{ kg/m}^3$ .

Έτσι, ο υπολογισμός του αισθητού φορτίου γίνεται με βάση την παρακάτω σχέση:

$$q_s = C_s \times Q \times \Delta t$$

Όπου:

$q_s$ : Οι απώλειες θερμότητας σε W.

$Q$ : Αέρας διείσδυσης σε L/s.

$\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ περιβάλλοντος και θερμαινόμενου χώρου.

$C_s$ : το γινόμενο  $c_p \times \rho$  (ειδική θερμότητα του αέρα)  $\times$  (ειδική πυκνότητα του αέρα). Επειδή στο σύστημα SI η ειδική θερμότητα του αέρα είναι  $c_p = 1 \text{ kJ/kg}$ , το  $C_s$  έχει την αριθμητική τιμή της πυκνότητας  $\rho$  του αέρα.

**Πίνακας 4.8: Τιμές των  $C_s$  και  $C_L$**

Υψόμετρο	$C_s$	$C_L$
0	1,2	3000
750	1,1	2750
1500	1,0	2500
2250	0,9	2250

Ο συντελεστής  $C_s = 1,2$  ισχύει στην επιφάνεια της θάλασσας (standard αέρας). Για άλλα υψόμετρα ο συντελεστής αυτός είναι όπως στον πίνακα (2.8).

### (β) Υπολογισμός του λανθάνοντος φορτίου ( $q_L$ )

Όπως και στη περίπτωση του αισθητού φορτίου, έτσι και στον υπολογισμό του λανθάνοντος φορτίου  $q_L$  για τη καθημερινή πρακτική χρησιμοποιείται η ακόλουθη σχέση που μας δίνει αποτελέσματα με ικανοποιητική προσέγγιση για τον standard αέρα:

$$q_L = C_L \times Q \times \Delta W$$

Όπου:

$q_L$  : Το λανθάνον φορτίο σε  $W$ .

$C_L$ : Σταθερός συντελεστής που για την επιφάνεια της *θάλασσας* έχει την τιμή 3000 ενώ για άλλα υψόμετρα οι τιμές δίδονται στον πίνακα (3.9). Η τιμή του  $C_L$  προκύπτει από το γινόμενο (λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης του  $H_2O$ )  $\times$  (ειδική πυκνότητα του αέρα). Π.χ. σε συνθήκες αέρα standard (δηλαδή στην επιφάνεια της *θάλασσας*) έχουμε  $2500 \text{ kJ/kg} \times 1,2 \text{ kg/m}^3 = 3000 \text{ kJ/m}^3$ .

$Q$ : Ο όγκος του εισερχόμενου εξωτερικού αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο σε  $L/s$ .  
 $\Delta W = W_o - W_i$ : Η διαφορά ειδικής υγρασίας μεταξύ του αέρα περιβάλλοντος  $W_o$  και του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου  $W_i$ .

Αντίθετα με ότι συμβαίνει με το αισθητό φορτίο, στον υπολογισμό του λανθάνοντος φορτίου, ο ψυχομετρικός χάρτης είναι απόλυτα απαραίτητος για να μπορέσετε να βρείτε τα  $W_o$  και  $W_i$ .

Για την καλύτερη ενημέρωση, σχετικά με τον τρόπο μεταβολής των  $W_o$ ,  $W_i$  και του  $\Delta W$ , δείτε τον πίνακα (2.9), όπου ελήφθησαν τιμές από τους αντίστοιχους ψυχομετρικούς χάρτες της ASHRAE.

**Πίνακας 4.9: Ενδεικτικές τιμές του τρόπου μεταβολής των  $W_o$ ,  $W_i$ ,  $\Delta W$  σε σχέση με το υψόμετρο**

Ψυχομετρικός χάρτης (Υψόμετρο)	35°C/35% $W_o$ (g/kg)	27°C/50% $W_i$ (g/kg)	$\Delta W$ (g/kg)	$\Delta W$
Επιφάνεια της Θάλασσας	12.5	11.2	1.3	0.0013
750m	13.4	12.1	1.3	0.0013
1500m	15.0	13.5	1.5	0.0015
2250m	16.5	14.8	1.7	0.0017

**(γ) Υπολογισμός του ολικού ψυκτικού φορτίου ( $q_T$ )'**

Το ολικό ψυκτικό φορτίο από φρέσκο αέρα, θα είναι προφανώς το άθροισμα του αισθητού και του λανθάνοντος φορτίου. Δηλαδή:

$$q_T = q_s + q_L$$



## Ψυκτικά φορτία από ανθρώπους

Το ψυκτικό φορτίο που προέρχεται από ανθρώπους οι οποίοι ζουν ή εργάζονται στον κλιματιζόμενο χώρο, εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:



- Από τη δραστηριότητα κάθε ανθρώπου (αναπαυόμενος, δακτυλογράφος, χορευτής κλπ.).
- Από το φύλλο του ανθρώπου (οι άνδρες αποδίδουν στο χώρο 15% περίπου μεγαλύτερο ψυκτικό φορτίο απ' ότι οι γυναίκες).
- Από την ηλικία των ατόμων που βρίσκονται στον κλιματιζόμενο χώρο. Τα μικρά παιδιά (π.χ. ενός σχολείου) δίνουν στο χώρο περίπου 25% μικρότερο ψυκτικό φορτίο απ' ότι ένας ενήλικας άνθρωπος.
- Από τη θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου ( $t_{db}$ ) του κλιματιζόμενου χώρου (όσο πιο μικρή είναι η θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου, τόσο μεγαλύτερο είναι το ψυκτικό φορτίο).

Όμως κατά το στάδιο της μελέτης μιας εγκατάστασης κλιματισμού, πολλά από τα παραπάνω στοιχεία δεν μας είναι γνωστά. Γι' αυτό παίρνουμε συνήθως μία μέση τιμή ψυκτικού φορτίου για κάθε άνθρωπο. Οι μέσες τιμές των ψυκτικών φορτίων από ανθρώπους δίνονται σε πίνακες. Ένας τέτοιος πίνακας είναι και ο πίνακας (4.10).

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα (4.10) οι άνθρωποι που βρίσκονται σ' έναν κλιματιζόμενο χώρο αποδίδουν στο χώρο αισθητό και λανθάνον φορτίο. Το μέγεθος του αισθητού και του λανθάνοντος φορτίου εξαρτάται κυρίως από την δραστηριότητα του παρευρισκόμενου ανθρώπου στον κλιματιζόμενο χώρο.

Πίνακας 4.10: Φορτία από ανθρώπους σε W ανά άτομο

Δραστηριότητα ανθρώπων	Αισθητό φορτίο	Λανθάνον φορτίο
Αναπαυόμενος	66	47
Όρθιος	68	60
Εκτελών γραφική εργασία	70	78
Δακτυλογράφος	76	78
Ραπτική εργασία	66	63
Κομμώτρια	95	198
Θεατής Θεάτρου	57	45
Υπάλληλος καταστήματος	52	93
Πελάτης εστιατορίου	64	69
Ελαφρά εργασία	73	150
Χορευτής	131	272
Σερβιτόρος	95	198

### Γενικά για τα ψυκτικά φορτία από φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές

Στα φορτία από φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές παρουσιάζεται το ίδιο ακριβώς φαινόμενο που παρουσιάζεται και με την ηλιακή ακτινοβολία. Δηλαδή το φορτίο δεν επιβαρύνει αμέσως όλο το χώρο, επειδή ένα μέρος του απορροφάται από τα δομικά στοιχεία της οικοδομής. Αν τα φορτία από τα φώτα, τους ηλεκτροκινητήρες και τις ηλεκτρικές συσκευές είναι η κύρια πηγή προέλευσης των ψυκτικών φορτίων, τότε κατά πάσα πιθανότητα θα χρειαστεί αναλυτικός υπολογισμός, η διαδικασία του οποίου είναι περίπλοκη. Η μέθοδος του απλοποιημένου υπολογισμού που ακολουθεί, μπορεί να θεωρηθεί ως αξιόπιστη μόνο όταν τα φορτία αυτά αποτελούν ένα μικρό σχετικά μέρος του συνολικού φορτίου.

Το πρόβλημα είναι ικανοποιητικά λυμένο για τις απλές συνήθειες κατοικίες (διαμερίσματα). Οι κατοικίες αυτές έχουν τον ίδιο περίπου εξοπλισμό, δηλαδή μερικά φώτα, μία ηλεκτρική κουζίνα, ένα ψυγείο, ένα πλυντήριο, ένα PC κ.λπ. Οπότε, έχει εκτιμηθεί ότι αν ληφθεί ψυκτικό φορτίο 500 W, μοιρασμένο μεταξύ του χώρου της κουζίνας και των δωματίων, επαρκεί για τις συνήθειες ανάγκες κλιματισμού. Κάποιες ηλεκτρικές συσκευές μπορεί να έχουν πολύ μεγάλη

κατανάλωση, η οποία όμως δεν επιβαρύνει άμεσα το χώρο. Π.χ. στην κουζίνα, όταν λειτουργεί ο ηλεκτρικός φούρνος, καταναλώνει ισχύ της τάξεως των 3000 W, για μερικές το πολύ ώρες, αλλά άμεσα, σαν φορτίο, ένα πολύ μικρό μέρος παρουσιάζεται από την παραπάνω ισχύ.

Στις άλλες περιπτώσεις (καταστήματα, χώροι εργασίας κλπ.), όταν τα φορτία από φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές είναι μικρά σε σχέση με το σύνολο του ψυκτικού φορτίου, τότε το πρόβλημα συνήθως είναι απλό. Γενικότερα, μπορούμε να εφαρμόσουμε τους πρακτικούς κανόνες του πίνακα (4.11).

**Πίνακας 4.11: Κανόνες εκτίμησης του φορτίου από φώτα, ηλεκτροκινητήρες ή ηλεκτρικές συσκευές, όταν αυτά δεν αποτελούν την κύρια πηγή προέλευσης του ψυκτικού φορτίου**

A/A	Συνθήκες λειτουργίας	Ψυκτικό φορτίο	Παρατηρήσεις
1	Λειτουργία σε συνήθεις κατοικίες	Λαμβάνουμε 250W για την κουζίνα και 250W στα δωμάτια, ομοιόμορφα κατανεμημένα	Συμπεριλαμβάνονται τα φώτα, οι ηλεκτροκινητήρες και οι ηλεκτρικές συσκευές
2	Ελάχιστη ή σποραδική λειτουργία	Αγνοούμε τελείως αυτό το ψυκτικό φορτίο	Η ενέργεια που παράγεται είναι αμελητέα
3	Λειτουργία μόνο κατά τη νύχτα	Αγνοούμε τελείως αυτό το ψυκτικό φορτίο	Επειδή έχουμε μειωμένα φορτία οφειλόμενα στην απουσία ηλιακής ακτινοβολίας
4	Συνεχής ή σχεδόν συνεχής λειτουργία	Λαμβάνουμε την πλήρη ισχύ ως ψυκτικό φορτίο	
5	Λειτουργία την ημέρα αλλά για μερικές μόνο ώρες	Λαμβάνουμε μόνο ένα τμήμα της ισχύος κατ' εκτίμηση	



Η ισοκατανομή ενός φορτίου στις 24 ώρες της ημέρας, μπορεί να προκύψει βάσει της σχέσης:

$$Q=(N/24)\times P$$

Όπου N είναι οι ώρες ημερήσιας λειτουργίας και P η ισχύς του μηχανήματος.

### Ψυκτικά φορτία από φώτα

Ολόκληρο το ψυκτικό φορτίο από φωτισμό είναι **αισθητό φορτίο**. Τα ψυκτικά φορτία από φωτισμό ενός κλιματιζόμενου χώρου εξαρτώνται από την ισχύ των λαμπτήρων σε  $W$ . Επίσης και το είδος των λαμπτήρων διαμορφώνει το μέγεθος των ψυκτικών φορτίων από το φωτισμό. Για παράδειγμα, άλλο ψυκτικό φορτίο αποδίδουν στο χώρο οι λαμπτήρες πυρακτώσεως και άλλο οι λαμπτήρες φθορισμού.

Γενικά θα λέγαμε ότι οι **λαμπτήρες φθορισμού** προσθέτουν στο χώρο ψυκτικό φορτίο κατά 25 έως 30% μεγαλύτερο της ονομαστικής τους ισχύος, λόγω των πρόσθετων εξαρτημάτων που απαιτεί η λειτουργία τους. Έτσι ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως ισχύος  $P = 150\text{ W}$  αποδίδει στον κλιματιζόμενο χώρο ψυκτικό φορτίο  $P = 150\text{ W}$ . Αν όμως ο λαμπτήρας αυτός αντικατασταθεί με λαμπτήρα φθορισμού, ισοδύναμης ισχύος φωτισμού, αυτός θα είναι ονομαστικής ισχύος  $36\text{ W}$ . Το ψυκτικό όμως φορτίο που θα προσθέτει στο χώρο, από αυτόν τον λαμπτήρα, δεν θα είναι  $P = 36\text{ W}$ , αλλά θα είναι αυξημένο κατά 25-30%. Δηλαδή:

$$q_{\text{φθορίου}} = P \times (1,25 \dots 1,30) = 36 \times (1,25 \dots 1,30) = 45-47\text{ W}$$

Παρ' όλη την προσαύξηση, διαπιστώνουμε ότι για την ίδια ισχύ φωτισμού, οι λαμπτήρες φθορίου επιβαρύνουν το χώρο με μικρότερο ψυκτικό φορτίο.

### Ψυκτικά φορτία από ηλεκτροκινητήρες

Σε πολλούς κλιματιζόμενους επαγγελματικούς χώρους εκτός των άλλων πηγών ψυκτικών φορτίων, μπορεί να υπάρχουν και ψυκτικά φορτία από ηλεκτροκινητήρες οι οποίοι κινούν διάφορα μηχανήματα όπως ραπτομηχανές, μεταφορικές ταινίες κλπ. Οι ηλεκτροκινητήρες που λειτουργούν σε κλιματιζόμενο χώρο, προσθέτουν στο χώρο ένα ψυκτικό φορτίο, το οποίο εξαρτάται από την ονομαστική τους ισχύ. Ο πίνακας (4.12) δίνει ενδεικτικές τιμές ψυκτικών φορτίων από ηλεκτροκινητήρες.

Όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα φωτιστικά σώματα, ολόκληρο το ψυκτικό φορτίο από ηλεκτροκινητήρες είναι **αισθητό**.

Πίνακας 4.12: Ψυκτικά φορτία από ηλεκτροκινητήρες.  $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ HP}$ 

Ονομαστική Ισχύς (kW)	Ψυκτικά φορτία W/kW
Μέχρι και 0,2 kW	1250
> 0,2 μέχρι και 0,8	1050
> 0,8 μέχρι και 5,5	930
> 5,5 μέχρι και 15	870
>15kW	840

Θα πρέπει εδώ να τονιστεί ότι οι ηλεκτροκινητήρες που κινούν εξαεριστήρες και βρίσκονται σε κλιματιζόμενο χώρο, δεν προσθέτουν ψυκτικά φορτία στο χώρο γιατί η θερμότητα που ελευθερώνεται κατά τη λειτουργία τους, απάγεται ολόκληρη προς το περιβάλλον. Αντίθετα, τα ψυκτικά φορτία από ηλεκτροκινητήρες που κινούν ανεμιστήρες προσαγωγής αέρα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

### Ψυκτικά φορτία από ηλεκτρικές συσκευές

Κάθε ηλεκτρική συσκευή που λειτουργεί στον κλιματιζόμενο χώρο δίνει ένα ψυκτικό φορτίο που είναι ανάλογο με την ισχύ της ηλεκτρικής συσκευής. Τα προστιθέμενα στο χώρο ψυκτικά φορτία από ηλεκτρικές συσκευές είναι αισθητά και λανθάνοντα. Ο πίνακας (4.13) που ακολουθεί δίνει ενδεικτικές τιμές των ψυκτικών φορτίων διάφορων ηλεκτρικών συσκευών όταν λειτουργούν σε χώρο που κλιματίζεται.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 1

Για συσκευές που δεν αναφέρονται στον πίνακα (4.13), λαμβάνεται υπόψη η ηλεκτρική ισχύς (σε W) που αναγράφεται στην πινακίδα κάθε συσκευής. Για παράδειγμα στον πίνακα (4.13) δεν περιλαμβάνεται το ψυκτικό φορτίο που δίνει στο χώρο ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής (όχι ένα απλό PC). Ελέγχοντας την πινακίδα του υπολογιστή, έστω ότι βλέπουμε να αναγράφεται ισχύς 700 W. Η ισχύς αυτή συνήθως είναι η μέγιστη δυνατή, αλλά ελλείψει άλλων στοιχείων και προκειμένου να είμαστε σίγουροι, δεχόμαστε ότι αυτό είναι το ψυκτικό φορτίο

(700W). Προφανώς ολόκληρο το ψυκτικό φορτίο από έναν υπολογιστή είναι αισθητό, επειδή η λειτουργία του υπολογιστή δεν διαφοροποιεί την υγρασία του κλιματιζόμενου χώρου.

**Πίνακας 4.13: Ενδεικτικές τιμές ψυκτικών φορτίων από ηλεκτρικές συσκευές**

Είδος ηλεκτρικής συσκευής	Αισθητό	Λανθάνον
Καφετιέρα	250	120
Συσκευή θέρμανσης καφέ	70	40
Βραστήρας αυγών	700	700
Οικιακό ψυγείο	200	-
Κατσαρόλες μαγειρικής	150	120
Συσκευή σάντουιτς	1100	1100
Τοστιέρα για 4 φέτες	1400	300
Σχάρα για μπιφτέκια	1550	850
Κουζίνα-φούρνος με μόνωση	2100	550
Στεγνωτήρας μαλλιών με κάσκα	550	100
Στεγνωτήρας μαλλιών χωρίς κάσκα	700	120
Προσωπικός ηλεκτρονικός υπολογιστής (PC)	150	-

## **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 2**

Αν πάνω από κάποιες συσκευές που λειτουργούν σε κλιματιζόμενο χώρο υπάρχει εξαεριστήρας, τα αισθητά ψυκτικά φορτία του πίνακα (4.13), μειώνονται κατά 50-60%, ενώ τα λανθάνοντα μηδενίζονται. Για παράδειγμα, αν σε ένα κατάστημα μικρογευμάτων, πάνω από τις τοστιέρες υπάρχει εξαεριστήρας, το αισθητό ψυκτικό φορτίο από μια τοστιέρα για τέσσερις φέτες δεν θα είναι 1400W όπως δίνεται από τον πίνακα (4.13), αλλά  $1400 \times 50\% = 700W$ . Το λανθάνον φορτίο θα είναι ίσον με μηδέν.

### **Τα συνολικά ψυκτικά φορτία**

Με την παραπάνω υπολογιστική διαδικασία, βρίσκουμε σταδιακά όλα τα επιμέρους φορτία ενός χώρου, αισθητά και λανθάνοντα. Αθροίζοντας όλα τα αισθητά φορτία, βρίσκουμε το συνολικό αισθητό φορτίο  $q_s$  και αθροίζοντας όλα τα λανθάνοντα βρίσκουμε το λανθάνον φορτίο  $q_L$ .

**Απλοποιημένη μέθοδος για την εκτίμηση των ψυκτικών φορτίων στις περιπτώσεις των απλών κατοικιών και διαμερισμάτων.**

Στις προηγούμενες παραγράφους αναπτύχθηκε μία γενική μέθοδος υπολογισμού, που καλύπτει όλες τις περιπτώσεις κτιρίων με μεγάλη θερμοχωρητικότητα, όπως είναι τα περισσότερα ελληνικά κτίρια. Η πλέον συνηθισμένη περίπτωση, στην πράξη, είναι να τοποθετούνται μικρά αυτόνομα κλιματιστικά σε κατοικίες (διαμερίσματα). Στην περίπτωση αυτή πολλά πράγματα στη μέθοδο υπολογισμού που αναπτύχθηκε, μπορούν να απλοποιηθούν και να επιταχυνθεί σημαντικά η όλη διαδικασία υπολογισμού. Συγκεκριμένα, μπορούν να γίνουν τα εξής:

- Για κάθε άτομο που μένει στο σπίτι, λαμβάνονται 70 W αισθητό φορτίο.
- Όταν γίνεται κλιματισμός με αυτόνομα κλιματιστικά σε όλο το σπίτι, λαμβάνεται συνολικό αισθητό φορτίο από φώτα και ηλεκτρικές συσκευές ίσο με 500 W, που μοιράζεται κατά 250 W στην κουζίνα, ενώ το υπόλοιπο το θεωρούμε ομοιόμορφα κατανεμημένο σε όλους τους χώρους.
- Γίνεται μόνο υπολογισμός του αισθητού φορτίου, ενώ το λανθάνον φορτίο λαμβάνεται ίσο με το 15% του αισθητού όταν η κατοικία βρίσκεται σε χαμηλό υψόμετρο ή 20% όταν είναι σε υψόμετρο κοντά στα 750 m.

Με τις παραπάνω απλοποιήσεις, η επιλογή κατάλληλων κλιματιστικών μηχανημάτων για σπίτια, γίνεται πολύ πιο σύντομα.

#### 4.4 Οι απώλειες από τους αεραγωγούς

Όταν ο κλιματισμός γίνεται με αεραγωγούς, τότε, στο σύνολο των φορτίων, θα πρέπει να προστεθούν και τα ακόλουθα:

##### **A) Από εναλλαγή θερμότητας των αεραγωγών με το περιβάλλον**

Τα φορτία που προστίθενται στο κλιματισμένο αέρα από τη εναλλαγή θερμότητας μέσω της μόνωσης των αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής, όταν αυτοί διέρχονται από μη κλιματισμένους χώρους, δίνονται κατά προσέγγιση από τον πίνακα (4.14). Ο πίνακας αυτός έχει συνταχθεί με την παραδοχή ότι το καλοκαίρι θα έχουμε  $\Delta t = 22,5^{\circ}\text{C}$  ( διαφορά μεταξύ θερμοκρασίας περιβάλλοντος και θερμοκρασίας αέρα στους αεραγωγούς) και αντίστοιχα τον χειμώνα  $45^{\circ}\text{C}$ .

**Πίνακας 4.14: Απώλειες θερμότητας από τους αεραγωγούς**

Περιγραφή μόνωσης	Ψυκτικό φορτίο $\text{W}/\text{m}^2$	Θερμικό φορτίο $\text{W}/\text{m}^2$
Φελλοπολτός	100	200
Υαλοβάμβακας 2cm	35	70
Υαλοβάμβακας 3cm	25	50
Υαλοβάμβακας 5cm	15	30

##### **B) Απώλειες αέρα από τις ενώσεις των αεραγωγών**

Στις περιπτώσεις που οι αεραγωγοί δεν είναι ικανοποιητικά στεγανοί, έχουμε μια απώλεια κλιματισμένου αέρα από τις συνδέσεις των διαφόρων ευθύγραμμων τεμαχίων ή των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται το δίκτυο των αεραγωγών. Οι απώλειες αυτές σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να φτάσουν και το 30% της ονομαστικής παροχής της κλιματιστικής μονάδας. Σε περιπτώσεις επιμελημένων κατασκευών αεραγωγών, οι απώλειες κλιματισμένου αέρα περιορίζονται στο 5-10% της ονομαστικής παροχής της κλιματιστικής μονάδας, ανάλογα με το μήκος των αεραγωγών.



#### 4.5 Κλιματισμός με αεραγωγούς

Όταν υπολογίζουμε ψυκτικά φορτία και έχουμε δίκτυο αεραγωγών, τότε:

- Δεν υπάρχουν φορτία από την είσοδο του αέρα μέσω των χαραμάδων των κουφωμάτων.
- Υπάρχουν όμως ψυκτικά φορτία από την εισαγωγή νωπού αέρα μέσω των αεραγωγών, τα οποία σχεδόν πάντοτε είναι μεγαλύτερα, από τα φορτία των χαραμάδων.
- Υπάρχουν επιπλέον απώλειες από τους αεραγωγούς.
- Μπορεί να απαιτείται στοιχείο αναθέρμανσης, ιδίως όταν δεν υπάρχουν αρκετά αισθητά φορτία.

Η μέθοδος υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων είναι ακριβώς η ίδια με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Αυτό που διαφοροποιείται είναι ο τρόπος υπολογισμού της ποσότητας του νωπού αέρα.

#### 4.6 Απαιτούμενη ποσότητα κλιματισμένου αέρα για τον κλιματισμό ενός χώρου

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το ποσό του κλιματισμένου αέρα για τον κλιματισμό ενός χώρου είναι:

- Το **αισθητό ψυκτικό φορτίο** σε  $W$
- Η **διαφορά θερμοκρασίας** μεταξύ της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής και της θερμοκρασίας του χώρου που κλιματίζουμε.

Το ποσό του απαιτούμενου κλιματισμένου αέρα που απαιτείται για τον κλιματισμό ενός χώρου δίνεται από την σχέση:

$$Q = q_s / C_s \times \Delta t$$

όπου:

$Q$  : Ο όγκος του απαιτούμενου κλιματισμένου αέρα σε  $L/s$

$q_s$  : Το αισθητό φορτίο του χώρου σε  $W$

$C_s$  : Σταθερός συντελεστής, οι τιμές του οποίου δίνονται στον πίνακα (4.8)

$\Delta t$ :  $t_1 - t_2$  για θέρμανση και  $t_2 - t_1$  για ψύξη, όπου:

$t_1$ : Η θερμοκρασία του κλιματισμένου αέρα προσαγωγής σε °C. Για πρόχειρους υπολογισμούς μπορείτε να παίρνεται το χειμώνα 45 °C και το καλοκαίρι 16 °C. Με μεγαλύτερη ακρίβεια βρίσκεται από τον ψυχομετρικό χάρτη.  
 $t_2$ : Η θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου σε °C.

#### 4.7 Εκλογή κλιματιστικής μονάδας

Η ψυχομετρία, όπως αναφέραμε σε αντίστοιχη παράγραφο, ασχολείται με τον καθορισμό των θερμοδυναμικών ιδιοτήτων του υγρού αέρα, δηλαδή του αέρα που περιέχει υδρατμούς και τη χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση διαφόρων διαδικασιών στις οποίες συμμετέχει ο αέρας. Τέτοια είναι η διαδικασία του κλιματισμού ενός χώρου, που σημαίνει ρύθμιση των ιδιοτήτων του αέρα του χώρου με τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού (κλιματιστικού μηχανήματος).

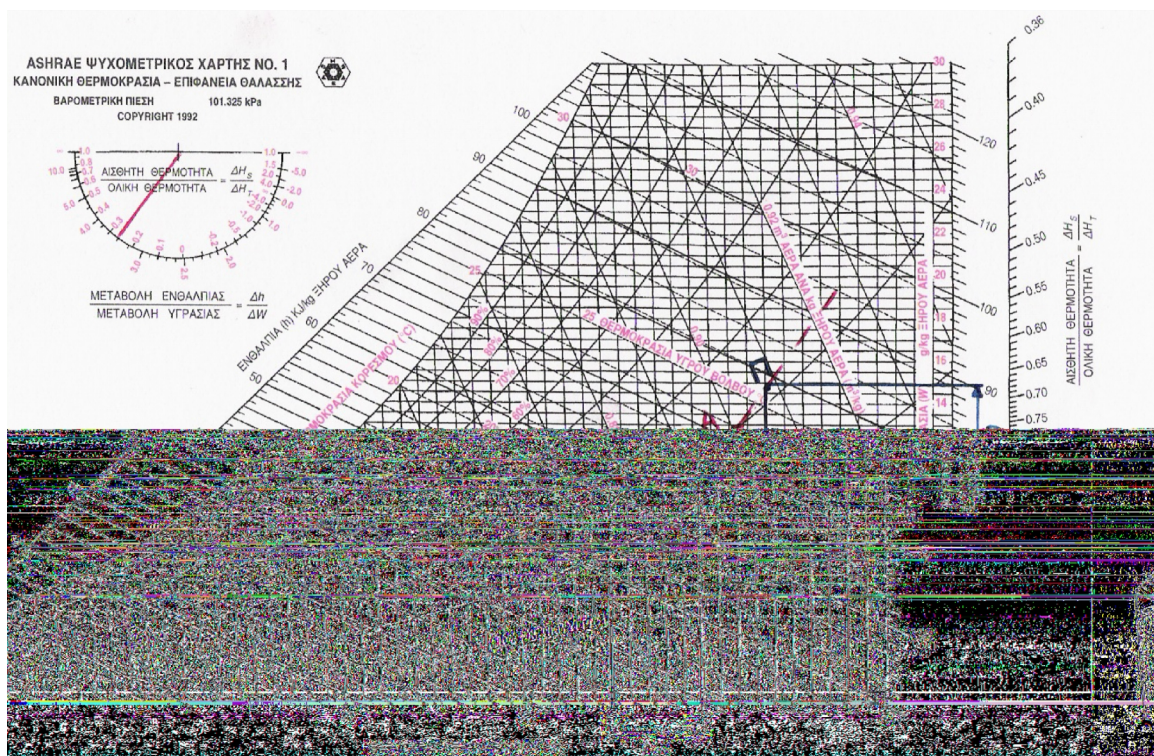
Στον ψυχομετρικό χάρτη, πέρα από τις συντεταγμένες Ενθαλπίας και Ειδικής Υγρασίας (οι οποίες δεν είναι σε ορθή γωνία), υπάρχουν καμπύλες σταθερής Σχετικής Υγρασίας και ευθείες σταθερής Θερμοκρασίας Ξηρού Βολβού, Θερμοκρασίας Υγρού Βολβού, Θερμοκρασίας Κορεσμού (ή Δρόσου) και Όγκου.

Το ημικύκλιο στο αριστερό μέρος του χάρτη είναι χρήσιμο για να καθοριστεί η **κλίση της γραμμής μεταβολής καταστάσεως** του αέρα. Η κλίση αυτή εξαρτάται από το συντελεστή SHR ή SHF. Έτσι, αν π.χ. σε αέρα που βρίσκεται σε μια κατάσταση A, προστεθούν (ή αφαιρεθούν) αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα, τότε η κατάσταση του αέρα θα μεταβληθεί από την κατάσταση A ακολουθώντας τη διακεκομμένη παχιά γραμμή που είναι παράλληλη προς την αντίστοιχη γραμμή στο ημικύκλιο. Η κατεύθυνση που θα ακολουθήσει θα είναι προς τα επάνω, όταν τα φορτία προστίθενται στον αέρα της καταστάσεως A, ή προς τα κάτω όταν τα φορτία αφαιρούνται. Βέβαια, αν ο παραπάνω λόγος του αισθητού προς το ολικό φορτίο ήταν 1,0 (δηλαδή ο αέρας απλώς θερμαίνεται ή ψύχεται χωρίς την προσθήκη ή αφαίρεση υγρασίας), τότε η πορεία αλλαγής καταστάσεως από την κατάσταση A θα ήταν οριζόντια.

Για να κλιματιστεί ένας χώρος, πρέπει να καθοριστούν:

- Η ποσότητα υγρού αέρα που πρέπει να παρέχεται στο χώρο και
- Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας στις οποίες πρέπει να βρίσκεται ο υγρός αέρας (συνθήκες προσαγωγής) για να μπορεί να απορροφά τις δεδομένες ποσότητες θερμικής ενέργειας και υγρασίας που προστίθενται ή αφαιρούνται από τον χώρο, και για να μπορεί να απομακρύνεται με άλλες συγκεκριμένες συνθήκες (συνθήκες επιστροφής).

Αφού τραβήξουμε τη γραμμή μεταβολής του αέρα πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη, ξεκινώντας από μια δεδομένη κατάσταση του αέρα επιστροφής (που θα είναι ίδια περίπου με την επιθυμητή κατάσταση του αέρα του χώρου), βρίσκουμε την κατάσταση προσαγωγής όταν έχουμε καθορίσει την θερμοκρασία ή την ειδική υγρασία του αέρα προσαγωγής.



Σχήμα 4.5: Σχηματική παράσταση προσδιορισμού της καταστάσεως του αέρα με τη βοήθεια ψυχομετρικού χάρτη (Π: αέρας προσαγωγής, Ε: αέρας επιστροφής)

#### **4.8 Μέθοδοι υπολογισμού των διαστάσεων των αεραγωγών**

Για να υπολογισθούν οι διαστάσεις ενός αεραγωγού, πρέπει να έχουμε ή να υπολογίσουμε τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τη μορφή του δικτύου των αεραγωγών σε κάτοψη (μονογραμμική). Δηλαδή την αποτύπωση της διαδρομής του αέρα από τη μονάδα κλιματισμού μέχρι τα στόμια.
- Αν το δίκτυο θα κατασκευαστεί με κυκλικούς ή ορθογώνιους αεραγωγούς.
- Το διάκενο μεταξύ της οροφής και της ψευδοροφής του κλιματιζόμενου χώρου. Έτσι θα μπορεί να οριστεί η κάθετη διάσταση των αεραγωγών (κρέμασμα).
- Τα σημεία του χώρου που θα τοποθετηθούν τα στόμια για την ισοκατανομή του κλιματισμένου αέρα.
- Το μήκος κάθε τμήματος αεραγωγού.
- Το είδος του χώρου που πρόκειται να κλιματίσουμε για να επιλέξουμε τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στους κύριους και δευτερεύοντες αεραγωγούς.

Τέλος υπολογίζουμε την απαιτούμενη ποσότητα κλιματισμένου αέρα για κάθε χώρο, αν αυτό δεν έχει γίνει σε προηγούμενη φάση (κατά τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων).

Αφού συγκεντρώσουμε όλα τα παραπάνω στοιχεία επιλέγουμε μία από τις μεθόδους υπολογισμού των διαστάσεων των αεραγωγών. Τρεις είναι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των αεραγωγών:

- Η μέθοδος της ενιαίας απώλειας στατικής πίεσης.
- Η μέθοδος της ενιαίας ταχύτητας (σε κάθε σημείο του δικτύου).
- Η μέθοδος της ανάκτησης των απωλειών στατικής πίεσης.

Οι δύο πρώτες μέθοδοι υπολογισμού των διαστάσεων των αεραγωγών είναι οι πλέον χρησιμοποιούμενες σε μικρές και μέσες εγκαταστάσεις κλιματισμού. Σε μεγάλες εγκαταστάσεις με πολύπλοκα και μεγάλου μήκους δίκτυα αεραγωγών, χρησιμοποιείται η μέθοδος ανάκτησης των απωλειών της στατικής πίεσης.

## 1. Η μέθοδος της ενιαίας απώλειας στατικής πίεσης

Κατ' αυτήν το σύστημα αεραγωγών υπολογίζεται κατά τρόπο ώστε η απώλεια πίεσεως ανά μονάδα μήκους να είναι ενιαία για ολόκληρο το σύστημα. Η μέθοδος αυτή προσφέρεται σε περιπτώσεις συμμετρικών διατάξεων στις οποίες όλες οι διαδρομές έχουν περίπου ίση αντίσταση. Σε διατάξεις οι οποίες παραλαμβάνουν κλάδους με μικρές και μεγάλες διαδρομές τίθενται, κατά διαστήματα, αποφρακτικά συστήματα (ντάμπερς).

Κατά την έναρξη των υπολογισμών, η παροχή είναι γνωστή και αρκεί να καθοριστεί η επιθυμητή στάθμη απωλειών τριβών ανά μονάδα μήκους. Η πτώση αυτή διατηρείται σταθερή καθ' όλο το μήκος του δικτύου.

Με τη βοήθεια διαγραμμάτων προσδιορίζεται σε κάθε περίπτωση η διατομή του αγωγού.

## 2. Η μέθοδος της ενιαίας ταχύτητας

Κατά τη μέθοδο αυτή, ορίζεται η ταχύτητα ροής του αέρα στους αεραγωγούς, και επιλέγονται οι διαστάσεις κατά τρόπο ώστε αυτή να παραμένει σταθερή.

Συχνά οι υπολογισμοί με τη μέθοδο αυτή οδηγούν σε διατομές που δεν συμβιβάζονται με την αρχιτεκτονική του χώρου, οπότε αναγκαστικά αντιμετωπίζονται μικρές αυξομειώσεις της ταχύτητας. Ακόμη και για το τμήμα του κύριου αγωγού, λαμβάνονται κάπως υψηλότερες τιμές για την ταχύτητα ροής, για να προκύψει οικονομικότερος αεραγωγός (μικρότερων διαστάσεων).

Η τιμή της σταθερής ταχύτητας επιλέγεται συνήθως από τον πίνακα 4.15. Οι μεγαλύτερες αντιστάσεις υπολογίζονται με πρόσθεση των επιμέρους απωλειών, ευθυγράμμων τμημάτων και τοπικών αντιστάσεων.

**Πίνακας 4.15: Μέγιστη ταχύτητα αέρα στους αεραγωγούς σε m/s**

Είδος χώρου	Κύριος Αεραγωγός		Υπόλοιπο δίκτυο	
	Προσαγωγής	Επιστροφής	Προσαγωγής	Επιστροφής
Κατοικίες	5	4	3	3
Σχολεία-Αναγνωστήρια	5	4	4	3,5
Βιβλιοθήκες	8	7	4	6
Γραφεία (γενικά)	9	9	8	7
Γραφεία ιδιωτικά	8	7	7	6
Τράπεζες	9	9	8	7
Ξενοδοχεία	7,5	6,5	6	5,5
Εστιατόρια	9	9	8	7
Θέατρα-Αμφιθέατρα	7,5	5,5	5	4
Νοσοκομεία-κλινικές	7,5	6,5	6	5,5
Μεγάλα καταστήματα	9	9	8	7
Βιομηχανίες	12	9	10	7,5

**Πίνακας 4.16: Τοπικές αντιστάσεις δικτύου αεραγωγών**

1) Καμπύλη ορθογωνικής διατομής (Συντελεστής C)										
	r/a		β/a							
			0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	8,0
	0,5	0,75	1,30	1,00	0,93	0,95	0,99	1,10	1,30	1,60
	0,75	0,61	0,46	0,39	0,38	0,39	0,41	0,46	0,54	
	1,00	0,36	0,26	0,21	0,20	0,20	0,20	0,22	0,24	
	1,50	0,18	0,12	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	
	2,00	0,11	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
	3,00	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	

2) Διεύρυνση ορθογωνικής διατομής (Συντελεστής C <sub>0</sub> )								
	θ, μοίρες							
	A <sub>0</sub> /A <sub>1</sub>	8	10	14	20	30	60	180
	0,10	0,09	0,12	0,18	0,29	0,52	0,93	0,83
	0,20	0,07	0,10	0,15	0,23	0,41	0,74	0,65
	0,30	0,05	0,07	0,11	0,18	0,31	0,57	0,50
	0,40	0,04	0,05	0,08	0,13	0,23	0,41	0,37
	0,50	0,03	0,04	0,06	0,09	0,16	0,29	0,26
	0,60	0,02	0,03	0,04	0,06	0,10	0,18	0,16

3) Συστολή ορθογωνικής διατομής (Συντελεστής C <sub>0</sub> )							
	θ, μοίρες						
	A <sub>0</sub> /A <sub>1</sub>	10	20	30	40	50	60
	0,10	0	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07
	0,20	0	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07
	0,30	0	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06
	0,40	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06
	0,50	0	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05
	0,60	0	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04

## 4.9 Στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα

### 1. Στόμια προσαγωγής κλιματισμένου αέρα

Για την ομοιόμορφη κατανομή του κλιματισμένου αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο χρησιμοποιούνται τα στόμια προσαγωγής. Με τη σωστή τοποθέτηση των στομιών προσαγωγής στο χώρο, αφενός ελέγχεται το ποσό (ή η μάζα) του κλιματισμένου αέρα που απαιτεί ο χώρος και αφετέρου ρυθμίζεται η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο χώρο. Επίσης, ρυθμίζεται και η κατεύθυνση του κλιματισμένου αέρα, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ισοκατανομή του αέρα στο χώρο.

Η ταχύτητα με την οποία ο κλιματισμένος αέρας εξέρχεται από τα στόμια θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η ταχύτητά του στο επίπεδο παραμονής και εργασίας των ανθρώπων στον κλιματιζόμενο χώρο να μην υπερβαίνει τα **0,25 m/s**. Επίσης, ταχύτητες αέρα στο χώρο, μικρότερες από τα **0,15 m/s**, θα πρέπει να αποφεύγονται, γιατί δεν ικανοποιούνται οι συνθήκες άνεσης των ανθρώπων που βρίσκονται στον κλιματιζόμενο χώρο. Οι ταχύτητες μετριοούνται στα  $\frac{3}{4}$  της απόστασης μεταξύ στομιού-τοίχου.

Τα στόμια προσαγωγής που κυκλοφορούν στην αγορά είναι διαφόρων ειδών, ανάλογα με τα σημεία του χώρου που τοποθετούνται, καθώς και με το σχήμα και τα άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Έτσι έχουμε:

- Στόμια τοίχου
- Στόμια οροφής
- Στόμια δαπέδου
- Στόμια ειδικής κατασκευής ή ειδικών προδιαγραφών

Τα στόμια τοίχου και οροφής είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται στο μεγαλύτερο ποσοστό των εγκαταστάσεων κλιματισμού (πάνω από 90%).

#### ➤ *Η επιλογή των στομιών τοίχου*

Η επιλογή των στομιών τοίχου γίνεται από πίνακες κατασκευαστών. Για να επιλέξουμε το σωστό στόμιο για κάθε περίπτωση κλιματιζόμενου χώρου, θα πρέπει να έχουμε τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τη μορφή της αίθουσας που θα κλιματίσουμε, την ανάπτυξη του δικτύου αεραγωγών, καθώς και τη ακριβή θέση των στομιών.
- Την παροχή του στομιού σε L/s

- Το απαιτούμενο **βεληνεκές** του στομίου σε m
- Την **επιτρεπόμενη ταχύτητα** του αέρα κατά την έξοδό του από το στόμιο σε m/s

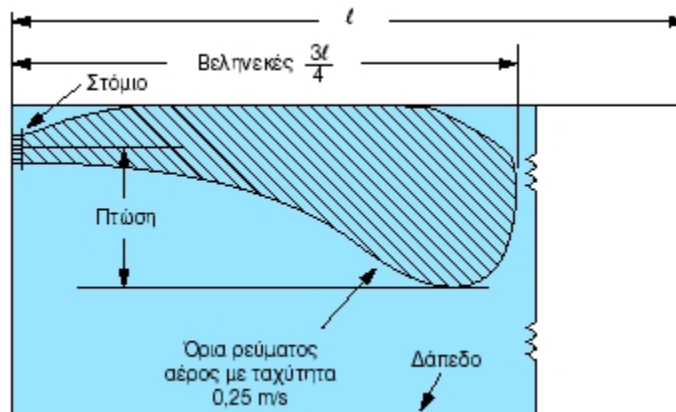
Η **παροχή** του στομίου θα πρέπει να είναι ανάλογη του ψυκτικού φορτίου που καλείται να αντιμετωπίσει, όπως αυτό έχει υπολογισθεί στη φάση υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων.

Το **βεληνεκές** ενός στομίου τοίχου είναι η οριζόντια απόσταση από το στόμιο έως το σημείο του χώρου, όπου η ταχύτητα του αέρα πέφτει στα 0,25 m/s.

Το σημείο μέτρησης της ταχύτητας του αέρα των 0,25 m/s θα πρέπει να γίνεται σε απόσταση ίση με τα  $\frac{3}{4}$  της ολικής απόστασης από τον απέναντι τοίχο και σε **ύψος** περίπου **1,85 m** από το δάπεδο.

**Πτώση** ενός στομίου τοίχου, ονομάζουμε την κάθετη απόσταση από τον άξονα του στομίου, μέχρι το σημείο της αίθουσας που η ταχύτητα του αέρα πέφτει στα 0,25 m/s.

Το βεληνεκές και η πτώση ενός στομίου τοίχου δεν είναι σταθερά στοιχεία. Η τιμή τους εξαρτάται από τη θέση των οριζόντιων πτερυγίων του στομίου. Το **μεγαλύτερο βεληνεκές** το πετυχαίνουμε όταν τα οριζόντια πτερύγια του στομίου είναι ρυθμισμένα σε **γωνία 0°**.



Σχήμα 2.6: Η έννοια του βεληνεκούς και της πτώσης ενός στομίου τοίχου

Η **στάθμη θορύβου** είναι ένα άλλο ζητούμενο στοιχείο για τη σωστή επιλογή ενός στομίου. Η στάθμη θορύβου στα στόμια εξαρτάται από:

- Την ταχύτητα με την οποία εξέρχεται ο αέρας από τα στόμια
- Την ποιότητα της κατασκευής των στομιών



Για να ελέγχουμε τη στάθμη θορύβου, χρησιμοποιούμε ειδικούς πίνακες που μας δίνουν την επιτρεπόμενη ταχύτητα του εξερχόμενου από τα στόμια αέρα για κάθε είδος χώρου. Ένας τέτοιος πίνακας είναι ο πίνακας 4.18 που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.18: Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες αέρα στα στόμια προσαγωγής**

Είδος χώρου	Επιτρεπόμενη ταχύτητα αέρα m/s
Στούντιο ραδιοφωνίας- TV	2,5
Βιβλιοθήκες	2,5
Γραφεία	3,75
Κατοικίες	3,75
Νοσοκομεία-Ξενοδοχεία	3,75
Δημόσια κτίρια	5
Θέατρα	5
Εστιατόρια	5
Τράπεζες	5
Σχολεία	5
Εργοστάσια	7,5
Γυμναστήρια	7,5
Κουζίνες	7,5
Μεγάλα καταστήματα	7,5

Η στάθμη θορύβου που επιτρέπεται σ' έναν κλιματιζόμενο χώρο, εξαρτάται από το είδος του χώρου. Ο πίνακας 4.19 που ακολουθεί, μας δίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου για διάφορους χώρους.

**Πίνακας 4.19: Μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου σε διάφορους χώρους που κλιματίζονται**

Είδος χώρου	Στάθμη θορύβου db(A)
Στούντιο ραδιοφωνίας- TV	25-30
Θέατρα -Αιθ. διαλέξεων	30-35
Εκκλησίες	30-40
Κατοικίες-Σχολεία -Κινηματογράφοι	35-40
Μουσεία- Βιβλιοθήκες	35-40
Νοσοκομεία	30-40
Γραφεία	40-50
Αποθήκες-Καταστήματα	40-50
Εστιατόρια-Ξενοδοχεία	40-50
Δημόσια κτίρια-Τράπεζες	45-55
Εστιατόρια-Bar	40-50
Εργοστάσια ελαφριάς βιομηχανίας	50-70
Εργοστάσια βαριάς βιομηχανίας	60-80

Αφού ορίσουμε τη στάθμη Θορύβου που επιτρέπει ο κλιματιζόμενος χώρος και την ταχύτητα του προσαγόμενου αέρα, χρησιμοποιώντας πίνακες κατασκευαστών, μπορούμε να επιλέξουμε τις διαστάσεις του στομίου που ταιριάζει σε κάθε περίπτωση κλιματιζόμενου χώρου. Ένας τέτοιος πίνακας επιλογής στομιών τοίχου είναι και ο πίνακας 4.20 που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.20: Στοιχεία επιλογής στομιών τοίχου**

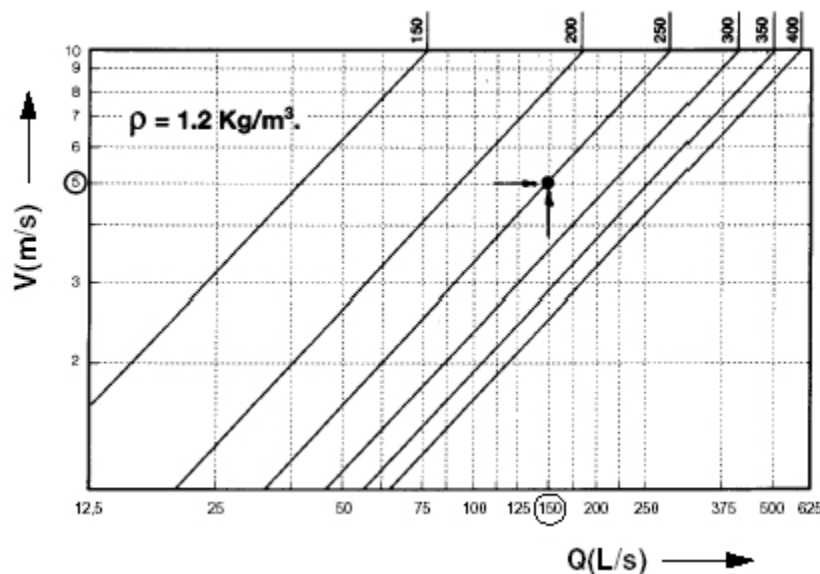
Παροχή αέρα L/s	Διαστάσεις στομίου (mm)	305x102 254x127 203x152			356x102 406x102 305x127 254x152			457x102 356x127 305x152		
		0°	22°	45°	0°	22°	45°	0°	22°	45°
95	Βεληνεκές m	7,32	6,40	5,18	6,40	5,49	4,57	5,79	5,18	4,27
	Πτώση m	2,44	1,83	1,52	2,13	1,83	1,37	2,44	1,98	1,52
	Ταχύτητα m/s	4,18	4,80	5,20	3,58	4,10	4,48	2,70	3,20	3,48
	Πτώση πίεσης Pa	11,7	15,5	18,0	8,6	11,2	13,5	4,8	6,6	7,9
106	Βεληνεκές m	7,9	7,3	5,8	7,3	6,4	5,2	6,7	5,8	4,6
	Πτώση m	2,6	2,0	1,5	2,4	1,8	1,5	2,6	2,0	1,5
	Ταχύτητα m/s	4,7	5,4	5,8	4,0	4,6	5,0	3,2	3,6	3,9
	Πτώση πίεσης Pa	15,0	19,3	22,9	10,7	14,2	16,8	6,4	8,9	5,1
118	Βεληνεκές m	9,1	7,9	6,7	7,9	7,0	5,8	7,3	6,4	5,2
	Πτώση m	2,9	2,1	1,7	2,7	2,1	1,7	2,9	2,1	1,7
	Ταχύτητα m/s	5,3	6,0	6,5	4,5	5,1	5,6	3,5	4,0	4,3
	Πτώση πίεσης Pa	18,5	24,6	28,7	13,5	17,8	20,3	7,6	10,4	12,4
130	Βεληνεκές m	10,06	8,54	7,32	8,84	7,62	6,71	7,93	7,01	5,79
	Πτώση m	3,05	2,29	1,83	3,05	2,29	1,83	3,05	2,29	1,83
	Ταχύτητα m/s	5,75	6,63	7,13	4,90	5,63	6,18	3,80	4,35	4,75
	Πτώση πίεσης Pa	22,6	29,5	34,5	15,7	21,3	25,9	9,4	12,4	15,2
142	Βεληνεκές m	10,98	9,45	7,62	9,76	8,23	7,32	8,54	7,32	6,40
	Πτώση m	3,20	2,44	1,98	3,05	2,29	1,83	3,05	2,29	1,83
	Ταχύτητα m/s	6,28	7,23	7,75	5,30	6,15	6,65	4,15	4,75	5,20
	Πτώση πίεσης Pa	26,4	35,8	41,1	19,1	25,7	30,0	11,4	15,0	18,0
154	Βεληνεκές m	11,28	10,06	8,54	10,67	9,15	7,62	9,45	7,93	6,71
	Πτώση m	3,20	2,44	1,98	3,20	2,44	1,98	3,20	2,44	1,98
	Ταχύτητα m/s	6,85	7,83	8,48	5,80	6,65	7,25	4,50	5,15	5,63
	Πτώση πίεσης Pa	31,0	41,4	48,3	22,9	30,2	36,1	13,5	17,5	21,3
165	Βεληνεκές m	12,50	10,67	9,15	11,28	9,76	8,23	10,37	8,54	7,01
	Πτώση m	3,35	2,44	2,13	3,35	2,59	1,98	3,35	2,59	1,98
	Ταχύτητα m/s	7,33	8,43	9,03	6,28	7,20	7,80	4,35	5,53	6,08
	Πτώση πίεσης Pa	36,3	48,5	56,4	26,2	35,6	41,4	16,0	20,6	25,4
177	Βεληνεκές m	13,11	11,59	9,76	11,89	10,67	8,84	10,98	9,45	7,62
	Πτώση m	3,51	2,44	2,13	3,51	2,59	2,13	3,51	2,74	2,13
	Ταχύτητα m/s	7,85	9,05	9,68	6,70	7,70	8,36	5,18	5,96	6,50
	Πτώση πίεσης Pa	41,4	56,9	64,5	31,2	40,9	48,3	18,0	24,4	27,9

➤ Η επιλογή των στομίων οροφής

Όπως και στην περίπτωση επιλογής των στομίων τοίχου, έτσι και για την επιλογή των στομίων οροφής, απαιτούνται κάποια στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι:

- Η παροχή του κλιματισμένου αέρα σε L/s
- Η ταχύτητα του αέρα κατά τη έξοδό του από το στόμιο σε m/s
- Η μέγιστη ακτίνα διάχυσης σε m

Η μέγιστη ακτίνα διάχυσης ενός στομίου οροφής είναι κάτι αντίστοιχο με το βεληνεκές των στομίων τοίχου και ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου του στομίου και του σημείου που η ταχύτητα του αέρα πέφτει στο όριο των 0,17 έως 0,25 m/s. Η μέγιστη ακτίνα διάχυσης ενός στομίου δεν πρέπει να ξεπερνά τις διαστάσεις της αίθουσας που κλιματίζεται, γιατί δημιουργεί ενοχλητικές καταστάσεις και ελάττωση της αίσθησης άνεσης. Η επιλογή των στομίων οροφής γίνεται από καταλόγους κατασκευαστών ή διαγράμματα όπως αυτό που ακολουθεί.



Διάγραμμα 4.2: Διάγραμμα επιλογής στομίων οροφής

## 2. Στόμια επιστροφής και στόμια φρέσκου αέρα

Τα στόμια επιστροφής τοποθετούνται στο δίκτυο των αεραγωγών επιστροφής. Αναρροφούν αέρα από τον κλιματιζόμενο χώρο και μέσω του δικτύου επιστροφής, τον οδηγούν στην αναρρόφηση της κλιματιστικής μονάδας ή τον απορρίπτουν στο περιβάλλον.

Τα στόμια επιστροφής και φρέσκου αέρα κατασκευάζονται με ρυθμιστικό διάφραγμα (ντάμπερ) ή χωρίς διάφραγμα. Η επιλογή τους γίνεται από καταλόγους κατασκευαστών όταν έχουμε τον όγκο του αέρα που πρέπει να επιστρέφει από το συγκεκριμένο στόμιο και την επιτρεπόμενη ταχύτητα του αέρα στην είσοδο του στομίου επιστροφής.

## 5. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ



## 5.1 Εισαγωγή

Το φως είναι ορατή ακτινοβολία που γίνεται αντιληπτή από το ανθρώπινο μάτι και αποτελεί μόνο ένα μικρό τμήμα του συνολικού φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία περιλαμβάνει, εκτός από το ορατό φως, τις ακτίνες γ, τις ακτίνες Χ, τις υπέρυθρες, τις υπεριώδεις και τα ραδιοκύματα.

Η φασματική περιοχή του φωτός εκτείνεται μεταξύ 4000-7500Å<sup>ο</sup> (1 Åstrom=10<sup>-10</sup> m). Μέσα σ' αυτήν την περιοχή των μηκών κύματος μπορούν να διακριθούν τα χρώματα του φάσματος.

Το φως είναι μια μορφή ενέργειας. Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία, μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει δυαδική φύση, κυματική και σωματιδιακή. Δηλαδή, το φως διαδίδεται με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων αλλά και με τη μορφή ποσότητας ενέργειας, η οποία είναι ισοδύναμη με πολλαπλάσια σωματιδίου και διαδίδεται με την ταχύτητα των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και καλείται **φωτόνιο**. Η ταχύτητα του φωτός στο κενό και με προσέγγιση στον αέρα είναι  $C \approx 300.000 \text{ km/s}$ .

Το χρώμα του φωτός που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή σ' ένα χώρο έχει επίδραση στη γενικότερη εντύπωση που μας δίνει ο χώρος αυτός. Για παράδειγμα, ένας λαμπτήρας πυράκτωσης δημιουργεί συνήθως μια «θερμή» εντύπωση, λόγω του πλούσιου σε ερυθρές ακτινοβολίες φωτός του λαμπτήρα. Αντίθετα, ένας λαμπτήρας ατμών υδραργύρου μη διορθωμένου φάσματος δίνει μια «ψυχρή εντύπωση», λόγω του μεγάλου ποσοστού κυανής και κίτρινης ακτινοβολίας που περιέχει.

Σ' αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τα φωτομετρικά μεγέθη, τα είδη των λαμπτήρων και κυρίως με τον εσωτερικό και εξωτερικό φωτισμό. Δηλαδή τη διαδικασία επιλογής των κατάλληλων λαμπτήρων για τον σωστό φωτισμό αιθουσών δρόμων γηπέδων κλπ.

## 5.2 Φωτομετρικά μεγέθη

- Το σύνολο της ορατής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από μια πηγή φωτός ή αντανακλάται από μια επιφάνεια καλείται **φωτεινή ροή**. Συμβολίζεται με το γράμμα  $\Phi$  και μονάδα μέτρησής της είναι το **lumen**.
- Το μέτρο του φωτός που ακτινοβολείται προς μια δοθείσα κατεύθυνση ονομάζεται **φωτεινή ένταση**. Συμβολίζεται με το γράμμα  $I$  και μονάδα μέτρησής της είναι η **candela**.
- Το μέτρο της φωτεινής ροής που προσπίπτει σε μια επιφάνεια συγκεκριμένου εμβαδού εκφράζει το μέγεθος της **έντασης φωτισμού**. Συμβολίζεται με το γράμμα  $E$  και έχει μονάδα το **Lux**.

Για την ένταση φωτισμού ισχύουν οι δύο νόμοι της φωτομετρίας:

1<sup>ος</sup> Νόμος: Η ένταση φωτισμού μιας επιφάνειας από μια παράλληλη φωτεινή δέσμη είναι ανάλογη με το συνημίτονο της γωνίας με την οποία προσπίπτουν στην επιφάνεια οι ακτίνες της δέσμης.

$$E = \Phi \cdot \text{συν}\varphi / S$$

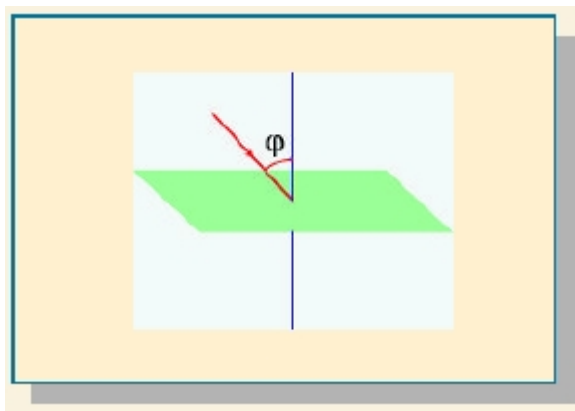
2<sup>ος</sup> Νόμος: Ο φωτισμός που προκαλεί μια σημειακή φωτεινή πηγή σ' ένα σημείο μιας επιφάνειας είναι ανάλογος με την ένταση της φωτεινής πηγής, ανάλογος με το συνημίτονο της γωνίας με την οποία προσπίπτουν οι ακτίνες στη στοιχειώδη επιφάνεια και αντιστρόφως ανάλογος με το τετράγωνο της απόστασης της φωτεινής πηγής από το φωτιζόμενο σημείο.

$$E = I \cdot \text{συν}\varphi / R^2$$

- Το μέγεθος της λαμπρότητας είναι πολύ σημαντικό και μετρά την αίσθηση φωτεινότητας μιας επιφάνειας. Συμβολίζεται με το γράμμα  $L$  και μονάδα μέτρησής της είναι η **cd/m<sup>2</sup>**.

Σύμφωνα με το νόμο του Lambert «Το μέγεθος της λαμπρότητας μιας επιφάνειας εξαρτάται από τη διεύθυνση παρατήρησης».

Υψηλές τιμές λαμπρότητας προκαλούν το ανεπιθύμητο φαινόμενο της θάμβωσης, το οποίο επηρεάζει την ικανότητα της όρασης.



Σχήμα 10.1: Ορισμός προσπίπτουσας γωνίας φωτεινής δέσμης

### 5.3 Ηλεκτρικοί λαμπτήρες

Φυσικά υπάρχουν πολλοί τύποι λαμπτήρων. Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιοι τύποι αυτών, ανάλογα με τον τρόπο που παράγουν το φως:

#### 5.3.1 Λαμπτήρες Πυράκτωσης

Αποτελούνται από νήμα Βολφραμίου μέσα σε γυάλινο περίβλημα γεμισμένο με αδρανές αέριο. Το βολφράμιο χρησιμοποιείται λόγω του υψηλού σημείου τήξεως. Το νήμα λειτουργεί σε θερμοκρασία περί τους  $2700^{\circ}\text{C}$ . Στη θερμοκρασία αυτή δημιουργείται αργή εξάχνωση στην επιφάνεια του νήματος, μέχρις ότου αυτό αδυνατίσει σε σημείο που να μη μπορεί να συγκρατήσει το βάρος του οπότε σπάει. Ο ρυθμός εξάχνωσης ελέγχεται από το αέριο που υπάρχει στον λαμπτήρα, συνήθως μείγμα αργού και αζώτου, που στις λάμπες γενικής χρήσης λειτουργεί με πίεση στην επιφάνεια του νήματος περί την μισή ατμόσφαιρα. Σε λαμπτήρες μεγάλης απόδοσης χρησιμοποιούνται αλογόνα που εμποδίζουν την επικάθιση των ατμών του μετάλλου στο γυαλί και δεν το μαυρίζουν. Το νήμα διαμορφώνεται με μορφή περιέλιξης ώστε να εμποδίζεται η απώλεια θερμότητας με μεταφορά μέσα στον λαμπτήρα. Η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων πυράκτωσης γενικής χρήσεως είναι περί τις 1000h.



### 5.3.2 Λαμπτήρες Εκκένωσης

Όταν εκσπάει τόξο σε κάποιο αέριο ή μεταλλικούς ατμούς, δημιουργείται ακτινοβολία φωτός, διαφόρων φασμάτων π.χ. το Νέον δίνει κόκκινο φως, το Να, κίτρινο και ο υδράργυρος τέσσερις διακεκομμένες γραμμές στο ορατό φάσμα και δύο στο υπεριώδες.

Όλοι οι σύγχρονοι λαμπτήρες εκκένωσης λειτουργούν σε διαφώτιστο έγκλειστο περίβλημα όπου υπάρχουν τα κατάλληλα μέταλλα ή μεταλλικά αλογονίδια και η αρχική εκκένωση εκσπάει συνήθως σε αργόν ή νέον. Καθώς γίνεται εξάχνωση των μετάλλων ή μεταλλικών αλογονιδίων η εκκένωση παραλαμβάνεται από το αέριο εκκίνησης και εκπέμπεται φως αντιστοίχου μήκους κύματος.

Επειδή οι λαμπτήρες αυτοί εκπέμπουν περισσότερο φως και λιγότερη θερμότητα είναι πλέον αποδοτικοί σε φωτισμό από ό,τι οι λαμπτήρες πυράκτωσης.

- **Λαμπτήρες Νατρίου Χαμηλής Πίεσεως**

Είναι οι πιο αποδοτικοί λαμπτήρες διότι το μονοχρωματικό κίτρινο χρώμα που παράγουν είναι σε περιοχή κοντά στο μέγιστο της καμπύλης ευαισθησίας του ματιού. Επειδή εκπέμπει μόνο κίτρινο χρώμα, όμως, τα αντικείμενα φαίνονται με τόνους μαύρου και κίτρινου μόνο ενώ τα χρώματα γίνονται αδιάκριτα.

Χρησιμοποιούνται ευρέως για φωτισμό αυτοκινητοδρόμων και σε θέσεις που δεν είναι απαραίτητη η διακριτικότητα χρώματος.

- **Λαμπτήρες Νατρίου Υψηλής Πίεσεως**

Όταν αυξάνεται η εσωτερική πίεση σε λαμπτήρα ατμού νατρίου τότε τα φάσμα εκπομπής διευρύνεται και περιλαμβάνει χρώματα εκατέρωθεν του κίτρινου. Αυτό οδηγεί σε ελαφρά μείωση της απόδοσης αλλά αυξάνει τη χρωματική διακριτικότητα. .

Οι λαμπτήρες Νατρίου υψηλής πίεσεως συναντώνται σε μεγέθη από 50W έως 1kW και βρίσκουν εφαρμογή για φωτισμό οδών και πεζοδρομίων, βιομηχανικών αιθουσών και σε εμπορικές εφαρμογές.

Σήμερα κατασκευάζονται τέτοιοι λαμπτήρες οι οποίοι δίνουν φάσμα συγκρίσιμο

με αυτό των πυρακτώσεων αλλά έχουν απόδοση 10 φορές μεγαλύτερη.

- **Λαμπτήρες Ίωδίου**

Ειδικά για προβολείς κατασκευάζονται δύο τύπων μεταλλικών αλογονιδίων λαμπτήρες. Ο ένας τύπος είναι κυλινδρικός λαμπτήρας διπλών άκρων χωρίς εξωτερικό μανδύα, σχεδιασμένος για να χρησιμοποιηθεί εσώκλειστος σε παραβολικό προβολέα και ο άλλος από κάψουλα εκκένωσης έγκλειστη σε στεγανό παραβολικό γυάλινο ανακλαστήρα. Χρησιμοποιούνται για φωτισμό γηπέδων και σταδίων, studios κλπ.

Ο χρόνος αψής των λαμπτήρων εκκένωσης ποικίλει από μερικά λεπτά έως και τέταρτο της ώρας. Επίσης για ξανά άναμμα μετά από σβήσιμο απαιτούν χρόνο ψύξης των ατμών και πτώσης της πίεσεως εκτός από τους λαμπτήρες νατρίου χαμηλής πίεσεως που ανάβουν αμέσως.

- **Σωλήνες Φθορισμού**

Σωλήνας φθορισμού είναι ένας λαμπτήρας εκκένωσης υδραργύρου χαμηλής πίεσης. Στη πίεση αυτή το τόξο υδραργύρου εκπέμπει πολύ λίγο ορατό φως και σημαντικότερο υπεριώδες σε δύο διακεκριμένες ζώνες, σε μία επικίνδυνη κοντά στην ορατή περιοχή και σε μία θεραπευτική ζώνη. Η εκπομπή αυτή χρησιμοποιείται για να διεγείρει φθορισμό στην επικάλυψη φωσφόρου στην εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα.

Οι λάμπες φθορισμού μπορούν να έχουν θερμαινόμενα ή μη θερμαινόμενα ηλεκτρόδια. Στις λάμπες με θερμαινόμενο ηλεκτρόδιο, αυτό πρέπει να προθερμαίνεται με το ρεύμα θέρμανσης σε θερμοκρασία 600°C έως 800°C. Το ρεύμα προθέρμανσης μπορεί να φθάσει και το διπλάσιο του ονομαστικού ρεύματος της λάμπας. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι λαμπτήρων φθορισμού με θερμαινόμενη κάθοδο λειτουργούν συνήθως με εκκινήτη «φωτεινό διακόπτη».

#### 5.4 Μελέτη εσωτερικού φωτισμού

Η μελέτη φωτισμού γίνεται με τη μέθοδο της φωτεινής ροής (Favie) και βασίζεται σε εμπειρικά δεδομένα. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, ακολουθούμε εννέα (9) βήματα κάνοντας χρήση σχετικών πινάκων.

##### 1<sup>ο</sup> Βήμα:

Καθορίζεται η απαιτούμενη τιμή φωτισμού E του χώρου σε lux, από τον πίνακα (6.1).

Πίνακας 5.1: Προτεινόμενες τιμές εντάσεως φωτισμού

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ [Lux]
<b>ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	
Γενικές εργασίες	500-250
Χώροι ελέγχου προϊόντων	1000-500
<b>ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	
Λεπτές εργασίες	1000-500
Μη λεπτές εργασίες	500-250
<b>ΒΑΦΕΙΑ</b>	
Γενικές εργασίες	1000-500
Έλεγχος εργασίας- ειδικές εργασίες	2000-1000
<b>ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ</b>	
Χώροι υποδοχής (Living Room)	150
Τοπικά (ανάγνωση, γραφή, κέντημα)	1000-500
Κουζίνες	
Γενικός φωτισμός	150
Τοπικά (νιπτήρες, τραπέζια φαγητού)	500-250
Κρεβατοκάμαρες	
Γενικός	150
Τοπικός(καθρέπτες, φως ανάγνωσης) :	500-250
Λοιποί χώροι, γενικός φωτισμός	150
<b>ΣΧΟΛΕΙΑ</b>	
Νηπιαγωγεία	150
Δημοτικά και μέσης παιδείας	
Αίθουσες διδασκαλίας	500-250
Αίθουσες θετικών επιστημών	500-250

Γυμναστήρια	150
Τεχνικής εκπαίδευσης	
Αίθουσες διδασκαλίας	500-250
Σχεδιαστήρια	1000-500
Μηχανουργεία	500-250
<b>ΜΟΥΣΕΙΑ</b>	
Γενικός φωτισμός	150
Πίνακες (τοπικός φωτισμός)	500-250
Γλυπτά (τοπικός φωτισμός)	1000-500
<b>ΓΡΑΦΕΙΑ</b>	
Αίθουσες σχεδίασης	2000-1000
Αίθουσες διακοσμητικού σχεδίου	1000-500
Αίθουσες λογιστικών μηχανών	1000-500
Λογιστήρια	1000-500
Αίθουσες συνεδριάσεων	500 - 250
Γραφεία προσωπικού	500-250
Γραμματείς (δακτυλογράφοι)	1000-500.
<b>ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ</b>	
Μεγάλα εμπορικά καταστήματα	
Γενικός φωτισμός βιτρινών	2000-1000
Τοπικός φωτισμός βιτρινών	10000-5000
Εσωτερικός γενικός φωτισμός	1000-500
Λοιποί δευτερεύοντες χώροι	500-250
<b>ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΚΑΙ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ</b>	
Δωμάτια ενοίκων	
Γενικός φωτισμός	150
Φωτισμός κλινών	500-250
Λουτρά	150
Καθρέπτες λουτρών	500-250
Κλιμακοστάσια - διάδρομοι	150
Μαγειρεία	500-250
Φωτισμός γραφείων	500-250
Αίθουσες συνεδρίων(γενικός φωτισμός)	150
Αίθουσες συνεδρίων (τραπέζια εργασίας)	500-250
Αίθουσες εκθέσεων	500-250
Χώροι υποδοχής	150
Εστιατόρια	150
Μπαρ- αναψυκτήρια	150
<b>ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ</b>	
Αίθουσες αναμονής	150
Εκδοτήρια εισιτηρίων-γραφεία	1000-500
Αίθουσες αναψυκτηρίων	150

Χώροι αποσκευών	500-250
Πλατφόρμες	150
<b>ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ</b>	
Γραφεία ιατρών	
Γενικός φωτισμός	150
Τράπεζες εξετάσεων	1000-500
Λουτρά (γενικός φωτισμός)	150
Βιβλιοθήκες	500-250
Τμήματα πρώτων βοηθειών	
Γενικός φωτισμός	1000-500
Τοπικός (φωτισμός	20000-10000
Διάδρομοι κλιμακοστάσια	150
Μαγειρεία	500-250
Εργαστήρια (γενικός φωτισμός)	500-250
Τραπεζία εργασίας	1000-500
Διαγνωστικές και θεραπευτικές αίθουσες	
Γενικός φωτισμός	500-250
Διαγνωστικές τράπεζες	1000-500
Χειρουργεία	
Γενικός φωτισμός	1000-500
Χειρουργικές τράπεζες	40000-20000
Αίθουσες αποστείρωσης	1000-500
Οδοντιατρεία	
Γενικός φωτισμός	500-250
Ιατρικές πολυθρόνες	10000-5000
Αίθουσες τοκετών	
Γενικός φωτισμός	500-250
Κλινικές τοκετού	10000-5000
Αίθουσες βρεφών	150
Χώροι αναμονής	150
Θάλαμοι ασθενών	
Γενικός φωτισμός	150
Φωτισμός κλινών (ανάγνωση)	500-250
<b>ΣΤΑΘΜΟΙ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ</b>	
Συνεργεία (γενικός φωτισμός)	500-250
Συνεργεία (τραπέζι εργασίας)	1000-500
Λιπαντήρια (γενικός φωτισμός)	150
Χώροι λίπανσης	500-250
Πλυντήρια	500 - 250
Χώροι στάθμευσης	150
Εκθέσεις	1000-500
<b>ΣΤΕΓΝΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΡΙΑ</b>	
Γενικές εργασίες	500-250

Χώροι επιθεώρησης <sup>^</sup>	2000
Σιδερωτήρια	1000-500
<b>ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ</b>	500-250
<b>ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ</b>	500-250
<b>ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	
Αίθουσες πινάκων ελέγχου	1000-500
Λοιποί χώροι	150
<b>ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΕΙΑ</b>	
Αίθουσες ελέγχου προϊόντων	2000-1000
Αίθουσες επιλογής υλικών	1000-500
Λοιποί χώροι	500-250
<b>ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ</b>	
Έλεγχος χρωμάτων	2000-1000
Φυγοκεντρικές μηχανές , κάθαρση	1000-500
Λοιπές εργασίες	500-250
Αποθήκες	150
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ</b>	
Μηχανές πλύσης, έλεγχος καθαριότητας	1000-500
Έλεγχος πλήρωσης, εργαστήρια	1000-500
Διαλογή φιαλών ταινίες μεταφοράς	500-250
Λοιποί χώροι	150
<b>ΣΑΠΟΥΝΟΠΟΙΕΙΑ</b>	
Γενικές εργασίες	150
Έλεγχος και συσκευασία	500-250
<b>ΥΑΛΟΥΡΓΕΙΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ</b>	
Γενικός φωτισμός	500-250
Ο έλεγχος συσκευασίας	2000-1000
<b>ΚΕΡΑΜΕΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ</b>	
Γενικές εργασίες <sup>^</sup>	150
Χωματοουργικές εργασίες	1000-500
<b>ΕΡΓΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ</b>	
Χώροι γρήγορων μηχανημάτων	>2000
Χώροι επιθεώρησης χρωμάτων	>2000
Λοιποί χώροι	1000-500
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ</b>	
Τελικοί έλεγχοι	2000-1000
Λοιποί χώροι	500-250
<b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΡΜΑΤΩΝ</b>	2000-1000
<b>ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΔΗΜΑΤΩΝ</b>	2000-1000
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΧΑΡΤΟΥ</b>	

Τελικοί έλεγχοι	1000-500
Λοιπές εργασίες	500-250
<b>ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΑ - ΛΙΘΟΓΡΑΦΕΙΑ</b>	
Κατασκευή μήτρων, ετοιμασίας πιστηρίων, διορθώσεις κλπ εργασίες	1000-500
Έλεγχος χρωμάτων	2000
<b>ΧΥΤΗΡΙΑ</b>	
Κατασκευή μήτρων (λεπτές εργασίες)	1000-500
Κατασκευή μήτρων (βαρεία επεξεργασία)	500-250
Χώροι χύτευσης	500-250
Καθαρισμός και επεξεργασία	500-250
Χώροι επιθεώρησης λεπτών εργασιών	2000-1000
Χώροι επιθεώρησης λοιπών εργασιών	1000-500
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ</b>	
Χώροι συναρμολόγησης αμαξωμάτων	500-250
Χώροι συναρμολόγησης εξαρτημάτων	1000-500
Χώροι συναρμολόγησης πλαισίου	500-250
Χώροι ελέγχου	2000-1000
<b>ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ</b>	
Χώροι συναρμολόγησης	500-250
Χώροι επιμέρους εργασιών	1000-500
Χώροι κίνησης - γερανογέφυρες	150
<b>ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ</b>	1000-500
<b>ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΕΙΑ</b>	500-250
<b>ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	
Εργασίες γενικής φύσης	500-250
Εργασίες ακριβείας	1000-500

2° Βήμα:

Επιλέγεται το κατάλληλο φωτιστικό σώματος (με τους λαμπτήρες του).

3° Βήμα:

Επιλέγεται ο κατάλληλος τύπος λαμπτήρα (με τη φωτεινή ροή του σε lumen).

Λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία χρώματος του λαμπτήρα και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης αυτού.

Εάν η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα είναι  $\Phi_{\lambda}$  και το κάθε φωτιστικό σώμα έχει  $\lambda$  λαμπτήρες, τότε η φωτεινή ροή του κάθε φωτιστικού σώματος είναι:

$$\Phi_{\Sigma} = \lambda \Phi_{\lambda}$$

#### 4<sup>ο</sup> Βήμα:

Υπολογίζεται ο δείκτης χώρου  $k$ .

$$k = (2 l + 8 w) / 10 h$$

όπου:  $l$  = το μήκος του χώρου που πρόκειται να φωτιστεί

$w$  = το πλάτος του χώρου

$h$  = η κατακόρυφη απόσταση του επιπέδου εργασίας από το φωτιστικό σώμα.

(Ως επίπεδο εργασίας λαμβάνεται συνήθως οριζόντιο επίπεδο το οποίο απέχει από το δάπεδο 80 εκατοστά. Αυτή η απόσταση αντιστοιχεί στο σύνηθες ύψος των γραφείων, θρανίων, πάγκων εργασίας κλπ.).

#### 5<sup>ο</sup> Βήμα:

Υπολογίζεται ο συντελεστής συντήρησης  $\mu$ , από τους πίνακες.

Ο συντελεστής συντήρησης της εγκατάστασης είναι συνδυασμός του βαθμού ρύπανσης του χώρου (ελαφρά, μέση ή υψηλή) που βρίσκεται το φωτιστικό σώμα και της περιόδου καθαρισμού του, δηλαδή αν καθαρίζεται κάθε ένα, δύο, ή τρία έτη.

#### 6<sup>ο</sup> Βήμα:

Εύρεση του *συντελεστή χρησιμοποίησης*  $n$  για καινούριες εγκαταστάσεις, από τους πίνακες. Ο συντελεστής χρησιμοποίησης βρίσκεται σε συνάρτηση με το συντελεστή απόδοσης του φωτιστικού  $\nu$  (με κατανομή % της φωτεινής ροής προς τα κάτω), το δείκτη χώρου  $k$  και τους συντελεστές ανάκλασης της οροφής  $r_c$  και των τοίχων  $r_w$ .



Συντελεστής ανάκλασης τοίχων $r_w$		Συντελεστής ανάκλασης οροφής $r_c$	
0,1	Για σκούρα χρώματα	0,3	Για μέσα χρώματα
0,3	Για μέσα χρώματα	0,5	Για ανοιχτά χρώματα
0,5	Για ανοιχτά χρώματα	0,7	Για πολύ ανοιχτά έως λευκά χρώματα

Πίνακας 5.2: Συντελεστές ανάκλασης τοίχων και οροφής

7<sup>ο</sup> Βήμα:

Υπολογίζεται η απαιτούμενη *φωτεινή ροή*  $\Phi$  του χώρου για τη ζητούμενη τιμή φωτισμού  $E$ . Πρώτα, βρίσκουμε τη φωτεινή ροή  $\Phi_0$  σε lumen από τη σχέση:

$$\Phi_0 = E S / \eta$$

Η τιμή αυτή, επειδή ισχύει μόνο για καινούργια εγκατάσταση, θα πρέπει να αυξηθεί ανάλογα με την τιμή του συντελεστή συντήρησης  $\mu$ .

Οπότε:

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \mu$$

8<sup>ο</sup> Βήμα:

Υπολογίζουμε τον αριθμό των απαιτούμενων φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων.

$$N_{\Phi} = \Phi / \Phi_{\Sigma}$$

και

$$N_{\Lambda} = N_{\Phi} \times \lambda$$

9<sup>ο</sup> Βήμα:

Τοποθέτηση φωτιστικών.

Λαμβάνεται υπόψη η συμμετρία του χώρου και οι διαστάσεις του κάθε φωτιστικού σώματος.

Προς τον σκοπό αυτό προτείνονται ορισμένοι περιορισμοί, οι οποίοι δεν ενοχλούν στην πράξη και οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη προκειμένου να έχουμε ικανοποιητικά και παραδεκτά αποτελέσματα.

Αναφερόμενοι στο σχήμα 5.2, ονομάζουμε:

$b$ = την απόσταση των φωτιστικών σωμάτων από την οροφή

$a$ = τη μέγιστη επιτρεπτή απόσταση μεταξύ των φωτιστικών σωμάτων ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική ομοιομορφία.

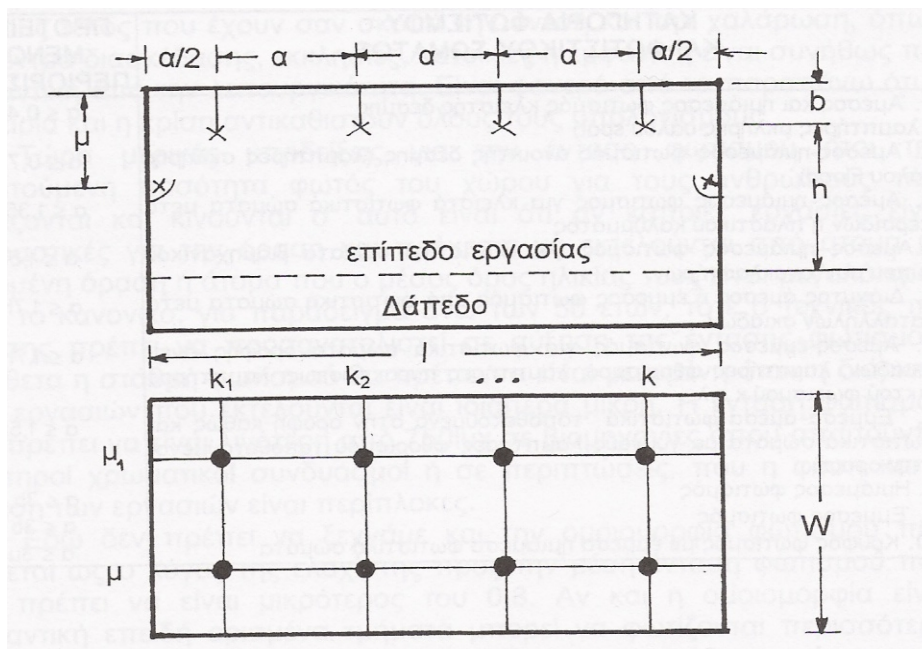
$h$ = την κατακόρυφη απόσταση των φωτιστικών σωμάτων από το επίπεδο εργασίας.

$\mu$ = την απόσταση των φωτιστικών σωμάτων από την οροφή για την περίπτωση κρυφού (διάχυτου) φωτισμού.

Βάσει αυτών των συμβόλων ανάλογα με την κατηγορία φωτισμού και φωτιστικών σωμάτων χρησιμοποιούμε τον πίνακα 5.3.

Μετά τον καθορισμό της απόστασης  $a$  μεταξύ των φωτιστικών σωμάτων είναι εύκολο να βρεθεί και η διάταξη αυτών κατά σειρές  $k$  και στήλες  $\mu$ , οπότε οι ζητούμενες σειρές και στήλες πρέπει να πληρούν τη σχέση:

$$\Lambda = k \times \mu$$



Σχήμα 5.2: Καθορισμός γεωμετρικών διαστάσεων και αριθμού φωτιστικών σωμάτων στο φωτιζόμενο χώρο σε τομή και σε κάτοψη

Πίνακας 5.3: Διάταξη φωτιστικών σωμάτων με οικονομικά-φωτομετρικά κριτήρια

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ
1. Άμεσος και ημιάμεσος φωτισμός κλειστής δέσμης (λαμπτήρες σκληρής ύαλου spot)	α < 0,4 h
2. Άμεσος-ημιάμεσος φωτισμός ανοικτής δέσμης (λαμπτήρες σκληρής ύαλου Flood)	α < 0,47 h
3. Άμεσος-ημιάμεσος φωτισμός για κλειστά φωτιστικά σώματα μετά περσίδων ή πλαστικού καλύμματος.	α < 1,35 h
4. Άμεσος-ημιάμεσος φωτισμός για φωτιστικά σώματα βιομηχανικού τύπου μετ' ανακλαστήρων.	α < 1,5 h
5. Διάχυτος άμεσος ή έμμεσος φωτισμός από φωτιστικά σώματα μετά καταλλήλων σκιάδων.	α < 1,7 h
6. Άμεσος-έμμεσος φωτισμός για φωτιστικά σώματα οροφής άνευ σκιάδων, λαμπτήρες φθορισμού: λαμπτήρες πυρακτώσεως, λαμπτήρες μικτού φωτισμού κ.τ.λ	α < 1,7 h
7. Έμμεσα-άμεσα φωτιστικά τοποθετούμενα στην οροφή καθώς και φωτιστικά σώματα με γυμνούς λαμπτήρες φθορισμού τοποθετούμενοι στην οροφή.	α < 1,5 h
8. Ημιάμεσος φωτισμός	α < 3 b
9. Έμμεσος φωτισμός	α < 3 b
10. Κρυφός φωτισμός με έμμεσα ημιάμεσα φωτιστικά σώματα	α < 3 μ

### **5.5 Φωτοτεχνικές μελέτες καταστημάτων**

Με την χρήση του προγράμματος Dialux έγιναν οι φωτοτεχνικές μελέτες όλων των καταστημάτων του έργου καθώς και οι συγκριτικές μελέτες φωτισμού για τα καταστήματα 1 & 2. Παρακάτω δίνονται οι αναλυτικές μελέτες των καταστημάτων μας.

# **Φωτοτεχνική Μελέτη Γκαράζ**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Γκαράζ / Κατάλογος φωτιστικών

312 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8

Αρ. είδους: 11

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm

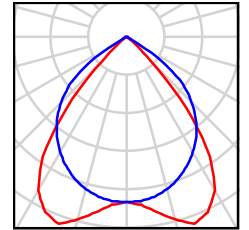
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

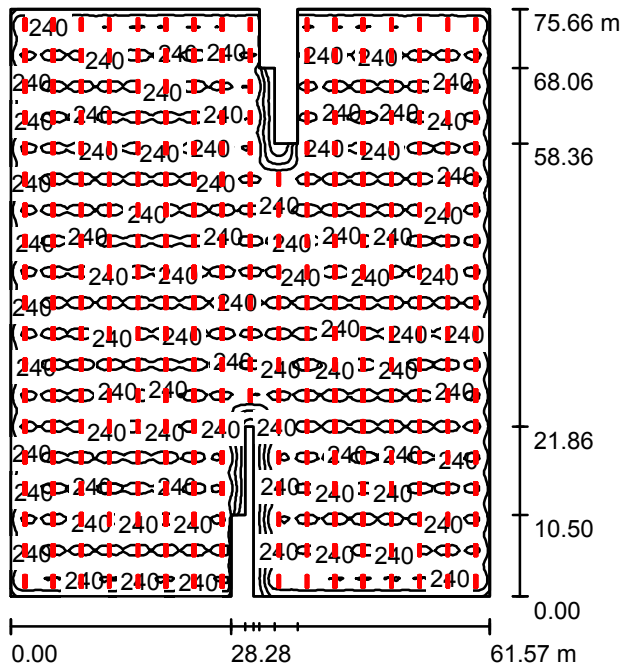
Κωδικός ροής CIE: 77 100 100 100 69

Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## ΓΚΑΡΑΖ / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:972

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	220	17	269	0.078
Δάπεδο	20	216	37	268	0.173
Οροφή	70	40	17	45	0.429
Τοίχοι (17)	50	62	20	213	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	312	DIAL 11 R2600/158 P8 (1.000)	3589	5200	54.0

Συνολικά: 1119656 Συνολικά: 1622400 16848.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $3.70 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $4547.60 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΓΚΑΡΑΖ / Κατάλογος φωτιστικών

312 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8

Αρ. είδους: 11

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm

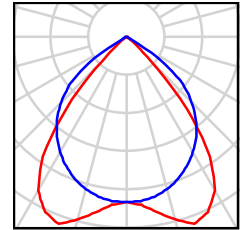
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

Κωδικός ροής CIE: 77 100 100 100 69

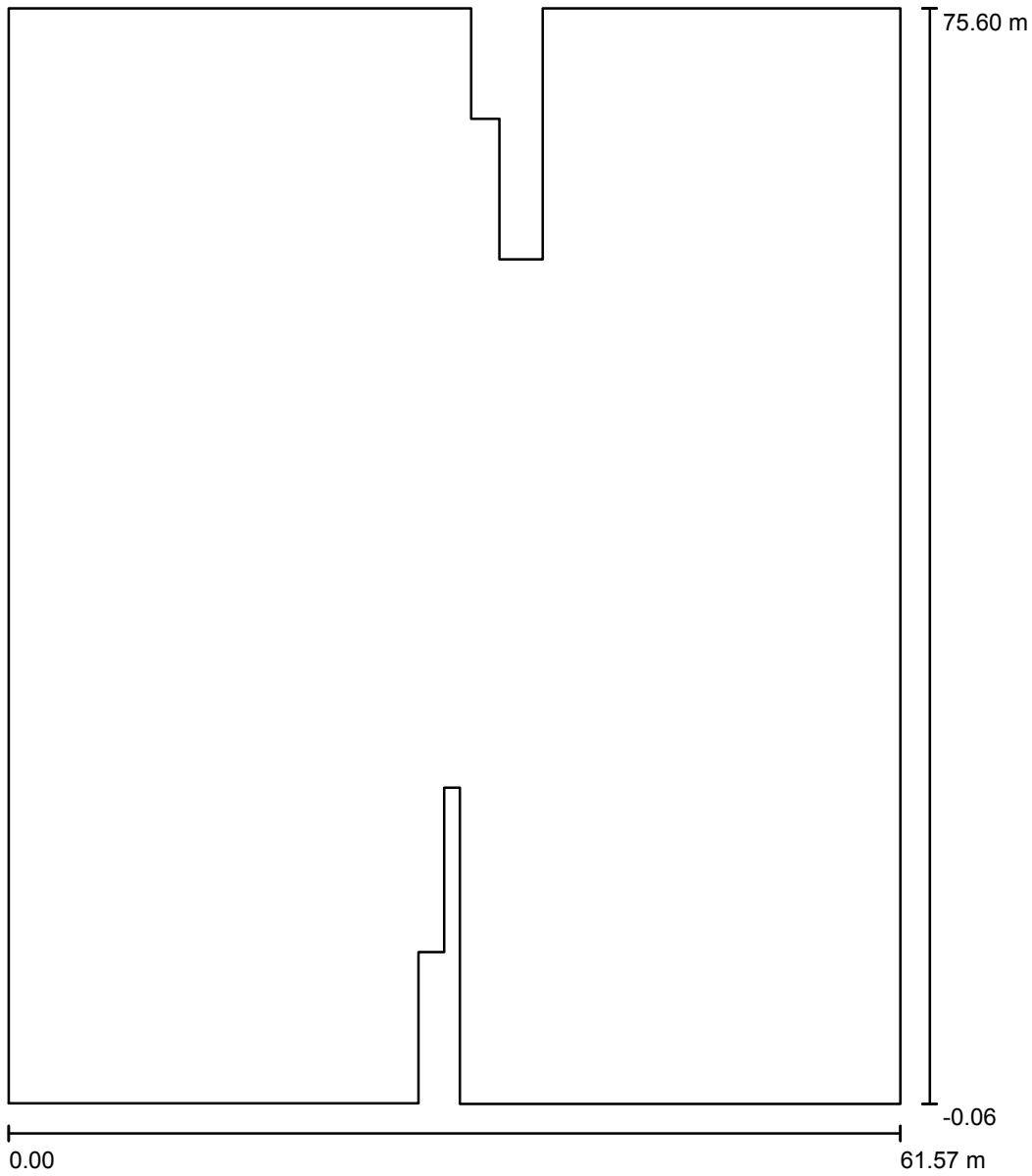
Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).





Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

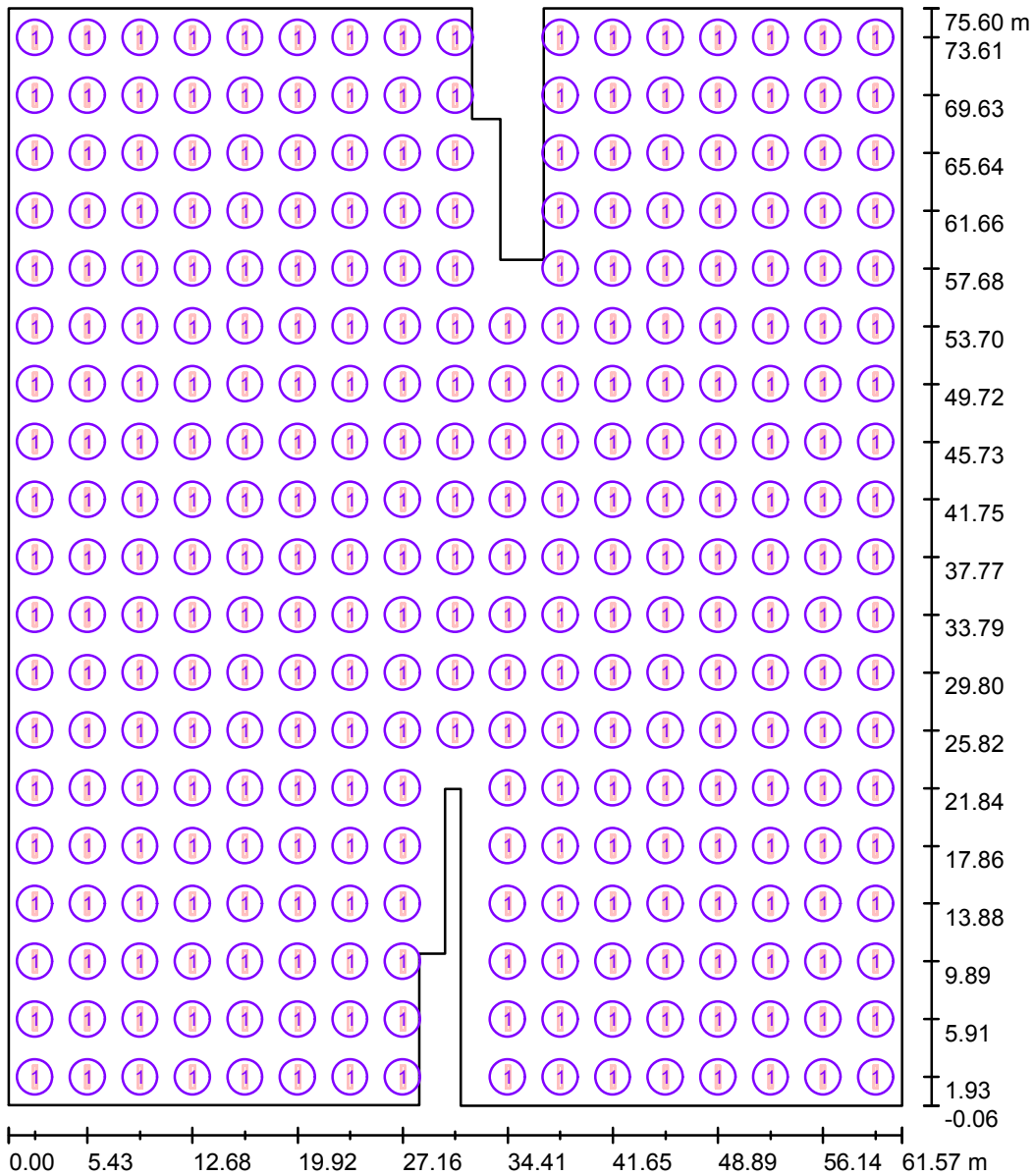
ΓΚΑΡΑΖ / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 512

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΓΚΑΡΑΖ / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 512

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	312	DIAL 11 R2600/158 P8

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΓΚΑΡΑΖ / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 1119656 lm  
 Συνολική ισχύς: 16848.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	192	28	220	/	/
Δάπεδο	188	28	216	20	14
Οροφή	0.01	40	40	70	8.83
Τοίχος 1	38	36	73	50	12
Τοίχος 2	56	32	88	50	14
Τοίχος 3	4.57	24	28	50	4.51
Τοίχος 4	5.52	27	33	50	5.20
Τοίχος 5	5.47	31	36	50	5.78
Τοίχος 6	3.21	29	32	50	5.06
Τοίχος 7	34	32	66	50	11
Τοίχος 8	29	32	62	50	9.83
Τοίχος 9	36	32	68	50	11
Τοίχος 10	53	31	84	50	13
Τοίχος 11	7.86	28	36	50	5.77
Τοίχος 12	4.04	24	28	50	4.49
Τοίχος 13	8.60	20	29	50	4.58
Τοίχος 14	53	30	82	50	13
Τοίχος 15	36	32	68	50	11
Τοίχος 16	29	33	63	50	9.96
Τοίχος 17	27	36	63	50	9.98

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.078 (1:13)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.064 (1:16)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $3.70 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $4547.60 \text{ m}^2$ )

# **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1**

Ημερομηνία: 09.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

131 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8

Αρ. είδους: 11

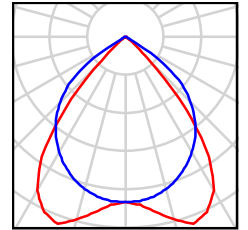
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm

Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W

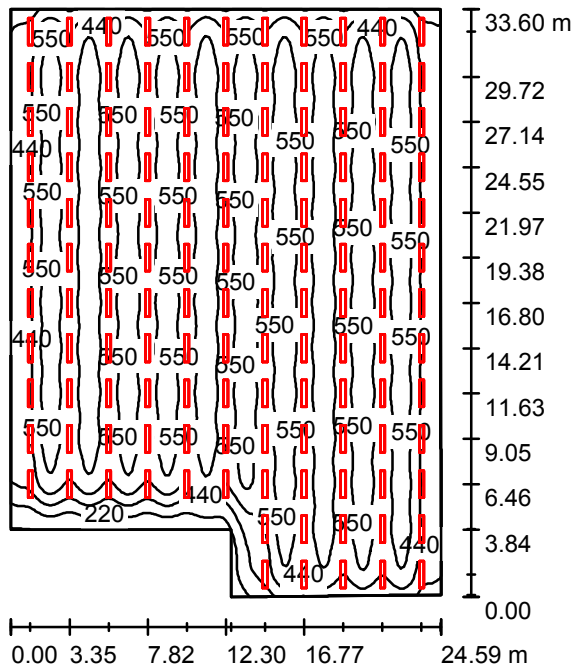
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:432

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	515	107	631	0.207
Δάπεδο	20	503	132	576	0.262
Οροφή	70	85	50	101	0.583
Τοίχοι (6)	50	158	55	329	/

### Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	131	DIAL 11 R2600/158 P8 (1.000)	3589	5200	54.0

Συνολικά: 470112 Συνολικά: 681200 7074.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $9.11 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $776.38 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

131 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8

Αρ. είδους: 11

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm

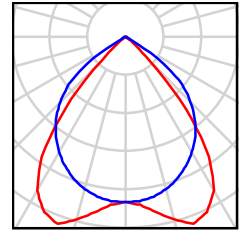
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

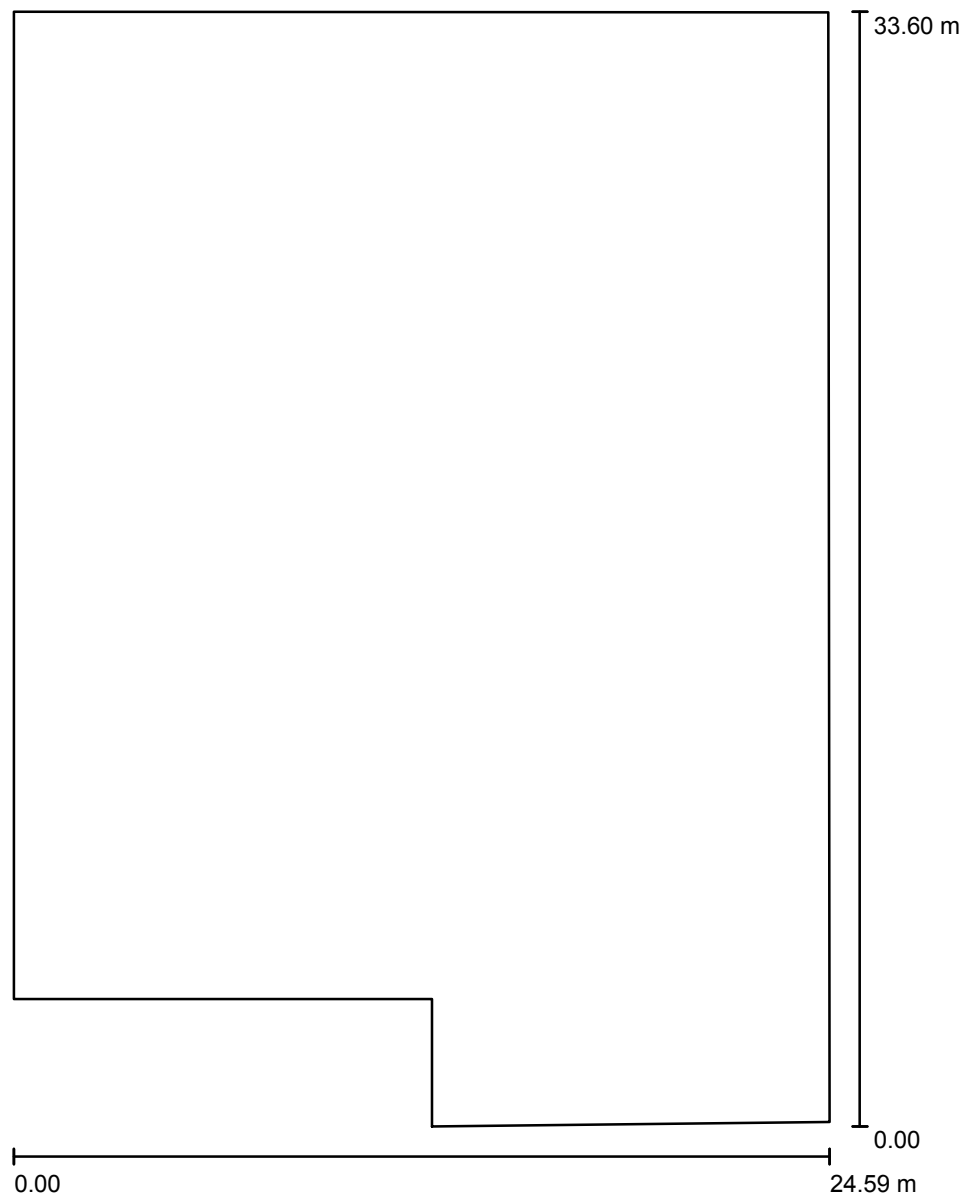
Κωδικός ροής CIE: 77 100 100 100 69

Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη

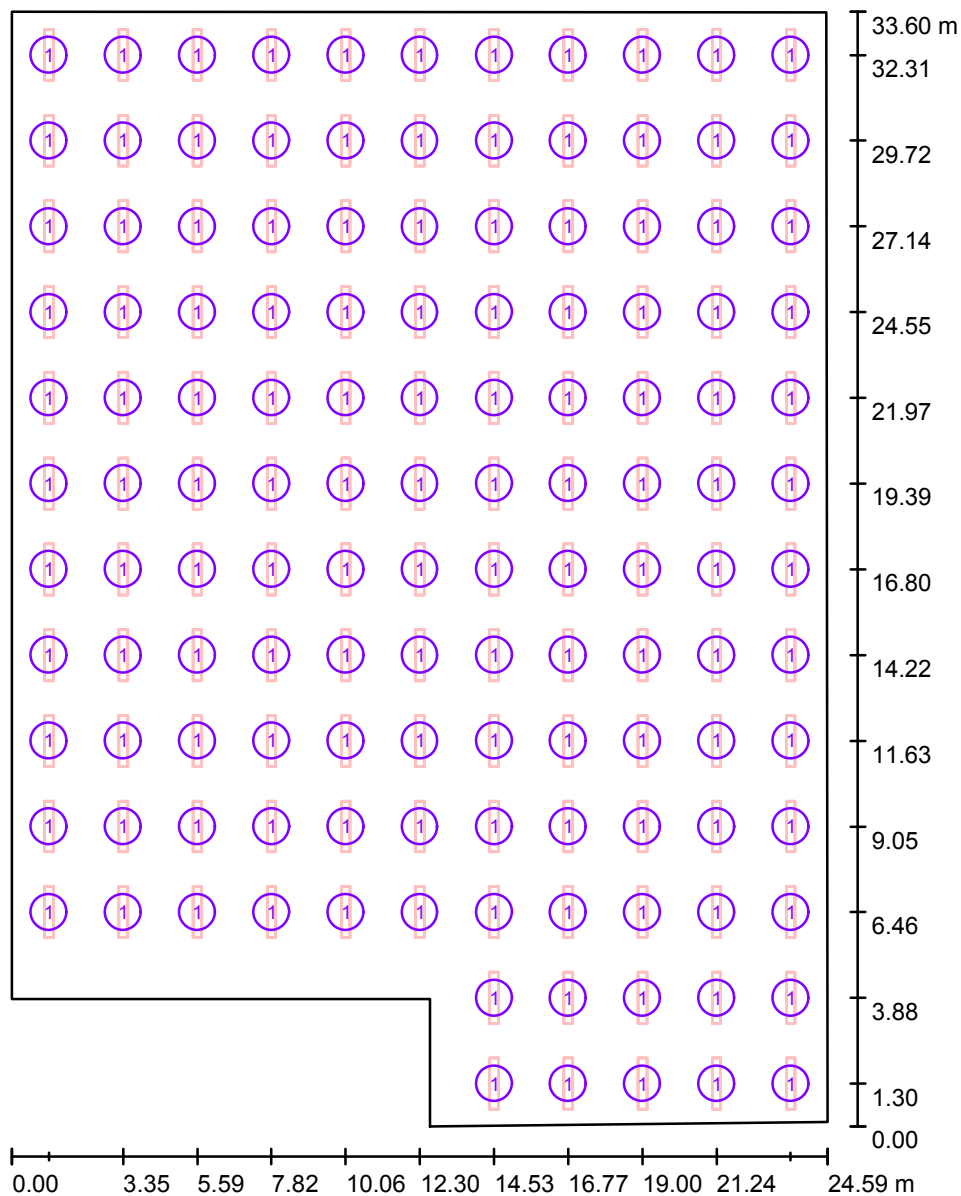


Κλίμακα 1 : 228



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 228

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	131	DIAL 11 R2600/158 P8

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 470112 lm  
 Συνολική ισχύς: 7074.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	453	62	515	/	/
Δάπεδο	439	64	503	20	32
Οροφή	0.03	85	85	70	19
Τοίχος 1	100	69	168	50	27
Τοίχος 2	89	77	167	50	27
Τοίχος 3	103	75	178	50	28
Τοίχος 4	84	71	156	50	25
Τοίχος 5	36	70	106	50	17
Τοίχος 6	35	65	100	50	16

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

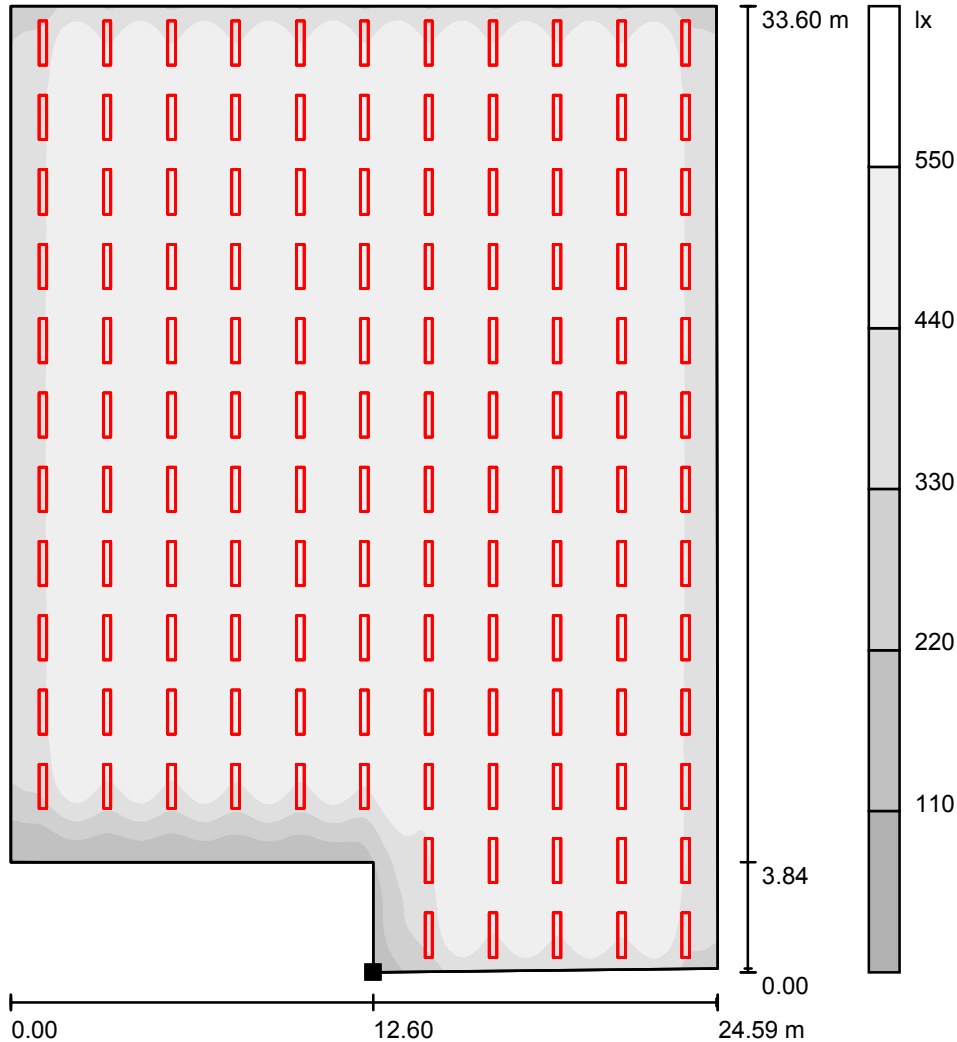
$E_{\min} / E_m$ : 0.207 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.169 (1:6)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $9.11 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $776.38 \text{ m}^2$ )

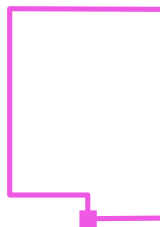
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.850 m)

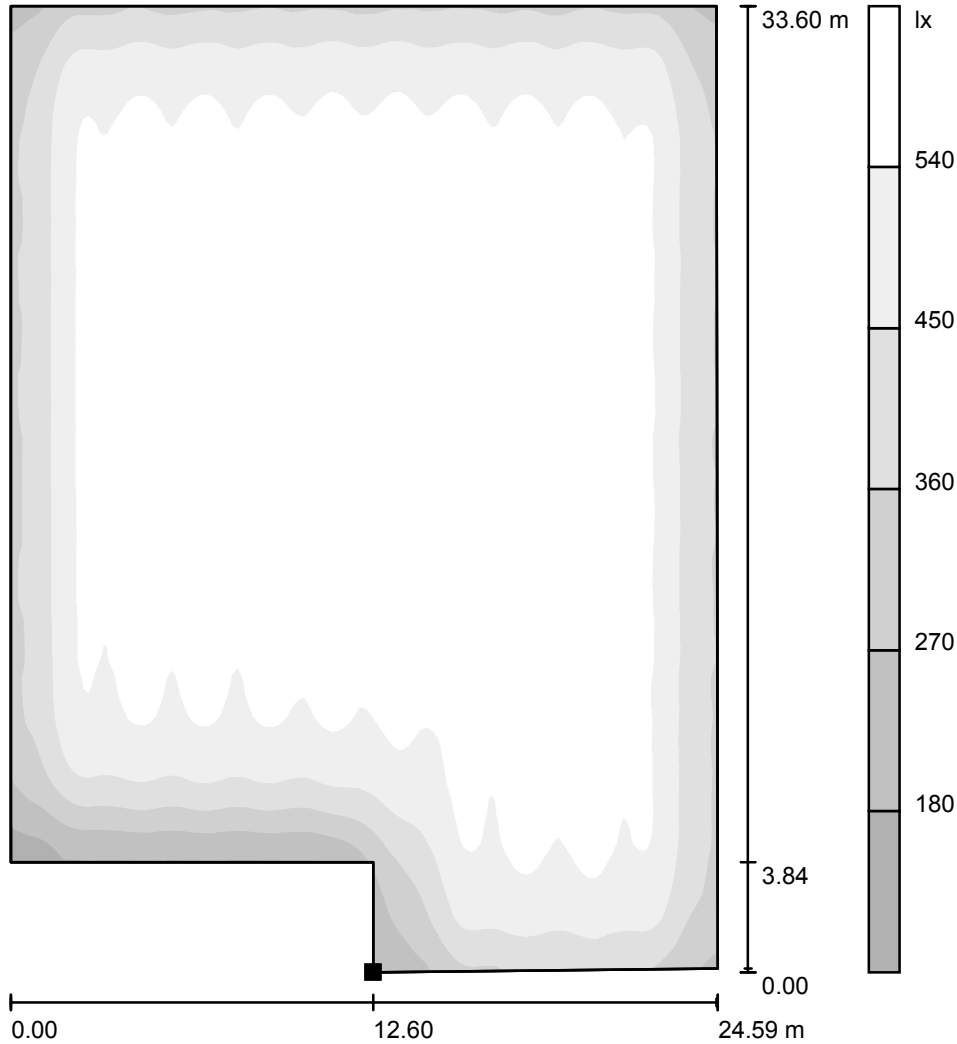


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
515	107	631	0.207	0.169

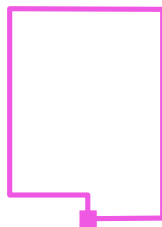
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)

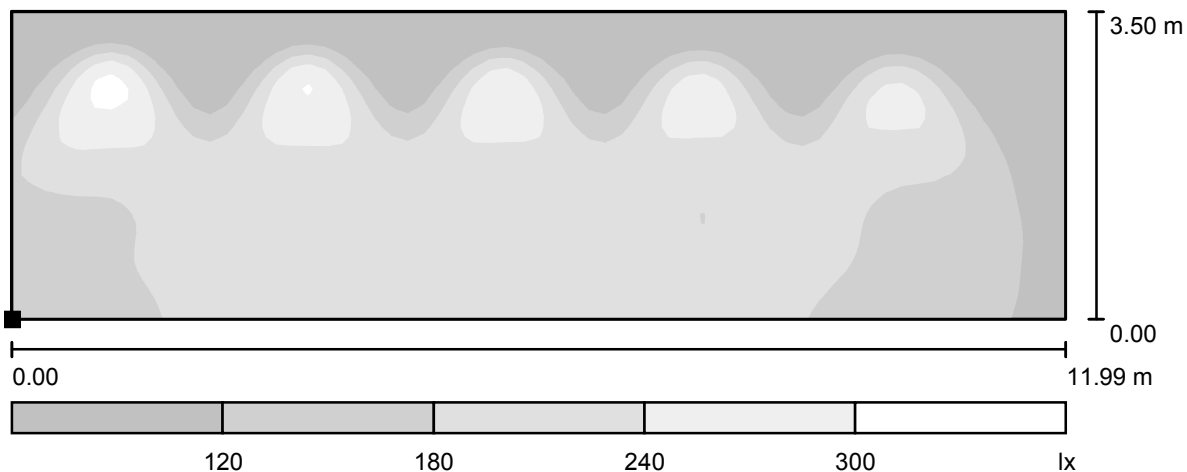


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
503	132	576	0.262	0.229

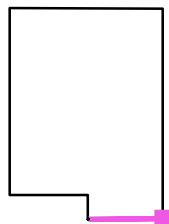
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 86

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.592 m, 0.136 m, 0.000 m)

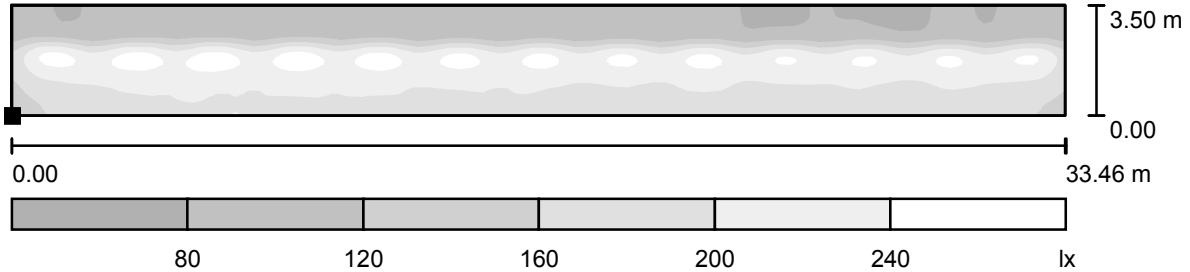


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
168	63	329	0.374	0.191

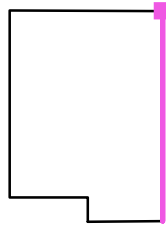
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 240

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.550 m, 33.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
167

$E_{min}$  [lx]  
77

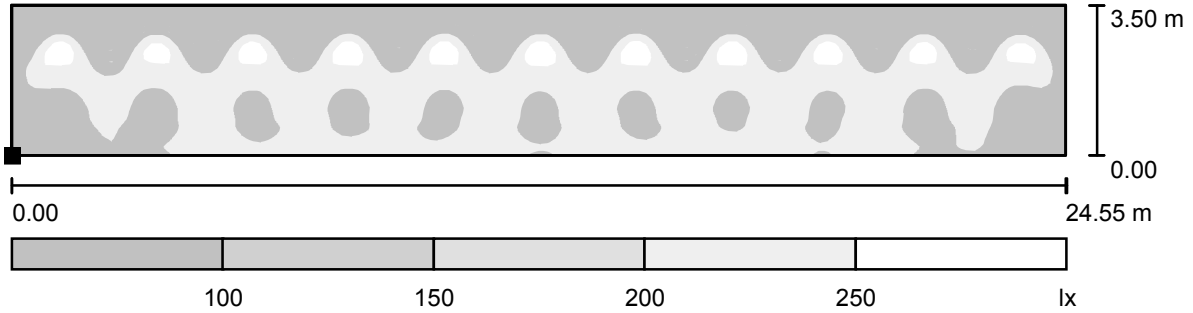
$E_{max}$  [lx]  
267

$E_{min} / E_m$   
0.459

$E_{min} / E_{max}$   
0.286

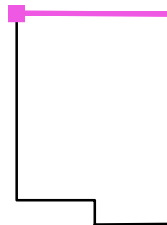
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 176

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 33.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
178

$E_{min}$  [lx]  
67

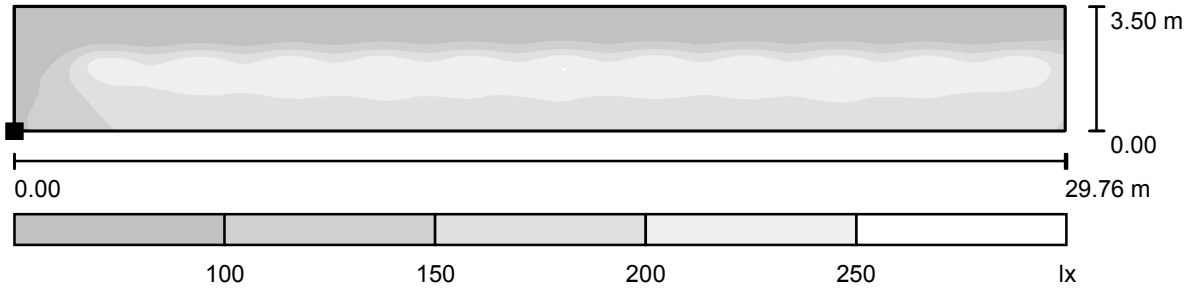
$E_{max}$  [lx]  
276

$E_{min} / E_m$   
0.374

$E_{min} / E_{max}$   
0.242

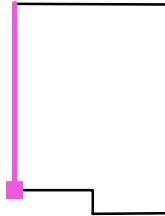
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 213

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 3.840 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
156

$E_{min}$  [lx]  
55

$E_{max}$  [lx]  
255

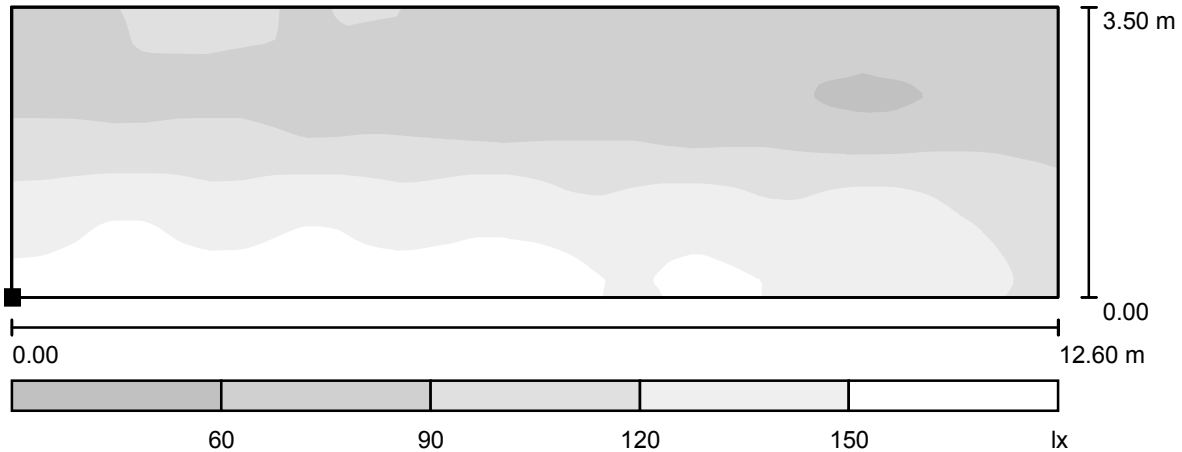
$E_{min} / E_m$   
0.352

$E_{min} / E_{max}$   
0.215



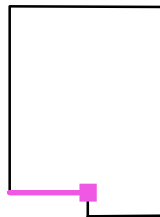
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 3.840 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
 106

$E_{min}$  [lx]  
 57

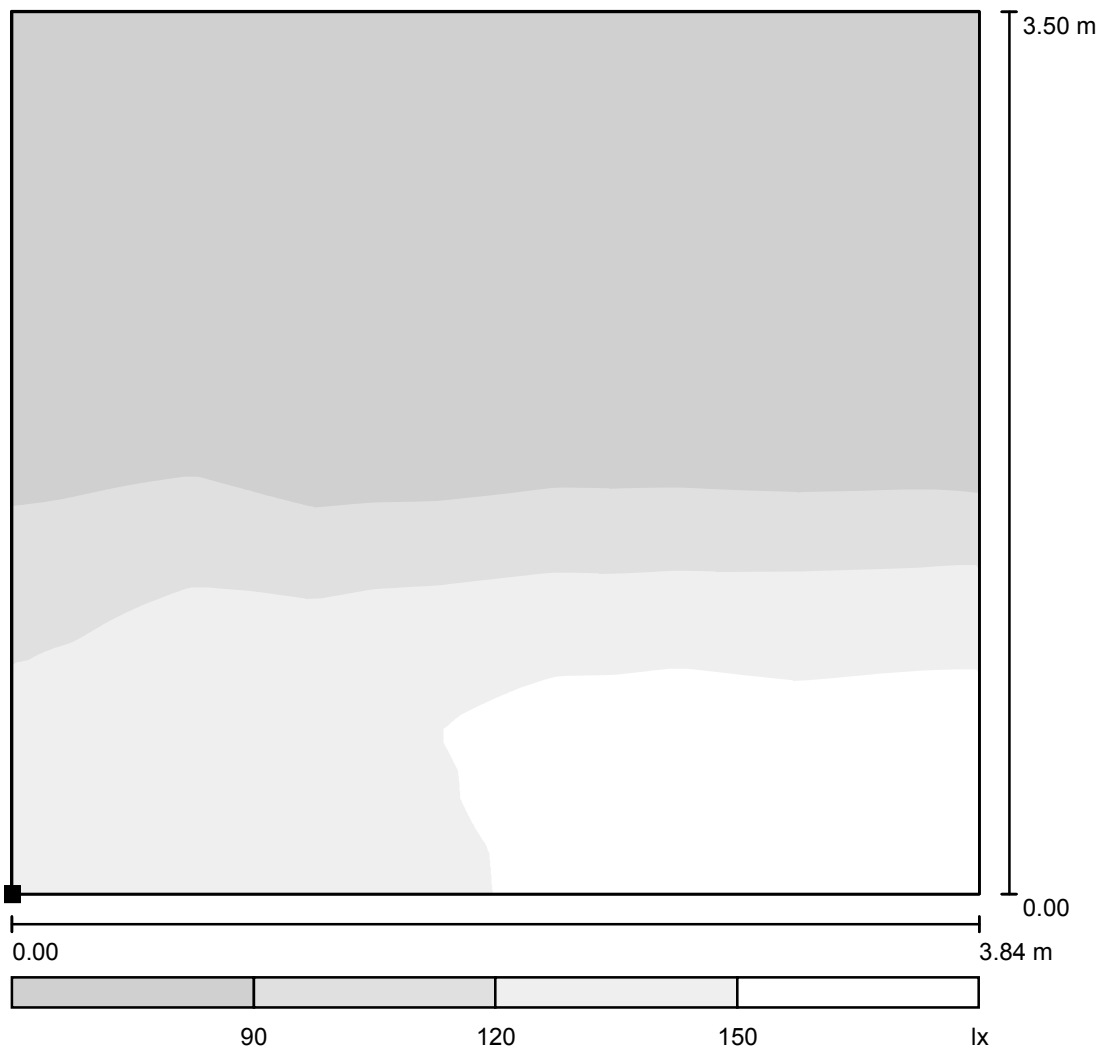
$E_{max}$  [lx]  
 175

$E_{min} / E_m$   
 0.534

$E_{min} / E_{max}$   
 0.323

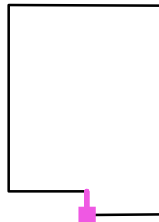
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 30

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
100

$E_{min}$  [lx]  
62

$E_{max}$  [lx]  
163

$E_{min} / E_m$   
0.616

$E_{min} / E_{max}$   
0.378

# **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1**

Ημερομηνία: 04.10.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

272 Τεμάχια DIAL 3 BS 900-Leuchte

Αρ. είδους: 3

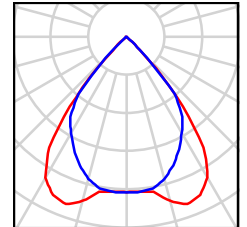
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1749 lm

Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3350 lm

Ισχύς φωτιστικού: 43.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

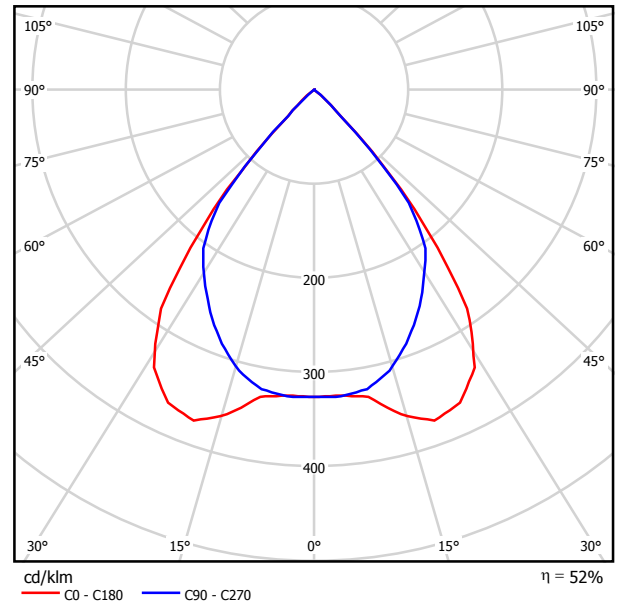
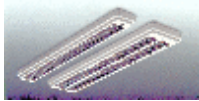
Εξοπλισμός: 1 x T26 36W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού

Εκπομπή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
 Κωδικός ροής CIE: 89 100 100 99 52

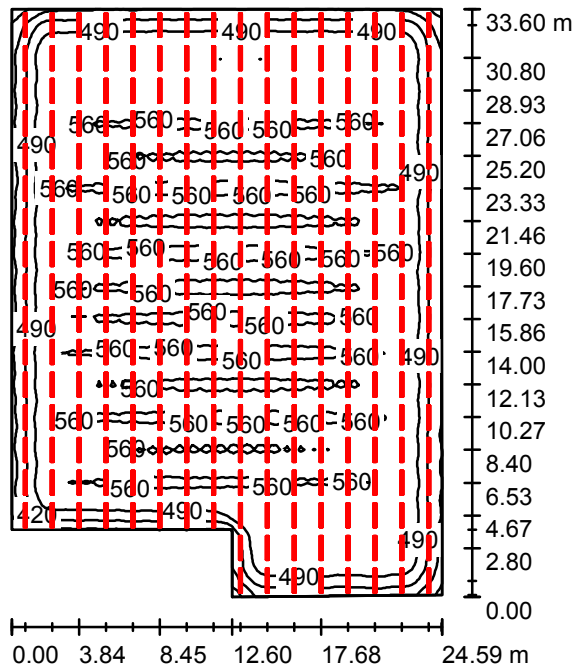
BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz eloxiert · Lampe L36W/21

Εκπομπή φωτός 1:

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
α Οροφή	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
α Τάφοι	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
α Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Μέγεθος χώρου Χ	Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας						
Υ	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	12.0	12.8	12.2	13.0	13.2	12.0	12.8	12.2	13.0	13.2		
3H	11.8	12.5	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0		
4H	11.8	12.4	12.1	12.7	12.9	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0		
6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9		
8H	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8		
12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8		
4H	11.8	12.4	12.1	12.7	12.9	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0		
3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8		
4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.0	12.0	12.4	12.7		
6H	11.5	11.9	11.9	12.2	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6		
8H	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6		
12H	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6		
8H	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6		
6H	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5		
8H	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5		
12H	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4		
12H	4H	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	
6H	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5		
8H	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4		
Παράλληλη της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S												
S = 1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4						
S = 1.5H	+5.6 / -83.1					+4.9 / -88.1						
S = 2.0H	+7.6 / -86.1					+6.9 / -86.1						
Στάνταρ πίνακας Προσθετός θάμβωσης	BK00 -8.9					BK00 -8.9						
Διορθωμένοι δείκτες εκτίμησης αναφορικά με 3350lm Συνολική φωτεινή ροή												

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:432

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	524	235	580	0.448
Δάπεδο	20	512	227	568	0.443
Οροφή	70	94	65	106	0.688
Τοίχοι (6)	50	163	63	478	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	272	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	1749	3350	43.0

Συνολικά: 475620 Συνολικά: 911200 11696.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $15.06 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $776.38 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

272 Τεμάχια DIAL 3 BS 900-Leuchte

Αρ. είδους: 3

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1749 lm

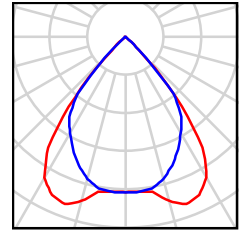
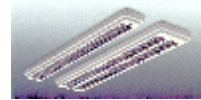
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3350 lm

Ισχύς φωτιστικού: 43.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

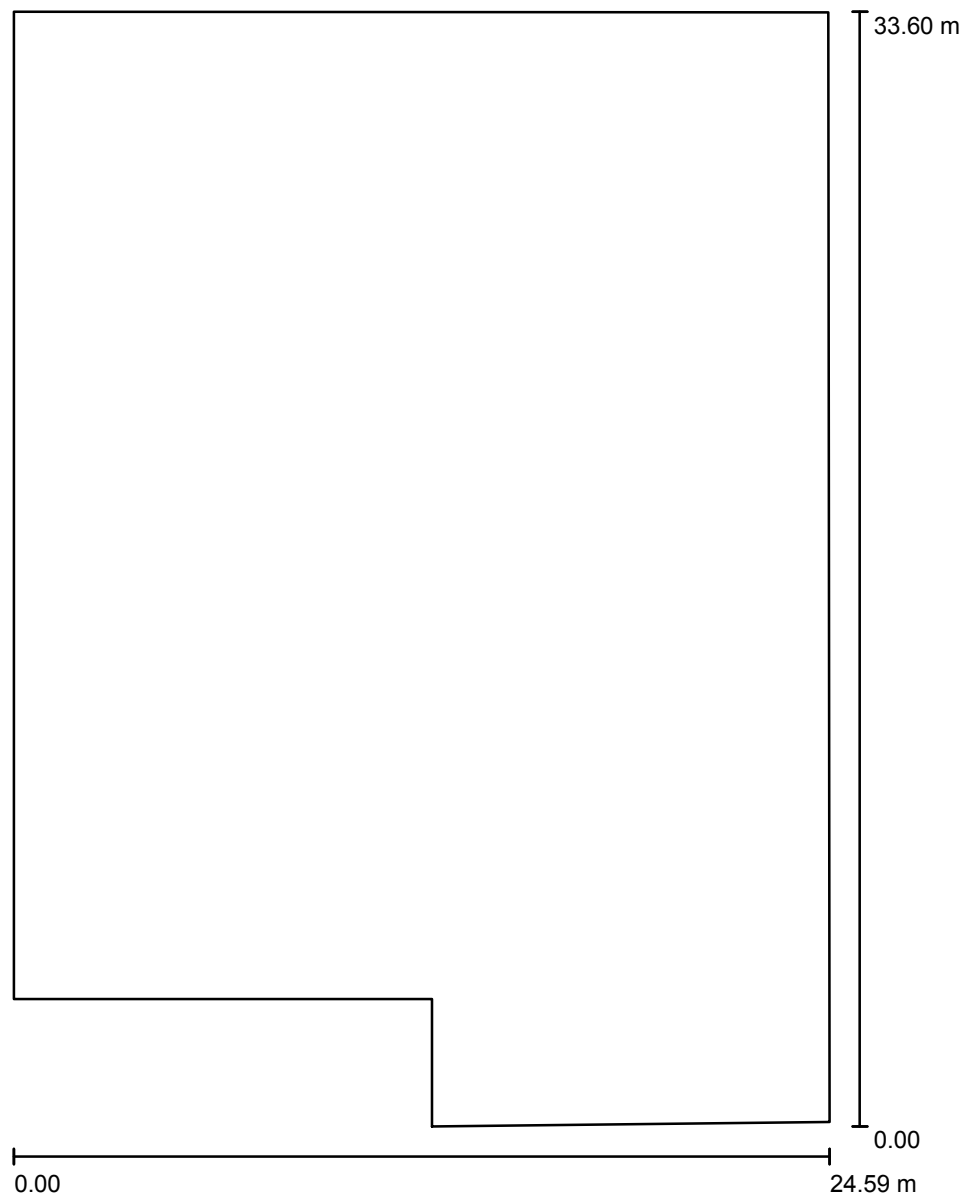
Κωδικός ροής CIE: 89 100 100 99 52

Εξοπλισμός: 1 x T26 36W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη

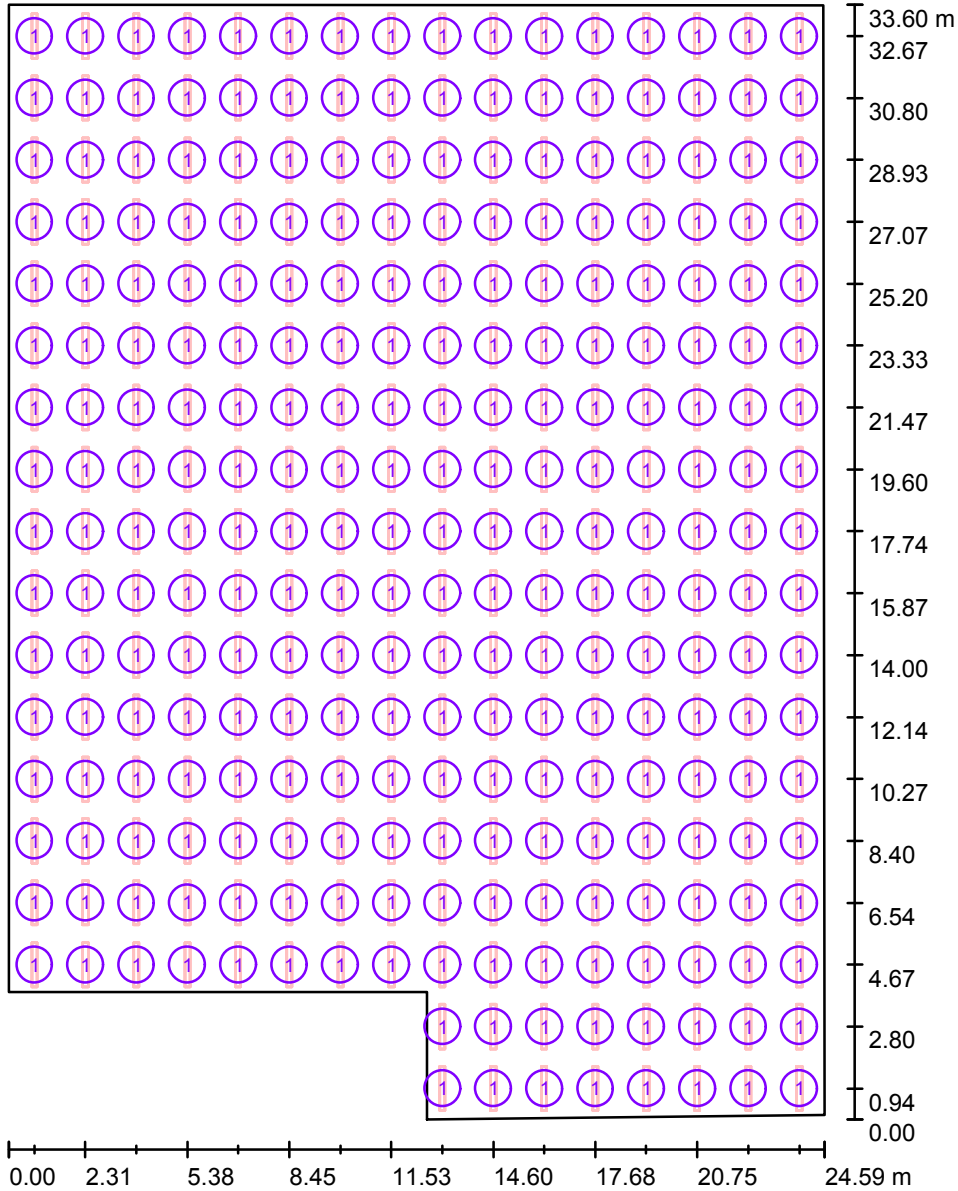


Κλίμακα 1 : 228



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 228

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	272	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 475620 lm  
 Συνολική ισχύς: 11696.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	455	69	524	/	/
Δάπεδο	442	70	512	20	33
Οροφή	0.00	94	94	70	21
Τοίχος 1	84	76	160	50	25
Τοίχος 2	88	80	168	50	27
Τοίχος 3	81	75	156	50	25
Τοίχος 4	87	74	161	50	26
Τοίχος 5	88	82	170	50	27
Τοίχος 6	103	72	175	50	28

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

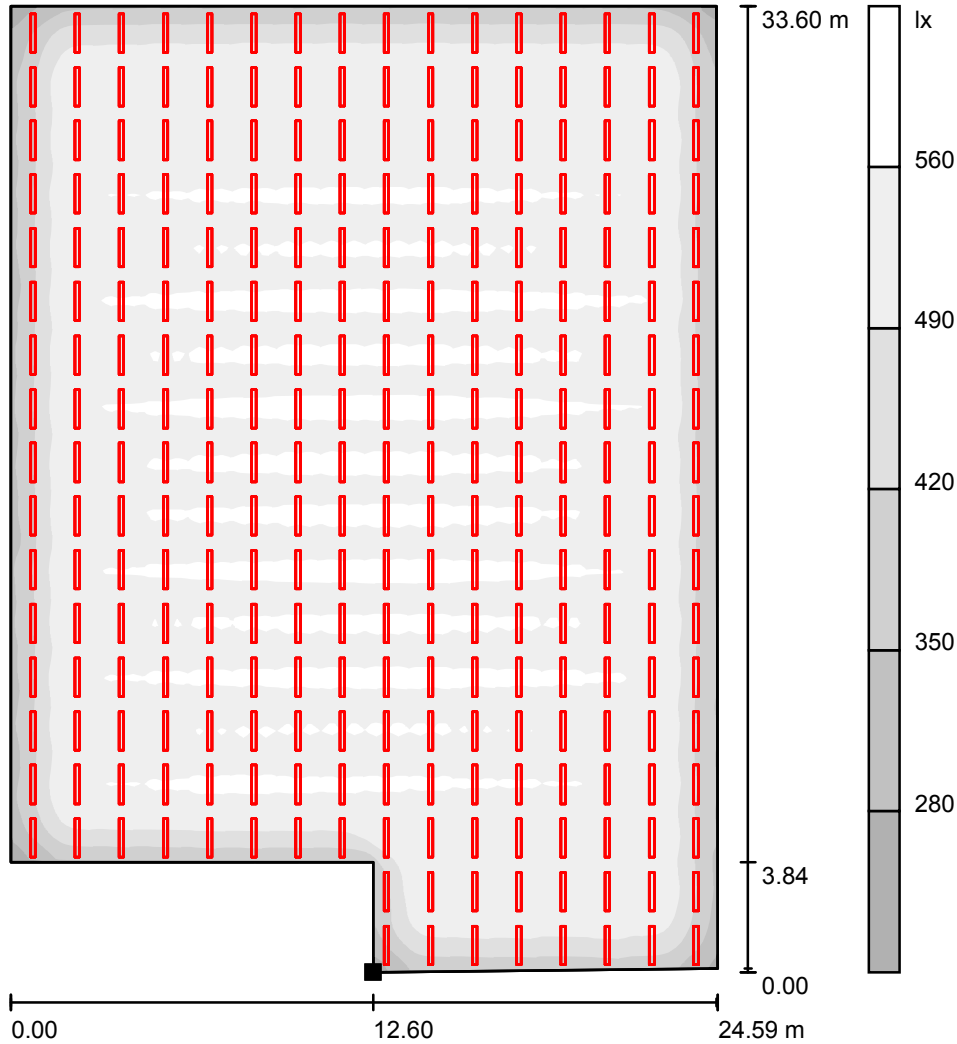
$E_{\min} / E_m$ : 0.448 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.405 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 15.06 W/m<sup>2</sup> = 2.87 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 776.38 m<sup>2</sup>)

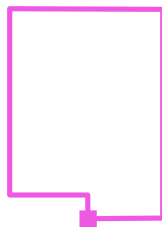
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
524

$E_{min}$  [lx]  
235

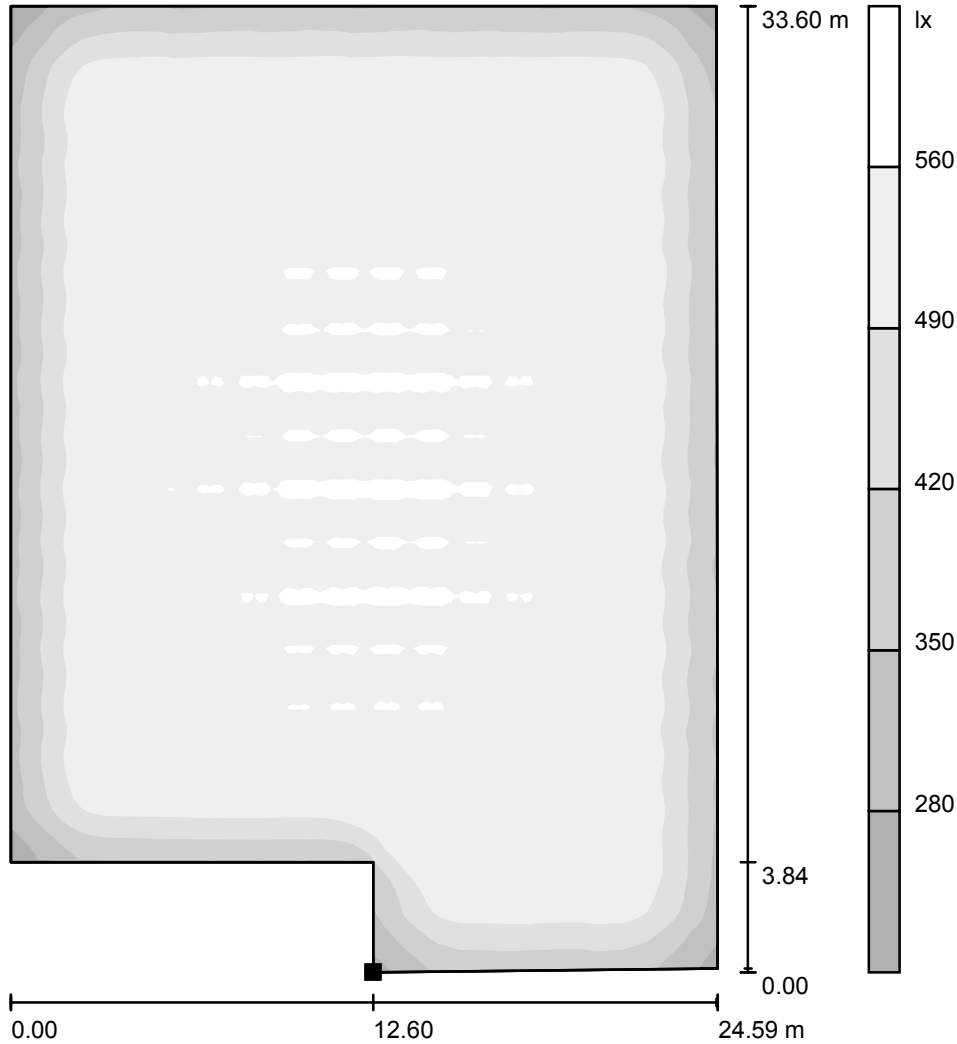
$E_{max}$  [lx]  
580

$E_{min} / E_m$   
0.448

$E_{min} / E_{max}$   
0.405

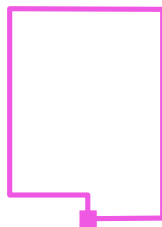
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
512

$E_{min}$  [lx]  
227

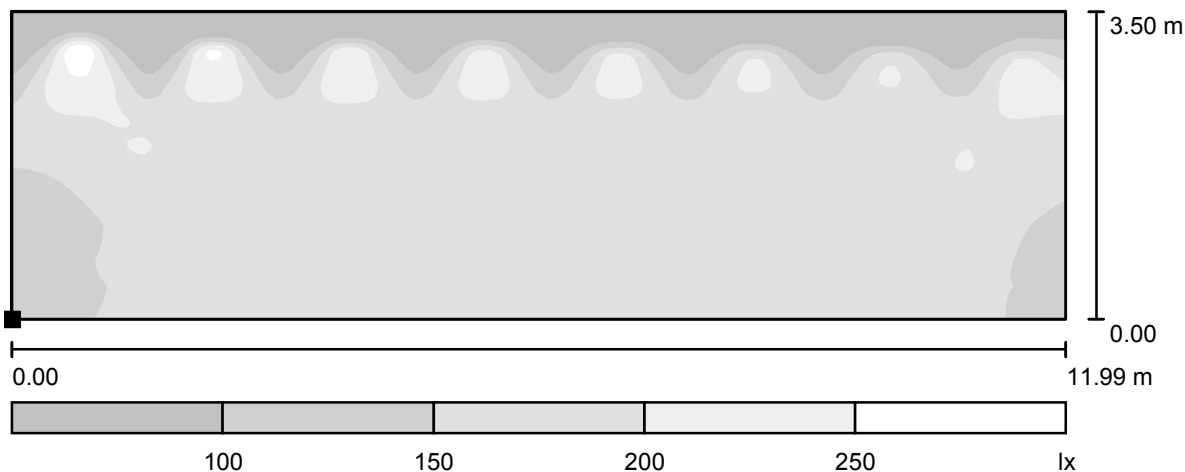
$E_{max}$  [lx]  
568

$E_{min} / E_m$   
0.443

$E_{min} / E_{max}$   
0.399

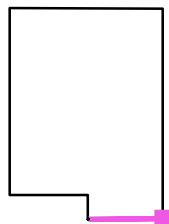
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 86

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.592 m, 0.136 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
160

$E_{min}$  [lx]  
71

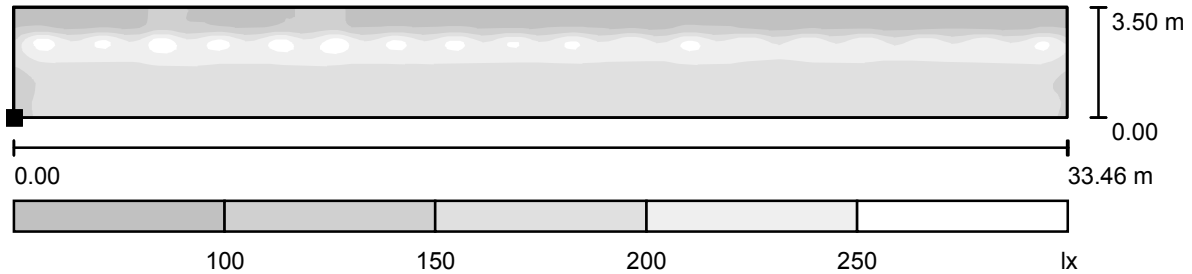
$E_{max}$  [lx]  
304

$E_{min} / E_m$   
0.441

$E_{min} / E_{max}$   
0.232

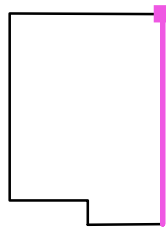
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 240

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.550 m, 33.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
77

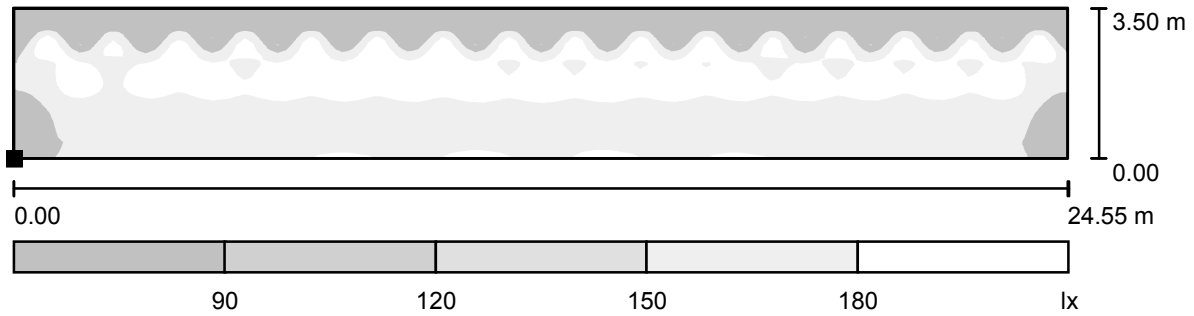
$E_{max}$  [lx]  
294

$E_{min} / E_m$   
0.459

$E_{min} / E_{max}$   
0.263

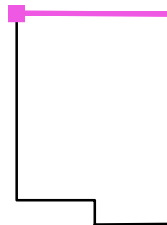
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 176

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 33.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
156

$E_{min}$  [lx]  
63

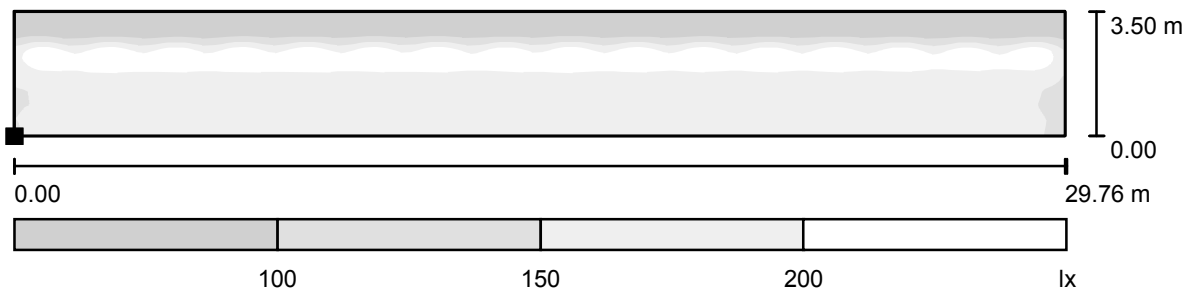
$E_{max}$  [lx]  
207

$E_{min} / E_m$   
0.406

$E_{min} / E_{max}$   
0.306

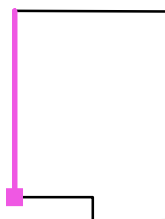
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 213

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 3.840 m, 0.000 m)



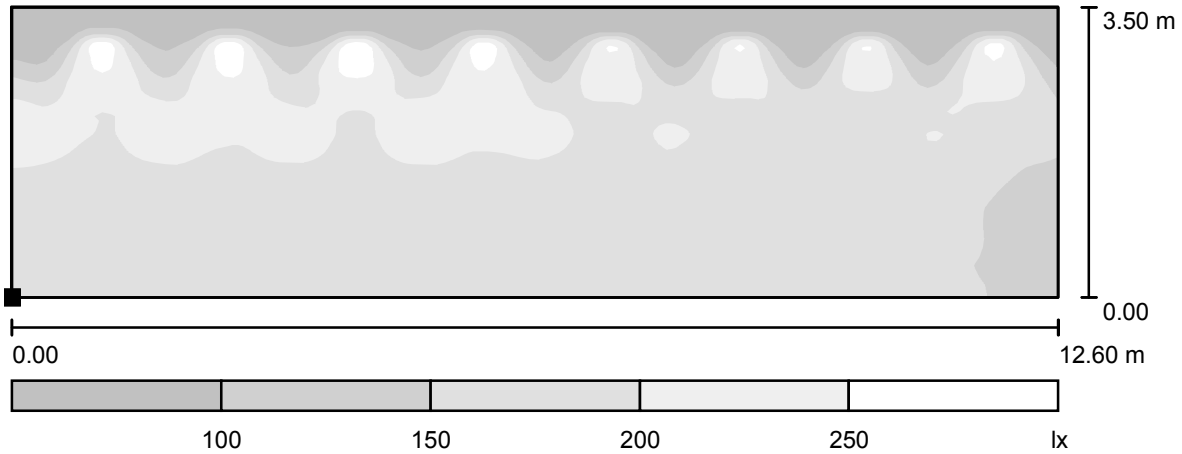
Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
161	66	271	0.414	0.245



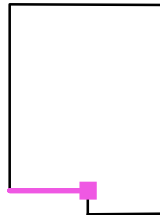
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 3.840 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
170

$E_{min}$  [lx]  
65

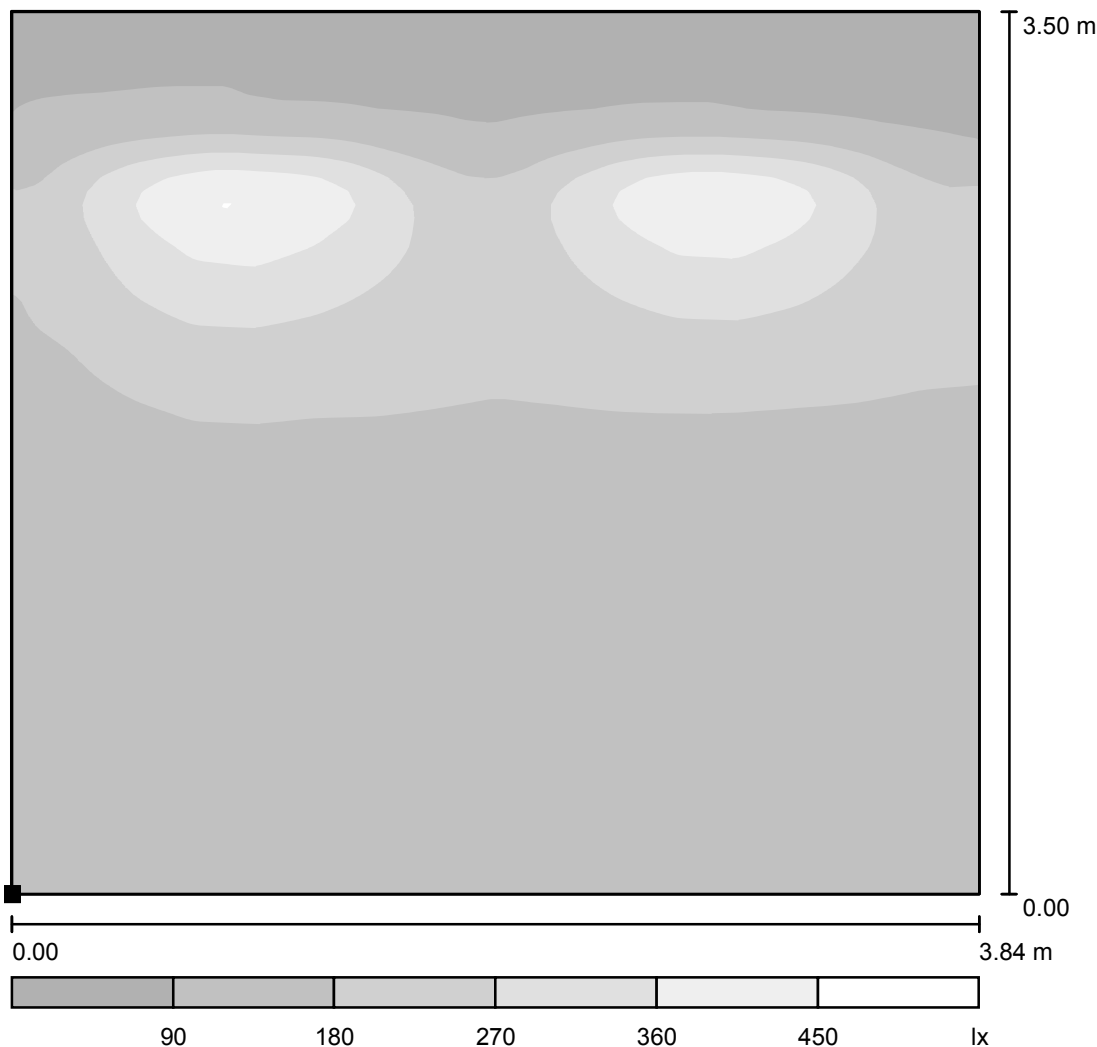
$E_{max}$  [lx]  
309

$E_{min} / E_m$   
0.384

$E_{min} / E_{max}$   
0.211

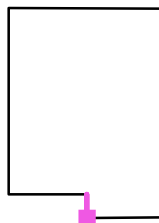
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 30

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
175	65	478	0.373	0.137

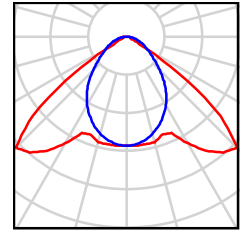
# **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1**

Ημερομηνία: 04.10.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

156 Τεμάχια DIAL 15 Primat 2000, Spiegel breit & Raster weiß  
Αρ. είδους: 15  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3178 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 65.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).

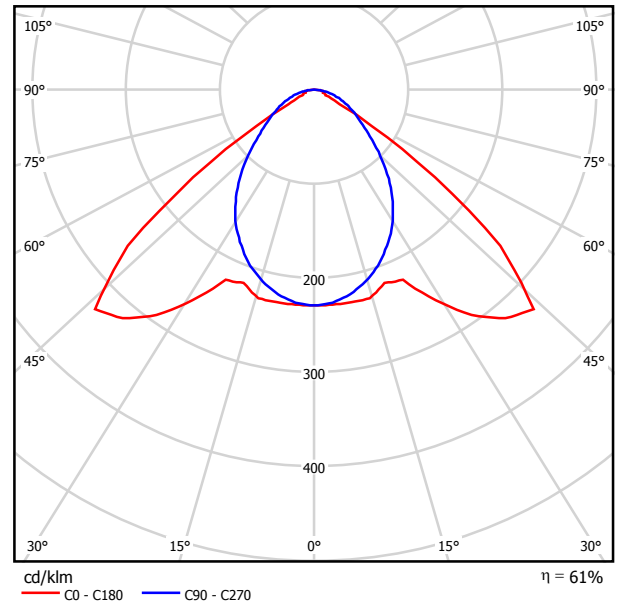


Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**DIAL 15 Primat 2000, Spiegel breit & Raster weiß / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού**



Εκτομή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
 Κωδικός ροής CIE: 55 94 100 96 61

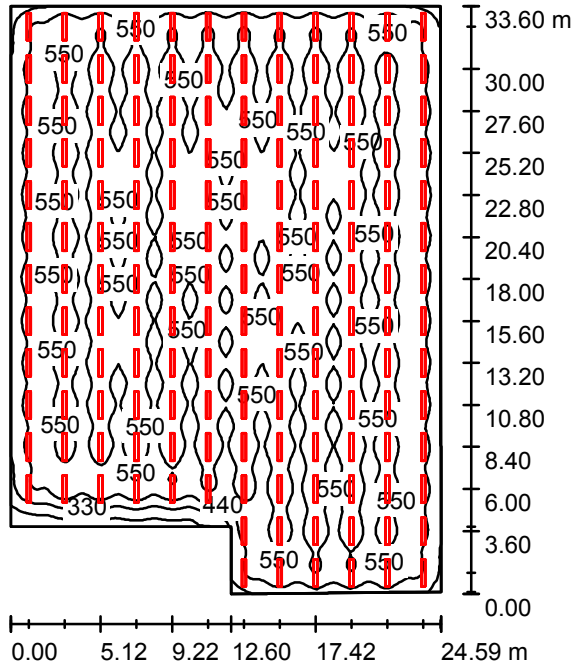
Primat 2000 - Reflektorleuchte für Trageschienenmontage, direkt strahlend.  
 Gehäuse Stahlblech weiß, ohne Kopfstück. Breitstrahlender Spiegel und Raster weiß.  
 Schutzklasse: 1, Schutzart: IP 20,  
 L = 1545 mm, B = 210 mm, H = 150 mm,  
 Bestückung: 1 x T26 58

Εκτομή φωτός 1:

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR											
η Οροφή	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
η Τοίχοι	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
η Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Μέγεθος χώρου Χ	Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
Υ	20	30	45	60	75	20	30	45	60	75	
2H	2H	18.6	19.9	18.9	20.1	20.3	15.0	16.2	15.3	16.5	16.7
	3H	18.6	19.7	19.0	20.0	20.3	15.9	17.0	16.2	17.3	17.6
	4H	18.7	19.7	19.0	20.0	20.2	16.3	17.4	16.7	17.6	17.9
	6H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2
	8H	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2	16.7	17.6	17.1	17.9	18.3
12H	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2	16.8	17.6	17.1	18.0	18.3	
4H	2H	18.7	19.7	19.0	20.0	20.3	15.7	16.8	16.1	17.0	17.3
	3H	18.9	19.8	19.3	20.1	20.4	16.8	17.7	17.2	18.0	18.4
	4H	19.0	19.8	19.4	20.1	20.5	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8
	6H	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6	17.7	18.4	18.1	18.8	19.2
	8H	19.2	19.8	19.7	20.2	20.6	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
12H	19.3	19.8	19.7	20.2	20.7	17.9	18.5	18.4	18.9	19.3	
8H	4H	19.1	19.8	19.6	20.1	20.6	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0
	6H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	18.1	18.6	18.5	19.0	19.5
	8H	19.5	20.0	20.0	20.4	20.9	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7
	12H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
12H	4H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	17.6	18.1	18.0	18.5	19.0
	6H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
Παράλληλη της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S											
S = 1.0H	+1.0 / -1.1					+0.2 / -0.5					
S = 1.5H	+2.3 / -3.1					+0.9 / -0.9					
S = 2.0H	+4.0 / -4.0					+1.5 / -1.4					
Στάνταρ πίνακας	BK02					BK04					
Προσθετός θάμβωσης	-0.0					-1.2					
Διορθωμένοι δείκτες εκτίμησης αναφορικά με 5200lm Συνολική φωτεινή ροή											

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:432

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	527	126	633	0.238
Δάπεδο	20	512	158	585	0.309
Οροφή	70	91	58	115	0.639
Τοίχοι (6)	50	205	67	628	/

Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

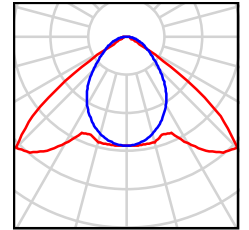
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	156	DIAL 15 Primat 2000, Spiegel breit & Raster weiß (1.000)	3178	5200	65.0
			Συνολικά: 495733	Συνολικά: 811200	10140.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $13.06 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $776.38 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

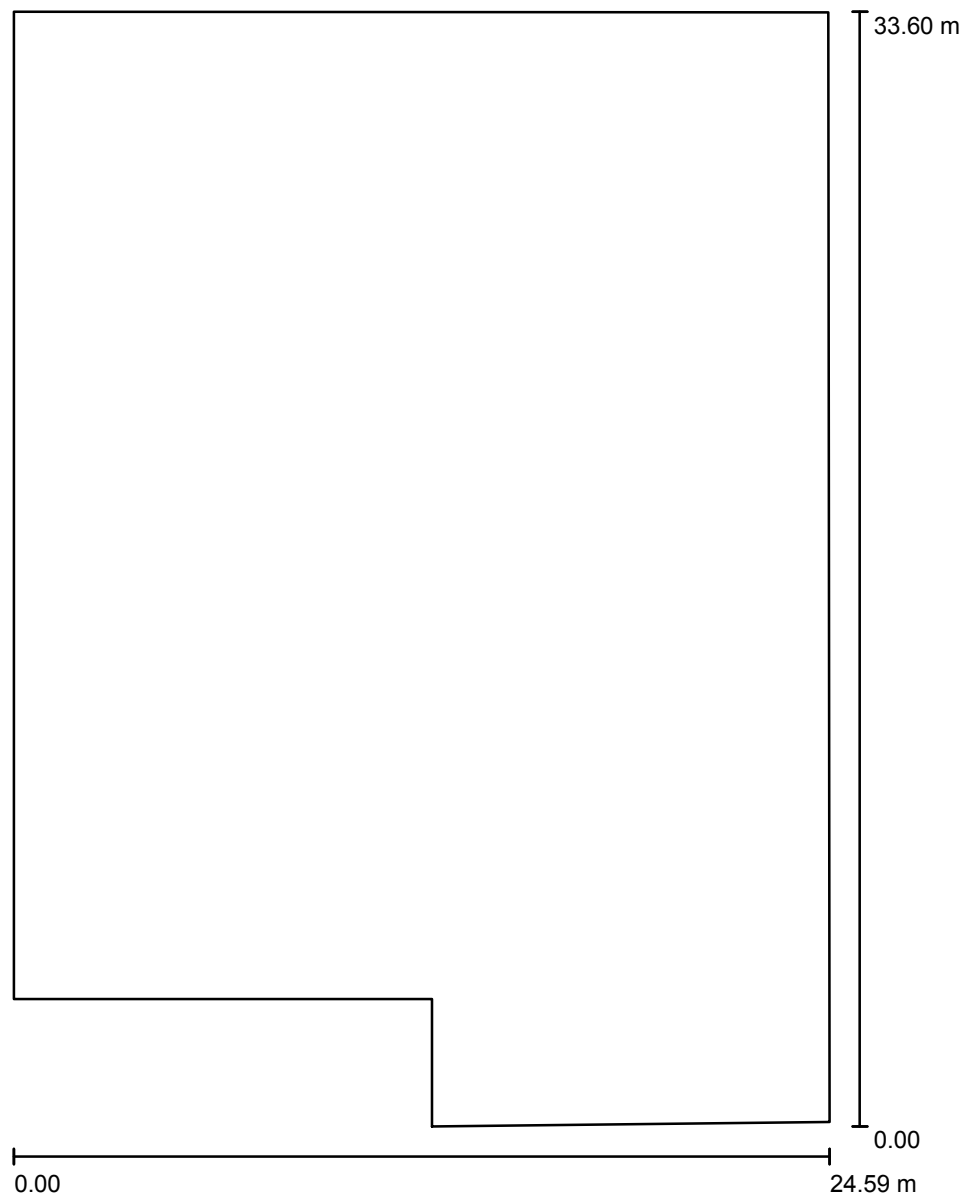
## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

156 Τεμάχια DIAL 15 Primat 2000, Spiegel breit & Raster weiß  
Αρ. είδους: 15  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3178 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 65.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 55 94 100 96 61  
Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη

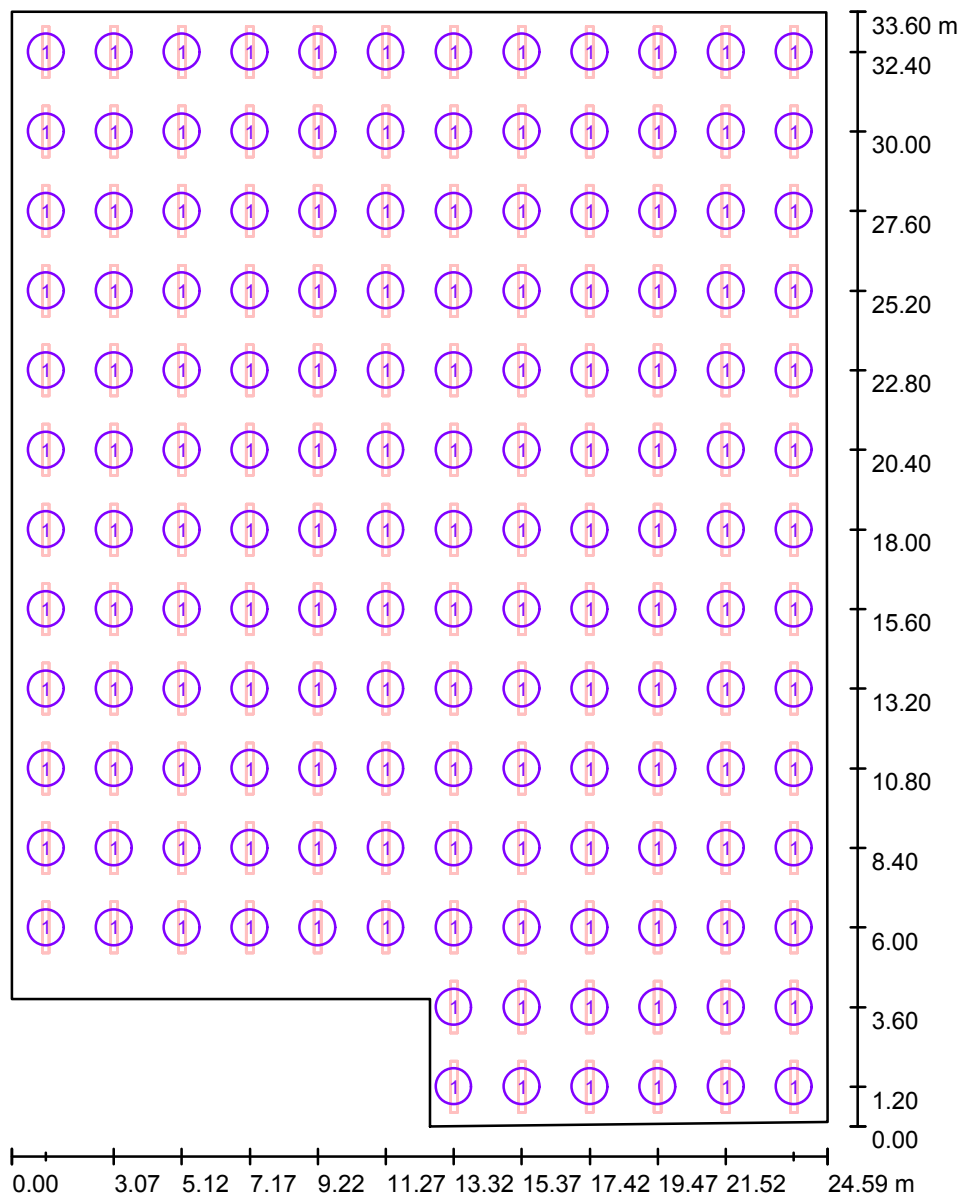


Κλίμακα 1 : 228



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 228

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	156	DIAL 15 Primat 2000, Spiegel breit & Raster weiß

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 495733 lm  
 Συνολική ισχύς: 10140.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

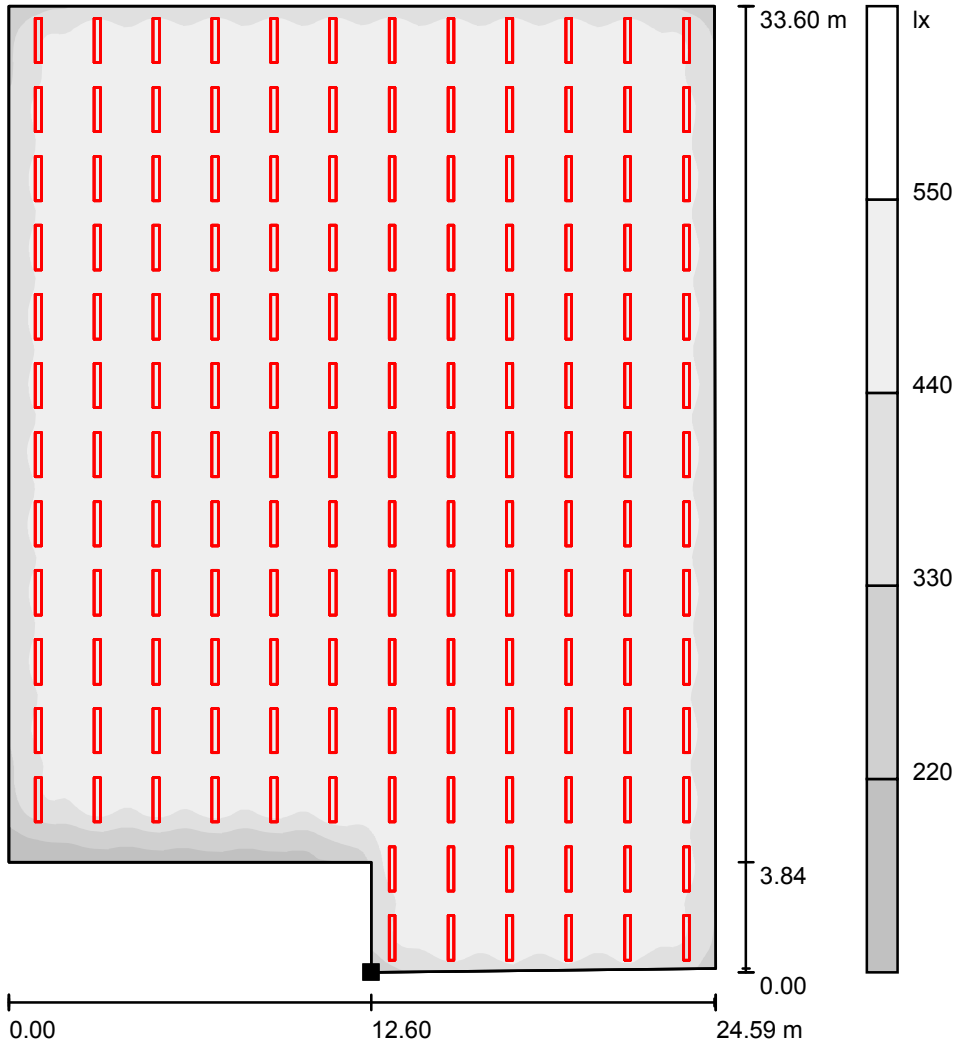
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	464	63	527	/	/
Δάπεδο	444	68	512	20	33
Οροφή	0.00	91	91	70	20
Τοίχος 1	120	80	200	50	32
Τοίχος 2	143	83	226	50	36
Τοίχος 3	120	78	199	50	32
Τοίχος 4	138	74	211	50	34
Τοίχος 5	67	78	145	50	23
Τοίχος 6	151	76	227	50	36

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.238 (1:4)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.198 (1:5)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 13.06 W/m<sup>2</sup> = 2.48 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 776.38 m<sup>2</sup>)

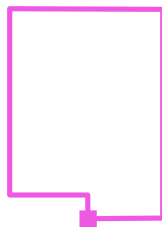
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.850 m)

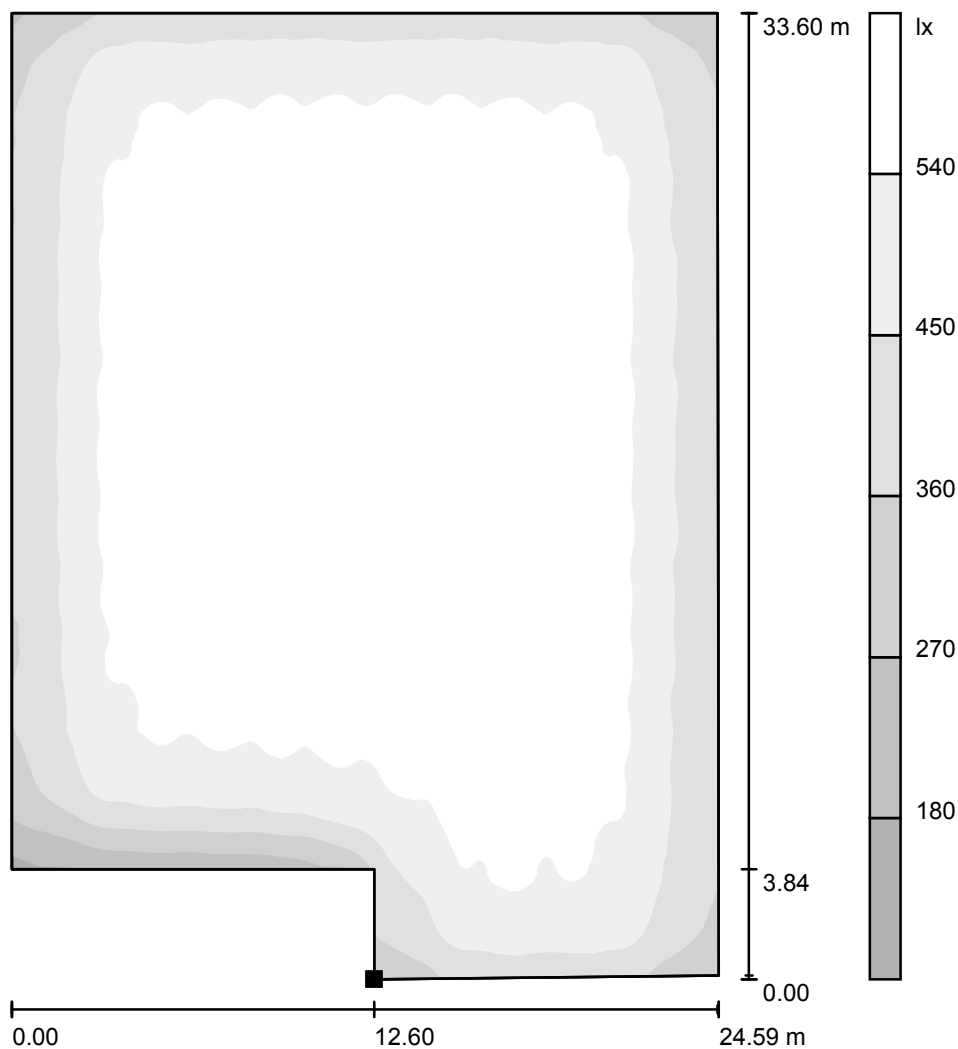


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
527	126	633	0.238	0.198

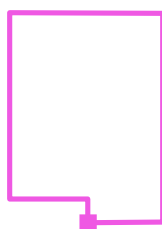
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
512

$E_{min}$  [lx]  
158

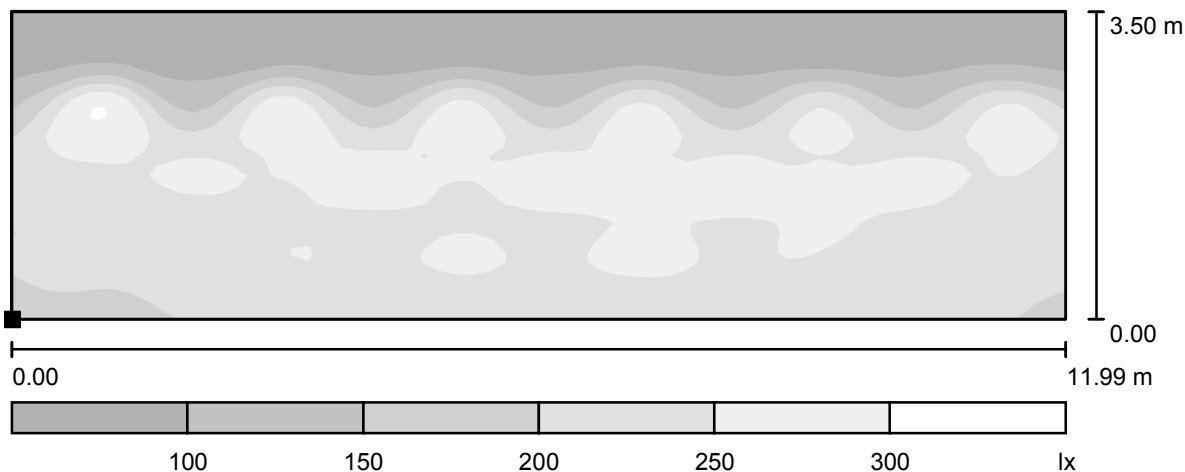
$E_{max}$  [lx]  
585

$E_{min} / E_m$   
0.309

$E_{min} / E_{max}$   
0.270

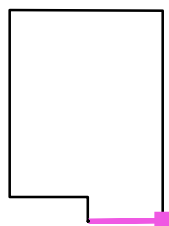
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 86

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.592 m, 0.136 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
200

$E_{min}$  [lx]  
76

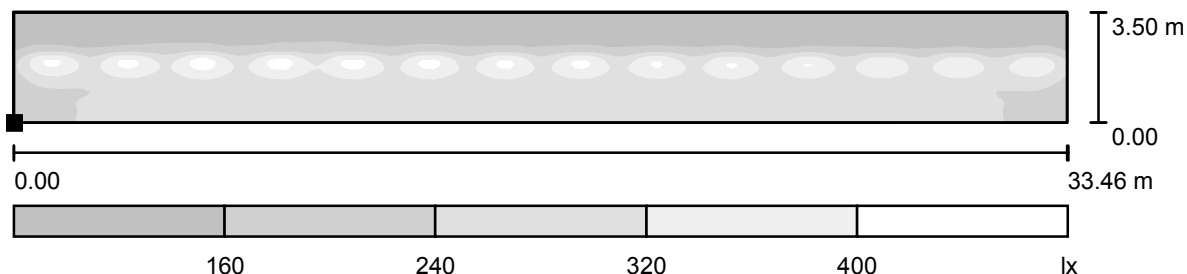
$E_{max}$  [lx]  
317

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.239

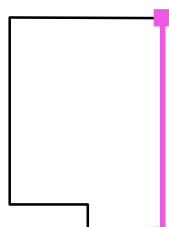
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 240

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (24.550 m, 33.600 m, 0.000 m)

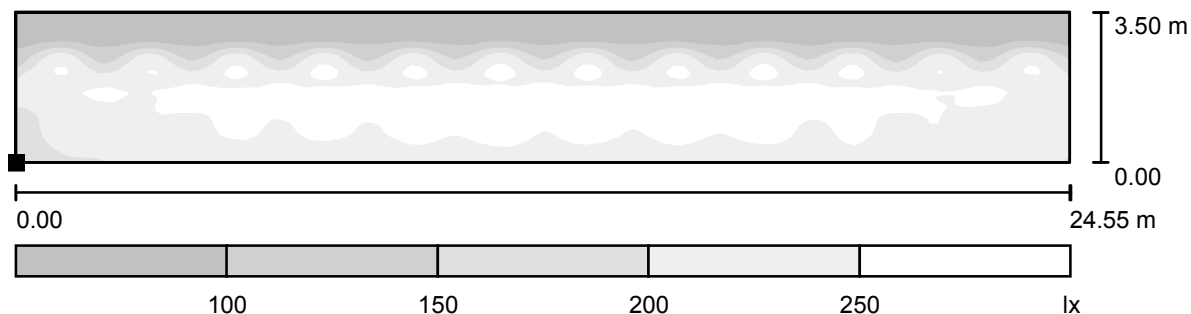


Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
226	84	469	0.370	0.178

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 176

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 33.600 m, 0.000 m)

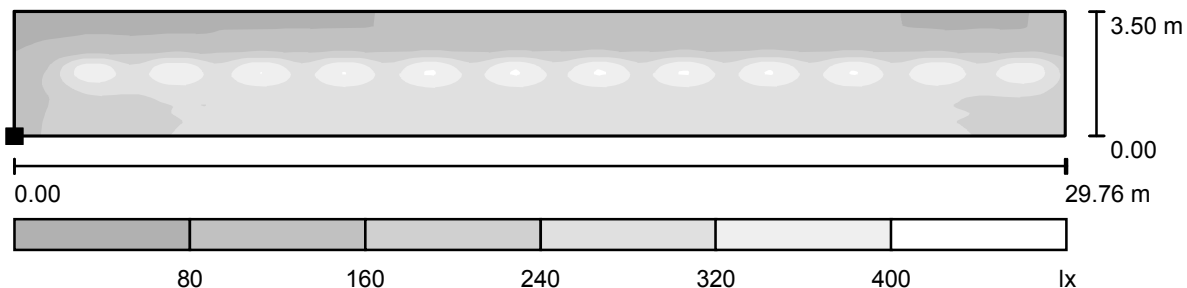


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
199	75	292	0.377	0.256

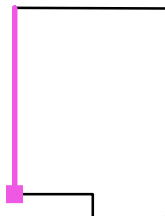
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 213

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 3.840 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
211

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
438

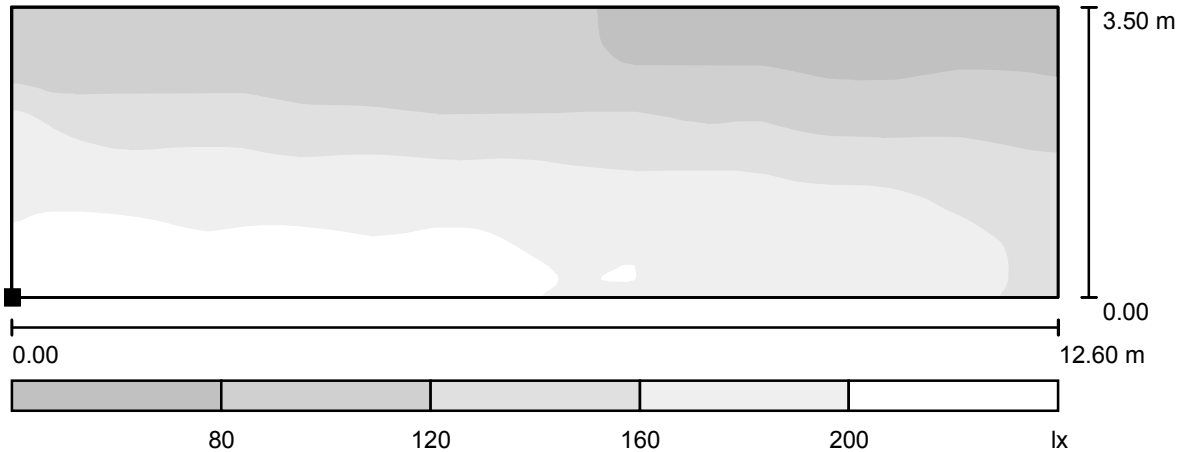
$E_{min} / E_m$   
0.316

$E_{min} / E_{max}$   
0.153



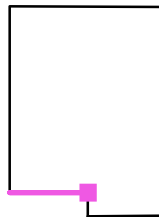
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 3.840 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
70

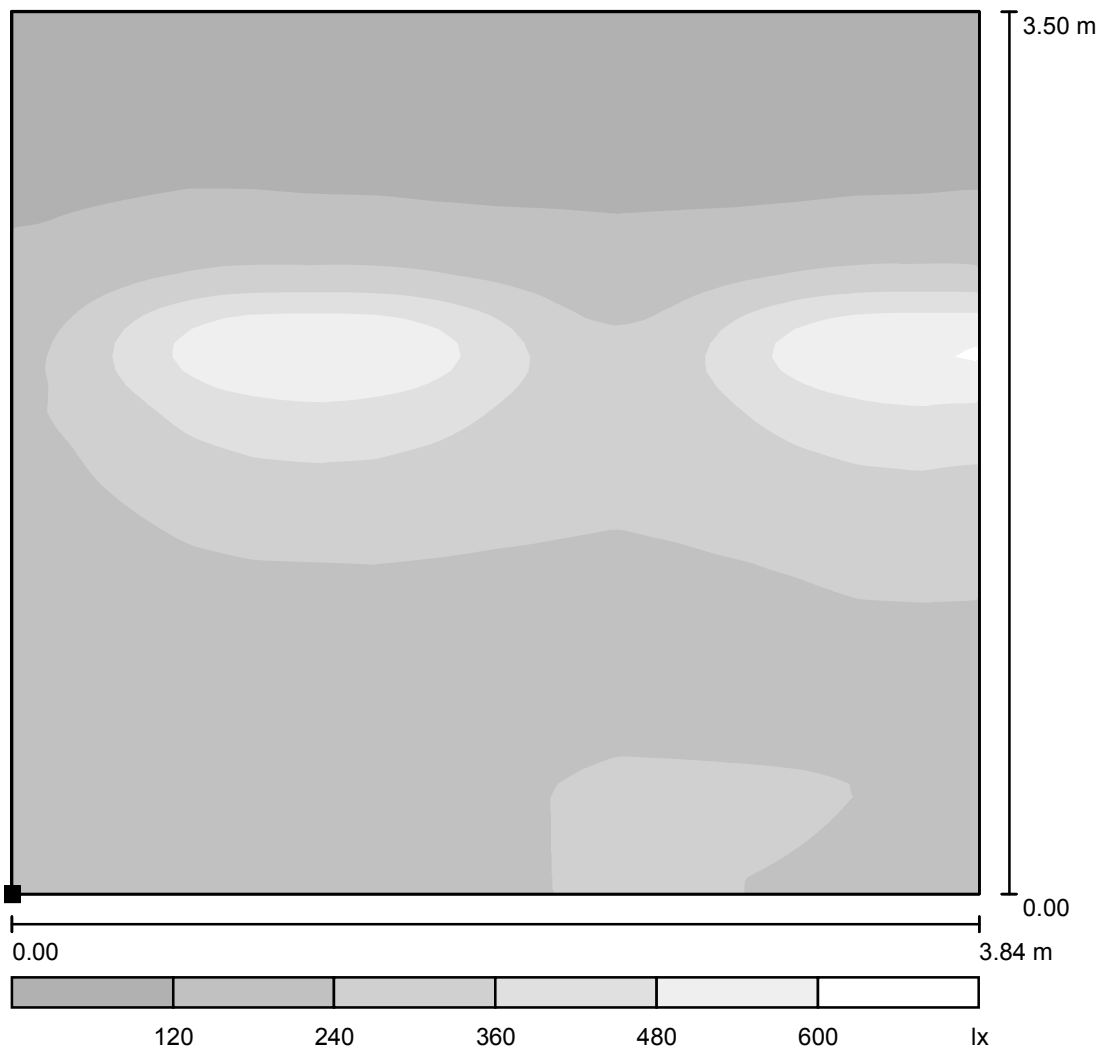
$E_{max}$  [lx]  
230

$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.303

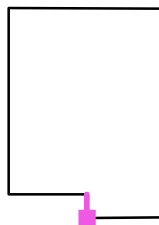
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 30

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.004 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
227	72	628	0.315	0.114

## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2 / Κατάλογος φωτιστικών

104 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

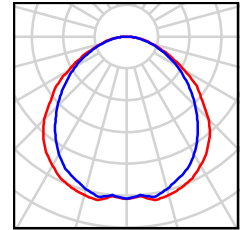
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

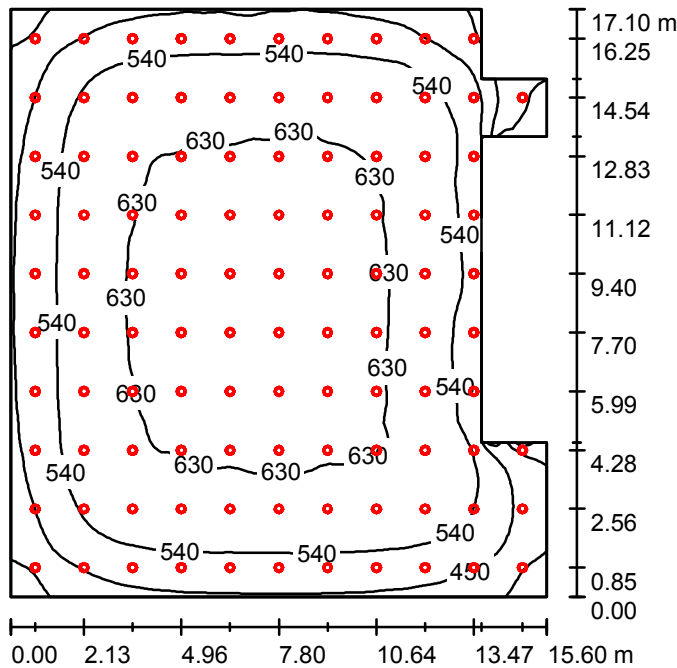
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:220

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	563	211	659	0.374
Δάπεδο	20	528	210	638	0.398
Οροφή	70	120	86	246	0.716
Τοίχοι (10)	50	299	111	3066	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	104	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

Συνολικά: 188918 Συνολικά: 332800 4784.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.45 \text{ W/m}^2 = 3.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $245.99 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

### 104 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

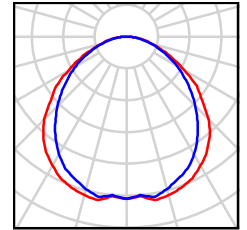
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

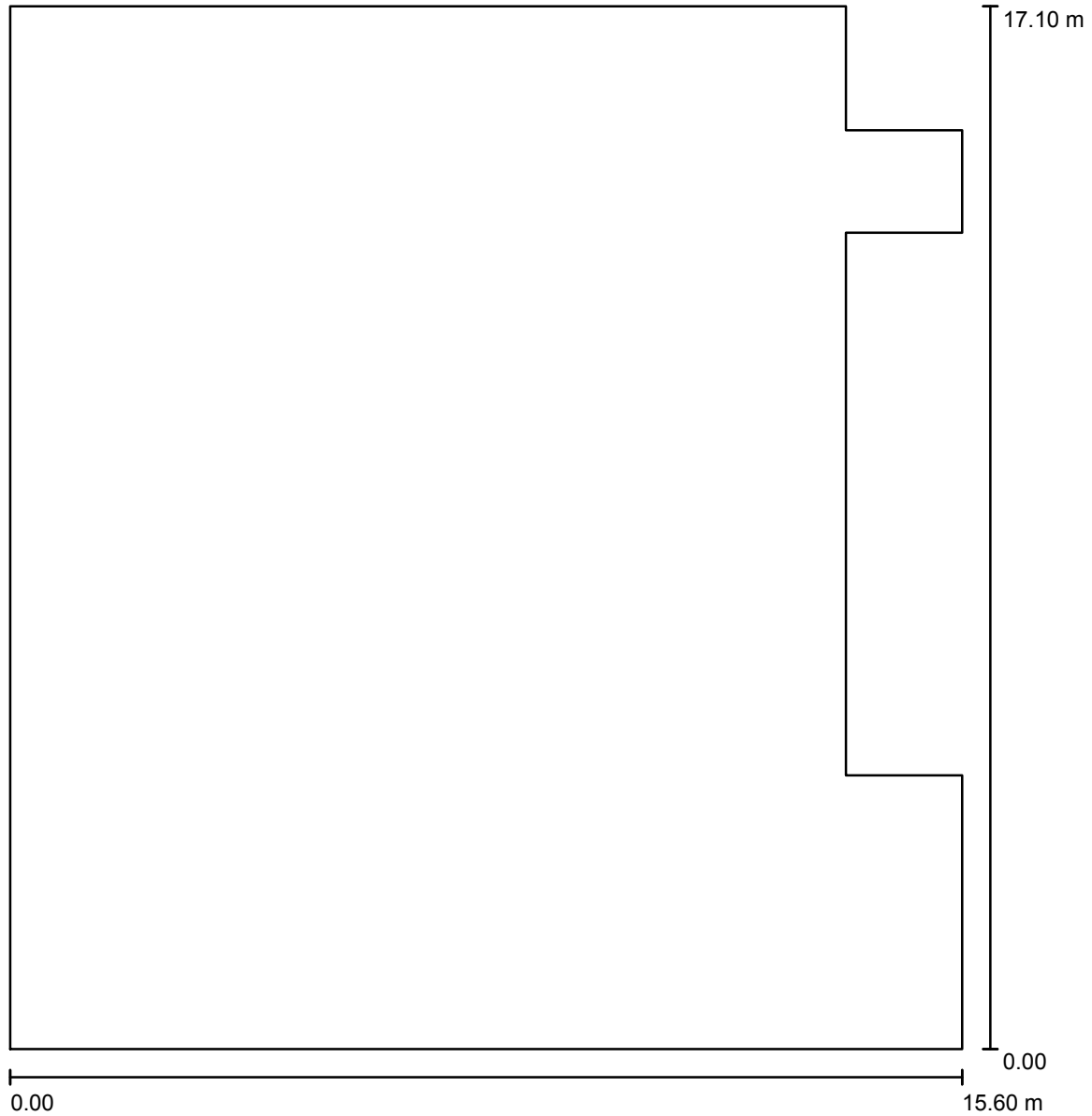
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

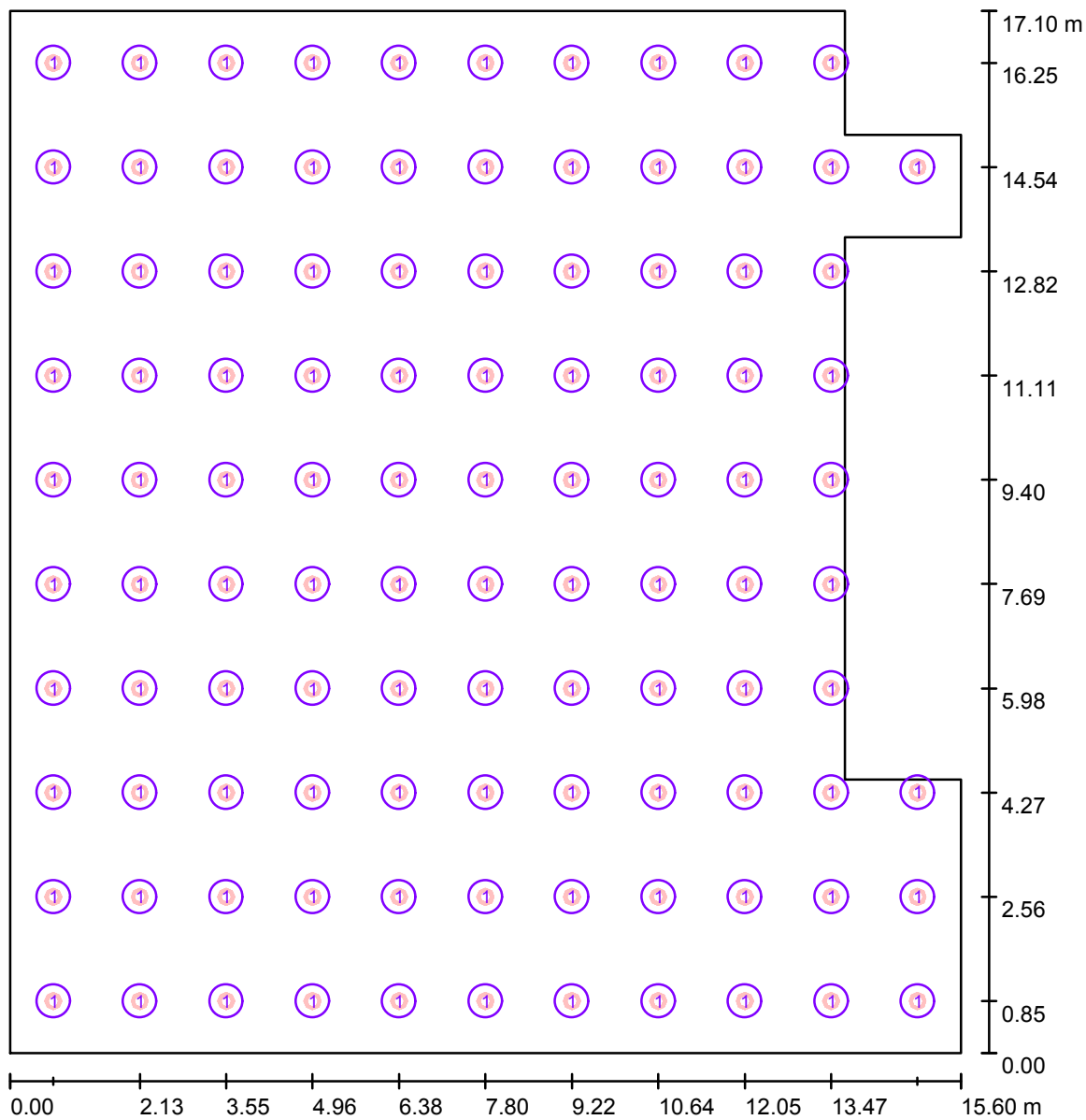
Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 116

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 116

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	104	DIAL 6 Optikleuchten



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 188918 lm  
 Συνολική ισχύς: 4784.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	462	101	563	/	/
Δάπεδο	423	106	528	20	34
Οροφή	0.64	119	120	70	27
Τοίχος 1	189	106	295	50	47
Τοίχος 2	173	106	279	50	44
Τοίχος 3	183	114	297	50	47
Τοίχος 4	258	105	364	50	58
Τοίχος 5	84	97	181	50	29
Τοίχος 6	117	92	209	50	33
Τοίχος 7	133	88	222	50	35
Τοίχος 8	202	108	310	50	49
Τοίχος 9	191	107	298	50	47
Τοίχος 10	202	103	305	50	49

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

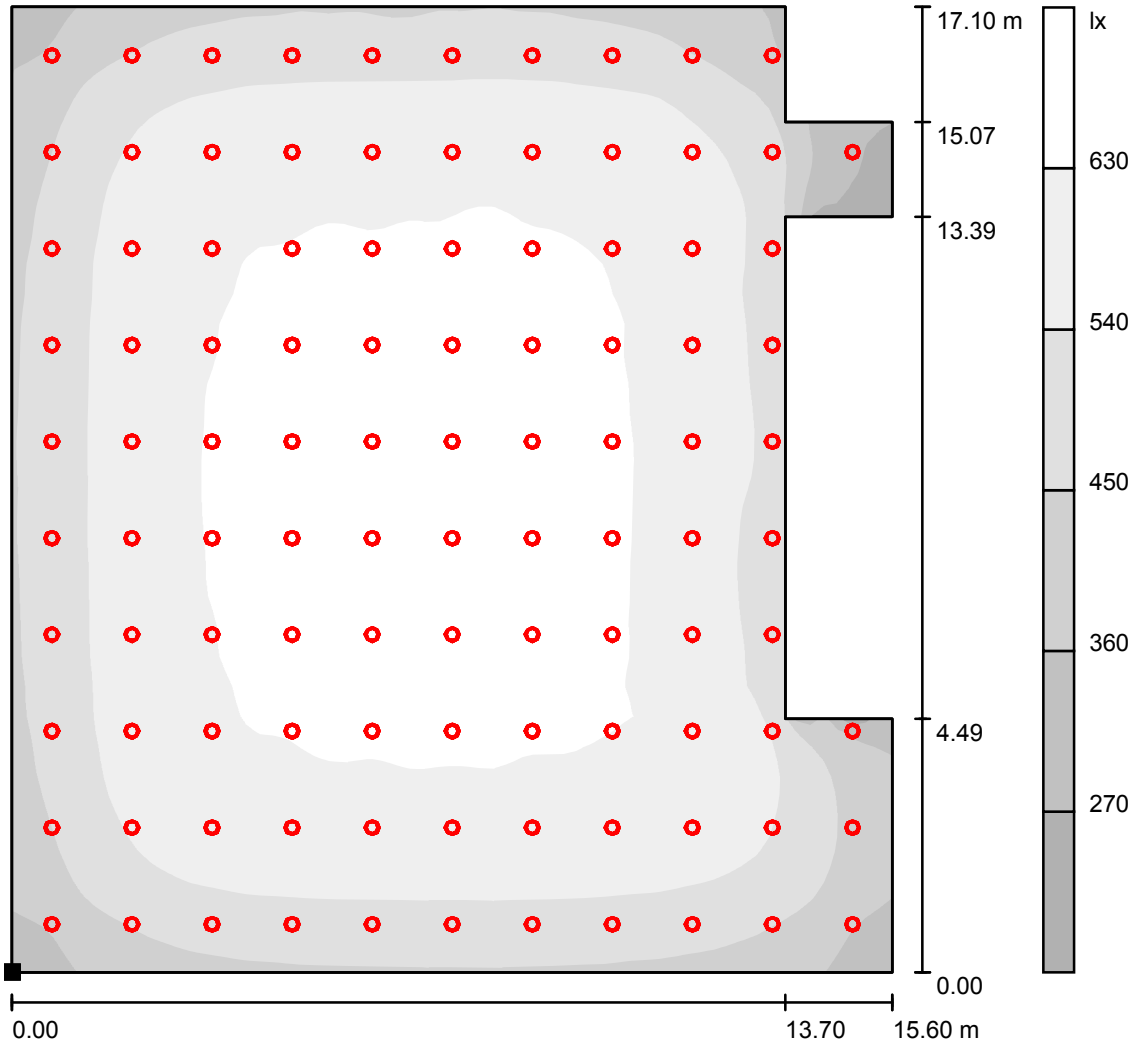
$E_{\min} / E_m$ : 0.374 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.320 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 19.45 W/m<sup>2</sup> = 3.45 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 245.99 m<sup>2</sup>)

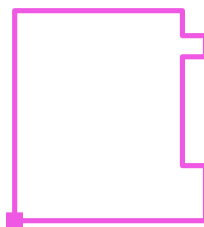
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

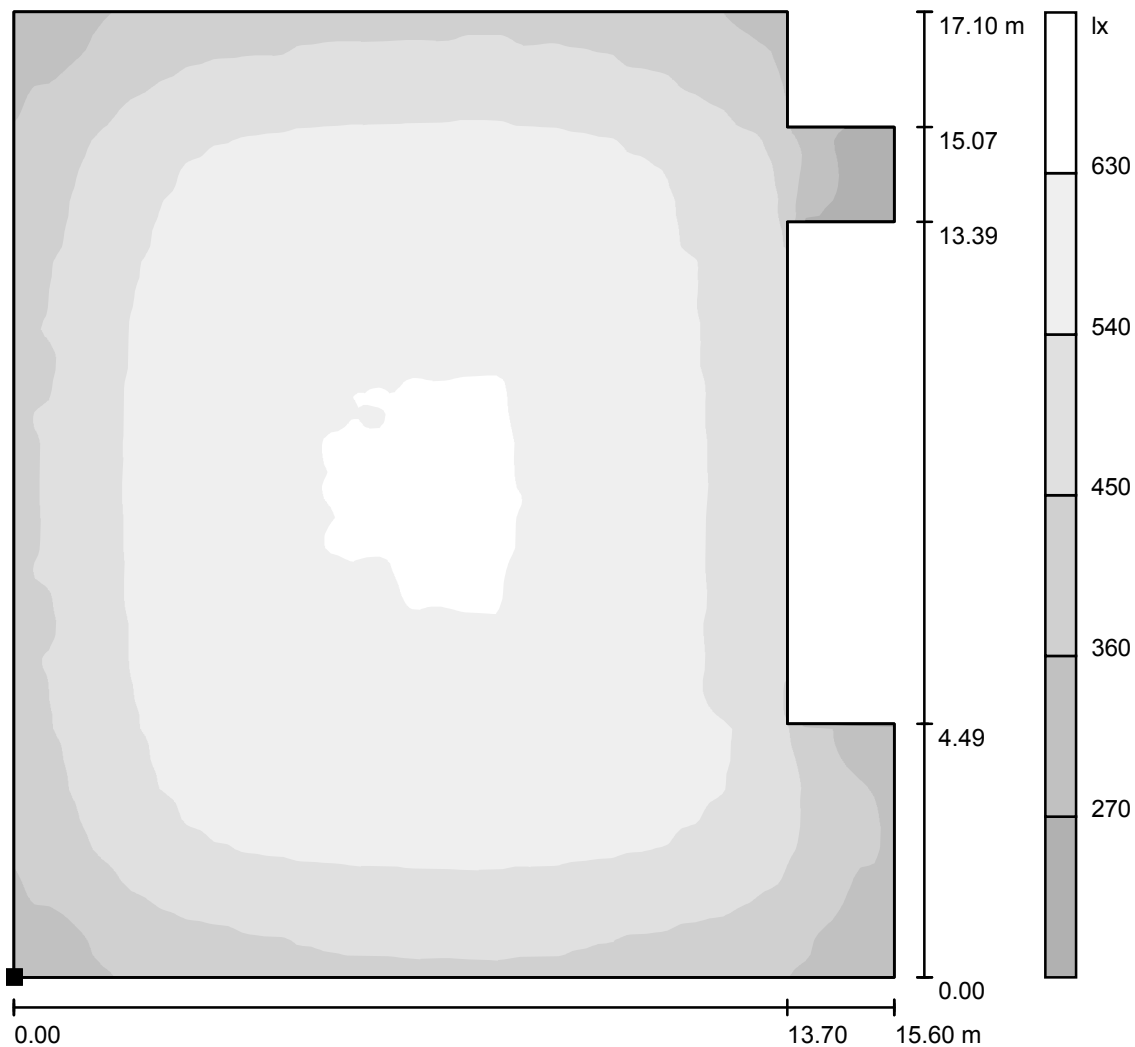


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
563	211	659	0.374	0.320

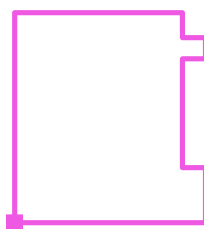
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

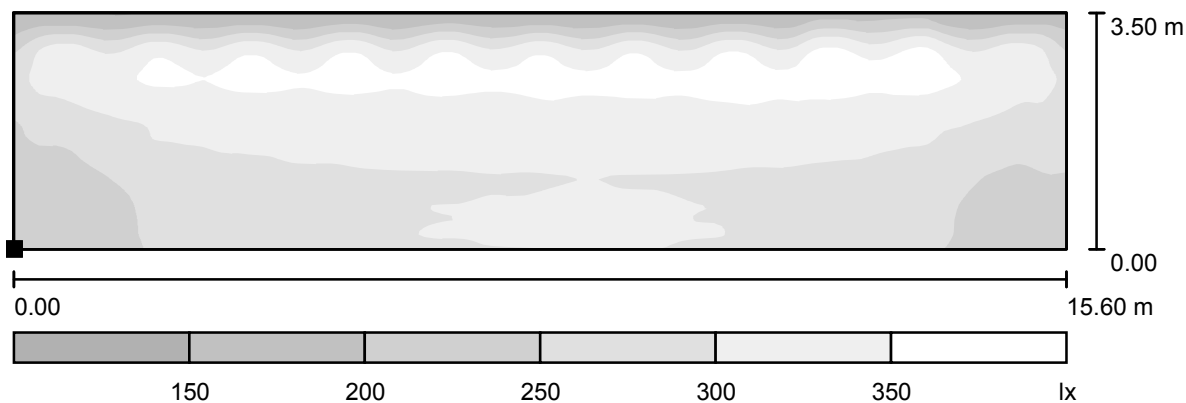


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
528	210	638	0.398	0.330

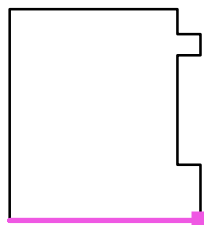
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 112

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 0.000 m, 0.000 m)

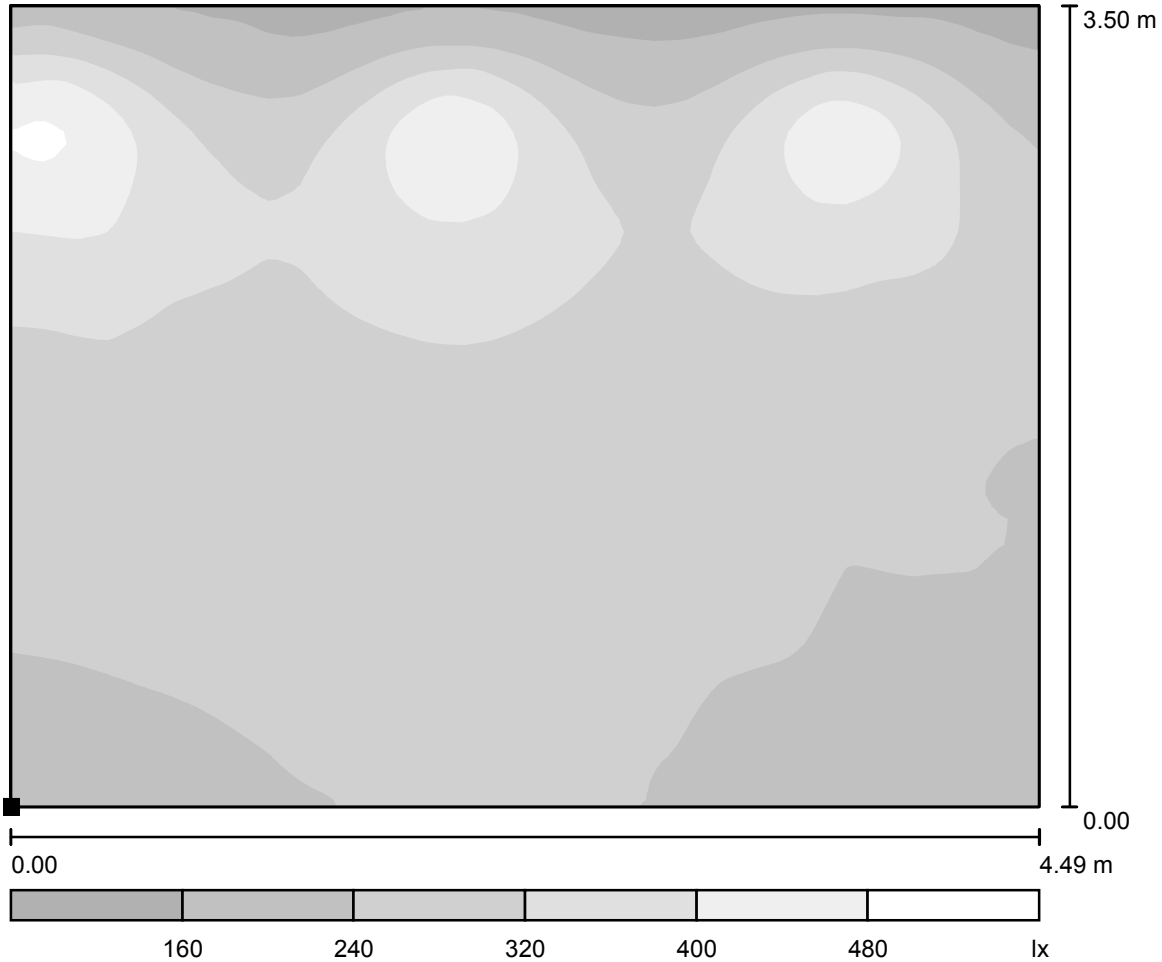


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
295	145	383	0.492	0.379

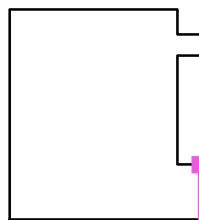
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 33

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 4.490 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
279

$E_{min}$  [lx]  
136

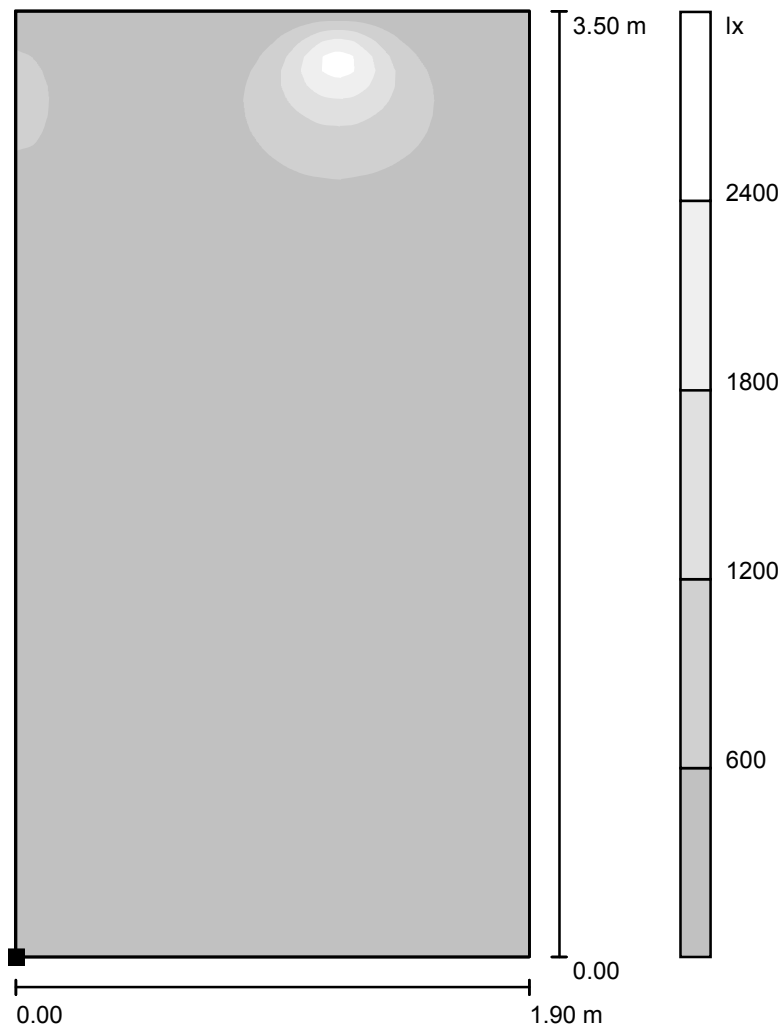
$E_{max}$  [lx]  
502

$E_{min} / E_m$   
0.488

$E_{min} / E_{max}$   
0.271

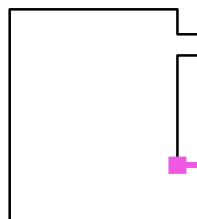
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 4.490 m, 0.000 m)

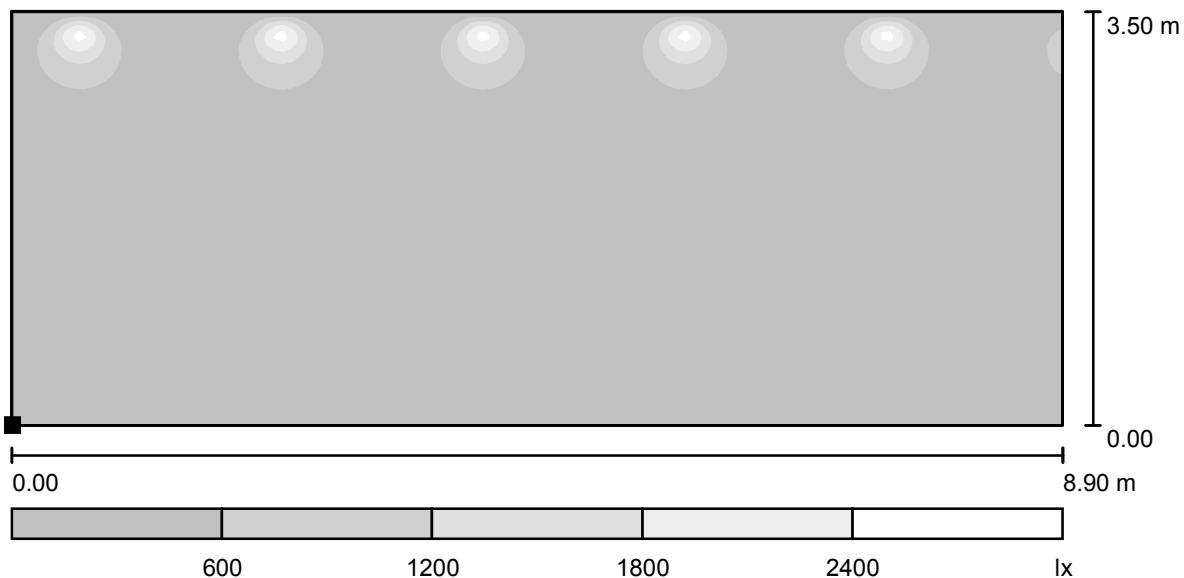


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
297	139	2899	0.466	0.048

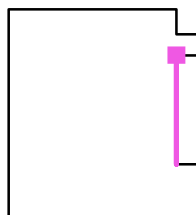
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 64

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 13.390 m, 0.000 m)

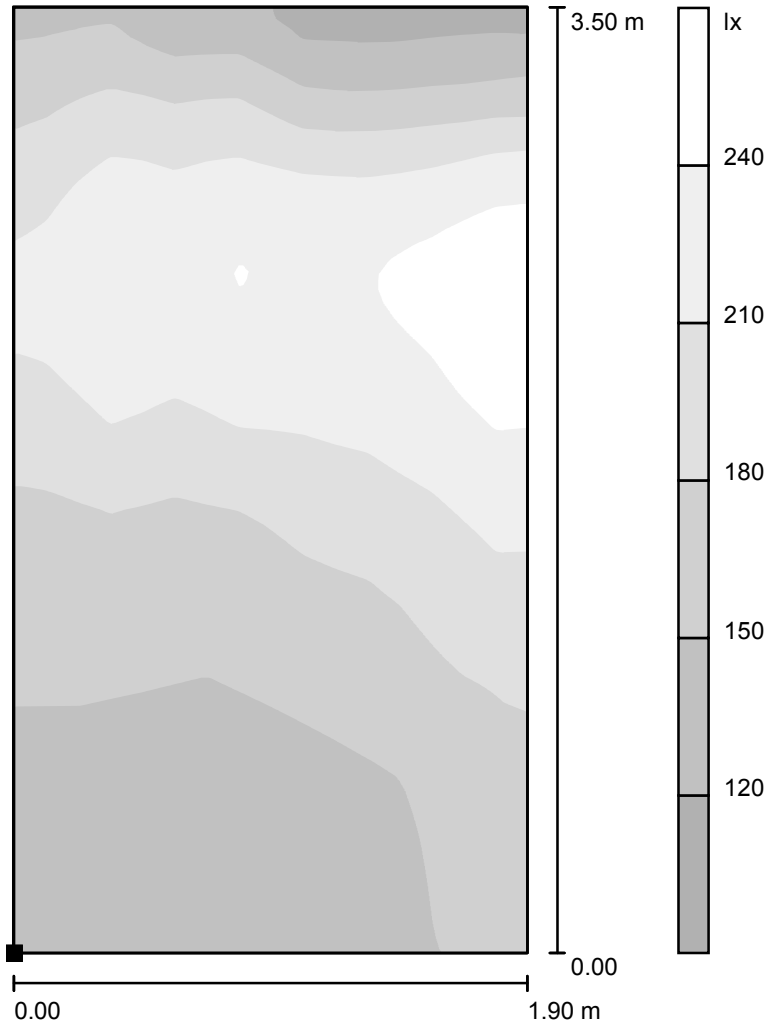


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
364	148	3066	0.407	0.048

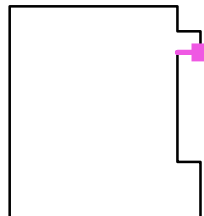
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 13.390 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
181

$E_{min}$  [lx]  
111

$E_{max}$  [lx]  
259

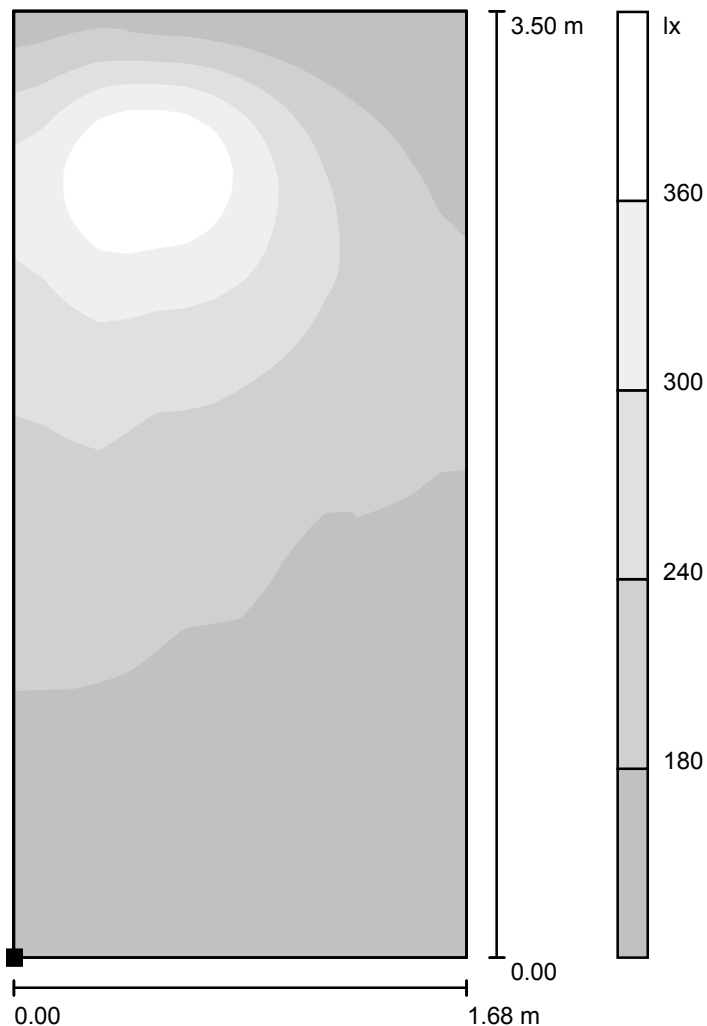
$E_{min} / E_m$   
0.614

$E_{min} / E_{max}$   
0.429

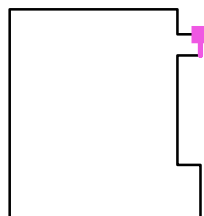


Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 15.067 m, 0.000 m)



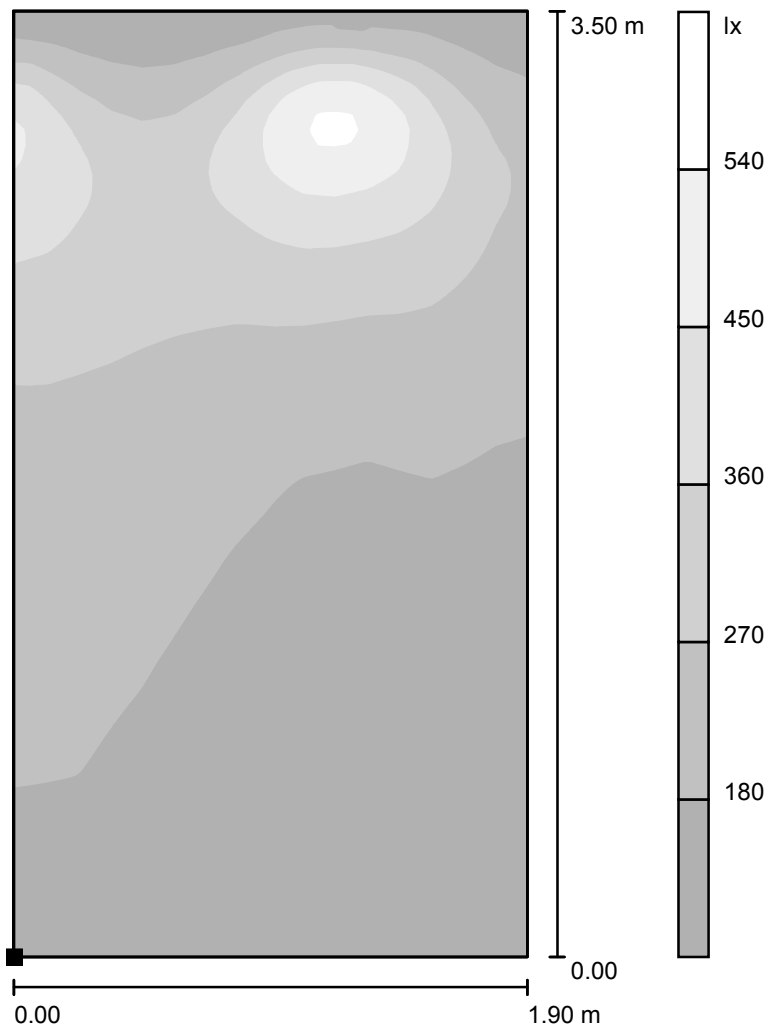
Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
209	129	426	0.618	0.304

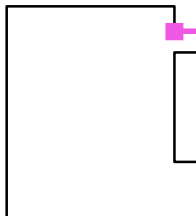
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 7 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 15.067 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
222

$E_{min}$  [lx]  
113

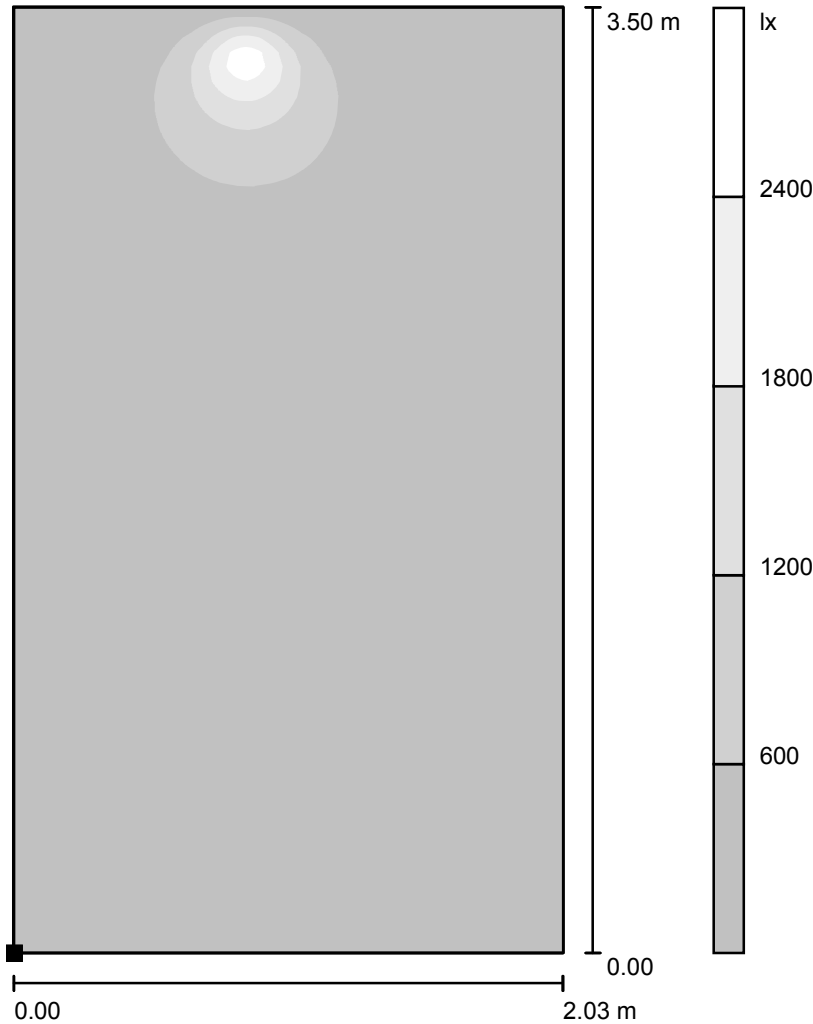
$E_{max}$  [lx]  
558

$E_{min} / E_m$   
0.509

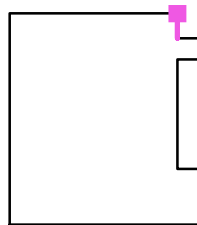
$E_{min} / E_{max}$   
0.202

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 8 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 17.100 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
310

$E_{min}$  [lx]  
152

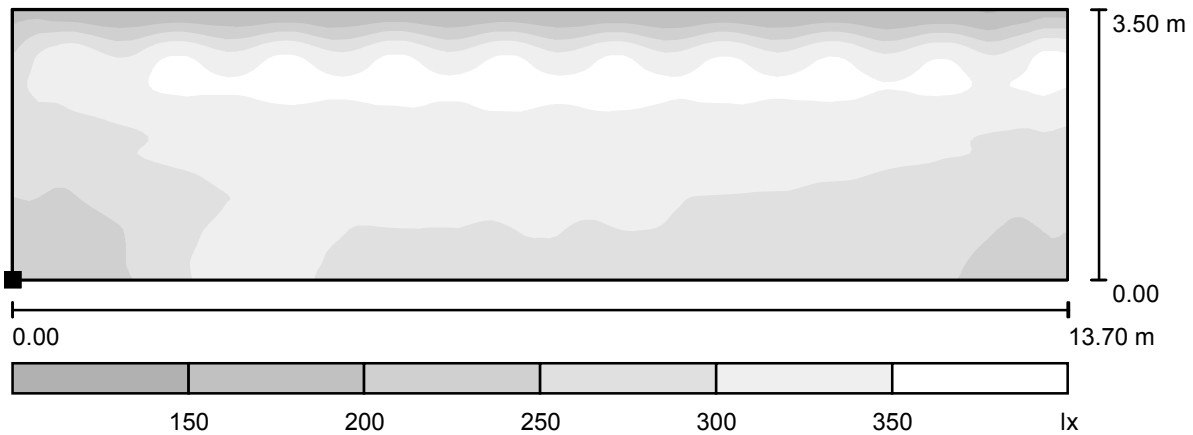
$E_{max}$  [lx]  
3003

$E_{min} / E_m$   
0.491

$E_{min} / E_{max}$   
0.051

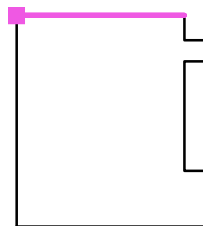
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 9 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 98

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 17.100 m, 0.000 m)

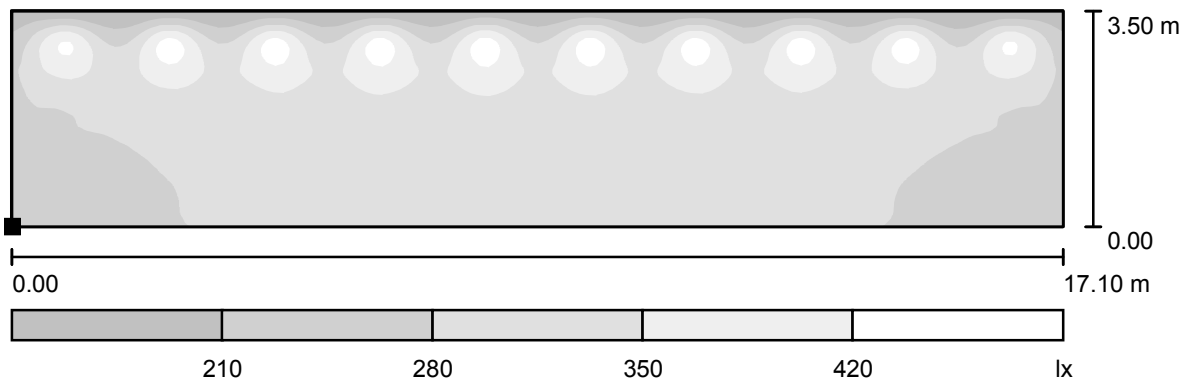


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
298	144	384	0.485	0.376

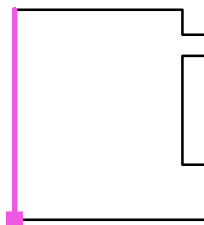
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 10 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 123

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
305

$E_{min}$  [lx]  
151

$E_{max}$  [lx]  
470

$E_{min} / E_m$   
0.494

$E_{min} / E_{max}$   
0.321

## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2 / Κατάλογος φωτιστικών

118 Τεμάχια DIAL 25 SEKOLUX-E PL-L 136 EVG

Αρ. είδους: 25

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1486 lm

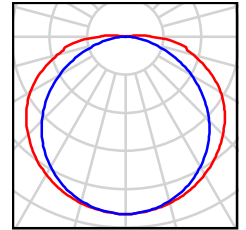
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 2350 lm

Ισχύς φωτιστικού: 36.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 99

Κωδικός ροής CIE: 41 72 91 99 63

Εξοπλισμός: 1 x T26 36W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).

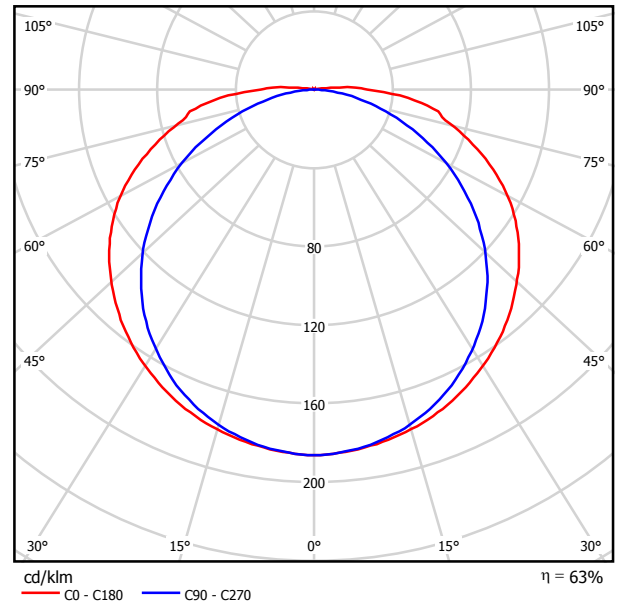


Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**DIAL 25 SEKOLUX-E PL-L 136 EVG / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού**



Εκπομπή φωτός 1:



Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 99  
 Κωδικός ροής CIE: 41 72 91 99 63

Εκπομπή φωτός 1:

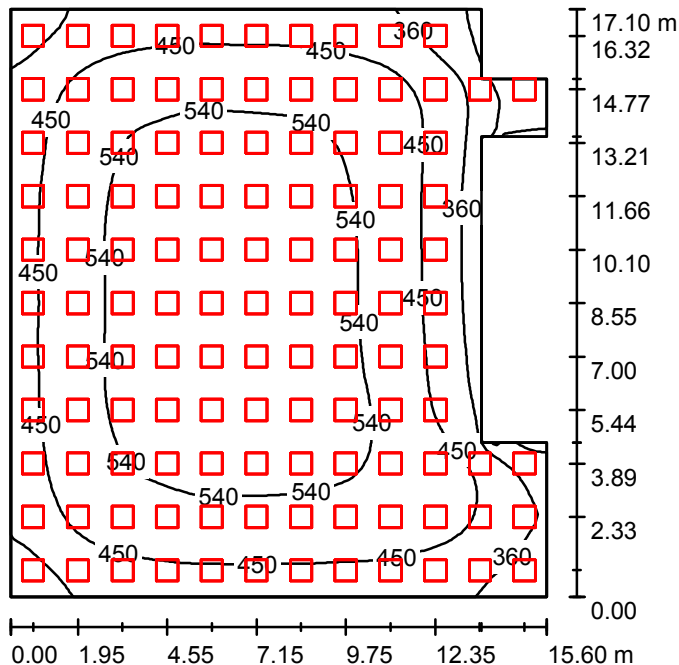
SEKOLUX-E PL-L 136 EVG  
 Einbauleuchte mit Sekundäroptik  
 1xPL-L 36W elektronisches Vorschaltgerät, EVG  
 indirekt / direkt- strahlend,  
 Schutzart IP20, Schutzklasse I, F-Zeichen im Dreieck und ENEC-Zeichen.  
 Primärreflektor aus perforiertem Stahlblech  
 mit hinterlegter Streufolie zur Vermeidung zu großer  
 Leuchtdichteunterschiede.  
 Sekundärreflektor aus zwei selbststrahlenden Aluminium-Reflektorschalen mit  
 matt-weißer Oberfläche in RAL  
 9016 für gleichmäßige Leuchtdichteverteilung.  
 Stahlblechgehäuse mit schräg gegen die Decke laufende Längskanten mit  
 aus der Decke hervortretenden  
 Formteil-Stirnwänden, mit 5-poliger Anschlußklemme 2,5qmm zur  
 Weiterverdrahtung.  
 Universell einsetzbar in geschnittenen Decken sowie in Systemdecken mit  
 sichtbaren oder verdeckten  
 Tragprofilen im Modul 600 oder 625.

Αξιολόγηση θάμβωσης κατά UGR												
η Οροφή	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
η Τοίχοι	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
η Δάπεδο	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Μέγεθος χώρου Χ	Οπτική κατεύθυνση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική κατεύθυνση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας						
Υ	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	12.3	13.7	12.7	14.0	14.3	12.1	13.6	12.5	13.8	14.1		
3H	14.1	15.4	14.5	15.7	16.0	13.6	14.9	13.9	15.2	15.5		
4H	14.9	16.1	15.3	16.5	16.8	14.1	15.4	14.5	15.7	16.0		
6H	15.7	16.8	16.0	17.1	17.5	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3		
8H	16.0	17.1	16.4	17.4	17.8	14.7	15.8	15.0	16.1	16.4		
12H	16.3	17.3	16.7	17.7	18.0	14.7	15.8	15.1	16.1	16.5		
4H	13.0	14.2	13.4	14.5	14.8	12.8	14.1	13.2	14.4	14.7		
3H	15.0	16.1	15.4	16.4	16.8	14.5	15.5	14.9	15.9	16.2		
4H	15.9	16.9	16.4	17.3	17.7	15.1	16.1	15.6	16.5	16.9		
6H	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5	15.6	16.5	16.1	16.9	17.3		
8H	17.3	18.0	17.7	18.5	18.9	15.8	16.6	16.2	17.0	17.4		
12H	17.6	18.3	18.1	18.8	19.2	15.9	16.6	16.4	17.0	17.5		
8H	16.2	17.0	16.7	17.4	17.9	15.5	16.3	16.0	16.7	17.2		
6H	17.3	18.0	17.8	18.4	18.9	16.2	16.8	16.7	17.3	17.8		
8H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.4	16.4	17.0	16.9	17.5	18.0		
12H	18.4	18.9	18.9	19.4	19.9	16.6	17.1	17.1	17.5	18.1		
12H	4H	16.3	17.0	16.7	17.4	17.9	15.6	16.3	16.1	16.7	17.2	
6H	17.4	18.0	17.9	18.4	19.0	16.3	16.9	16.8	17.4	17.9		
8H	18.0	18.5	18.5	19.0	19.5	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1		
Παράλληλη της θέσης παρατηρητή για αποστάσεις φωτιστικών S												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2						
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6						
Στάνταρ πίνακας	BK08					BK05						
Προσθετός δείκτης θάμβωσης	-0.3					-2.7						
Διορθωμένοι δείκτες εκτίμησης αναφορικά με 2350lm Συνολική φωτεινή ροή												



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:220

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	483	177	577	0.366
Δάπεδο	20	449	178	549	0.397
Οροφή	70	82	33	140	0.403
Τοίχοι (10)	50	285	72	1480	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	118	DIAL 25 SEKOLUX-E PL-L 136 EVG (1.000)	1486	2350	36.0
			Συνολικά: 175322	Συνολικά: 277300	4248.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $17.27 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $245.99 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

118 Τεμάχια DIAL 25 SEKOLUX-E PL-L 136 EVG

Αρ. είδους: 25

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1486 lm

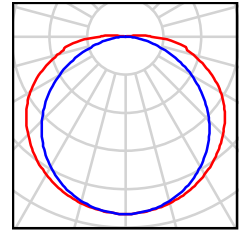
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 2350 lm

Ισχύς φωτιστικού: 36.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 99

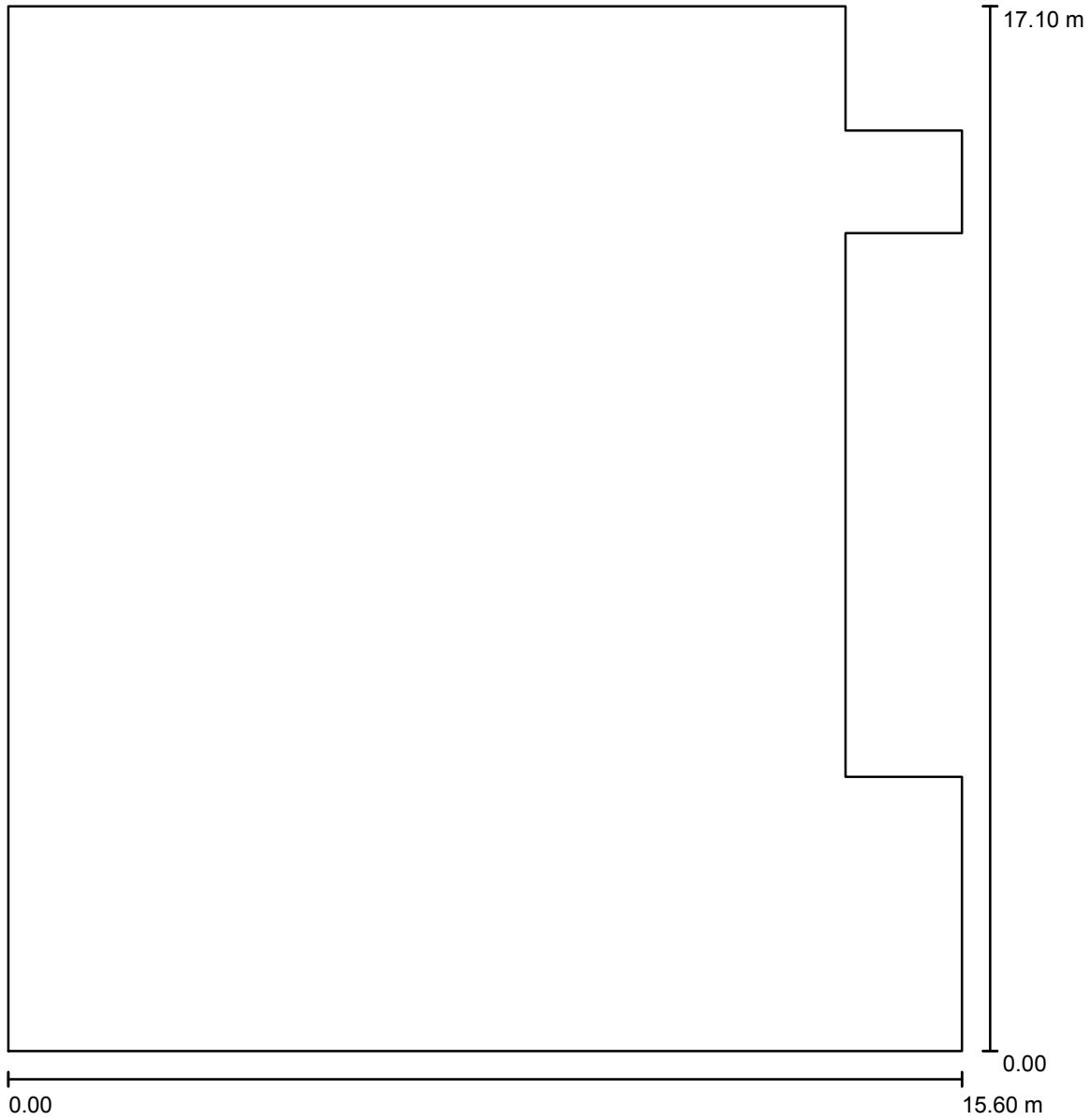
Κωδικός ροής CIE: 41 72 91 99 63

Εξοπλισμός: 1 x T26 36W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

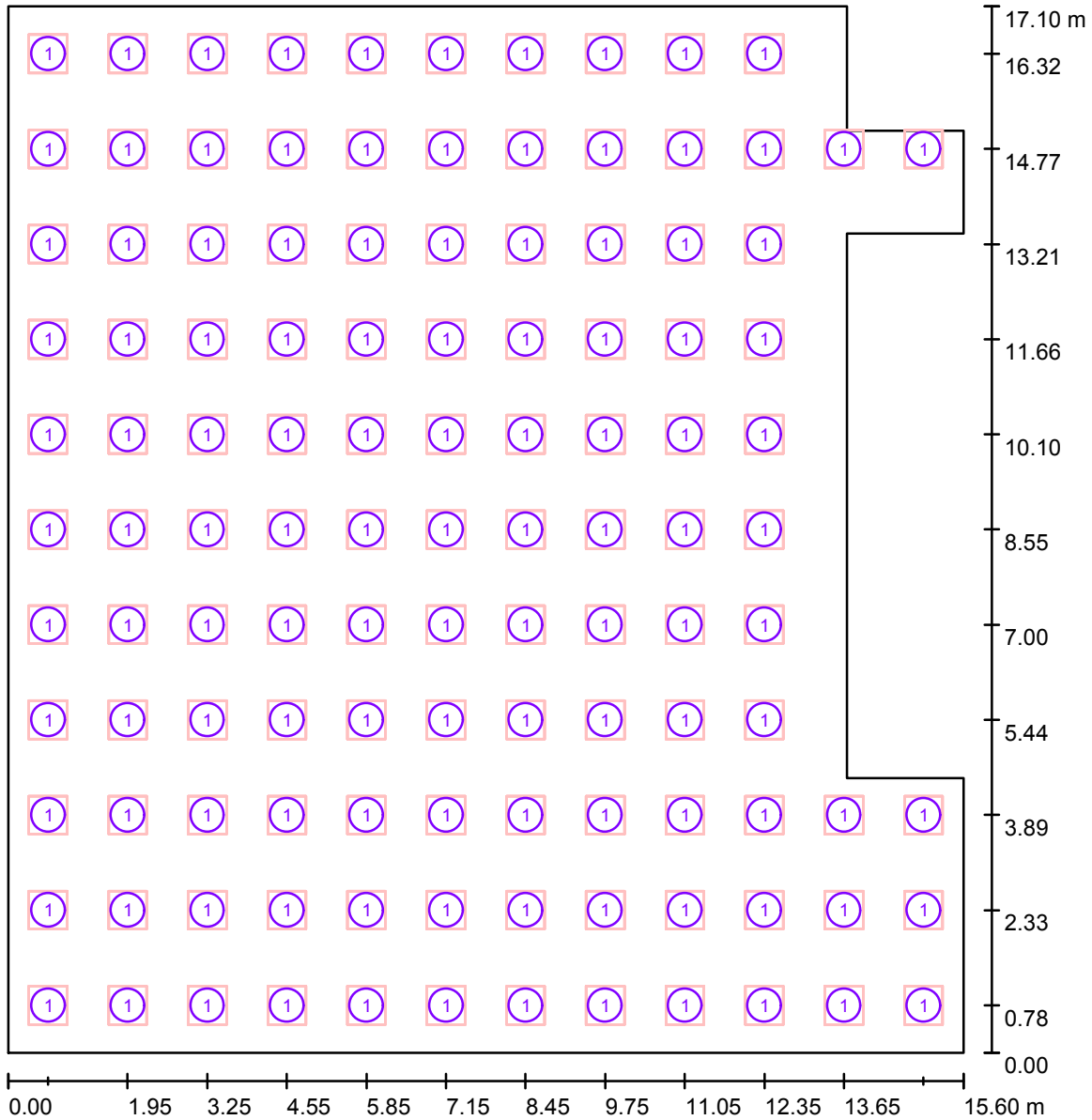
Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 116

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 116

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	118	DIAL 25 SEKOLUX-E PL-L 136 EVG

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 175322 lm  
 Συνολική ισχύς: 4248.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	404	80	483	/	/
Δάπεδο	363	86	449	20	29
Οροφή	1.82	80	82	70	18
Τοίχος 1	196	84	279	50	44
Τοίχος 2	208	84	292	50	46
Τοίχος 3	147	100	247	50	39
Τοίχος 4	217	79	297	50	47
Τοίχος 5	70	86	155	50	25
Τοίχος 6	135	76	211	50	34
Τοίχος 7	146	71	217	50	34
Τοίχος 8	162	80	242	50	39
Τοίχος 9	191	83	274	50	44
Τοίχος 10	249	80	329	50	52

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

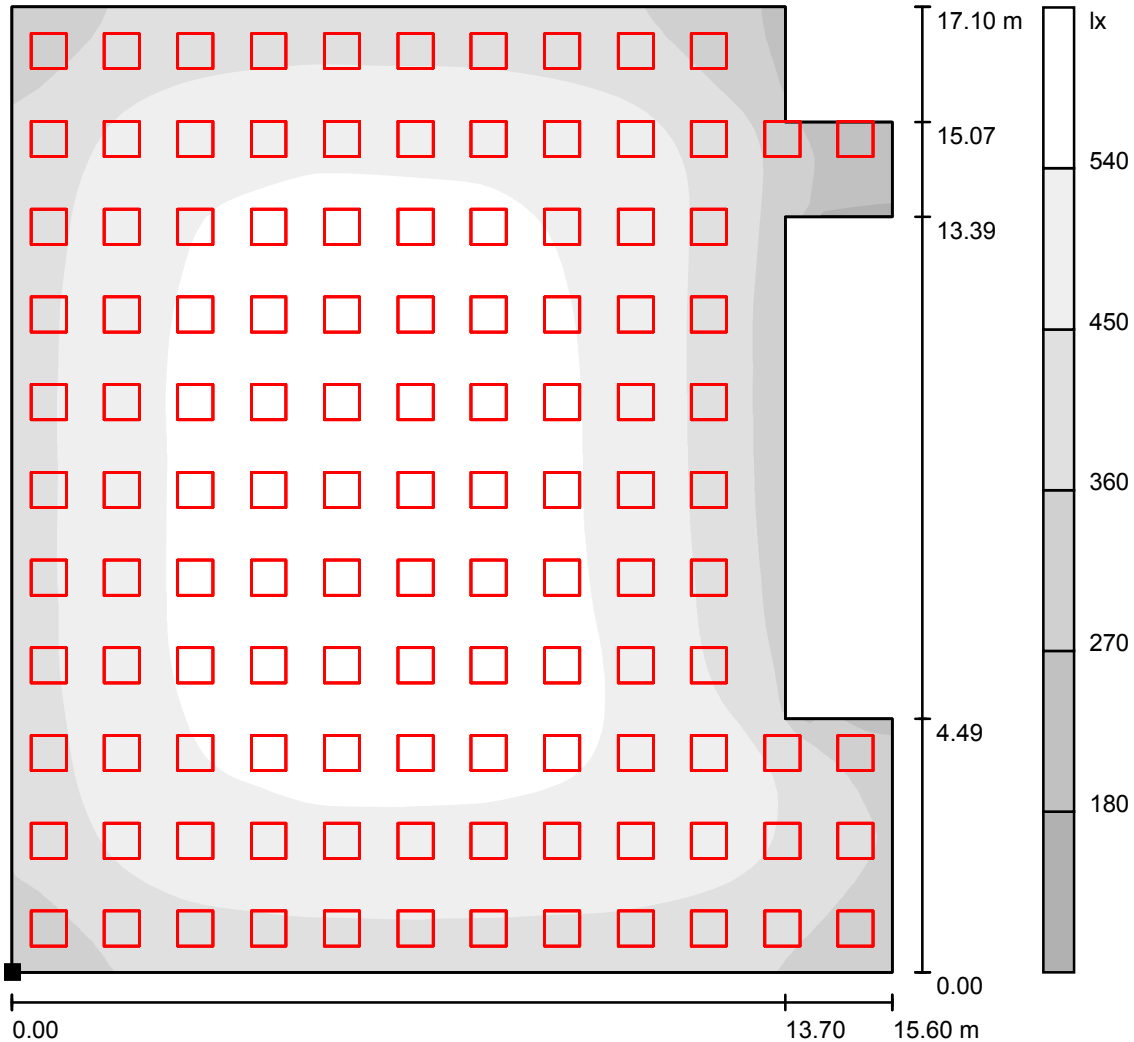
$E_{\min} / E_m$ : 0.366 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.306 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 17.27 W/m<sup>2</sup> = 3.57 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 245.99 m<sup>2</sup>)

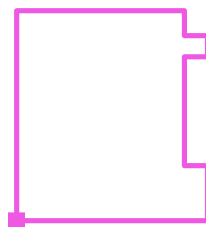
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

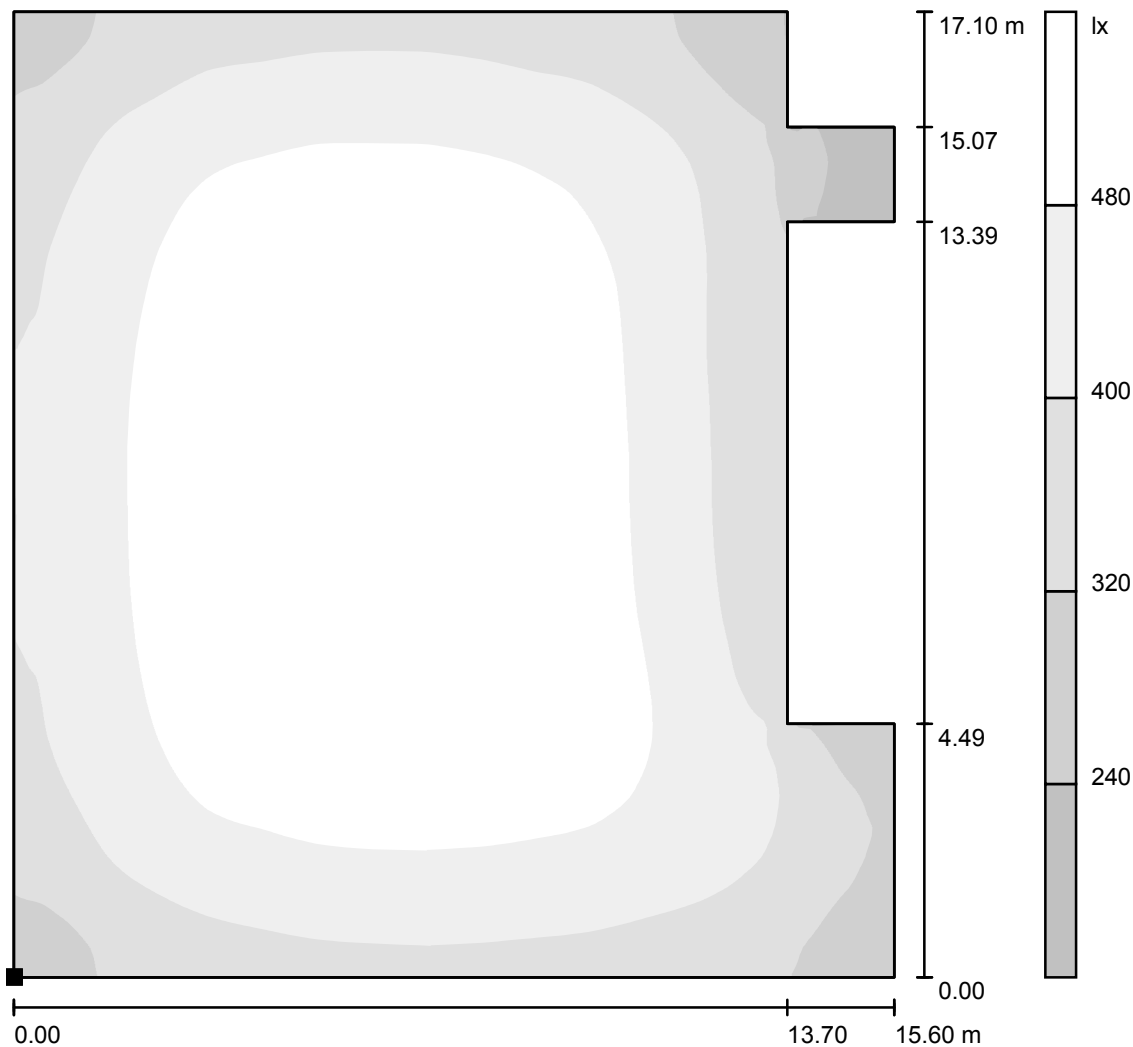


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
483	177	577	0.366	0.306

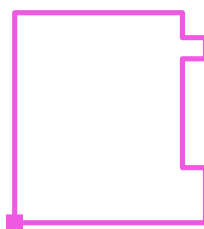
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

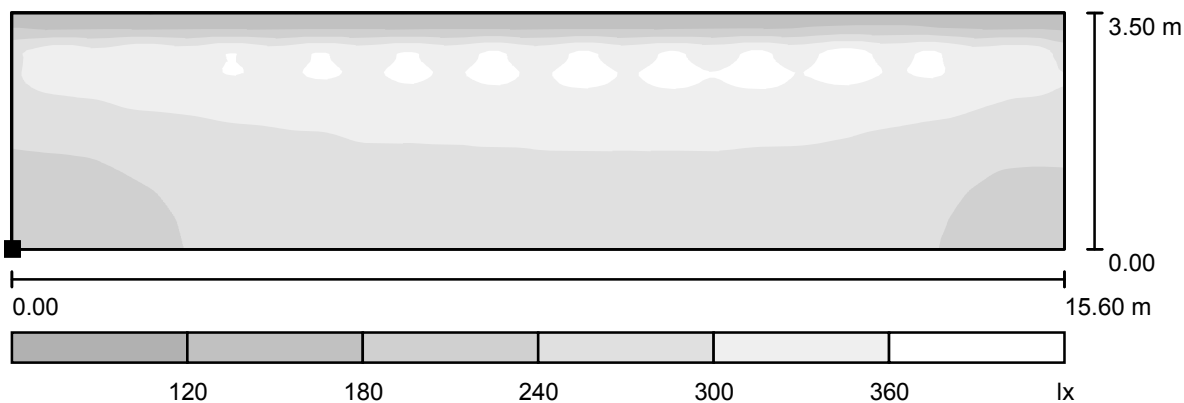


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
449	178	549	0.397	0.324

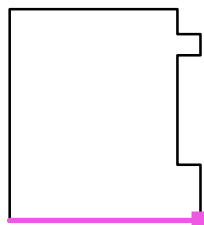
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 112

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 0.000 m, 0.000 m)



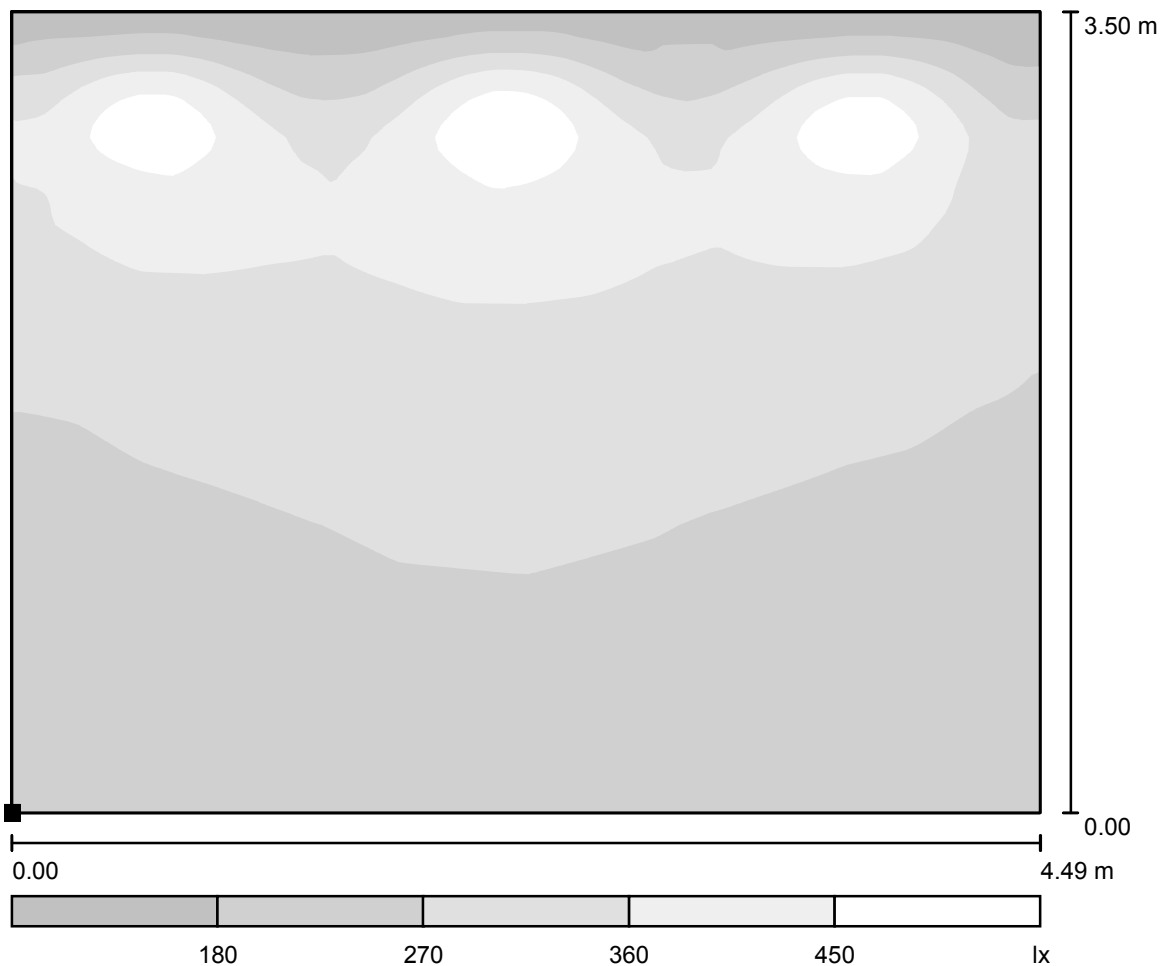
Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
279	116	383	0.414	0.301



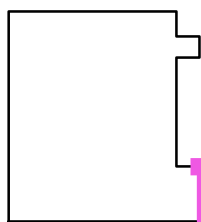
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 33

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 4.490 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
292

$E_{min}$  [lx]  
135

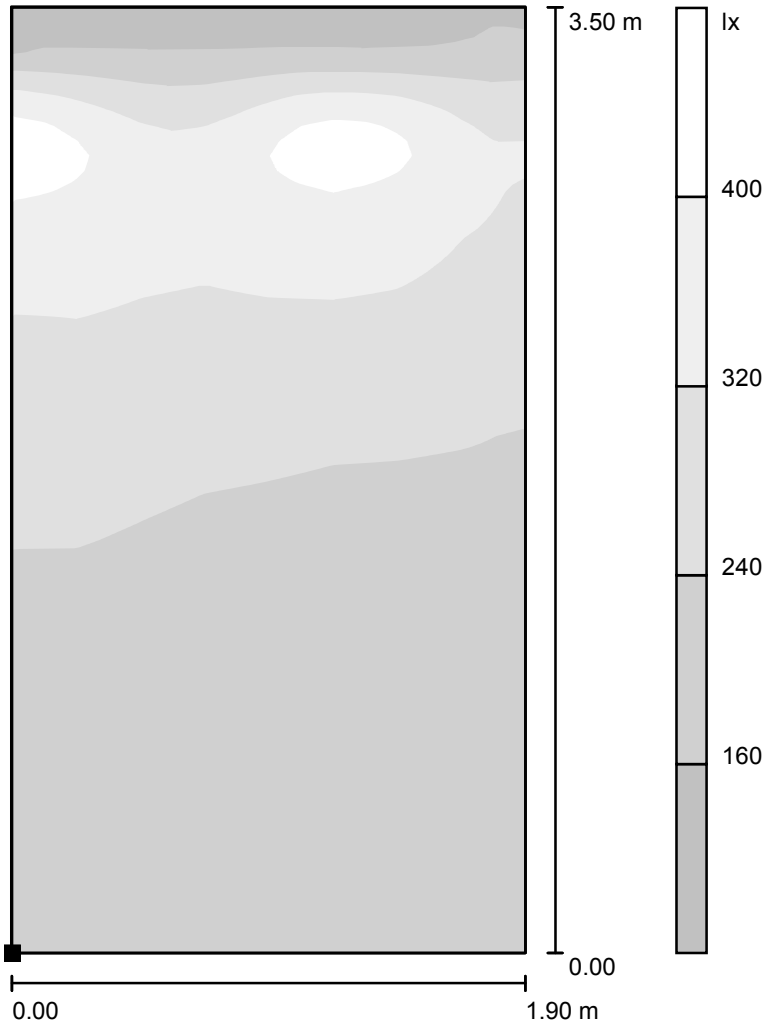
$E_{max}$  [lx]  
551

$E_{min} / E_m$   
0.462

$E_{min} / E_{max}$   
0.245

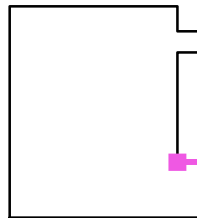
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 4.490 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
247

$E_{min}$  [lx]  
119

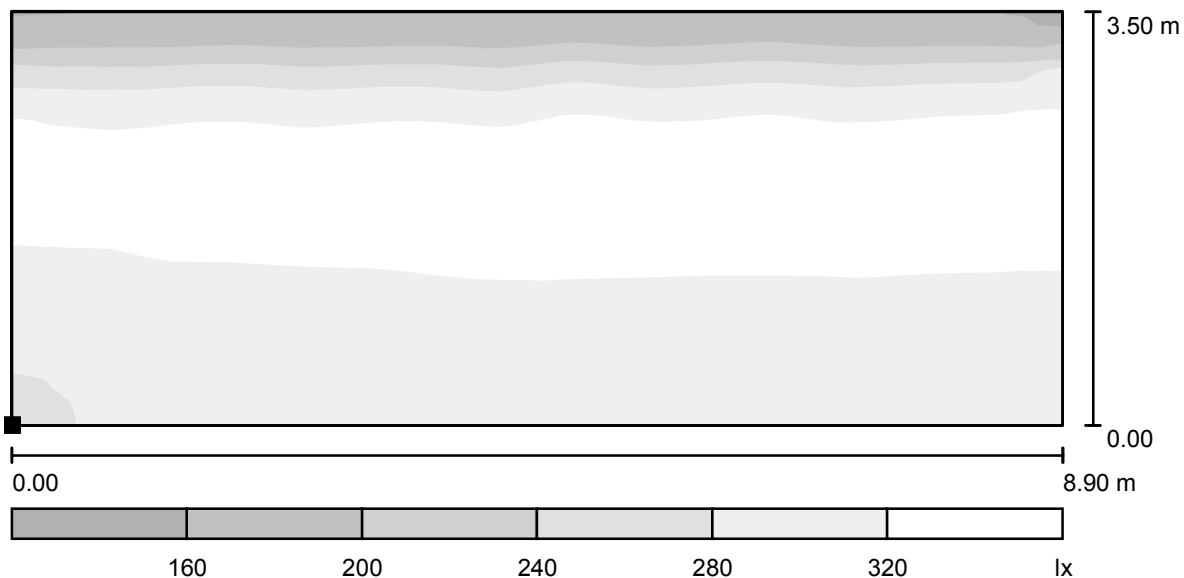
$E_{max}$  [lx]  
471

$E_{min} / E_m$   
0.484

$E_{min} / E_{max}$   
0.254

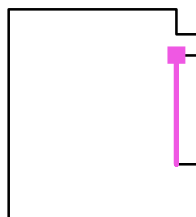
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 64

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 13.390 m, 0.000 m)

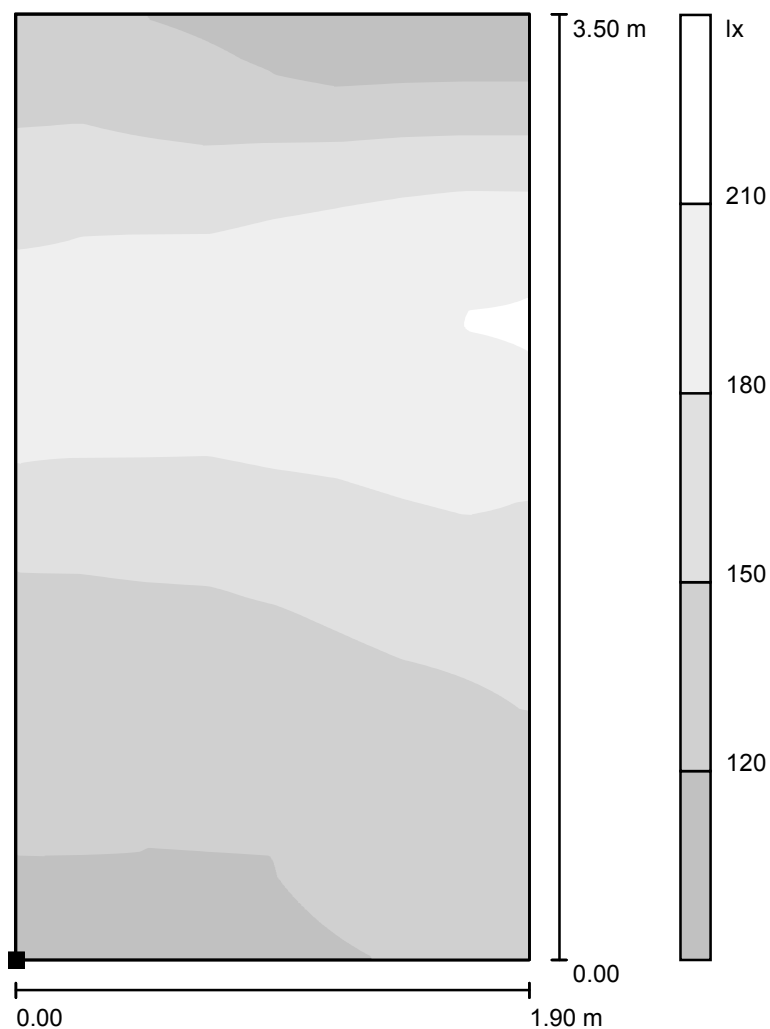


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
297	156	350	0.525	0.444

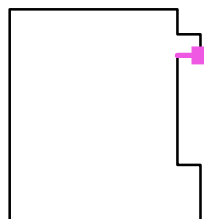
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 13.390 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
100

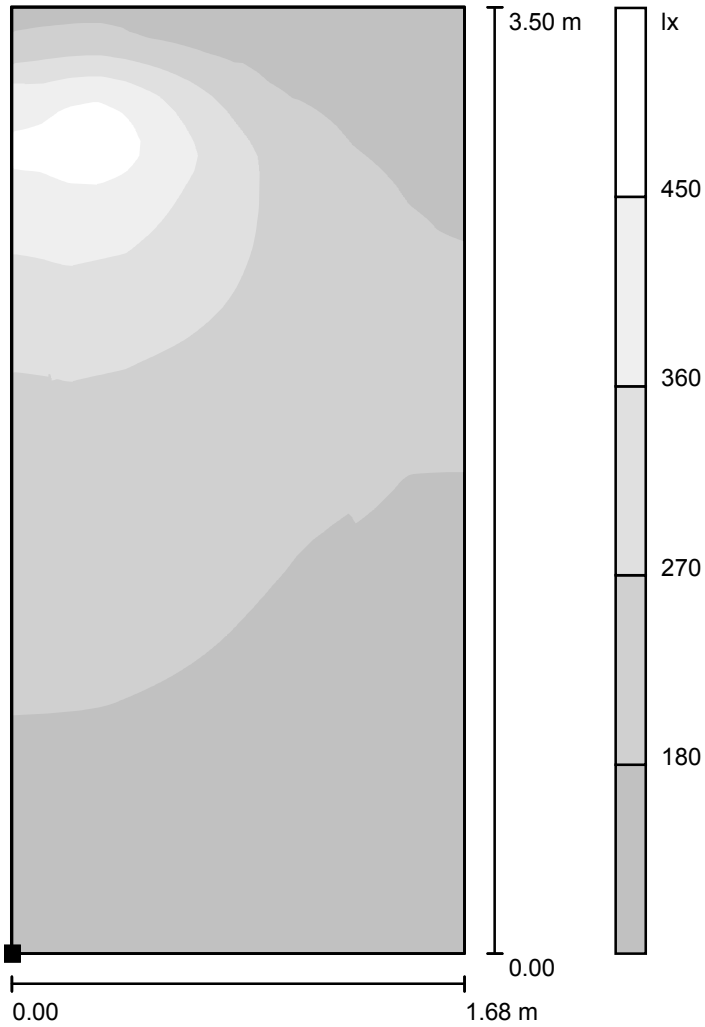
$E_{max}$  [lx]  
211

$E_{min} / E_m$   
0.643

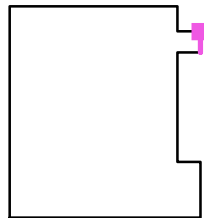
$E_{min} / E_{max}$   
0.473

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 15.067 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
211

$E_{min}$  [lx]  
124

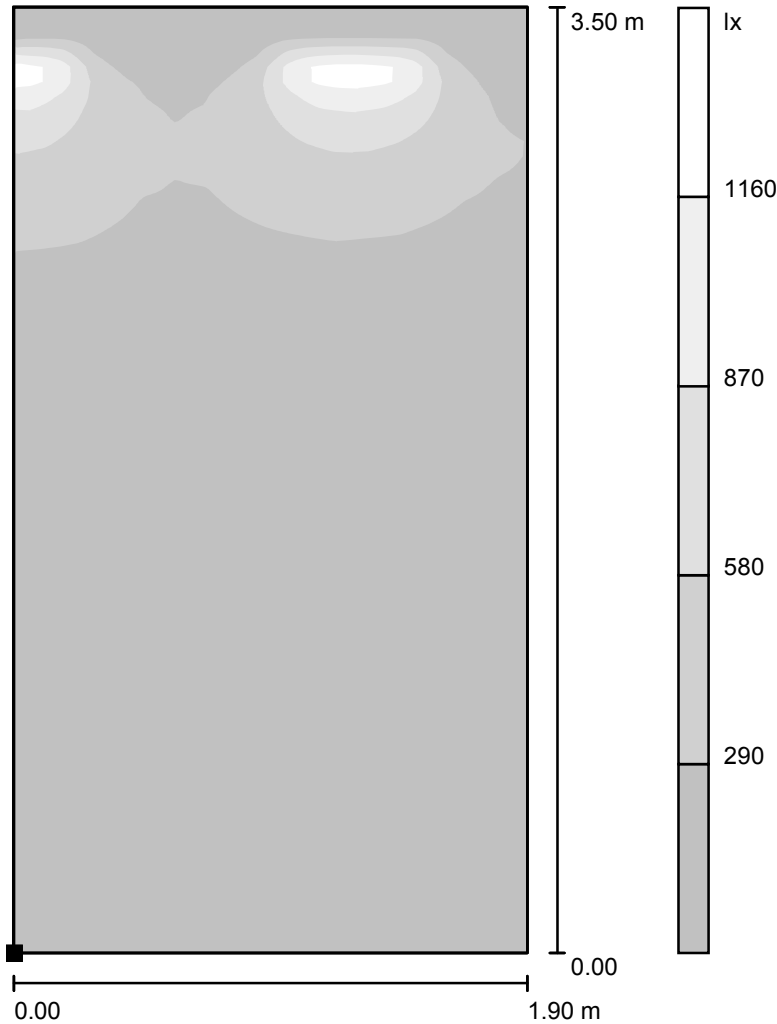
$E_{max}$  [lx]  
527

$E_{min} / E_m$   
0.585

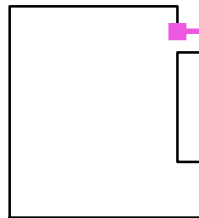
$E_{min} / E_{max}$   
0.234

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 7 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 15.067 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
217

$E_{min}$  [lx]  
72

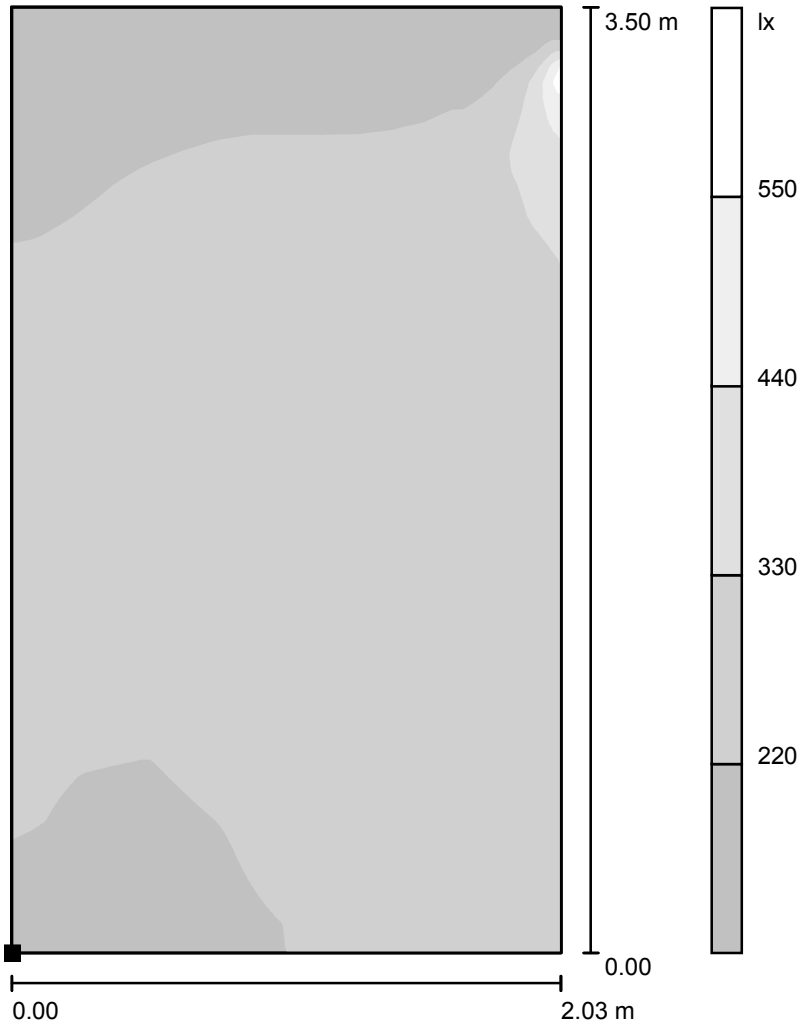
$E_{max}$  [lx]  
1480

$E_{min} / E_m$   
0.334

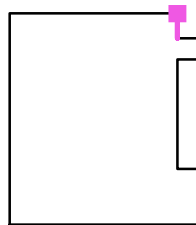
$E_{min} / E_{max}$   
0.049

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 8 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 17.100 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
242

$E_{min}$  [lx]  
142

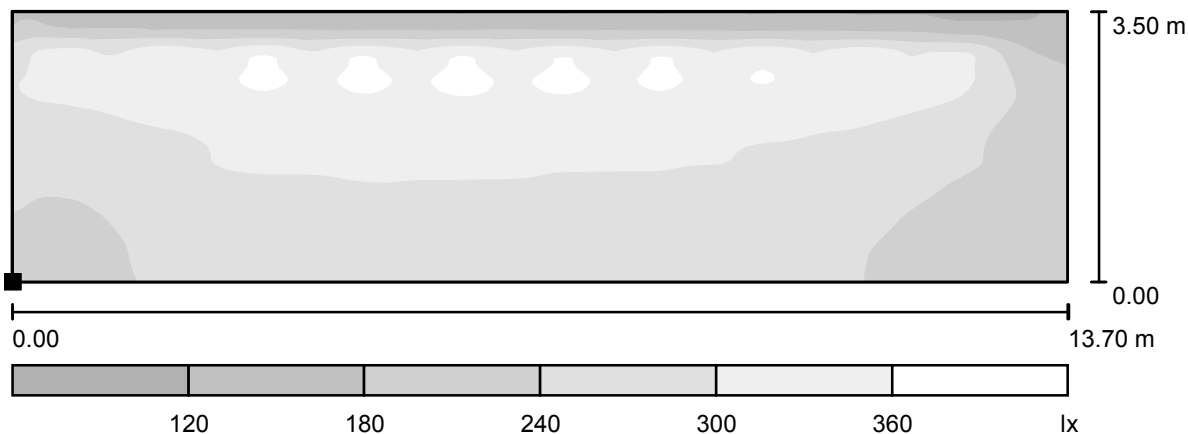
$E_{max}$  [lx]  
692

$E_{min} / E_m$   
0.588

$E_{min} / E_{max}$   
0.206

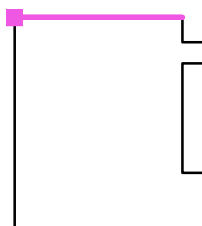
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 9 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 98

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 17.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
274

$E_{min}$  [lx]  
95

$E_{max}$  [lx]  
380

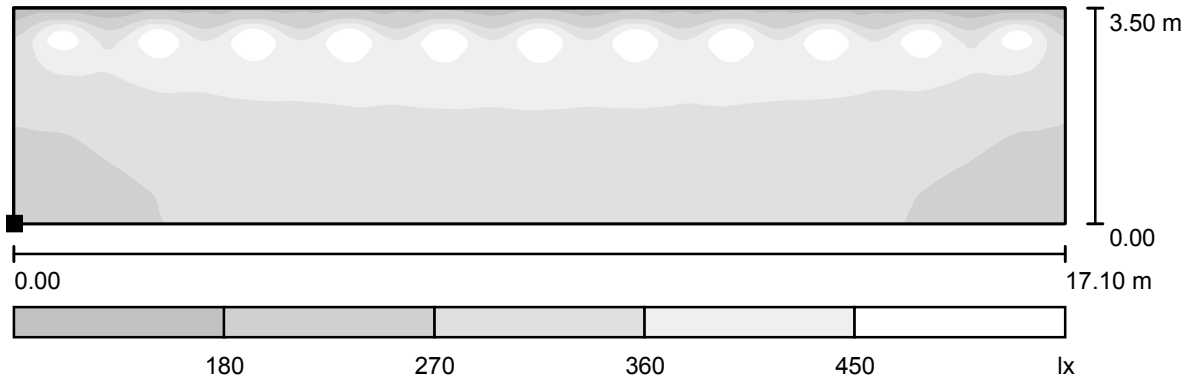
$E_{min} / E_m$   
0.346

$E_{min} / E_{max}$   
0.250



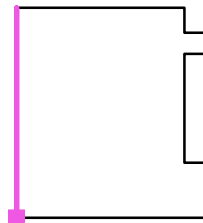
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 10 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 123

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
329

$E_{min}$  [lx]  
157

$E_{max}$  [lx]  
575

$E_{min} / E_m$   
0.477

$E_{min} / E_{max}$   
0.273

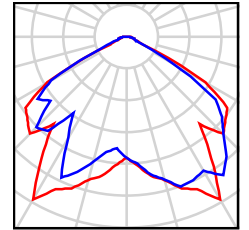
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 2 / Κατάλογος φωτιστικών

327 Τεμάχια DIAL 14 Downlight mit Reflektor und Dekorscheibe  
Αρ. είδους: 14  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 525 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 900 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 17.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 93 98 100 58  
Εξοπλισμός: 1 x TC-D 13W (Συντελεστής διόρθωσης 1.000).

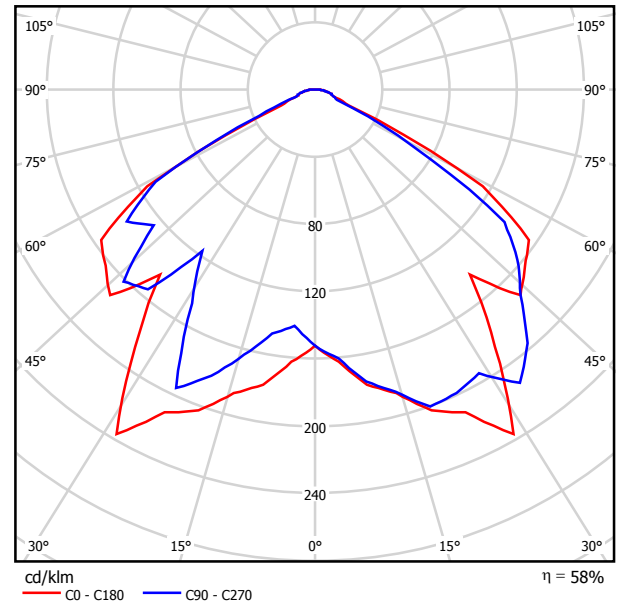


Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## DIAL 14 Downlight mit Reflektor und Dekorscheibe / Δελτίο στοιχείων φωτιστικού



Εκπομπή φωτός 1:



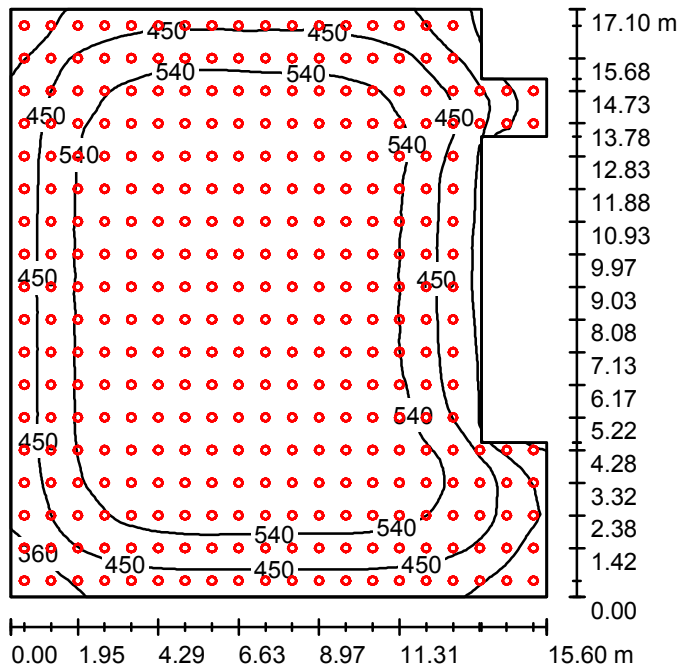
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
 Κωδικός ροής CIE: 50 93 98 100 58

Downlight für 1 Kompakt-LL 13W, Sockel G24q-1. Aluminiumreflektor glatt, hochglänzend, stückeloxiert. Leuchtenkörper Stahlblech, verzinkt, mit integriertem EVG. Deckenring, verchromt. Werkzeuglose Schwenkbügel-Montage. Ringdekorscheibe, satiniert, mit Dekor-Deckenring, verchromt, für Basisdownlights 2901..., 2902..., werkzeuglos einsetzbar. Deckenring sphärisch geformt, aus Zink-Druckguß. Mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG)

Εξ αιτίας της έλλειψης συμμετρίας, για αυτό το φωτιστικό δεν μπορεί να γίνει παρουσίαση του πίνακα UGR.

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:220

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	521	206	630	0.395
Δάπεδο	20	491	195	622	0.398
Οροφή	70	93	75	133	0.810
Τοίχοι (10)	50	232	79	1153	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

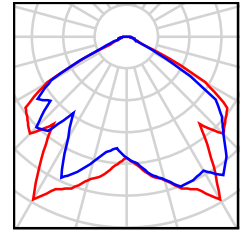
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	327	DIAL 14 Downlight mit Reflektor und Dekorscheibe (1.000)	525	900	17.0
			Συνολικά: 171598	Συνολικά: 294300	5559.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $22.60 \text{ W/m}^2 = 4.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $245.99 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

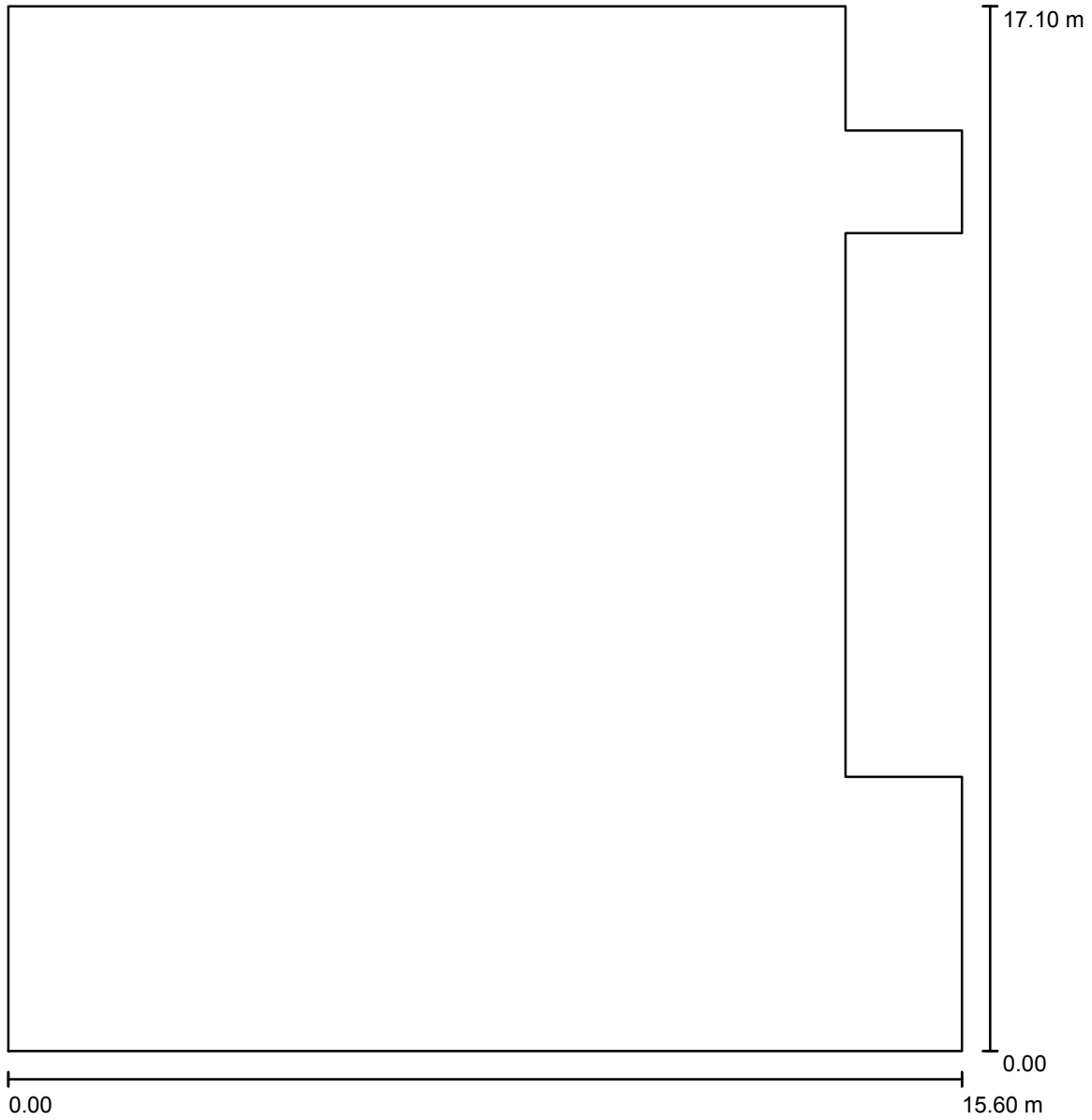
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

327 Τεμάχια DIAL 14 Downlight mit Reflektor und Dekorscheibe  
Αρ. είδους: 14  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 525 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 900 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 17,0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 93 98 100 58  
Εξοπλισμός: 1 x TC-D 13W (Συντελεστής διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

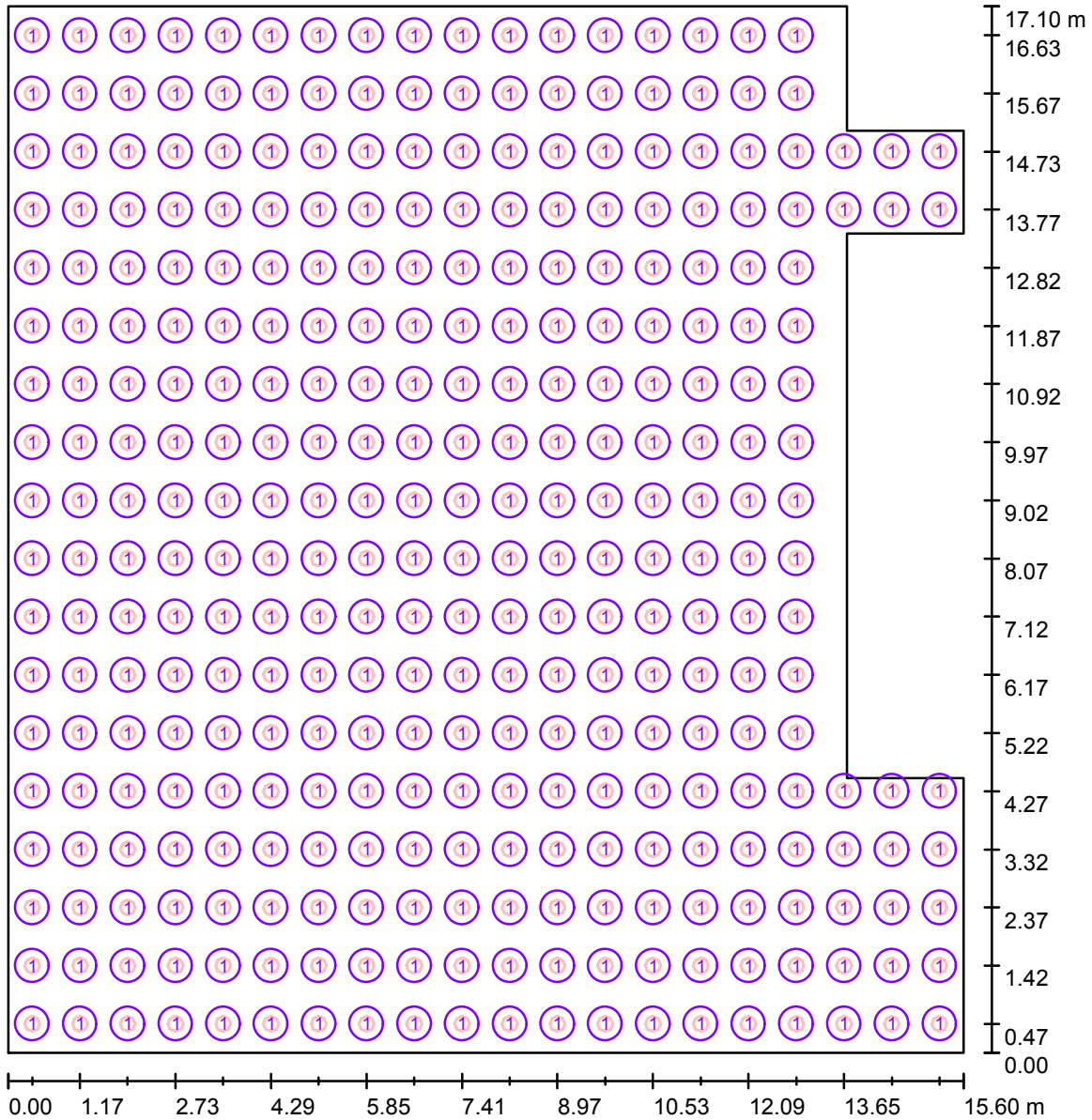
Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 116

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 116

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	327	DIAL 14 Downlight mit Reflektor und Dekorscheibe



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 171598 lm  
 Συνολική ισχύς: 5559.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	443	78	521	/	/
Δάπεδο	409	82	491	20	31
Οροφή	0.13	93	93	70	21
Τοίχος 1	152	84	236	50	38
Τοίχος 2	142	83	225	50	36
Τοίχος 3	146	89	235	50	37
Τοίχος 4	142	82	224	50	36
Τοίχος 5	98	79	177	50	28
Τοίχος 6	107	80	187	50	30
Τοίχος 7	112	77	189	50	30
Τοίχος 8	107	79	187	50	30
Τοίχος 9	155	84	239	50	38
Τοίχος 10	164	83	247	50	39

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

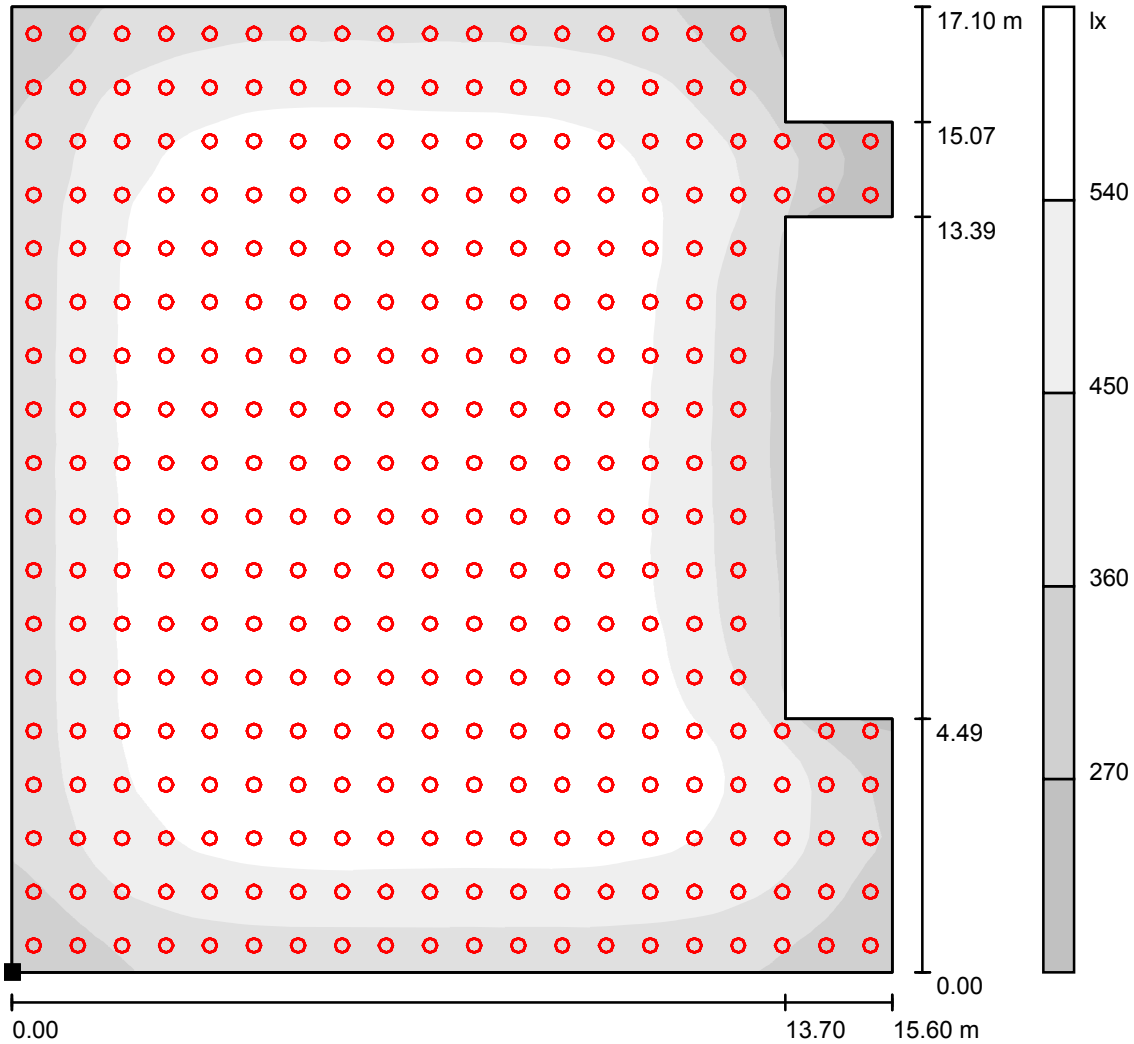
$E_{min} / E_m$ : 0.395 (1:3)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.326 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 22.60 W/m<sup>2</sup> = 4.34 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 245.99 m<sup>2</sup>)

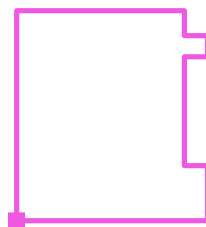
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

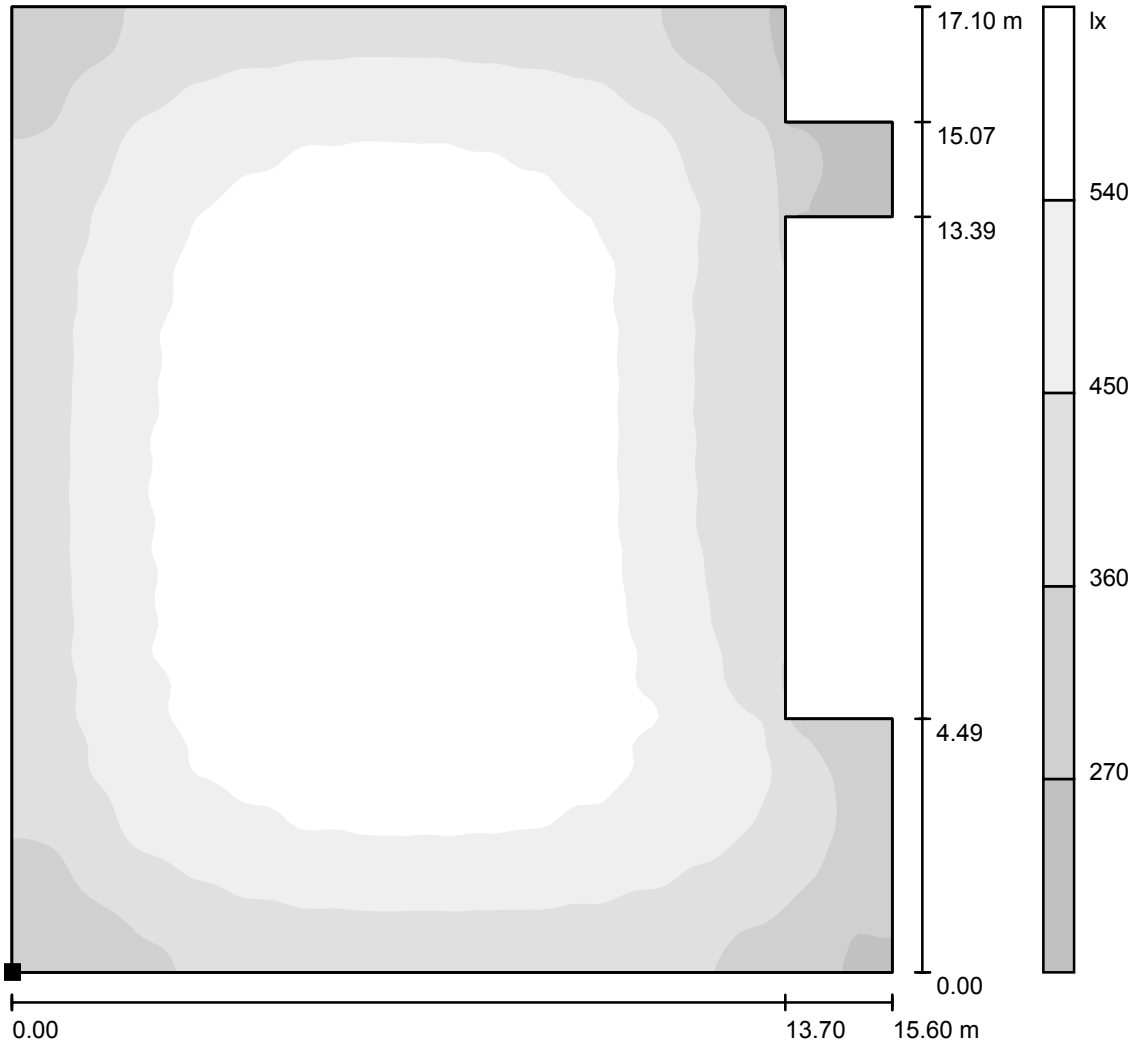


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
521	206	630	0.395	0.326

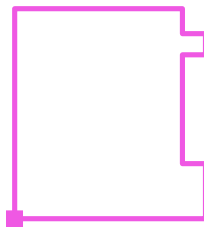
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 134

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

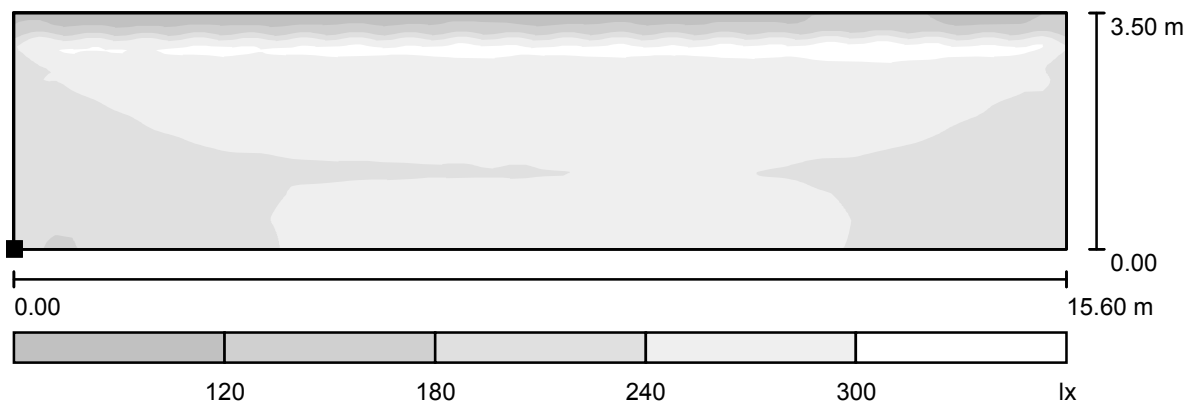


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
491	195	622	0.398	0.314

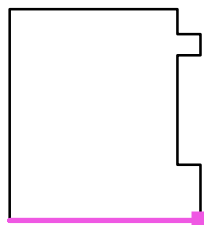
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 112

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 0.000 m, 0.000 m)

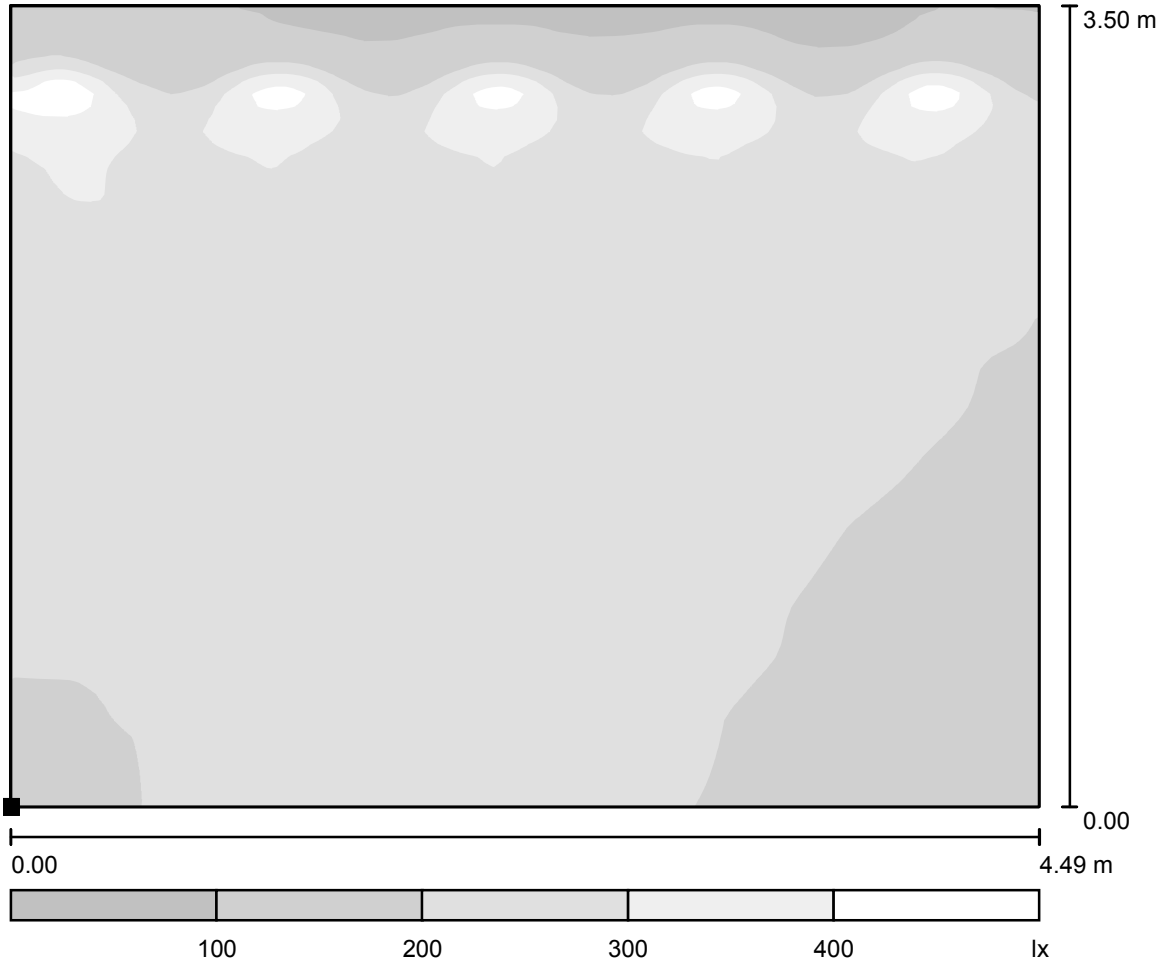


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

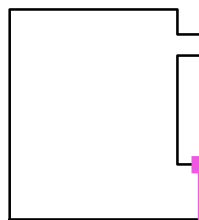
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
236	94	363	0.396	0.258

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 4.490 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 33

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
225

$E_{min}$  [lx]  
85

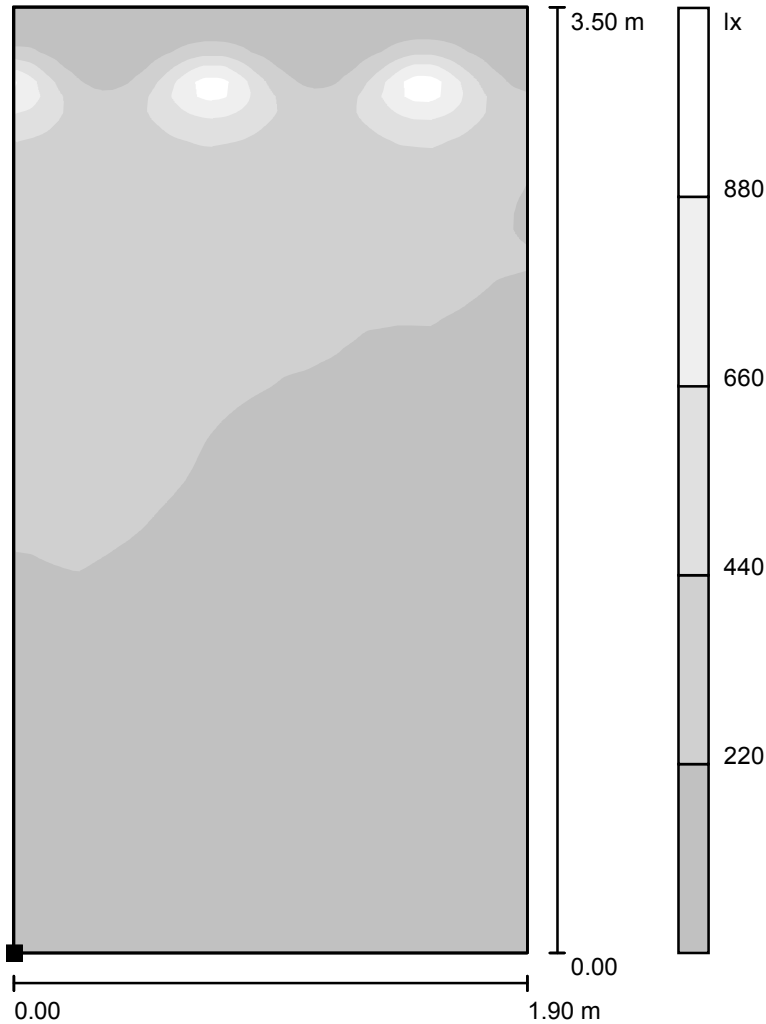
$E_{max}$  [lx]  
542

$E_{min} / E_m$   
0.376

$E_{min} / E_{max}$   
0.156

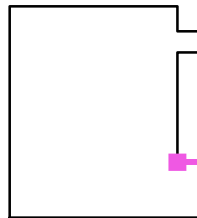
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 4.490 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
235

$E_{min}$  [lx]  
89

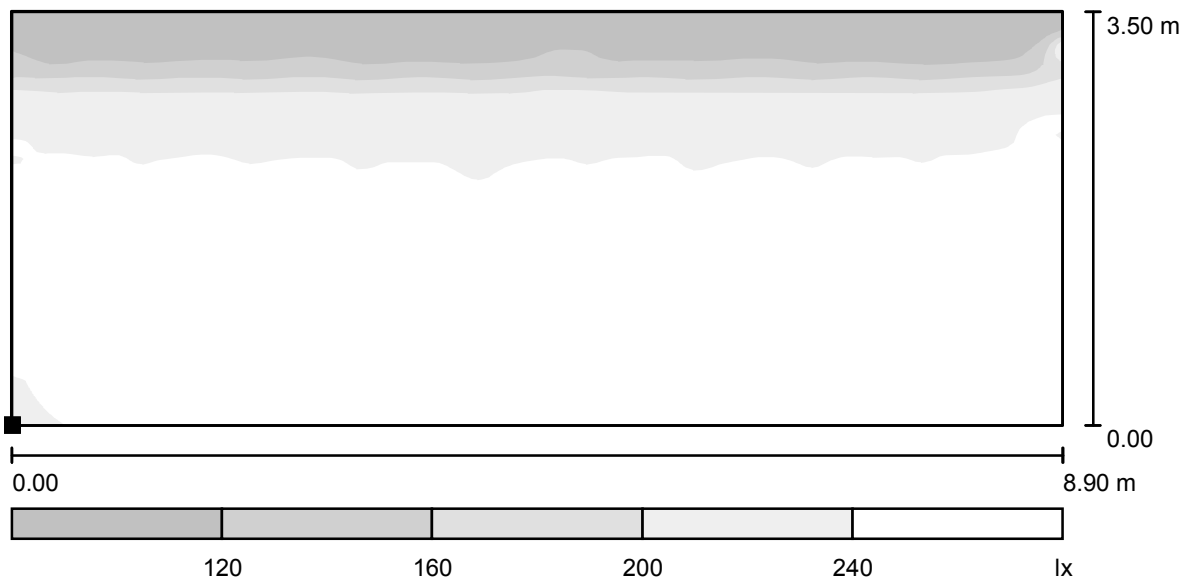
$E_{max}$  [lx]  
1153

$E_{min} / E_m$   
0.379

$E_{min} / E_{max}$   
0.077

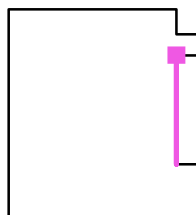
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 64

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 13.390 m, 0.000 m)

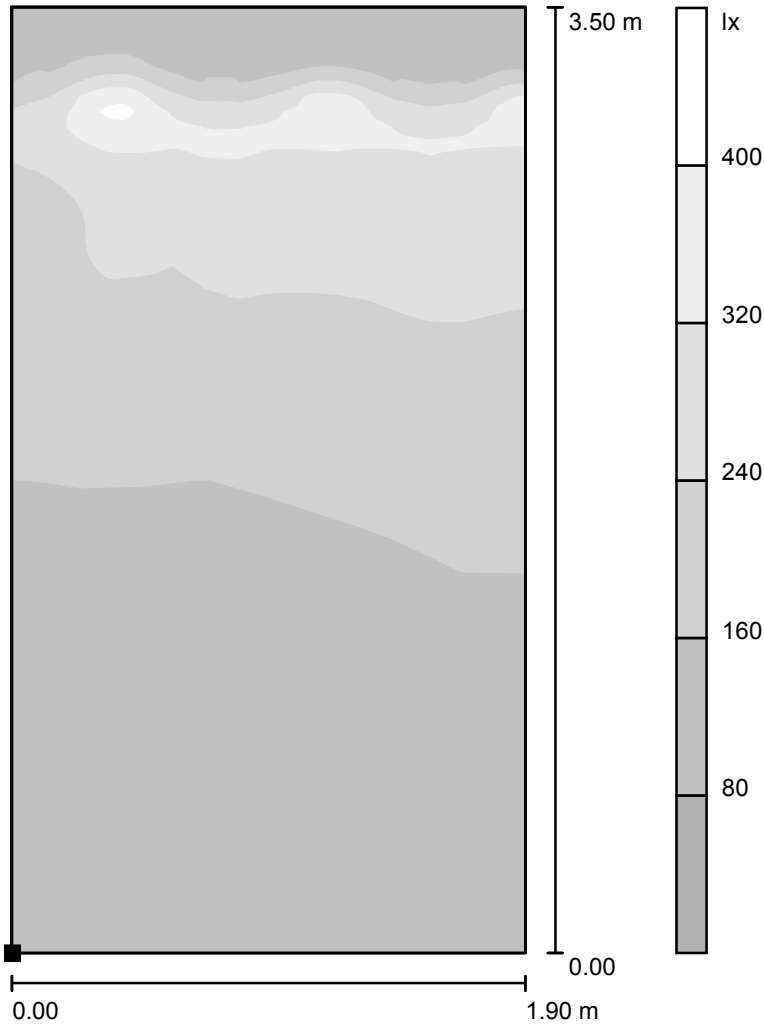


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
224	97	271	0.431	0.357

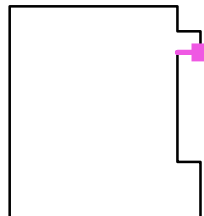
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 13.390 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
177

$E_{min}$  [lx]  
79

$E_{max}$  [lx]  
467

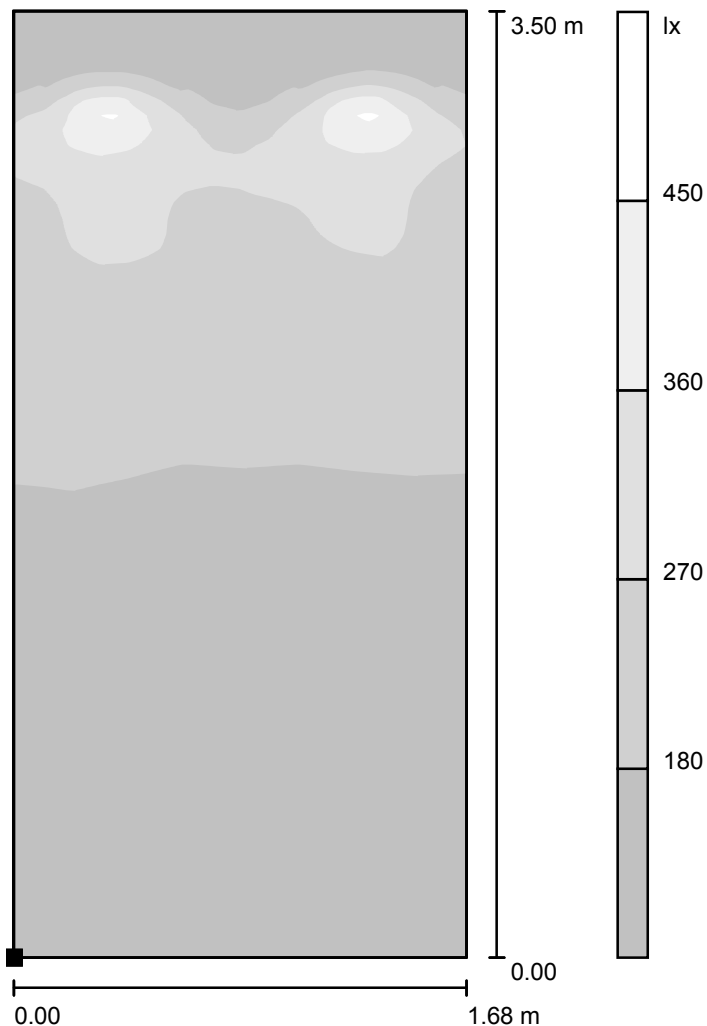
$E_{min} / E_m$   
0.447

$E_{min} / E_{max}$   
0.170



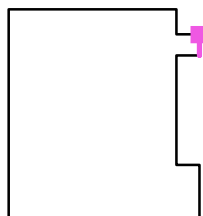
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.600 m, 15.067 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
187

$E_{min}$  [lx]  
100

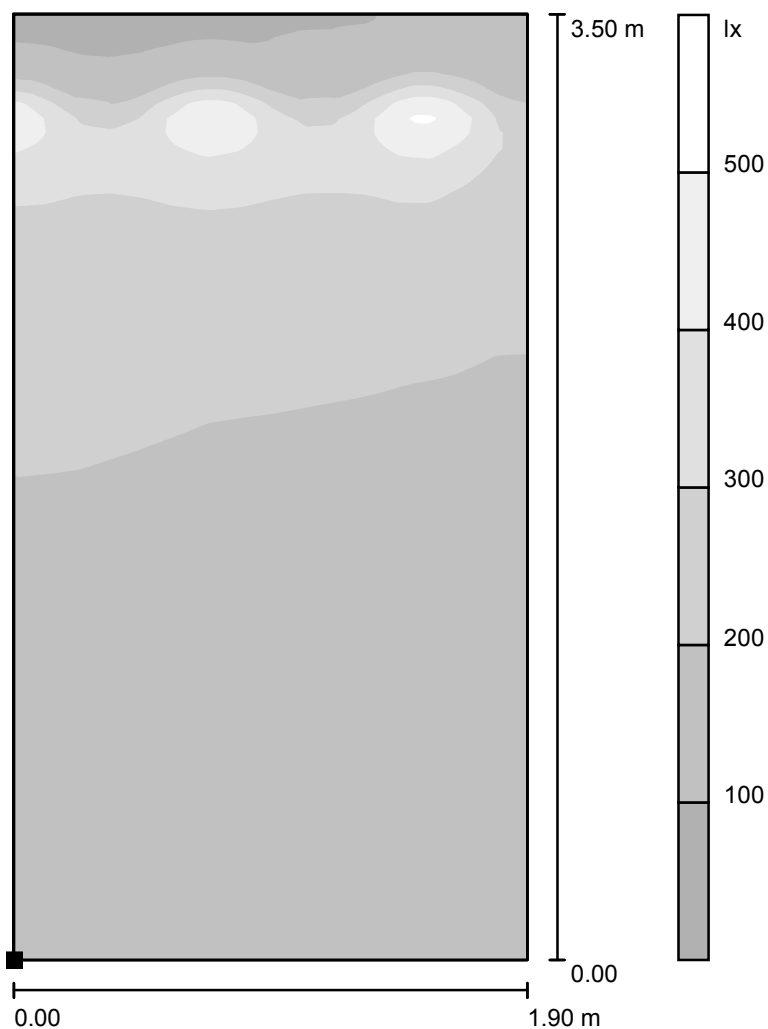
$E_{max}$  [lx]  
508

$E_{min} / E_m$   
0.535

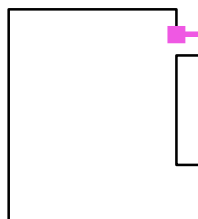
$E_{min} / E_{max}$   
0.197

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 7 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 15.067 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
189

$E_{min}$  [lx]  
82

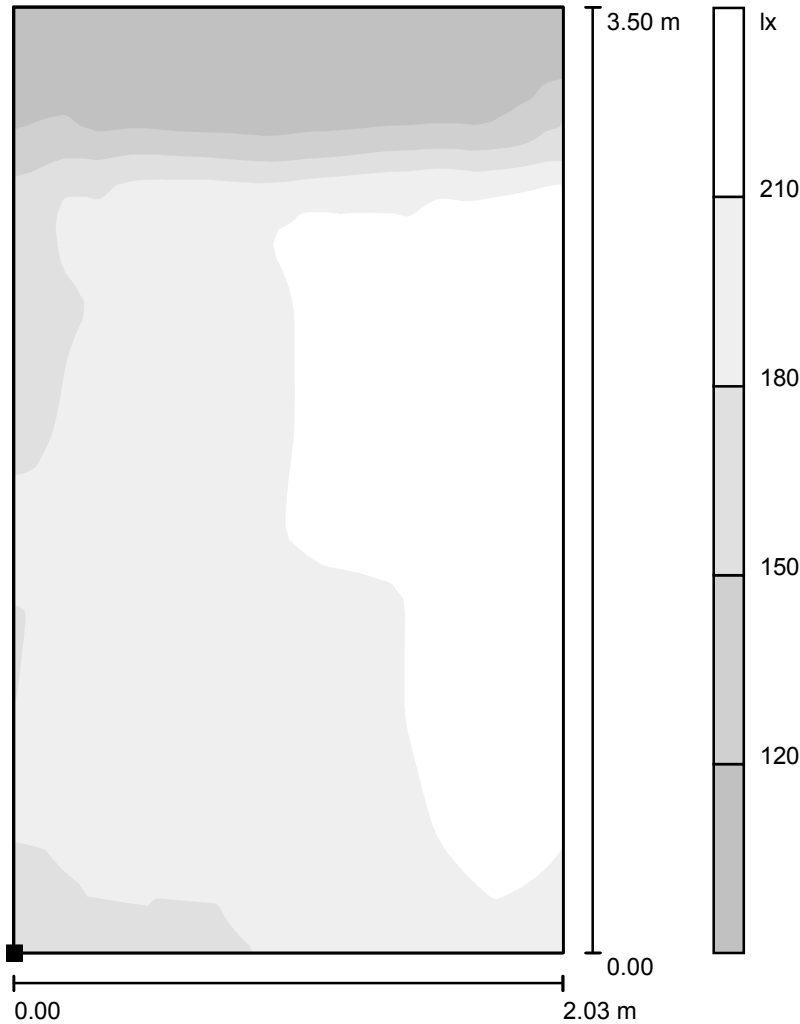
$E_{max}$  [lx]  
565

$E_{min} / E_m$   
0.435

$E_{min} / E_{max}$   
0.146

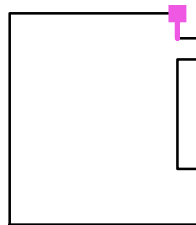
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 8 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.700 m, 17.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
187

$E_{min}$  [lx]  
97

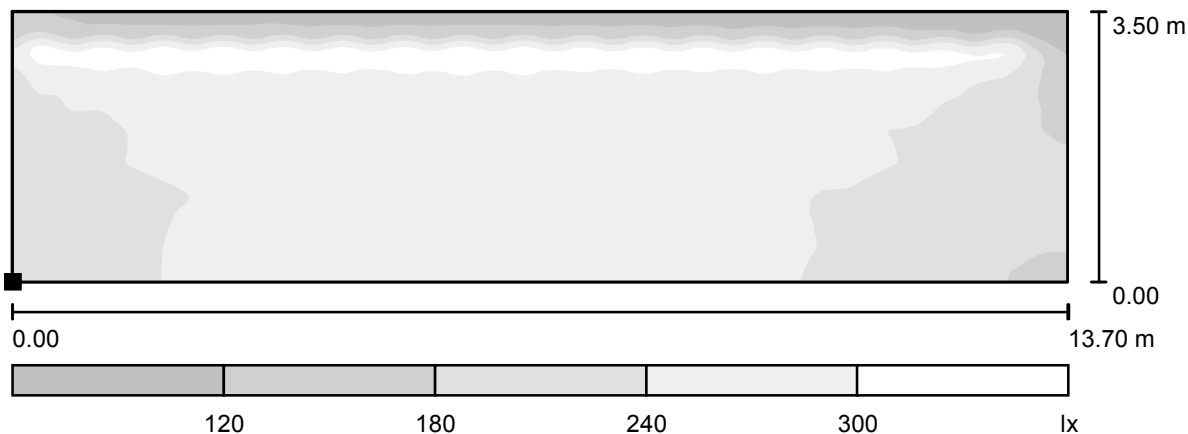
$E_{max}$  [lx]  
240

$E_{min} / E_m$   
0.521

$E_{min} / E_{max}$   
0.406

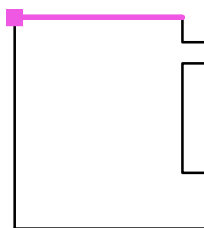
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 9 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 98

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 17.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
239

$E_{min}$  [lx]  
80

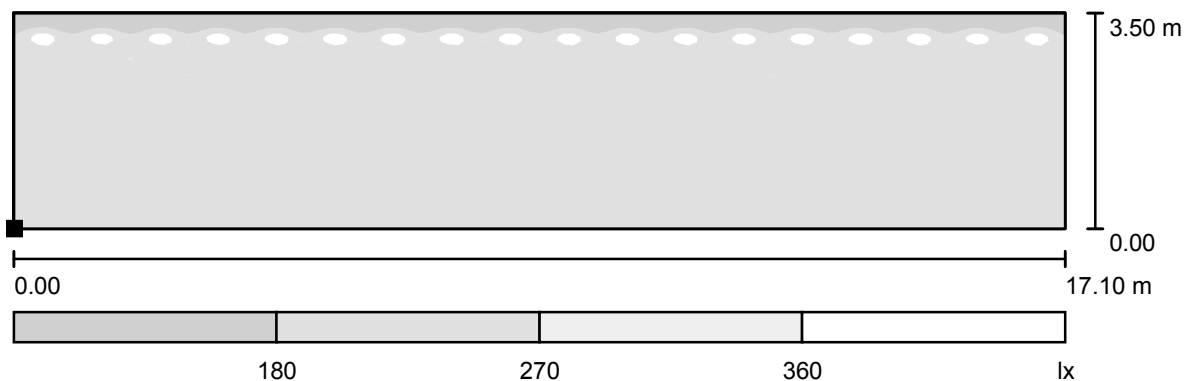
$E_{max}$  [lx]  
354

$E_{min} / E_m$   
0.337

$E_{min} / E_{max}$   
0.227

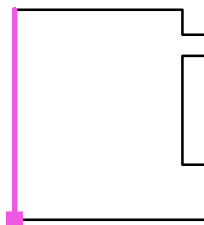
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 10 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 123

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
247	106	528	0.428	0.200

## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 3**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 3 / Κατάλογος φωτιστικών

119 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

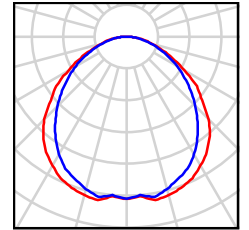
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

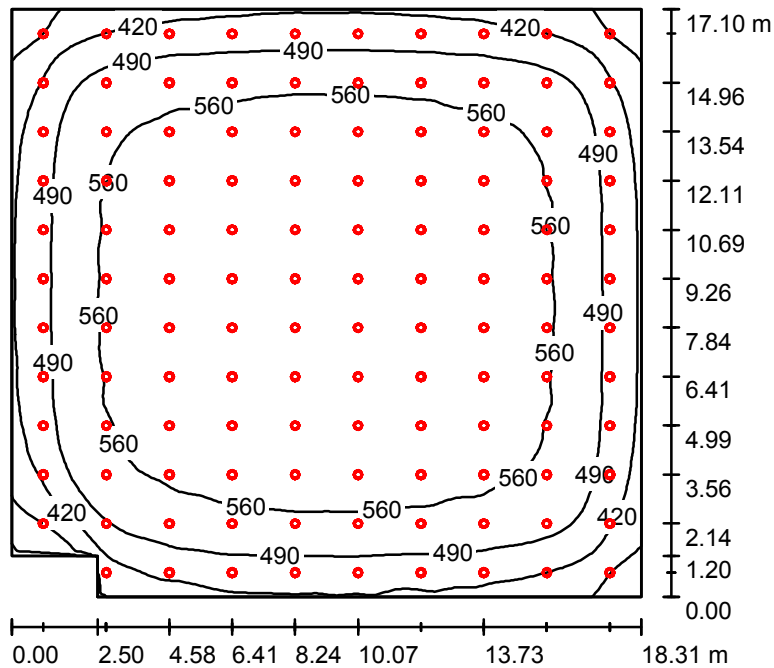
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:220

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	529	272	611	0.513
Δάπεδο	20	501	269	599	0.537
Οροφή	70	108	91	319	0.843
Τοίχοι (6)	50	279	126	2261	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	119	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

Συνολικά: 216166 Συνολικά: 380800 5474.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $17.65 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $310.08 \text{ m}^2$ )



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

### 119 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

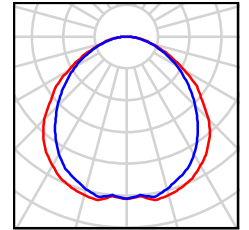
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

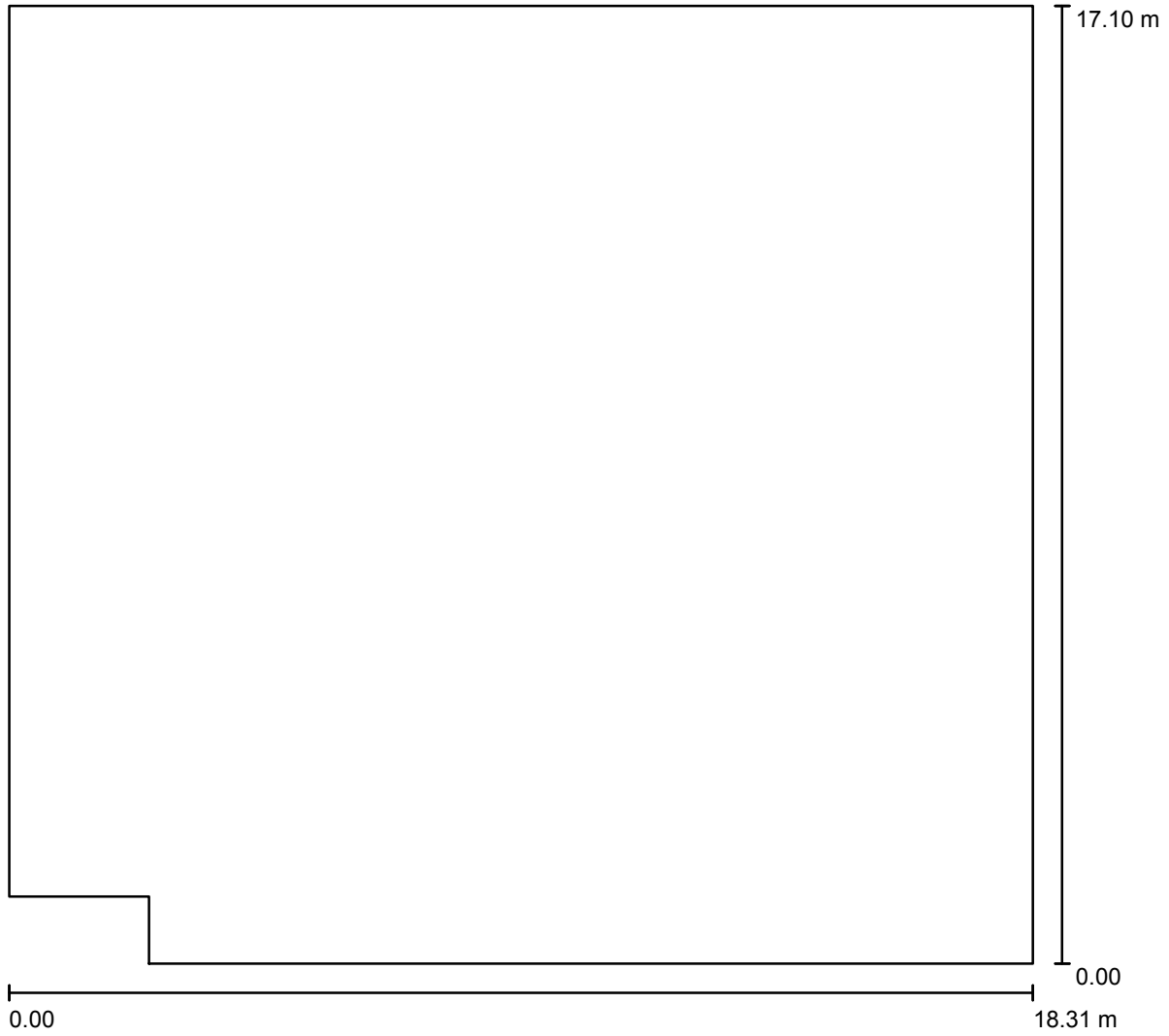
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

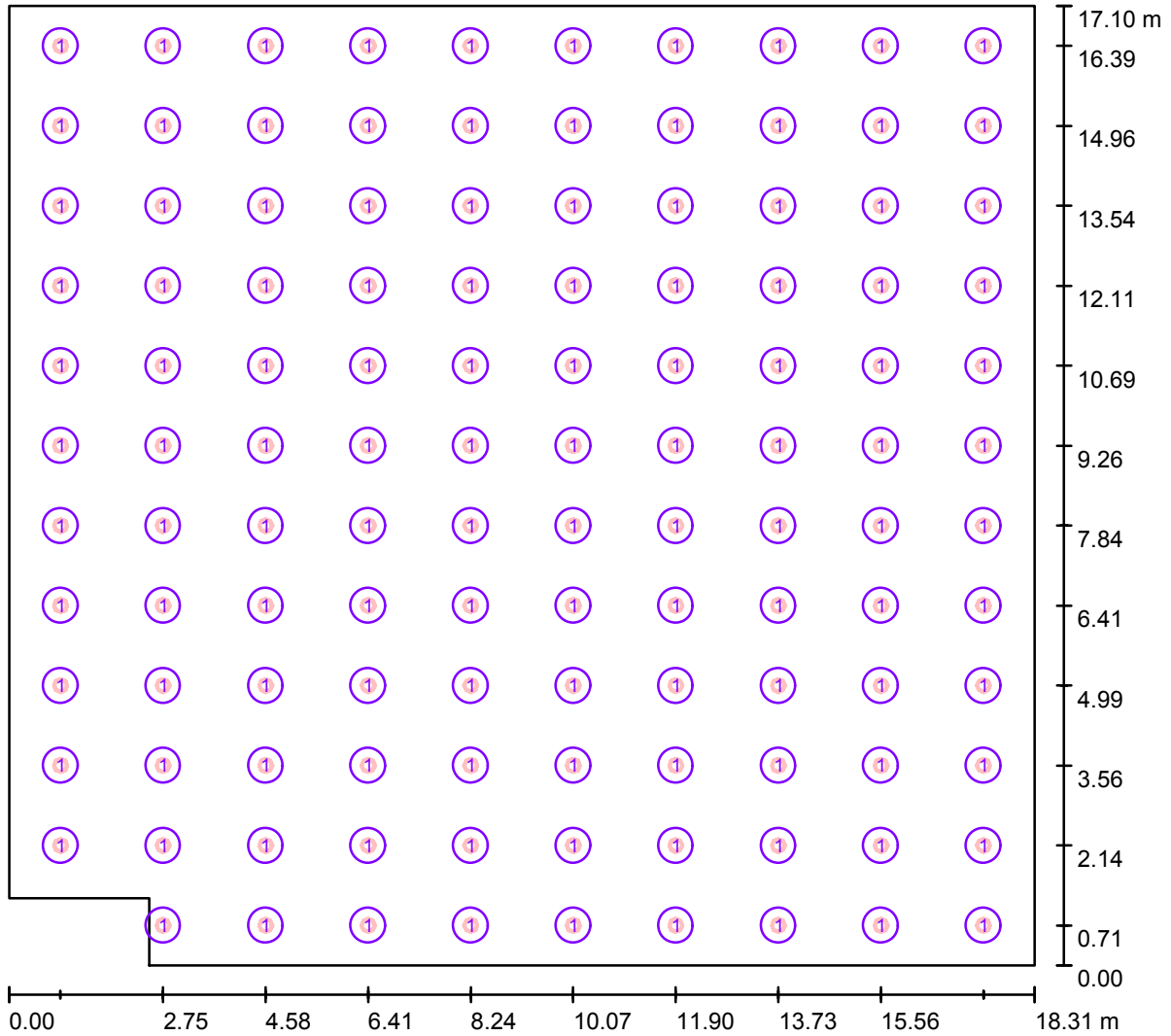
Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 131

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 131

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	119	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 216166 lm  
 Συνολική ισχύς: 5474.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

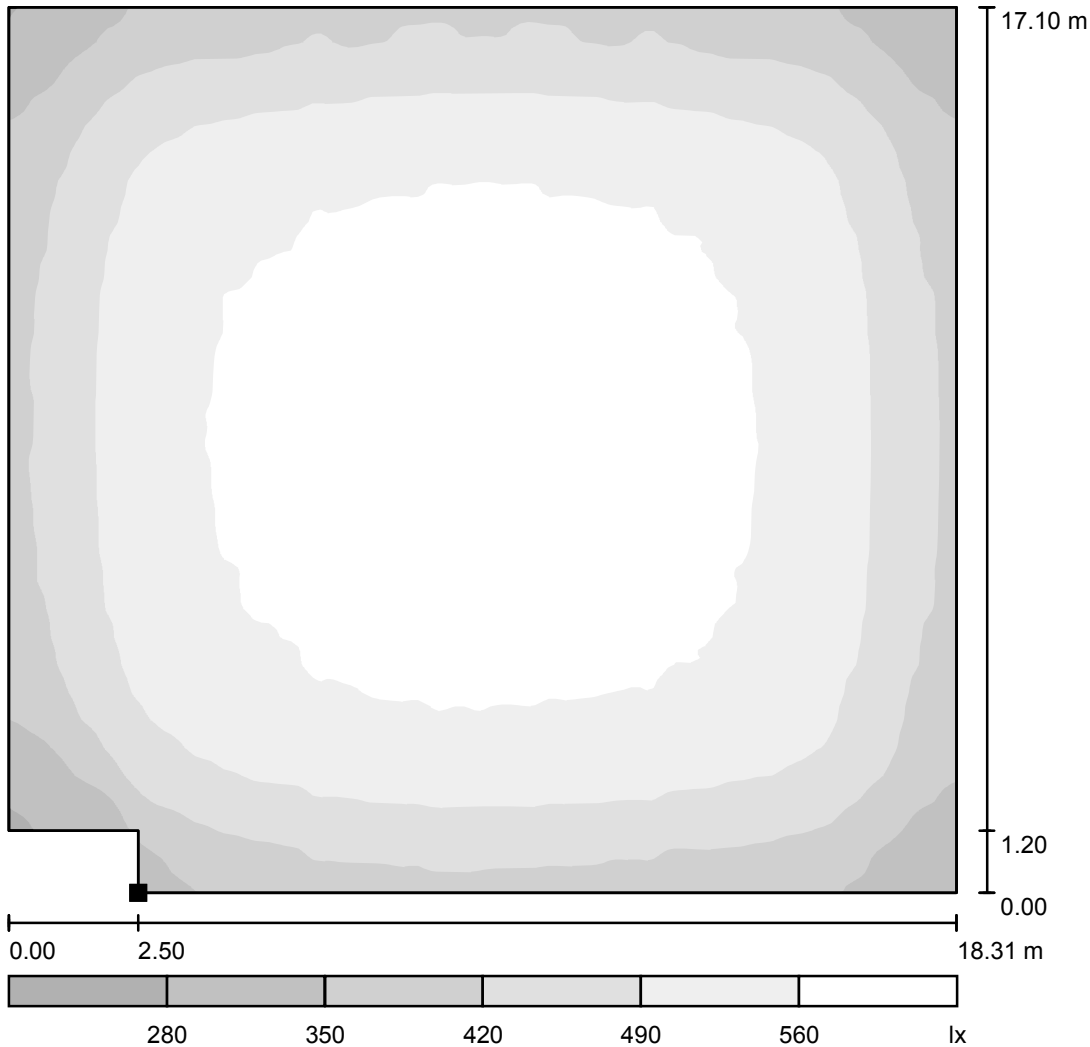
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	442	88	529	/	/
Δάπεδο	410	92	501	20	32
Οροφή	0.61	107	108	70	24
Τοίχος 1	193	93	286	50	46
Τοίχος 2	180	94	274	50	44
Τοίχος 3	191	94	285	50	45
Τοίχος 4	178	94	272	50	43
Τοίχος 5	144	95	239	50	38
Τοίχος 6	209	103	312	50	50

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.513 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.445 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $17.65 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $310.08 \text{ m}^2$ )

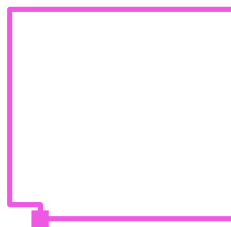
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 146

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 0.000 m, 0.000 m)

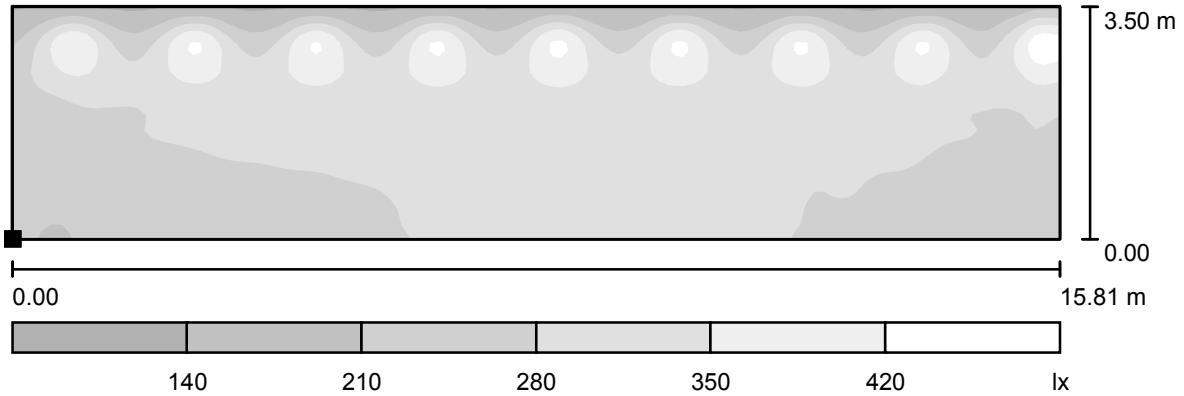


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
501	269	599	0.537	0.449

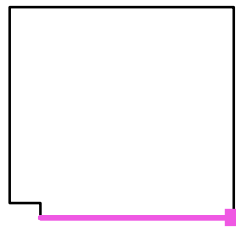
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 114

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.311 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
286

$E_{min}$  [lx]  
133

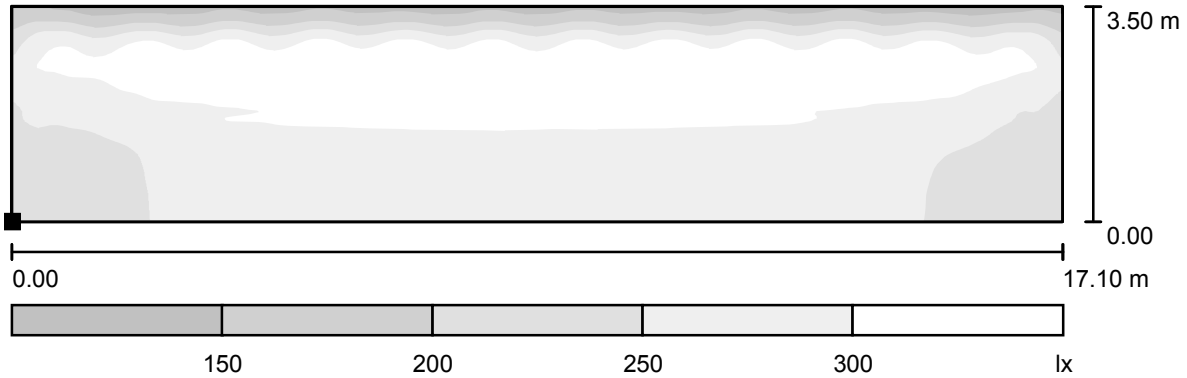
$E_{max}$  [lx]  
479

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.278

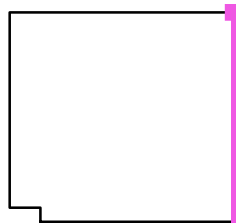
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 123

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.311 m, 17.098 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
274

$E_{min}$  [lx]  
130

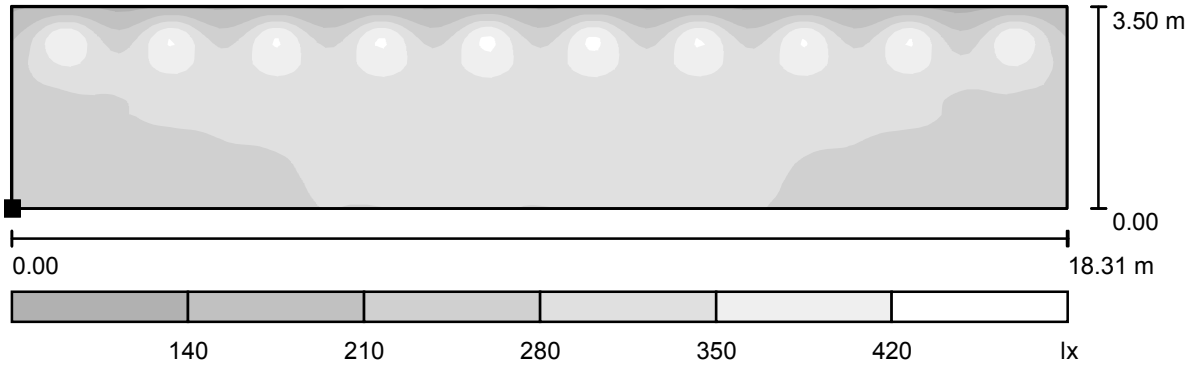
$E_{max}$  [lx]  
355

$E_{min} / E_m$   
0.473

$E_{min} / E_{max}$   
0.366

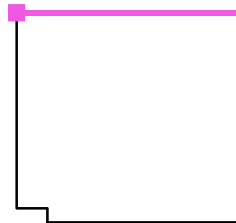
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 131

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 17.098 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
285

$E_{min}$  [lx]  
126

$E_{max}$  [lx]  
454

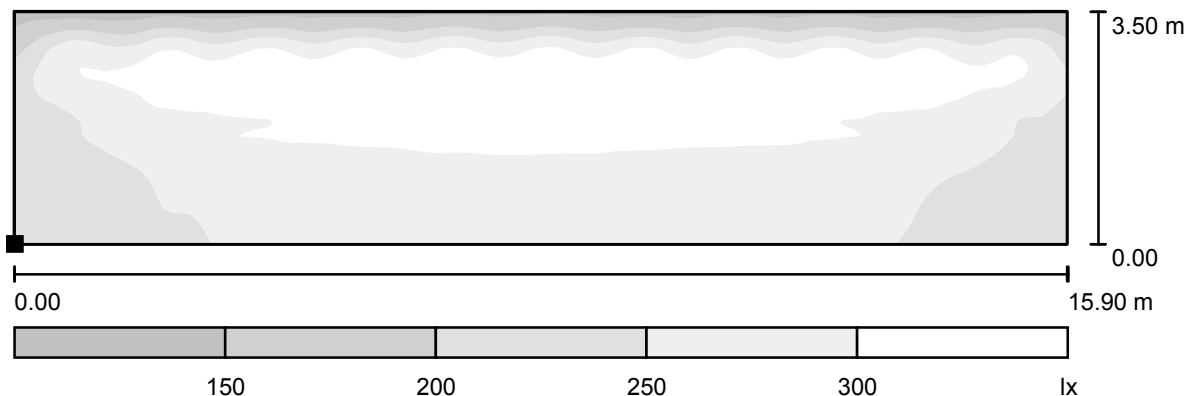
$E_{min} / E_m$   
0.442

$E_{min} / E_{max}$   
0.277



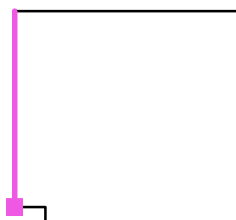
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 114

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 1.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
272

$E_{min}$  [lx]  
129

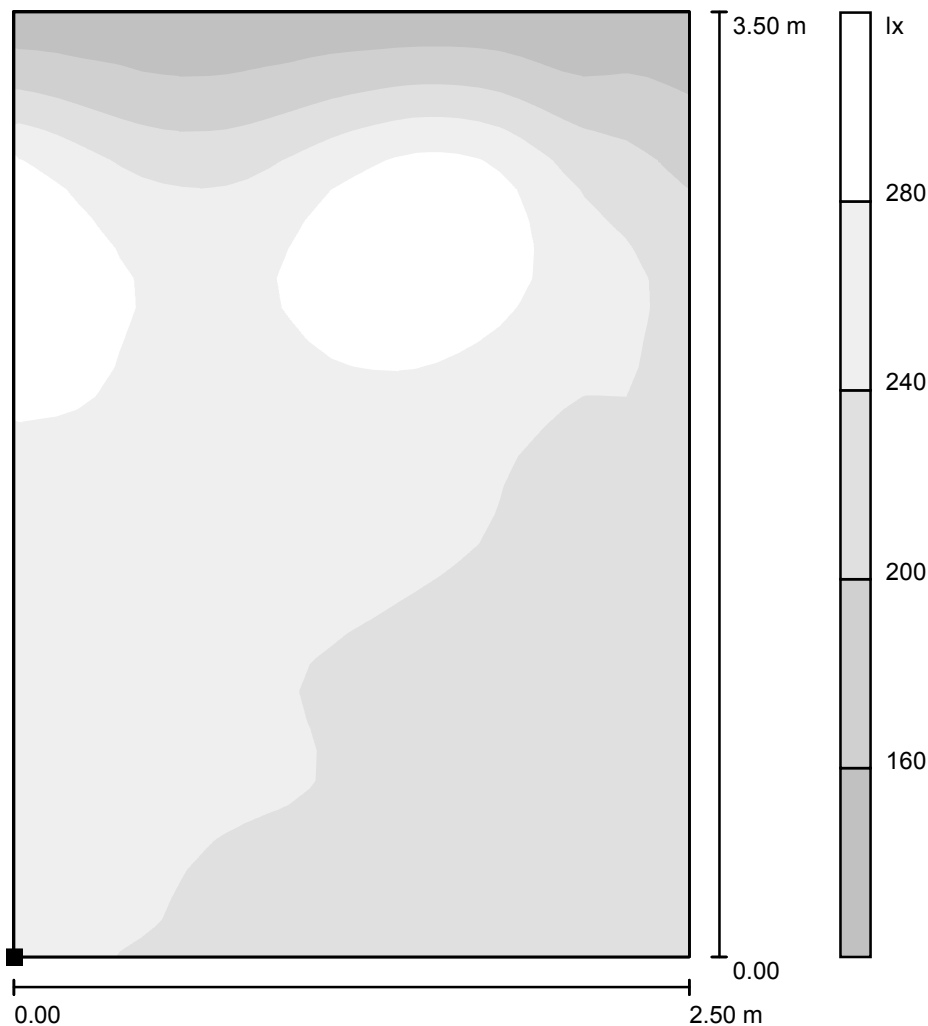
$E_{max}$  [lx]  
351

$E_{min} / E_m$   
0.475

$E_{min} / E_{max}$   
0.368

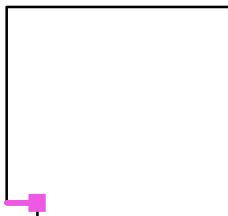
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 1.200 m, 0.000 m)

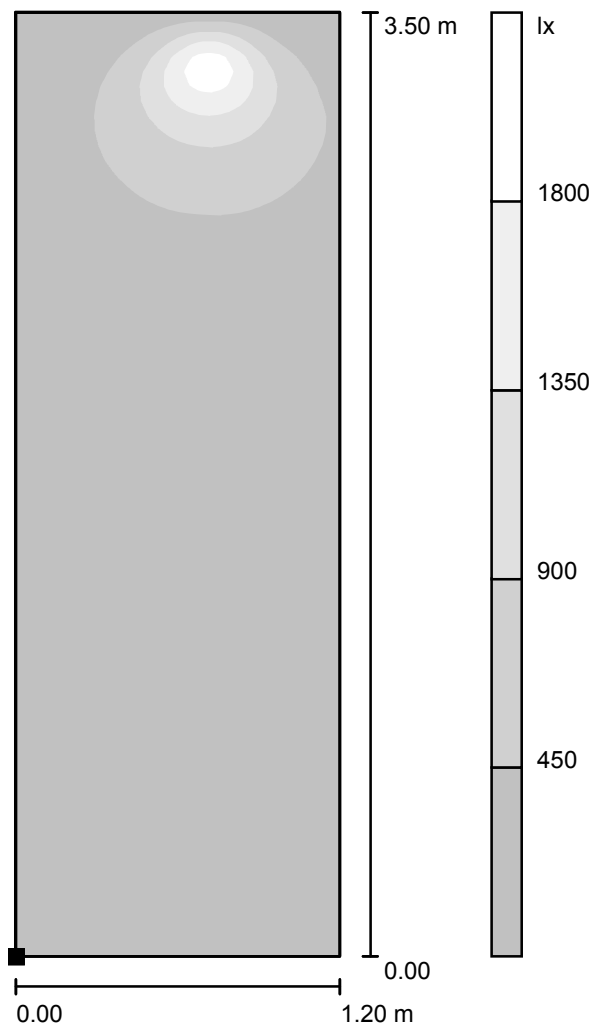


Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
239	127	322	0.531	0.393

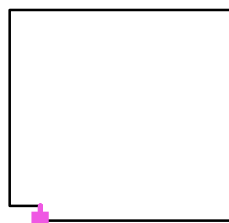
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
312

$E_{min}$  [lx]  
158

$E_{max}$  [lx]  
2261

$E_{min} / E_m$   
0.504

$E_{min} / E_{max}$   
0.070

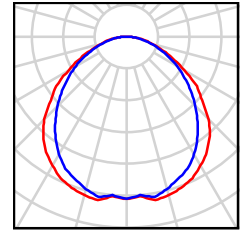
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 4**

Ημερομηνία: 09.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

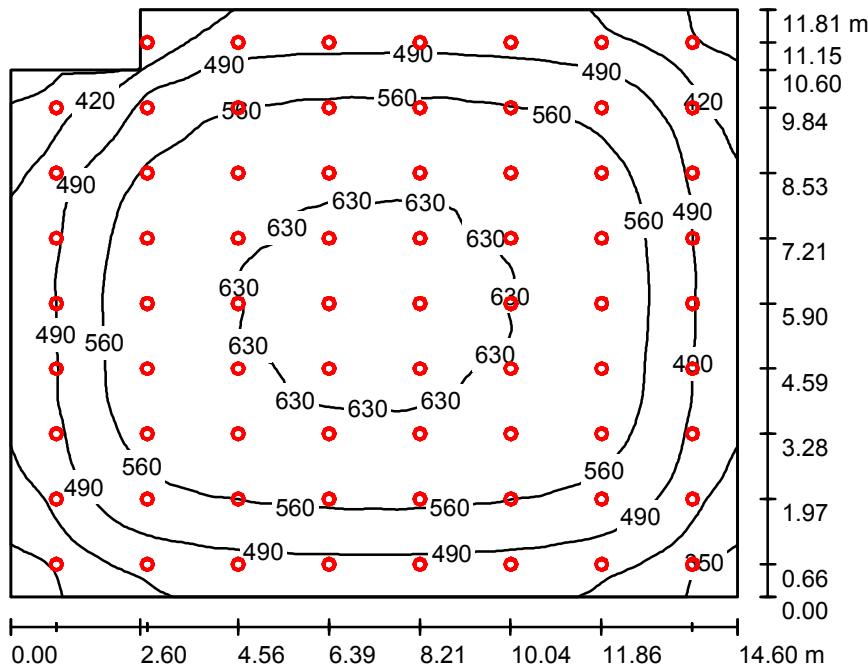
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 4 / Κατάλογος φωτιστικών

71 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.780 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:152

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	537	302	647	0.564
Δάπεδο	20	498	294	613	0.591
Οροφή	70	122	108	235	0.885
Τοίχοι (6)	50	303	203	1974	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	71	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

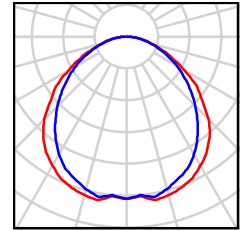
Συνολικά: 128973 Συνολικά: 227200 3266.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.30 \text{ W/m}^2 = 3.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $169.22 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

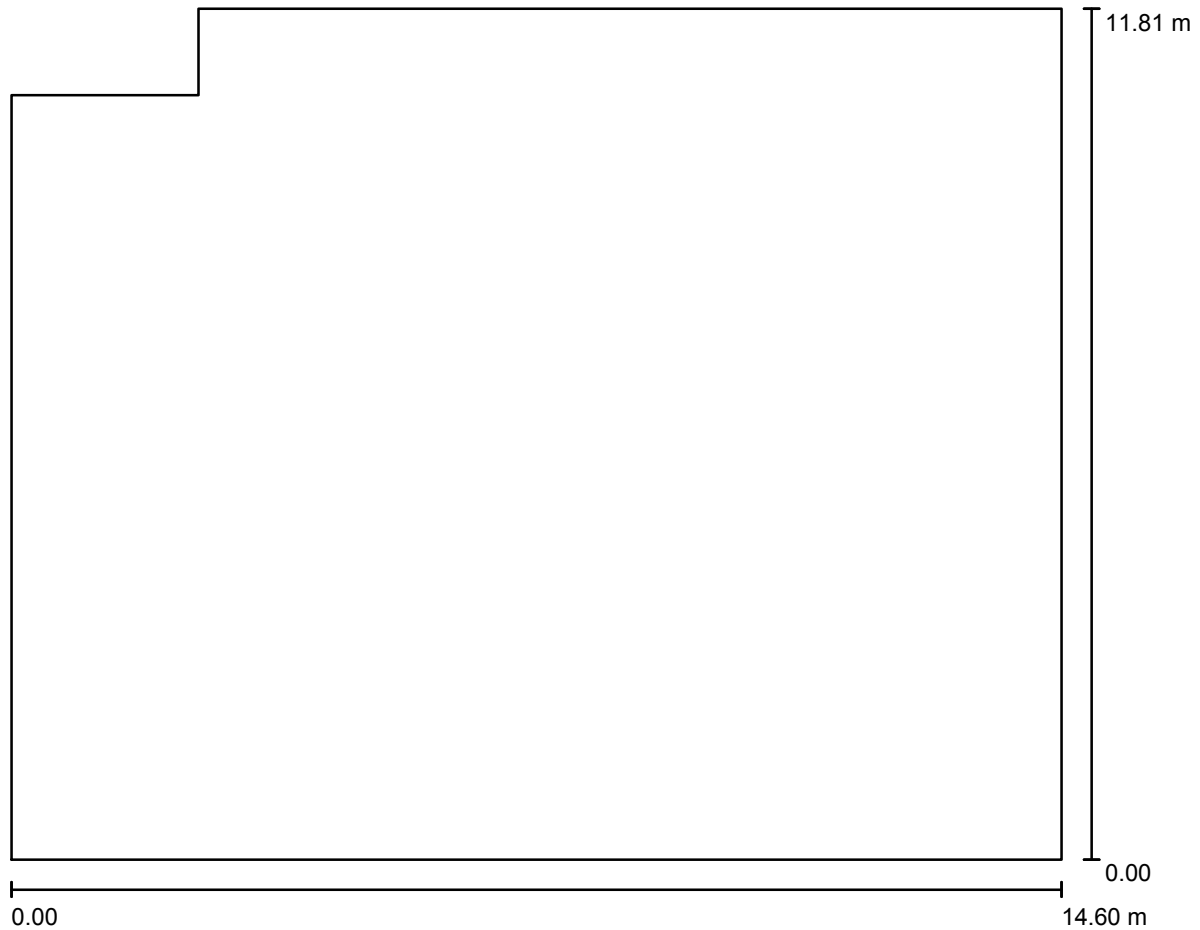
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

71 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**

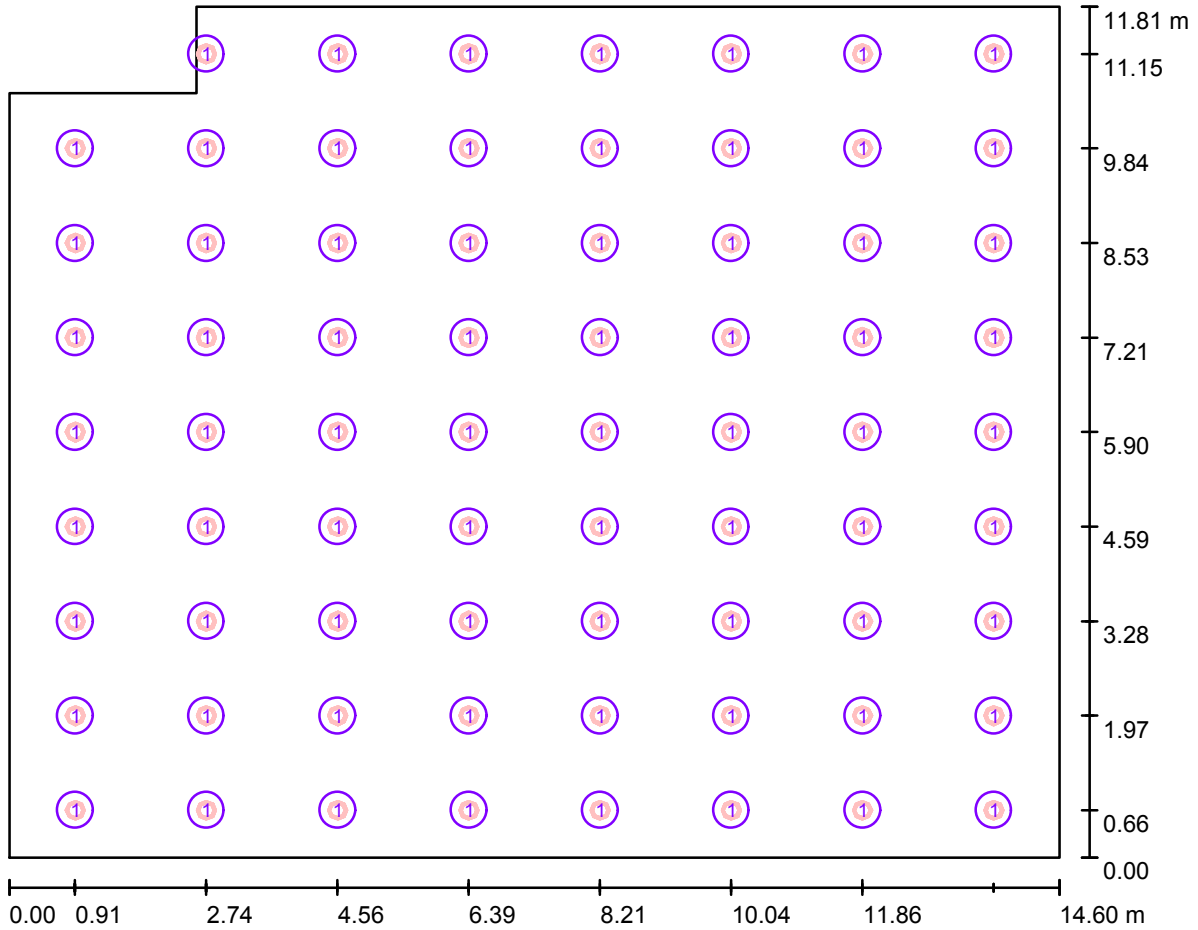


Κλίμακα 1 : 105



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 105

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	71	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 128973 lm  
 Συνολική ισχύς: 3266.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	430	107	537	/	/
Δάπεδο	388	110	498	20	32
Οροφή	0.00	122	122	70	27
Τοίχος 1	205	106	310	50	49
Τοίχος 2	191	106	297	50	47
Τοίχος 3	208	105	313	50	50
Τοίχος 4	162	117	280	50	44
Τοίχος 5	169	109	278	50	44
Τοίχος 6	191	107	298	50	47

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

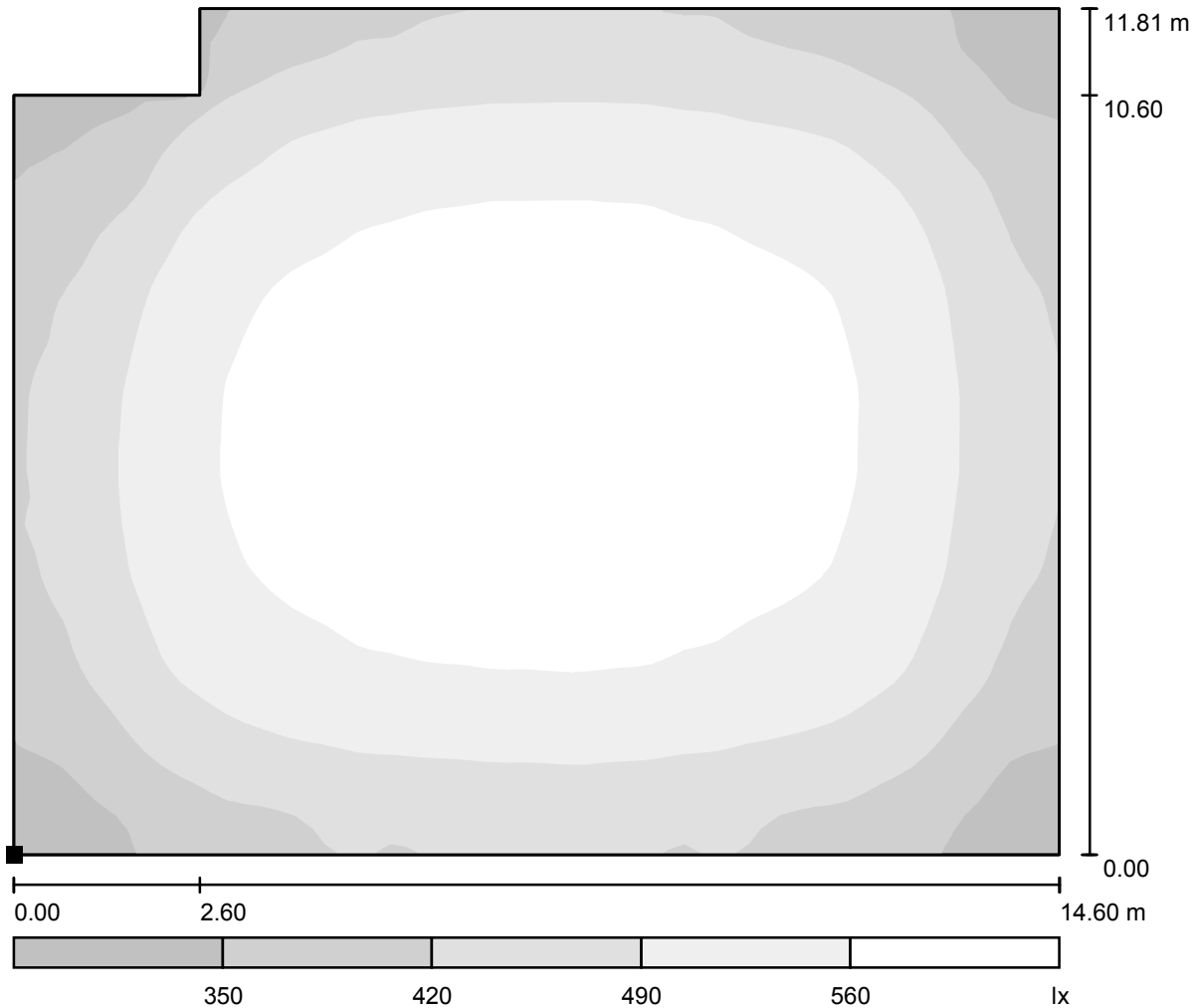
$E_{\min} / E_m$ : 0.564 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.468 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 19.30 W/m<sup>2</sup> = 3.60 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 169.22 m<sup>2</sup>)

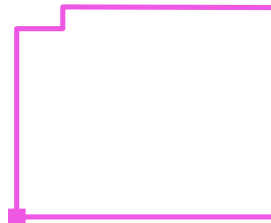
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
498

$E_{min}$  [lx]  
294

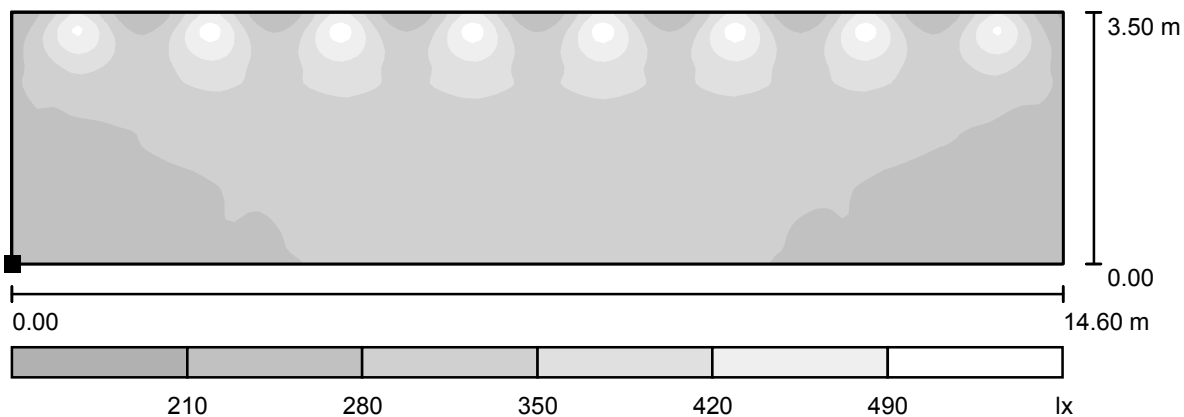
$E_{max}$  [lx]  
613

$E_{min} / E_m$   
0.591

$E_{min} / E_{max}$   
0.480

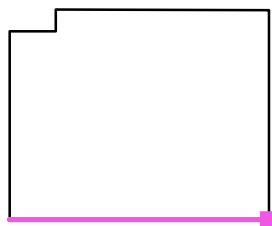
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.600 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
310

$E_{min}$  [lx]  
203

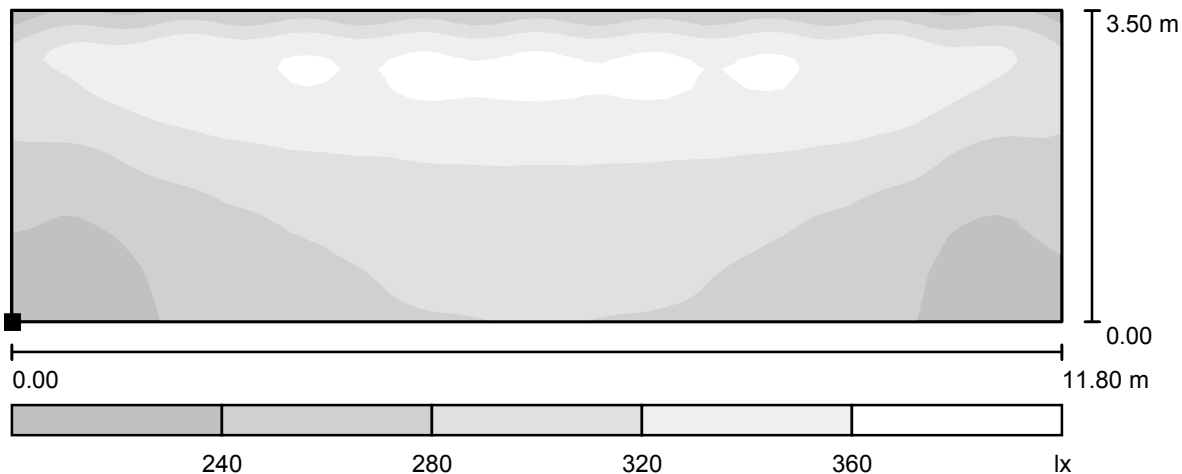
$E_{max}$  [lx]  
534

$E_{min} / E_m$   
0.655

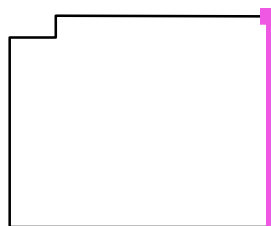
$E_{min} / E_{max}$   
0.381

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.600 m, 11.805 m, 0.000 m)



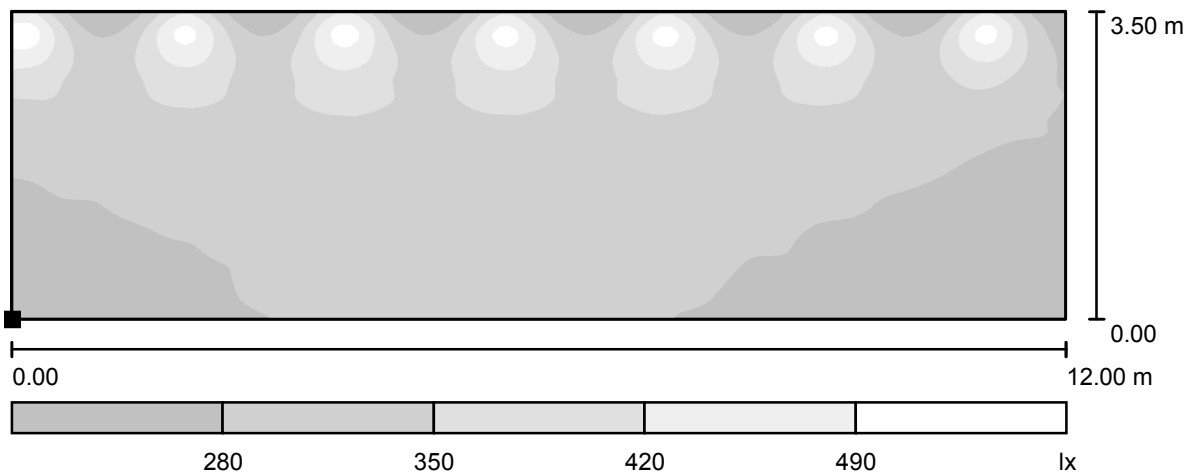
Κλίμακα 1 : 85

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

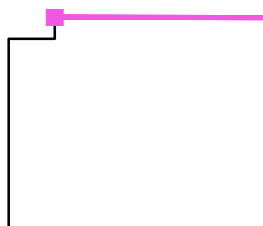
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
297	212	373	0.711	0.567

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 11.805 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 86

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
313

$E_{min}$  [lx]  
208

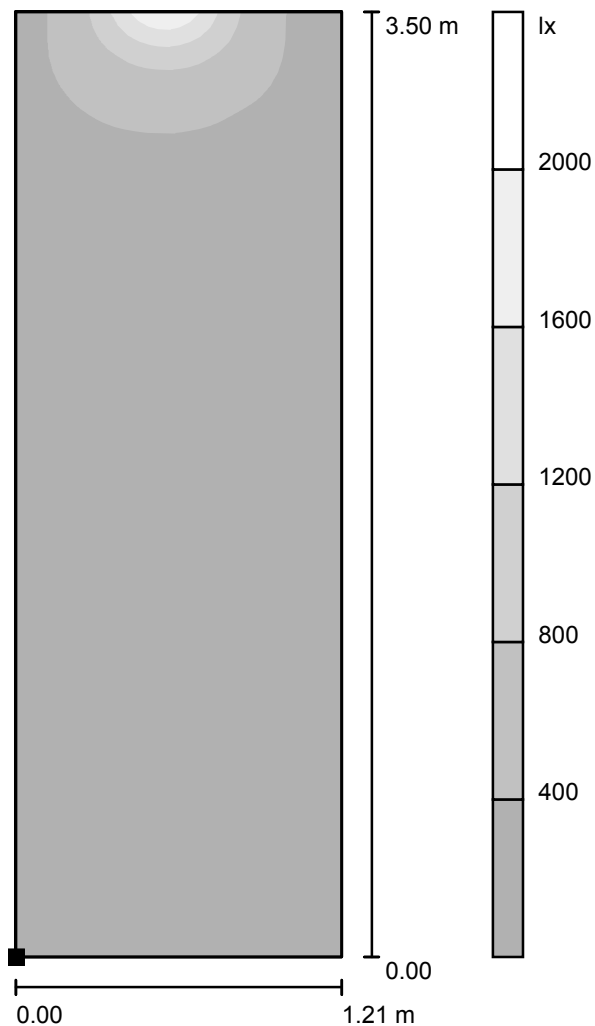
$E_{max}$  [lx]  
537

$E_{min} / E_m$   
0.665

$E_{min} / E_{max}$   
0.387

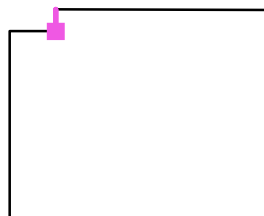
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 10.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
280

$E_{min}$  [lx]  
206

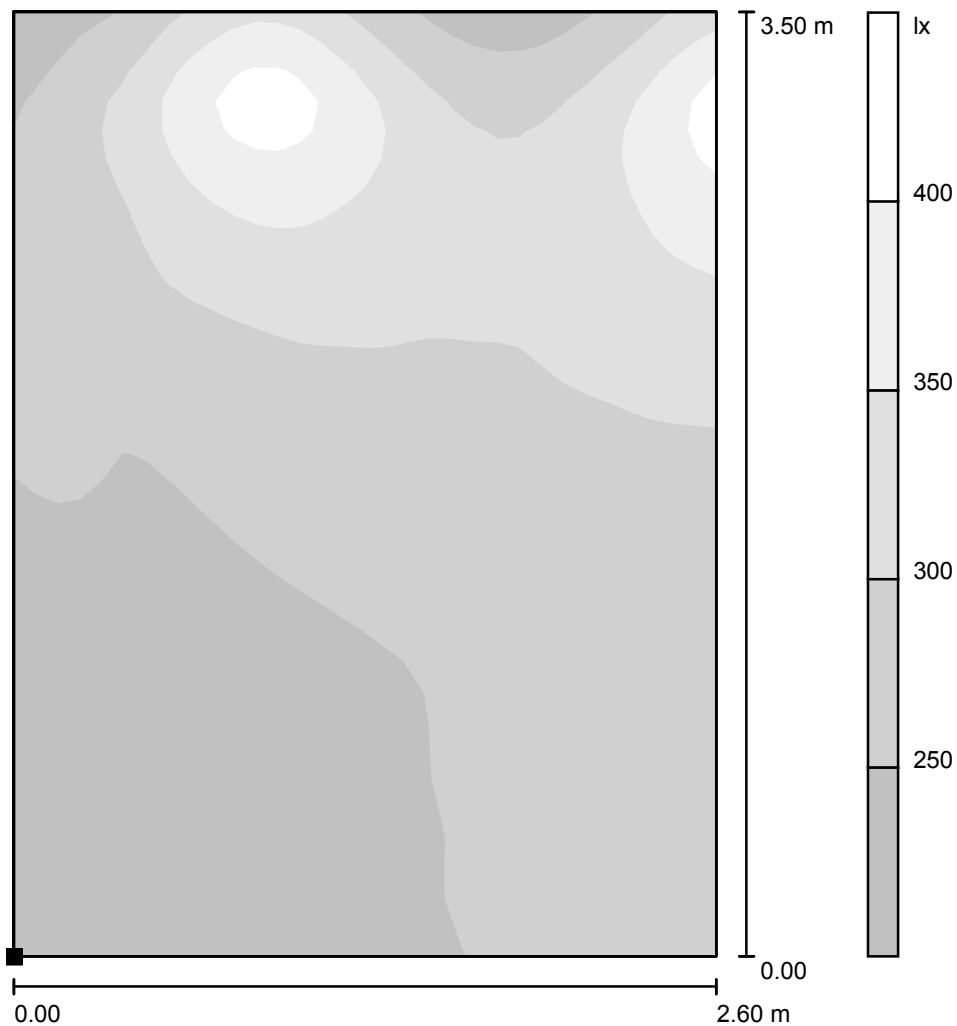
$E_{max}$  [lx]  
1974

$E_{min} / E_m$   
0.736

$E_{min} / E_{max}$   
0.104

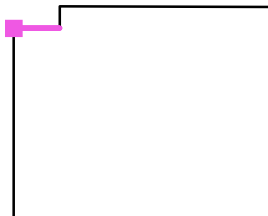
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 10.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
278

$E_{min}$  [lx]  
211

$E_{max}$  [lx]  
434

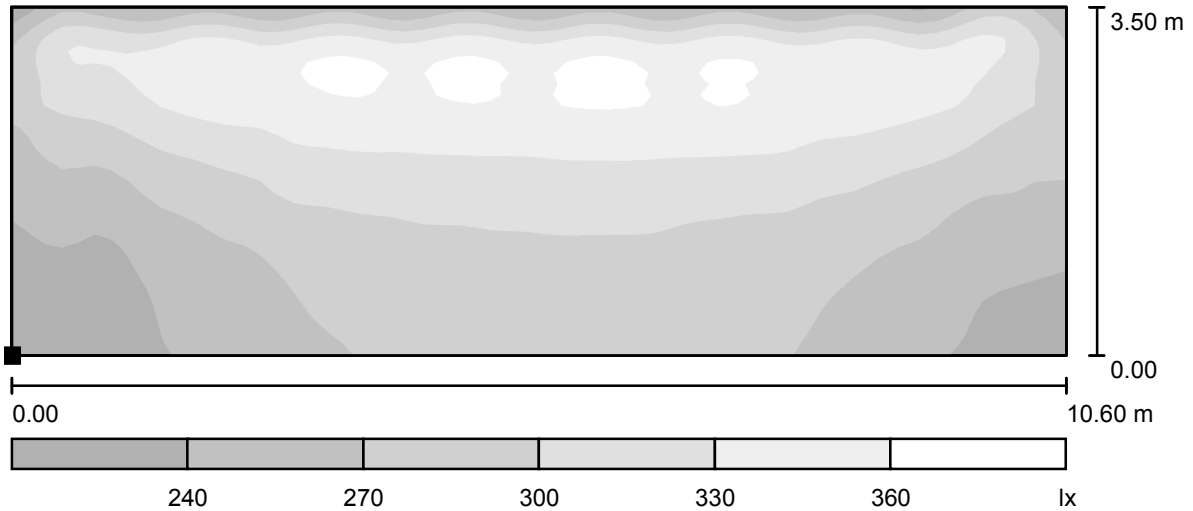
$E_{min} / E_m$   
0.760

$E_{min} / E_{max}$   
0.487



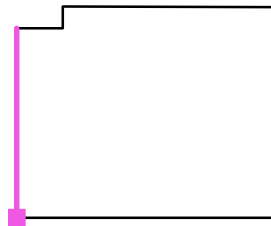
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
298

$E_{min}$  [lx]  
223

$E_{max}$  [lx]  
371

$E_{min} / E_m$   
0.747

$E_{min} / E_{max}$   
0.600

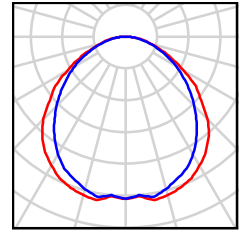
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 5**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

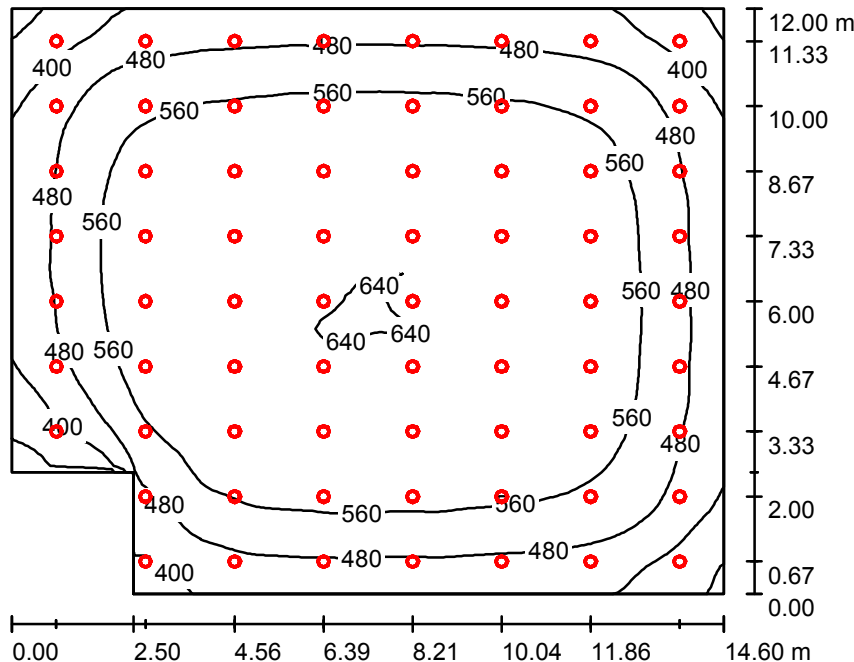
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 5 / Κατάλογος φωτιστικών

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:155

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	540	276	644	0.511
Δάπεδο	20	501	279	616	0.556
Οροφή	70	118	101	332	0.862
Τοίχοι (6)	50	292	126	2486	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	70	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

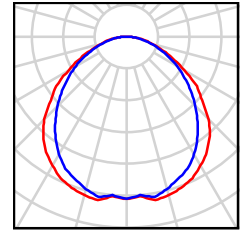
Συνολικά: 127156 Συνολικά: 224000 3220.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.06 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $168.95 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

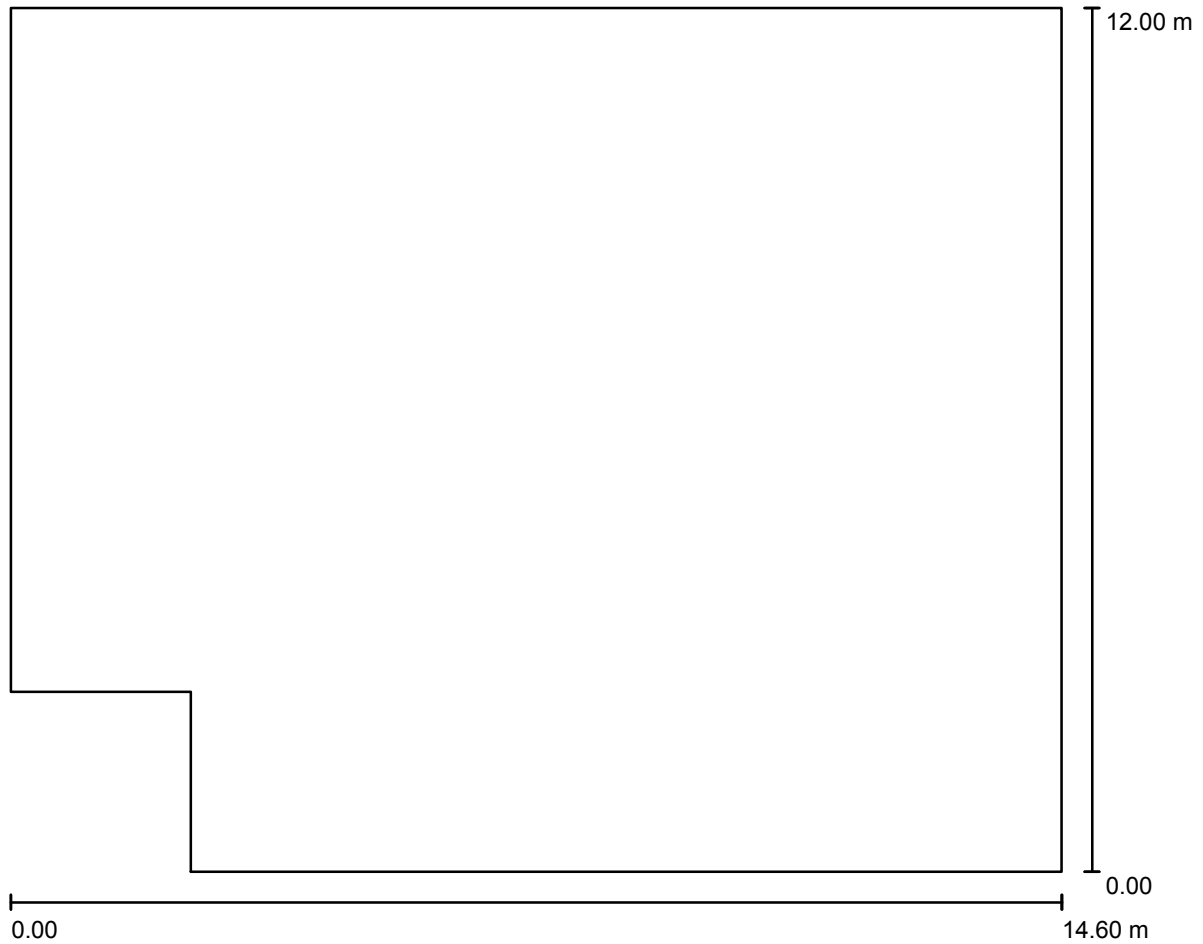
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

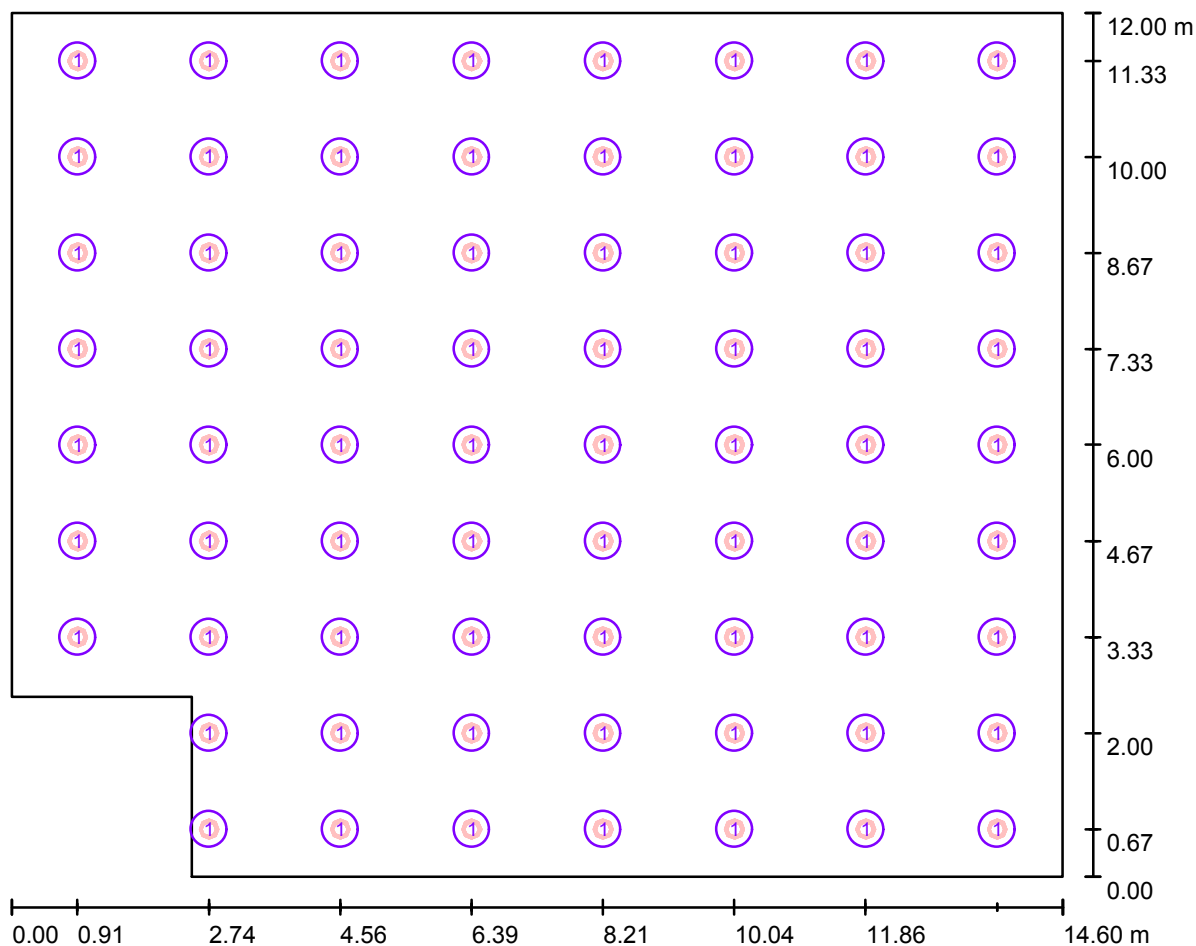
**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 105

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 105

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	70	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 127156 lm  
 Συνολική ισχύς: 3220.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	437	103	540	/	/
Δάπεδο	395	107	501	20	32
Οροφή	0.62	117	118	70	26
Τοίχος 1	197	105	302	50	48
Τοίχος 2	181	103	284	50	45
Τοίχος 3	195	101	296	50	47
Τοίχος 4	176	101	277	50	44
Τοίχος 5	153	104	256	50	41
Τοίχος 6	230	112	342	50	54

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

$E_{\min} / E_m$ : 0.511 (1:2)

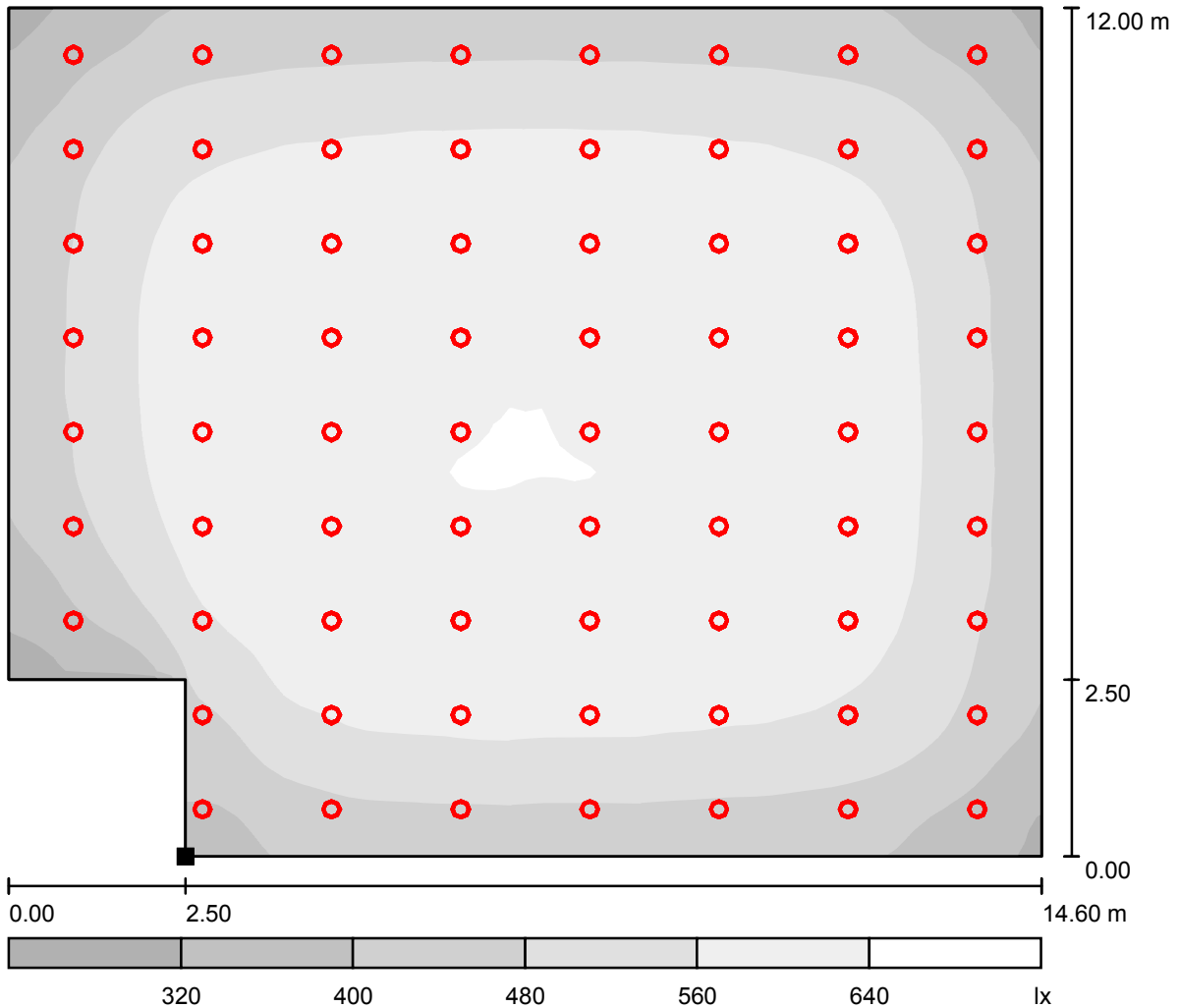
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.428 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 19.06 W/m<sup>2</sup> = 3.53 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 168.95 m<sup>2</sup>)



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
540

$E_{min}$  [lx]  
276

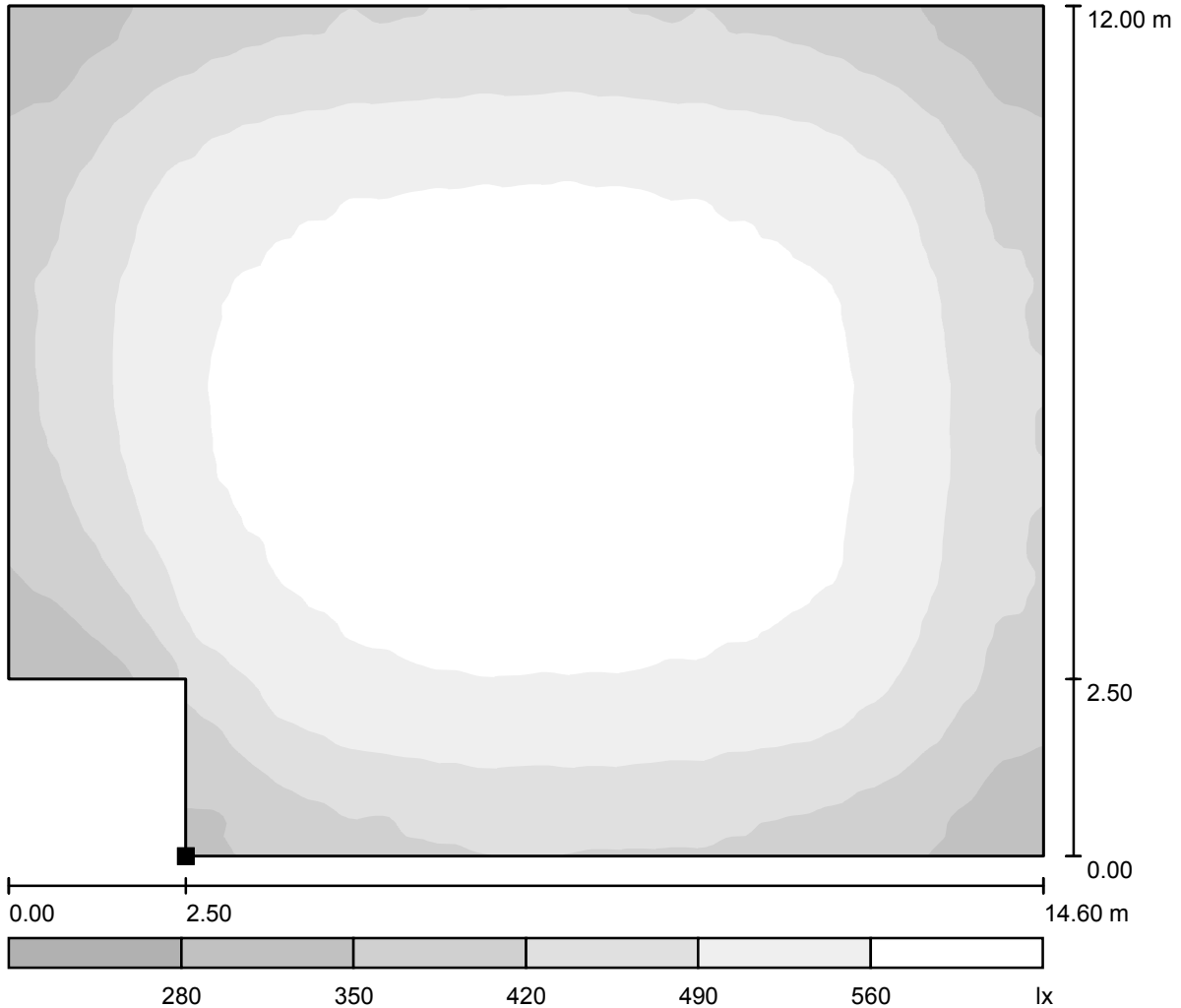
$E_{max}$  [lx]  
644

$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.428

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
501

$E_{min}$  [lx]  
279

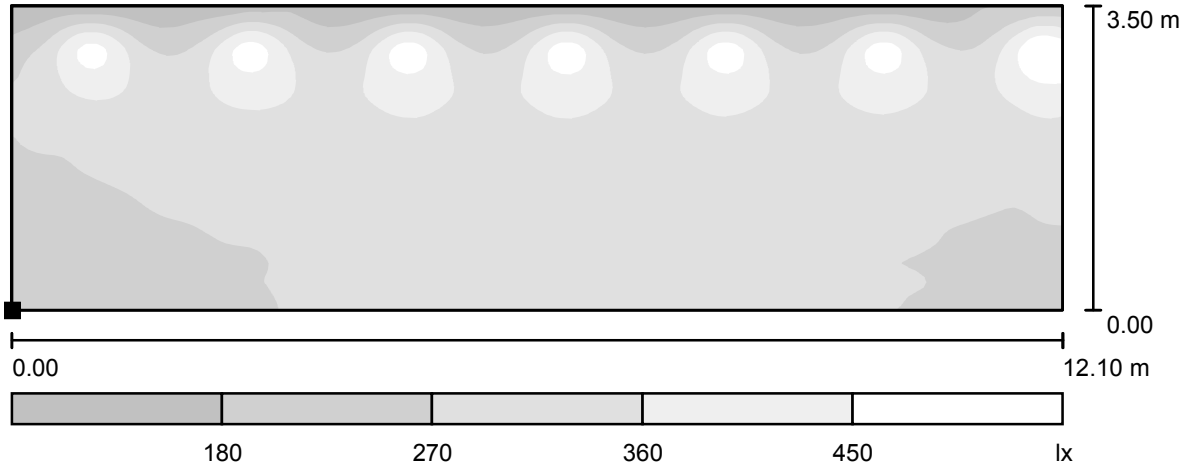
$E_{max}$  [lx]  
616

$E_{min} / E_m$   
0.556

$E_{min} / E_{max}$   
0.453

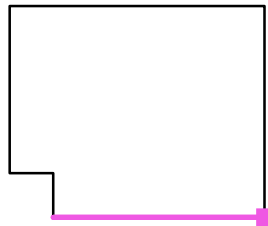
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 87

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.600 m, 0.000 m, 0.000 m)

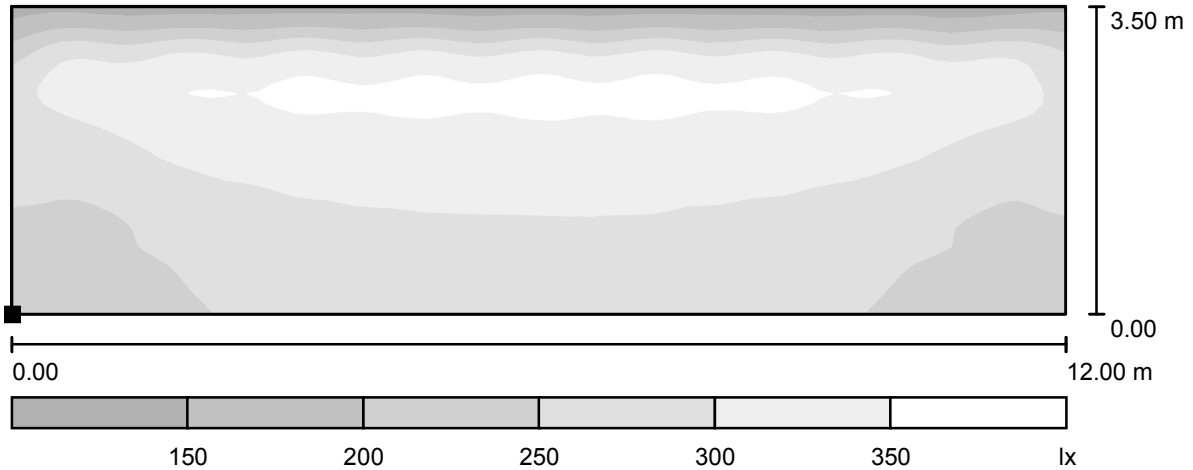


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

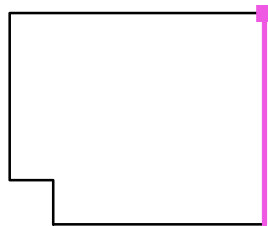
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
302	131	550	0.433	0.237

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.600 m, 12.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 86

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
284

$E_{min}$  [lx]  
128

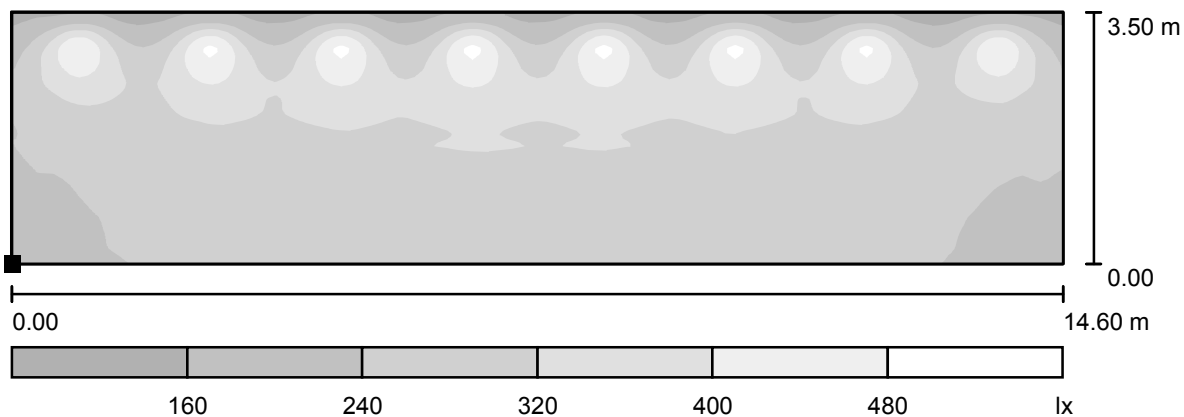
$E_{max}$  [lx]  
372

$E_{min} / E_m$   
0.451

$E_{min} / E_{max}$   
0.344

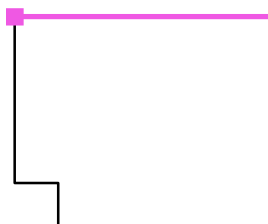
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 12.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
296

$E_{min}$  [lx]  
132

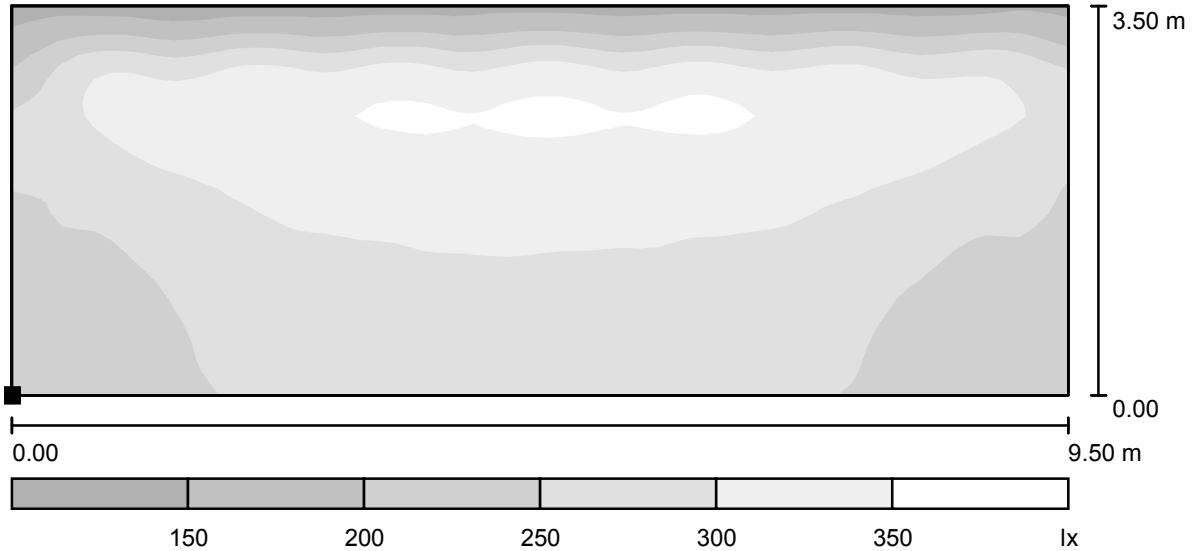
$E_{max}$  [lx]  
505

$E_{min} / E_m$   
0.444

$E_{min} / E_{max}$   
0.261

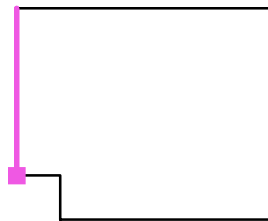
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 68

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 2.500 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
277

$E_{min}$  [lx]  
126

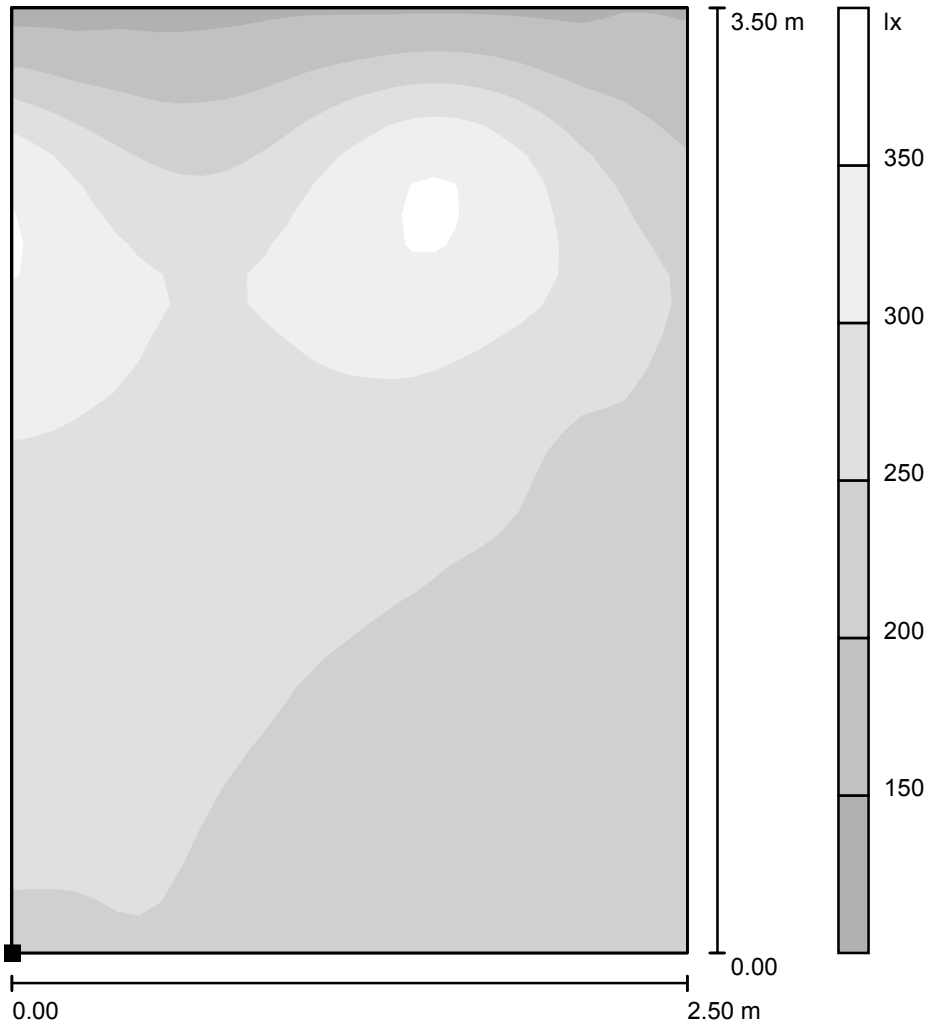
$E_{max}$  [lx]  
365

$E_{min} / E_m$   
0.456

$E_{min} / E_{max}$   
0.346

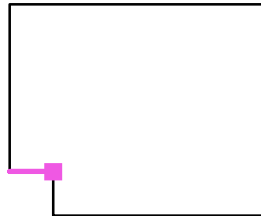
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 2.500 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
256

$E_{min}$  [lx]  
137

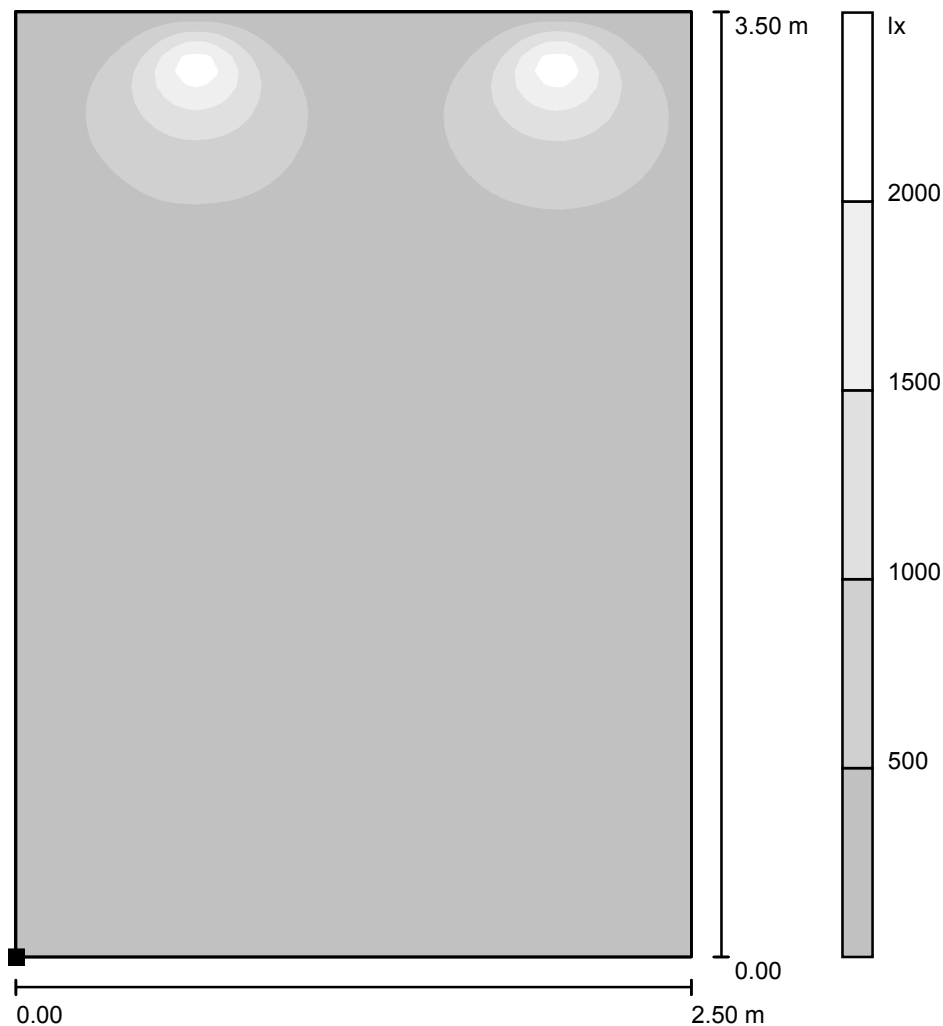
$E_{max}$  [lx]  
363

$E_{min} / E_m$   
0.533

$E_{min} / E_{max}$   
0.377

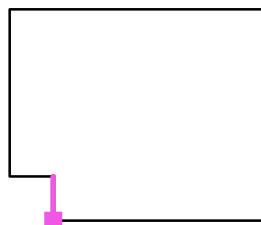
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
342	169	2486	0.493	0.068



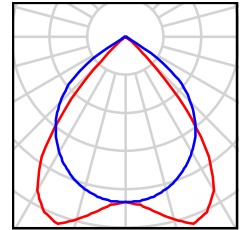
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 6**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

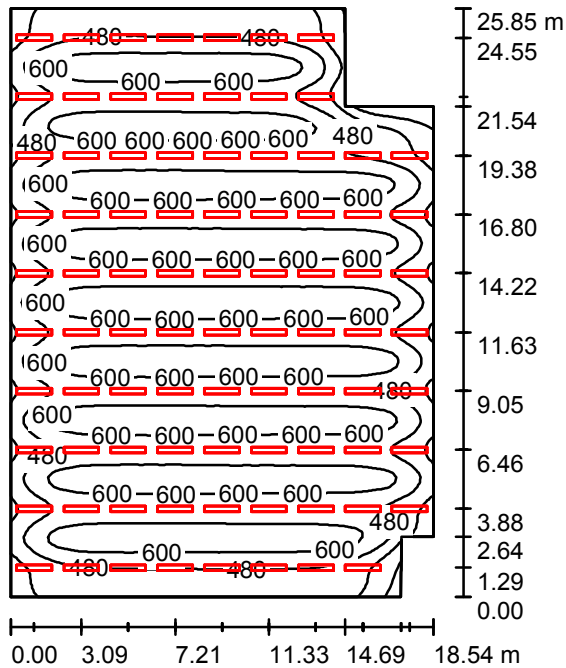
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 6 / Κατάλογος φωτιστικών**

85 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8  
Αρ. είδους: 11  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 77 100 100 100 69  
Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:332

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	548	120	698	0.218
Δάπεδο	20	531	167	642	0.315
Οροφή	70	88	52	113	0.591
Τοίχοι (8)	50	173	58	470	/

### Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

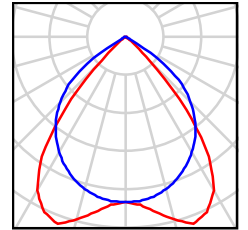
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	85	DIAL 11 R2600/158 P8 (1.000)	3589	5200	54.0
			Συνολικά: 305034	Συνολικά: 442000	4590.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.00 \text{ W/m}^2 = 1.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $458.95 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

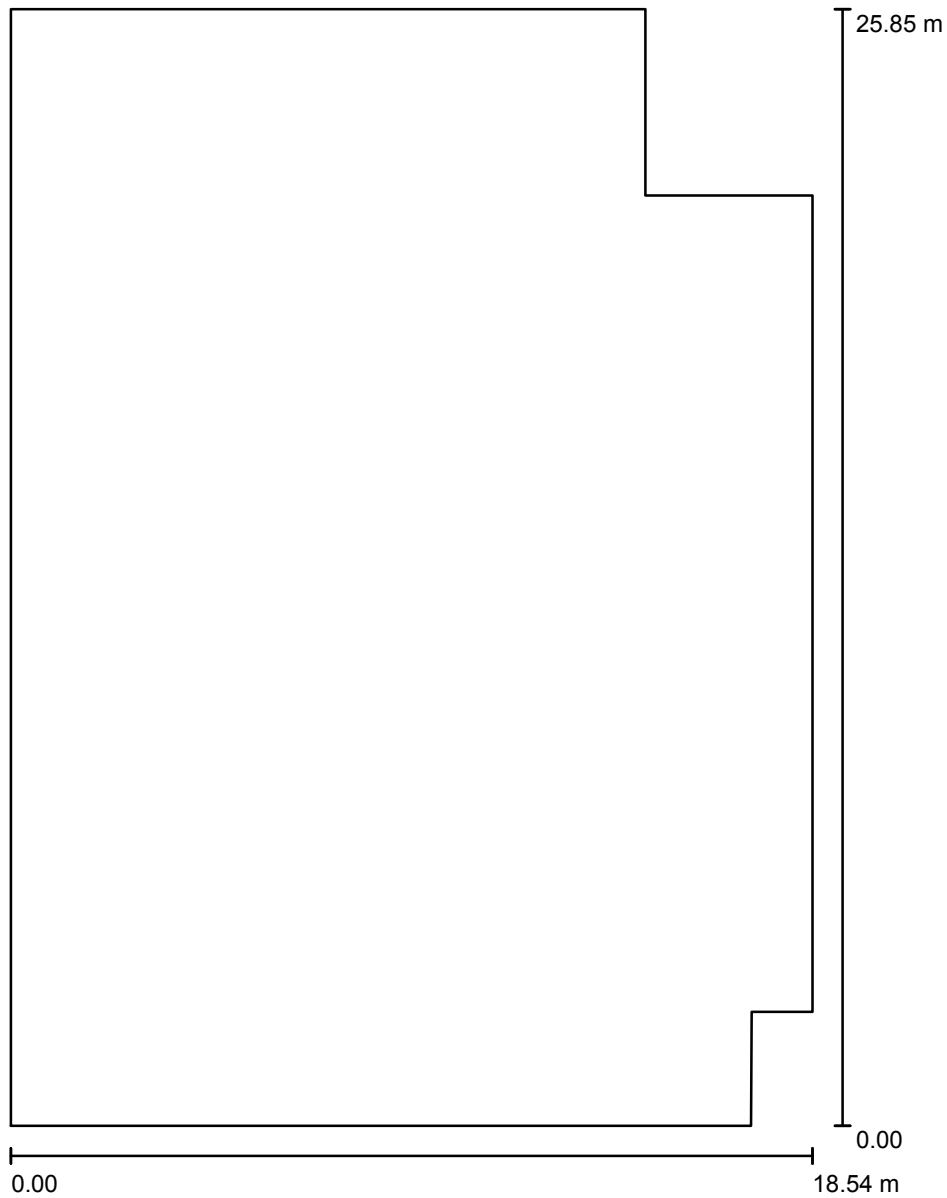
## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

85 Τεμάχια DIAL 11 R2600/158 P8  
Αρ. είδους: 11  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 3589 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 5200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 54.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 77 100 100 100 69  
Εξοπλισμός: 1 x T26 58W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

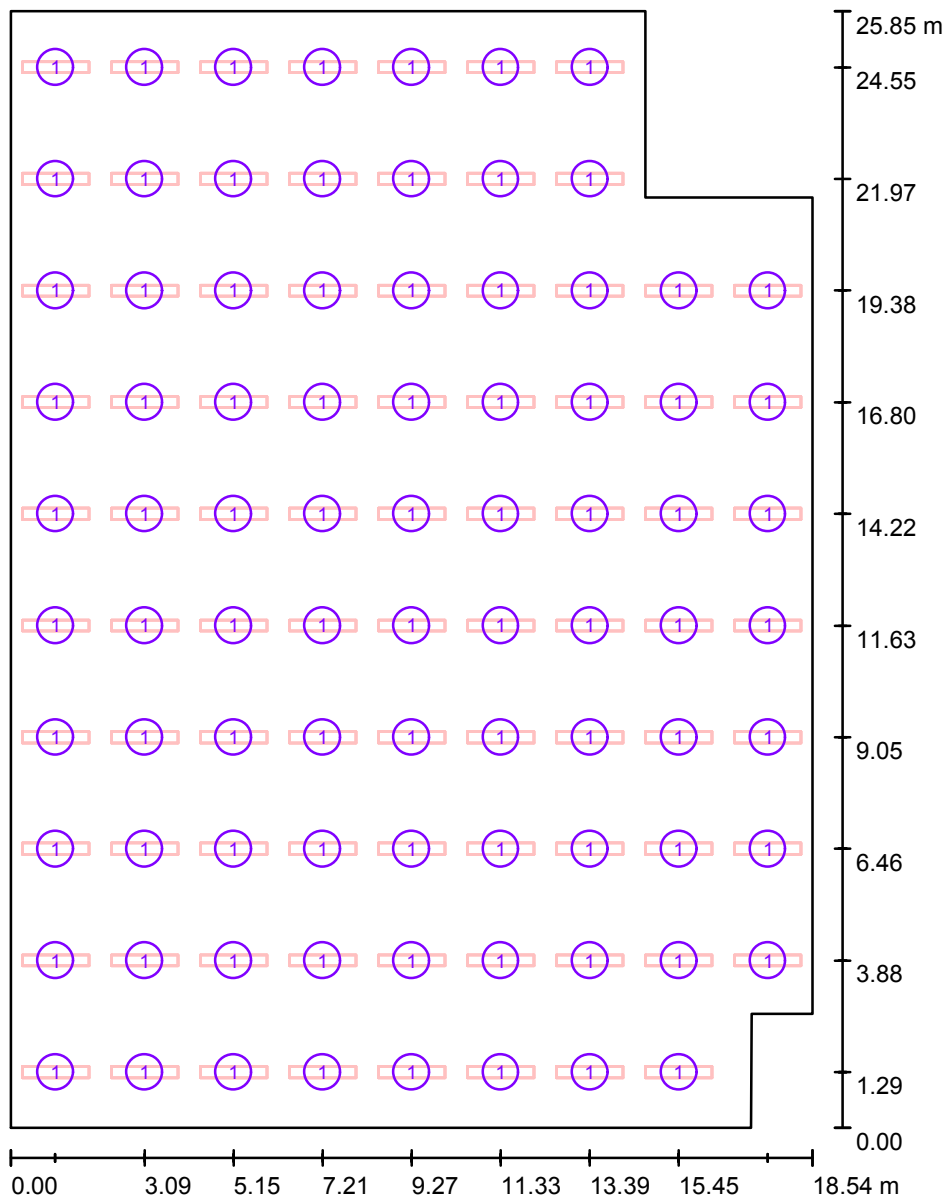
Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 175

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 175

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	85	DIAL 11 R2600/158 P8

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 305034 lm  
 Συνολική ισχύς: 4590.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

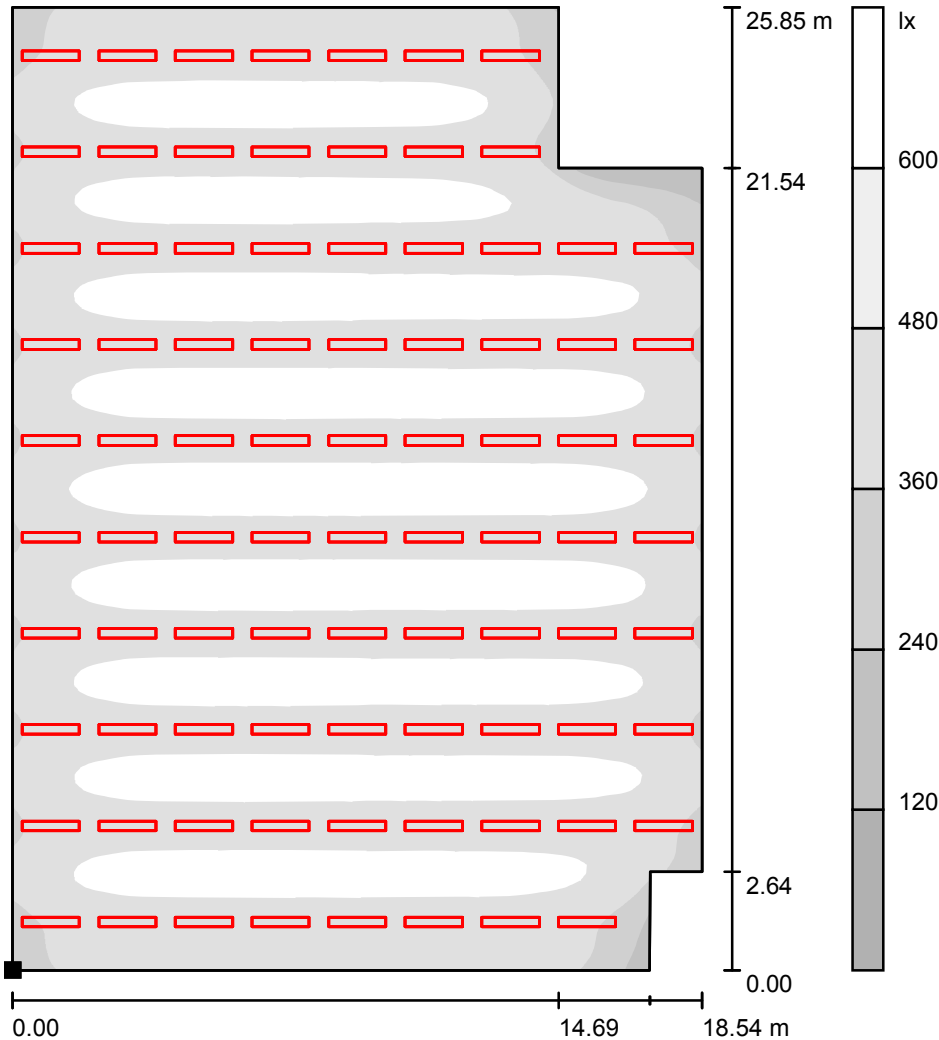
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	484	64	548	/	/
Δάπεδο	465	66	531	20	34
Οροφή	0.03	88	88	70	20
Τοίχος 1	88	78	167	50	27
Τοίχος 2	65	79	144	50	23
Τοίχος 3	72	74	146	50	23
Τοίχος 4	109	72	181	50	29
Τοίχος 5	31	66	97	50	15
Τοίχος 6	93	71	165	50	26
Τοίχος 7	89	75	164	50	26
Τοίχος 8	117	77	194	50	31

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.218 (1:5)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.171 (1:6)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $10.00 \text{ W/m}^2 = 1.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $458.95 \text{ m}^2$ )

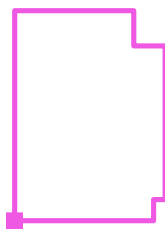
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 203

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
548

$E_{min}$  [lx]  
120

$E_{max}$  [lx]  
698

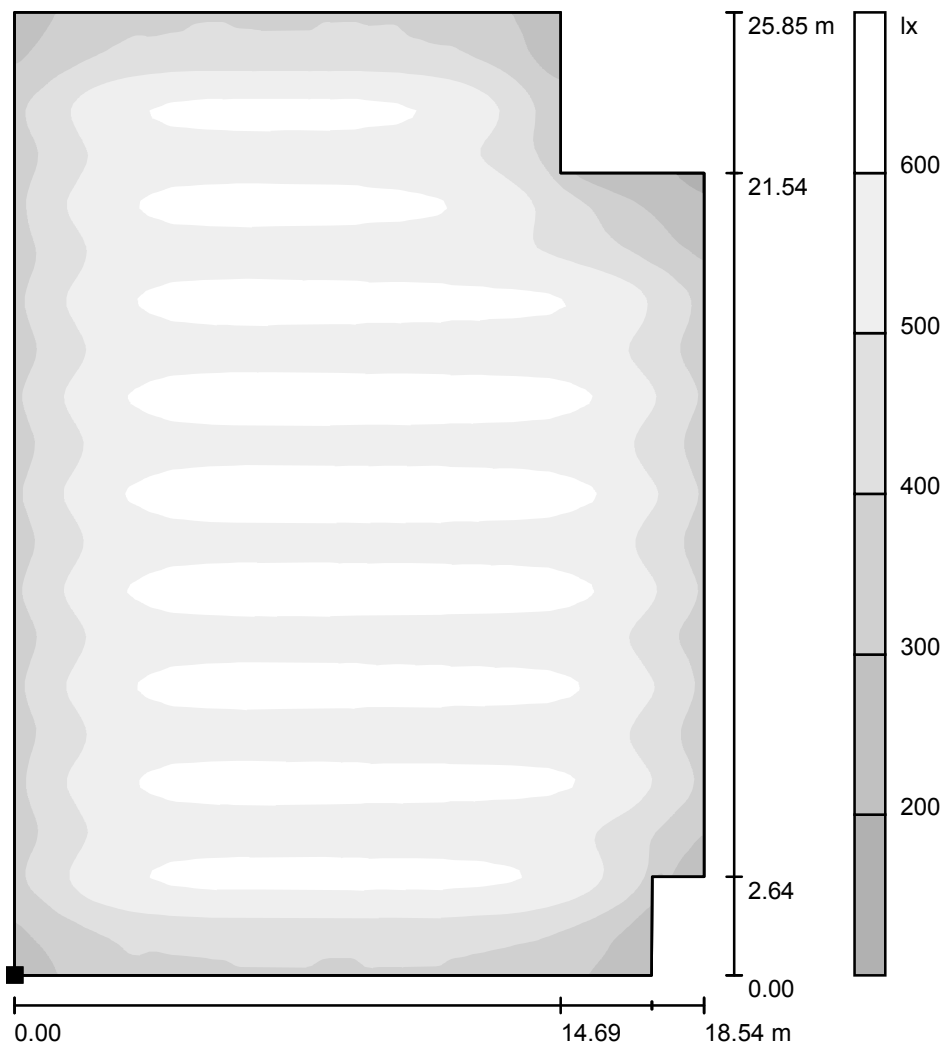
$E_{min} / E_m$   
0.218

$E_{min} / E_{max}$   
0.171



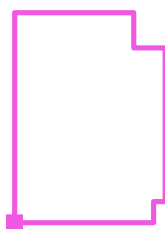
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 203

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

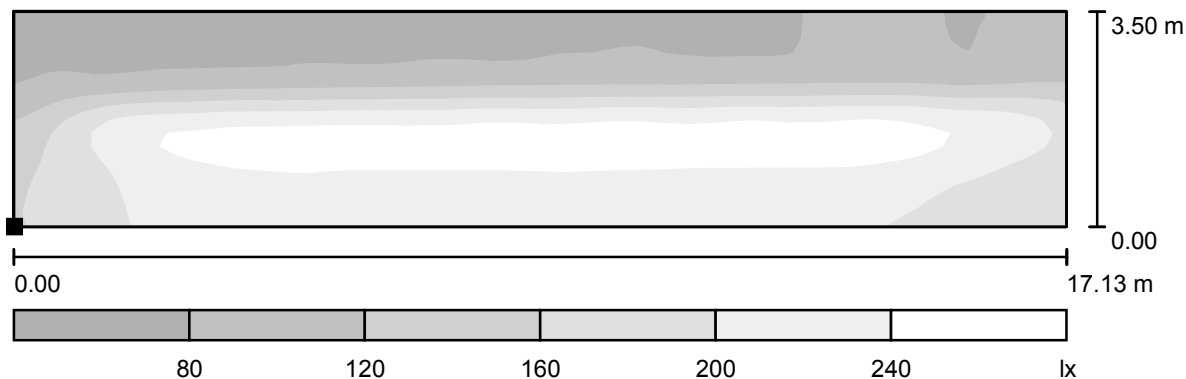


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
531	167	642	0.315	0.261

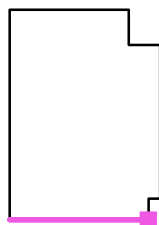
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 123

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.130 m, 0.000 m, 0.000 m)

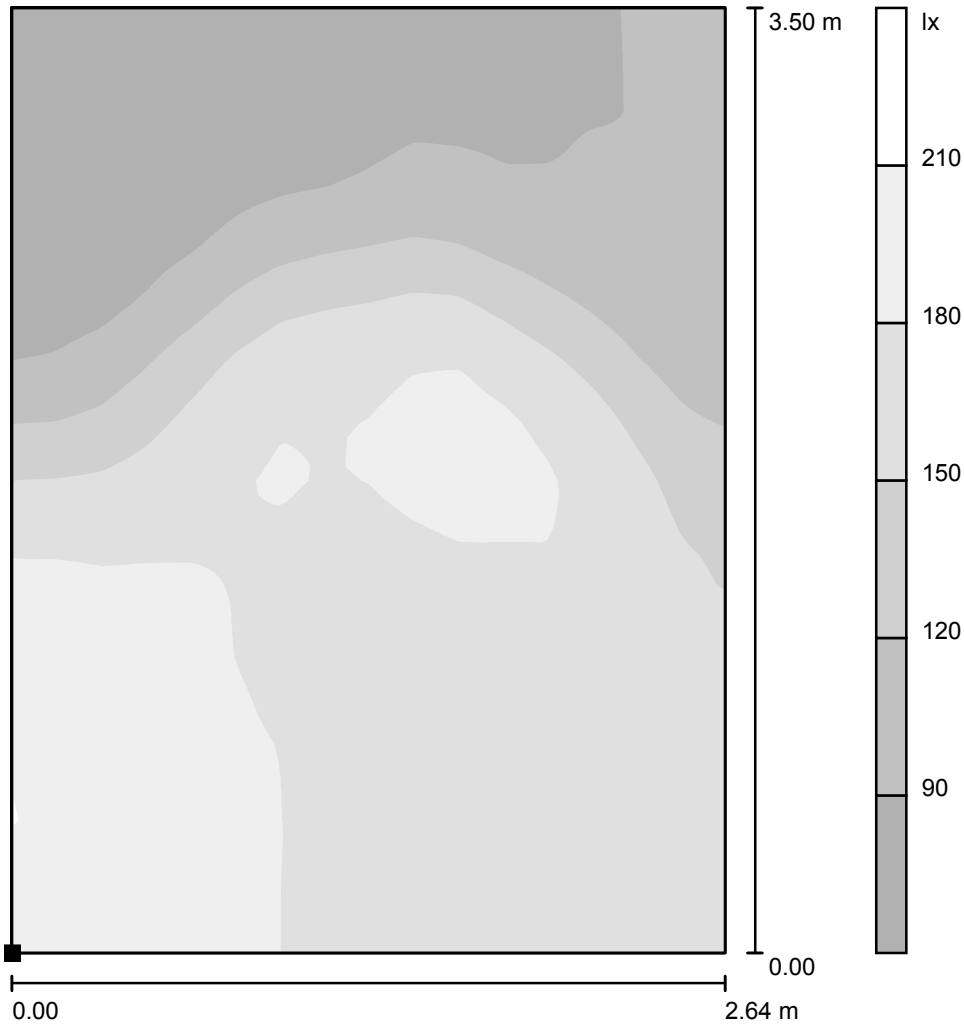


Κάνναβος: 64 x 16 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
167	69	262	0.412	0.262

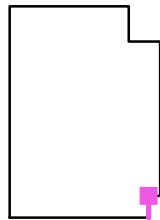
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.146 m, 2.640 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
144

$E_{min}$  [lx]  
73

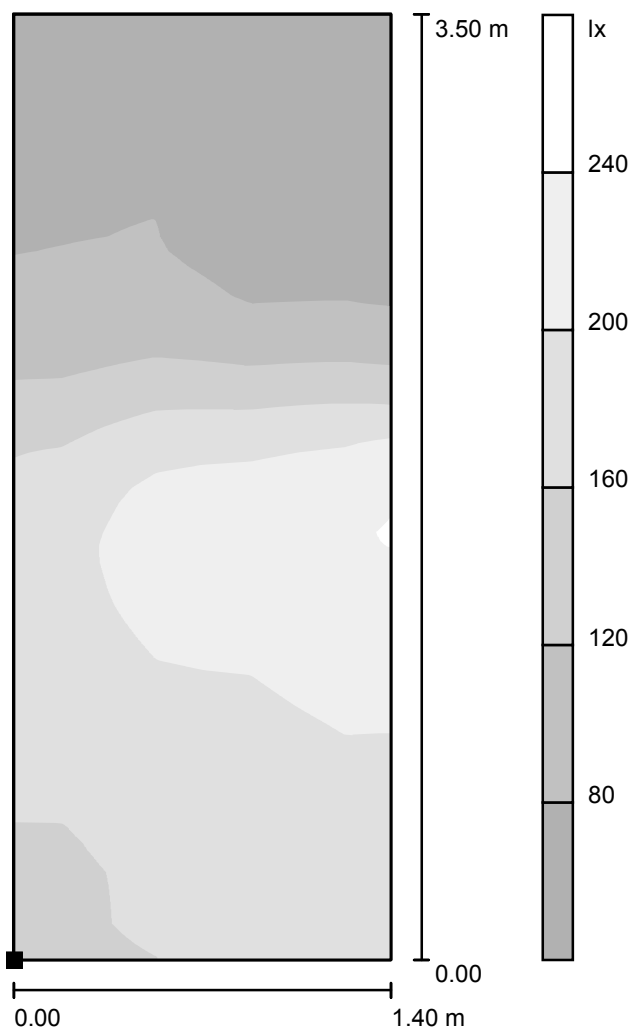
$E_{max}$  [lx]  
212

$E_{min} / E_m$   
0.509

$E_{min} / E_{max}$   
0.345

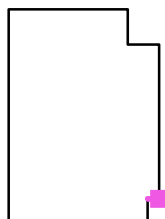
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.543 m, 2.640 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
146

$E_{min}$  [lx]  
68

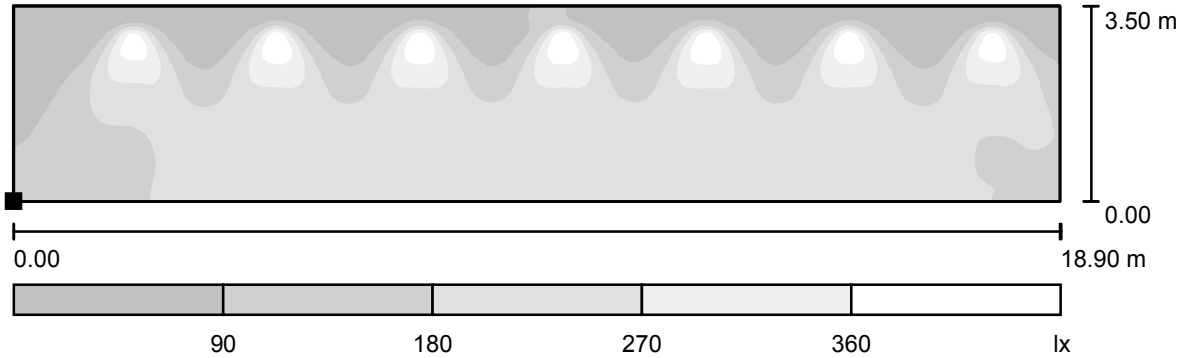
$E_{max}$  [lx]  
245

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.277

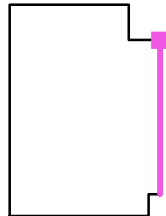
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 136

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.543 m, 21.541 m, 0.000 m)

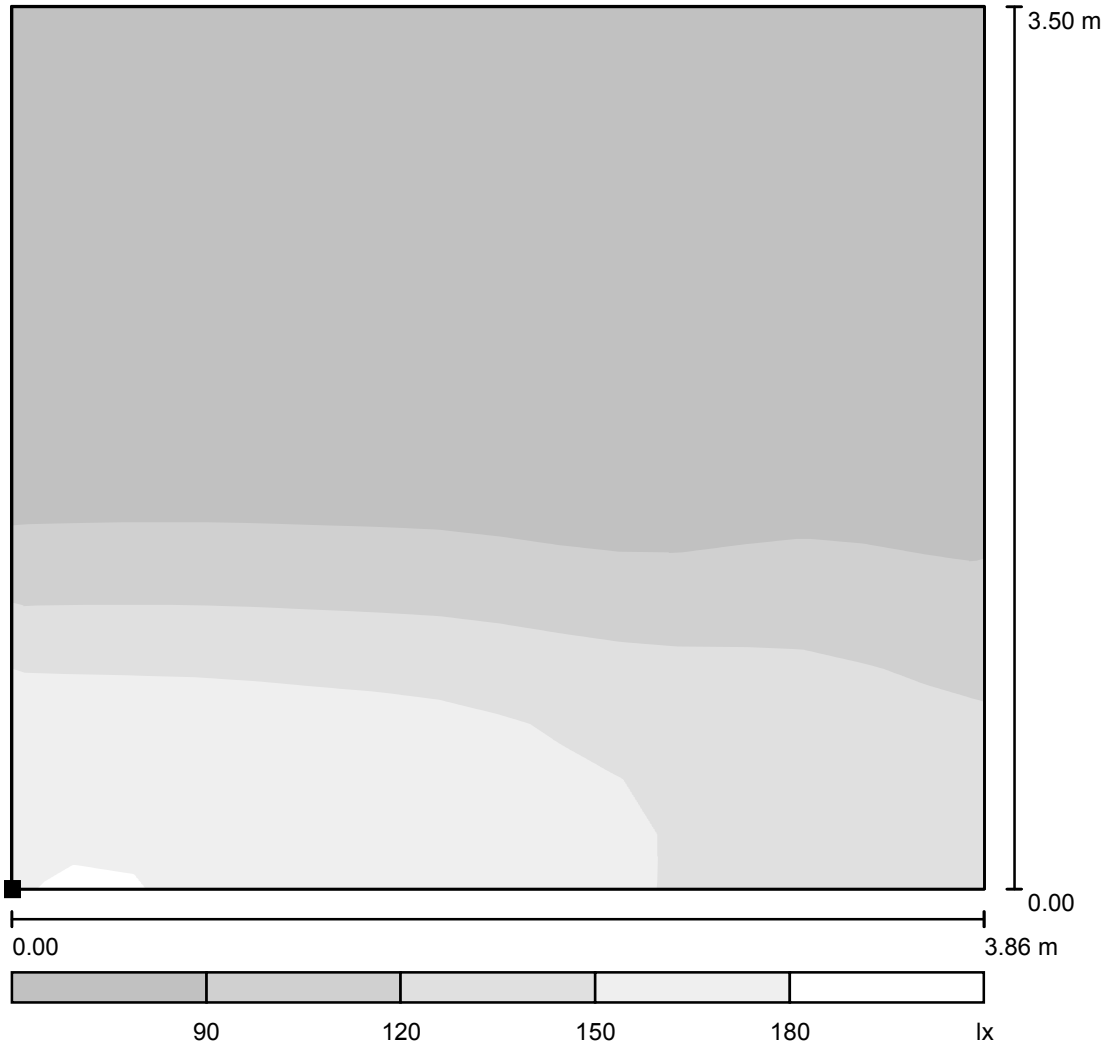


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

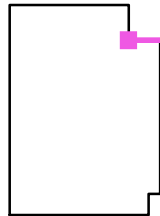
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
181	58	470	0.323	0.124

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.687 m, 21.541 m, 0.000 m)



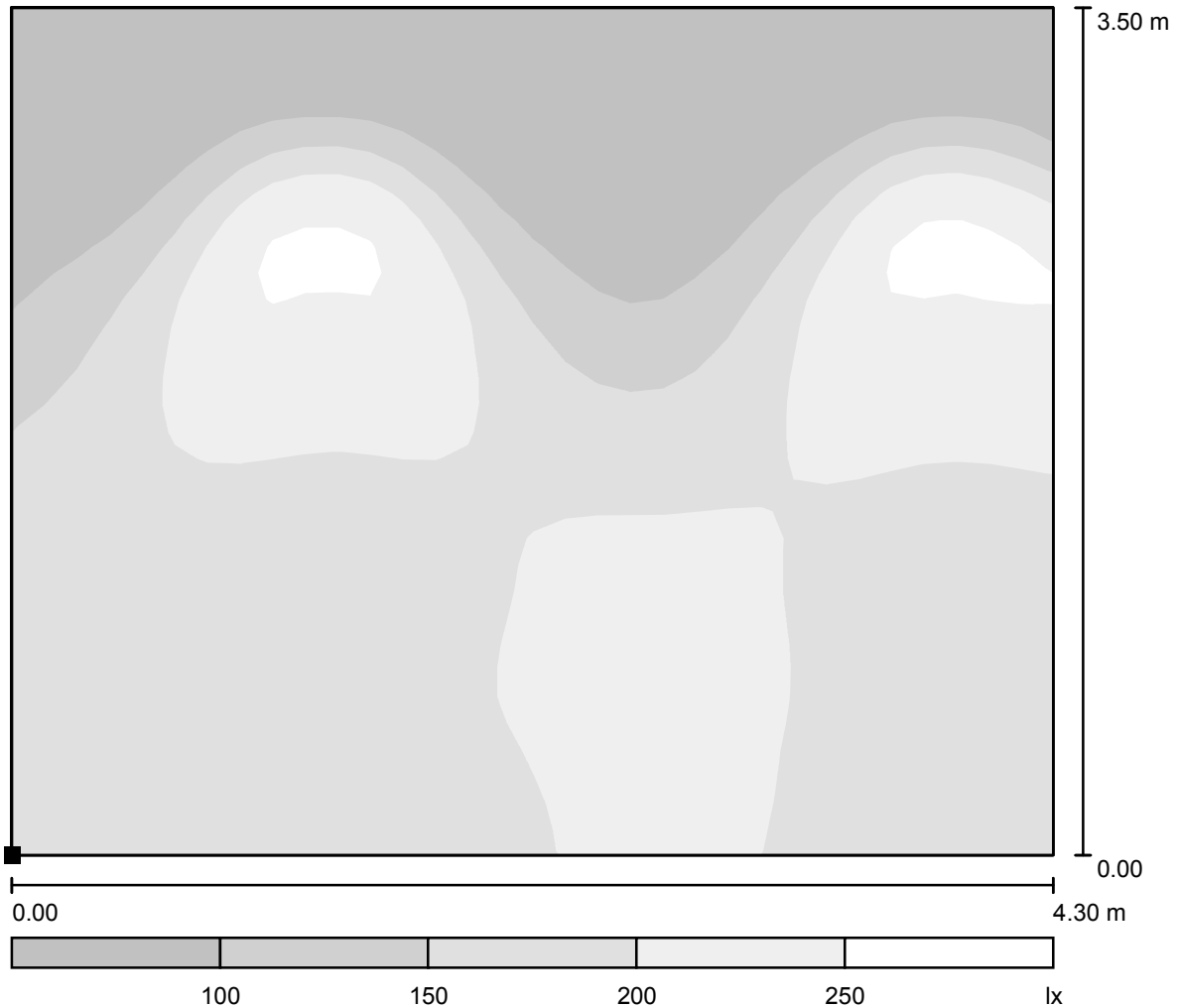
Κλίμακα 1 : 30

Κάνναβος: 16 x 16 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
97	59	183	0.612	0.325

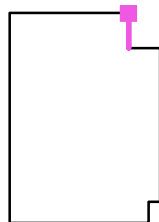
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 31

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.687 m, 25.846 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
165

$E_{min}$  [lx]  
69

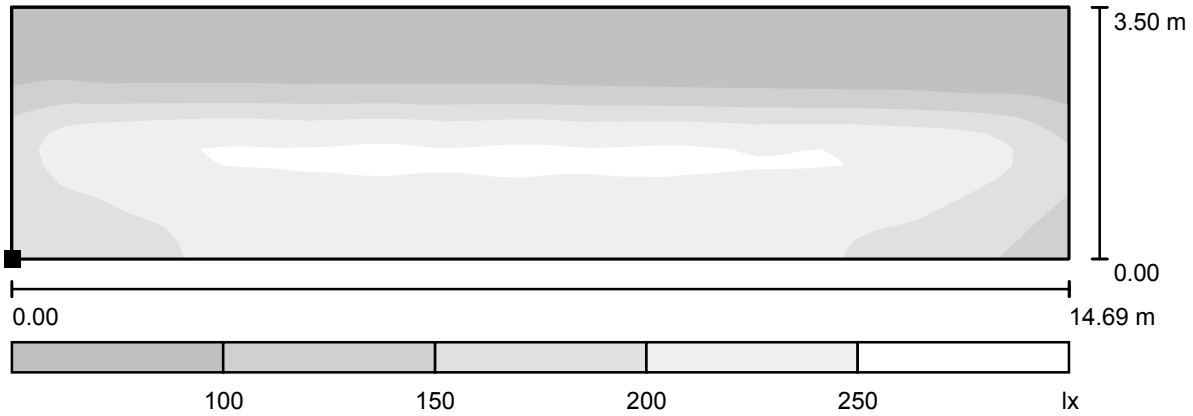
$E_{max}$  [lx]  
271

$E_{min} / E_m$   
0.420

$E_{min} / E_{max}$   
0.255

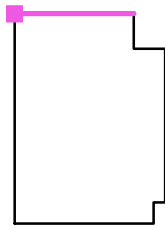
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 7 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 105

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 25.846 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 16 Σημεία

$E_m$  [lx]  
164

$E_{min}$  [lx]  
62

$E_{max}$  [lx]  
263

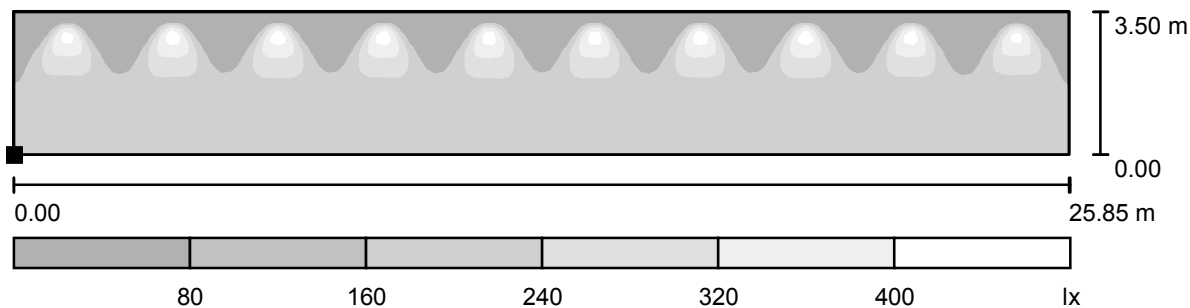
$E_{min} / E_m$   
0.377

$E_{min} / E_{max}$   
0.235



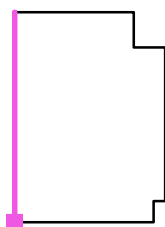
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 8 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 185

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
194

$E_{min}$  [lx]  
64

$E_{max}$  [lx]  
463

$E_{min} / E_m$   
0.331

$E_{min} / E_{max}$   
0.139

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 7

Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 7 / Κατάλογος φωτιστικών**

106 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

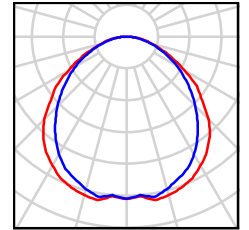
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

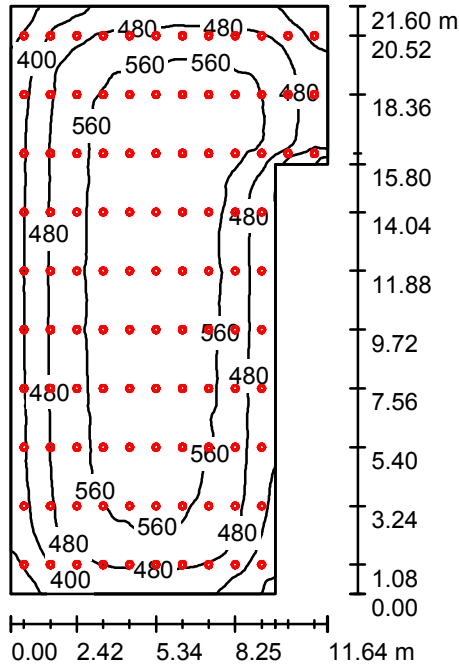
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.67

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:278

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	511	253	608	0.495
Δάπεδο	20	474	252	576	0.531
Οροφή	70	99	66	224	0.671
Τοίχοι (6)	44	277	101	874	/

### Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	106	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

Συνολικά: 192551 Συνολικά: 339200 4876.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $22.04 \text{ W/m}^2 = 4.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $221.25 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

### 106 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

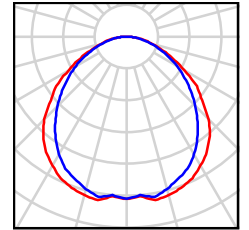
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

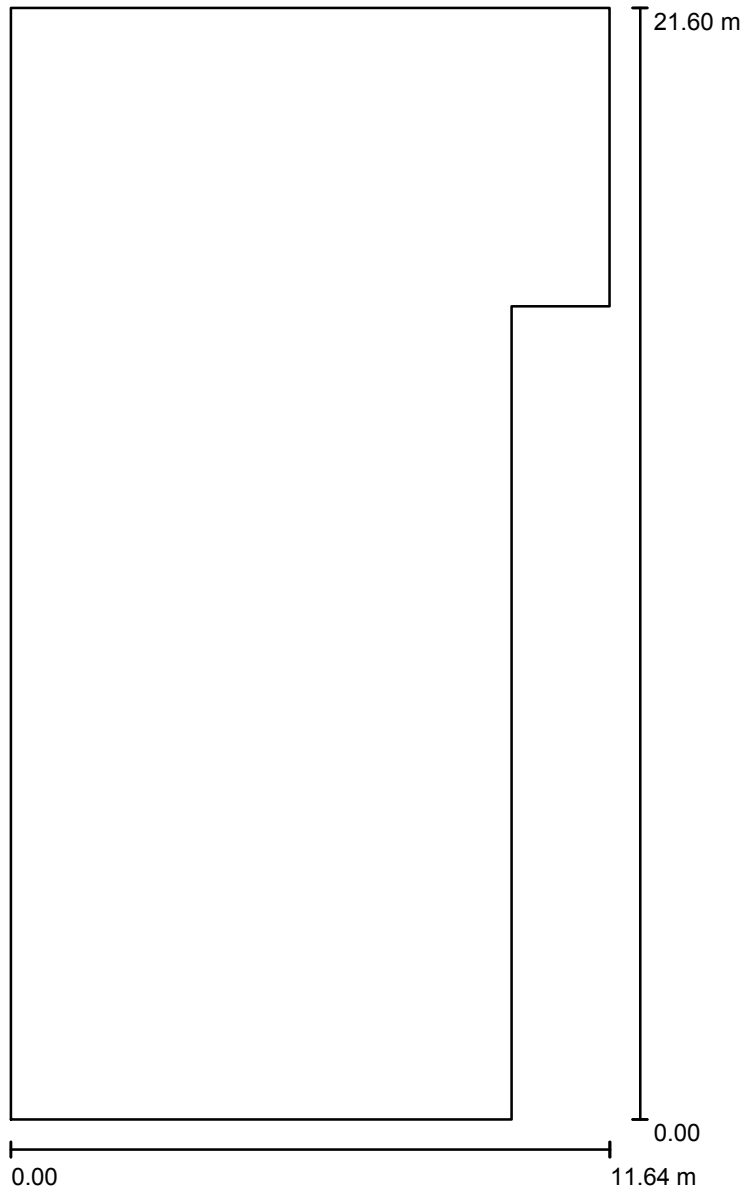
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

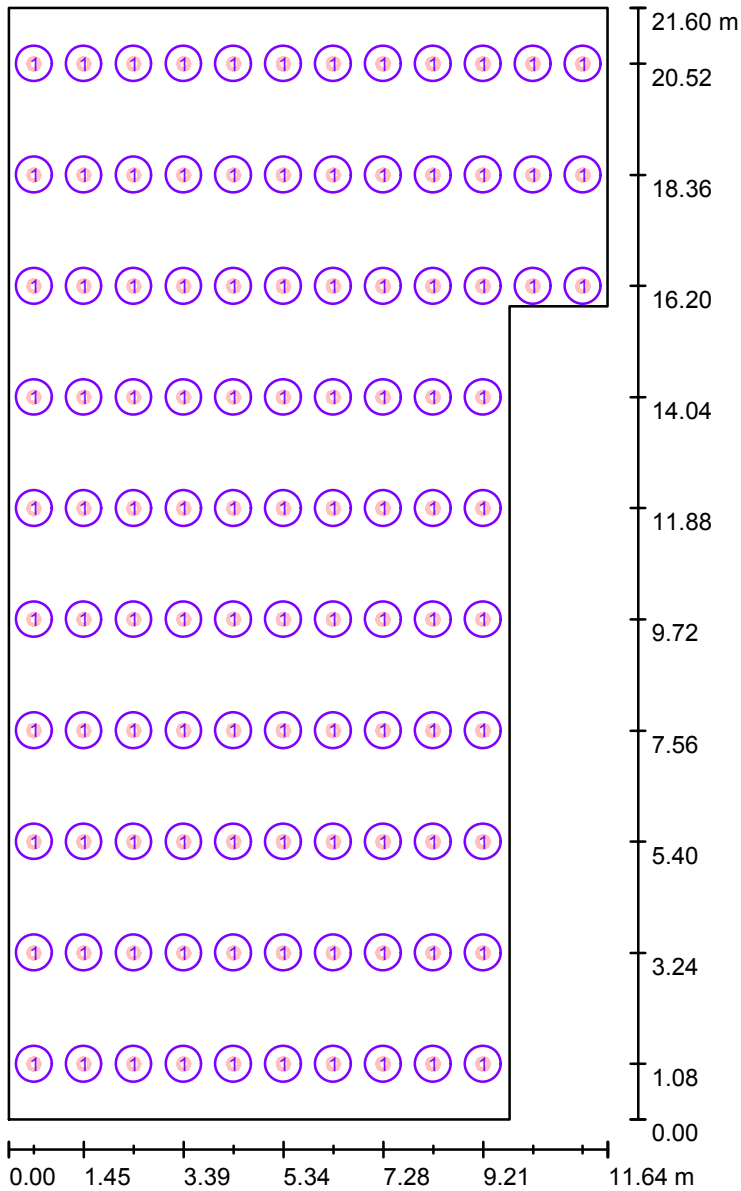
Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 147

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 147

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	106	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 192551 lm  
 Συνολική ισχύς: 4876.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.67  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	428	83	511	/	/
Δάπεδο	387	86	474	20	30
Οροφή	0.59	98	99	70	22
Τοίχος 1	169	83	252	62	50
Τοίχος 2	195	84	279	50	44
Τοίχος 3	194	128	323	62	64
Τοίχος 4	178	107	285	62	56
Τοίχος 5	172	91	264	62	52
Τοίχος 6	196	92	287	16	15

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

$E_{\min} / E_m$ : 0.495 (1:2)

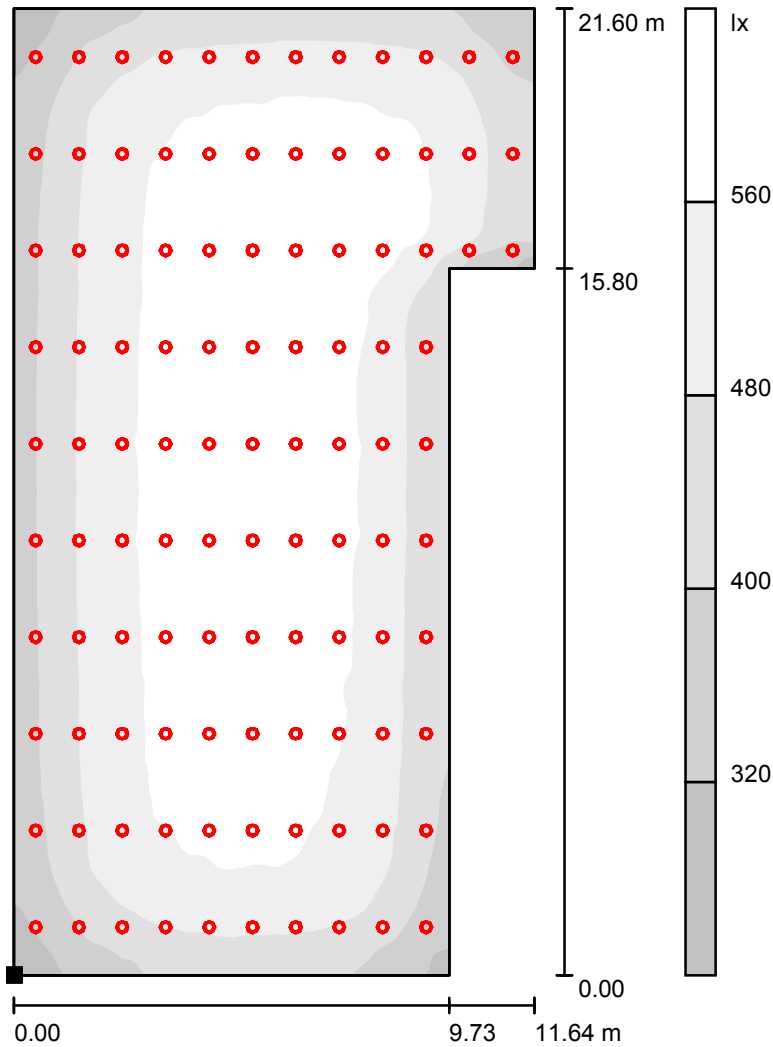
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.416 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 22.04 W/m<sup>2</sup> = 4.31 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 221.25 m<sup>2</sup>)



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 169

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
 511

$E_{min}$  [lx]  
 253

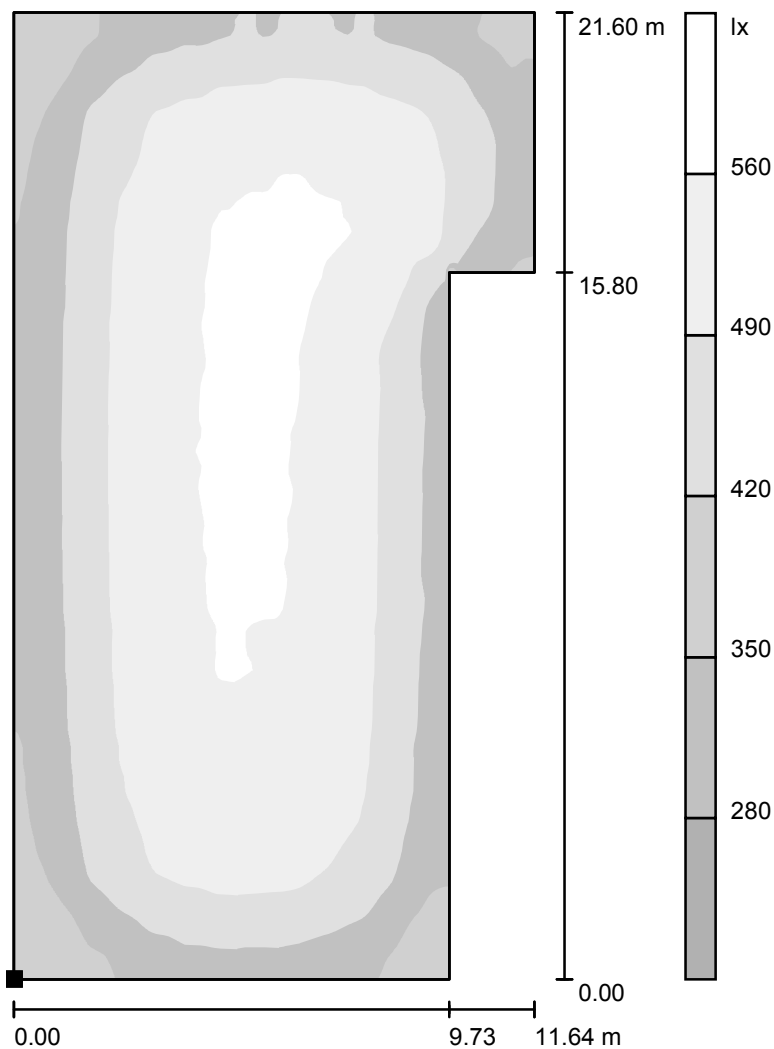
$E_{max}$  [lx]  
 608

$E_{min} / E_m$   
 0.495

$E_{min} / E_{max}$   
 0.416

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 169

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
474

$E_{min}$  [lx]  
252

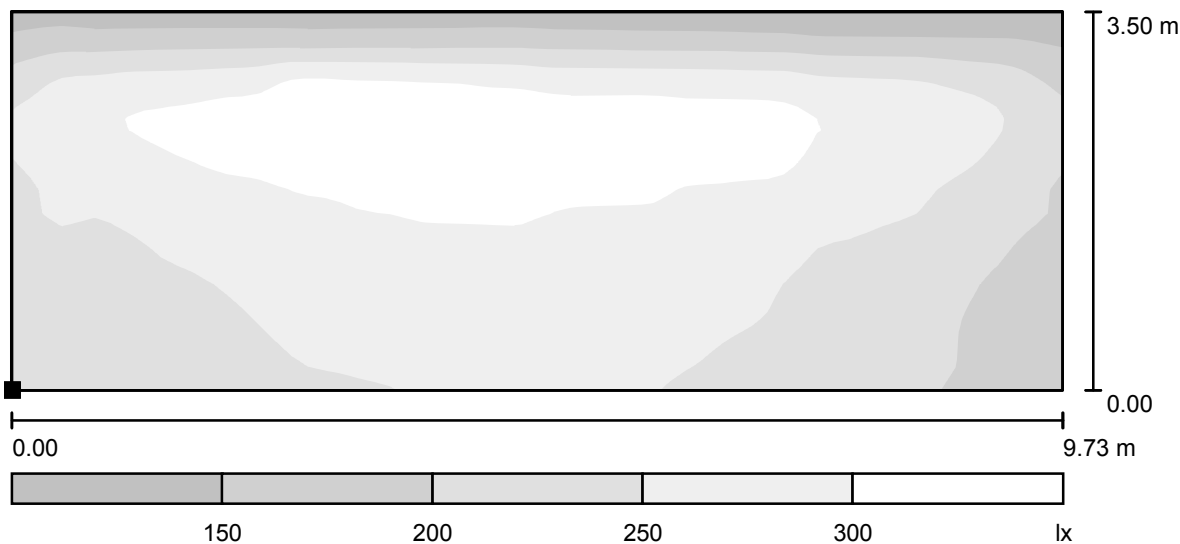
$E_{max}$  [lx]  
576

$E_{min} / E_m$   
0.531

$E_{min} / E_{max}$   
0.437

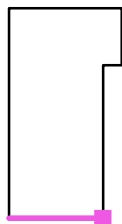
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 70

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (9.730 m, 0.000 m, 0.000 m)

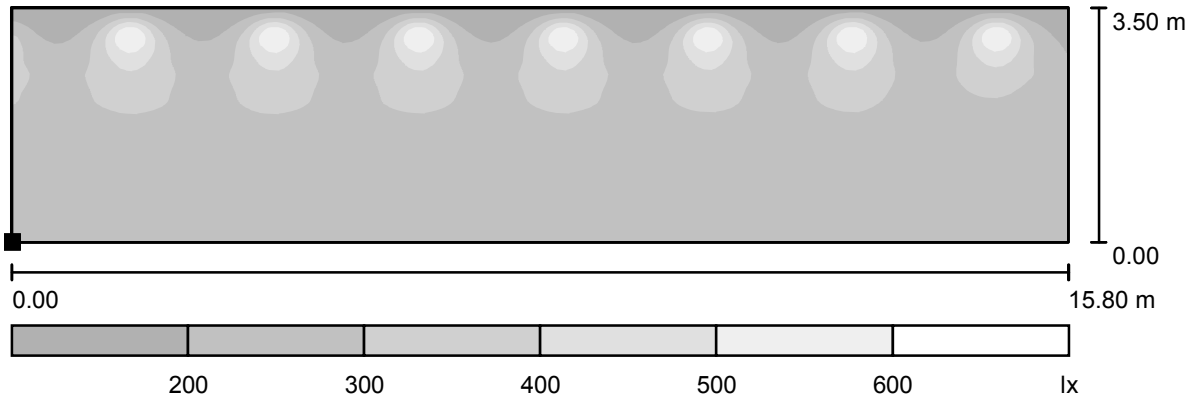


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
252	109	335	0.434	0.326

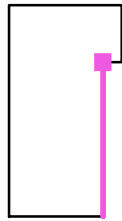
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 113

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (9.730 m, 15.800 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
279

$E_{min}$  [lx]  
123

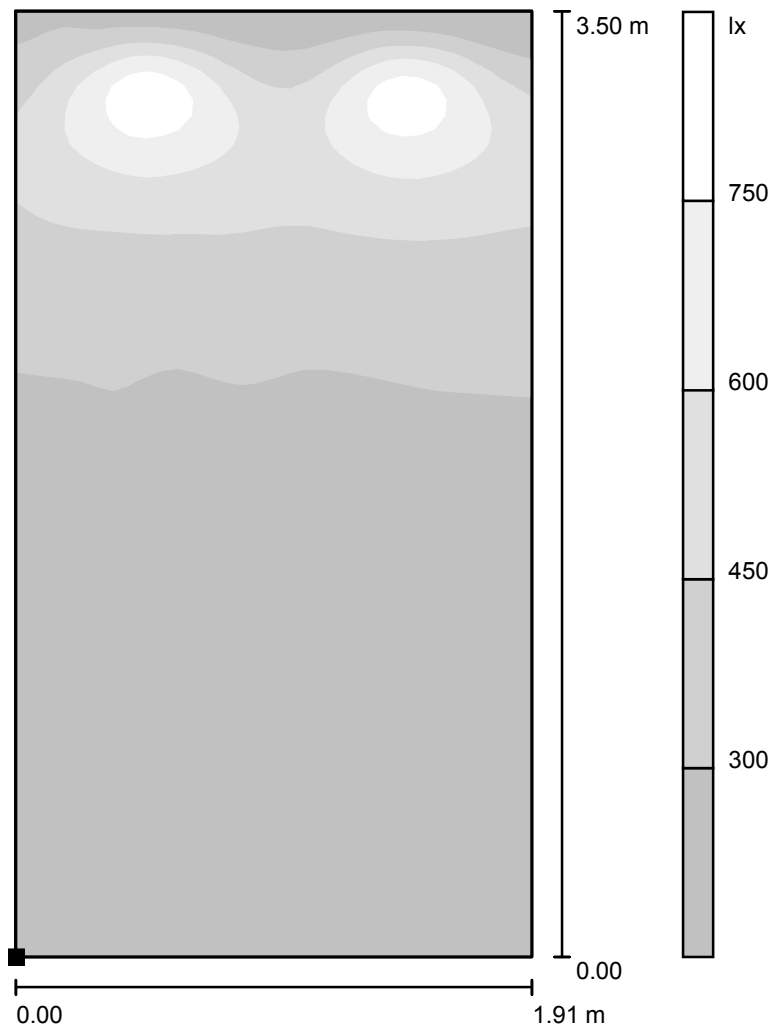
$E_{max}$  [lx]  
619

$E_{min} / E_m$   
0.440

$E_{min} / E_{max}$   
0.198

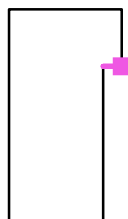
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (11.640 m, 15.800 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
323

$E_{min}$  [lx]  
160

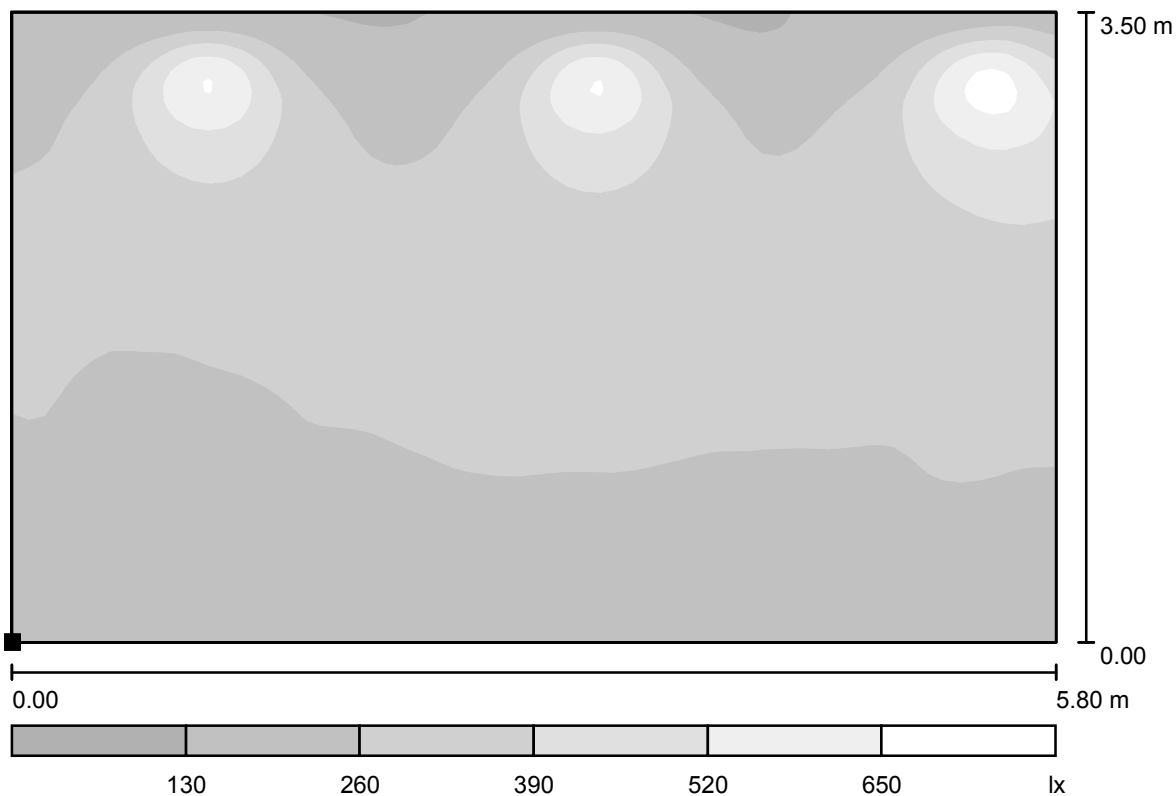
$E_{max}$  [lx]  
874

$E_{min} / E_m$   
0.496

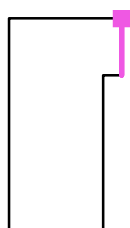
$E_{min} / E_{max}$   
0.183

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (11.640 m, 21.600 m, 0.000 m)



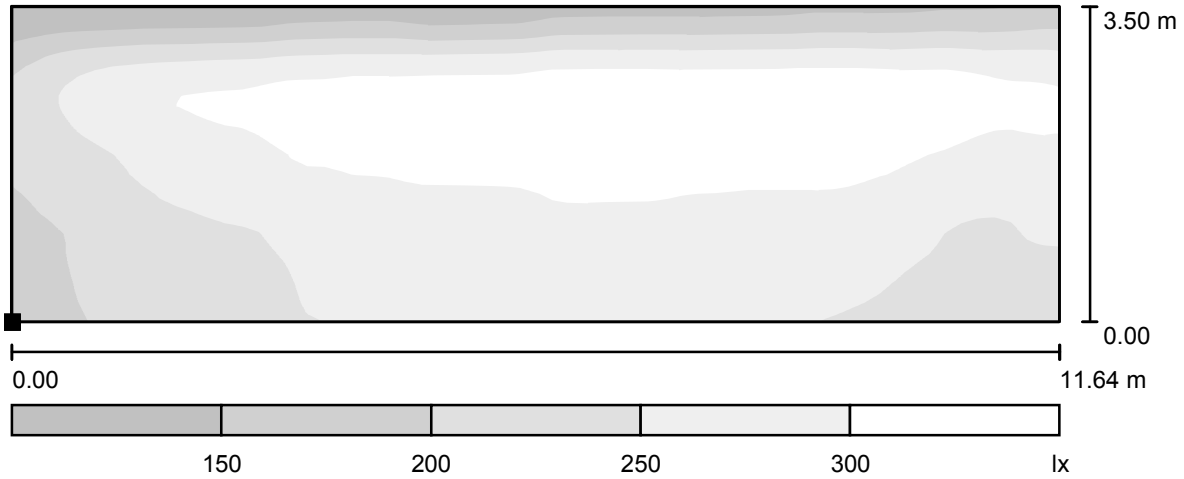
Κλίμακα 1 : 42

Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
285	120	742	0.421	0.162

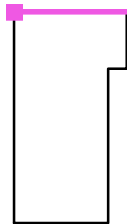
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 84

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 21.600 m, 0.000 m)

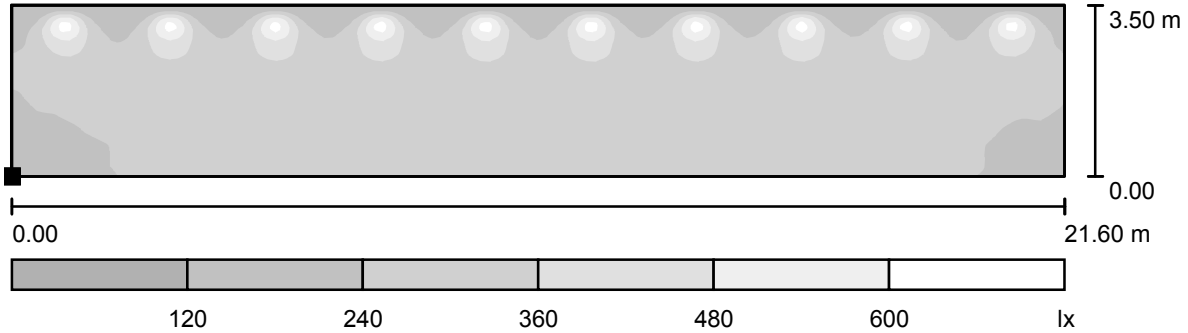


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
264	101	343	0.383	0.295

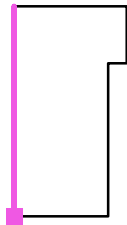
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 155

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
287	119	679	0.415	0.176



## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 8**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 8 / Κατάλογος φωτιστικών**

261 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

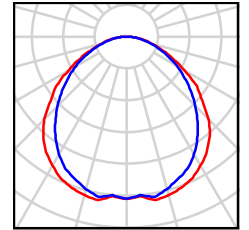
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

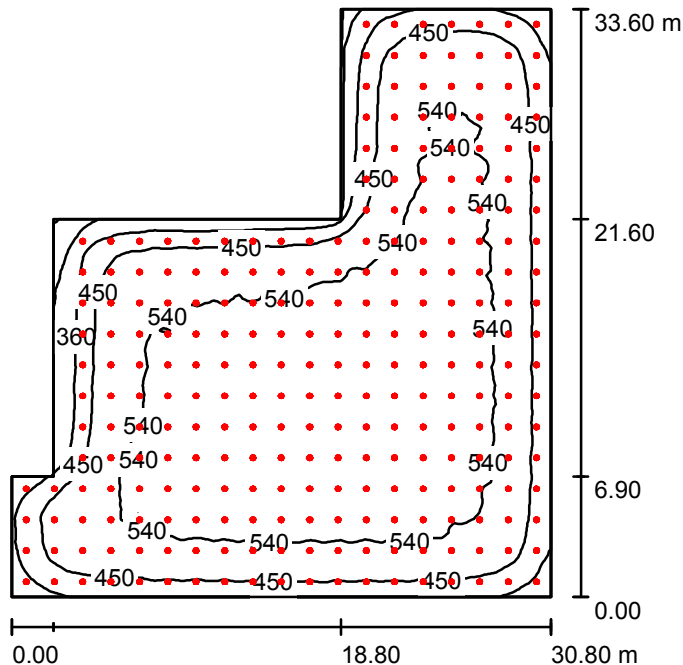
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:432

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	498	176	579	0.353
Δάπεδο	20	478	195	563	0.408
Οροφή	70	101	82	179	0.809
Τοίχοι (8)	50	246	102	391	/

### Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

### Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	261	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

Συνολικά: 474112 Συνολικά: 835200 12006.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $15.51 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $774.15 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Κατάλογος φωτιστικών

261 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten

Αρ. είδους: 6

Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm

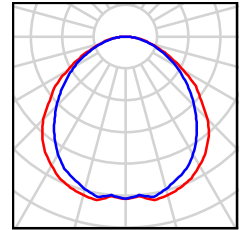
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm

Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W

Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100

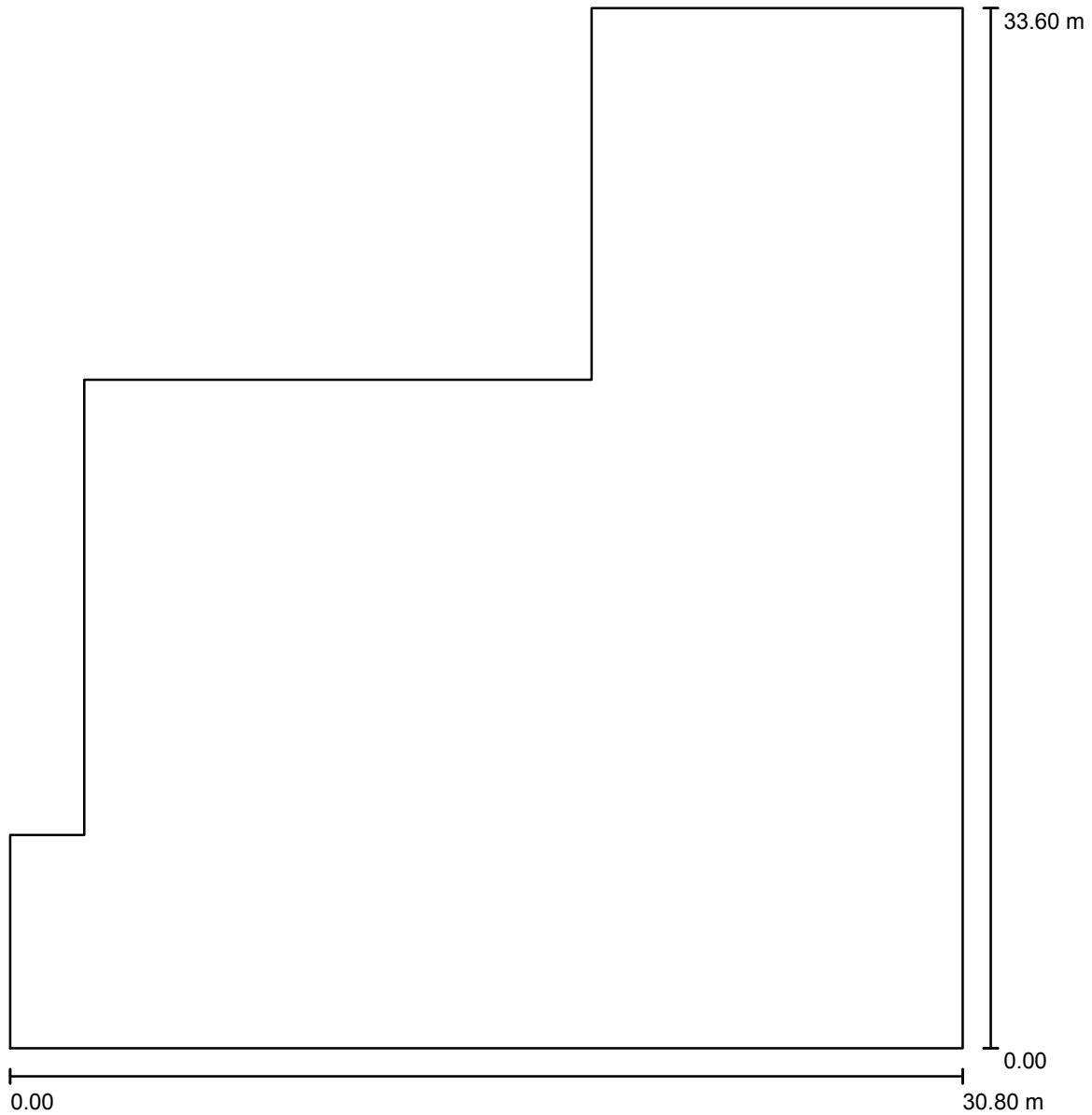
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57

Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

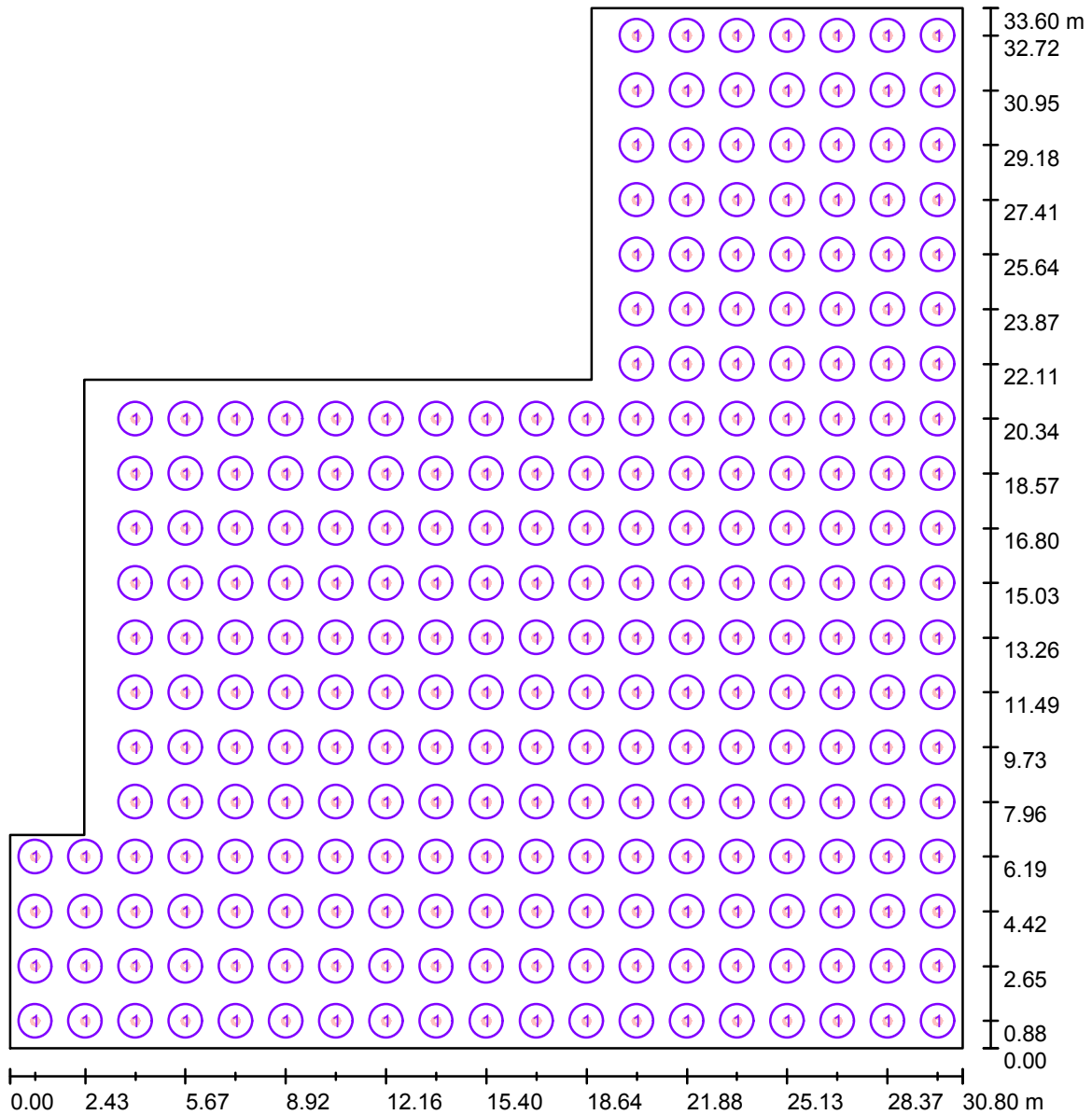
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 228

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 228

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	261	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 474112 lm  
 Συνολική ισχύς: 12006.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

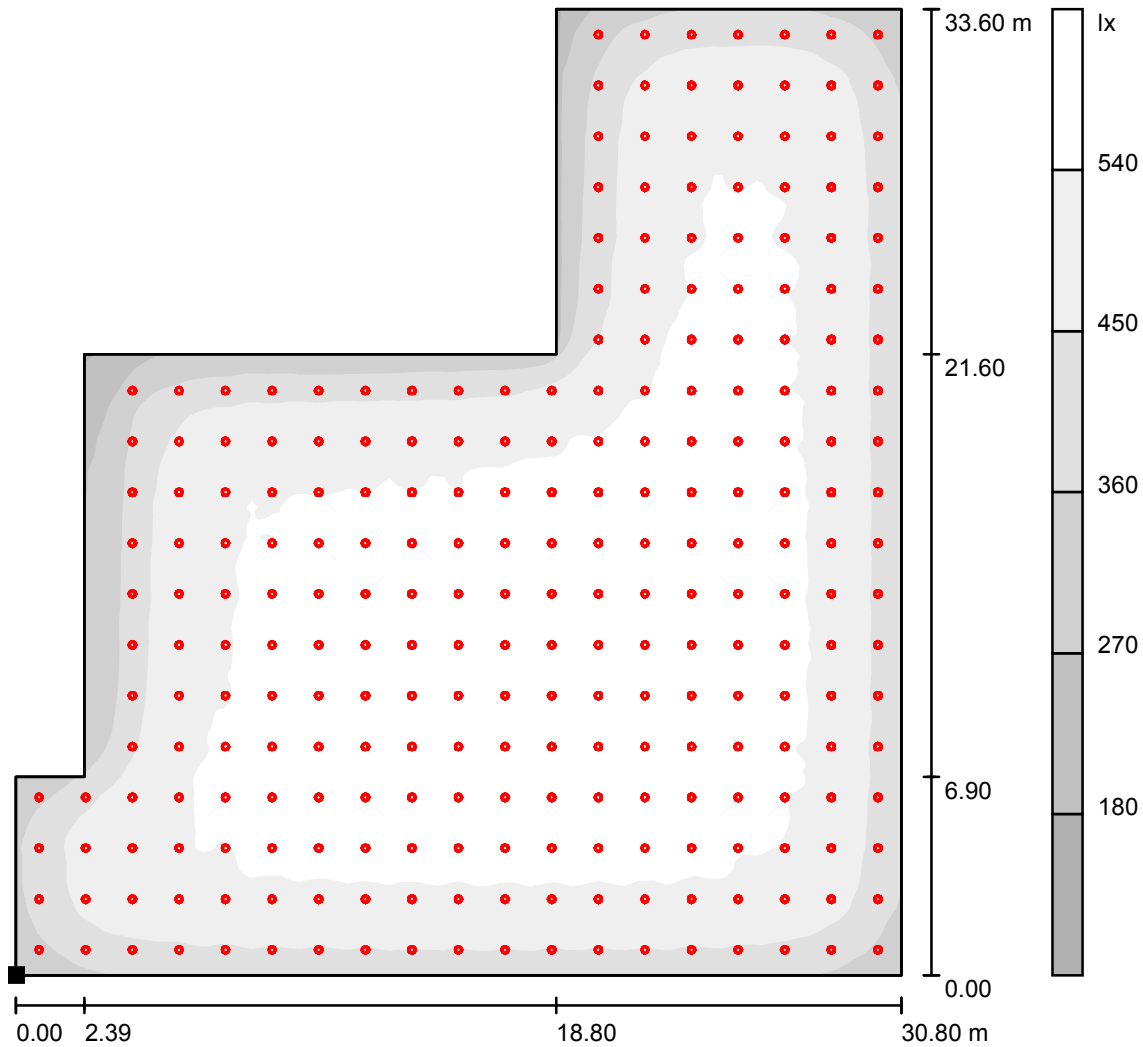
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	418	80	498	/	/
Δάπεδο	396	83	478	20	30
Οροφή	0.56	101	101	70	23
Τοίχος 1	174	86	260	50	41
Τοίχος 2	181	86	268	50	43
Τοίχος 3	152	90	242	50	39
Τοίχος 4	131	90	222	50	35
Τοίχος 5	145	87	231	50	37
Τοίχος 6	127	82	209	50	33
Τοίχος 7	139	93	232	50	37
Τοίχος 8	157	85	243	50	39

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{min} / E_m$ : 0.353 (1:3)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.303 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $15.51 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $774.15 \text{ m}^2$ )

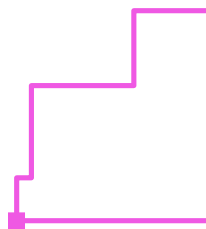
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



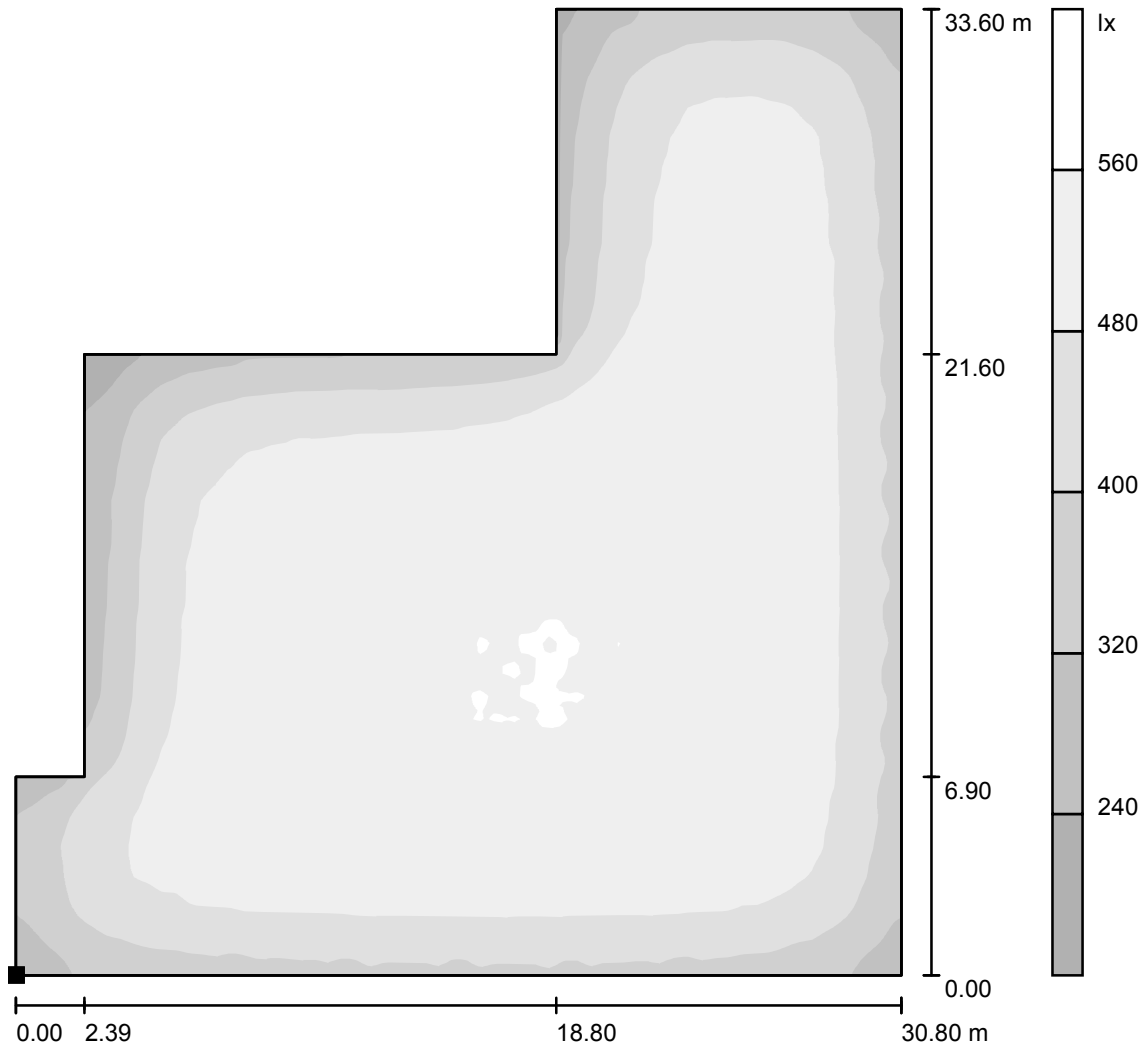
Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
498	176	579	0.353	0.303



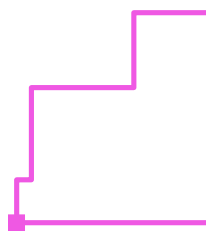
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 263

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

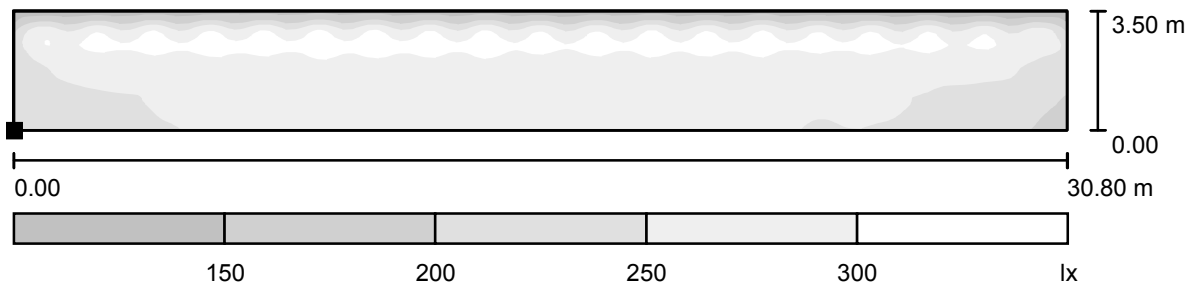


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
478	195	563	0.408	0.346

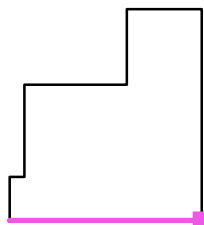
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 221

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (30.800 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
260

$E_{min}$  [lx]  
116

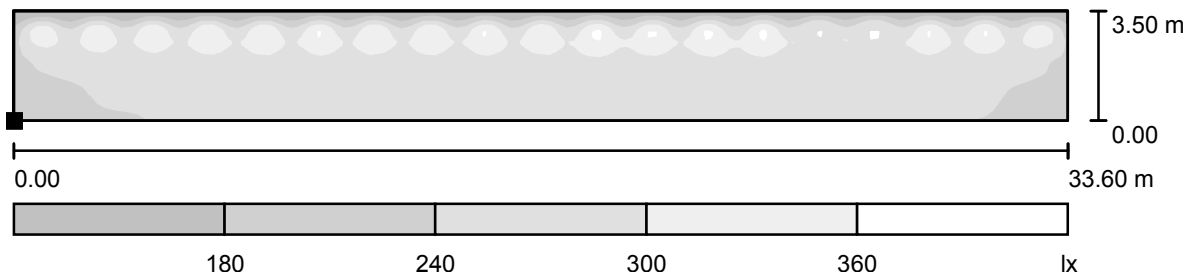
$E_{max}$  [lx]  
344

$E_{min} / E_m$   
0.447

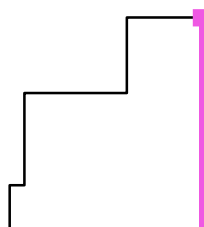
$E_{min} / E_{max}$   
0.338

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (30.800 m, 33.600 m, 0.000 m)



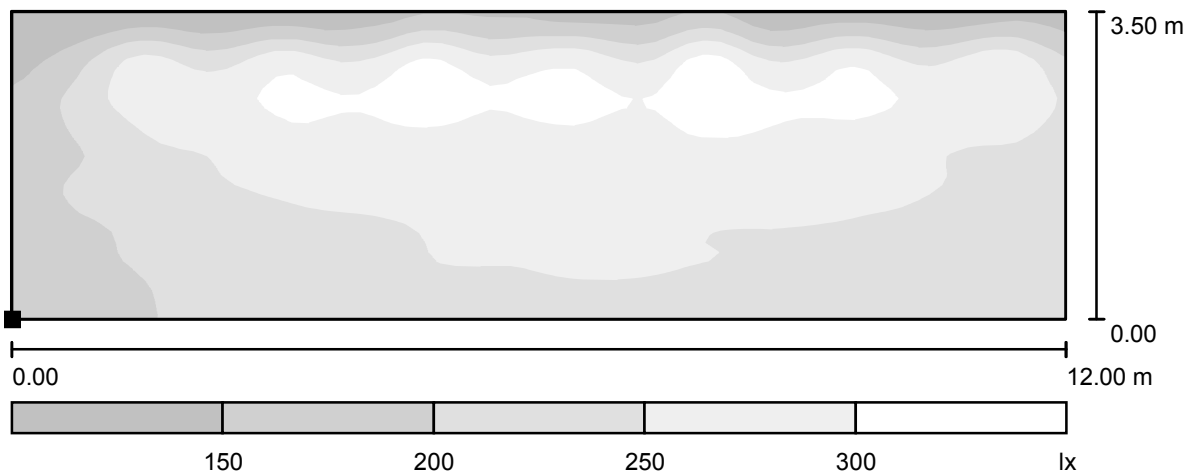
Κλίμακα 1 : 241

Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

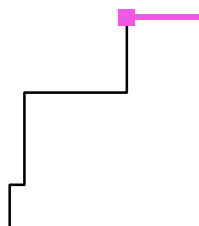
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
268	123	391	0.461	0.316

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.800 m, 33.600 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 86

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
242

$E_{min}$  [lx]  
102

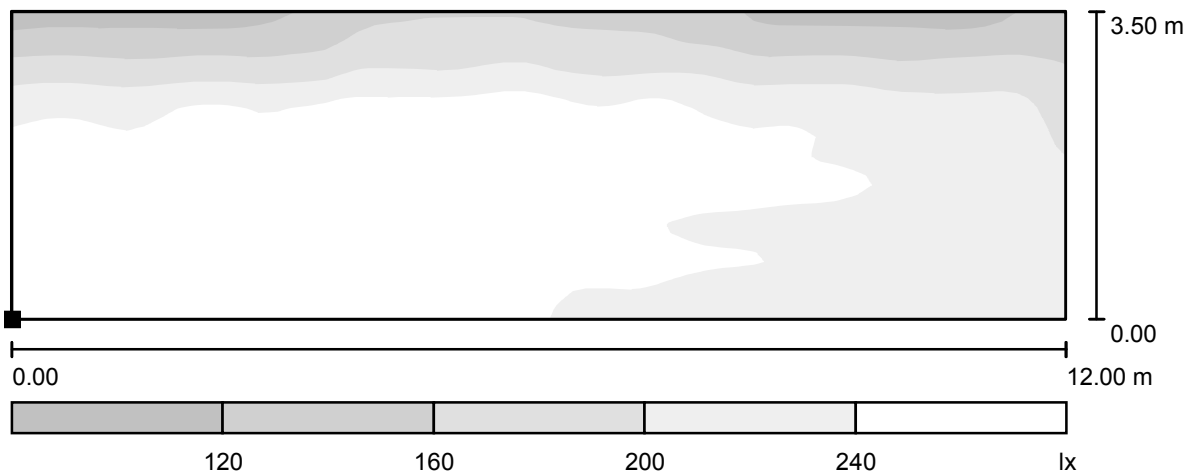
$E_{max}$  [lx]  
342

$E_{min} / E_m$   
0.421

$E_{min} / E_{max}$   
0.299

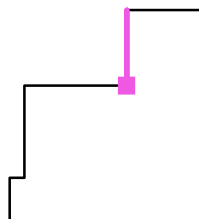
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 86

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.800 m, 21.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
222

$E_{min}$  [lx]  
111

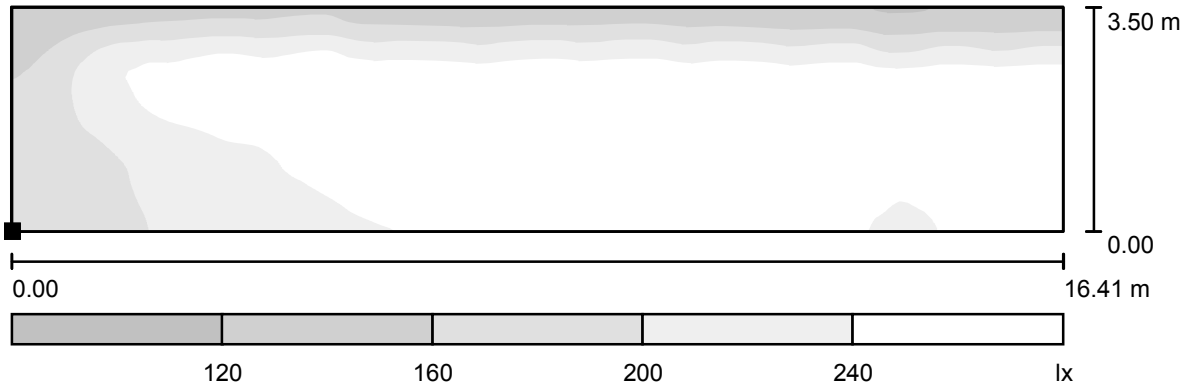
$E_{max}$  [lx]  
273

$E_{min} / E_m$   
0.500

$E_{min} / E_{max}$   
0.406

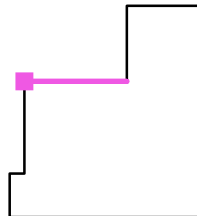
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 118

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.390 m, 21.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
231

$E_{min}$  [lx]  
115

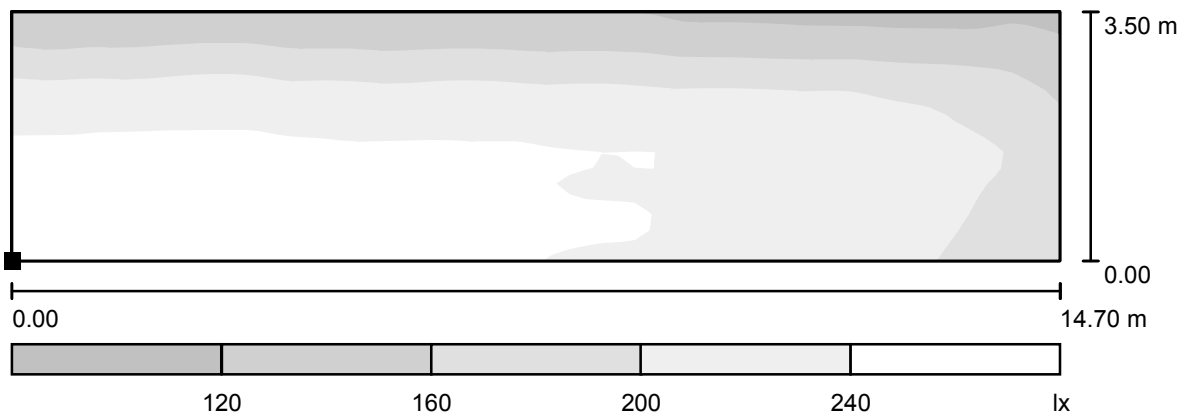
$E_{max}$  [lx]  
283

$E_{min} / E_m$   
0.496

$E_{min} / E_{max}$   
0.405

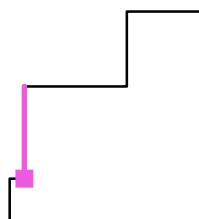
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 106

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.390 m, 6.900 m, 0.000 m)

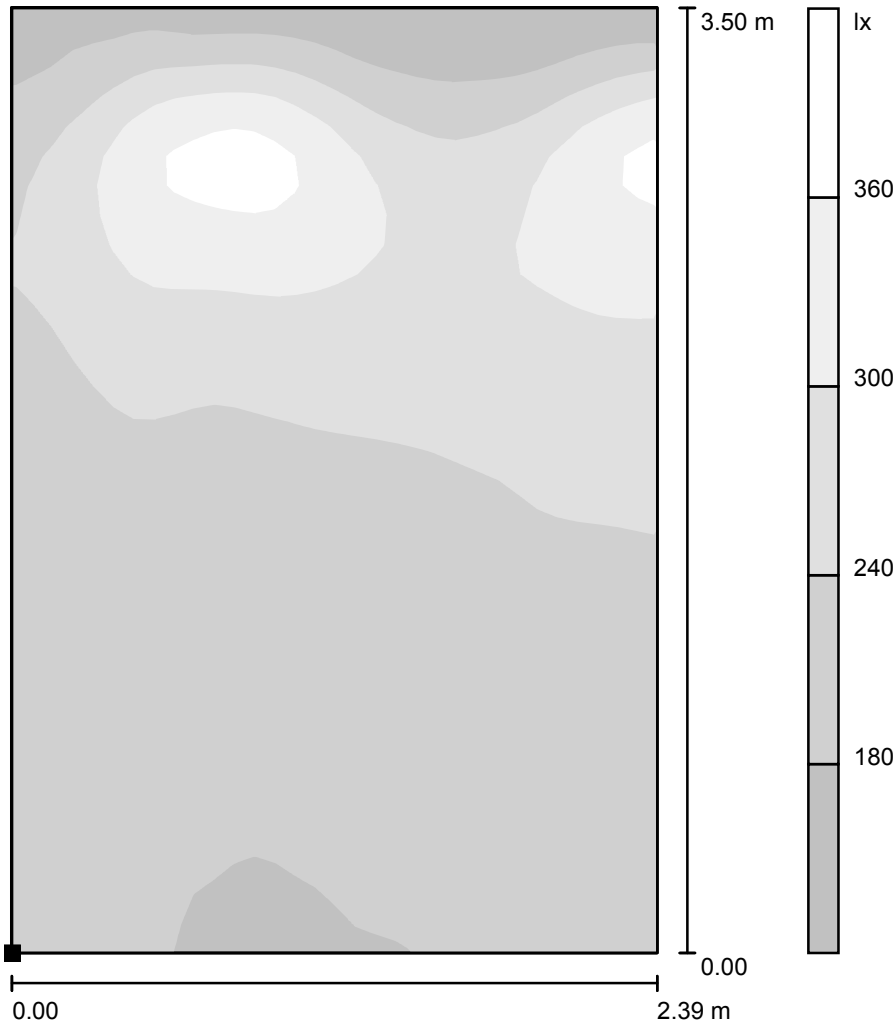


Κάνναβος: 64 x 16 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
209	110	273	0.525	0.401

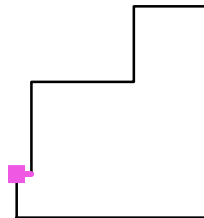
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 7 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 6.900 m, 0.000 m)



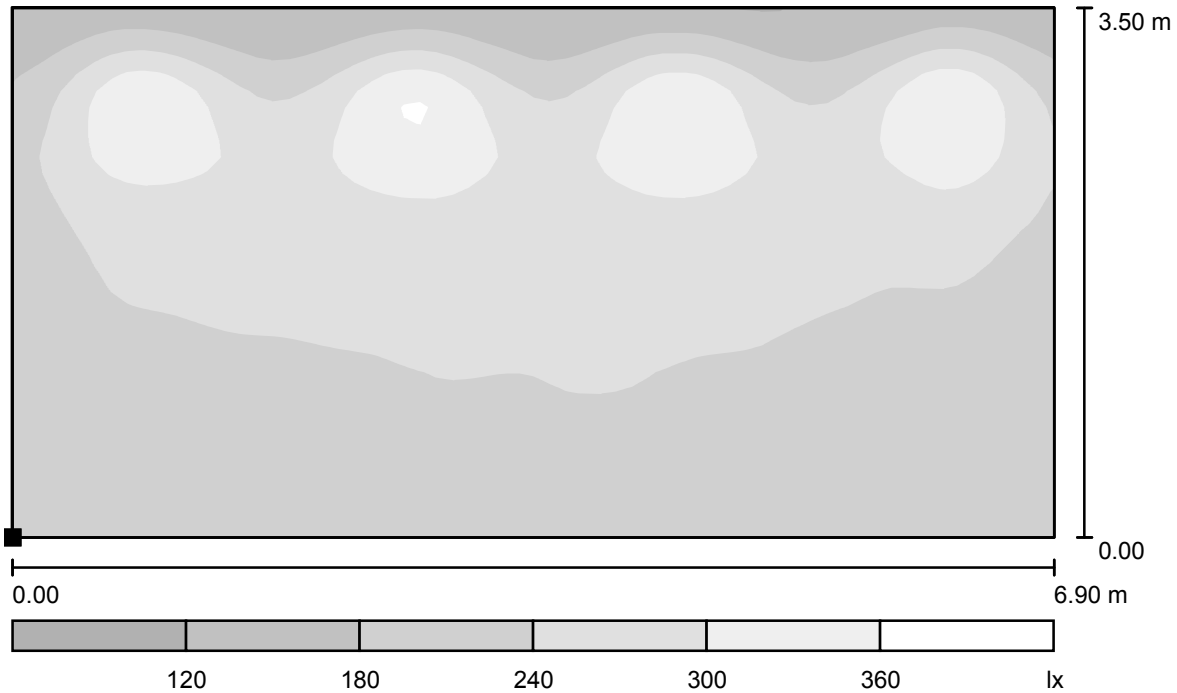
Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
232	120	389	0.520	0.310



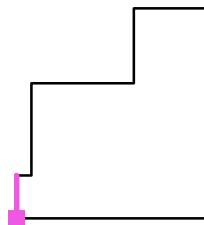
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 8 SNACK-BAR-CAFE / Τοίχος 8 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 50

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
243	119	378	0.490	0.315

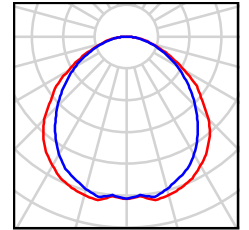
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 9**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

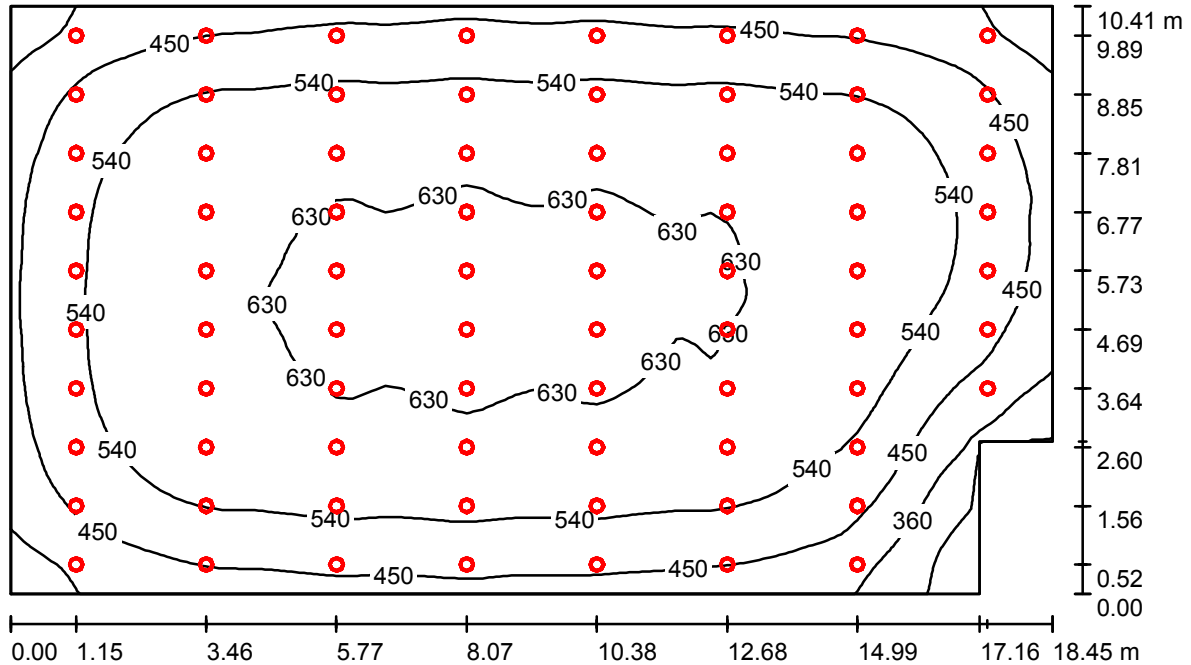
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 9 / Κατάλογος φωτιστικών

77 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:134

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	539	221	649	0.411
Δάπεδο	20	501	236	616	0.472
Οροφή	70	115	80	186	0.696
Τοίχοι (6)	50	285	108	718	/

Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	77	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

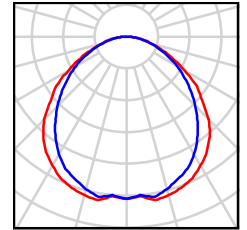
Συνολικά: 139872 Συνολικά: 246400 3542.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $18.77 \text{ W/m}^2 = 3.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $188.66 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

77 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

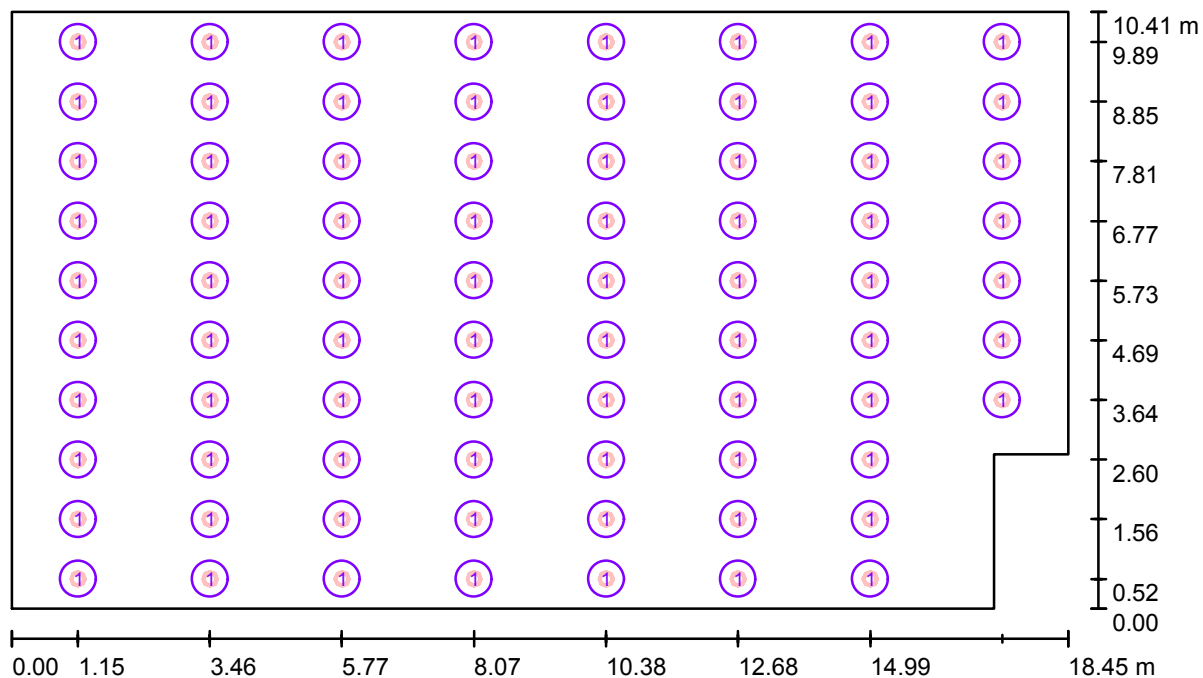
**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 132

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 132

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	77	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 139872 lm  
 Συνολική ισχύς: 3542.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	438	100	539	/	/
Δάπεδο	396	105	501	20	32
Οροφή	0.61	115	115	70	26
Τοίχος 1	195	100	296	50	47
Τοίχος 2	98	94	192	50	31
Τοίχος 3	124	100	224	50	36
Τοίχος 4	169	99	267	50	43
Τοίχος 5	201	101	302	50	48
Τοίχος 6	176	104	280	50	45

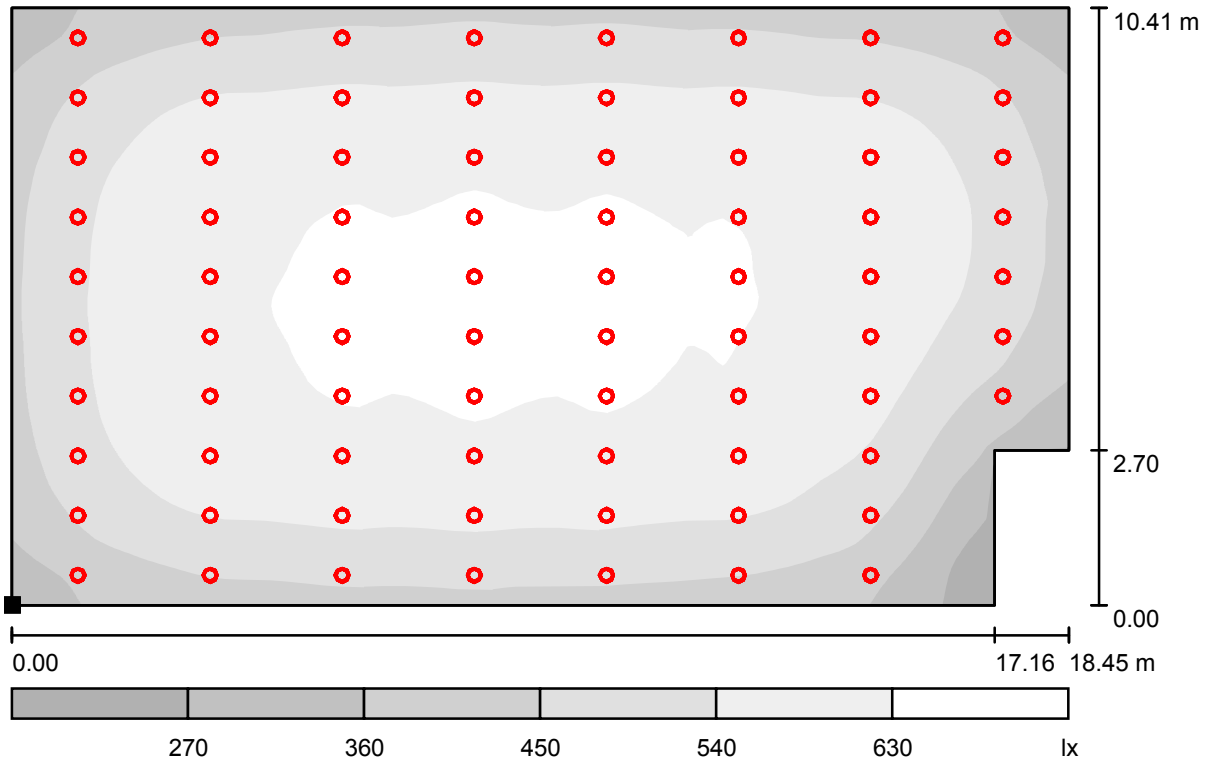
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.411 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.341 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $18.77 \text{ W/m}^2 = 3.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $188.66 \text{ m}^2$ )



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κλίμακα 1 : 132

Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
539

$E_{min}$  [lx]  
221

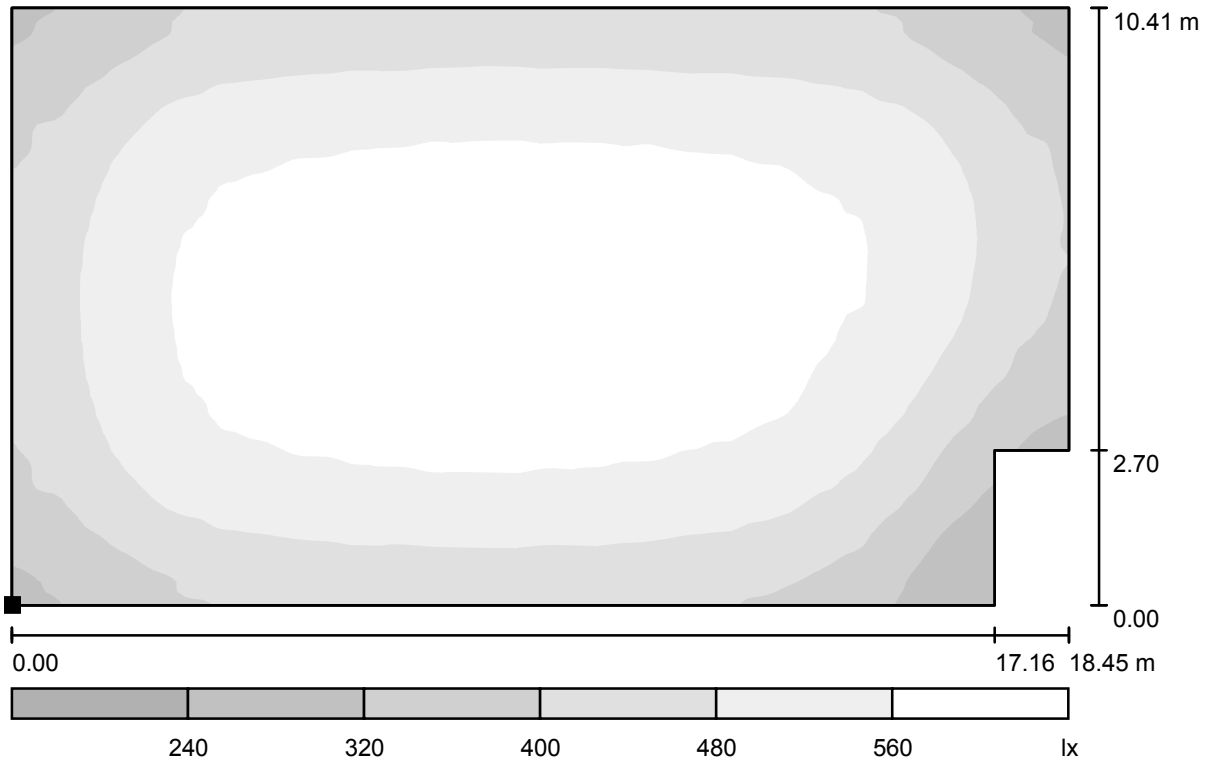
$E_{max}$  [lx]  
649

$E_{min} / E_m$   
0.411

$E_{min} / E_{max}$   
0.341

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 132

Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
501

$E_{min}$  [lx]  
236

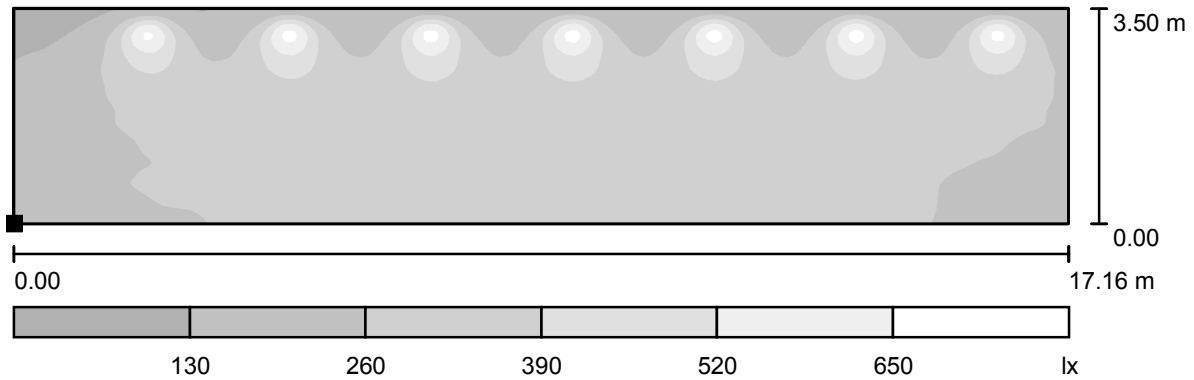
$E_{max}$  [lx]  
616

$E_{min} / E_m$   
0.472

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.160 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 123

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
296

$E_{min}$  [lx]  
108

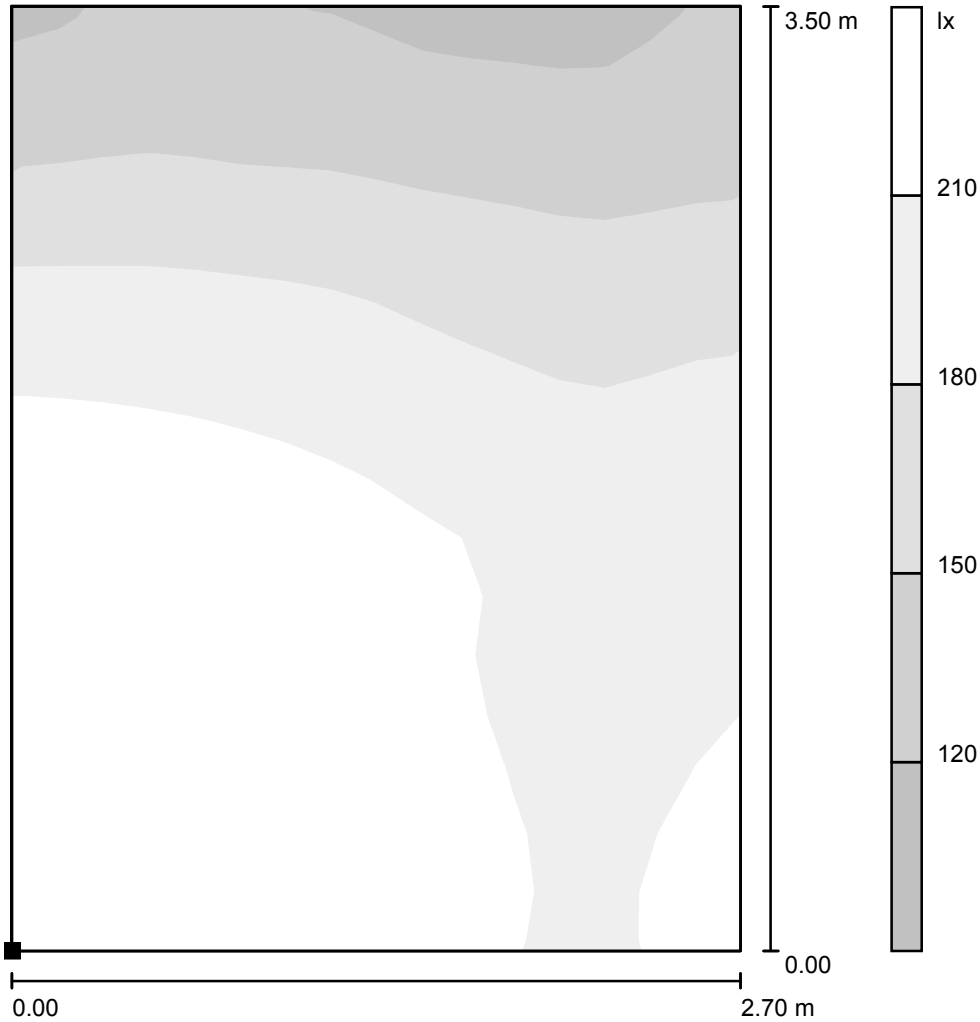
$E_{max}$  [lx]  
718

$E_{min} / E_m$   
0.365

$E_{min} / E_{max}$   
0.150

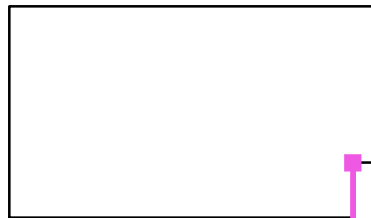
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.160 m, 2.700 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 16 Σημεία

$E_m$  [lx]  
192

$E_{min}$  [lx]  
113

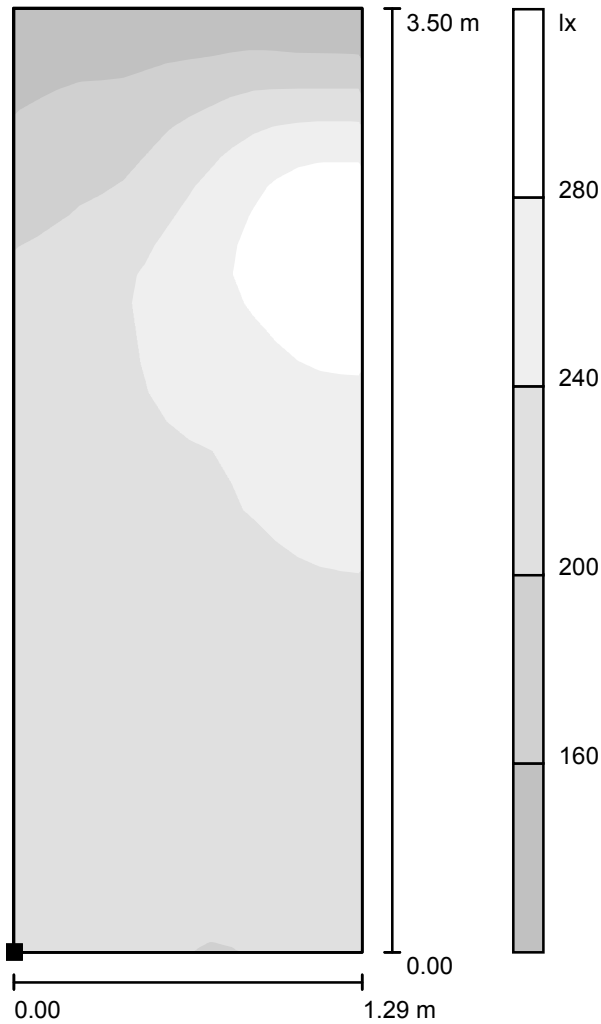
$E_{max}$  [lx]  
244

$E_{min} / E_m$   
0.588

$E_{min} / E_{max}$   
0.461

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.450 m, 2.700 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
224

$E_{min}$  [lx]  
125

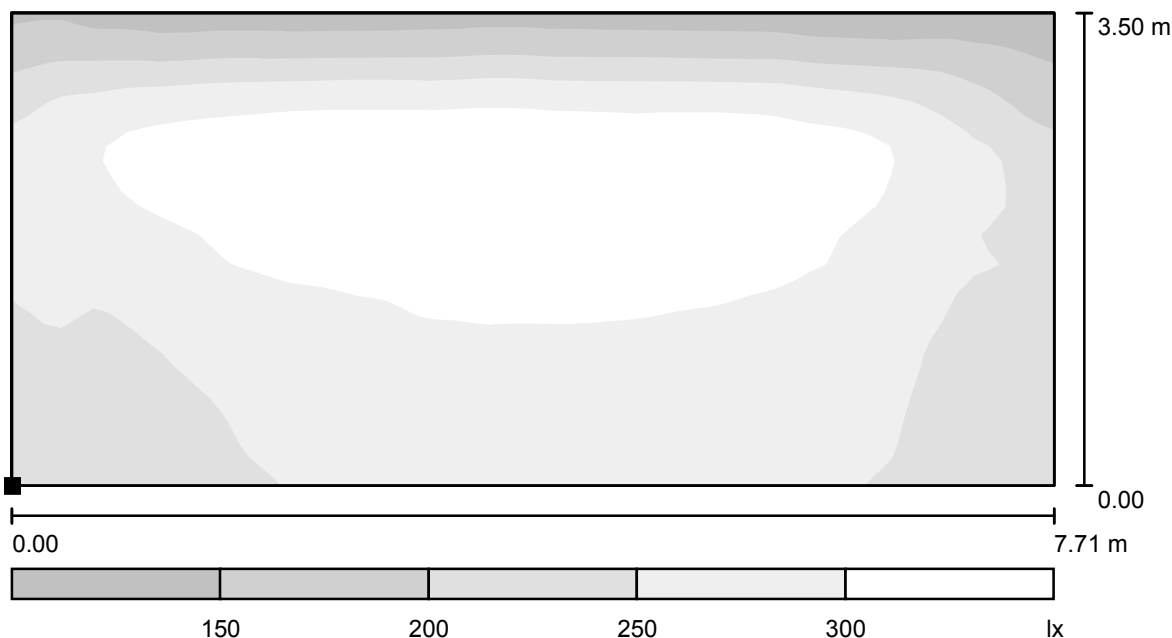
$E_{max}$  [lx]  
317

$E_{min} / E_m$   
0.557

$E_{min} / E_{max}$   
0.394

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.450 m, 10.414 m, 0.000 m)



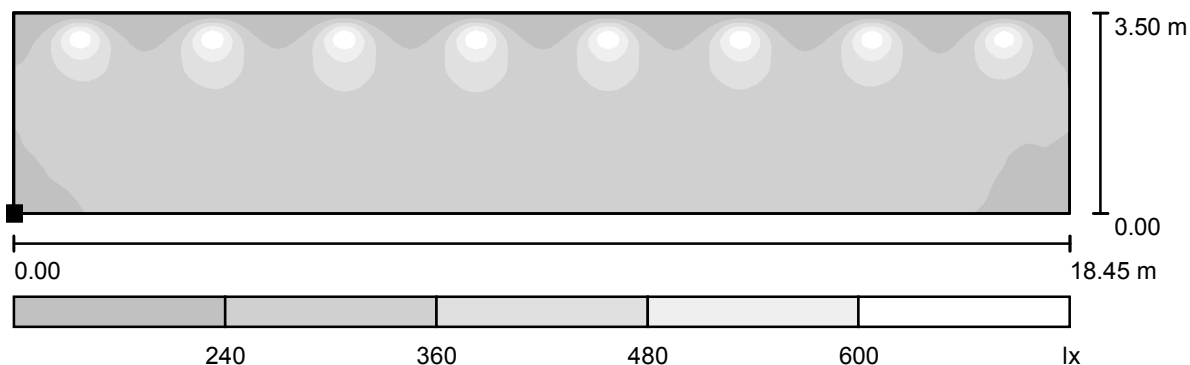
Κλίμακα 1 : 56

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

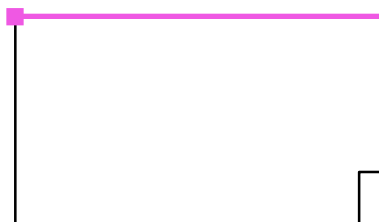
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
267	120	349	0.450	0.345

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 10.414 m, 0.000 m)



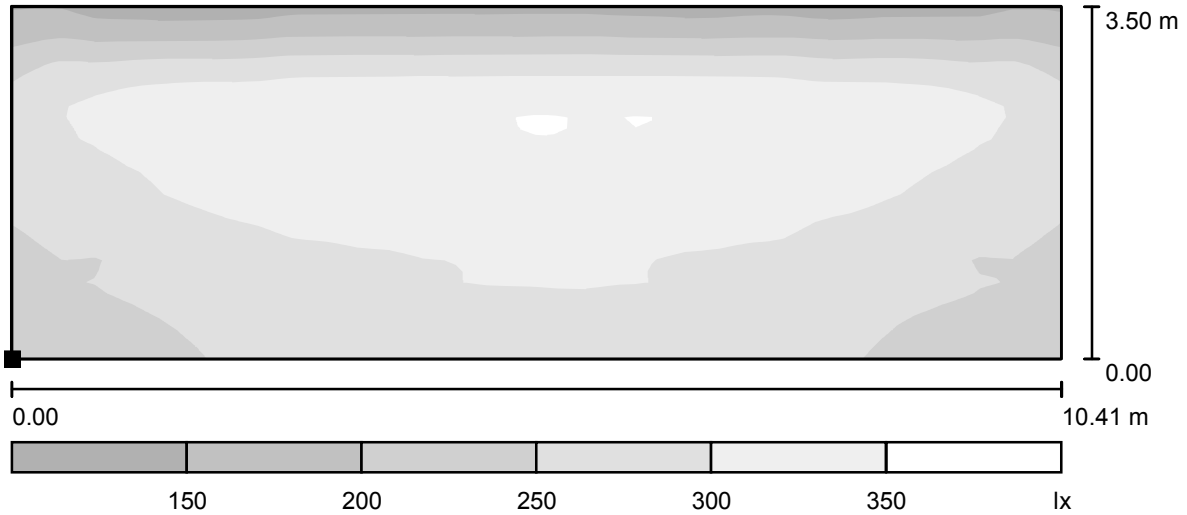
Κλίμακα 1 : 132

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
302	129	718	0.425	0.179

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
280

$E_{min}$  [lx]  
130

$E_{max}$  [lx]  
354

$E_{min} / E_m$   
0.462

$E_{min} / E_{max}$   
0.366



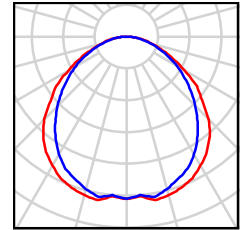
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 10**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

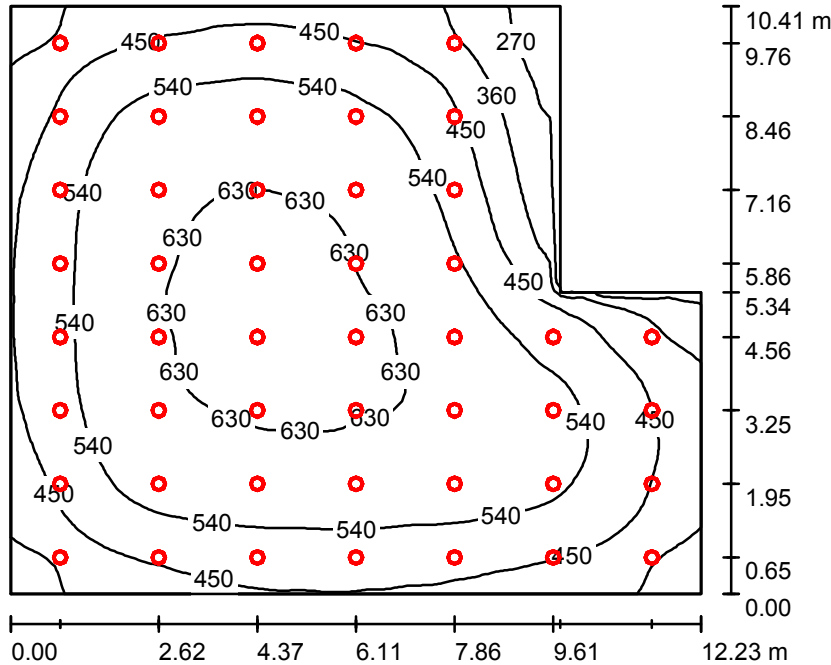
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 10 / Κατάλογος φωτιστικών**

48 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:134

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	519	210	653	0.404
Δάπεδο	20	472	226	605	0.478
Οροφή	70	114	72	163	0.632
Τοίχοι (6)	50	276	106	521	/

Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	48	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

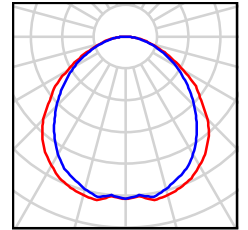
Συνολικά: 87193 Συνολικά: 153600 2208.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.25 \text{ W/m}^2 = 3.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $114.70 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

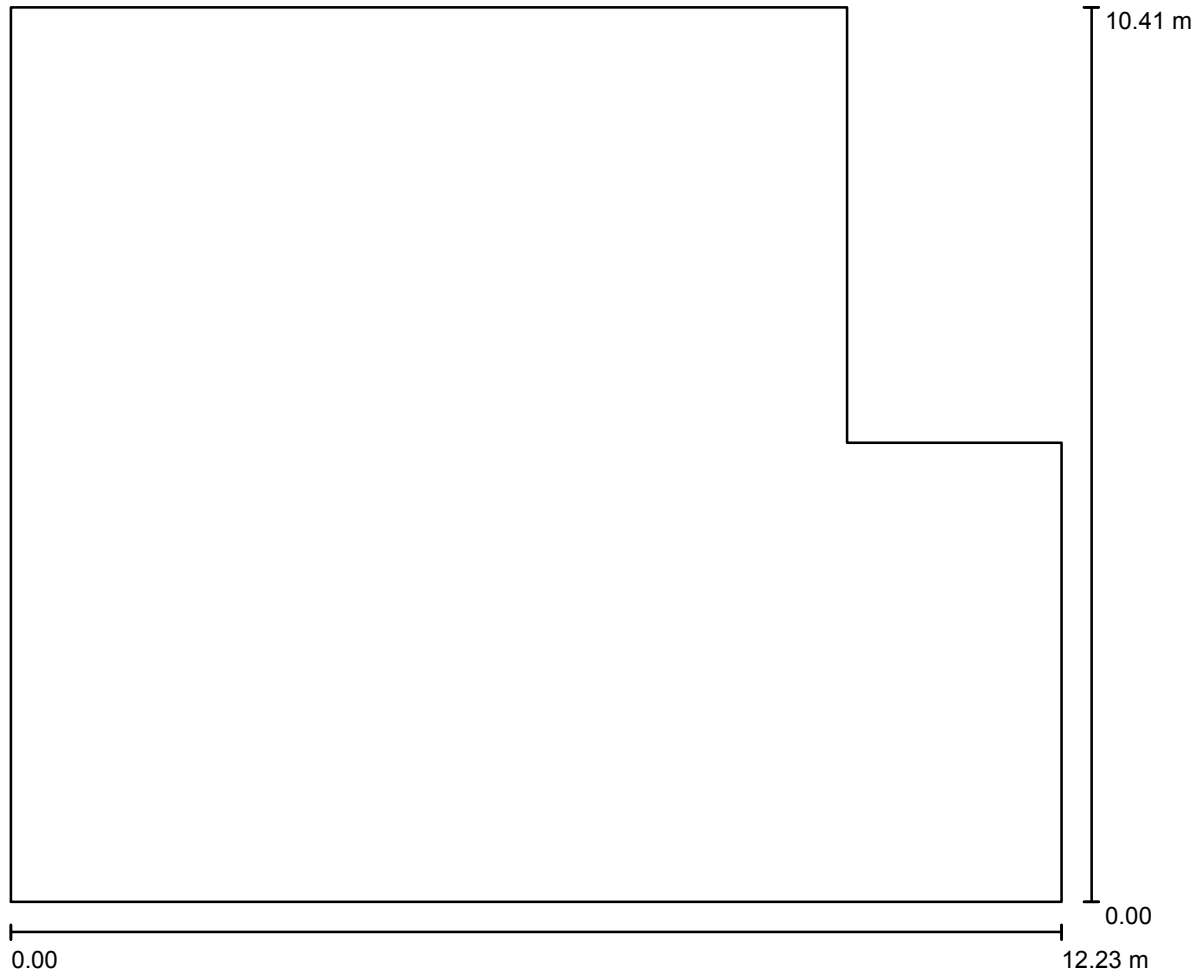
## Εσωτερικός χώρος / Κατάλογος φωτιστικών

48 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

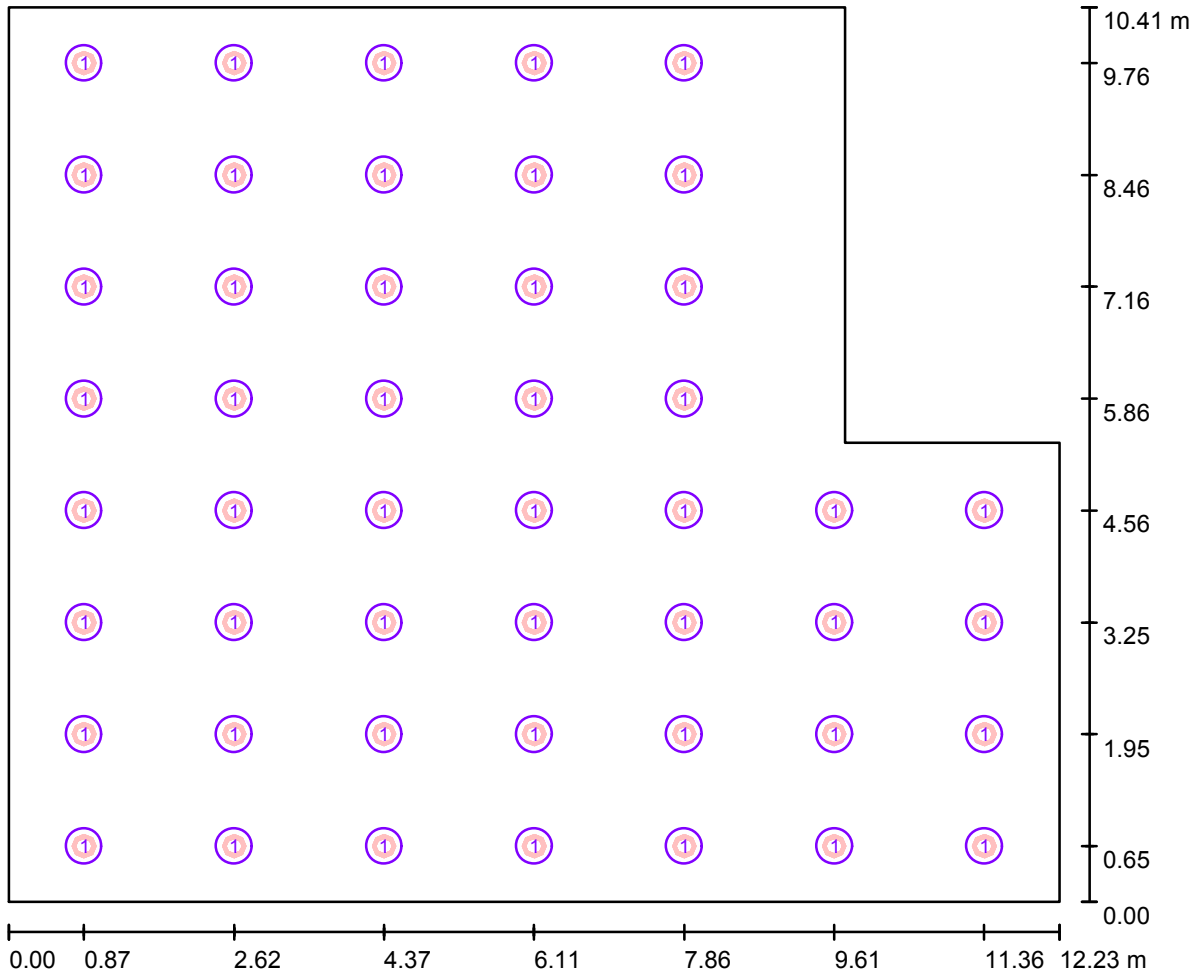
Εσωτερικός χώρος / Κάτοψη



Κλίμακα 1 : 88

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 88

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	48	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 87193 lm  
 Συνολική ισχύς: 2208.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	417	102	519	/	/
Δάπεδο	367	106	472	20	30
Οροφή	0.61	113	114	70	25
Τοίχος 1	196	101	297	50	47
Τοίχος 2	163	104	267	50	42
Τοίχος 3	151	106	257	50	41
Τοίχος 4	115	95	209	50	33
Τοίχος 5	181	99	281	50	45
Τοίχος 6	185	103	288	50	46

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

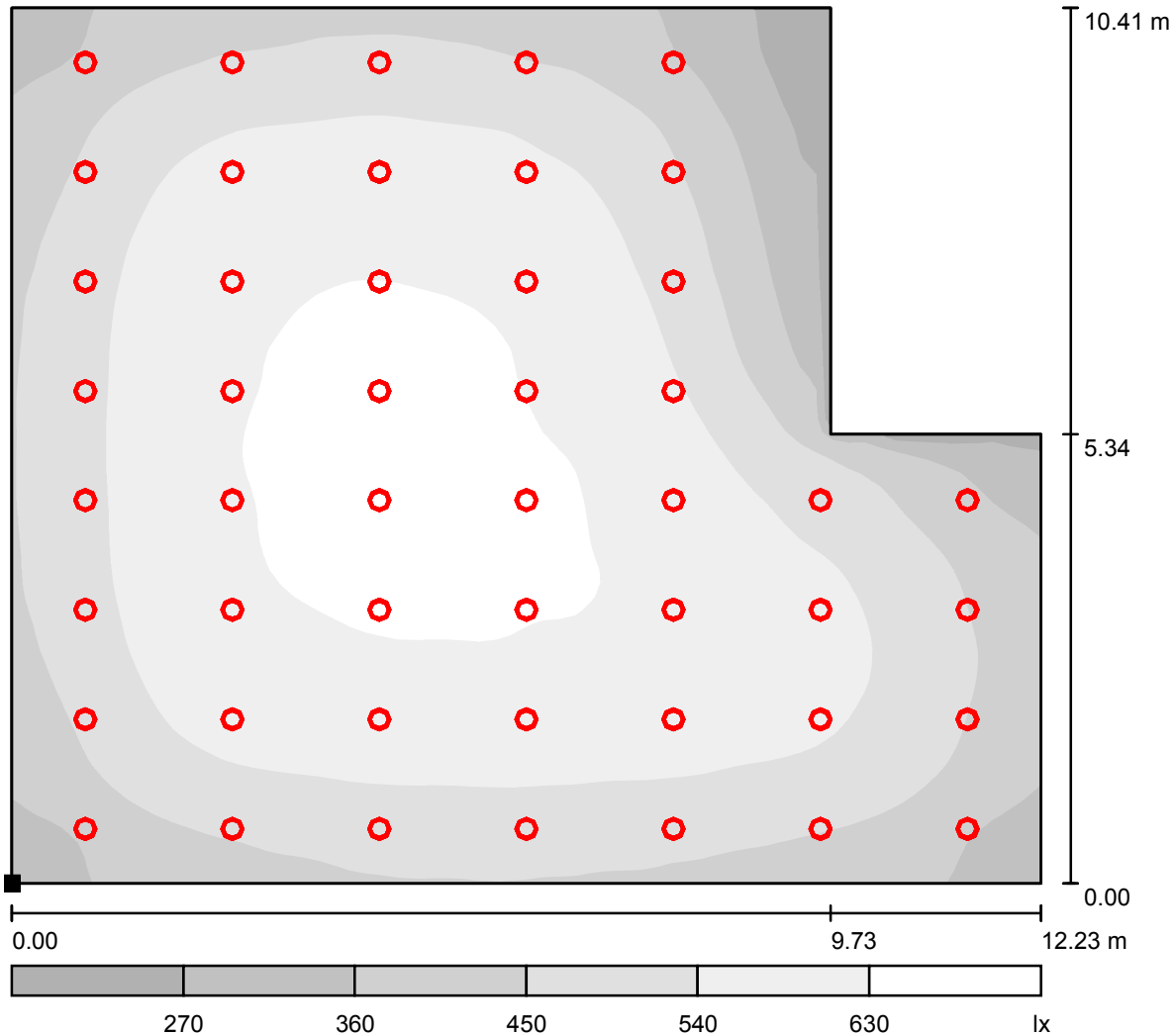
$E_{\min} / E_m$ : 0.404 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.321 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.25 \text{ W/m}^2 = 3.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $114.70 \text{ m}^2$ )

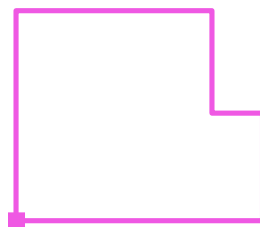
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
519

$E_{min}$  [lx]  
210

$E_{max}$  [lx]  
653

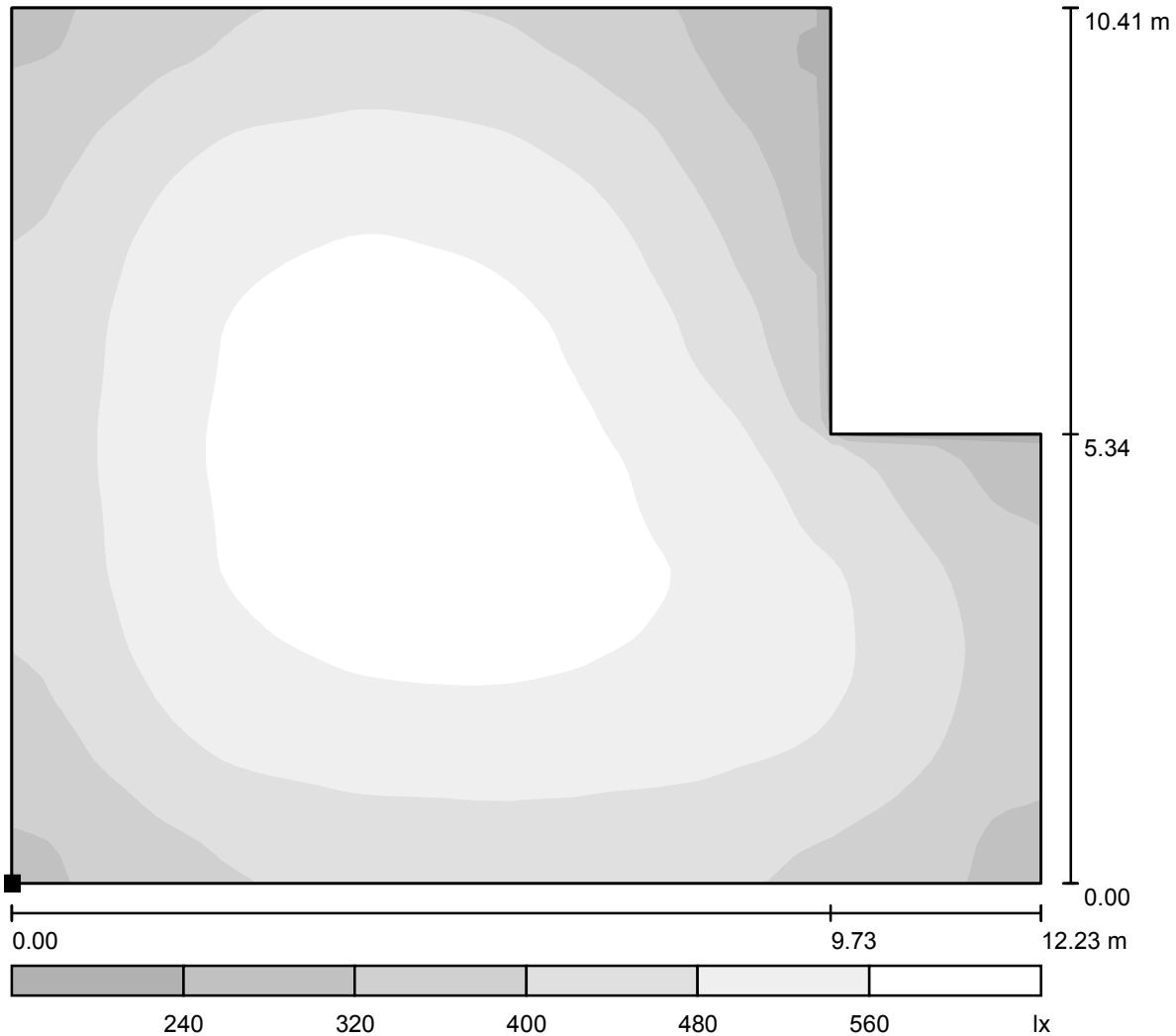
$E_{min} / E_m$   
0.404

$E_{min} / E_{max}$   
0.321



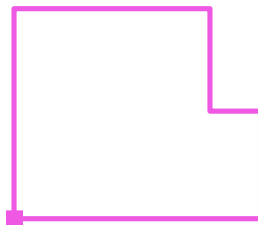
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

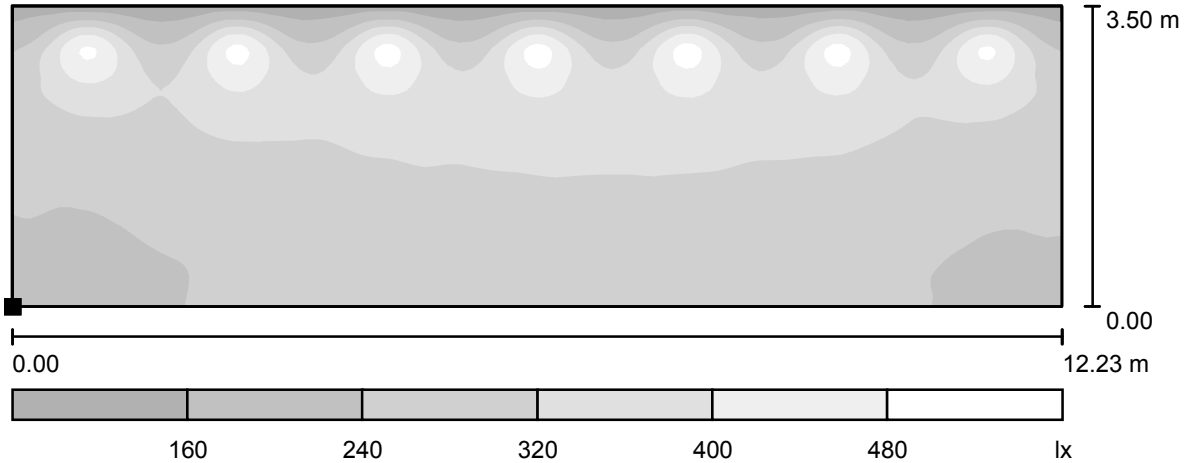


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
472	226	605	0.478	0.373

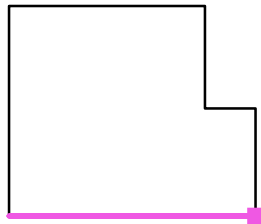
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 88

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.229 m, 0.000 m, 0.000 m)

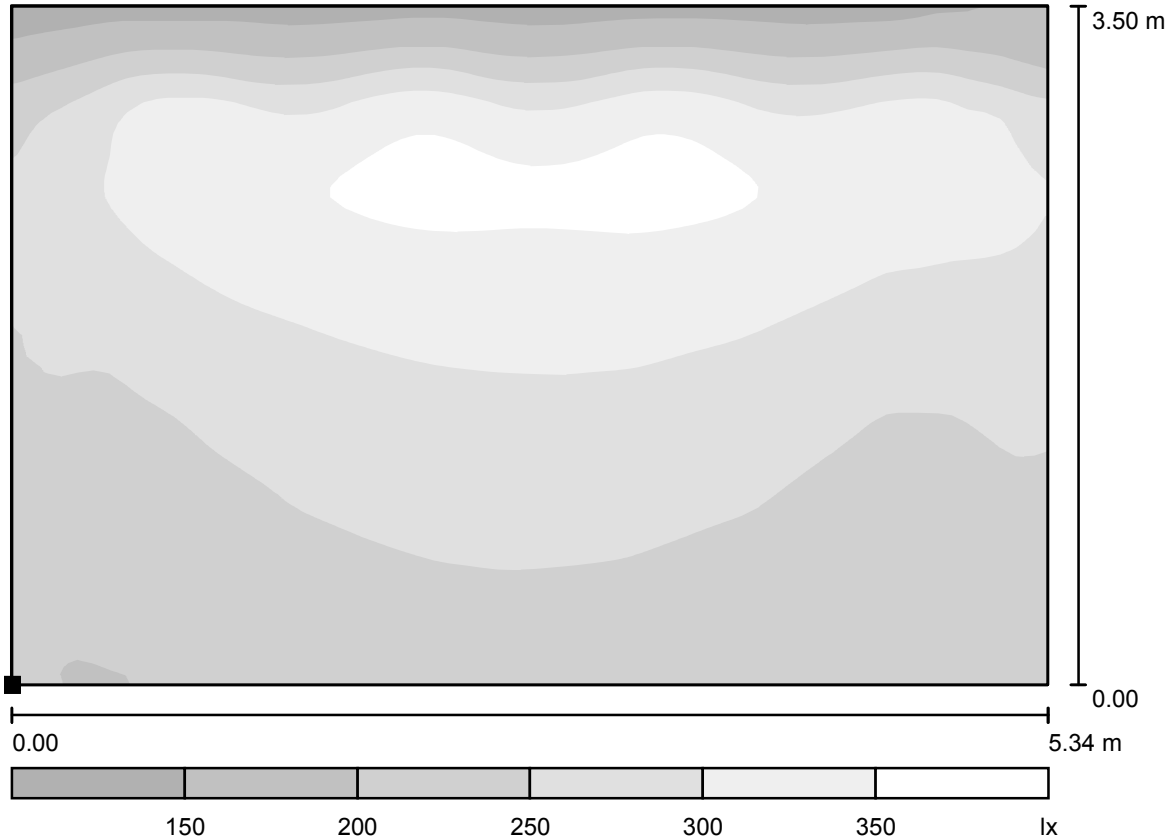


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

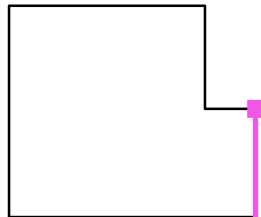
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
297	127	519	0.427	0.244

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.229 m, 5.342 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 39

Κάναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
267

$E_{min}$  [lx]  
134

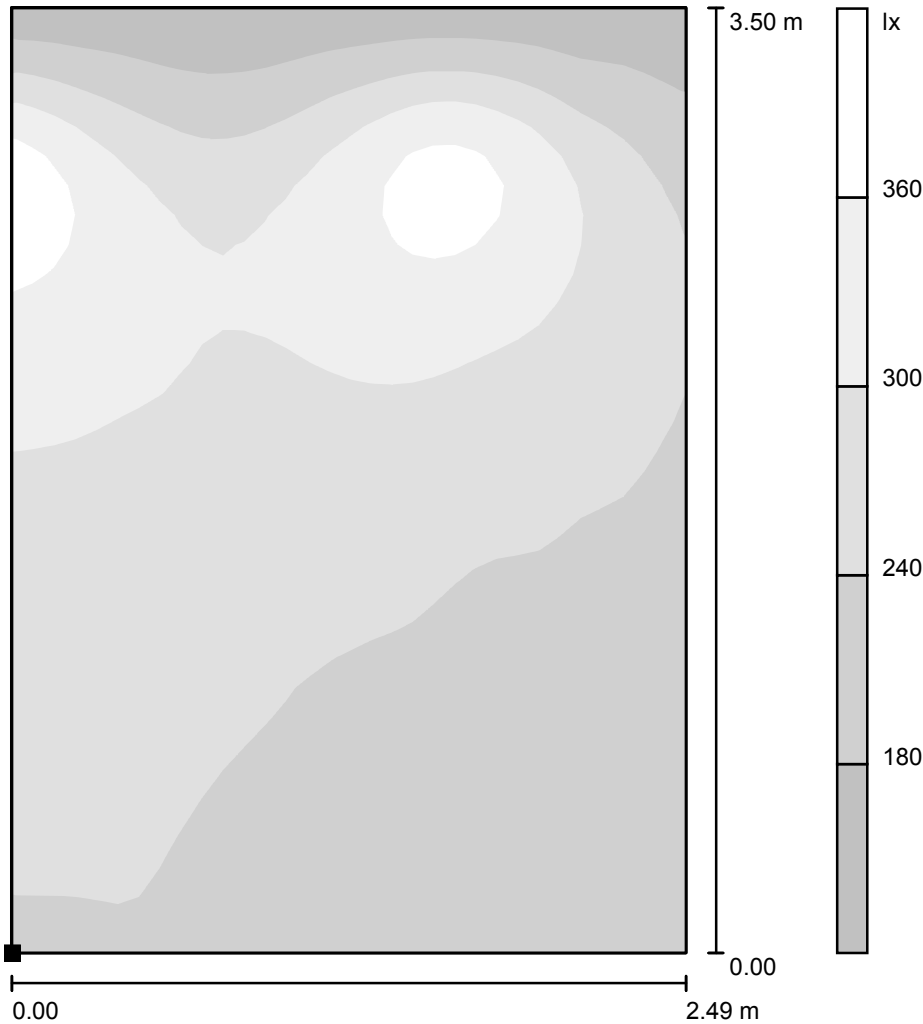
$E_{max}$  [lx]  
369

$E_{min} / E_m$   
0.503

$E_{min} / E_{max}$   
0.364

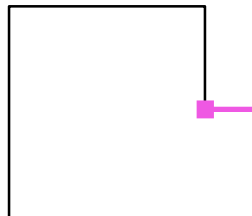
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (9.734 m, 5.342 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
257

$E_{min}$  [lx]  
139

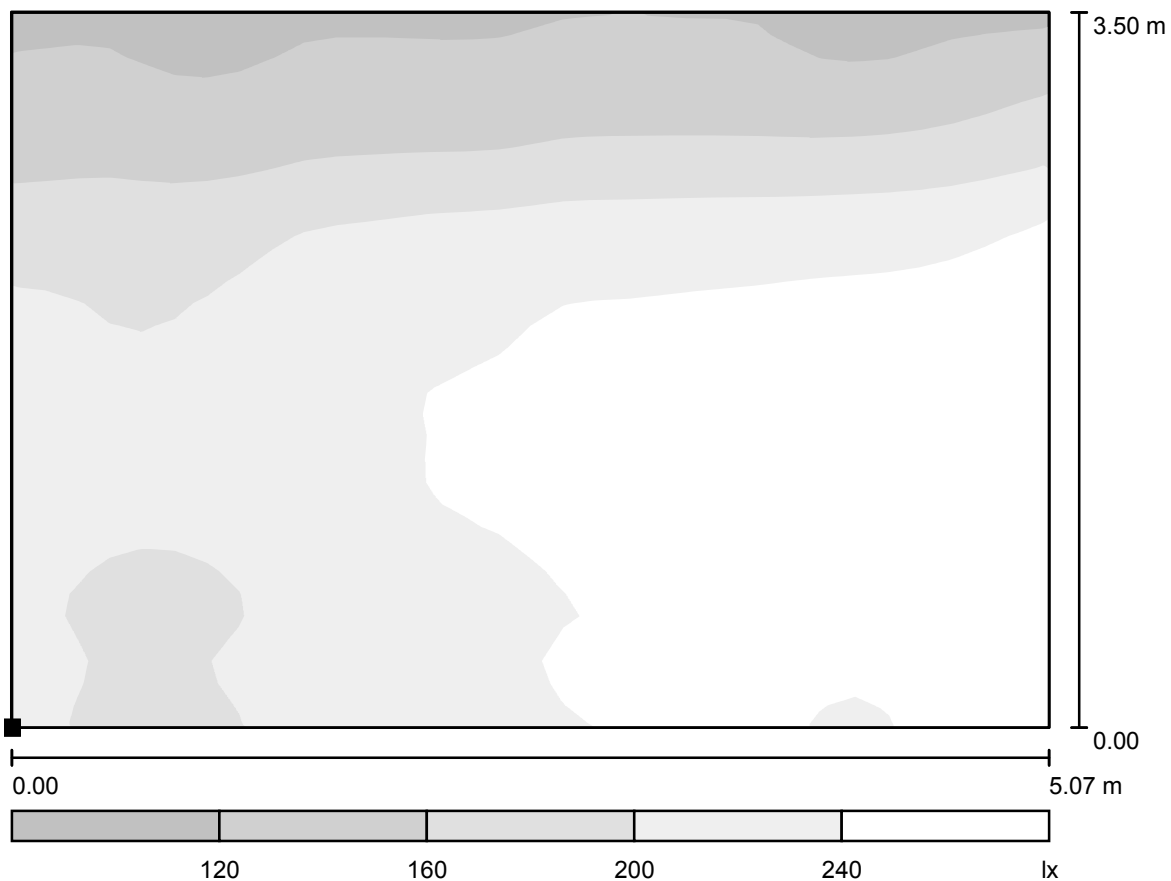
$E_{max}$  [lx]  
401

$E_{min} / E_m$   
0.540

$E_{min} / E_{max}$   
0.345

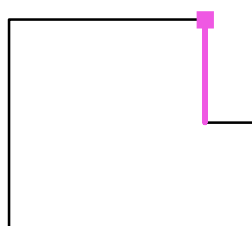
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 37

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (9.734 m, 10.414 m, 0.000 m)

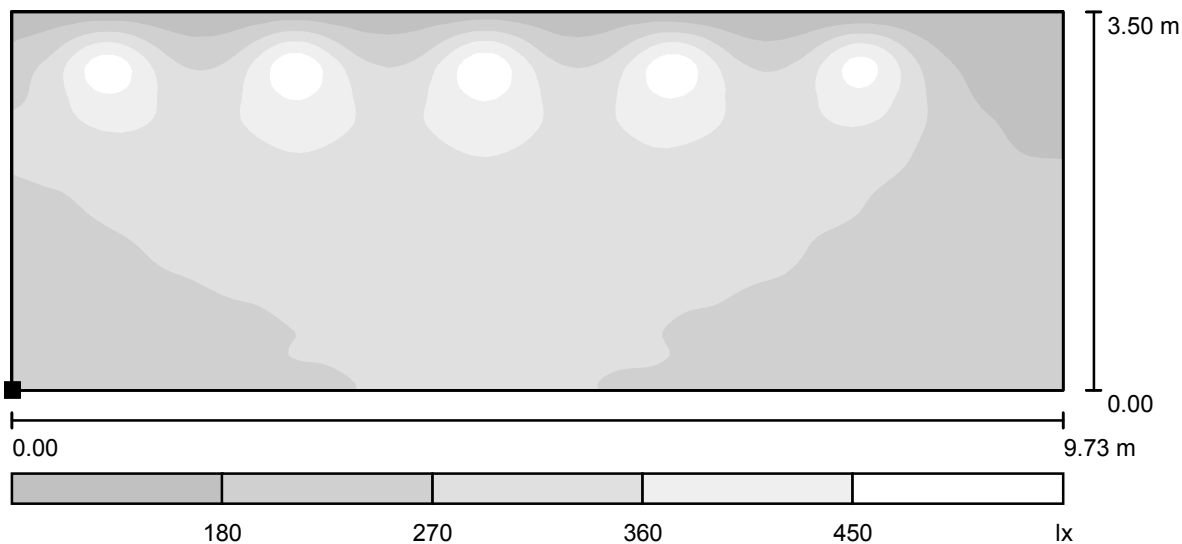


Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
209	106	274	0.505	0.386

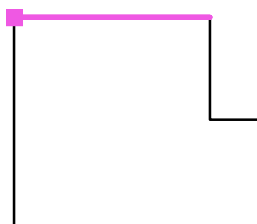
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 70

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 10.414 m, 0.000 m)

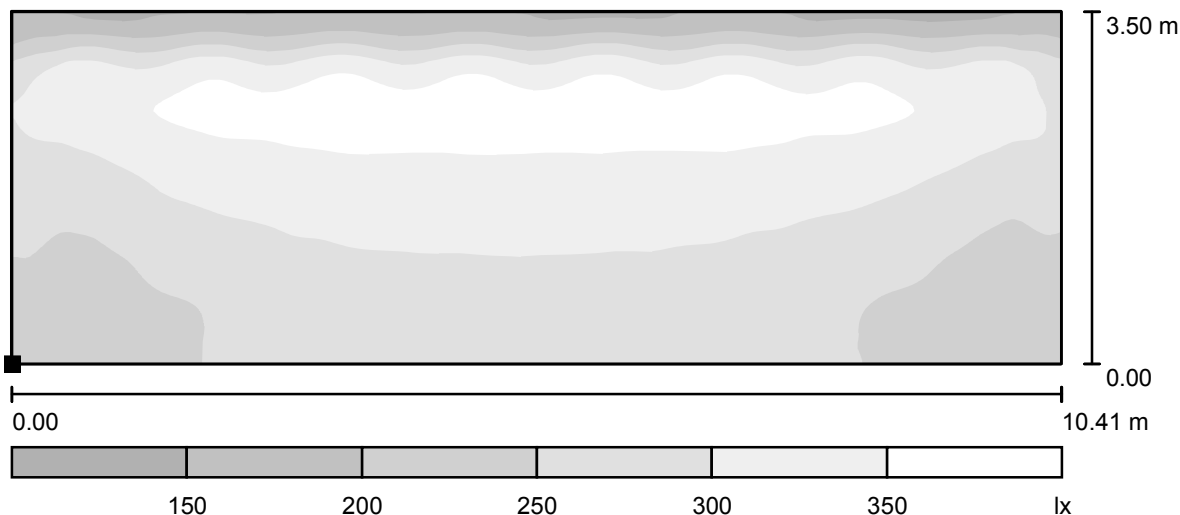


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
281	109	521	0.388	0.209

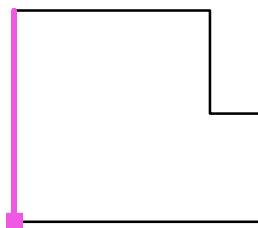
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
288

$E_{min}$  [lx]  
135

$E_{max}$  [lx]  
380

$E_{min} / E_m$   
0.469

$E_{min} / E_{max}$   
0.355

# **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 11**

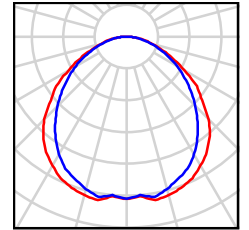
Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

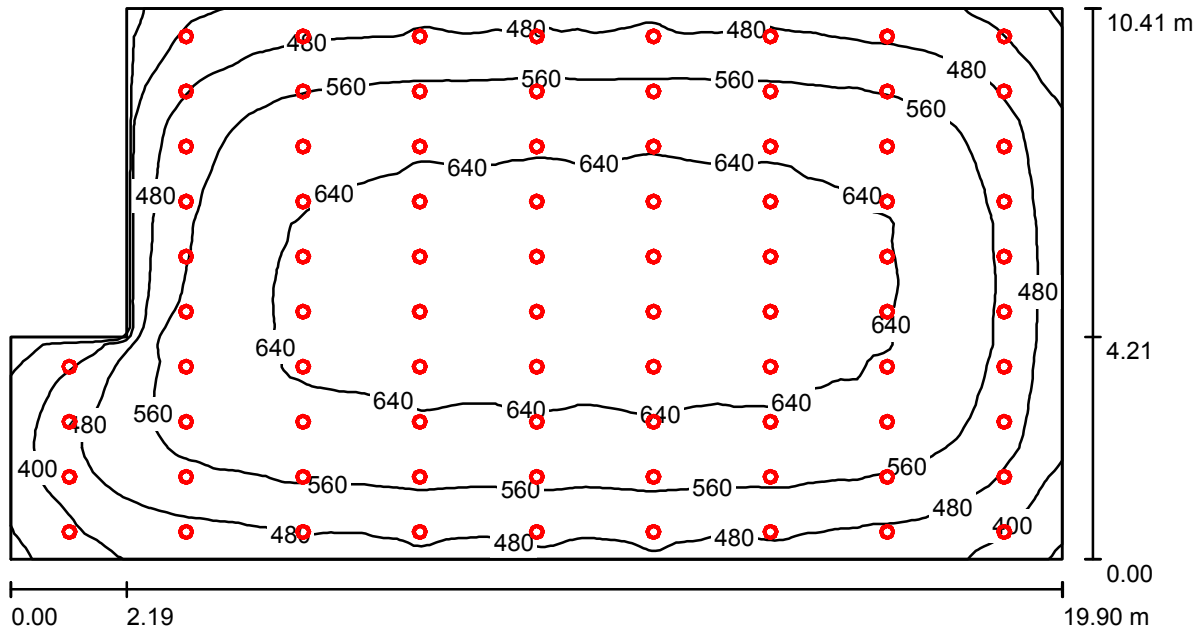
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 11 / Κατάλογος φωτιστικών

84 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:143

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	565	282	677	0.499
Δάπεδο	20	524	269	642	0.514
Οροφή	70	121	96	181	0.800
Τοίχοι (6)	50	303	130	726	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

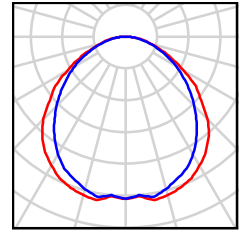
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	84	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
Συνολικά:			152588	Συνολικά: 268800	3864.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.96 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $193.58 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

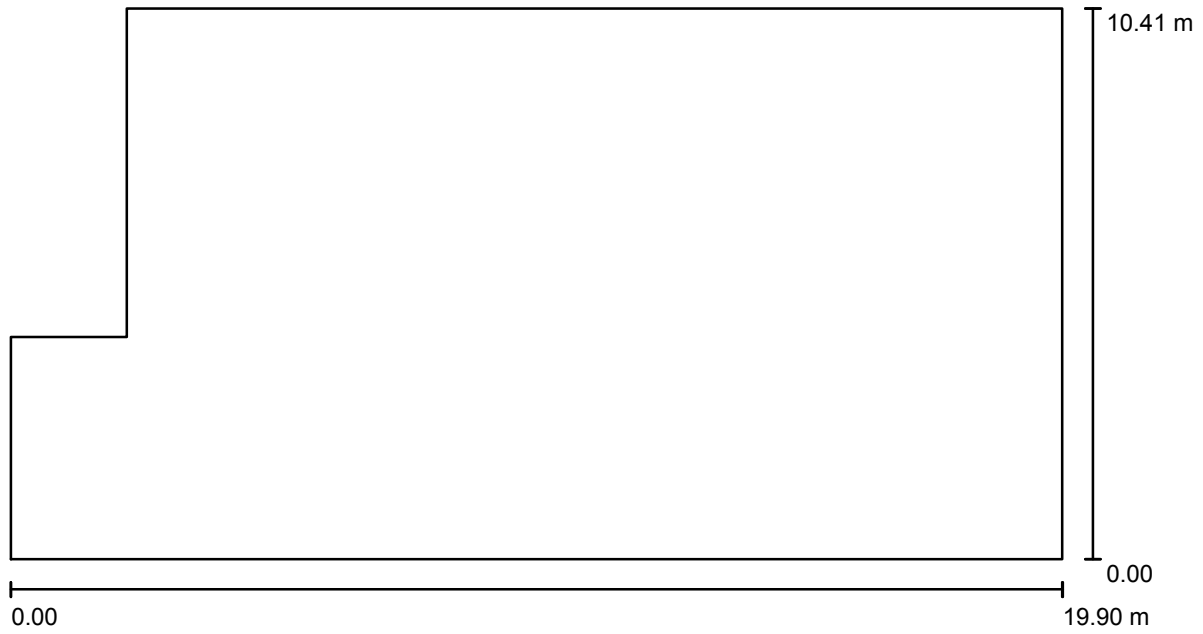
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Κατάλογος φωτιστικών

84 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

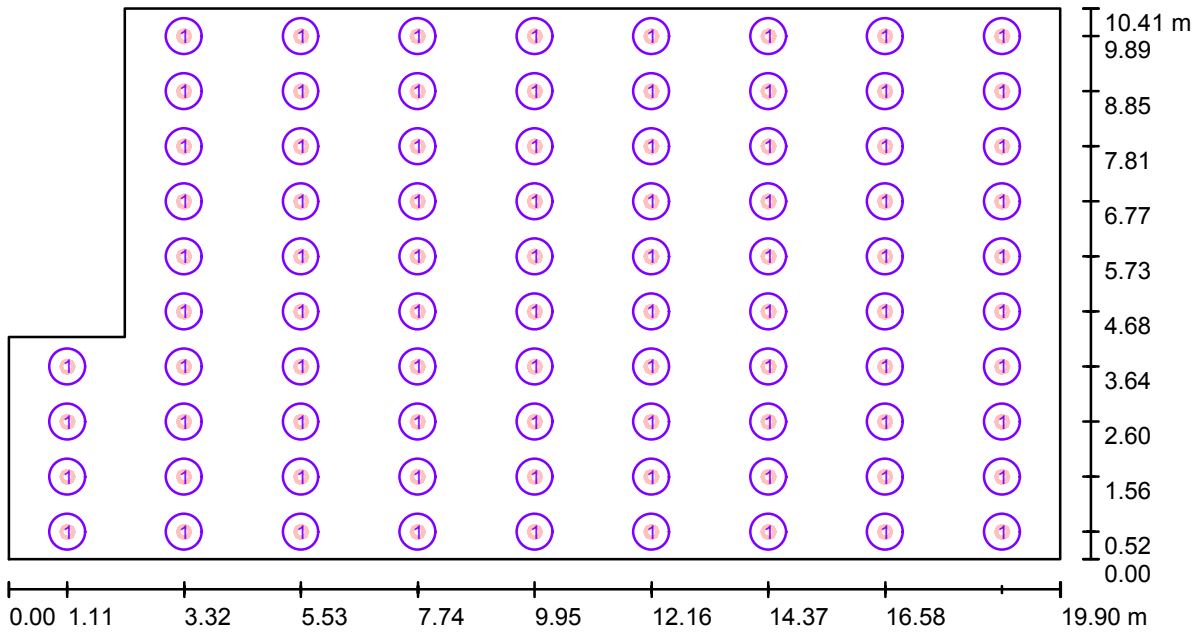
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 143

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 143

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	84	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 152588 lm  
 Συνολική ισχύς: 3864.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

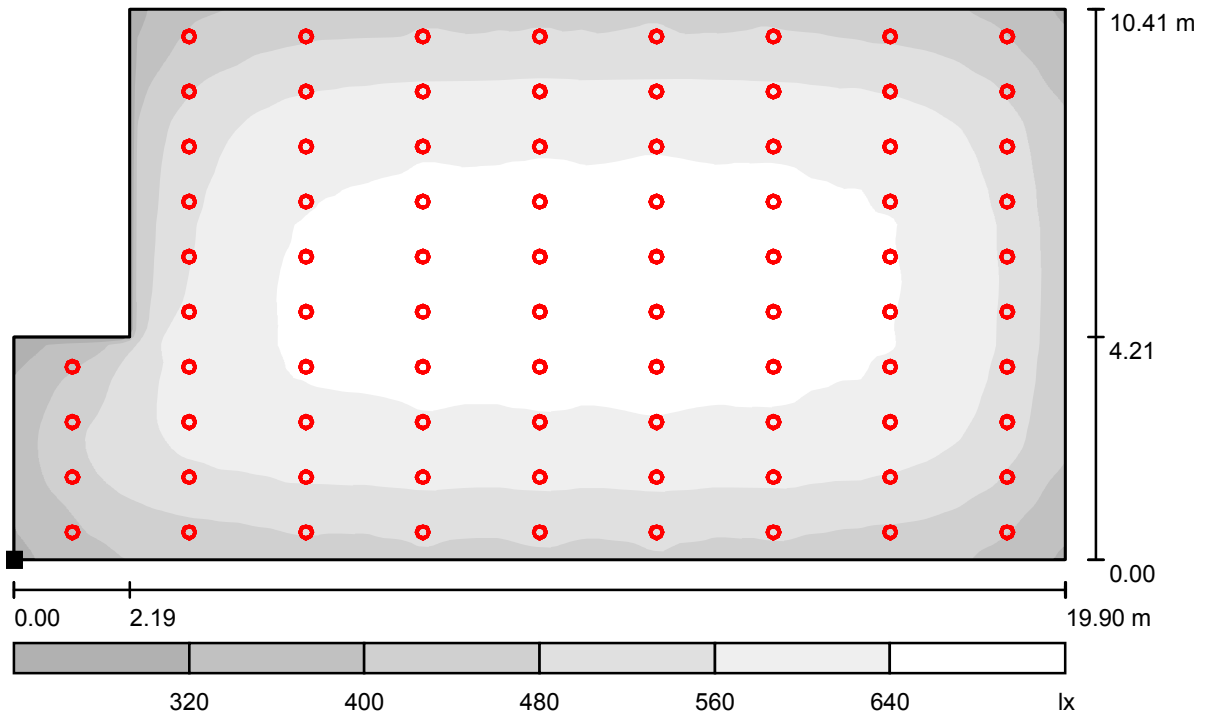
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	460	105	565	/	/
Δάπεδο	415	109	524	20	33
Οροφή	0.64	120	121	70	27
Τοίχος 1	209	105	314	50	50
Τοίχος 2	185	107	292	50	47
Τοίχος 3	210	108	318	50	51
Τοίχος 4	186	108	295	50	47
Τοίχος 5	149	107	256	50	41
Τοίχος 6	152	103	254	50	40

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.499 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.416 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.96 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $193.58 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 143

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
565

$E_{min}$  [lx]  
282

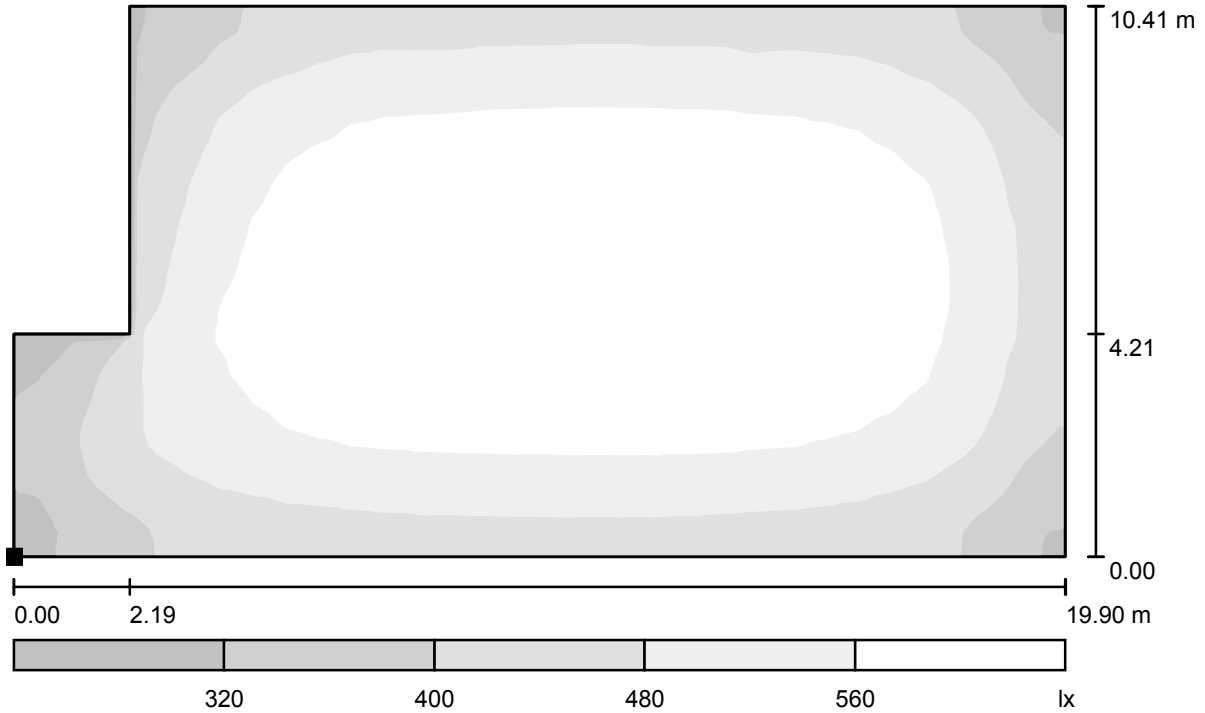
$E_{max}$  [lx]  
677

$E_{min} / E_m$   
0.499

$E_{min} / E_{max}$   
0.416

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 143

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
524

$E_{min}$  [lx]  
269

$E_{max}$  [lx]  
642

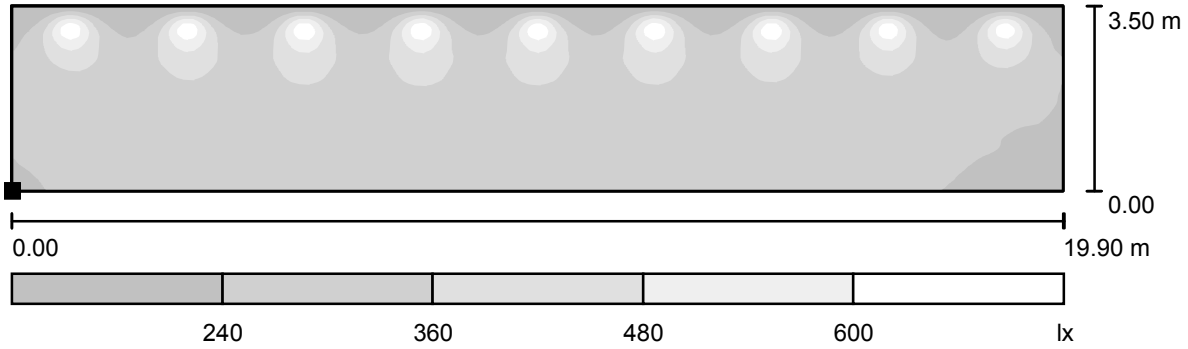
$E_{min} / E_m$   
0.514

$E_{min} / E_{max}$   
0.419



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 143

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (19.900 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
314

$E_{min}$  [lx]  
130

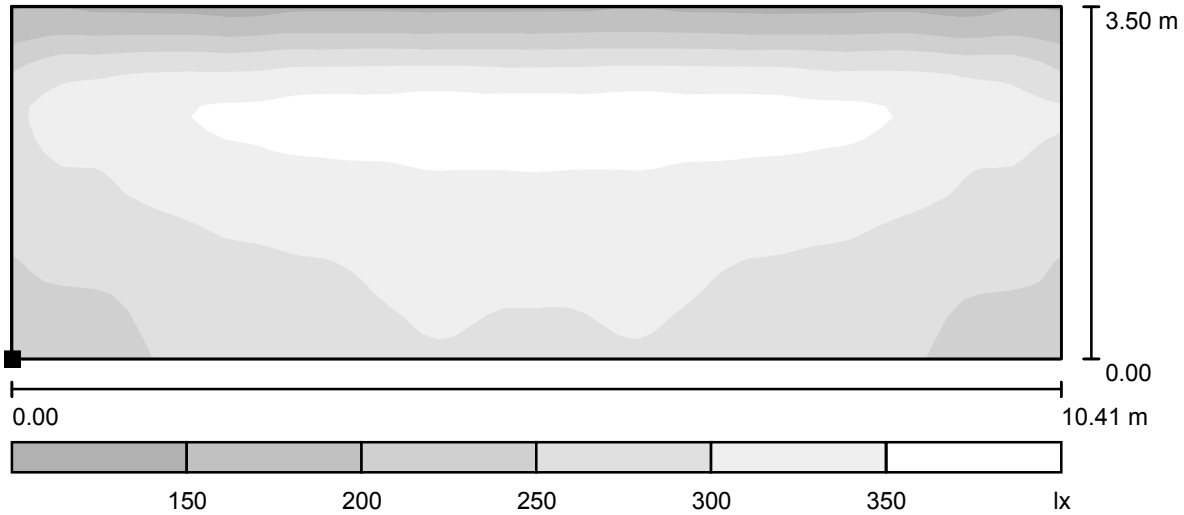
$E_{max}$  [lx]  
726

$E_{min} / E_m$   
0.413

$E_{min} / E_{max}$   
0.179

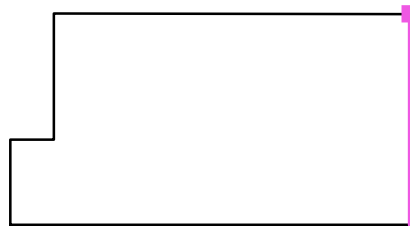
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (19.900 m, 10.410 m, 0.000 m)

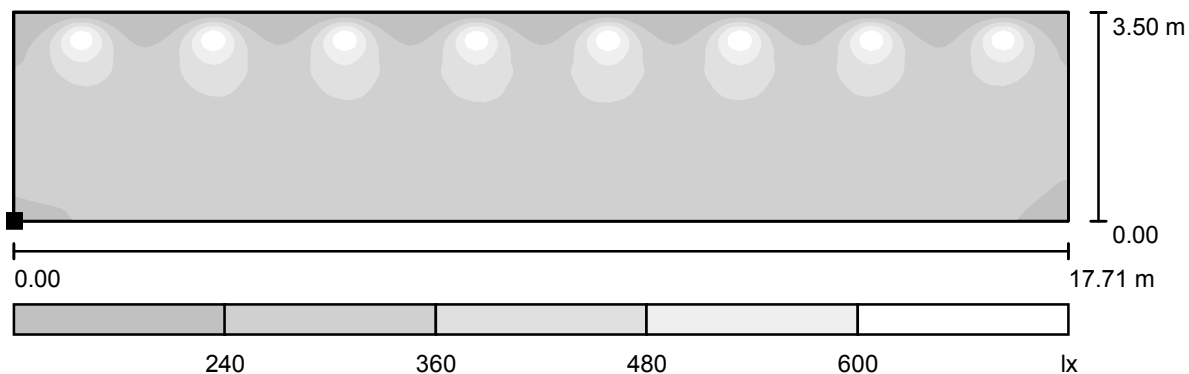


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
292	136	372	0.464	0.365

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.190 m, 10.410 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 127

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
318

$E_{min}$  [lx]  
134

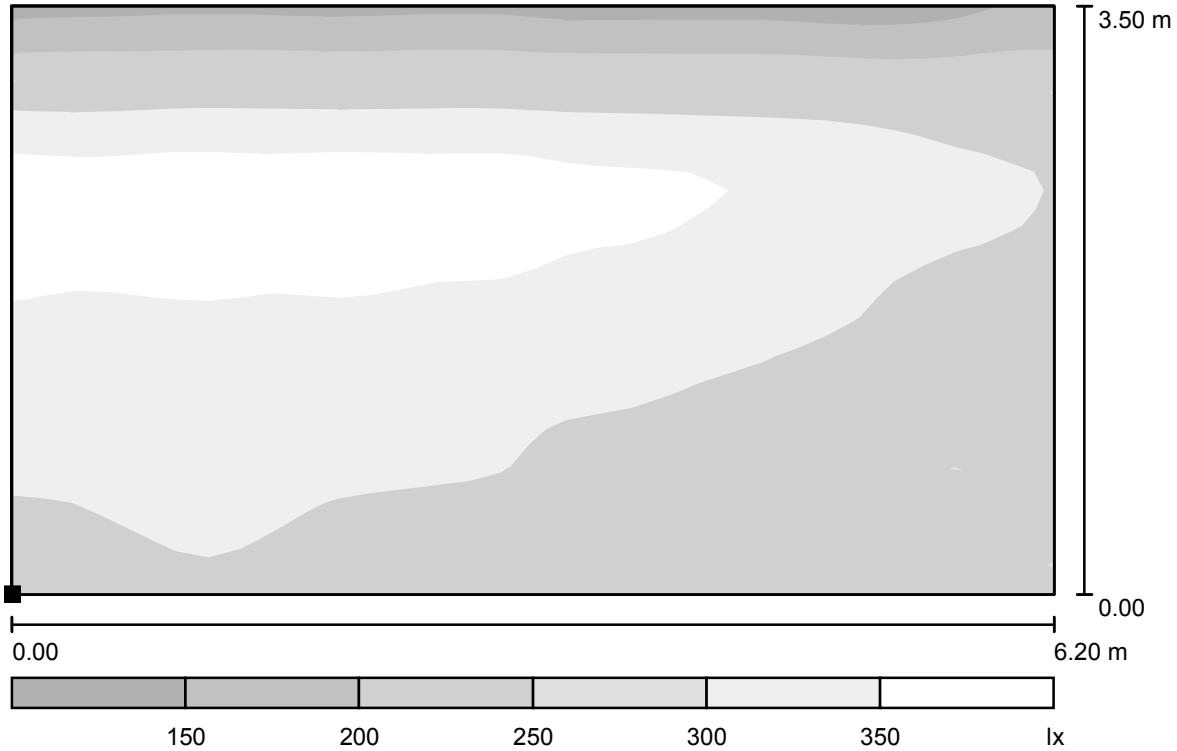
$E_{max}$  [lx]  
715

$E_{min} / E_m$   
0.421

$E_{min} / E_{max}$   
0.187

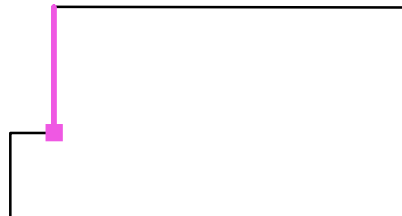
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 45

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.190 m, 4.210 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
295

$E_{min}$  [lx]  
135

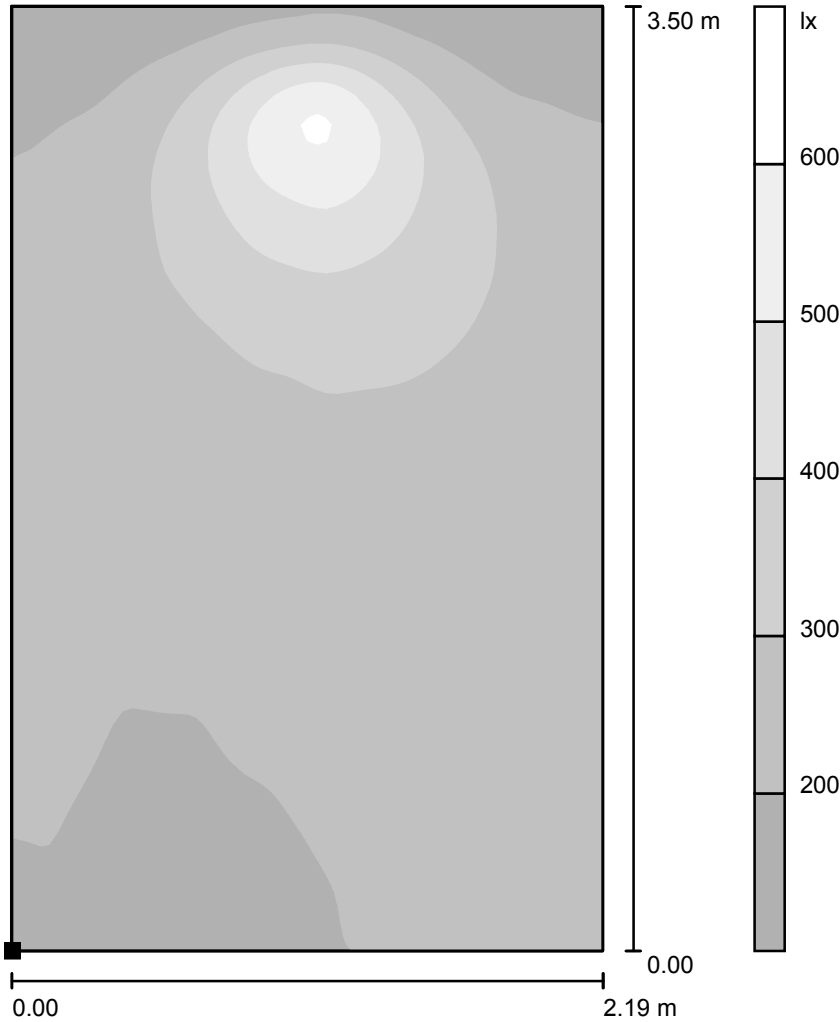
$E_{max}$  [lx]  
371

$E_{min} / E_m$   
0.458

$E_{min} / E_{max}$   
0.363

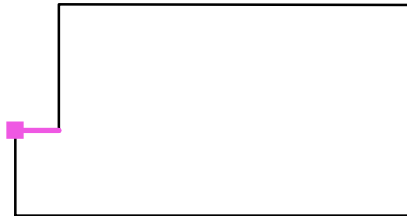
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 4.210 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
256

$E_{min}$  [lx]  
138

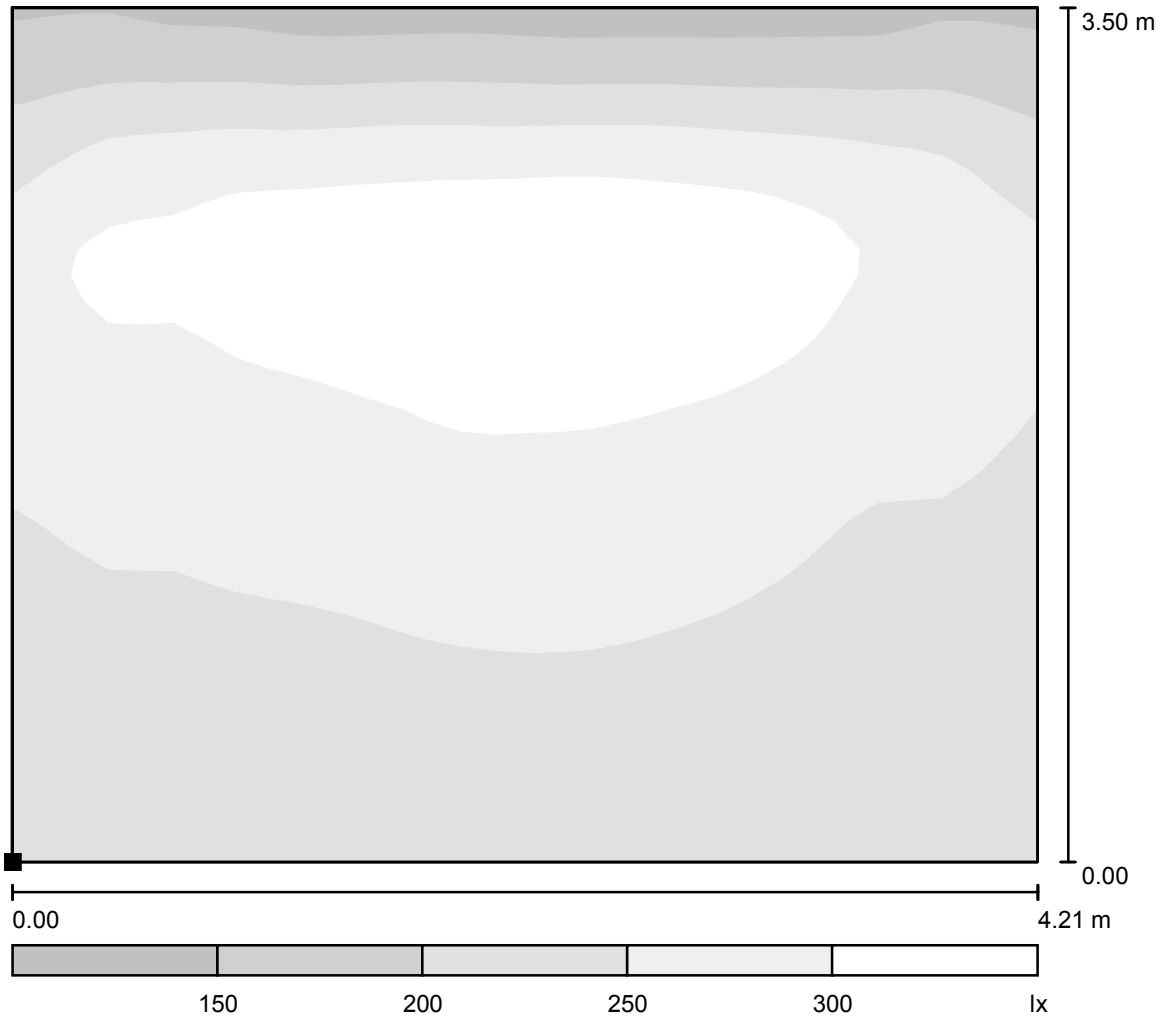
$E_{max}$  [lx]  
628

$E_{min} / E_m$   
0.540

$E_{min} / E_{max}$   
0.220

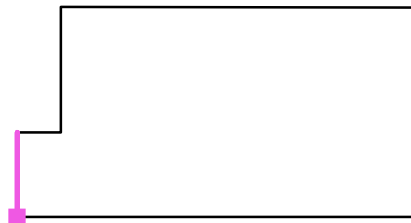
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 11 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 31

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
254	132	337	0.520	0.392

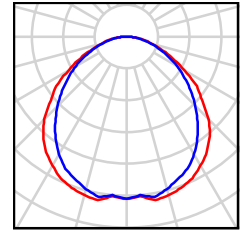
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 12**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 12 / Κατάλογος φωτιστικών

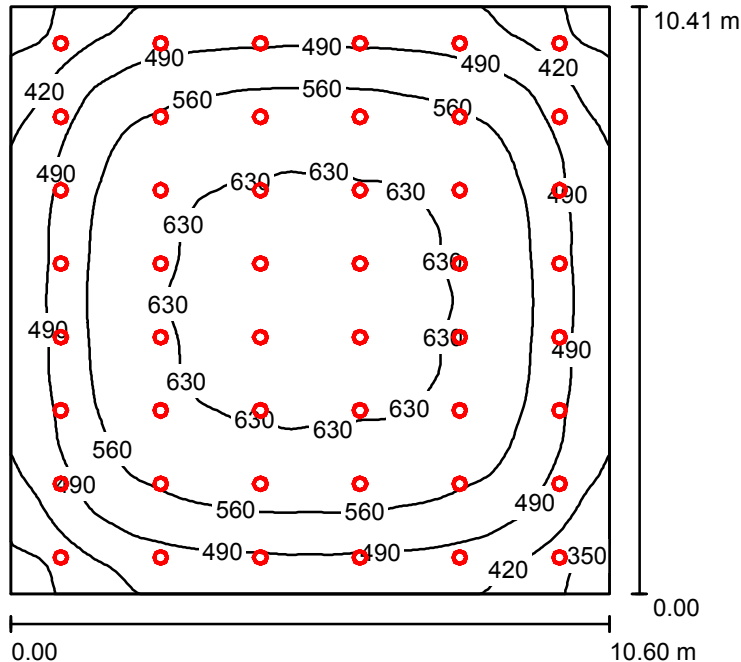
48 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).





Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:134

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	540	315	657	0.583
Δάπεδο	20	493	298	611	0.605
Οροφή	70	121	111	157	0.916
Τοίχοι (4)	50	296	139	526	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## UGR

Κατά μήκος- Εγκάρσια προς τον άξονα φωτιστικών  
 Αριστερός τοίχος 24 23  
 Κάτω τοίχος 24 23  
 (CIE, SHR = 0.25.)

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	48	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

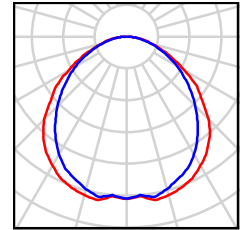
Συνολικά: 87193 Συνολικά: 153600 2208.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.01 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $110.35 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

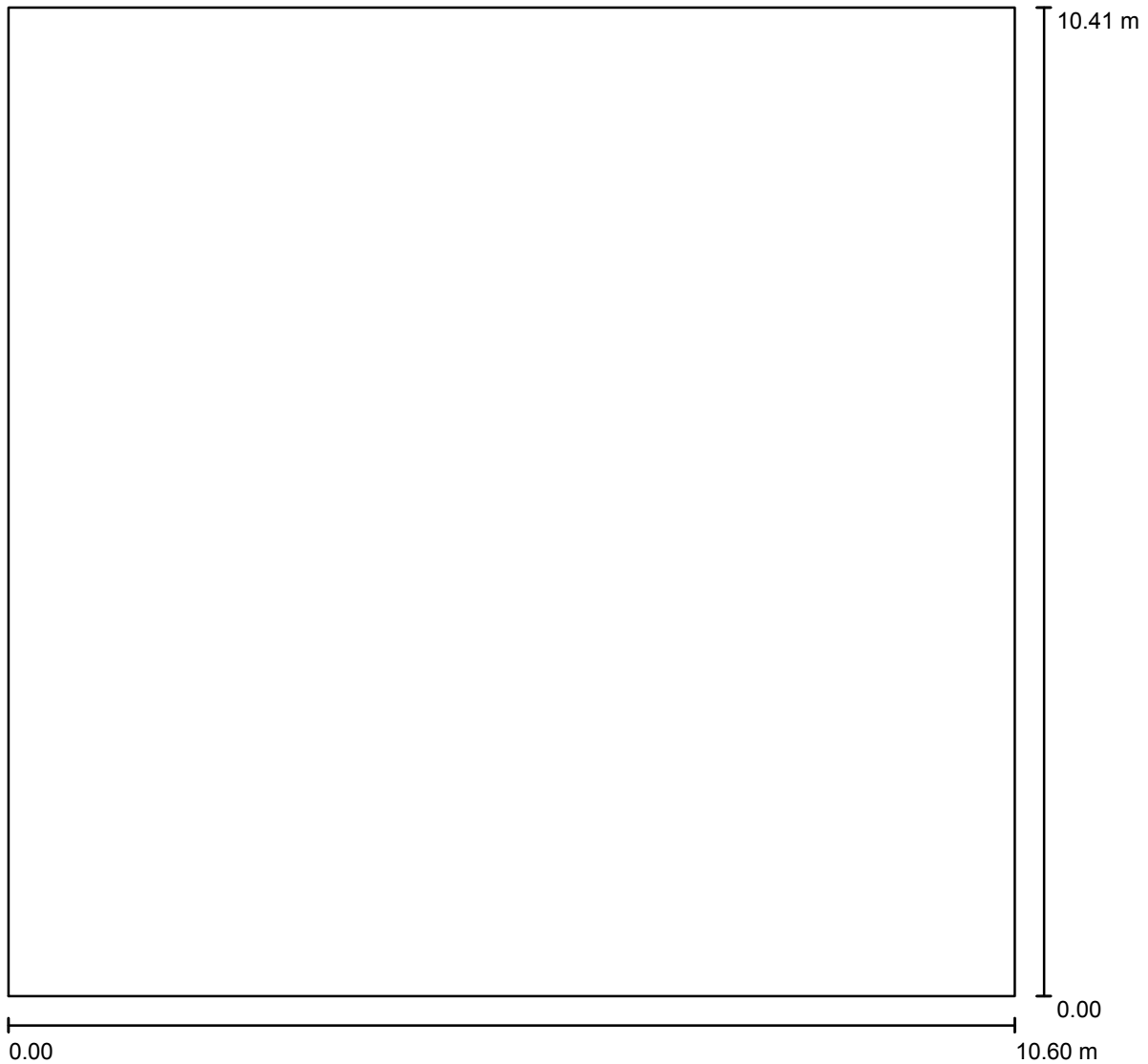
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

48 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

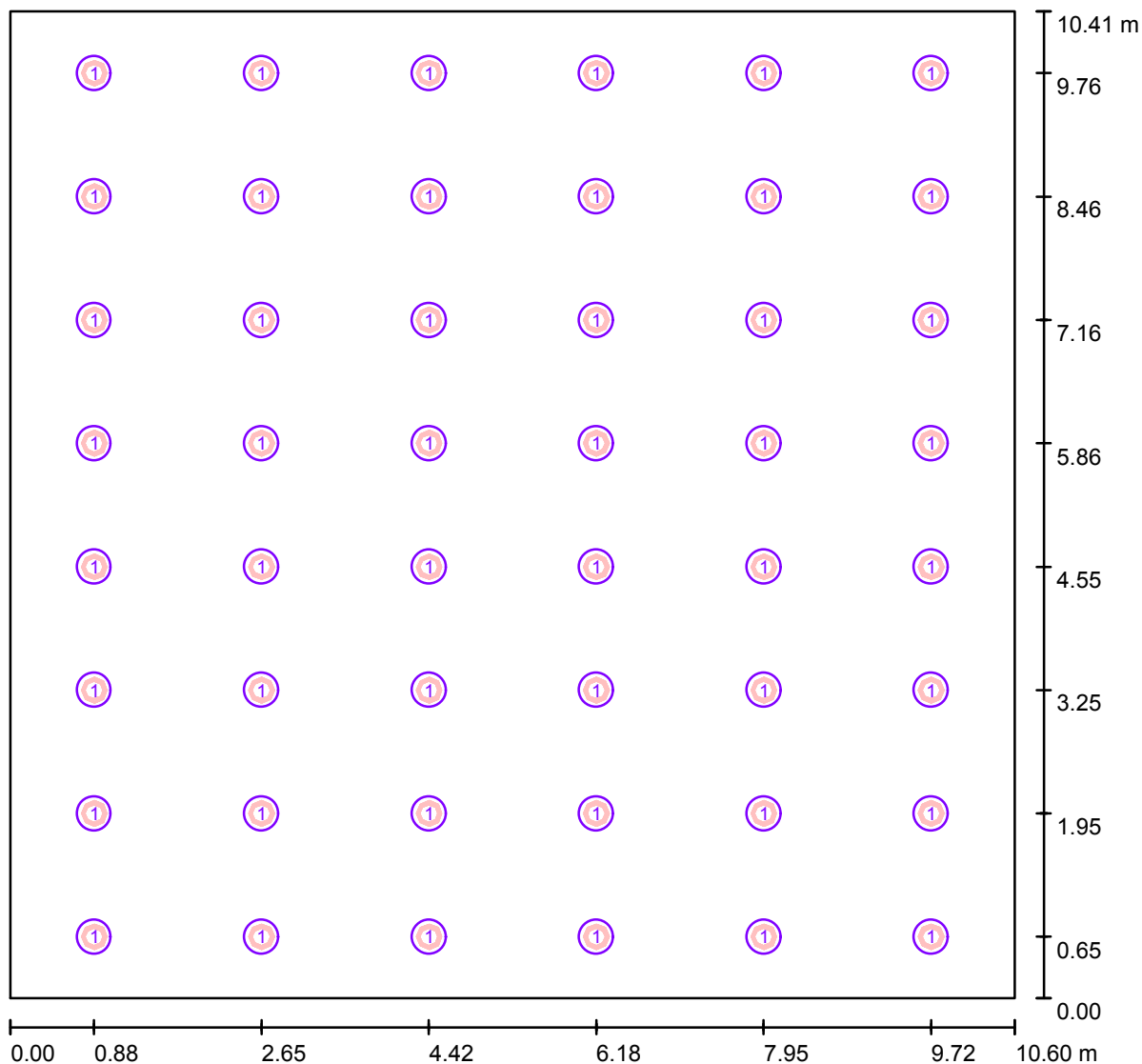
**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 76

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 76

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	48	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 87193 lm  
 Συνολική ισχύς: 2208.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	431	109	540	/	/
Δάπεδο	380	113	493	20	31
Οροφή	0.63	120	121	70	27
Τοίχος 1	195	106	302	50	48
Τοίχος 2	184	107	291	50	46
Τοίχος 3	195	106	302	50	48
Τοίχος 4	183	108	291	50	46

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

$E_{\min} / E_m$ : 0.583 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.480 (1:2)

**UGR**

Αριστερός τοίχος

Κάτω τοίχος

(CIE, SHR = 0.25.)

Κατά μήκος-

24

24

Εγκάρσια

23

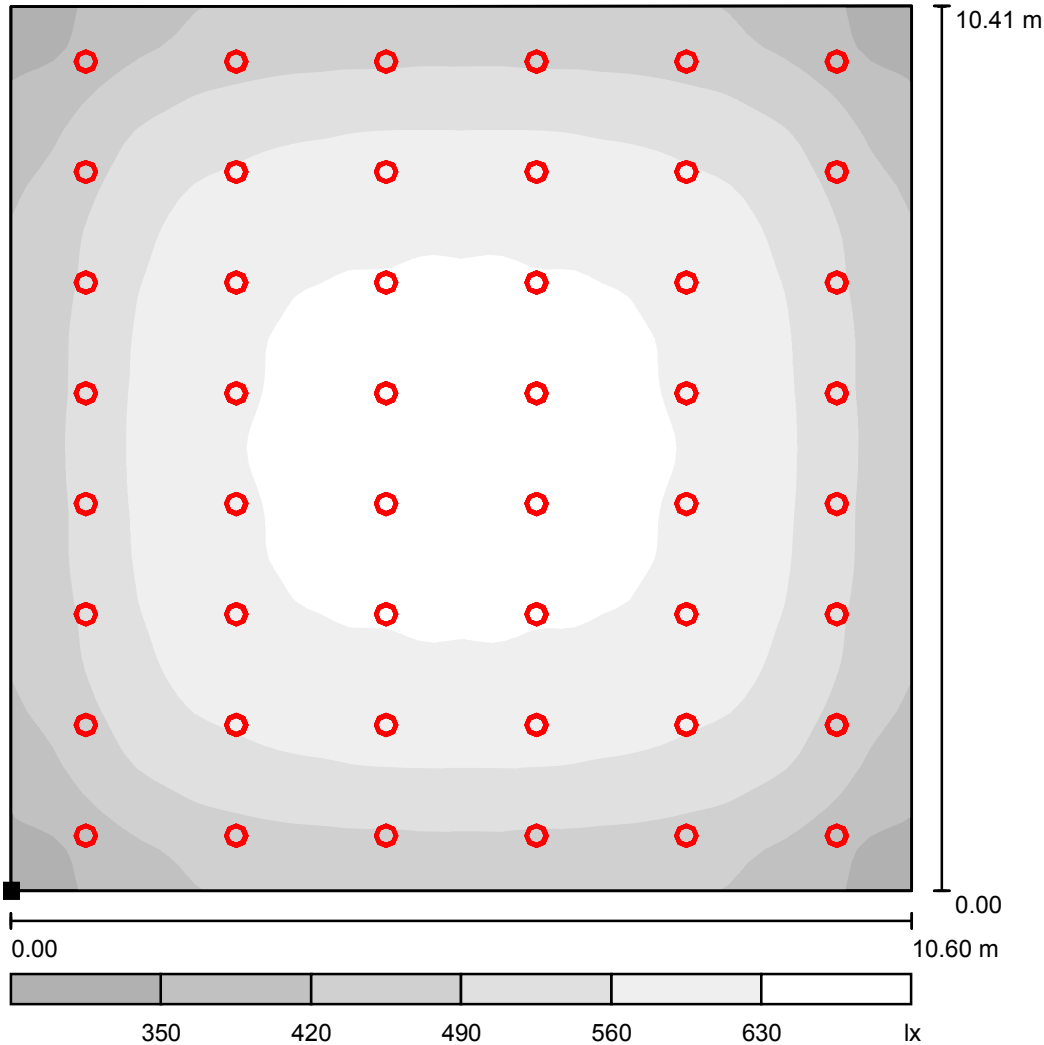
23

προς τον άξονα  
φωτιστικών

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 20.01 W/m<sup>2</sup> = 3.70 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 110.35 m<sup>2</sup>)

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κλίμακα 1 : 89

Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
540

$E_{min}$  [lx]  
315

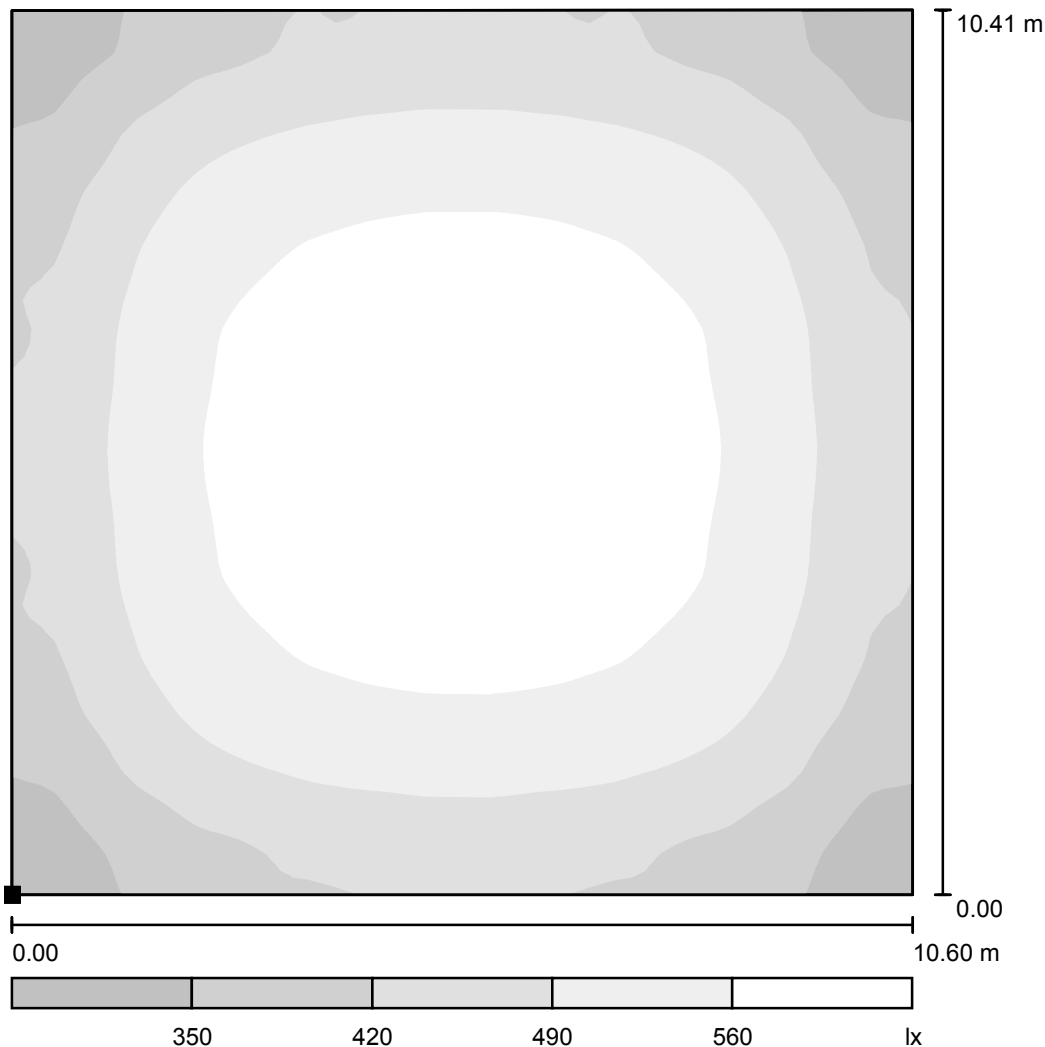
$E_{max}$  [lx]  
657

$E_{min} / E_m$   
0.583

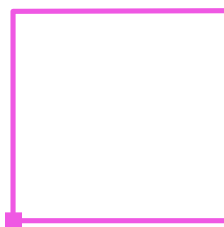
$E_{min} / E_{max}$   
0.480

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 89

Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
493

$E_{min}$  [lx]  
298

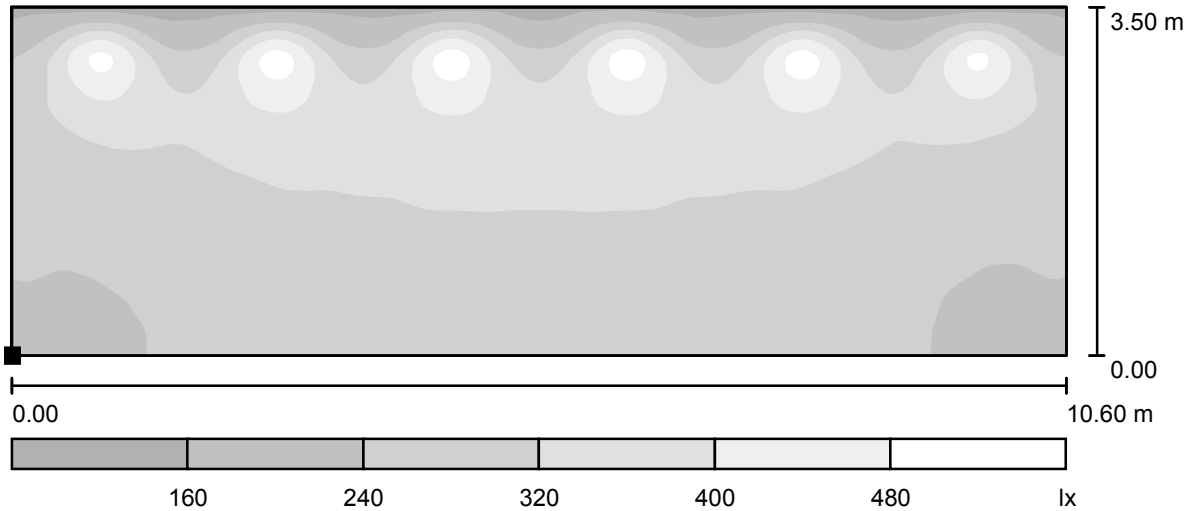
$E_{max}$  [lx]  
611

$E_{min} / E_m$   
0.605

$E_{min} / E_{max}$   
0.488

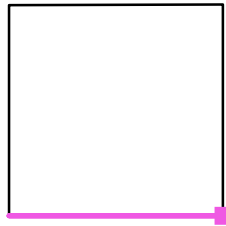
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
139

$E_{max}$  [lx]  
526

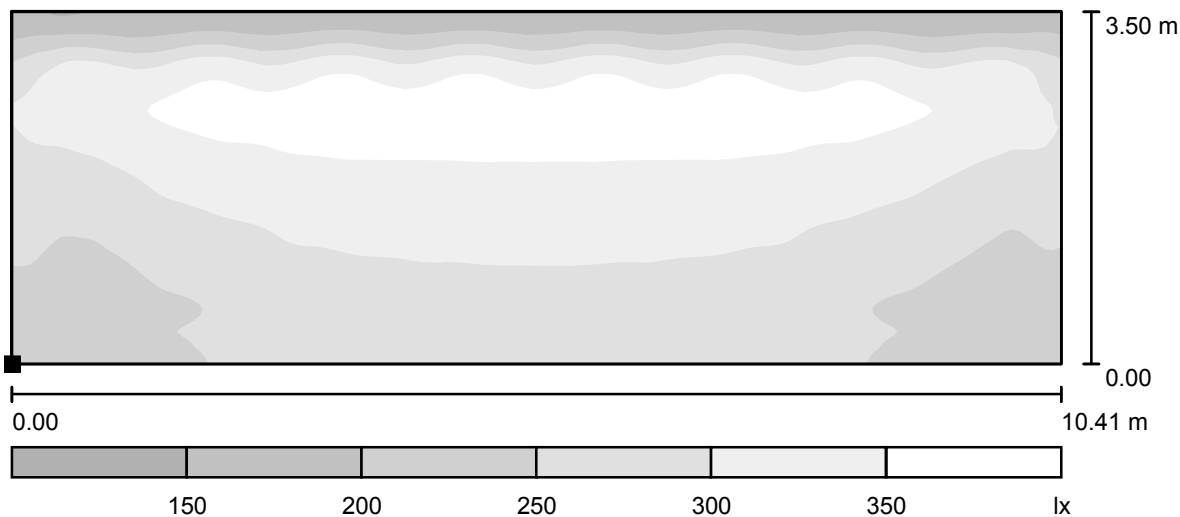
$E_{min} / E_m$   
0.460

$E_{min} / E_{max}$   
0.264



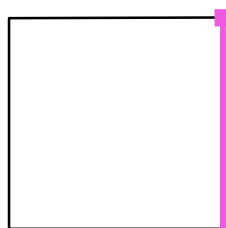
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 10.410 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
291

$E_{min}$  [lx]  
142

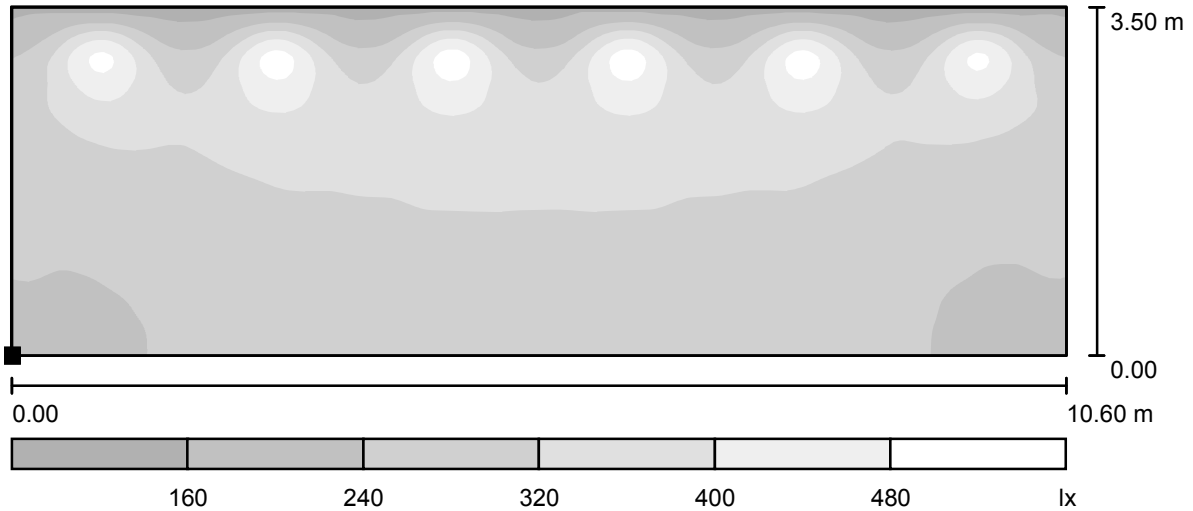
$E_{max}$  [lx]  
383

$E_{min} / E_m$   
0.487

$E_{min} / E_{max}$   
0.369

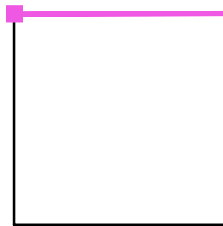
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 10.410 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
139

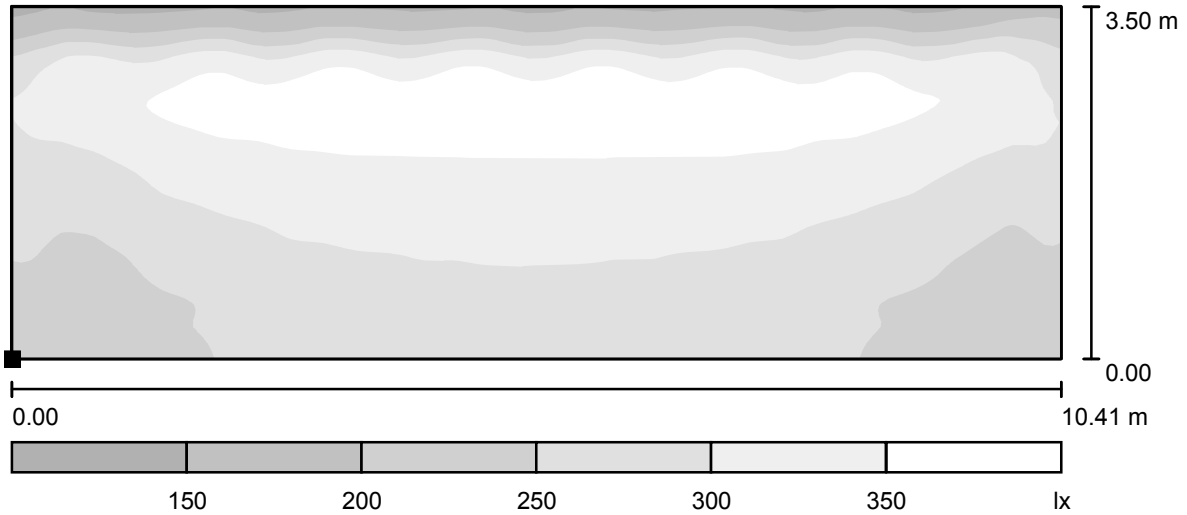
$E_{max}$  [lx]  
526

$E_{min} / E_m$   
0.460

$E_{min} / E_{max}$   
0.264

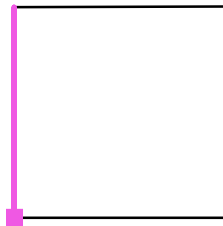
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
291

$E_{min}$  [lx]  
140

$E_{max}$  [lx]  
384

$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.364

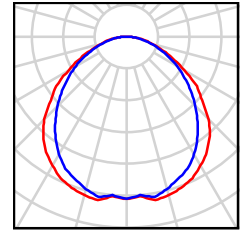
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 13**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

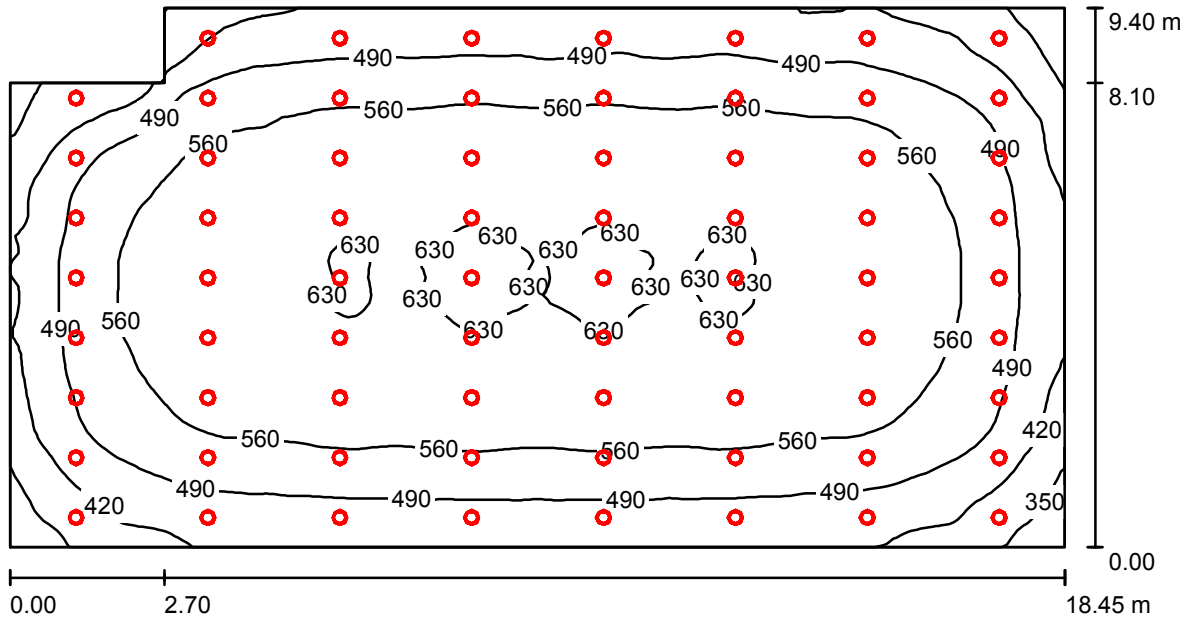
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 13 / Κατάλογος φωτιστικών**

71 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:132

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	536	292	639	0.546
Δάπεδο	20	495	290	603	0.586
Οροφή	70	114	97	335	0.851
Τοίχοι (6)	50	292	126	2215	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Όνομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	71	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

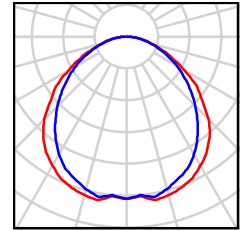
Συνολικά: 128973 Συνολικά: 227200 3266.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.22 \text{ W/m}^2 = 3.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $169.92 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

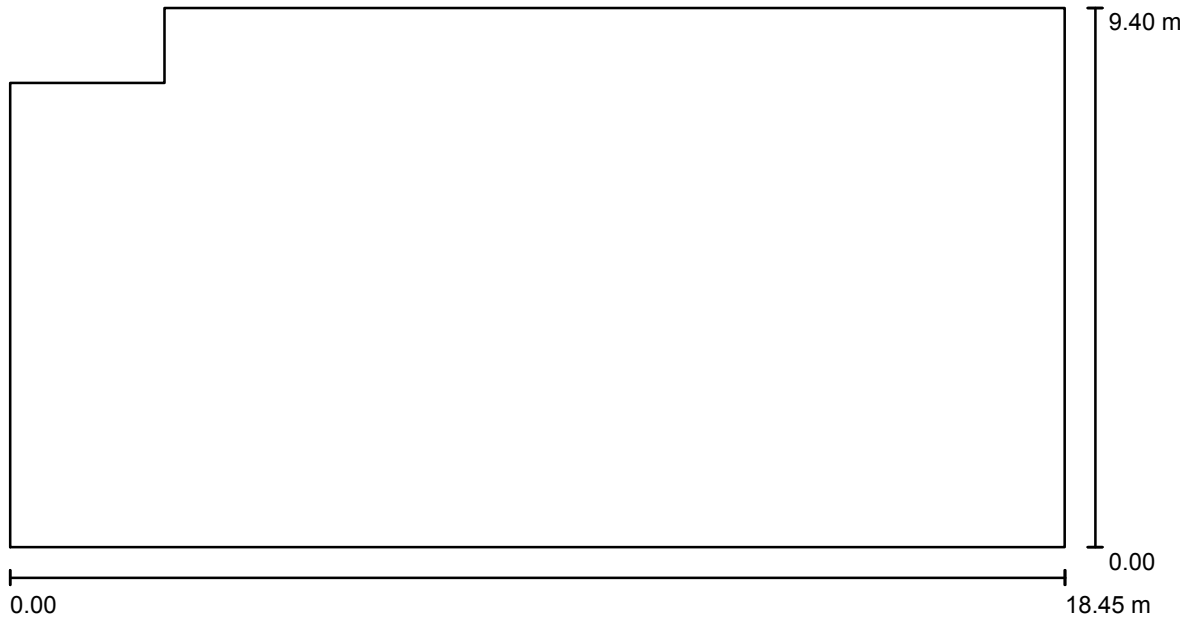
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

71 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**

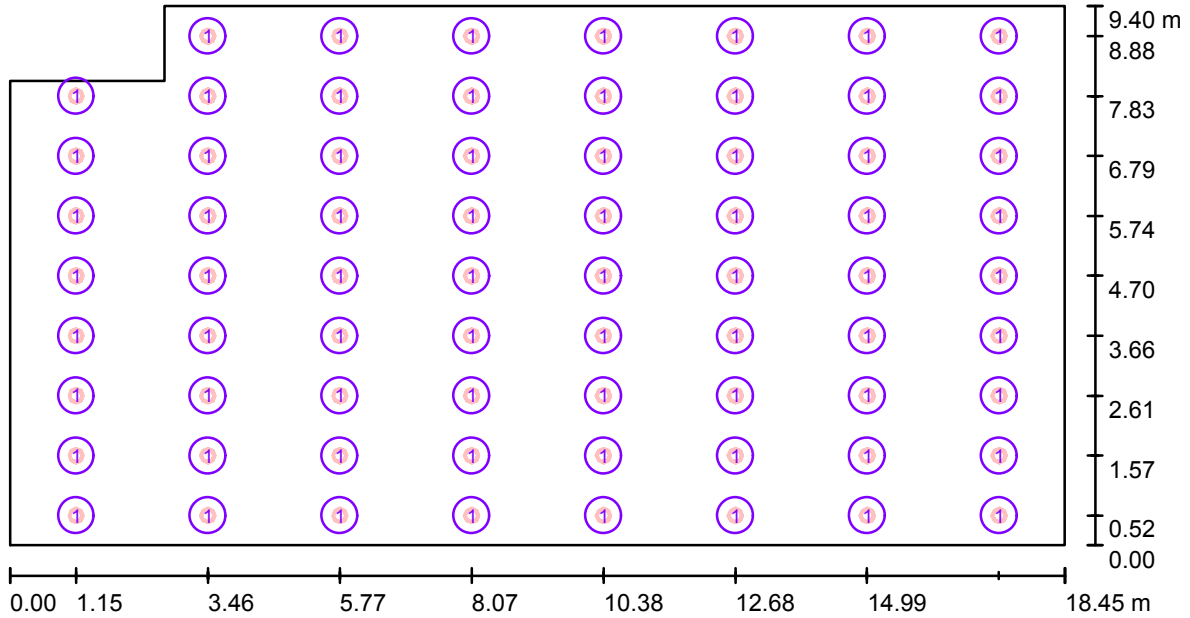


Κλίμακα 1 : 132



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 132

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	71	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 128973 lm  
 Συνολική ισχύς: 3266.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

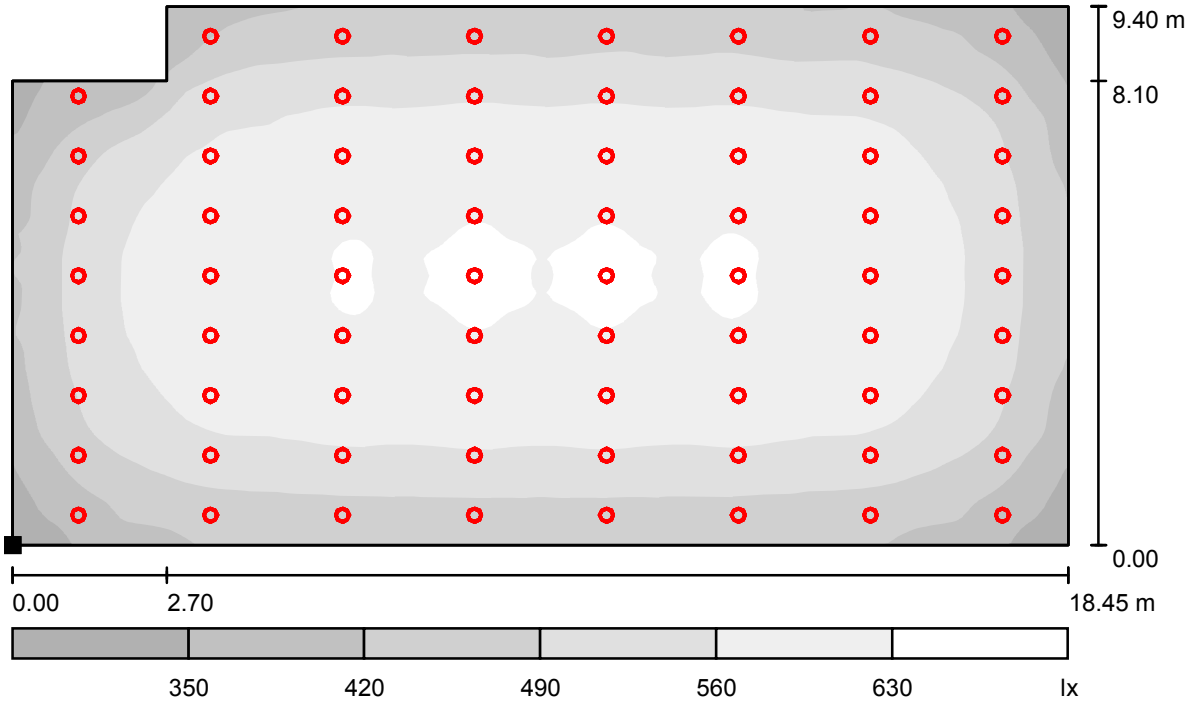
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	435	101	536	/	/
Δάπεδο	390	106	495	20	32
Οροφή	0.61	113	114	70	25
Τοίχος 1	199	102	300	50	48
Τοίχος 2	172	101	273	50	44
Τοίχος 3	202	102	303	50	48
Τοίχος 4	170	113	283	50	45
Τοίχος 5	185	104	289	50	46
Τοίχος 6	171	101	272	50	43

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.546 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.458 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.22 \text{ W/m}^2 = 3.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $169.92 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 132

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
536

$E_{min}$  [lx]  
292

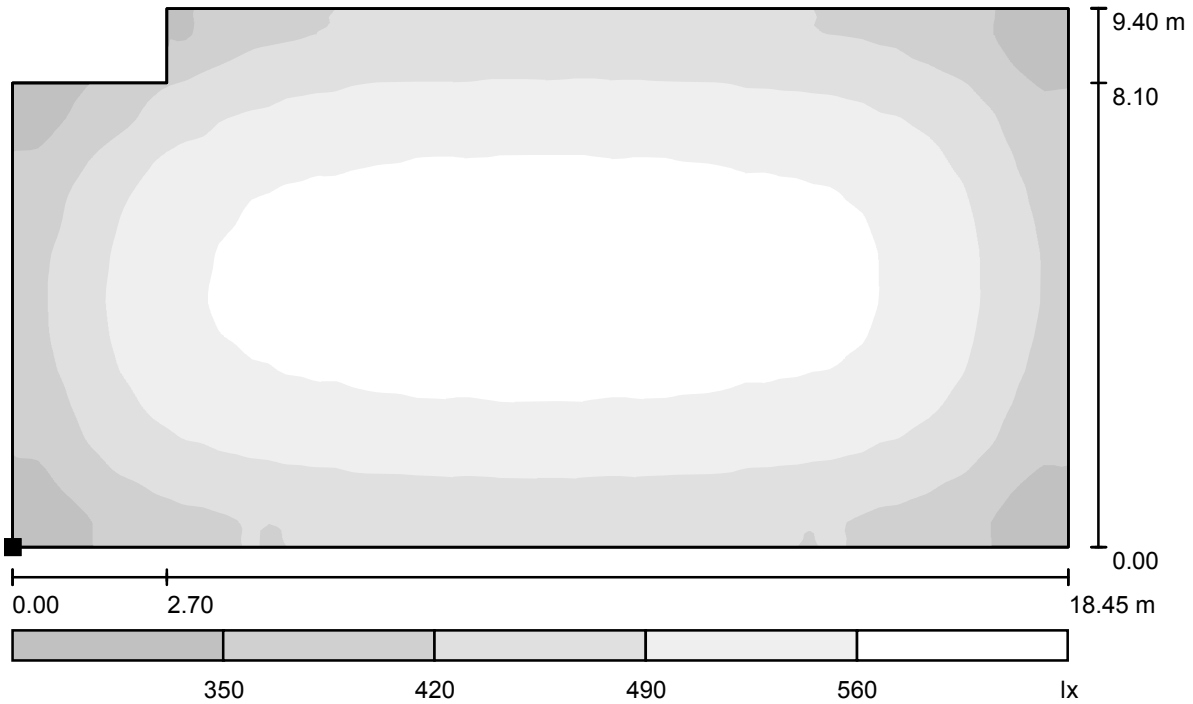
$E_{max}$  [lx]  
639

$E_{min} / E_m$   
0.546

$E_{min} / E_{max}$   
0.458

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 132

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

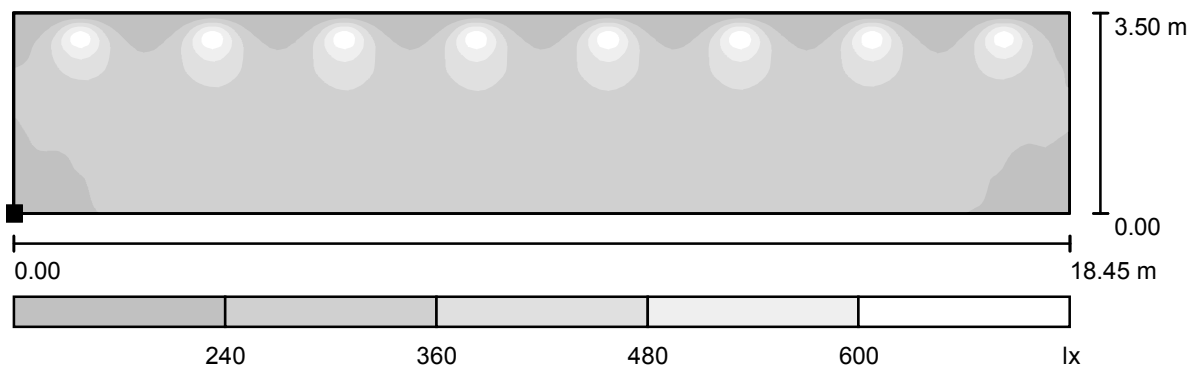


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
495	290	603	0.586	0.481

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 132

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.450 m, 0.000 m, 0.000 m)

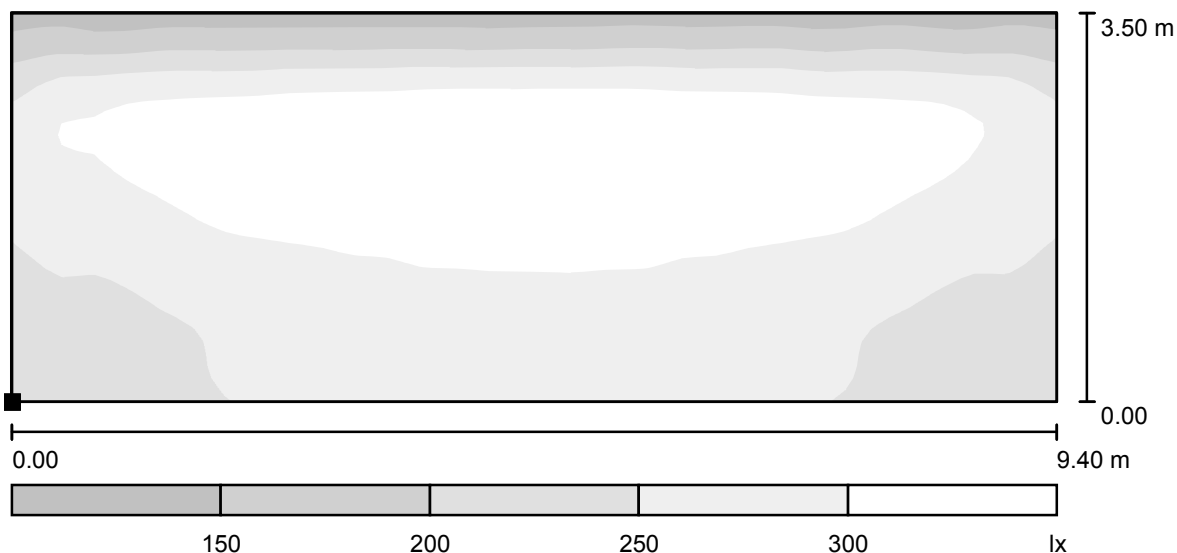


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
300	129	713	0.429	0.181

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (18.450 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 68

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
273

$E_{min}$  [lx]  
126

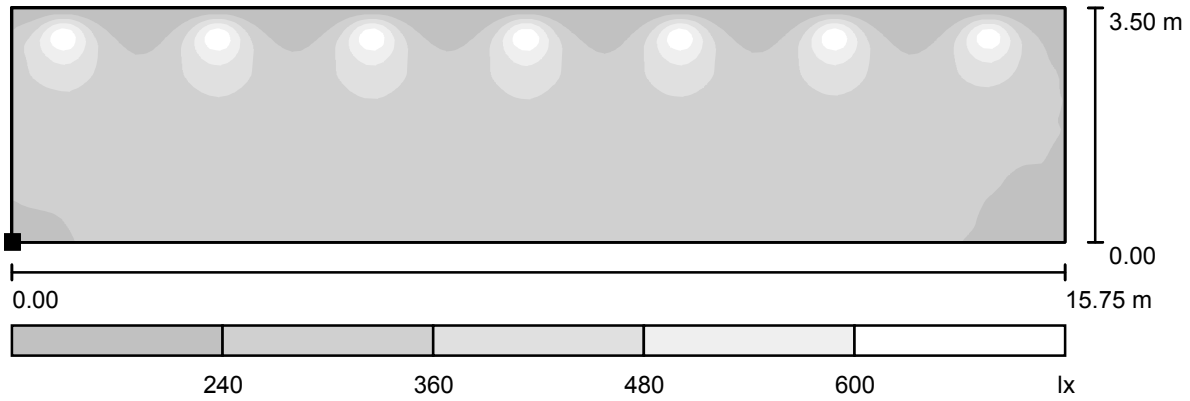
$E_{max}$  [lx]  
350

$E_{min} / E_m$   
0.462

$E_{min} / E_{max}$   
0.361

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 113

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
303

$E_{min}$  [lx]  
133

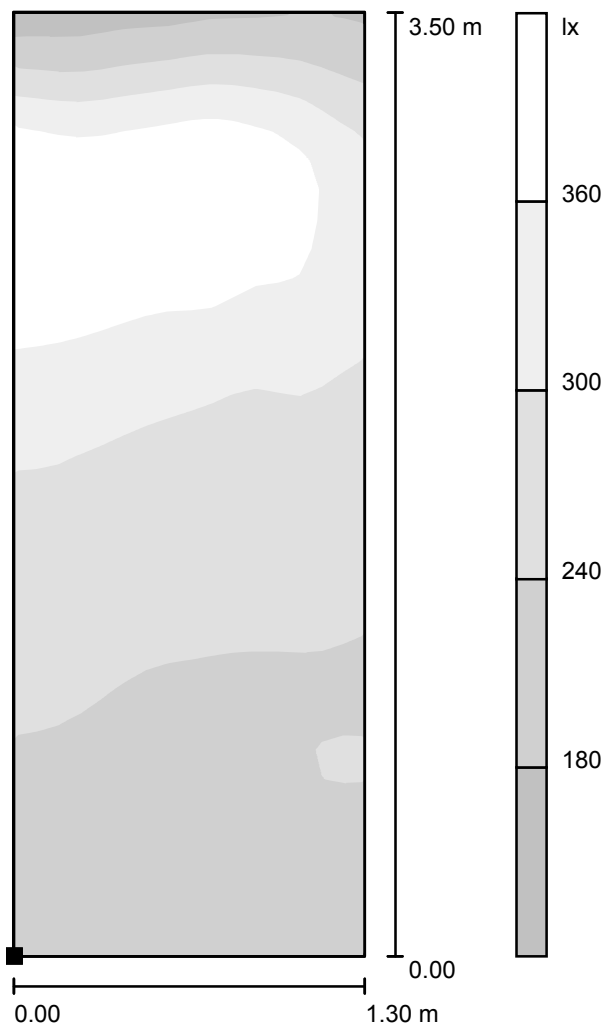
$E_{max}$  [lx]  
707

$E_{min} / E_m$   
0.437

$E_{min} / E_{max}$   
0.187

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 8.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
283

$E_{min}$  [lx]  
154

$E_{max}$  [lx]  
424

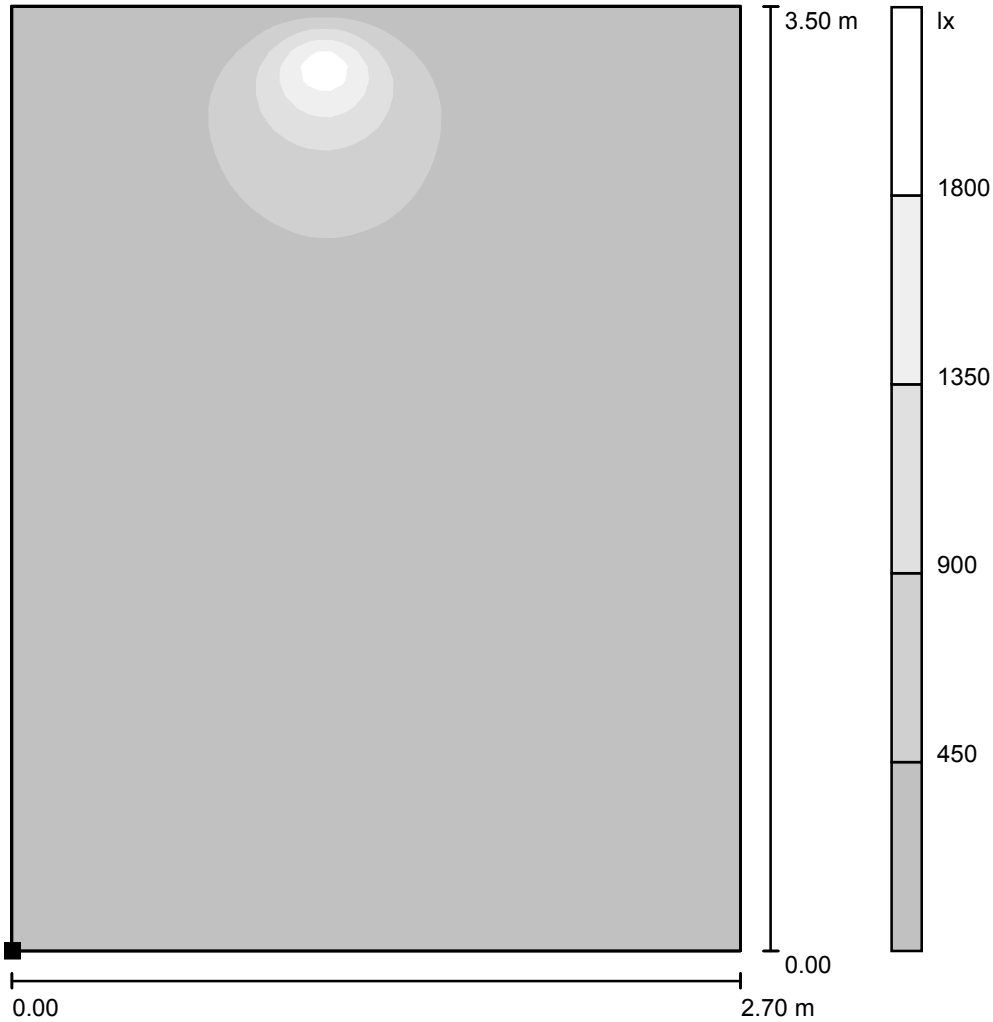
$E_{min} / E_m$   
0.544

$E_{min} / E_{max}$   
0.363



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 8.100 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
289

$E_{min}$  [lx]  
133

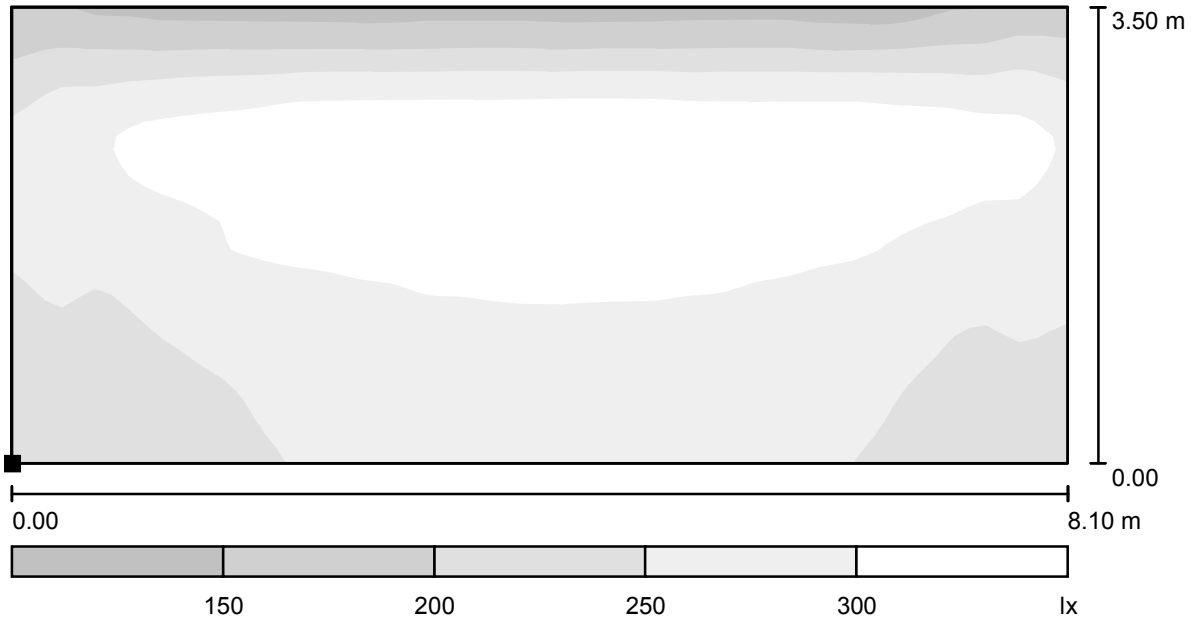
$E_{max}$  [lx]  
2215

$E_{min} / E_m$   
0.459

$E_{min} / E_{max}$   
0.060

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 58

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
272	129	346	0.475	0.374

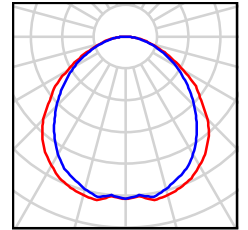
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 14**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

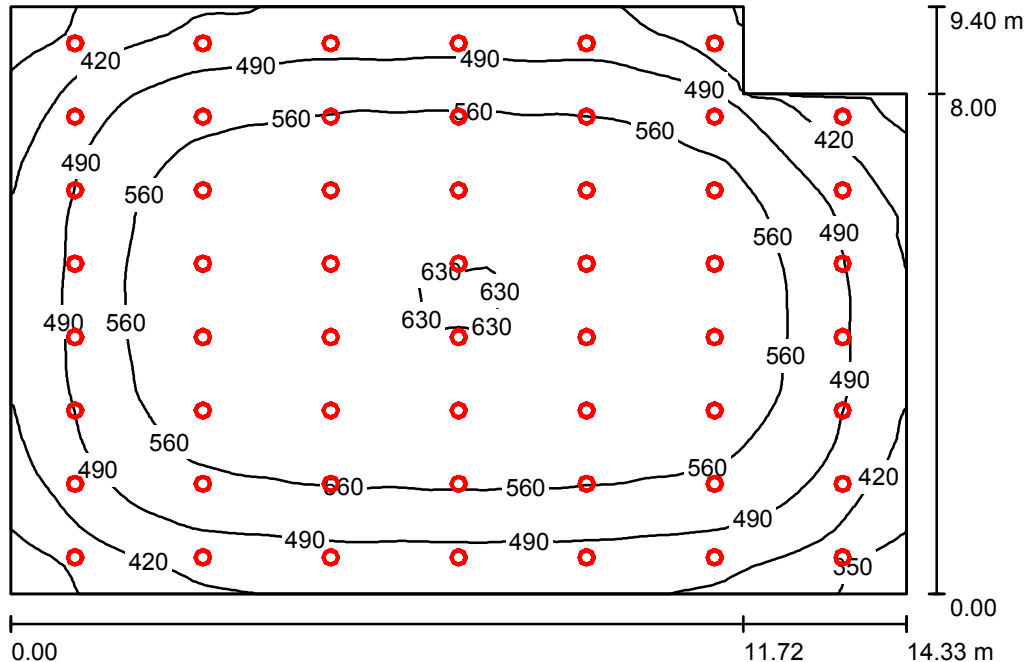
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 14 / Κατάλογος φωτιστικών**

55 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:121

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	528	301	635	0.571
Δάπεδο	20	484	288	595	0.595
Οροφή	70	118	100	213	0.852
Τοίχοι (6)	50	289	130	1284	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	55	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

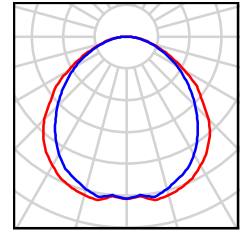
Συνολικά: 99909 Συνολικά: 176000 2530.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.31 \text{ W/m}^2 = 3.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $131.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

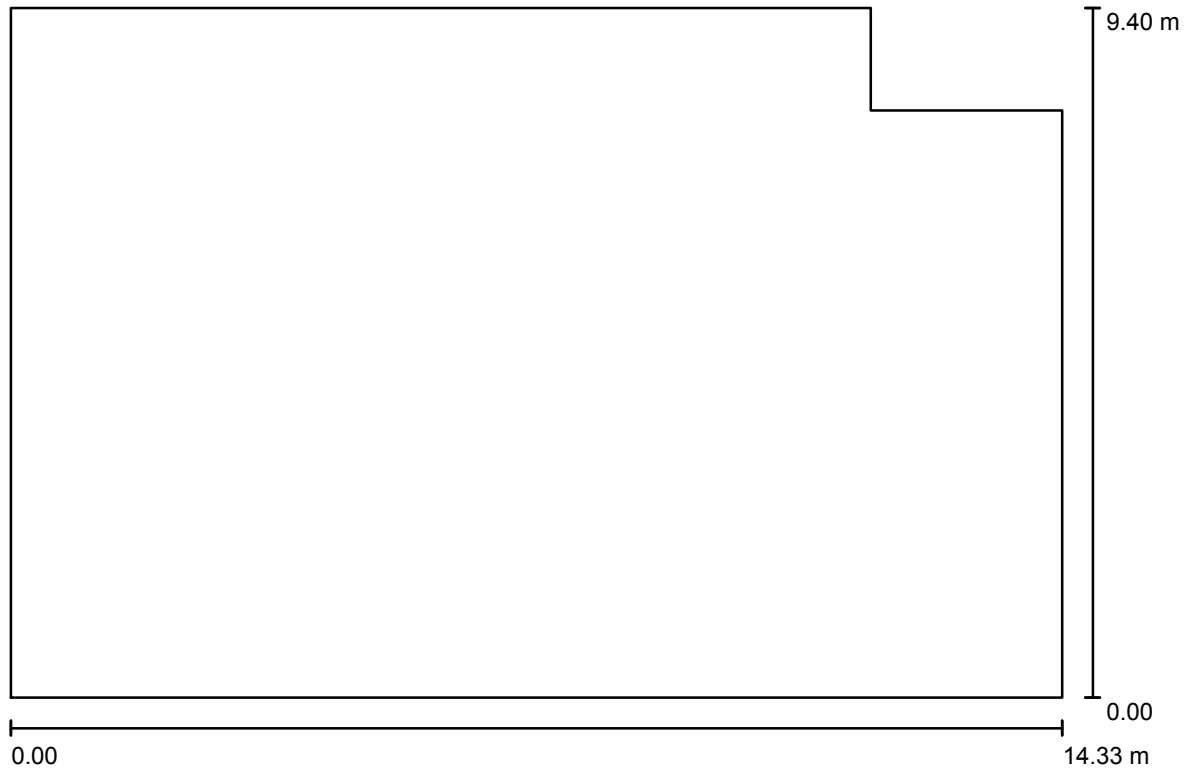
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Κατάλογος φωτιστικών

55 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

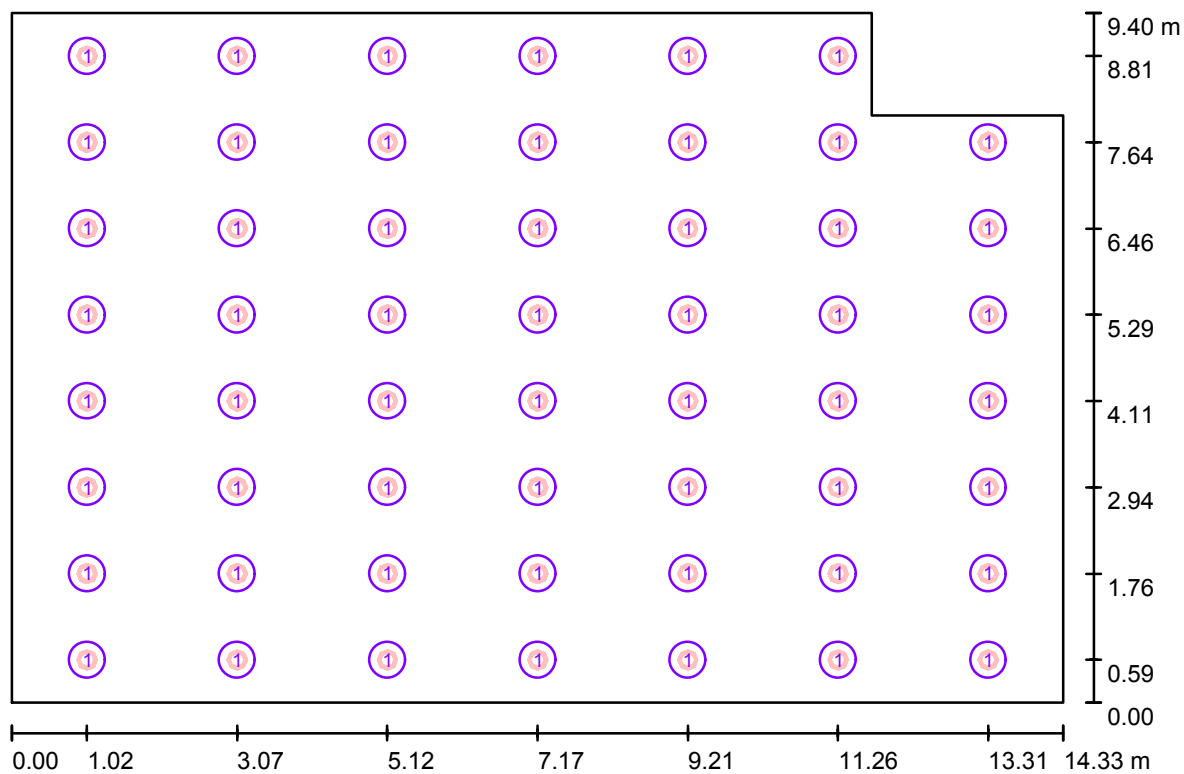
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 103

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 103

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	55	DIAL 6 Optikleuchten



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 99909 lm  
 Συνολική ισχύς: 2530.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	423	105	528	/	/
Δάπεδο	375	109	484	20	31
Οροφή	0.61	117	118	70	26
Τοίχος 1	193	102	296	50	47
Τοίχος 2	172	105	277	50	44
Τοίχος 3	180	106	286	50	46
Τοίχος 4	191	114	304	50	48
Τοίχος 5	196	102	298	50	47
Τοίχος 6	173	104	277	50	44

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

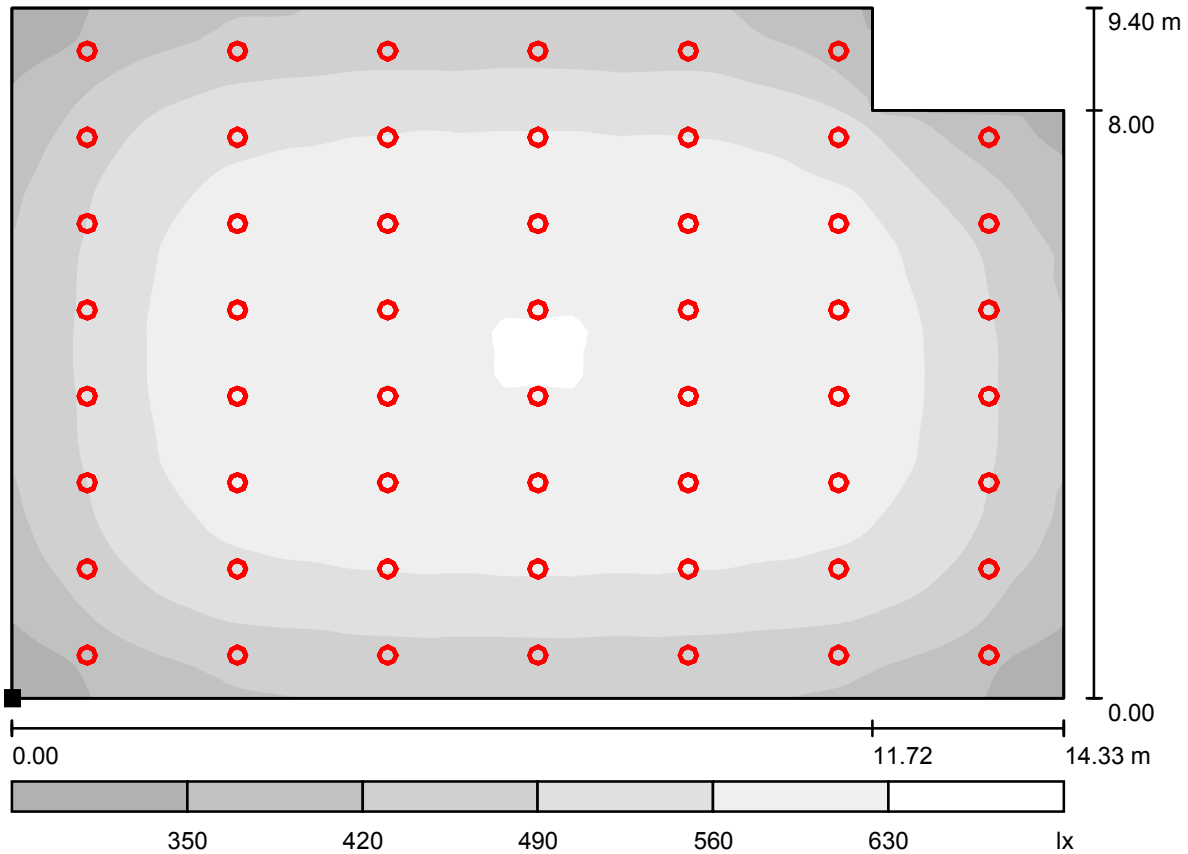
$E_{\min} / E_m$ : 0.571 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.474 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.31 \text{ W/m}^2 = 3.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $131.05 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 103

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

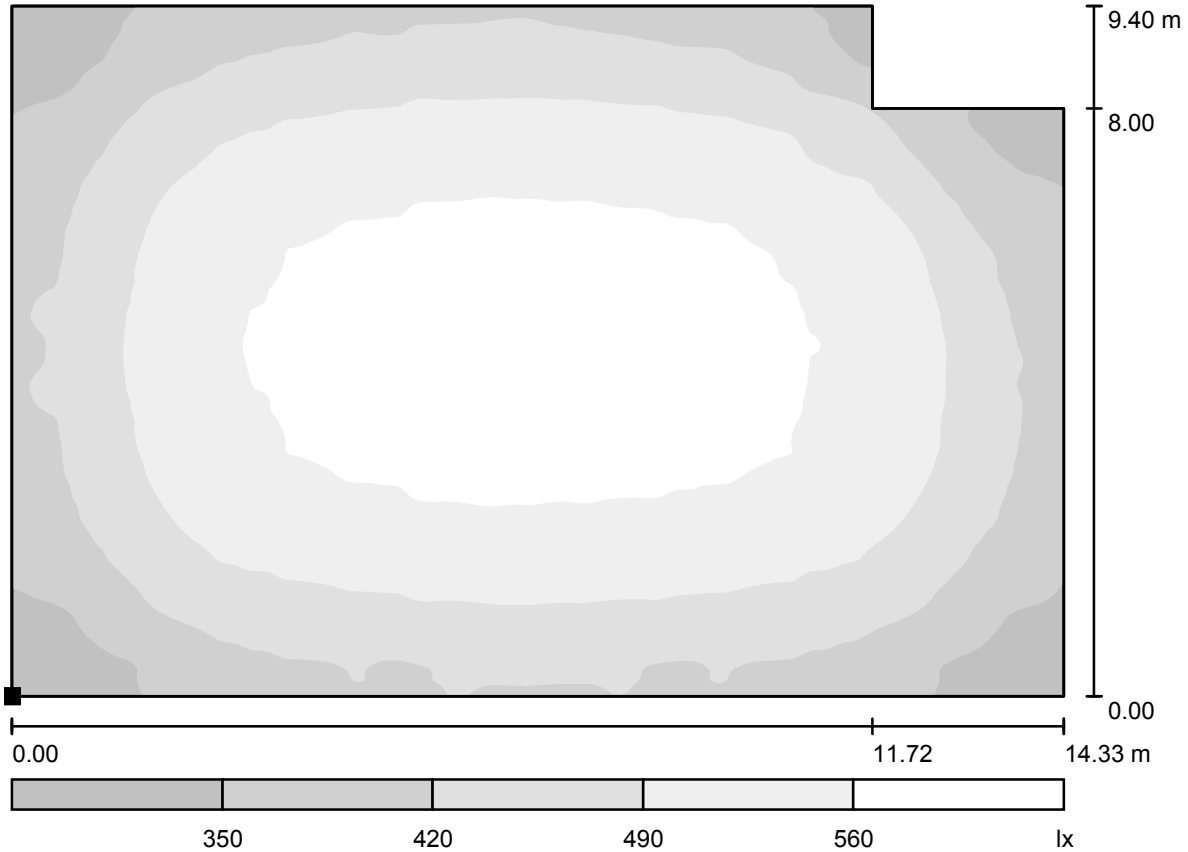


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
528	301	635	0.571	0.474

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 103

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$  [lx]  
484

$E_{min}$  [lx]  
288

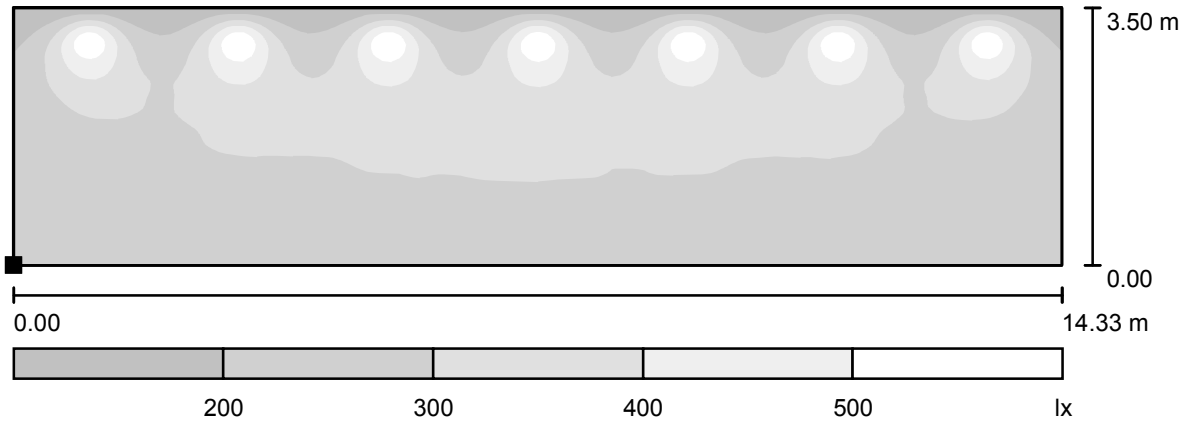
$E_{max}$  [lx]  
595

$E_{min} / E_m$   
0.595

$E_{min} / E_{max}$   
0.483

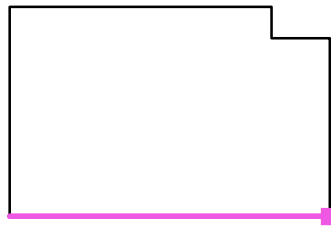
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 103

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.330 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
296

$E_{min}$  [lx]  
136

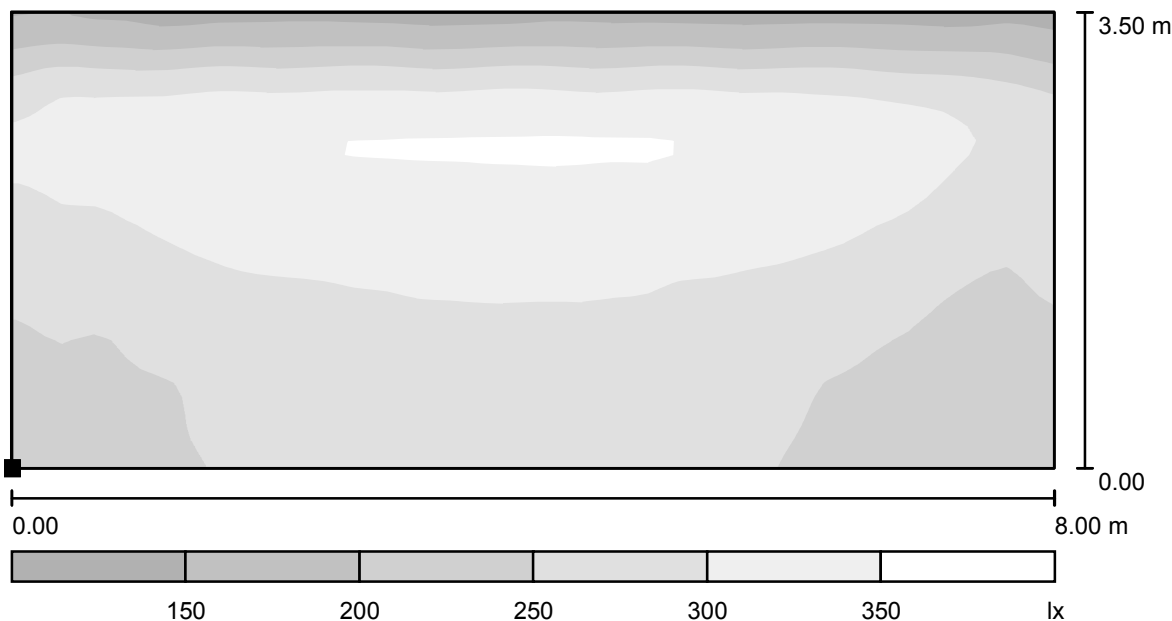
$E_{max}$  [lx]  
599

$E_{min} / E_m$   
0.459

$E_{min} / E_{max}$   
0.227

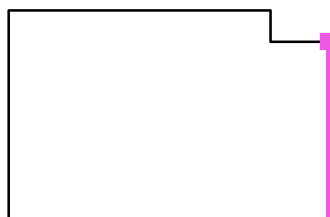
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 58

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (14.330 m, 8.000 m, 0.000 m)

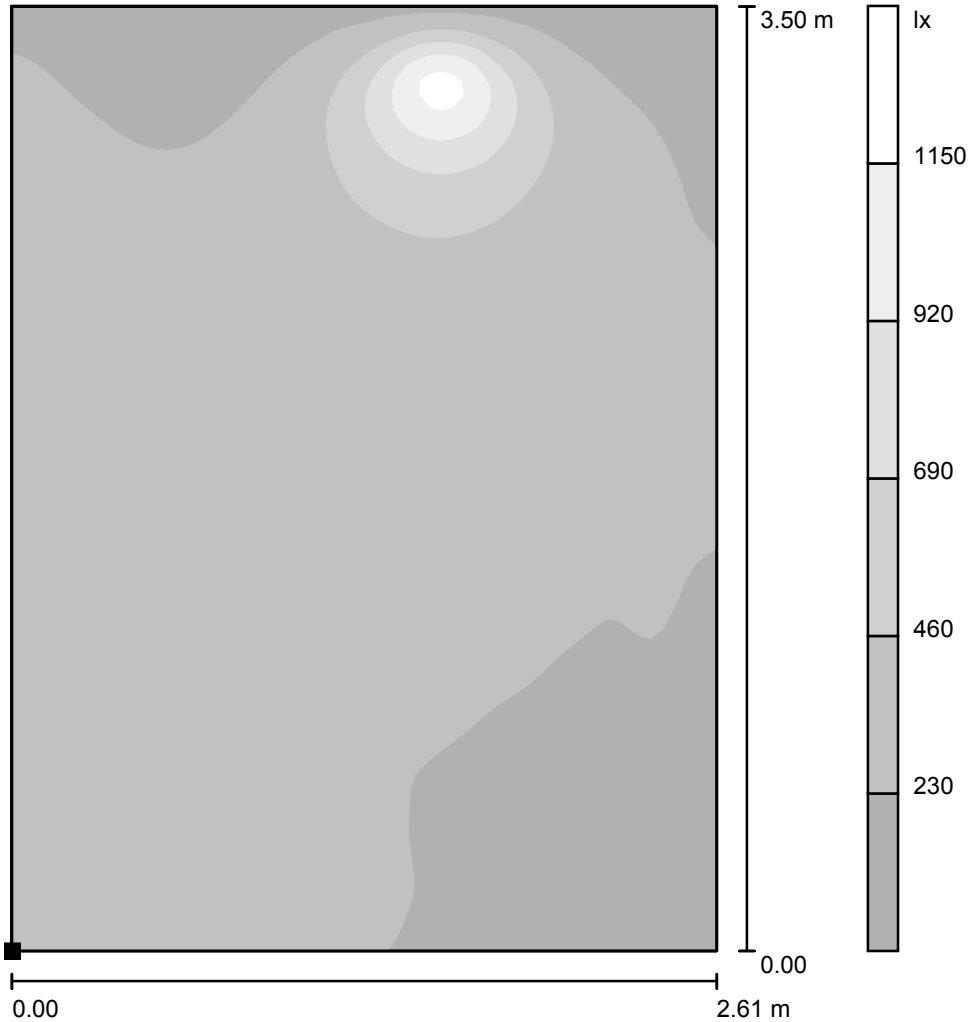


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
277	133	358	0.480	0.370

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (11.720 m, 8.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
286

$E_{min}$  [lx]  
136

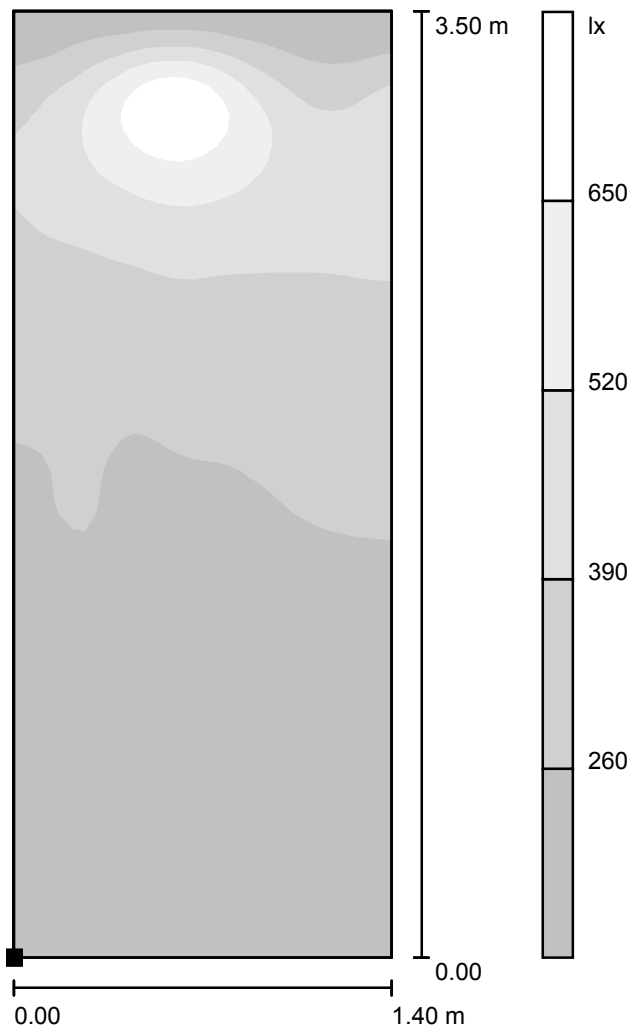
$E_{max}$  [lx]  
1284

$E_{min} / E_m$   
0.475

$E_{min} / E_{max}$   
0.106

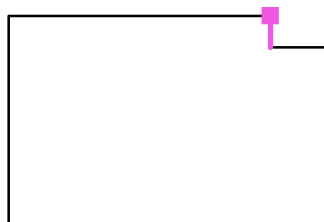
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (11.720 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
304

$E_{min}$  [lx]  
153

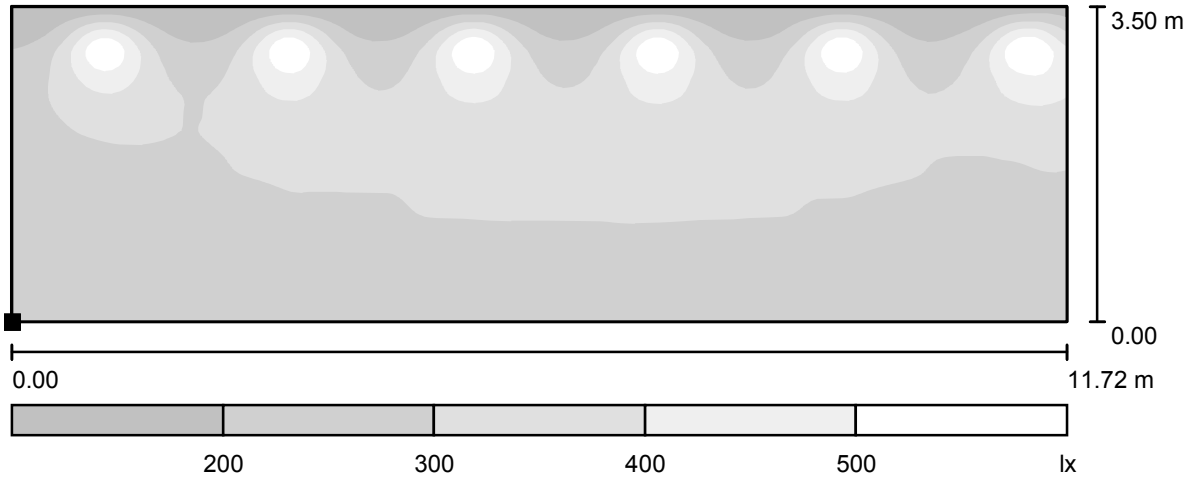
$E_{max}$  [lx]  
774

$E_{min} / E_m$   
0.502

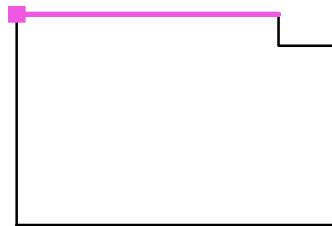
$E_{min} / E_{max}$   
0.197

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 84

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
298

$E_{min}$  [lx]  
130

$E_{max}$  [lx]  
605

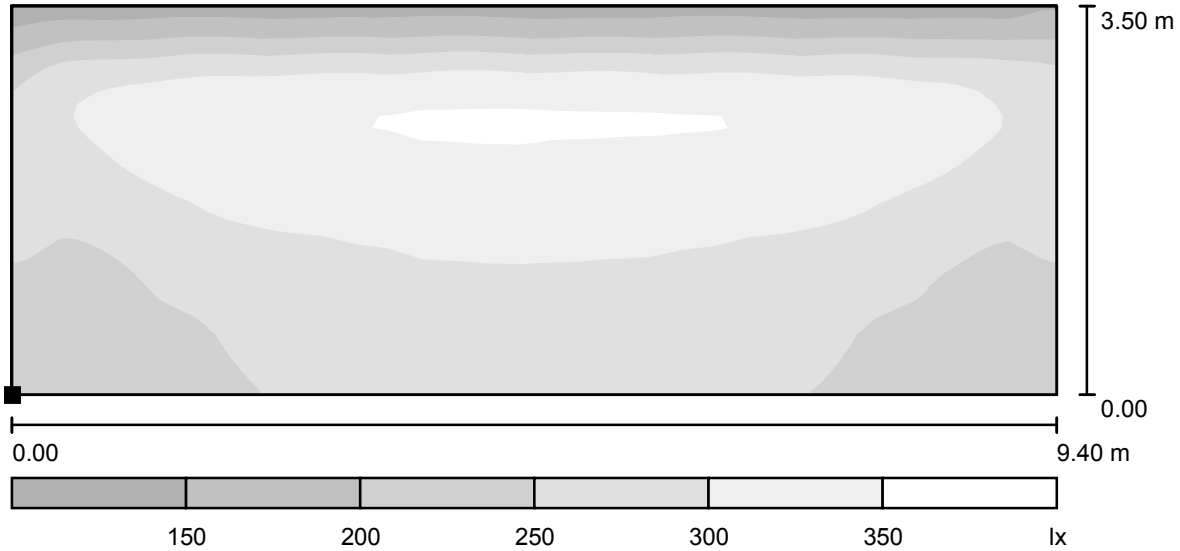
$E_{min} / E_m$   
0.435

$E_{min} / E_{max}$   
0.214



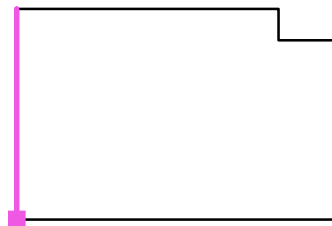
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 14 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 68

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
277

$E_{min}$  [lx]  
131

$E_{max}$  [lx]  
358

$E_{min} / E_m$   
0.473

$E_{min} / E_{max}$   
0.365

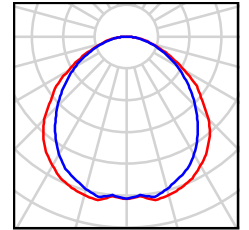
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 15**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

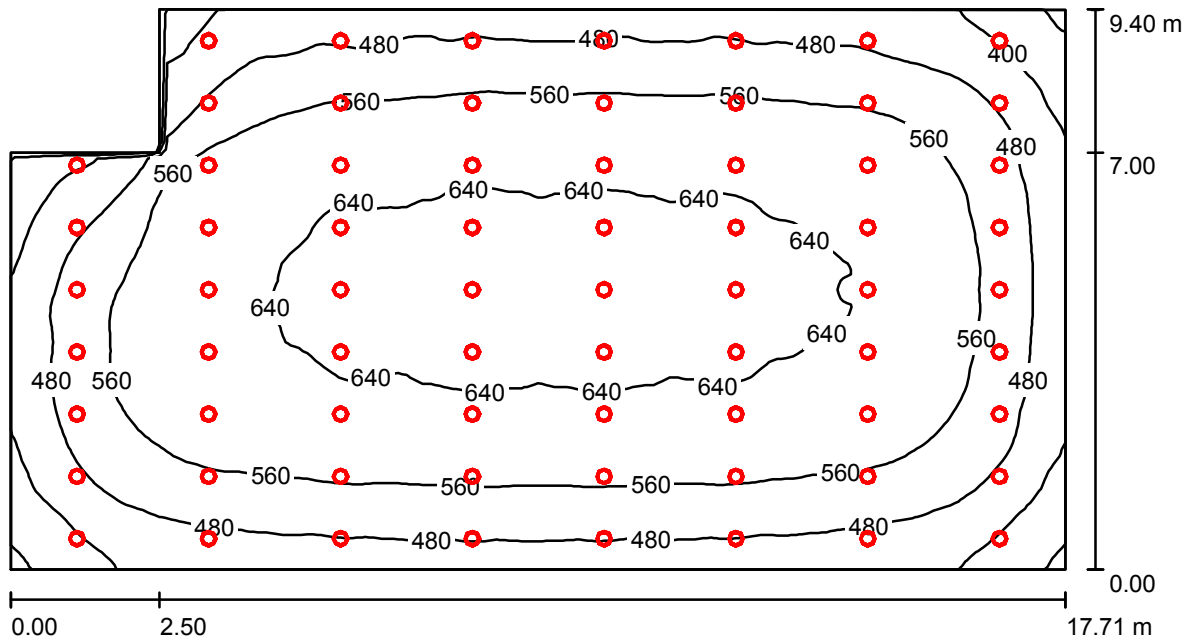
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 15 / Κατάλογος φωτιστικών

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:127

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	554	303	664	0.547
Δάπεδο	20	511	300	626	0.586
Οροφή	70	118	104	454	0.879
Τοίχοι (6)	50	303	131	3456	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

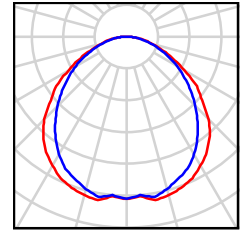
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	70	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
Συνολικά:			127156	Συνολικά: 224000	3220.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.07 \text{ W/m}^2 = 3.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $160.47 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

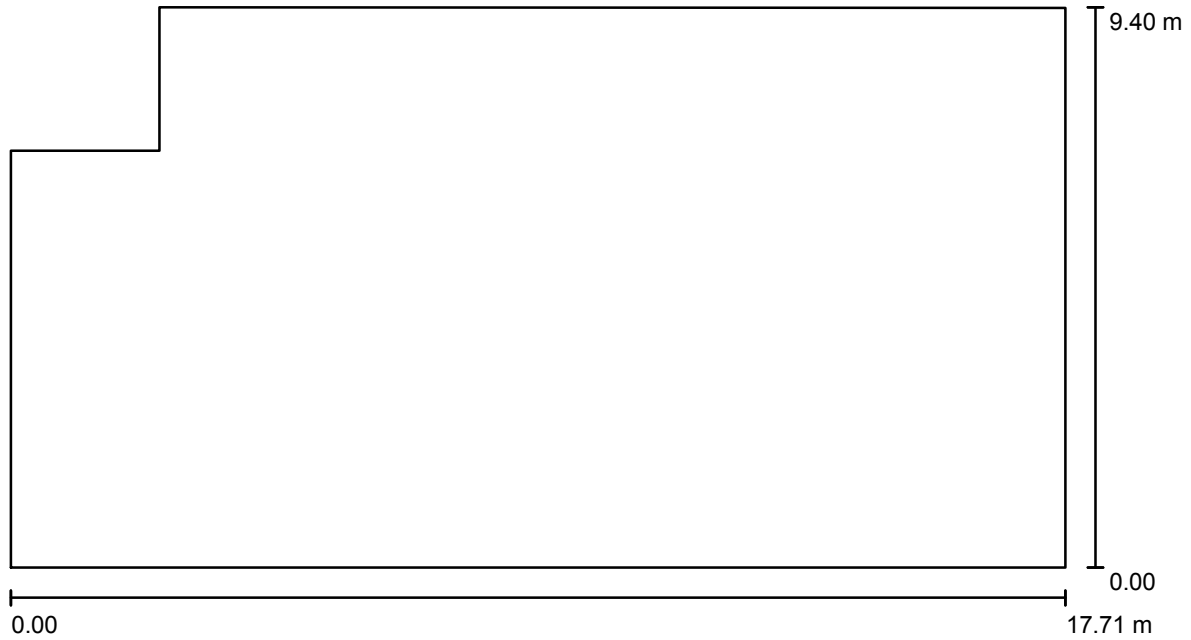
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Κατάλογος φωτιστικών

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

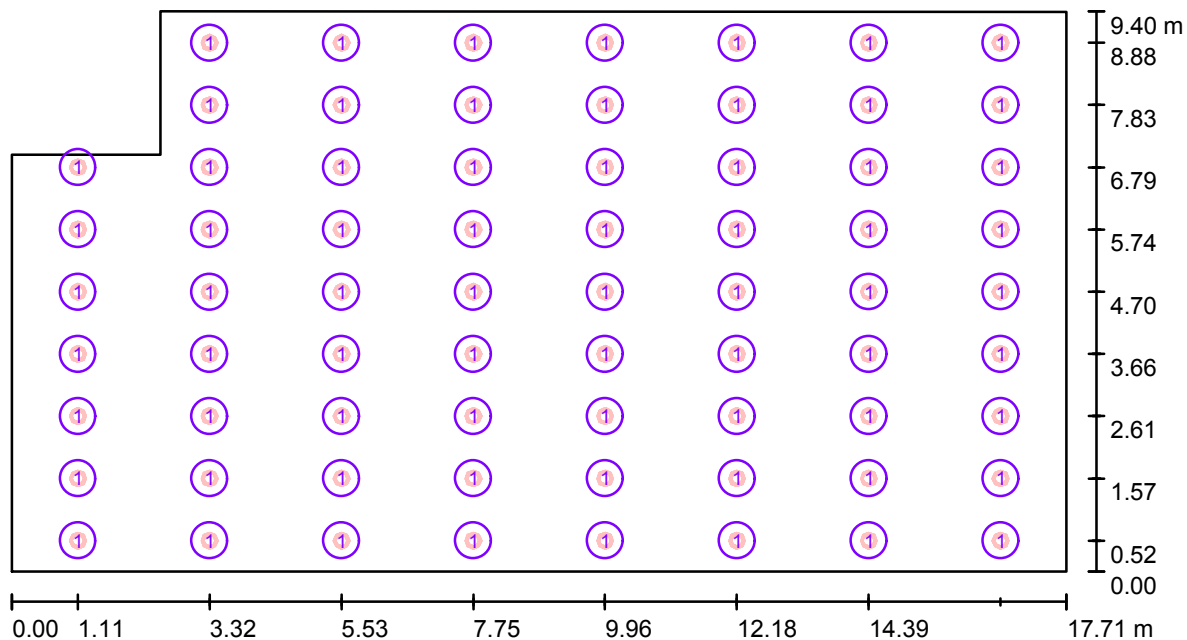
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 127

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 127

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	70	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 127156 lm  
 Συνολική ισχύς: 3220.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	449	105	554	/	/
Δάπεδο	401	110	511	20	33
Οροφή	0.63	118	118	70	26
Τοίχος 1	206	106	312	50	50
Τοίχος 2	180	105	285	50	45
Τοίχος 3	208	106	313	50	50
Τοίχος 4	186	116	302	50	48
Τοίχος 5	194	111	305	50	49
Τοίχος 6	175	105	281	50	45

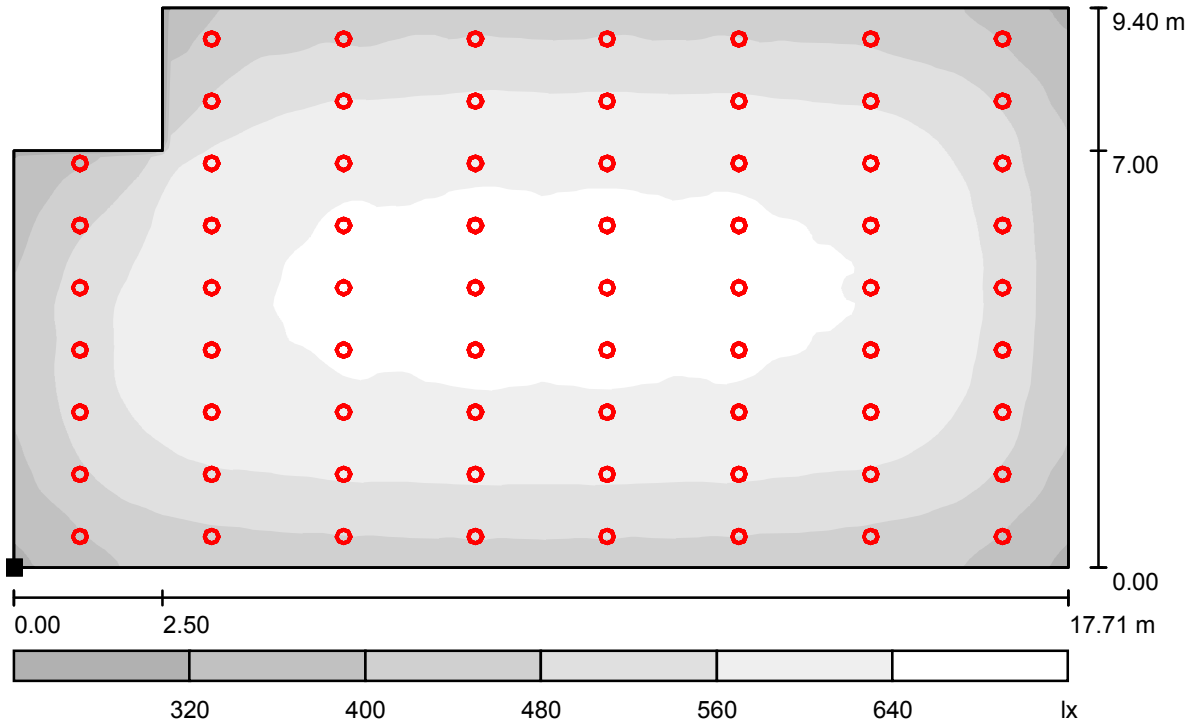
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.547 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.457 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 20.07 W/m<sup>2</sup> = 3.62 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 160.47 m<sup>2</sup>)



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 127

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
554

$E_{min}$  [lx]  
303

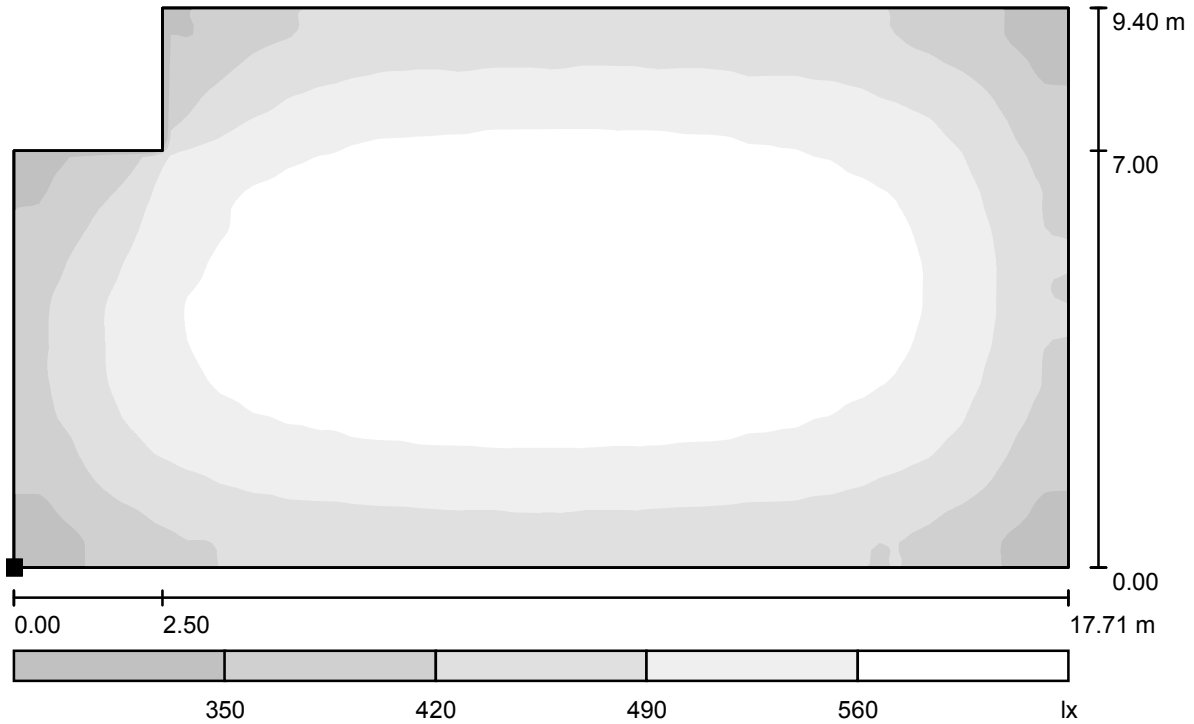
$E_{max}$  [lx]  
664

$E_{min} / E_m$   
0.547

$E_{min} / E_{max}$   
0.457

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 127

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

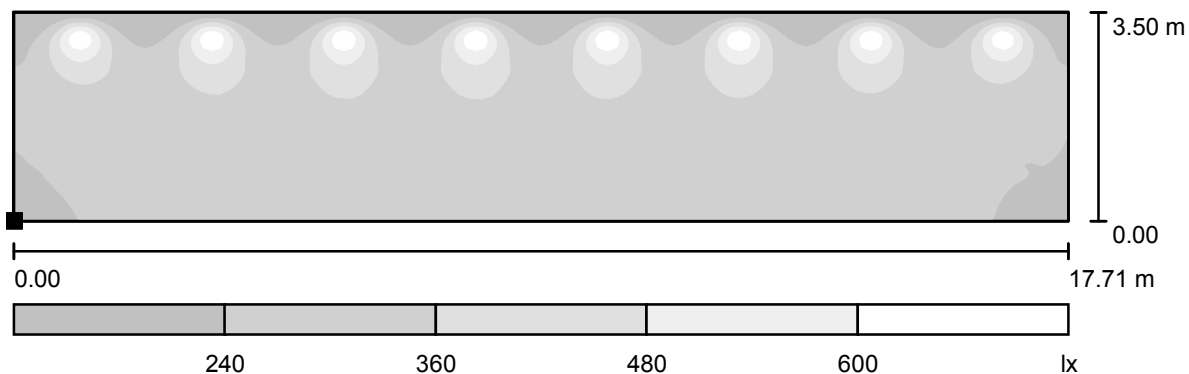


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
511	300	626	0.586	0.479

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.710 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 127

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
312

$E_{min}$  [lx]  
134

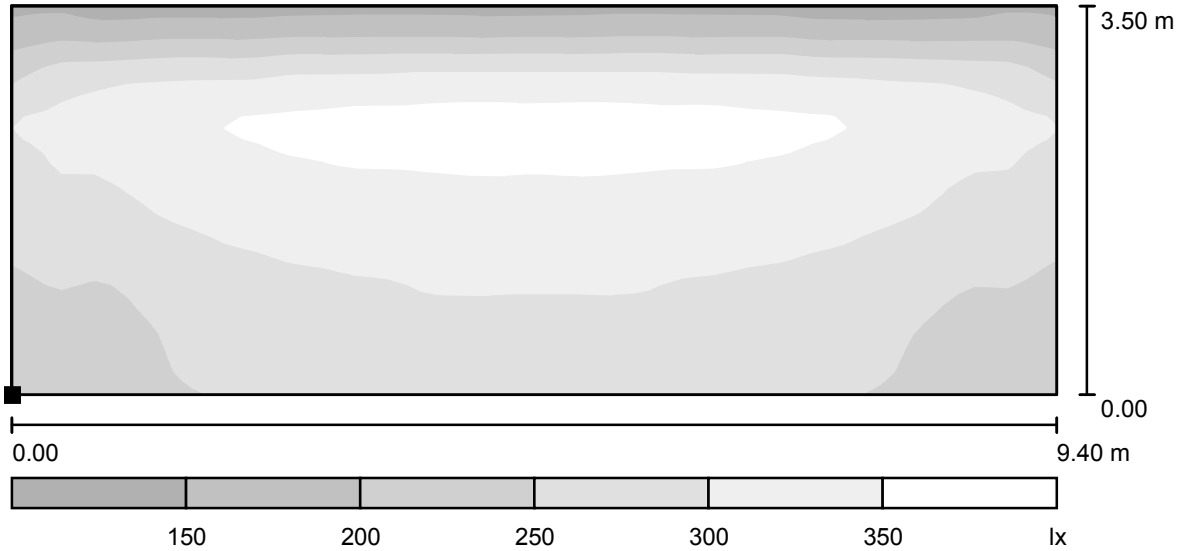
$E_{max}$  [lx]  
709

$E_{min} / E_m$   
0.430

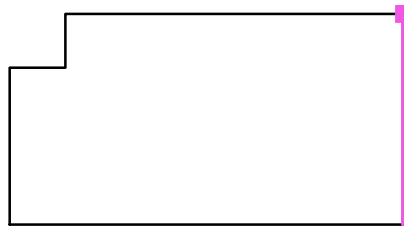
$E_{min} / E_{max}$   
0.189

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (17.710 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 68

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
285

$E_{min}$  [lx]  
131

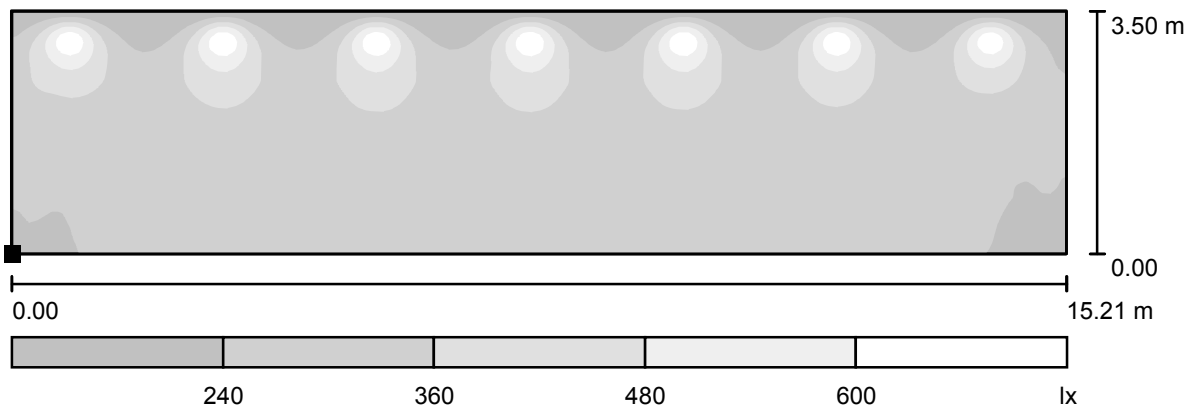
$E_{max}$  [lx]  
365

$E_{min} / E_m$   
0.458

$E_{min} / E_{max}$   
0.358

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 9.400 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 109

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
313

$E_{min}$  [lx]  
137

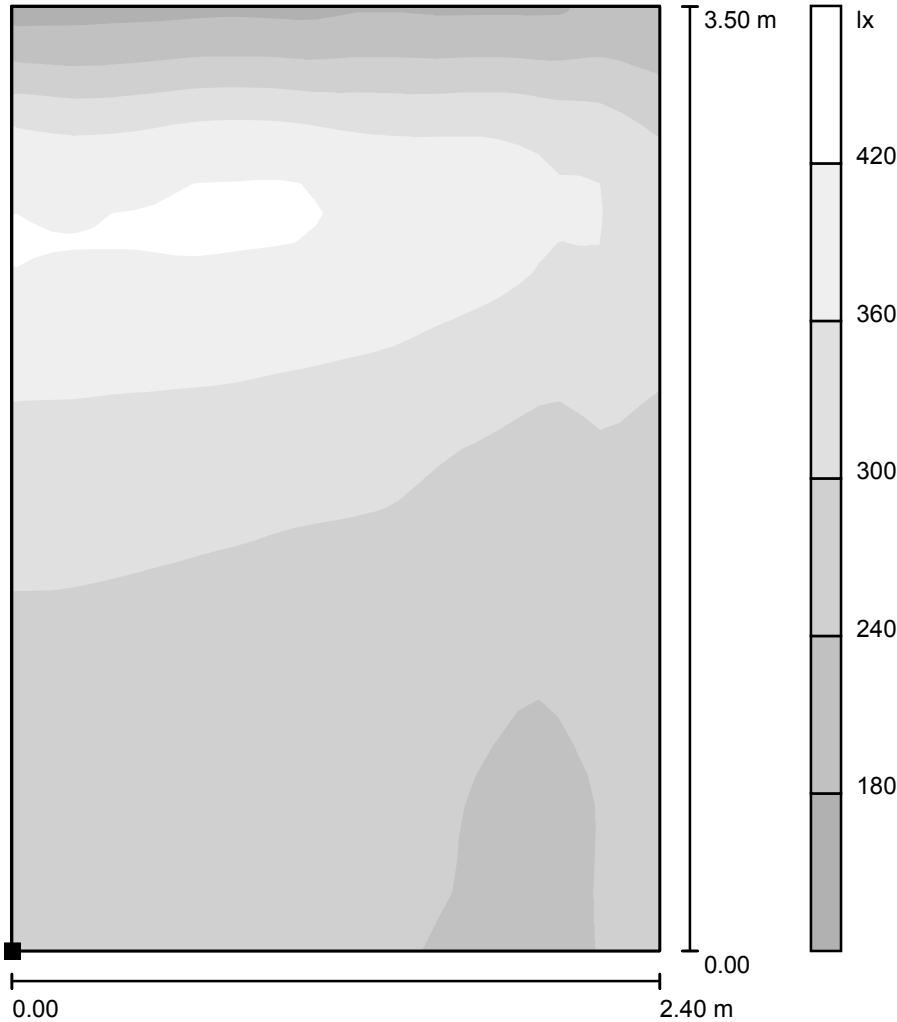
$E_{max}$  [lx]  
714

$E_{min} / E_m$   
0.436

$E_{min} / E_{max}$   
0.191

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.500 m, 7.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
163

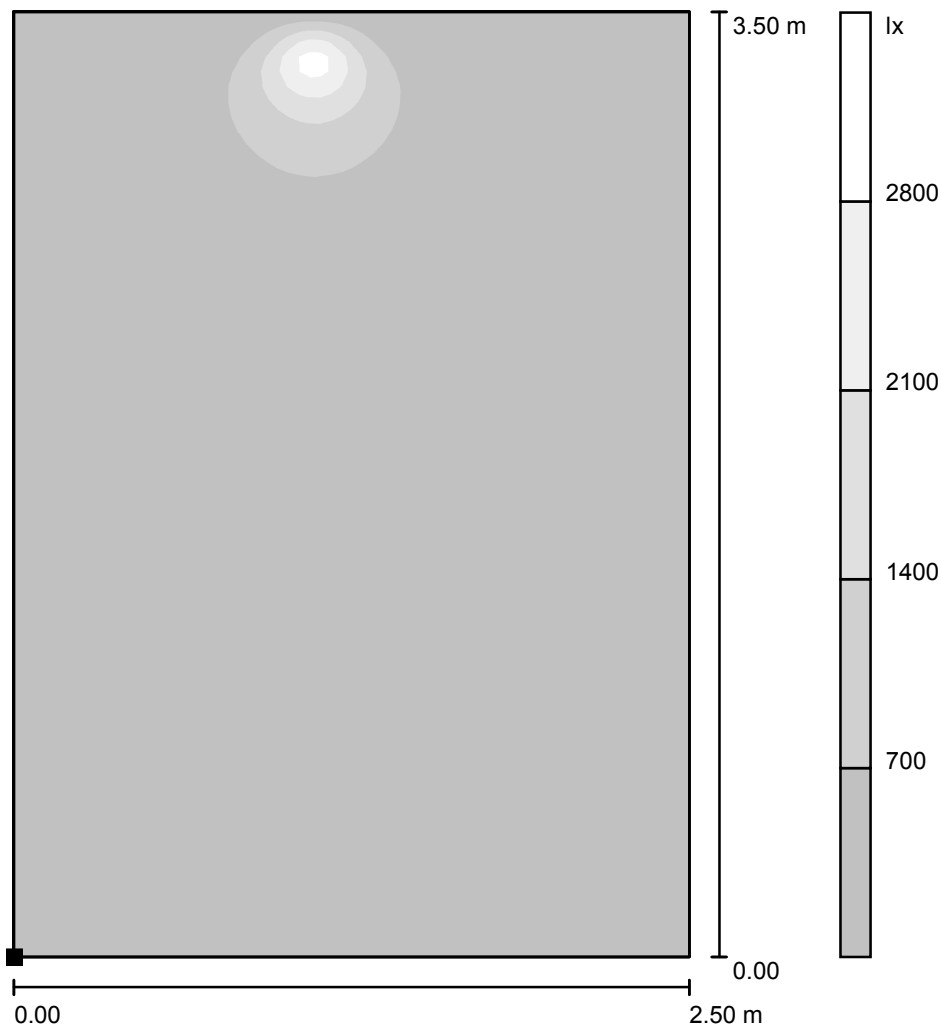
$E_{max}$  [lx]  
431

$E_{min} / E_m$   
0.540

$E_{min} / E_{max}$   
0.379

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
305

$E_{min}$  [lx]  
143

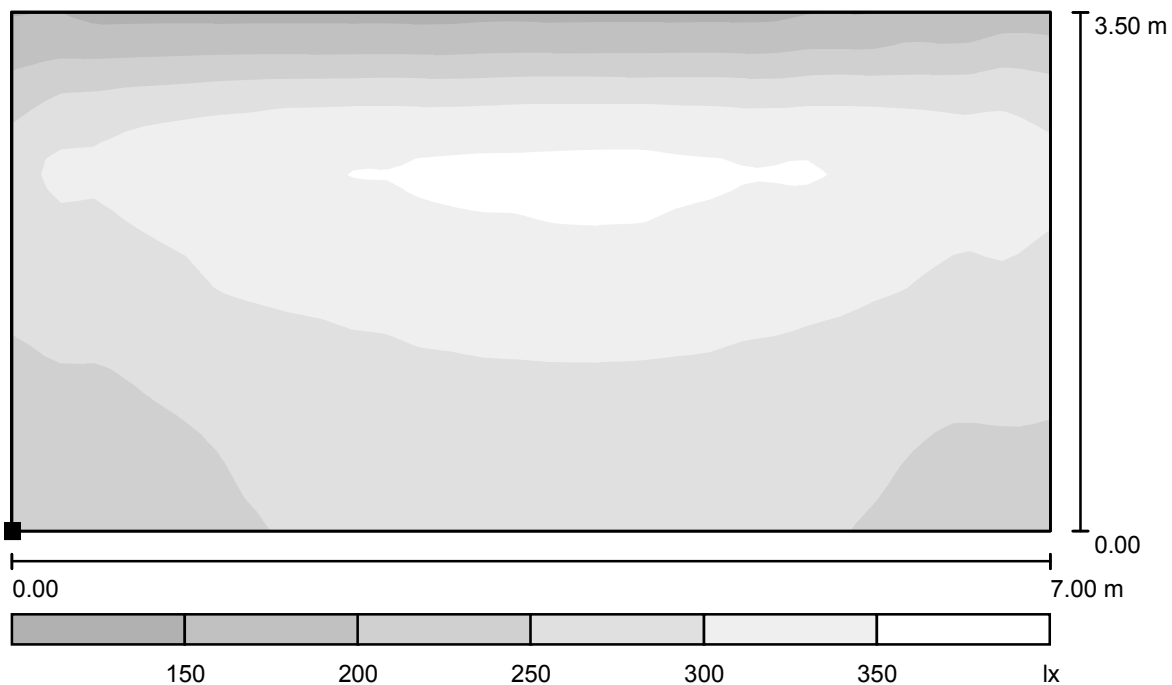
$E_{max}$  [lx]  
3456

$E_{min} / E_m$   
0.468

$E_{min} / E_{max}$   
0.041

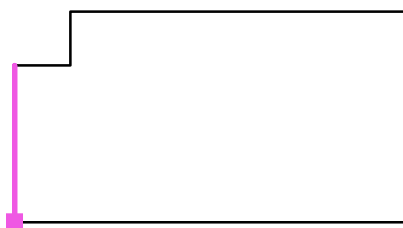
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 15 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 51

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
281

$E_{min}$  [lx]  
140

$E_{max}$  [lx]  
361

$E_{min} / E_m$   
0.498

$E_{min} / E_{max}$   
0.388



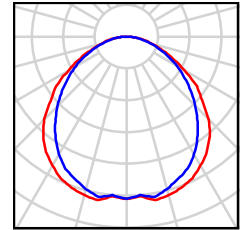
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 16**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

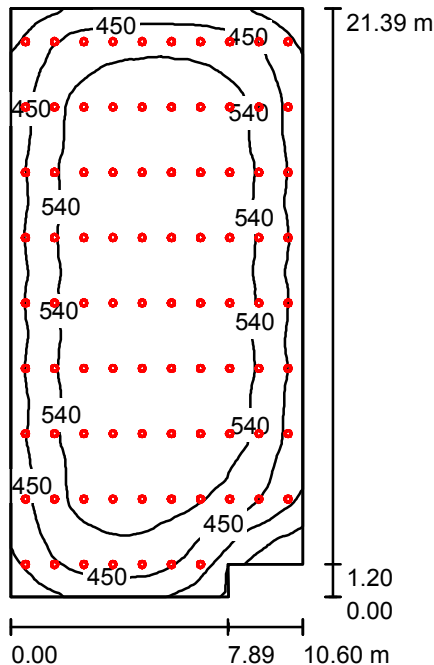
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 16 / Κατάλογος φωτιστικών**

87 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:275

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	519	190	621	0.367
Δάπεδο	20	484	225	592	0.464
Οροφή	70	109	75	165	0.689
Τοίχοι (6)	50	273	99	695	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	87	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

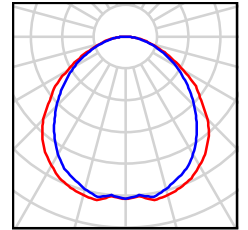
Συνολικά: 158037 Συνολικά: 278400 4002.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $17.91 \text{ W/m}^2 = 3.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $223.49 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

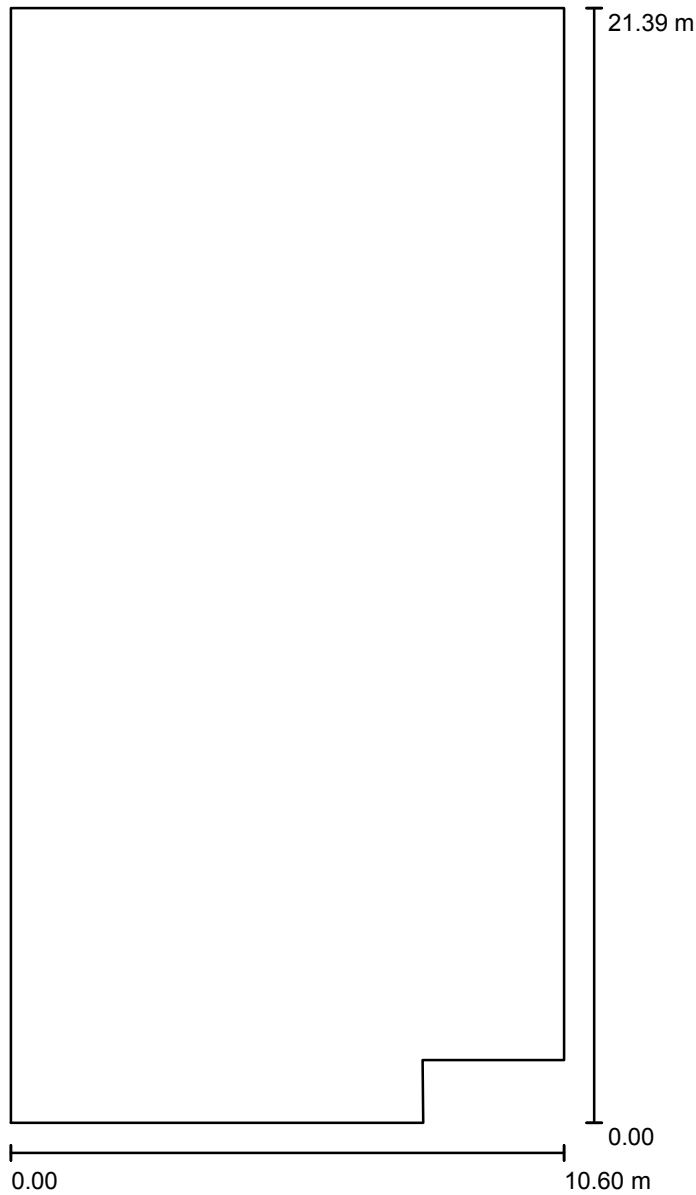
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Κατάλογος φωτιστικών

87 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

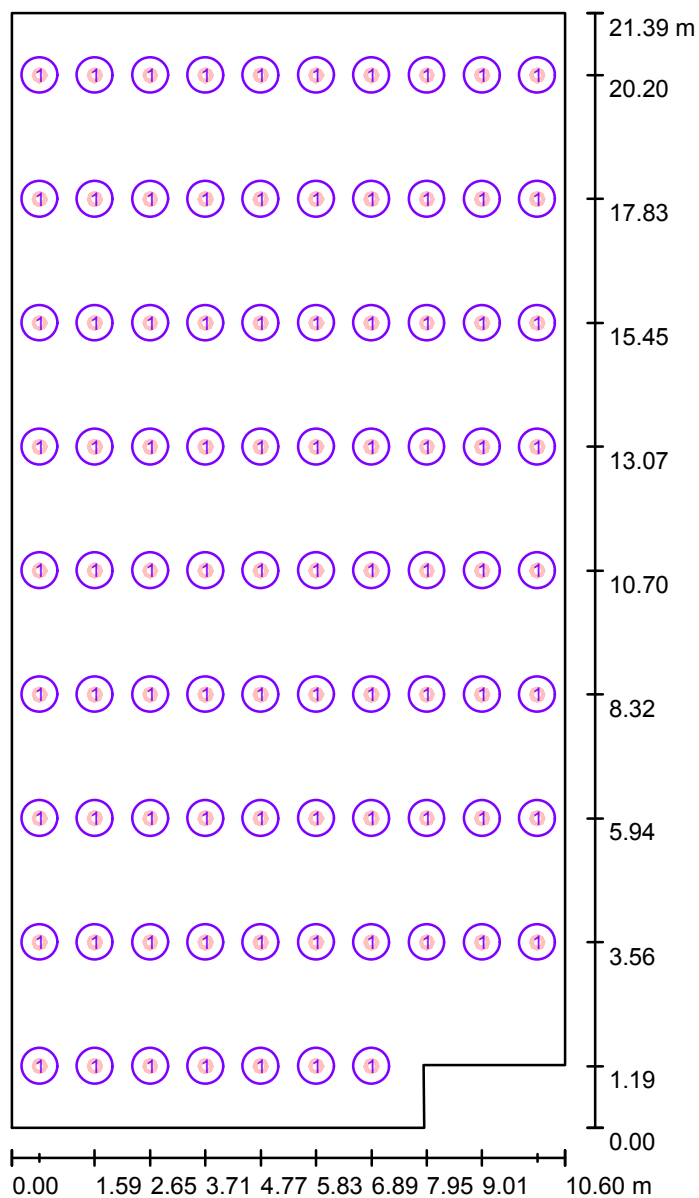
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 145

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 145

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	87	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 158037 lm  
 Συνολική ισχύς: 4002.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	426	94	519	/	/
Δάπεδο	387	97	484	20	31
Οροφή	0.59	109	109	70	24
Τοίχος 1	161	93	254	50	40
Τοίχος 2	112	95	207	50	33
Τοίχος 3	87	87	174	50	28
Τοίχος 4	189	94	283	50	45
Τοίχος 5	169	98	266	50	42
Τοίχος 6	195	96	291	50	46

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

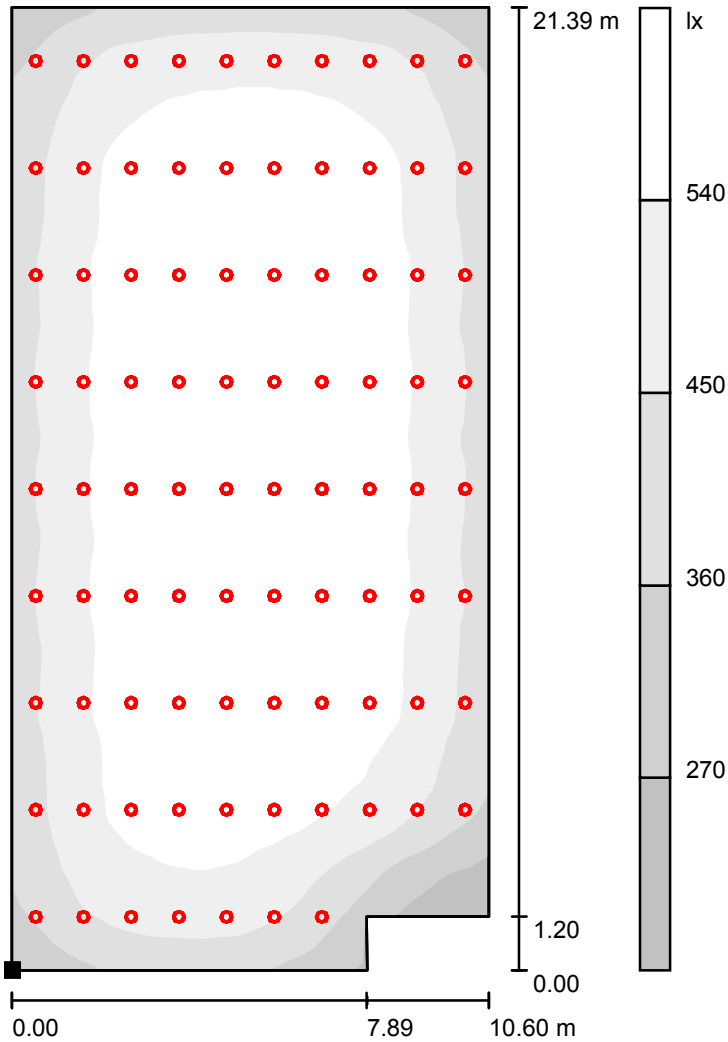
$E_{\min} / E_m$ : 0.367 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.307 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 17.91 W/m<sup>2</sup> = 3.45 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 223.49 m<sup>2</sup>)

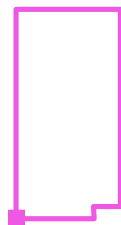
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 168

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
519

$E_{min}$  [lx]  
190

$E_{max}$  [lx]  
621

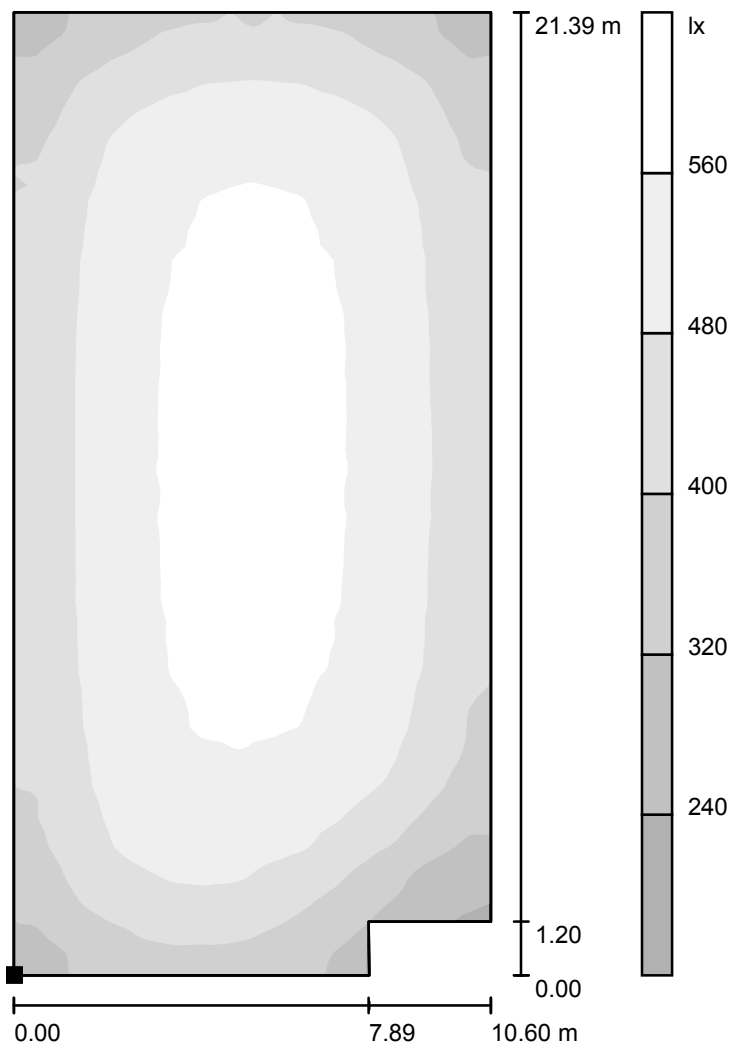
$E_{min} / E_m$   
0.367

$E_{min} / E_{max}$   
0.307



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 168

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
484

$E_{min}$  [lx]  
225

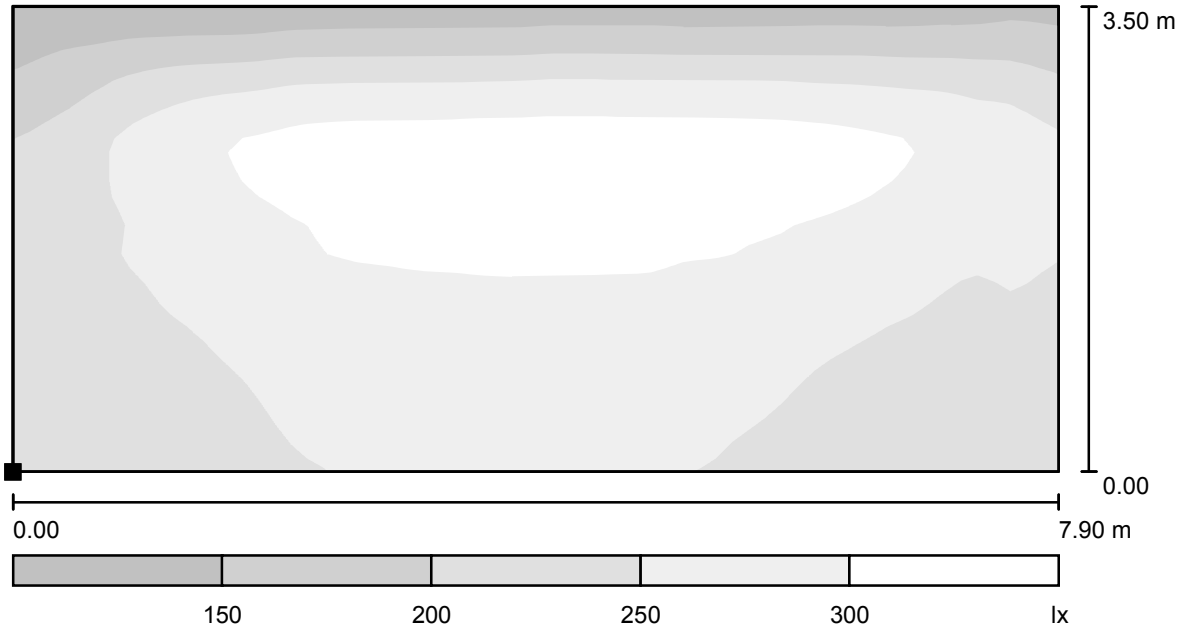
$E_{max}$  [lx]  
592

$E_{min} / E_m$   
0.464

$E_{min} / E_{max}$   
0.380

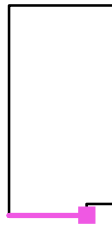
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 57

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (7.900 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
254

$E_{min}$  [lx]  
120

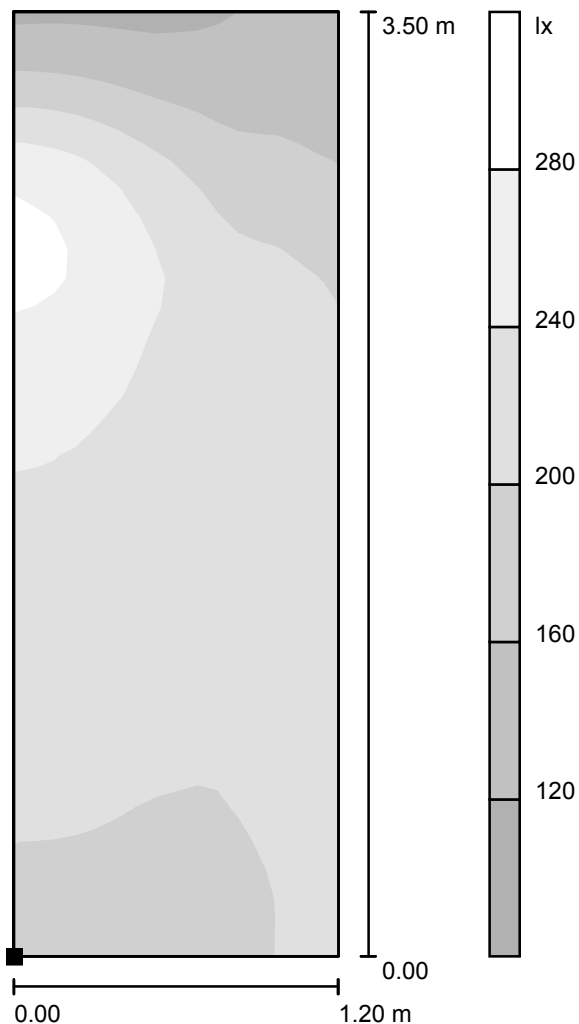
$E_{max}$  [lx]  
328

$E_{min} / E_m$   
0.470

$E_{min} / E_{max}$   
0.364

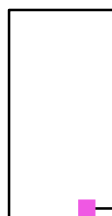
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (7.885 m, 1.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
207

$E_{min}$  [lx]  
113

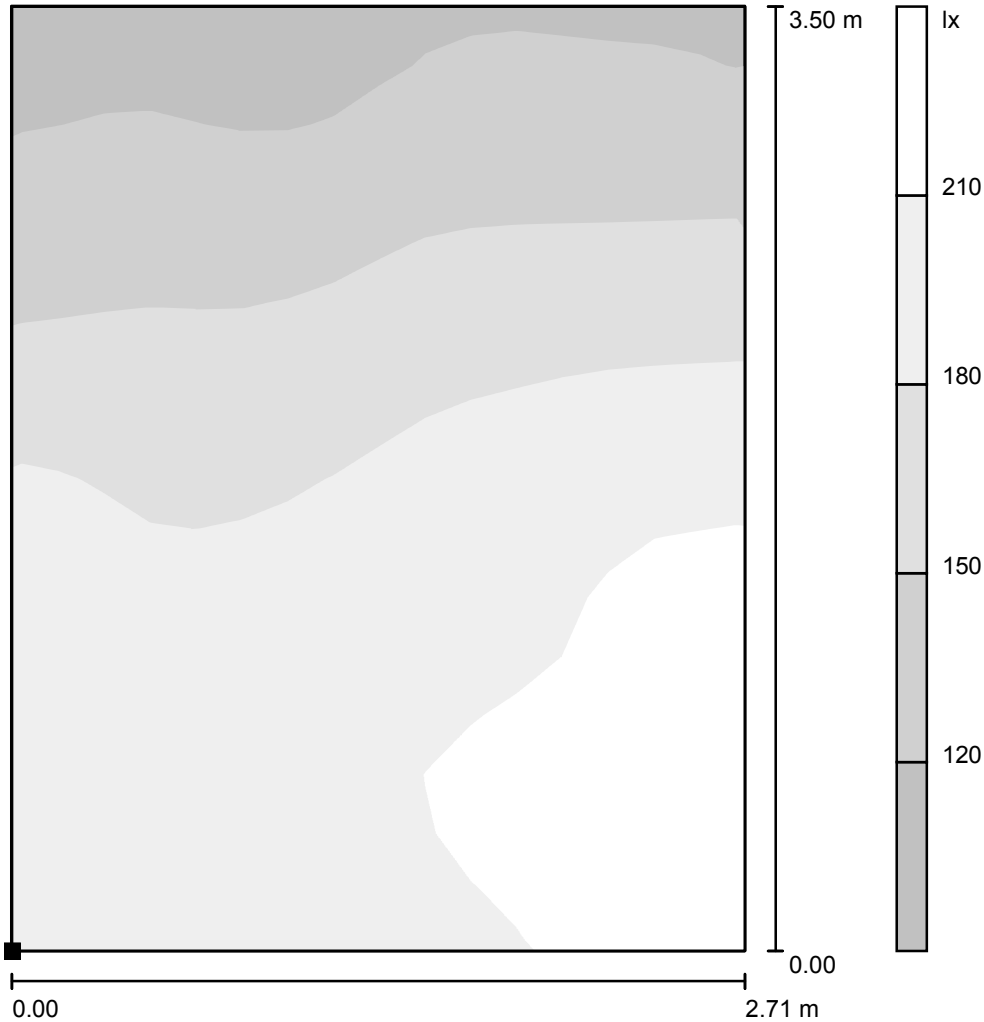
$E_{max}$  [lx]  
294

$E_{min} / E_m$   
0.545

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

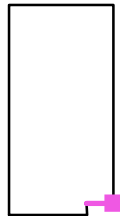
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 1.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 16 Σημεία

$E_m$  [lx]  
174

$E_{min}$  [lx]  
108

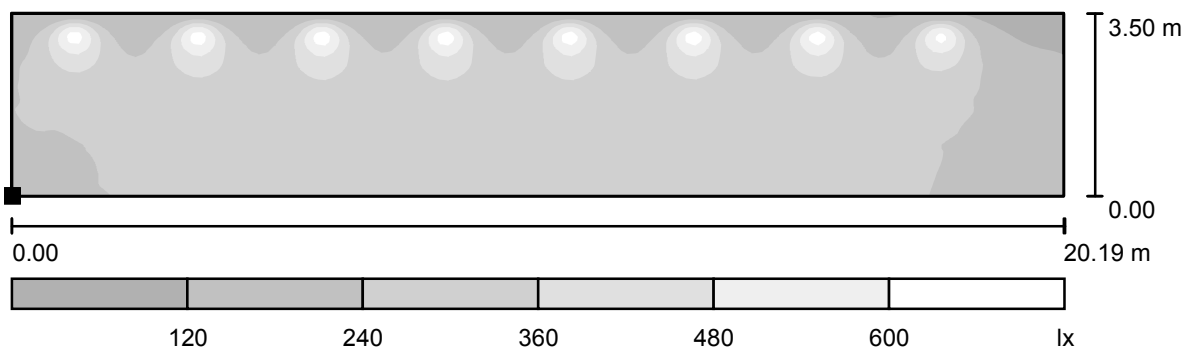
$E_{max}$  [lx]  
230

$E_{min} / E_m$   
0.623

$E_{min} / E_{max}$   
0.470

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 145

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 21.390 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
283

$E_{min}$  [lx]  
99

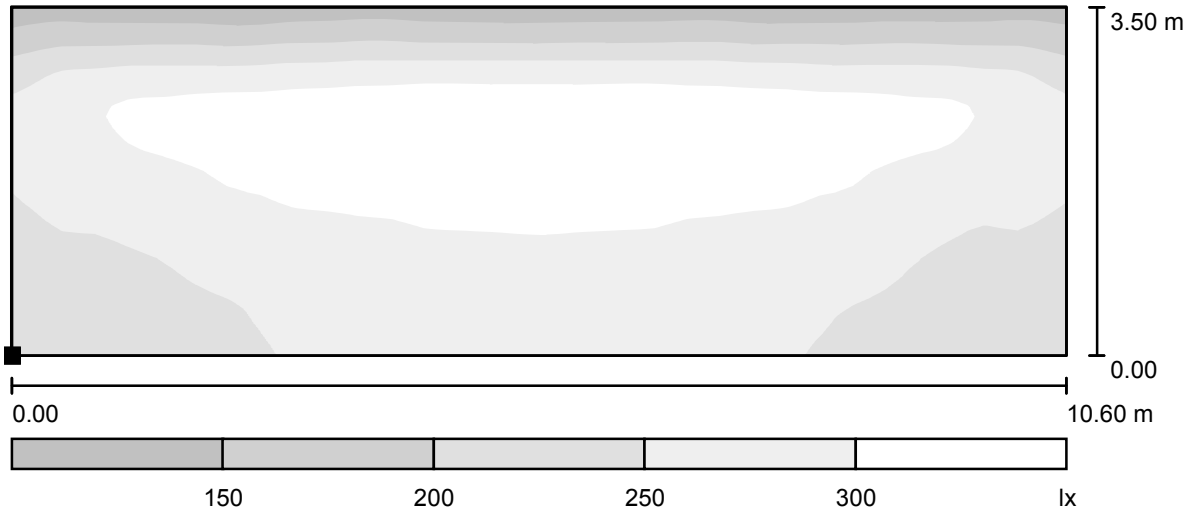
$E_{max}$  [lx]  
695

$E_{min} / E_m$   
0.350

$E_{min} / E_{max}$   
0.142

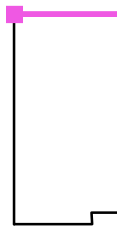
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 21.390 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
266

$E_{min}$  [lx]  
124

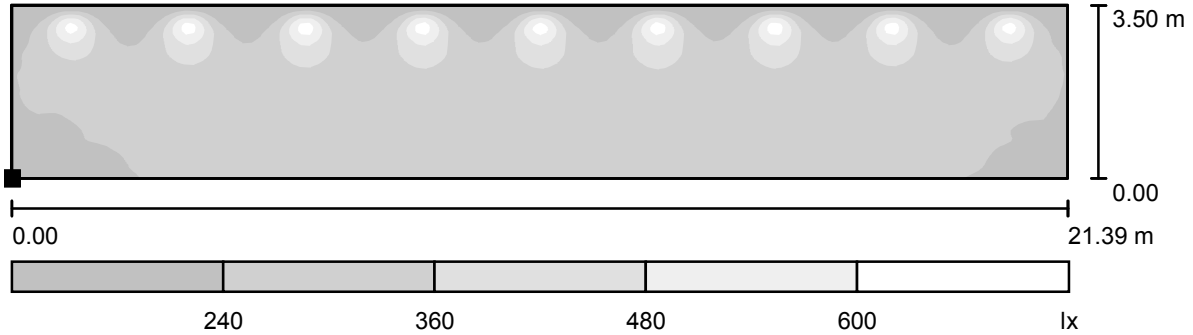
$E_{max}$  [lx]  
338

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.367

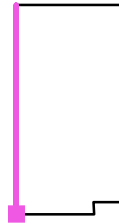
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 16 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 153

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
291	121	694	0.416	0.174

## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 17**

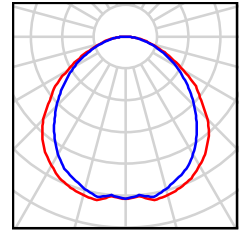
Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

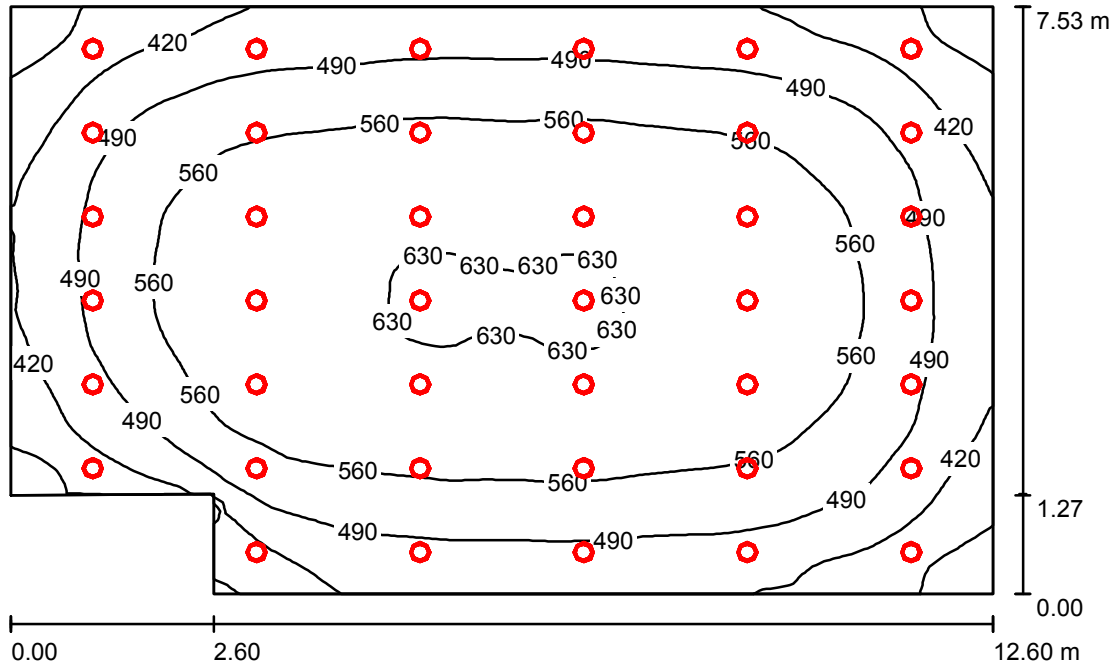
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 17 / Κατάλογος φωτιστικών

41 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:97

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	522	305	636	0.584
Δάπεδο	20	469	293	581	0.623
Οροφή	70	113	89	239	0.786
Τοίχοι (6)	50	291	122	1447	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	41	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

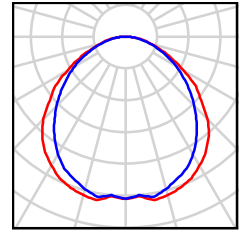
Συνολικά: 74477 Συνολικά: 131200 1886.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.59 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $91.61 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Κατάλογος φωτιστικών

41 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

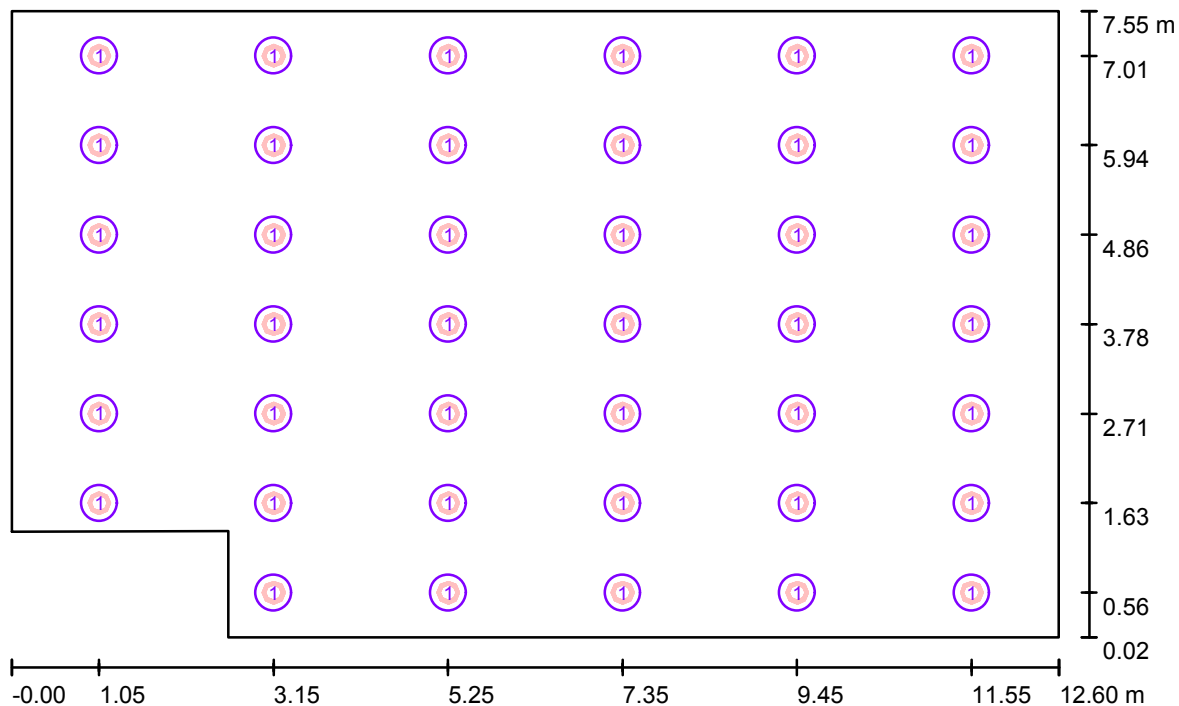
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 91

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 91

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	41	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 74477 lm  
 Συνολική ισχύς: 1886.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	418	104	522	/	/
Δάπεδο	362	108	469	20	30
Οροφή	0.61	113	113	70	25
Τοίχος 1	182	112	294	50	47
Τοίχος 2	189	115	303	50	48
Τοίχος 3	200	102	302	50	48
Τοίχος 4	173	104	277	50	44
Τοίχος 5	197	101	298	50	48
Τοίχος 6	170	103	272	50	43

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

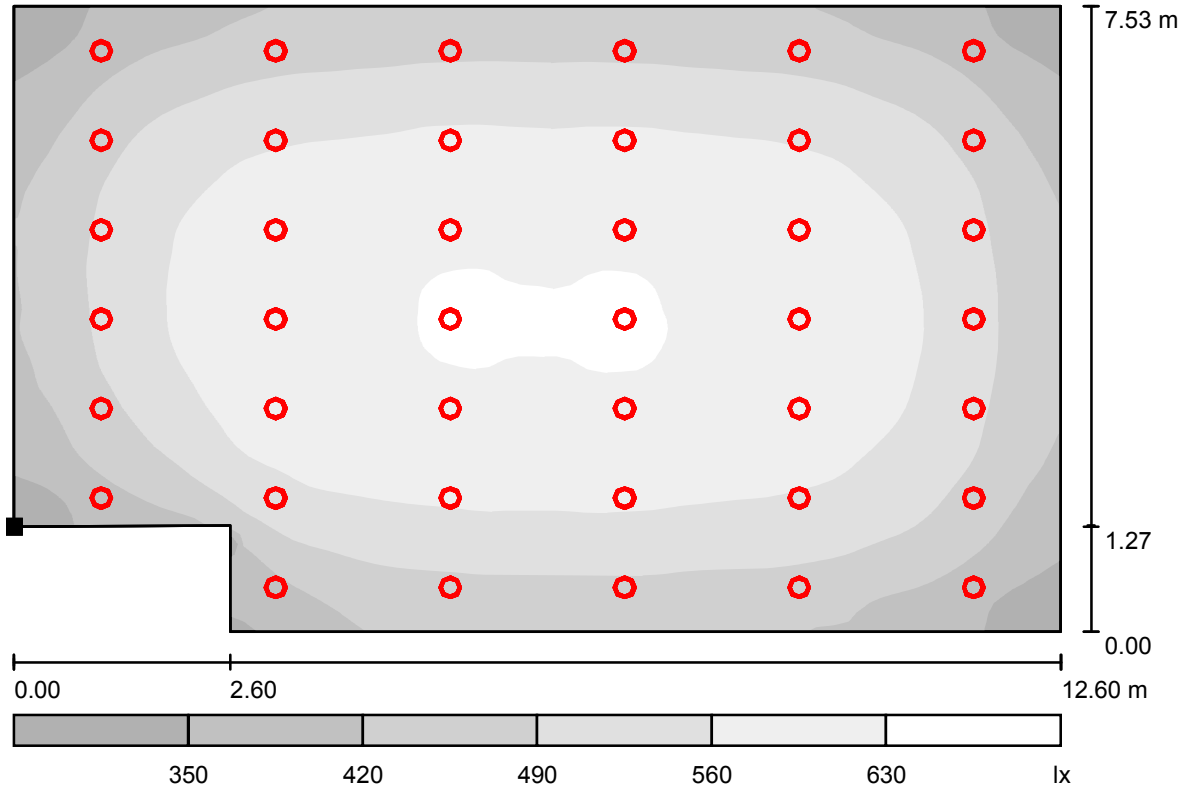
$E_{\min} / E_m$ : 0.584 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.479 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.59 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $91.61 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (-0.003 m, 1.286 m, 0.850 m)

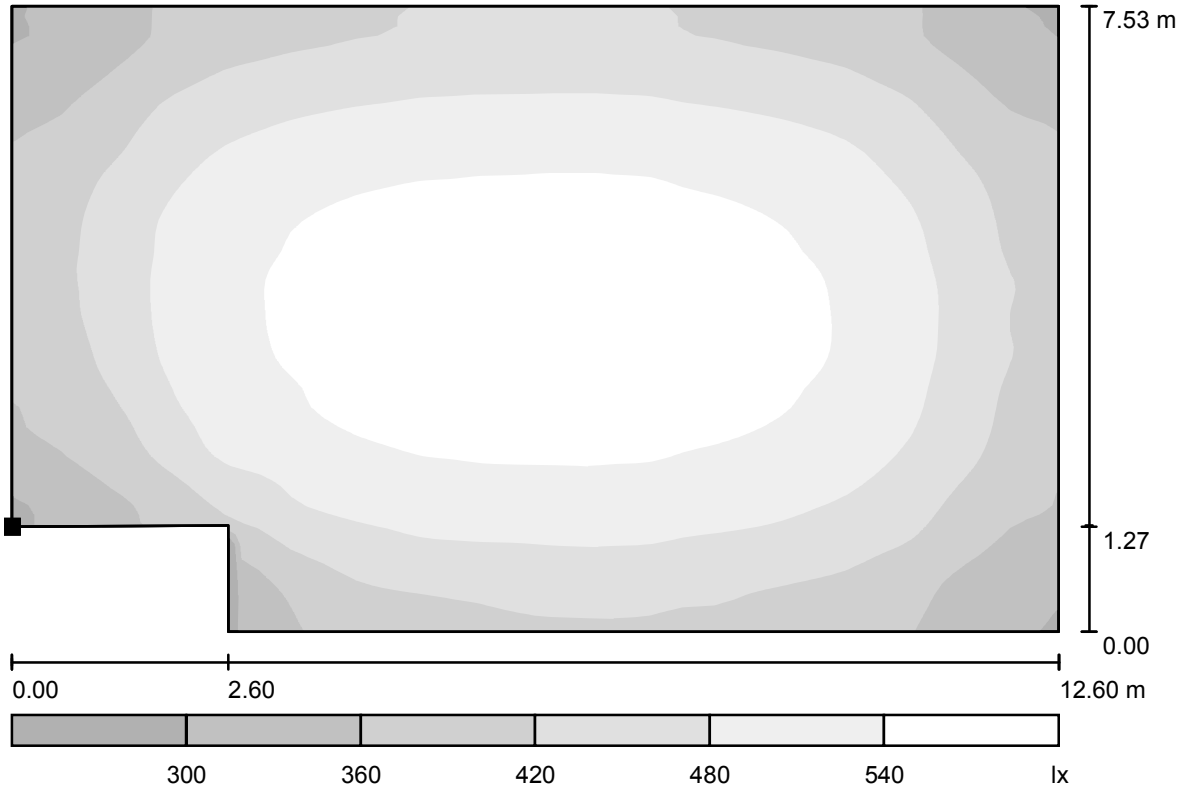


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
522	305	636	0.584	0.479

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (-0.003 m, 1.286 m, 0.000 m)



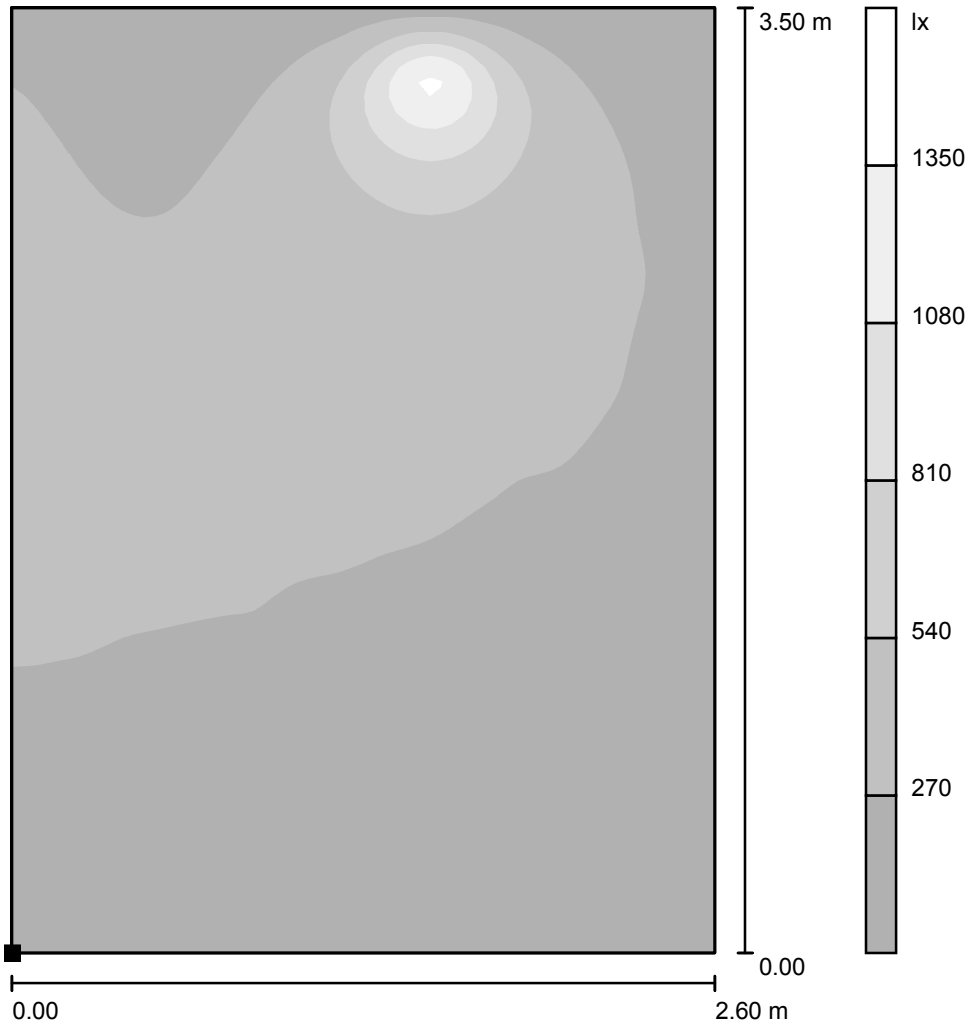
Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
469	293	581	0.623	0.504



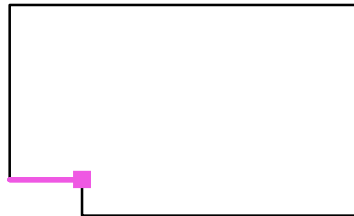
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 1.300 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
294

$E_{min}$  [lx]  
139

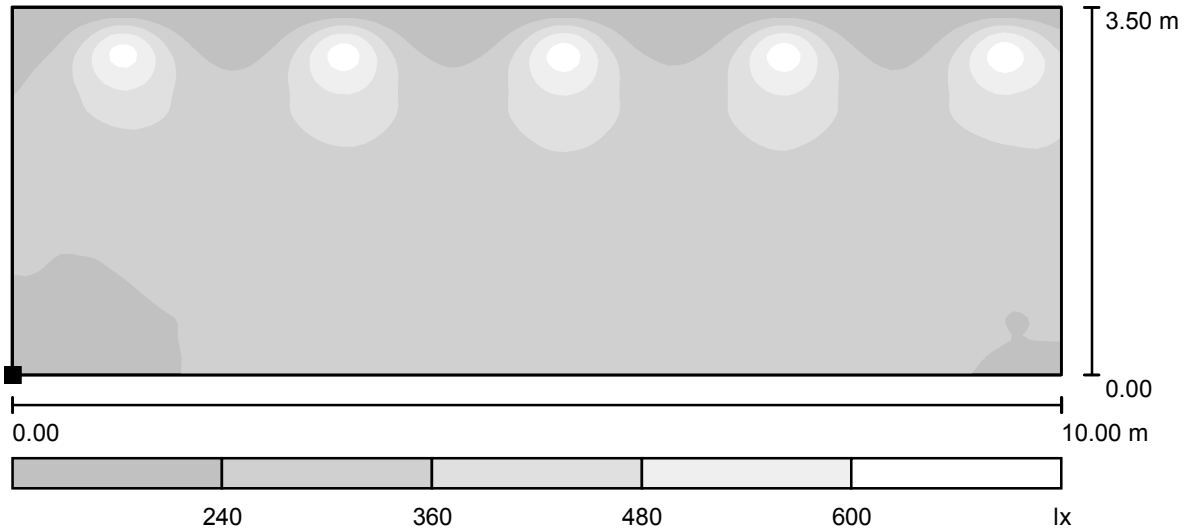
$E_{max}$  [lx]  
1447

$E_{min} / E_m$   
0.474

$E_{min} / E_{max}$   
0.096

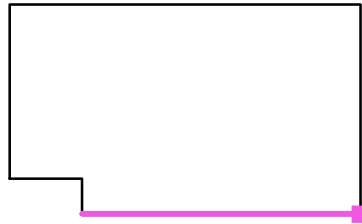
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 0.018 m, 0.000 m)

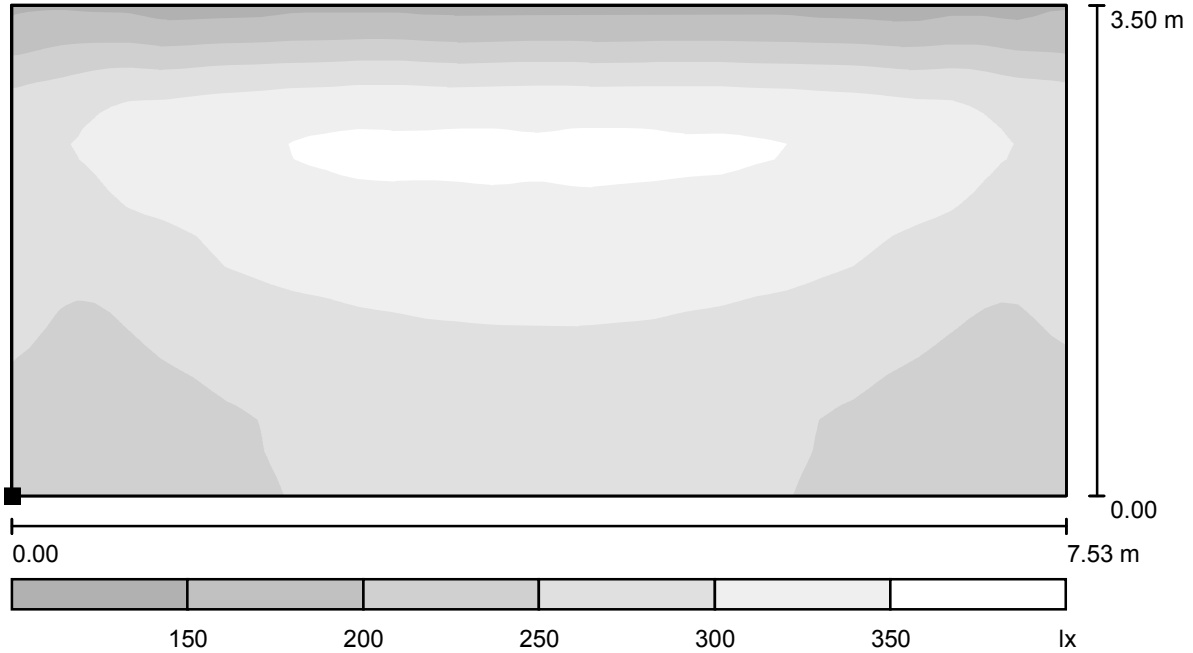


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

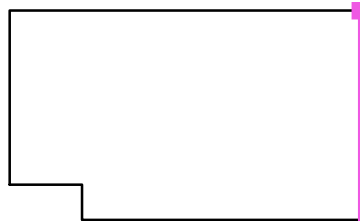
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
302	133	689	0.442	0.194

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.600 m, 7.550 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 54

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
277

$E_{min}$  [lx]  
133

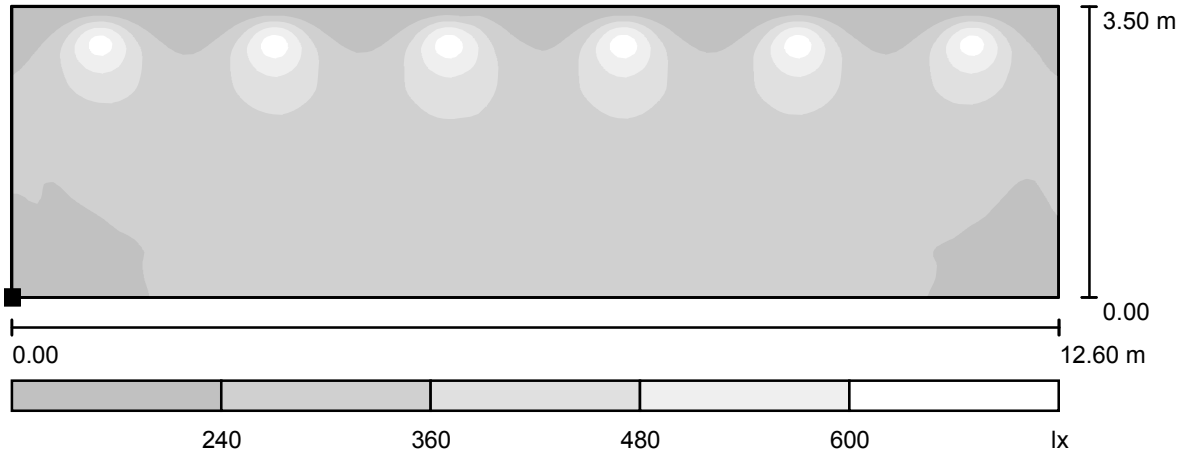
$E_{max}$  [lx]  
360

$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.368

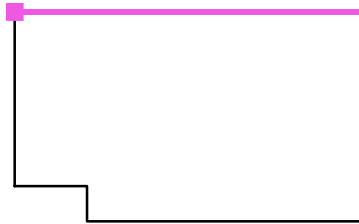
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 91

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (-0.003 m, 7.550 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
298

$E_{min}$  [lx]  
127

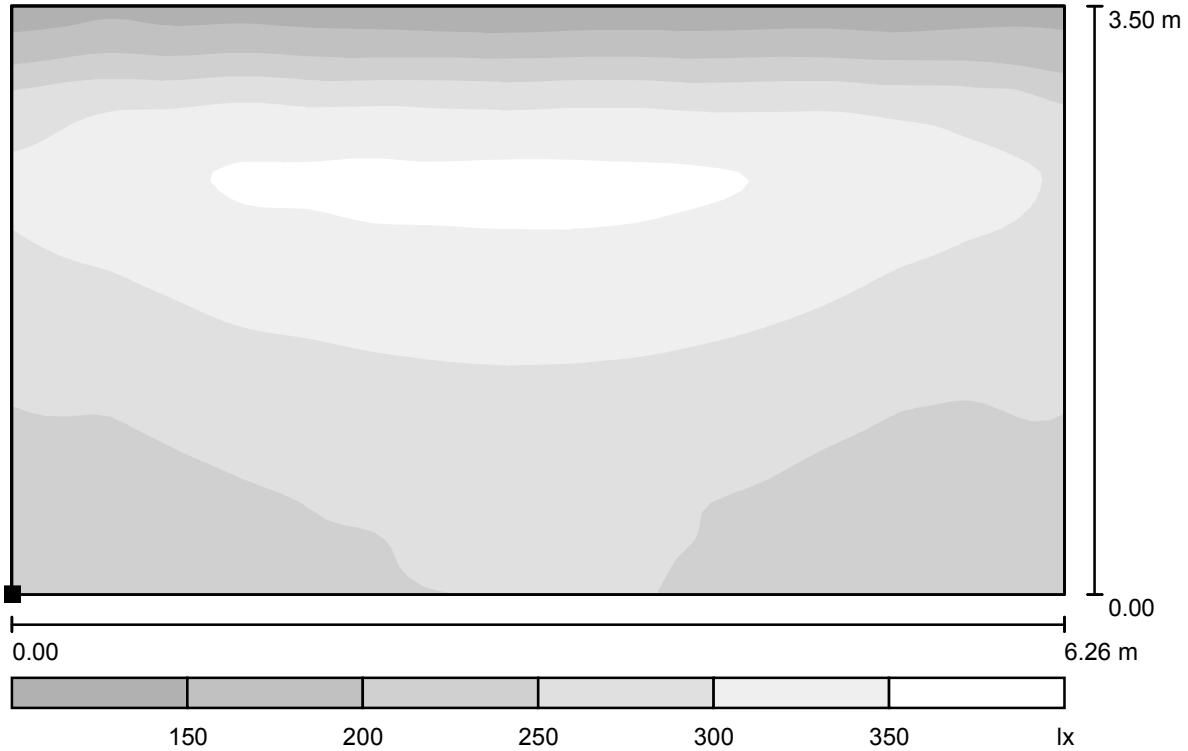
$E_{max}$  [lx]  
679

$E_{min} / E_m$   
0.425

$E_{min} / E_{max}$   
0.187

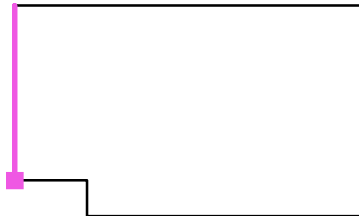
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 17 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 45

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (-0.003 m, 1.286 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
272

$E_{min}$  [lx]  
122

$E_{max}$  [lx]  
359

$E_{min} / E_m$   
0.447

$E_{min} / E_{max}$   
0.340

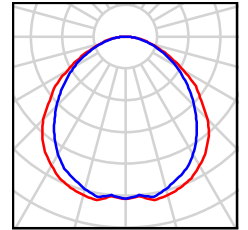
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 18**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

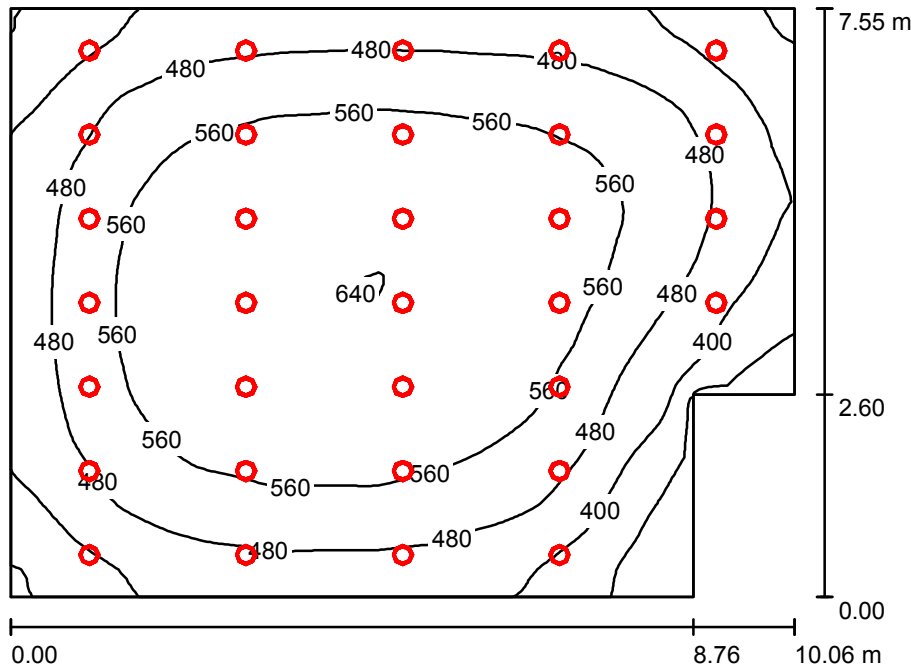
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 18 / Κατάλογος φωτιστικών**

32 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:97

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	508	243	642	0.478
Δάπεδο	20	453	257	574	0.568
Οροφή	70	114	91	201	0.800
Τοίχοι (6)	50	277	110	674	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	32	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 58129	Συνολικά: 102400	1472.0

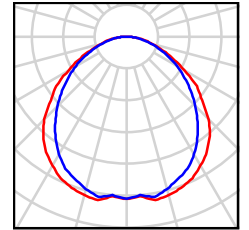
Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.28 \text{ W/m}^2 = 3.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $72.57 \text{ m}^2$ )



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

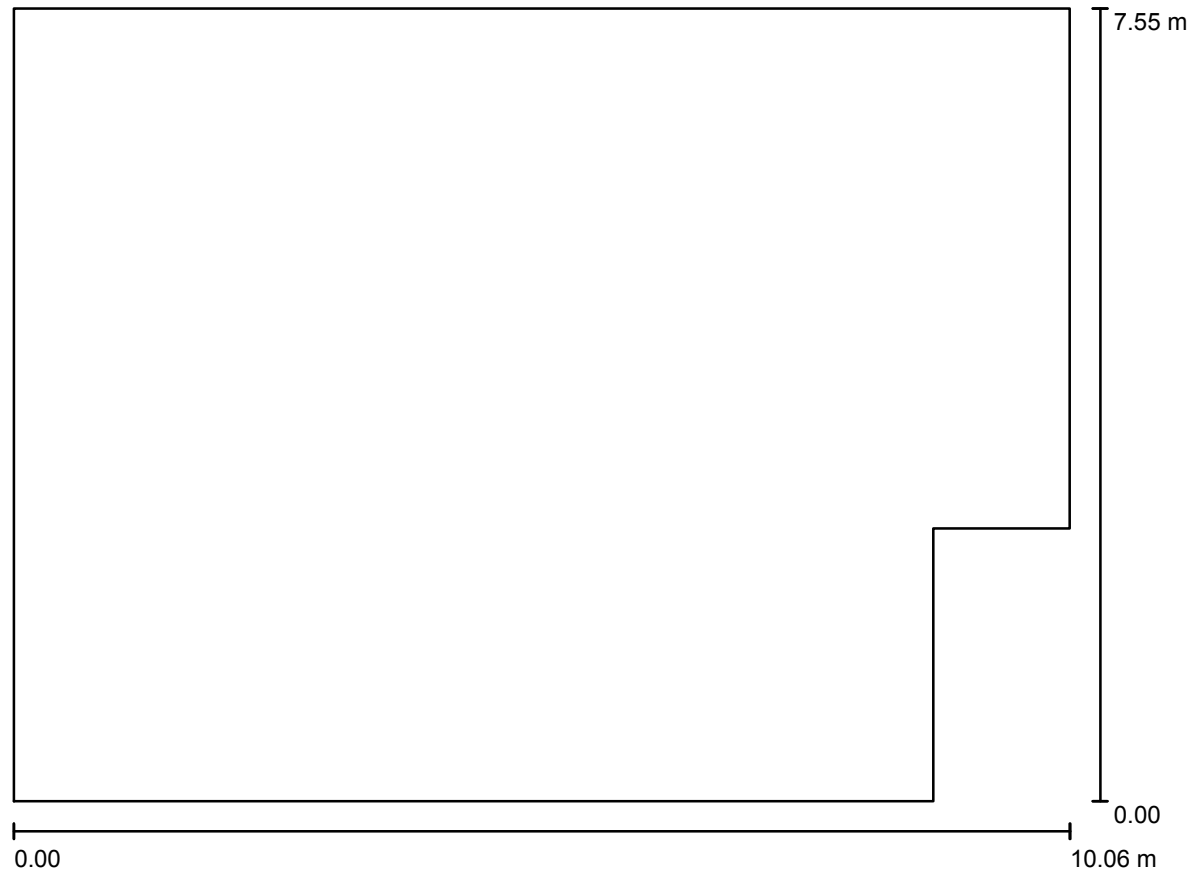
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Κατάλογος φωτιστικών

32 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

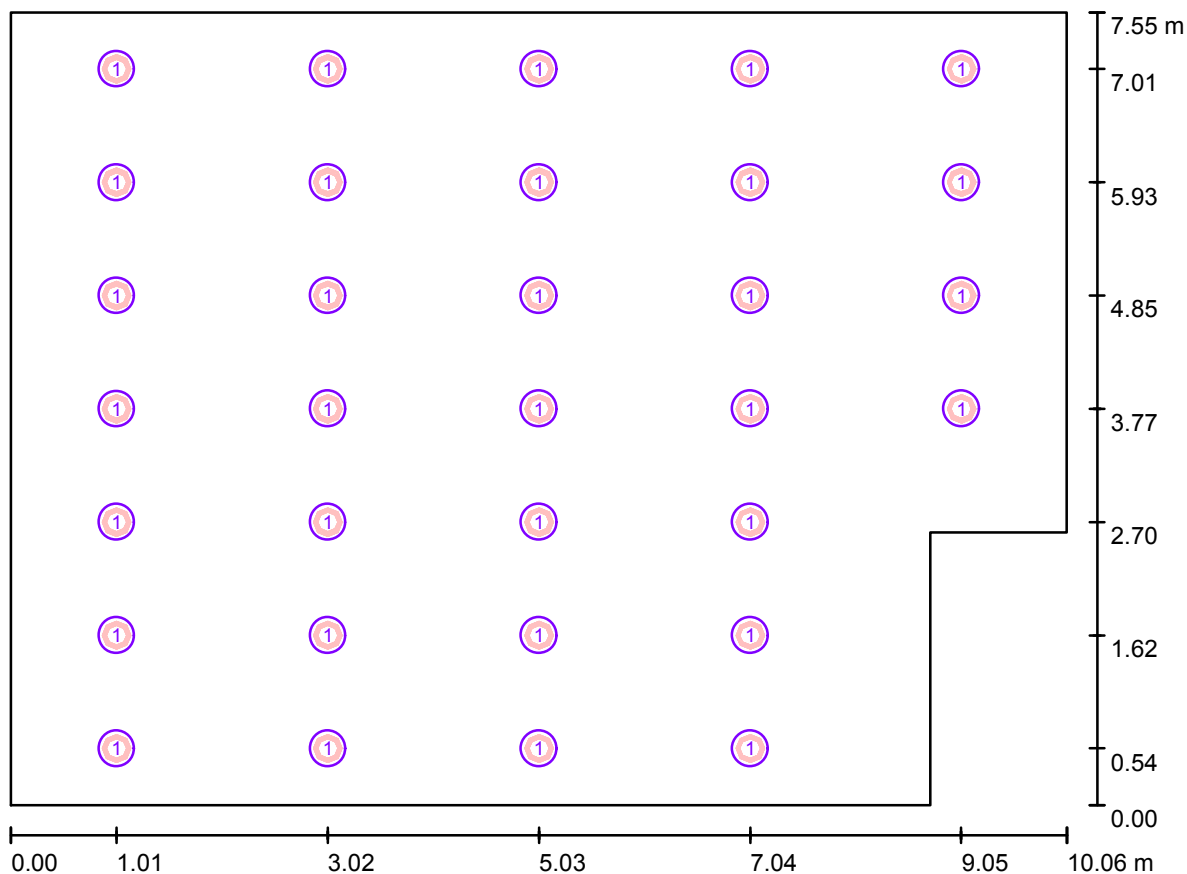
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 72

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 72

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	32	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 58129 lm  
 Συνολική ισχύς: 1472.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	402	106	508	/	/
Δάπεδο	344	109	453	20	29
Οροφή	0.60	113	114	70	25
Τοίχος 1	187	101	288	50	46
Τοίχος 2	115	99	214	50	34
Τοίχος 3	107	104	211	50	34
Τοίχος 4	158	101	259	50	41
Τοίχος 5	196	102	297	50	47
Τοίχος 6	177	105	282	50	45

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

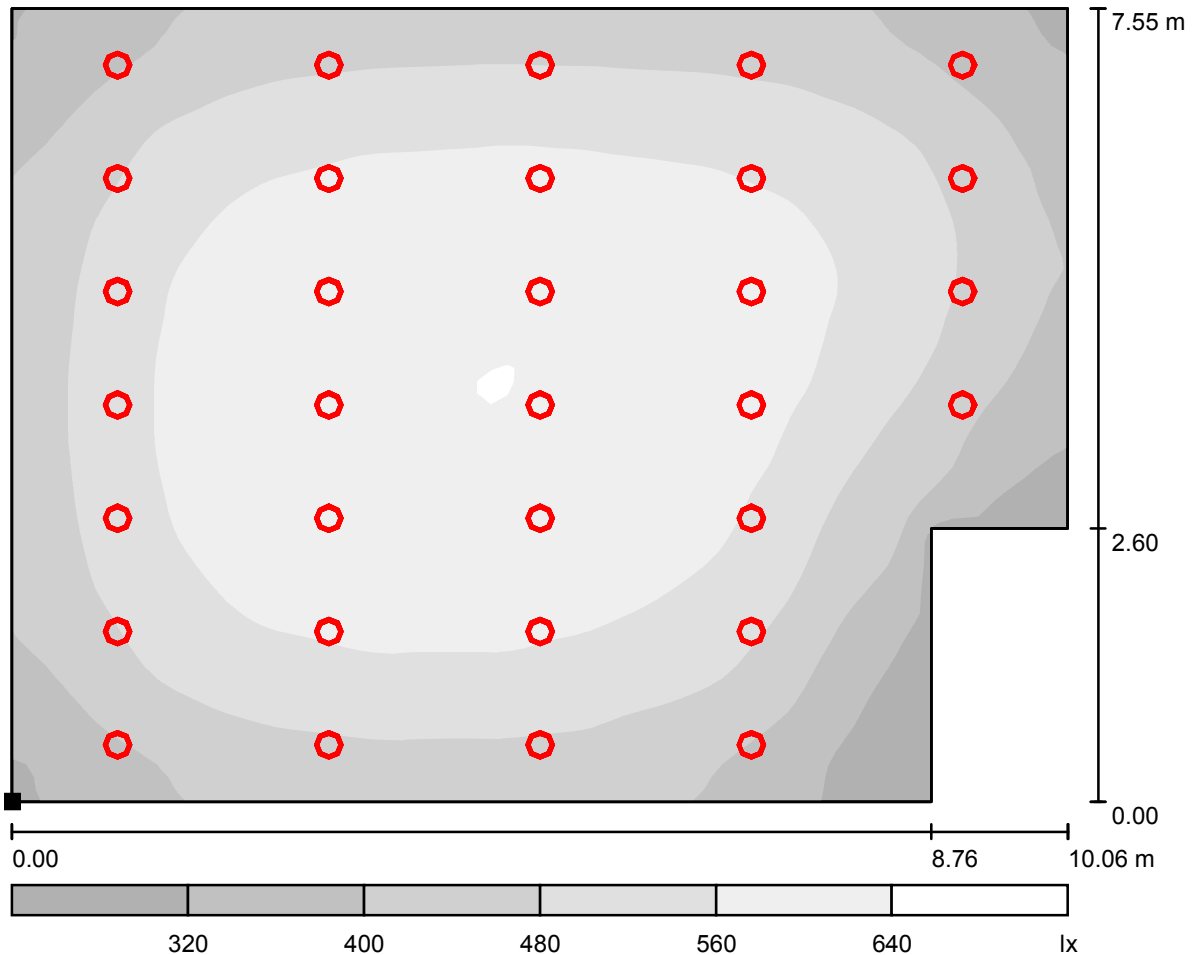
$E_{\min} / E_m$ : 0.478 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.378 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 20.28 W/m<sup>2</sup> = 3.99 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 72.57 m<sup>2</sup>)

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
508

$E_{min}$  [lx]  
243

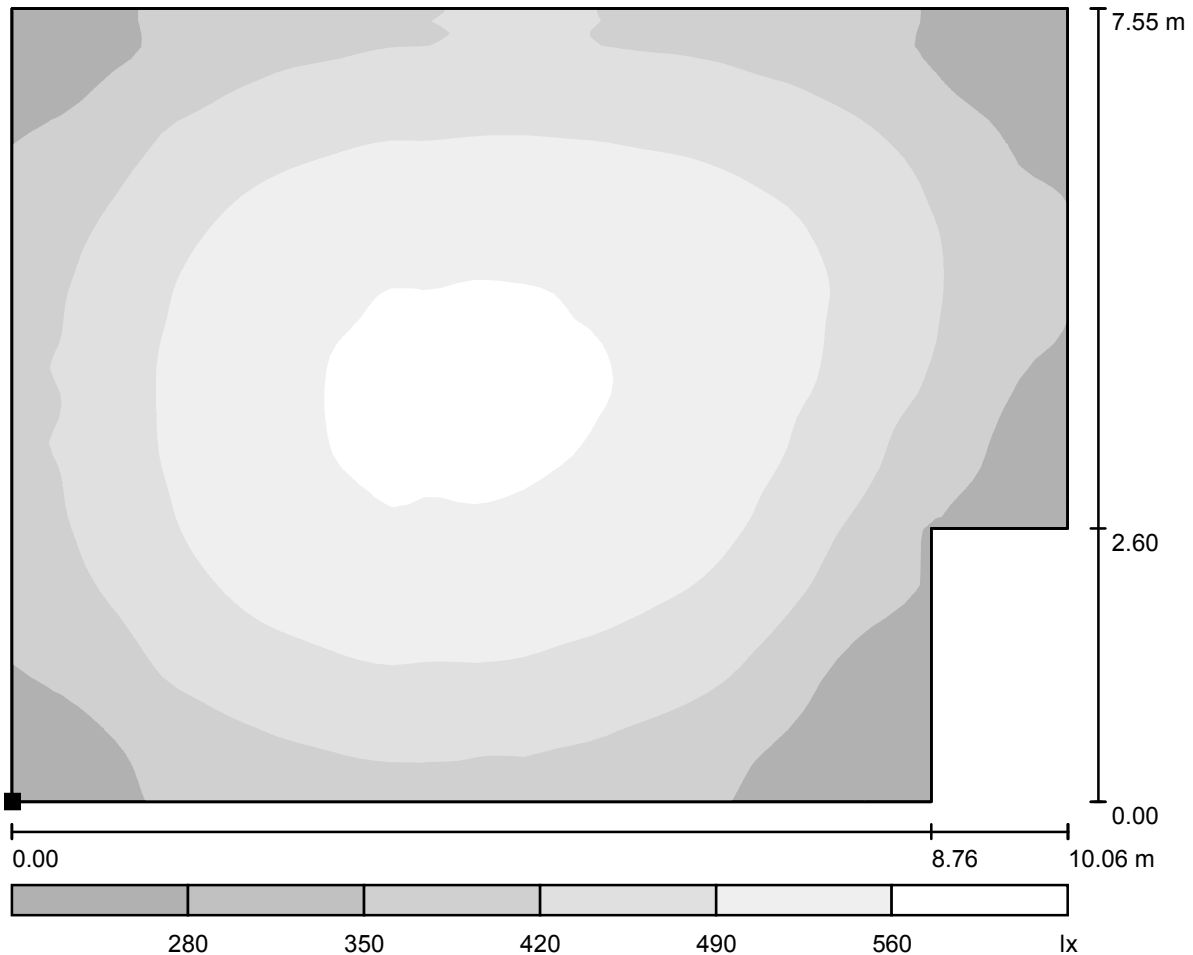
$E_{max}$  [lx]  
642

$E_{min} / E_m$   
0.478

$E_{min} / E_{max}$   
0.378

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
453

$E_{min}$  [lx]  
257

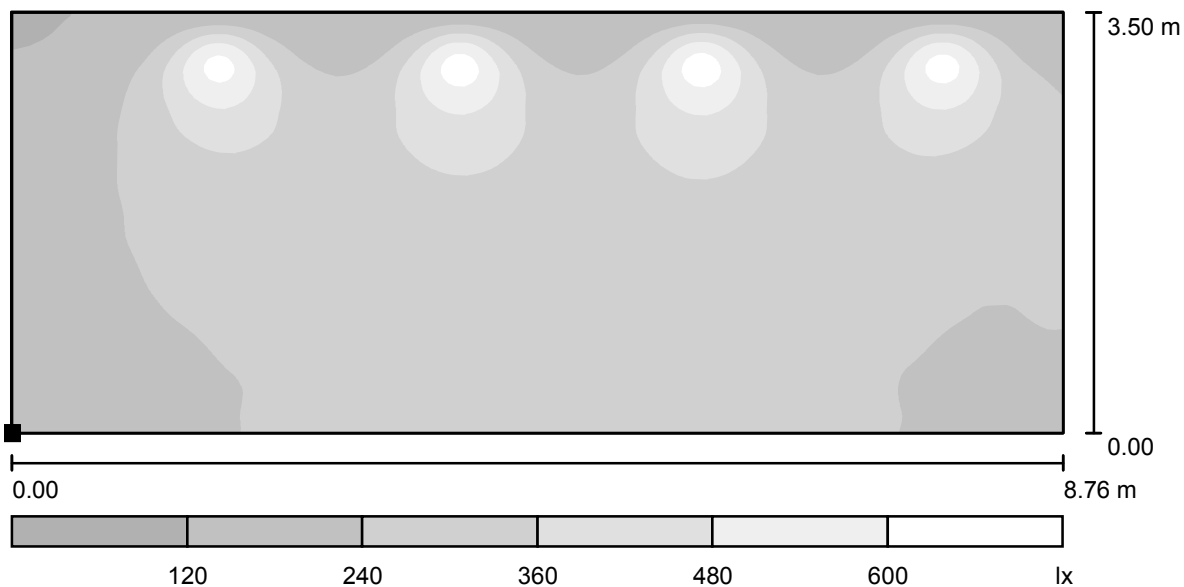
$E_{max}$  [lx]  
574

$E_{min} / E_m$   
0.568

$E_{min} / E_{max}$   
0.448

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 63

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.760 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
288

$E_{min}$  [lx]  
117

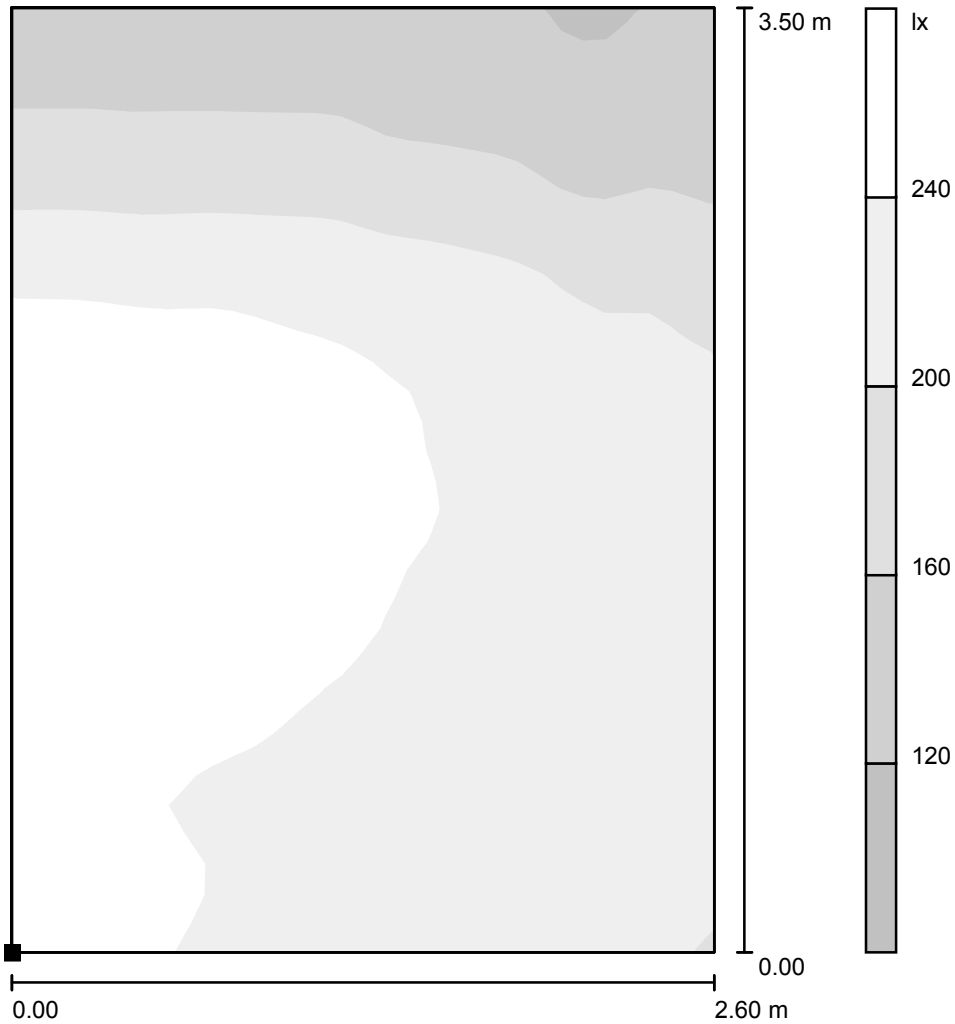
$E_{max}$  [lx]  
673

$E_{min} / E_m$   
0.406

$E_{min} / E_{max}$   
0.174

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.760 m, 2.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
214

$E_{min}$  [lx]  
115

$E_{max}$  [lx]  
272

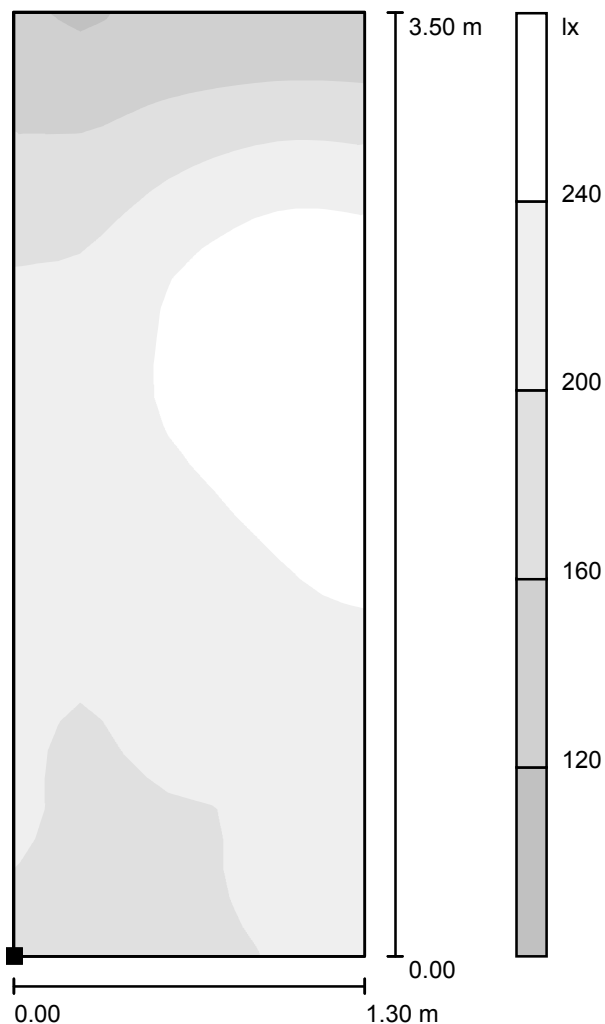
$E_{min} / E_m$   
0.539

$E_{min} / E_{max}$   
0.423



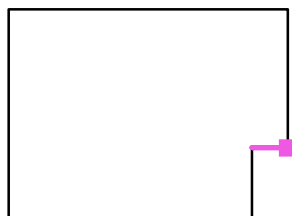
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.060 m, 2.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
211

$E_{min}$  [lx]  
115

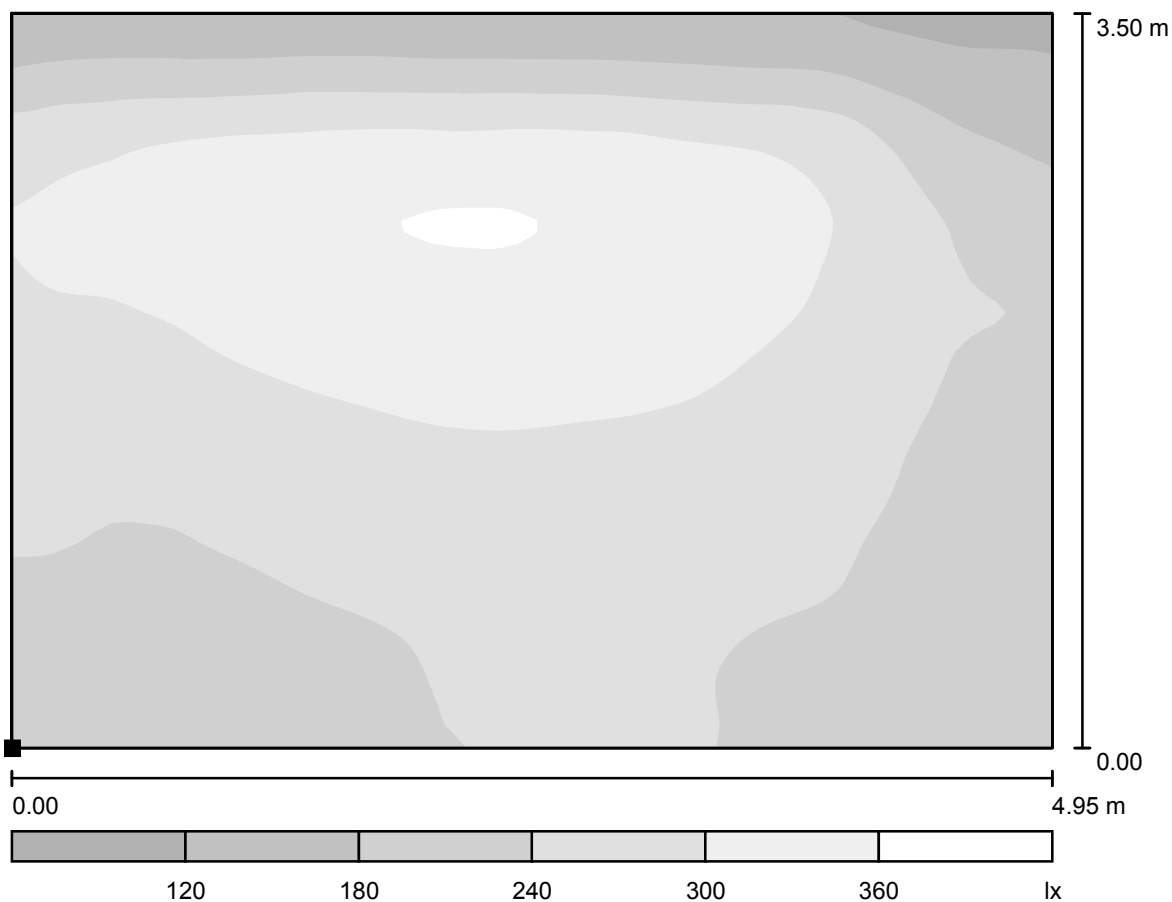
$E_{max}$  [lx]  
273

$E_{min} / E_m$   
0.546

$E_{min} / E_{max}$   
0.423

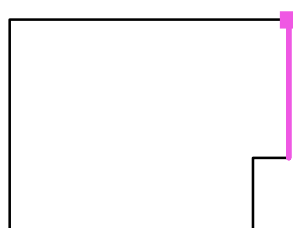
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 36

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.060 m, 7.550 m, 0.000 m)

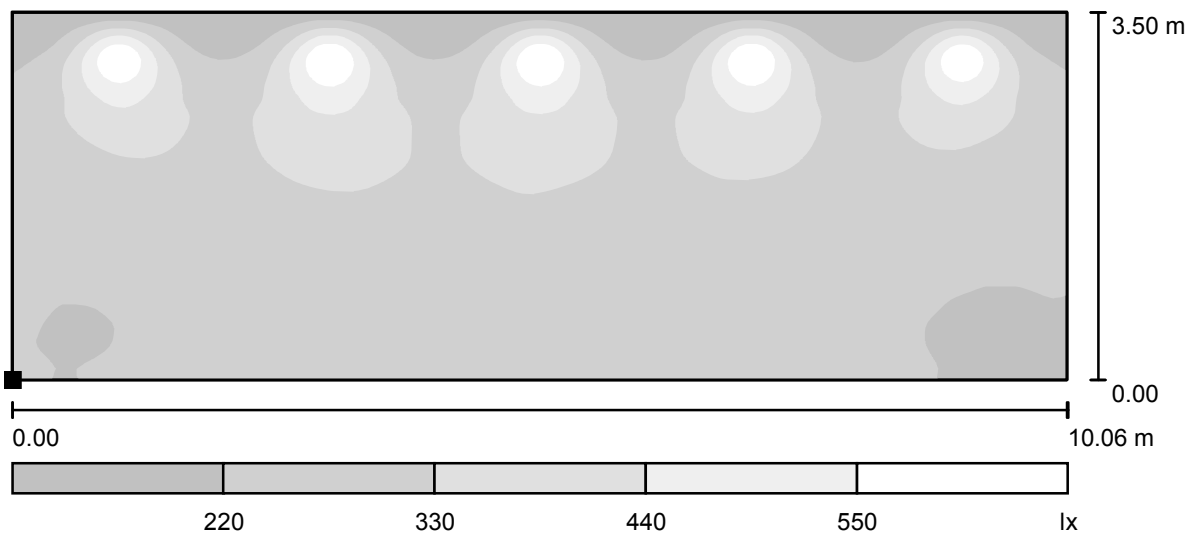


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
259	110	366	0.424	0.300

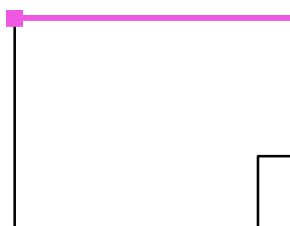
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 7.550 m, 0.000 m)

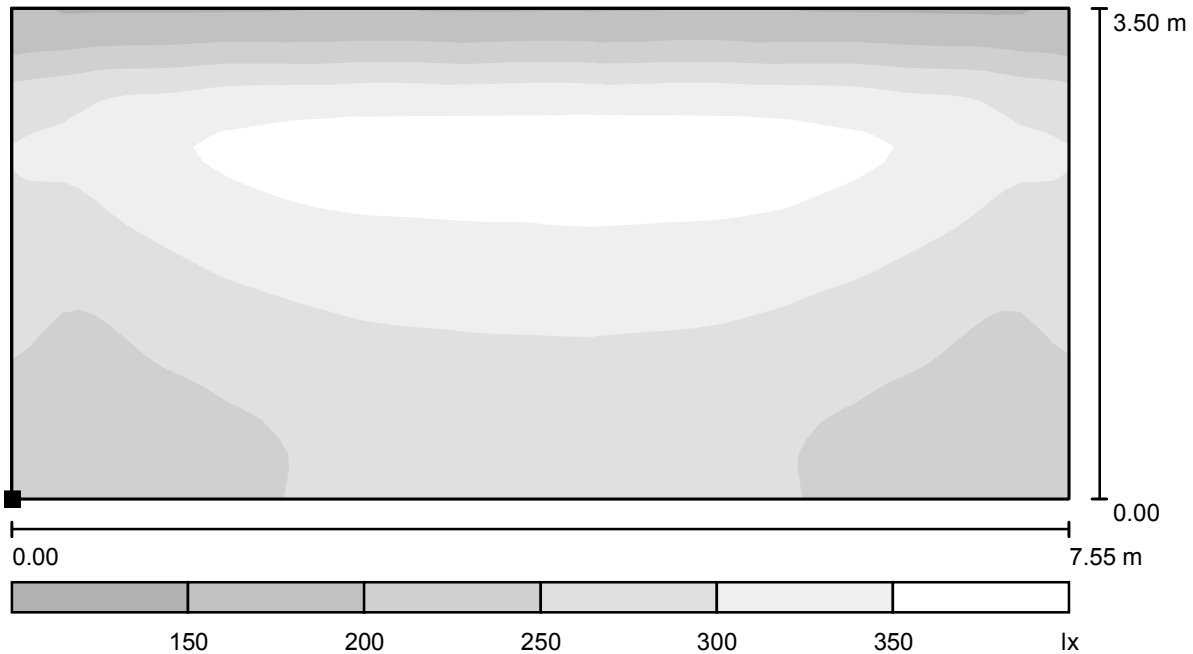


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
297	138	674	0.465	0.205

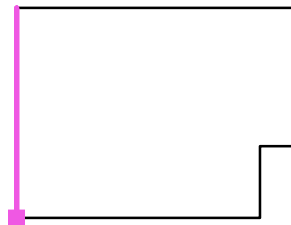
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 18 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 54

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
282	144	378	0.511	0.381

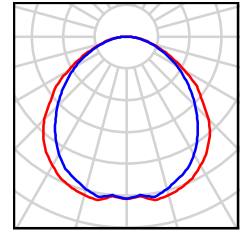
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 19**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

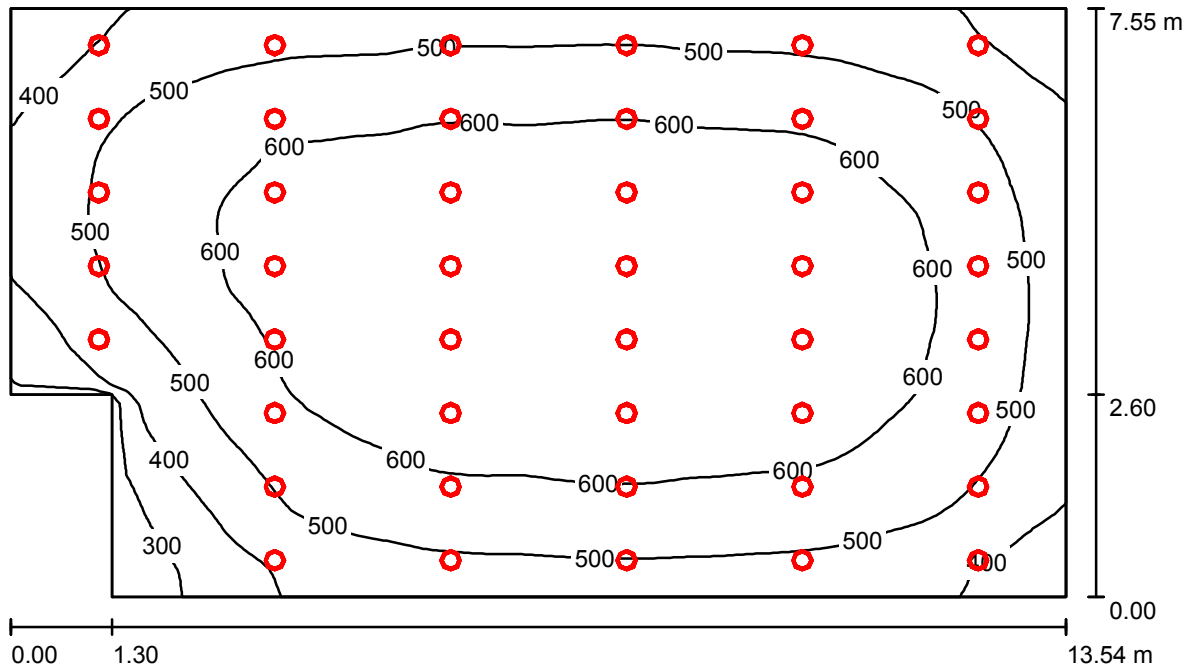
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 19 / Κατάλογος φωτιστικών

45 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:97

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	547	220	683	0.403
Δάπεδο	20	494	243	625	0.492
Οροφή	70	121	91	211	0.753
Τοίχοι (6)	50	297	118	843	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	45	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

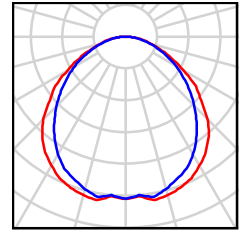
Συνολικά: 81743 Συνολικά: 144000 2070.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.94 \text{ W/m}^2 = 3.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $98.85 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Κατάλογος φωτιστικών

45 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).





Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

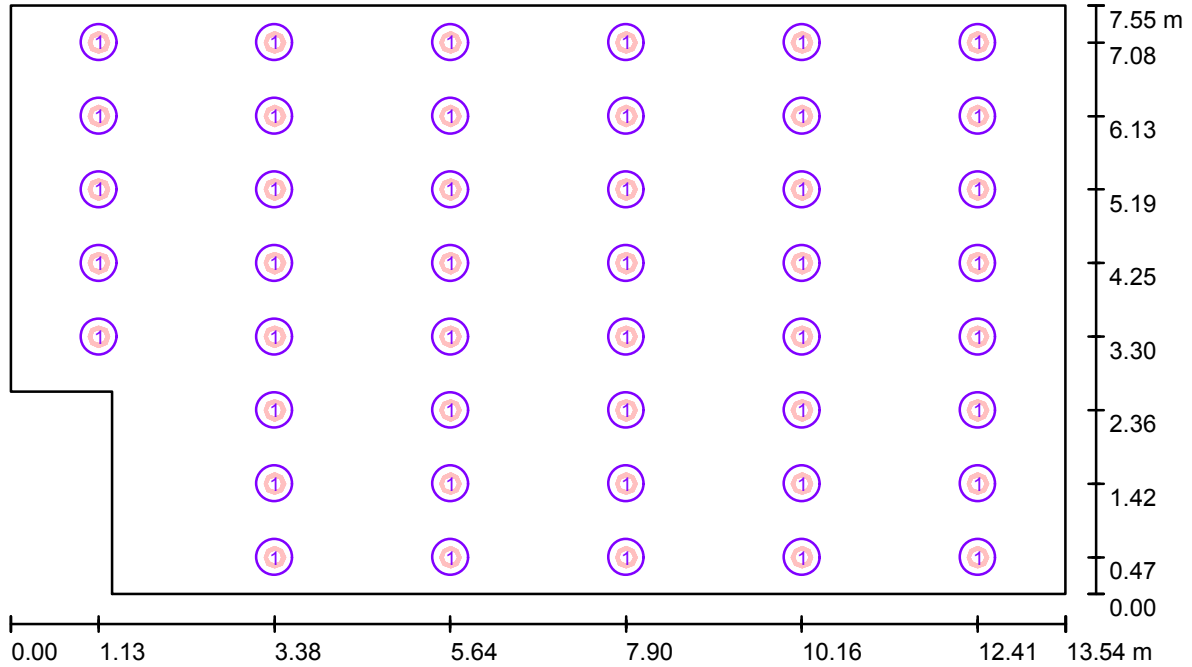
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 97

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 97

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	45	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 81743 lm  
 Συνολική ισχύς: 2070.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	436	111	547	/	/
Δάπεδο	379	115	494	20	31
Οροφή	0.63	121	121	70	27
Τοίχος 1	202	107	309	50	49
Τοίχος 2	182	112	294	50	47
Τοίχος 3	210	107	317	50	50
Τοίχος 4	168	107	274	50	44
Τοίχος 5	144	112	256	50	41
Τοίχος 6	105	103	208	50	33

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

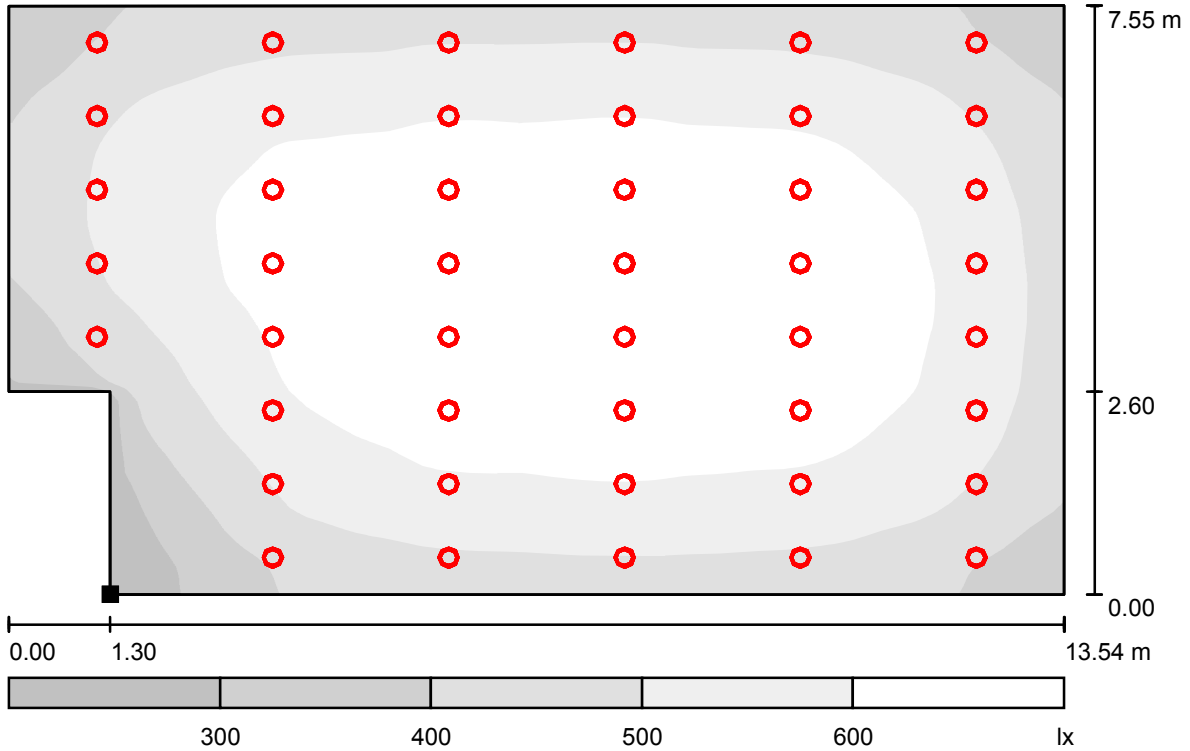
$E_{\min} / E_m$ : 0.403 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.323 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.94 \text{ W/m}^2 = 3.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $98.85 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 97

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (1.300 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
547

$E_{min}$  [lx]  
220

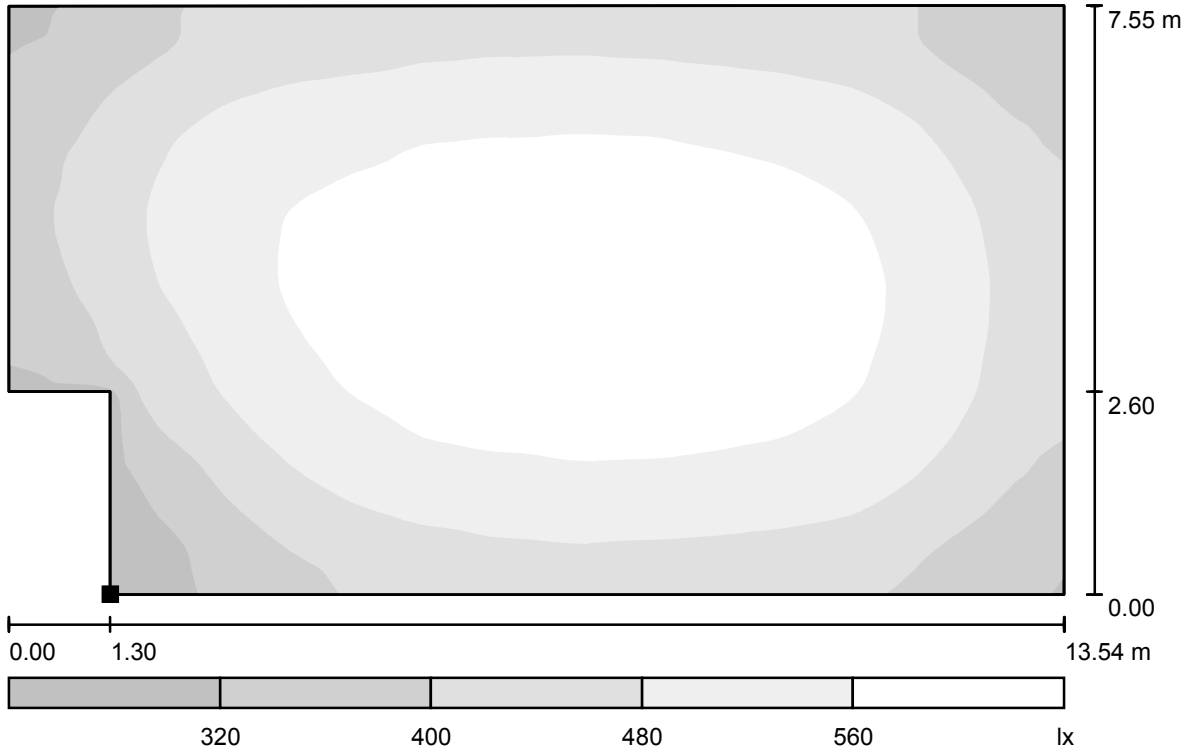
$E_{max}$  [lx]  
683

$E_{min} / E_m$   
0.403

$E_{min} / E_{max}$   
0.323

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 97

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (1.300 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
494

$E_{min}$  [lx]  
243

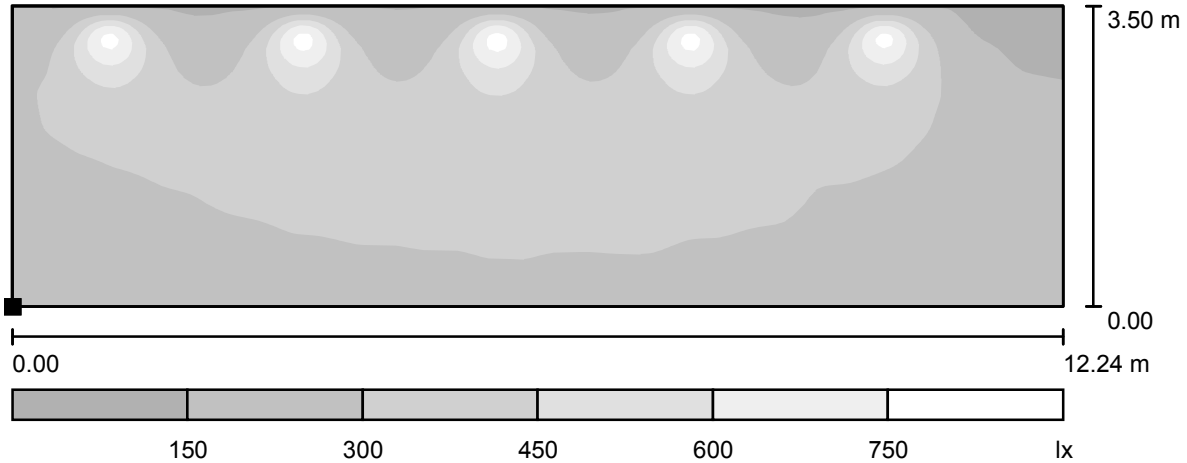
$E_{max}$  [lx]  
625

$E_{min} / E_m$   
0.492

$E_{min} / E_{max}$   
0.389

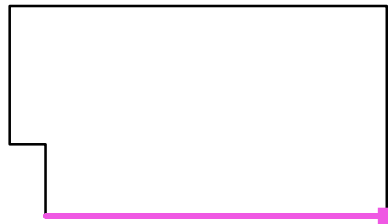
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 88

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.540 m, 0.000 m, 0.000 m)

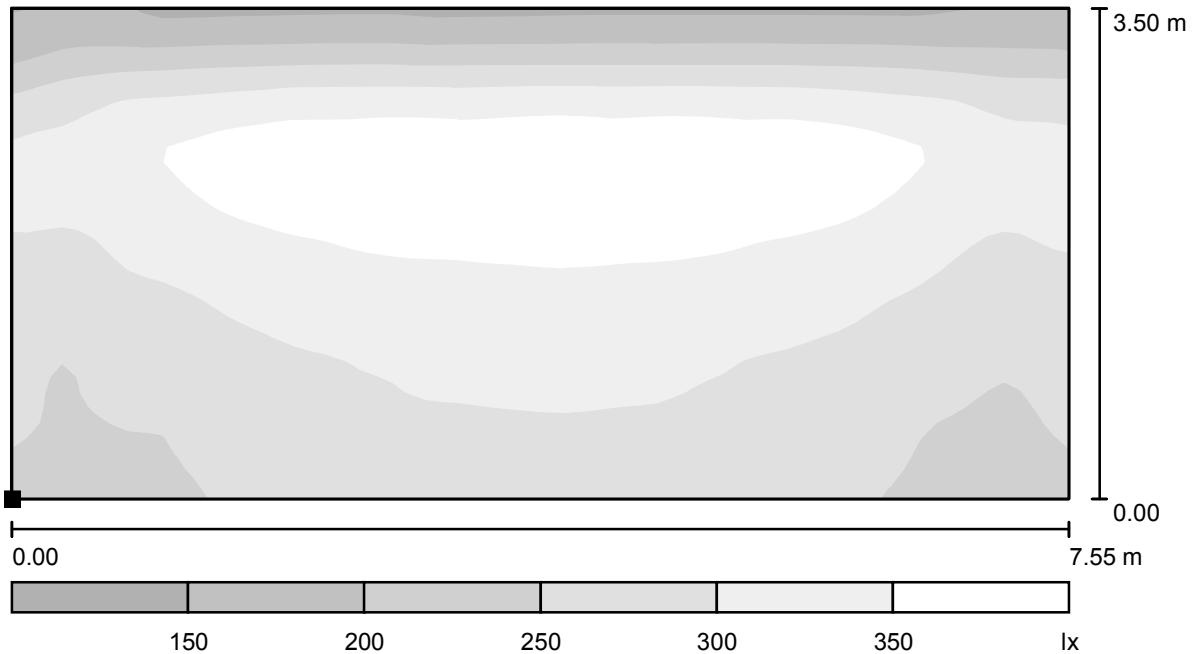


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

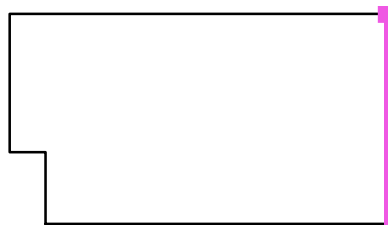
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
309	118	843	0.382	0.140

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (13.540 m, 7.550 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 54

Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
294

$E_{min}$  [lx]  
141

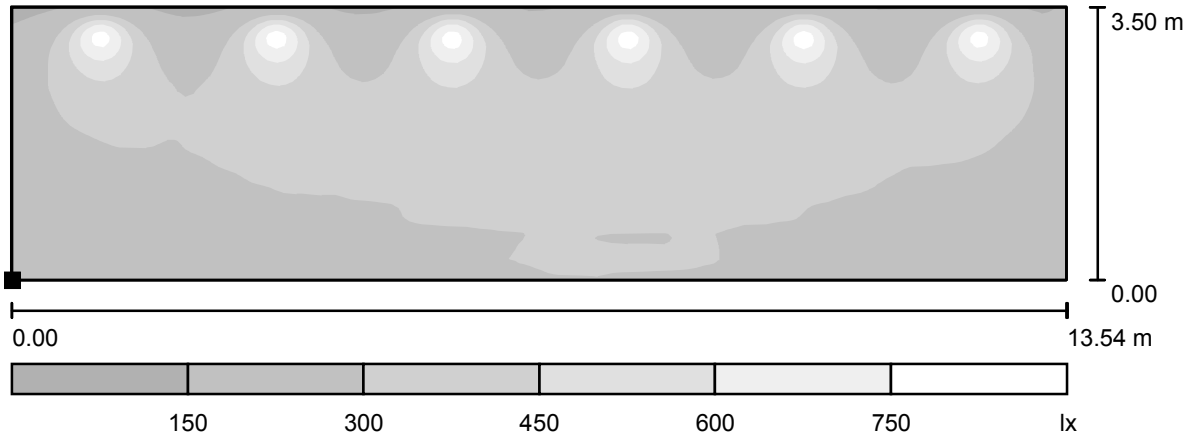
$E_{max}$  [lx]  
385

$E_{min} / E_m$   
0.480

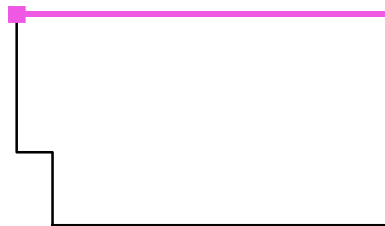
$E_{min} / E_{max}$   
0.367

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 7.550 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 97

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
317

$E_{min}$  [lx]  
137

$E_{max}$  [lx]  
841

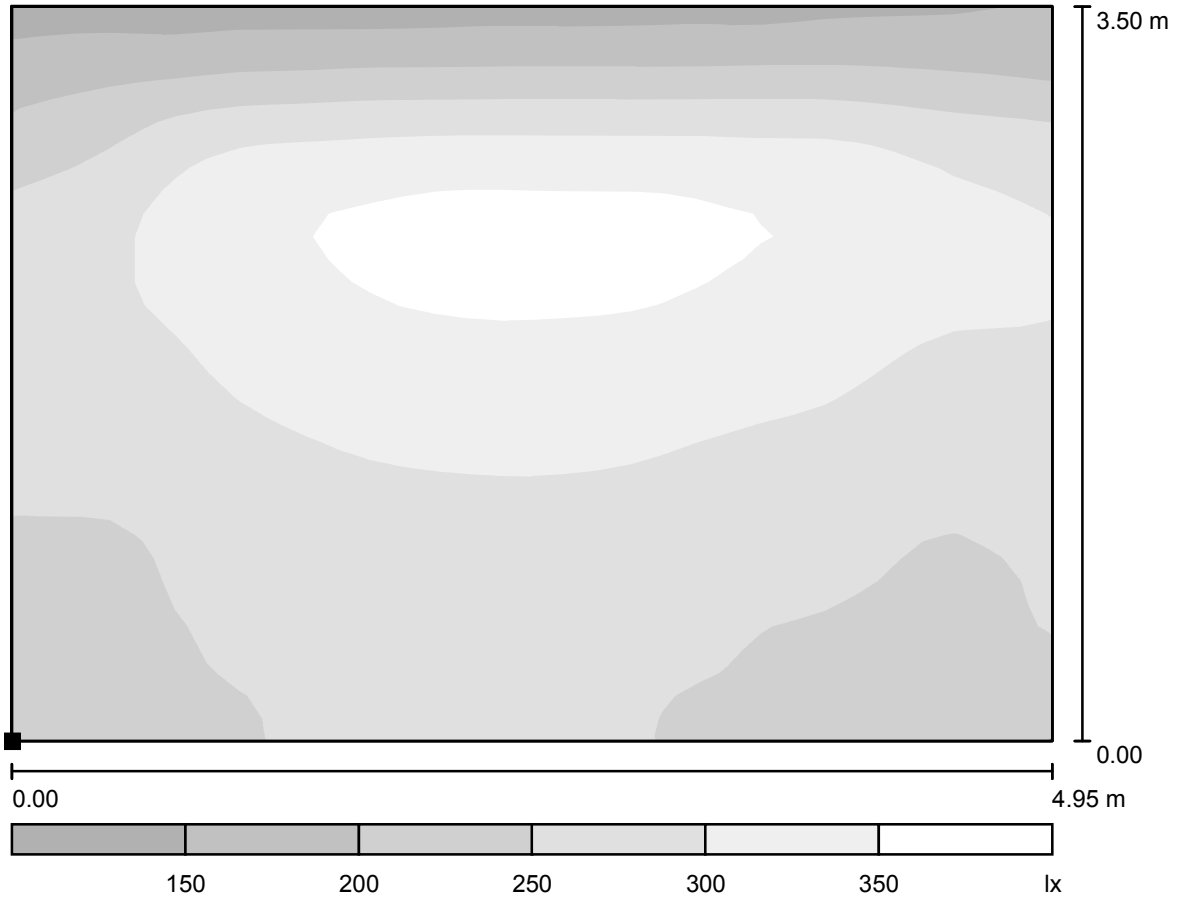
$E_{min} / E_m$   
0.432

$E_{min} / E_{max}$   
0.163



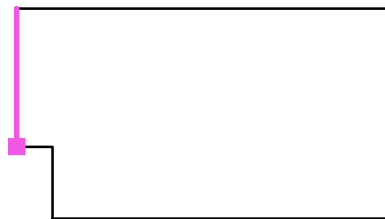
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 36

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 2.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
274

$E_{min}$  [lx]  
130

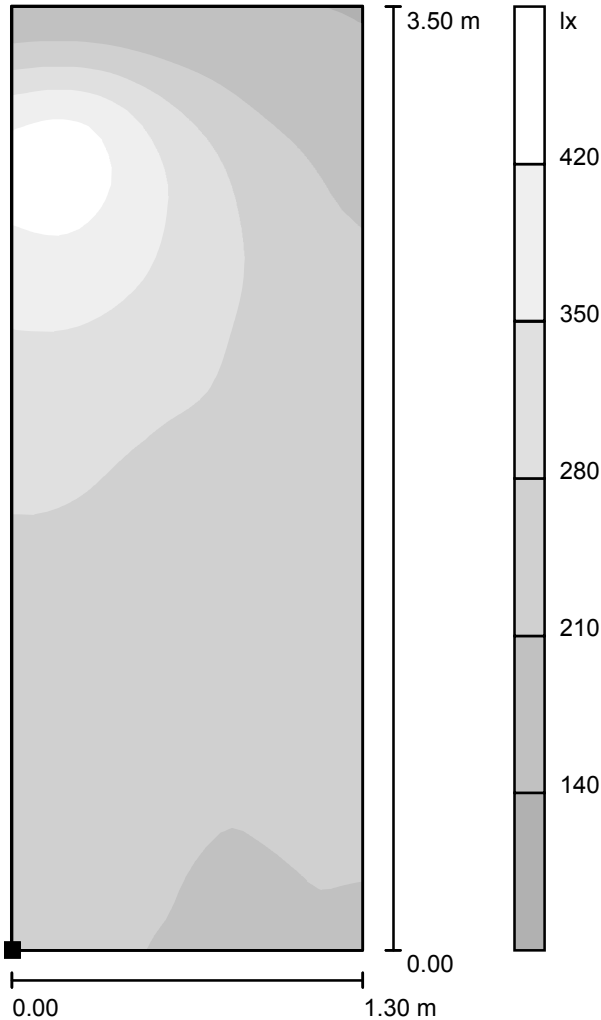
$E_{max}$  [lx]  
367

$E_{min} / E_m$   
0.474

$E_{min} / E_{max}$   
0.355

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (1.300 m, 2.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
256

$E_{min}$  [lx]  
139

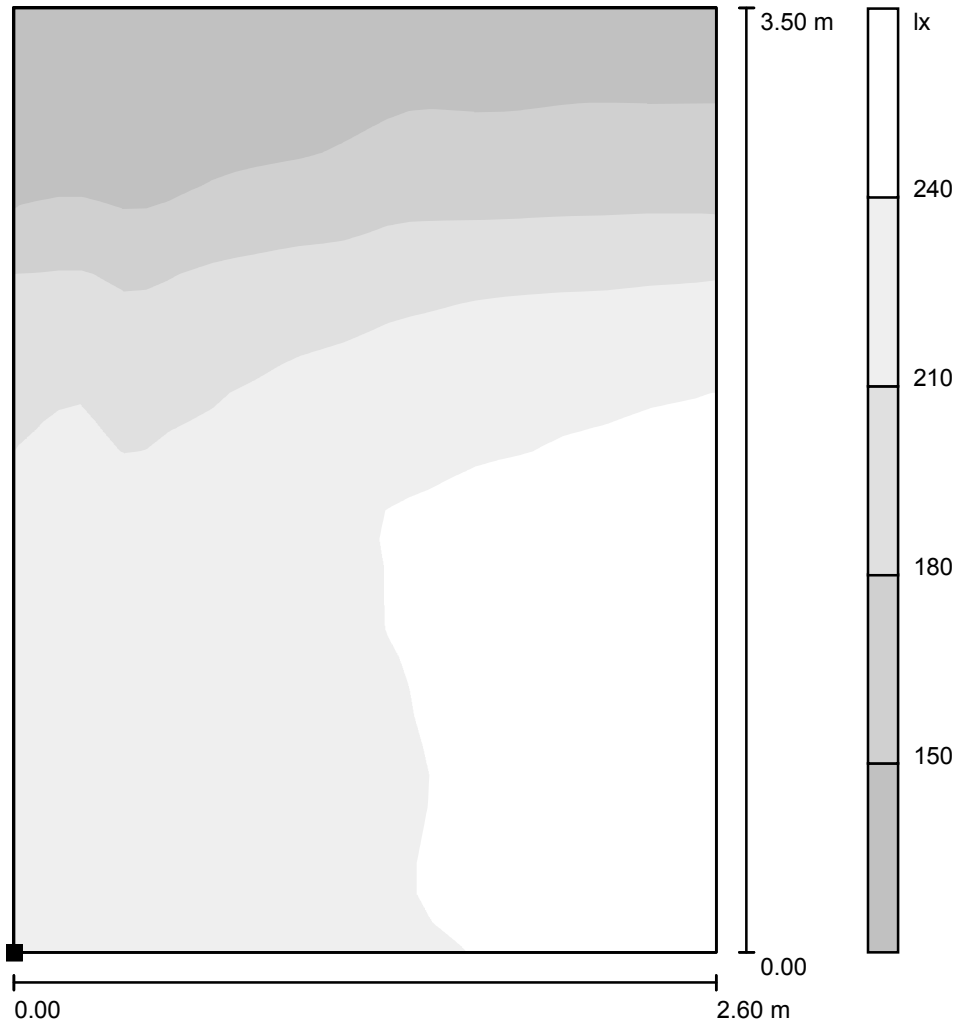
$E_{max}$  [lx]  
459

$E_{min} / E_m$   
0.544

$E_{min} / E_{max}$   
0.303

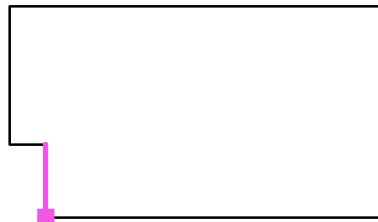
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 19 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (1.300 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
208

$E_{min}$  [lx]  
120

$E_{max}$  [lx]  
261

$E_{min} / E_m$   
0.577

$E_{min} / E_{max}$   
0.460

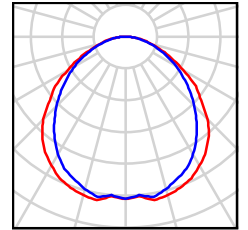
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 20**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

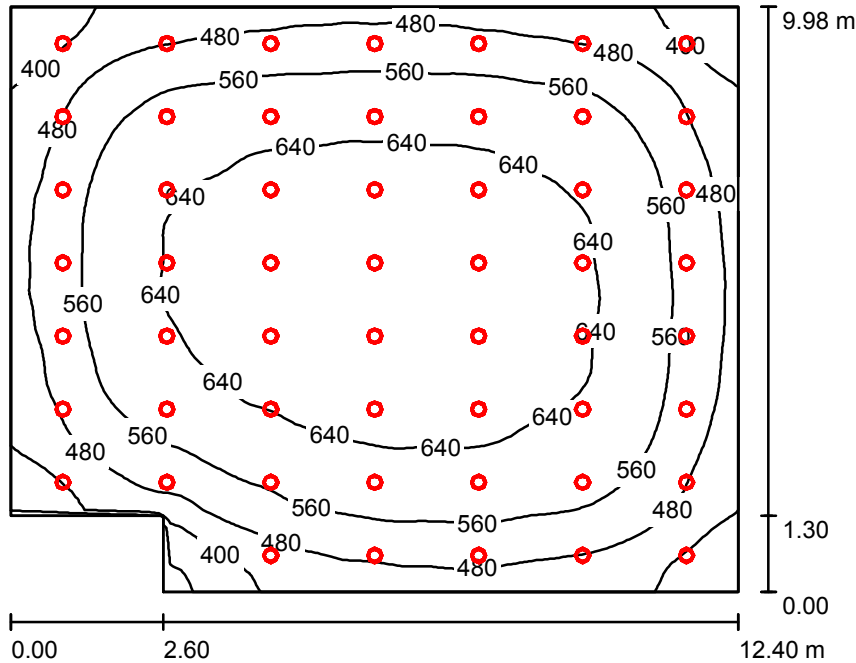
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 20 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:129

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	563	290	688	0.515
Δάπεδο	20	516	306	642	0.594
Οροφή	70	125	93	180	0.741
Τοίχοι (6)	50	304	120	631	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	54	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

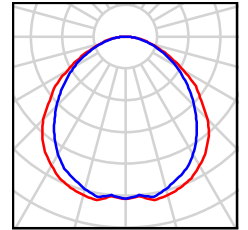
Συνολικά: 98092 Συνολικά: 172800 2484.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.64 \text{ W/m}^2 = 3.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $120.37 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

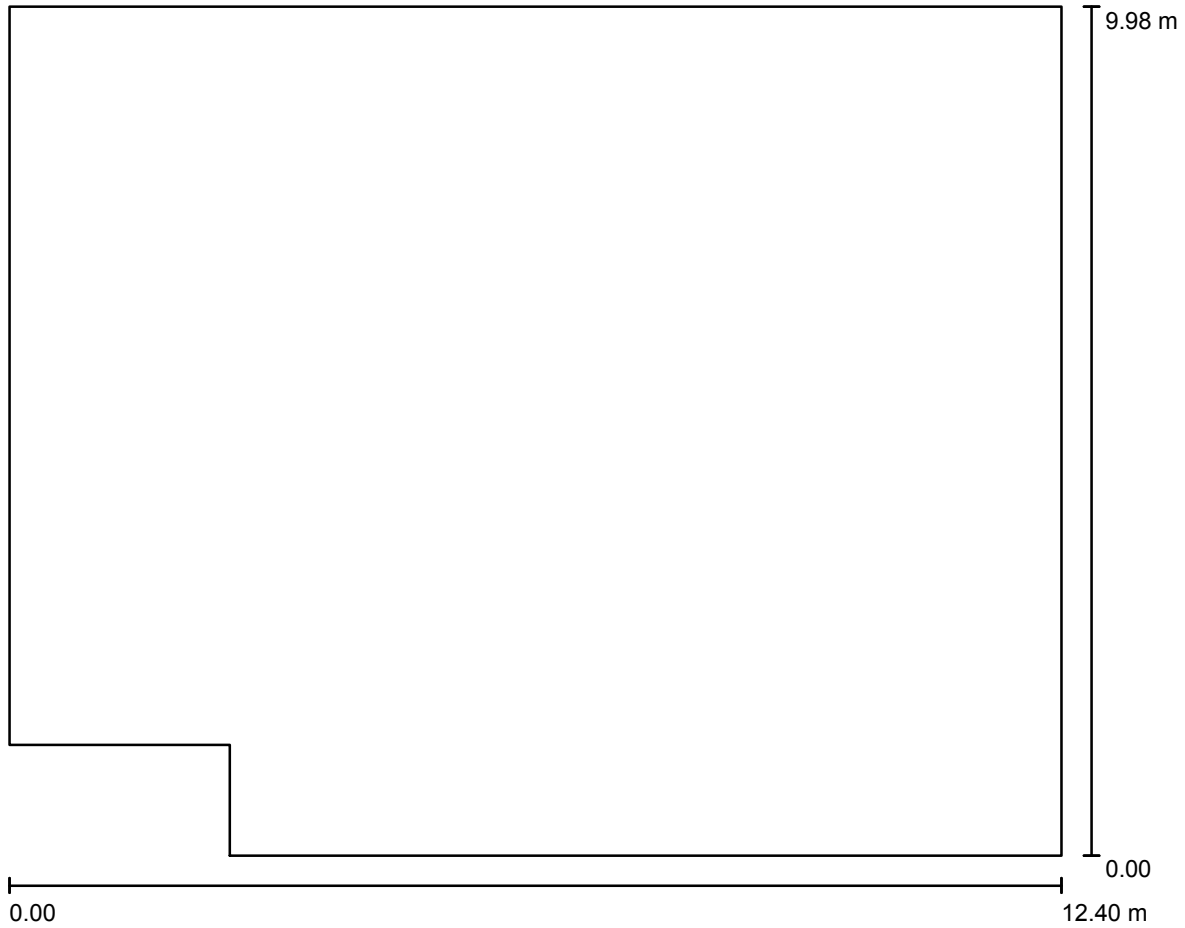
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Κάτοψη**

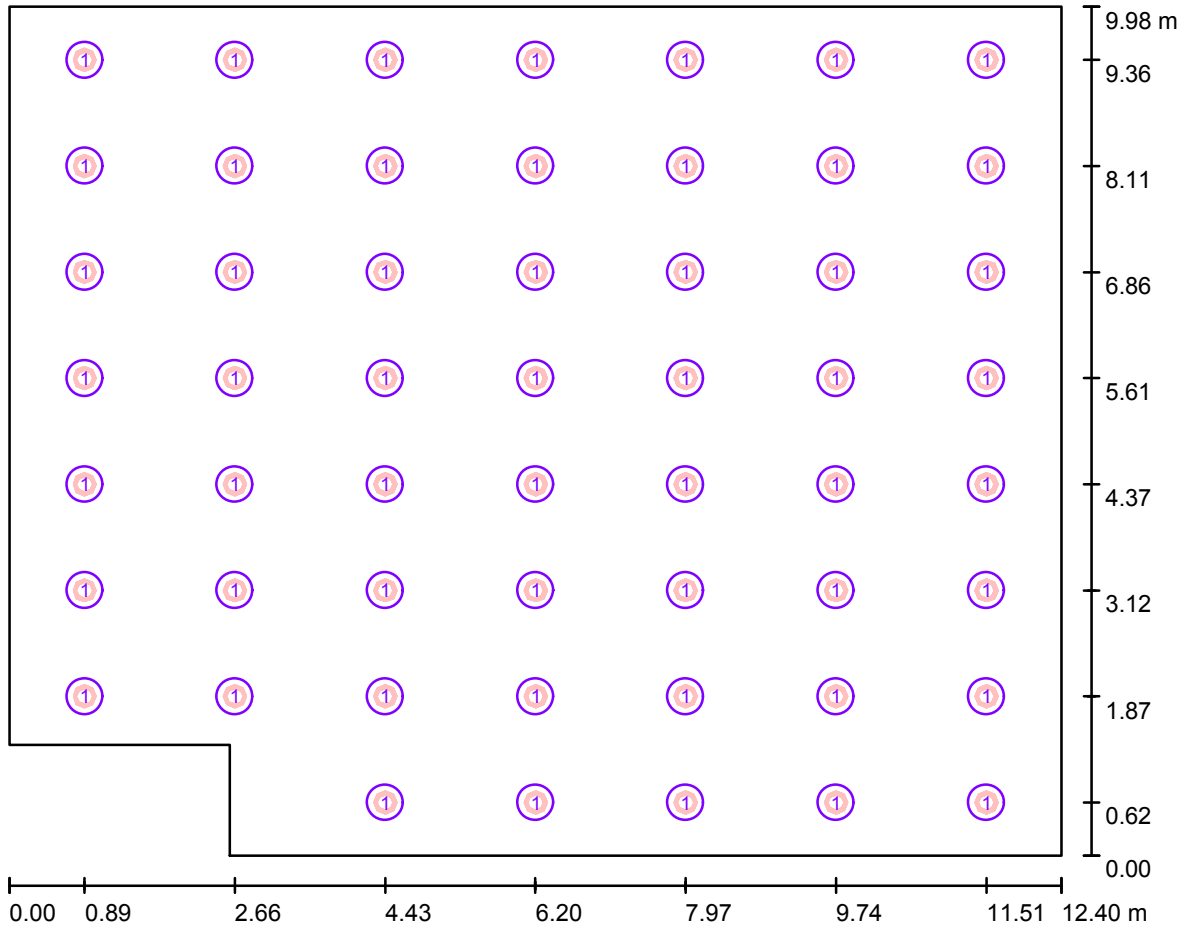


Κλίμακα 1 : 89



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 89

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	54	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 98092 lm  
 Συνολική ισχύς: 2484.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

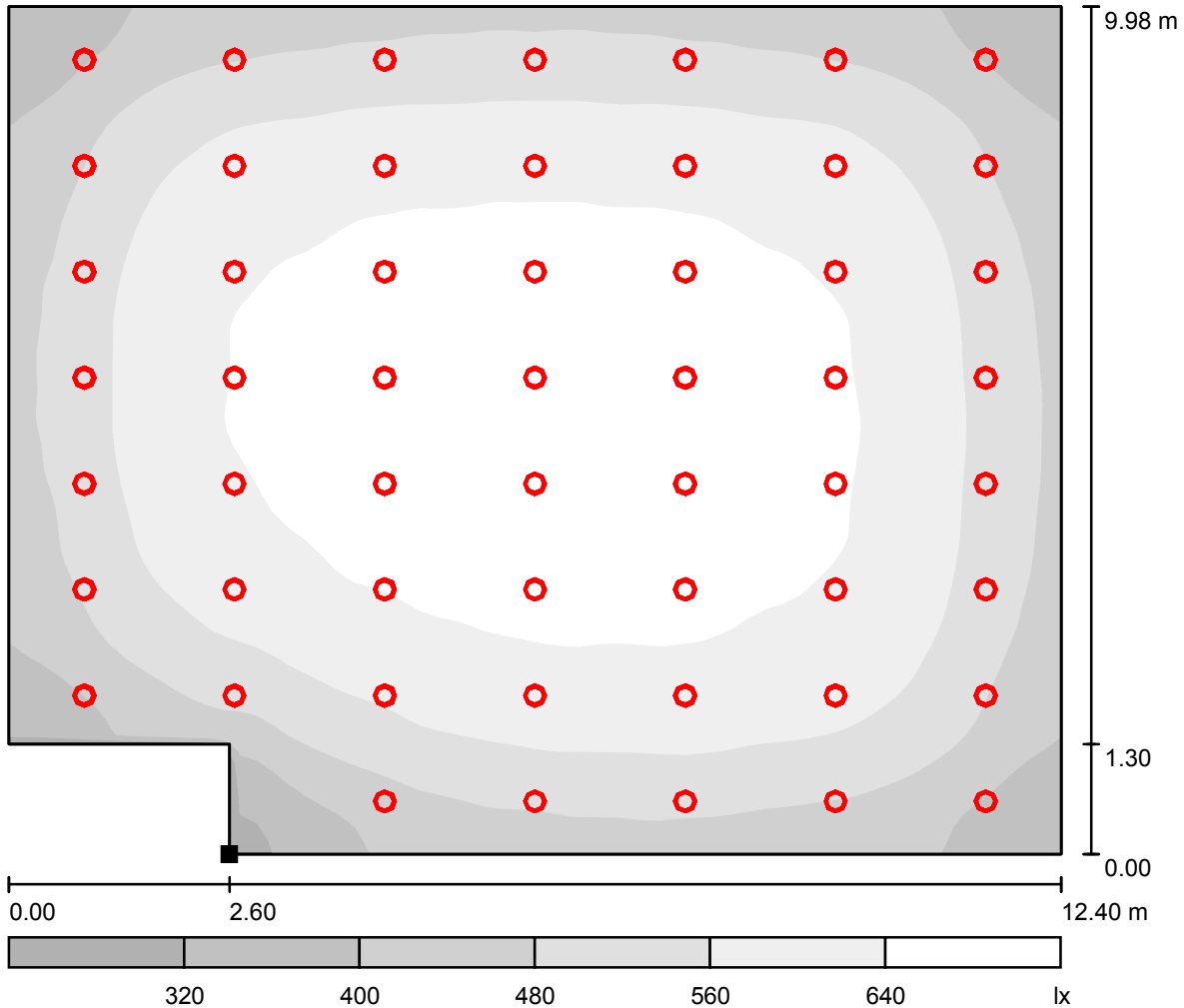
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	451	112	563	/	/
Δάπεδο	400	116	516	20	33
Οροφή	0.65	125	125	70	28
Τοίχος 1	201	107	308	50	49
Τοίχος 2	191	111	302	50	48
Τοίχος 3	206	110	316	50	50
Τοίχος 4	189	111	300	50	48
Τοίχος 5	187	120	307	50	49
Τοίχος 6	97	108	205	50	33

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.515 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.421 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 20.64 W/m<sup>2</sup> = 3.67 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 120.37 m<sup>2</sup>)

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
563

$E_{min}$  [lx]  
290

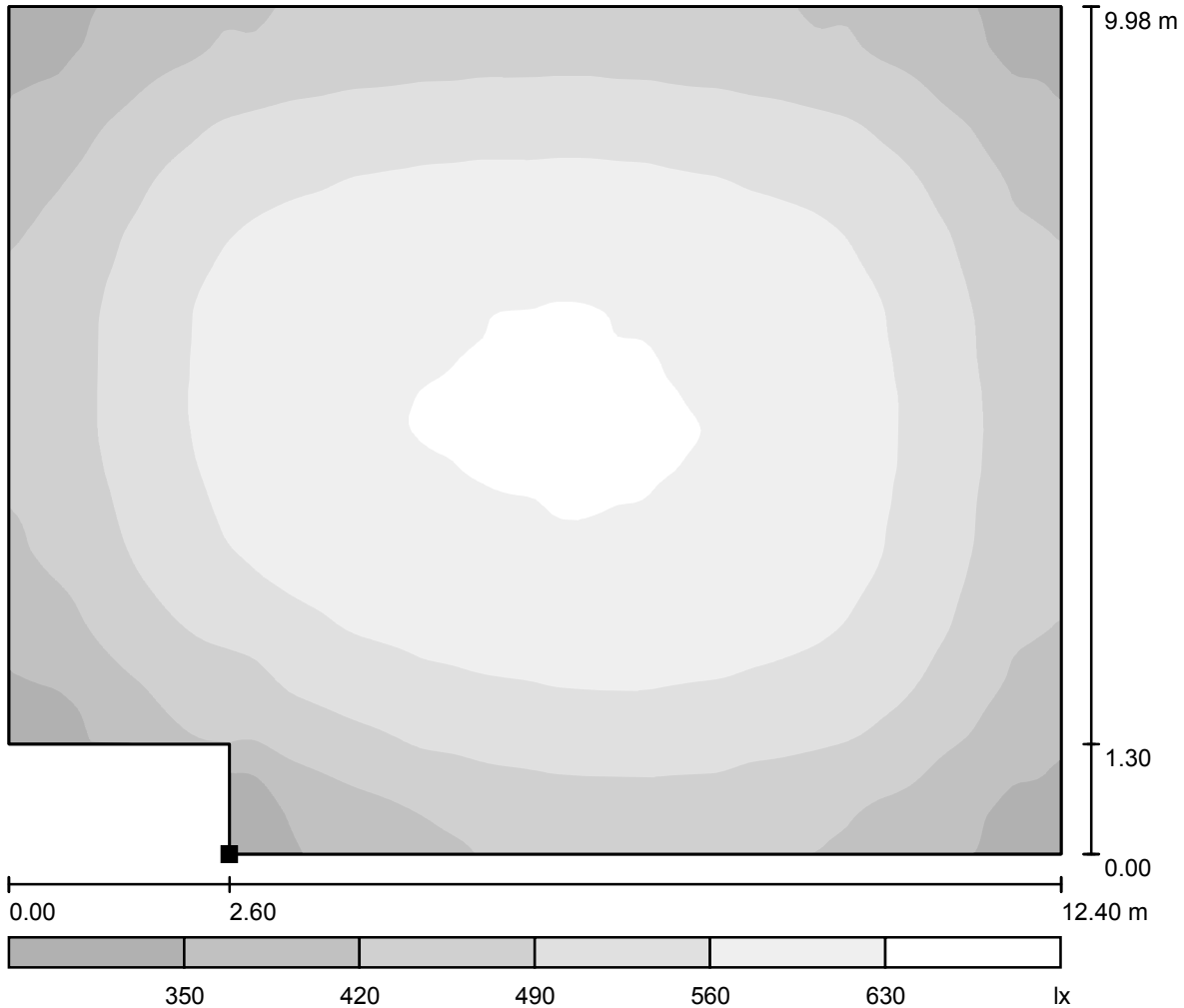
$E_{max}$  [lx]  
688

$E_{min} / E_m$   
0.515

$E_{min} / E_{max}$   
0.421

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 0.000 m, 0.000 m)

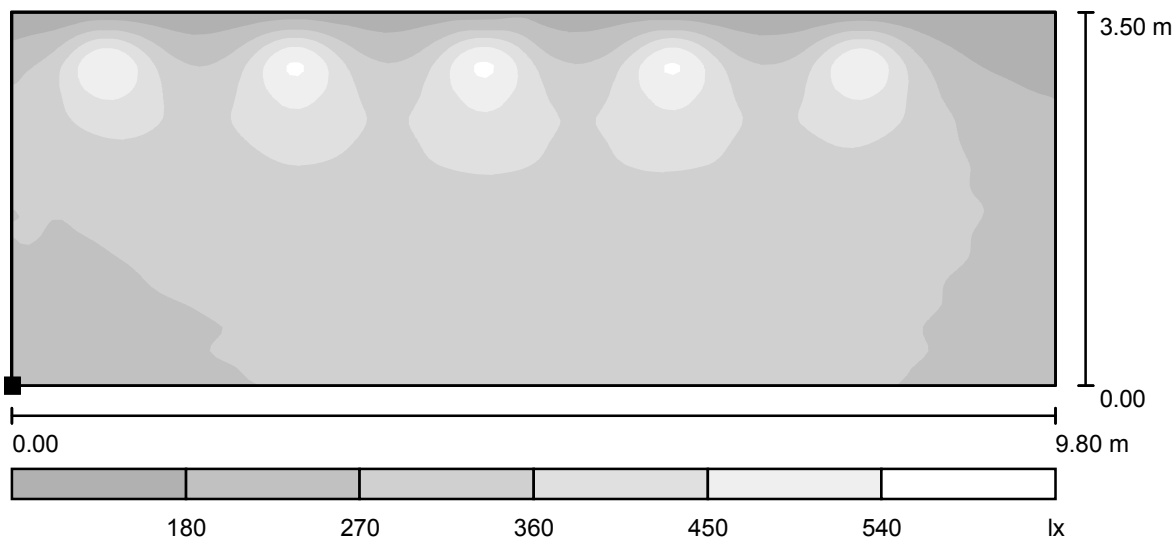


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
516	306	642	0.594	0.477

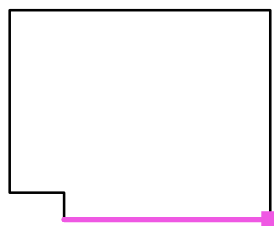
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 71

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.400 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
308

$E_{min}$  [lx]  
120

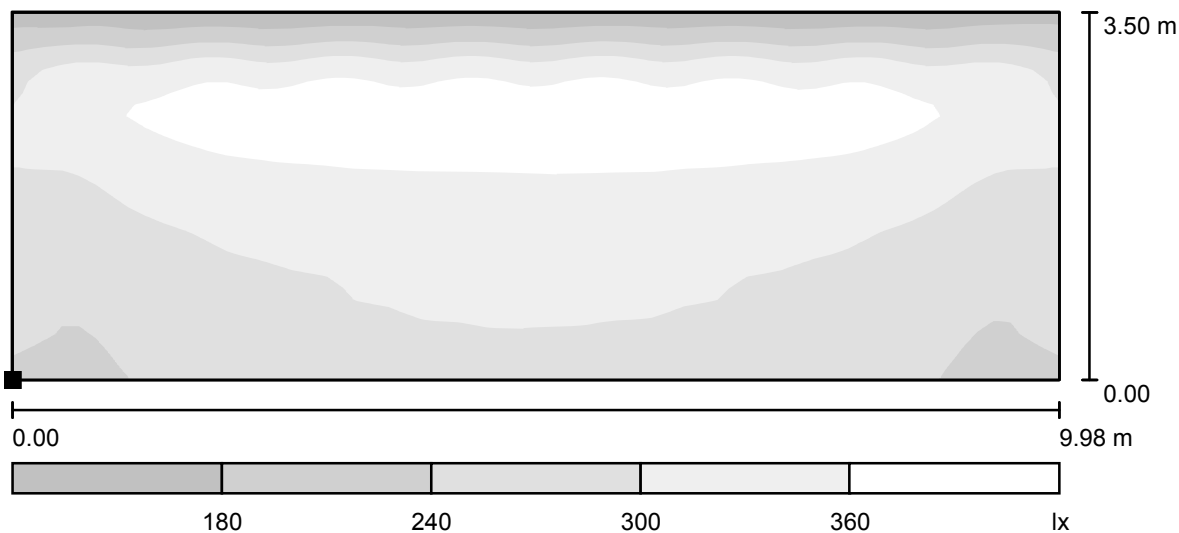
$E_{max}$  [lx]  
566

$E_{min} / E_m$   
0.390

$E_{min} / E_{max}$   
0.212

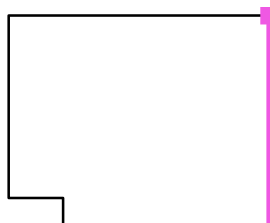
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.400 m, 9.980 m, 0.000 m)

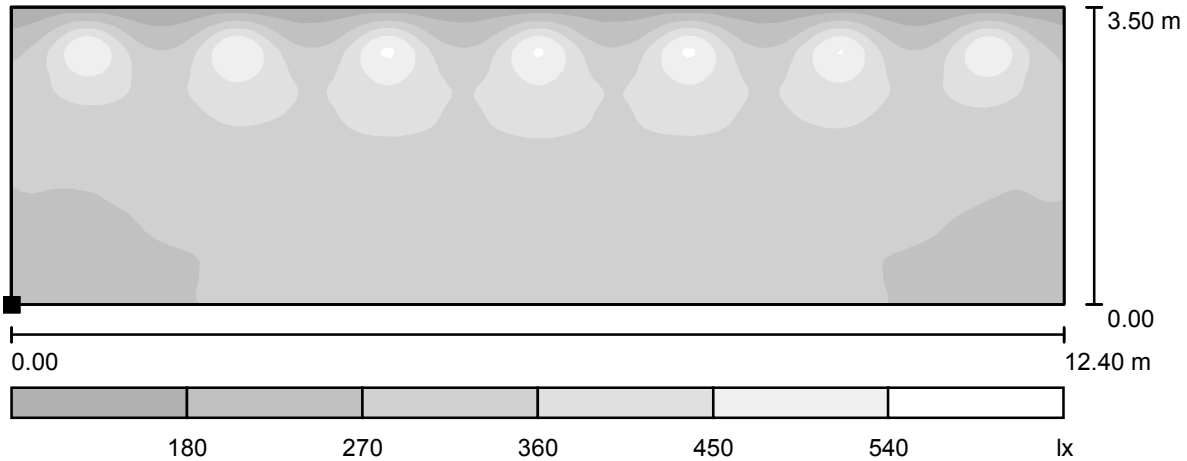


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

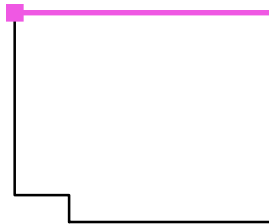
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
302	141	400	0.466	0.352

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 9.980 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 89

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
316

$E_{min}$  [lx]  
137

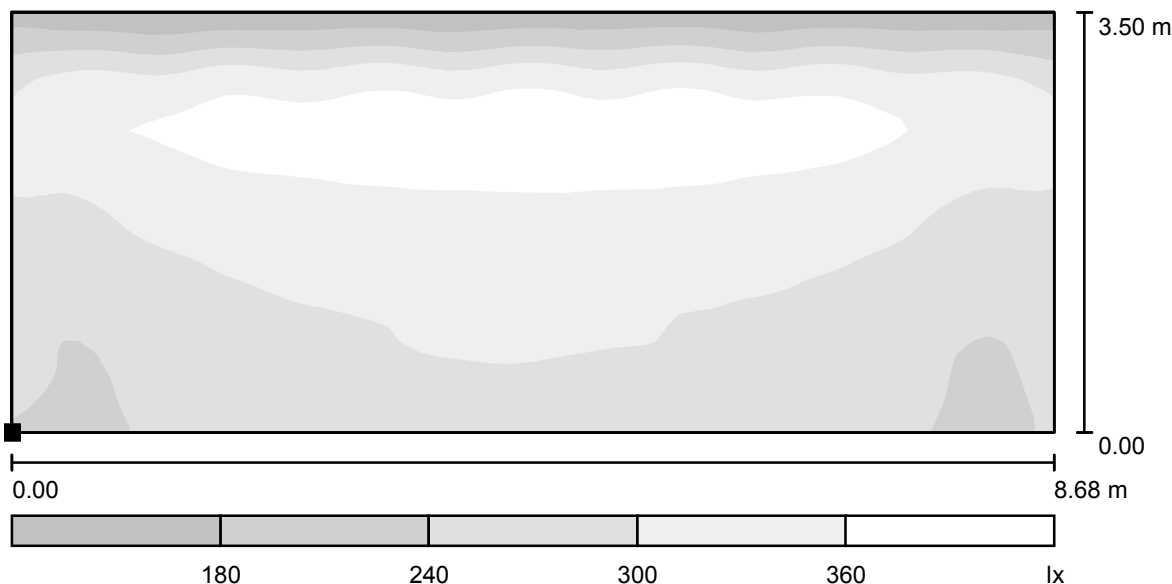
$E_{max}$  [lx]  
565

$E_{min} / E_m$   
0.434

$E_{min} / E_{max}$   
0.243

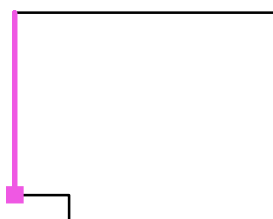
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 63

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 1.300 m, 0.000 m)



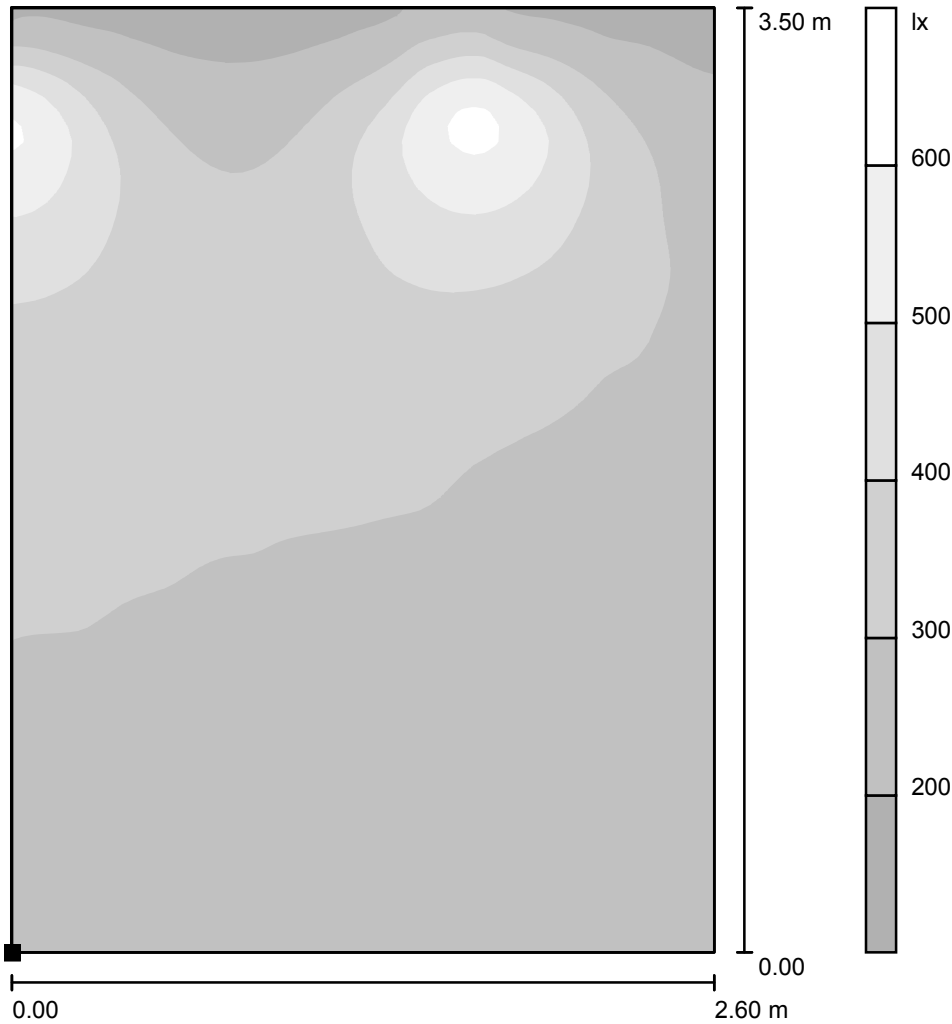
Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
300	136	399	0.455	0.342



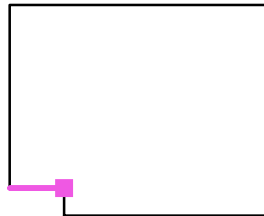
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 1.300 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
307

$E_{min}$  [lx]  
164

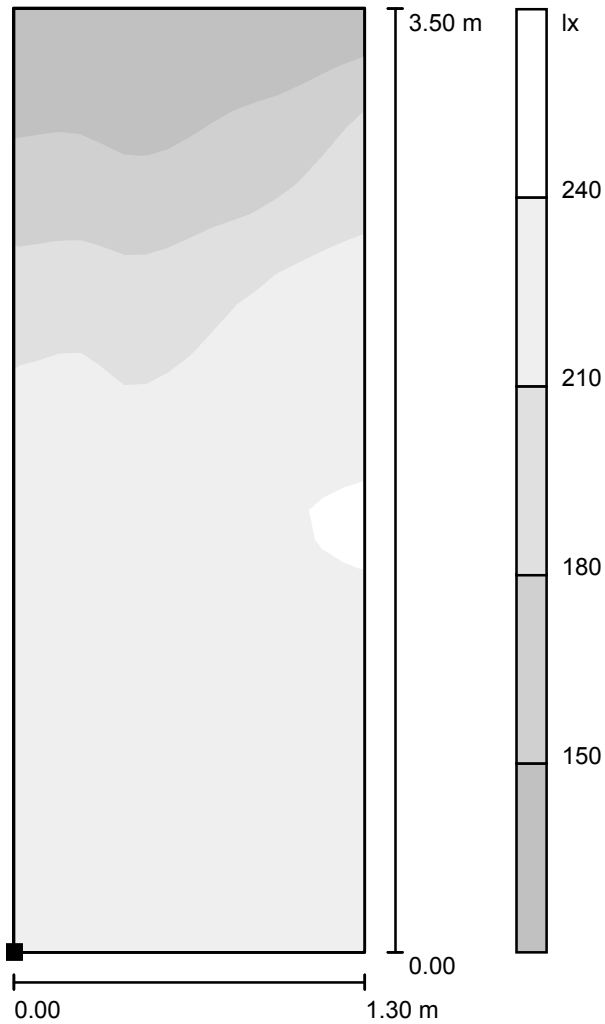
$E_{max}$  [lx]  
631

$E_{min} / E_m$   
0.533

$E_{min} / E_{max}$   
0.259

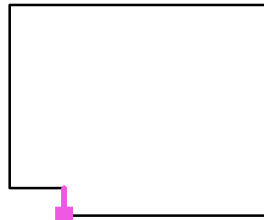
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 20 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
205

$E_{min}$  [lx]  
123

$E_{max}$  [lx]  
245

$E_{min} / E_m$   
0.597

$E_{min} / E_{max}$   
0.501

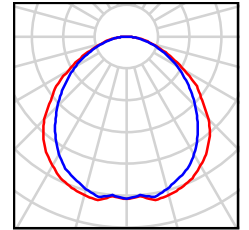
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 21**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

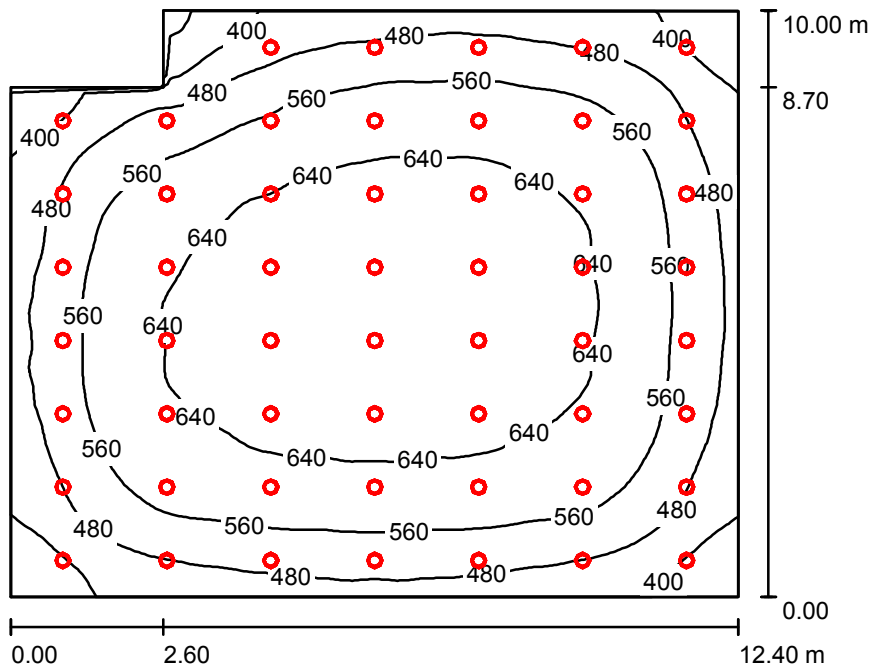
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 21 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:129

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	562	293	687	0.521
Δάπεδο	20	515	304	641	0.590
Οροφή	70	125	97	169	0.770
Τοίχοι (6)	50	305	124	613	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	54	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0

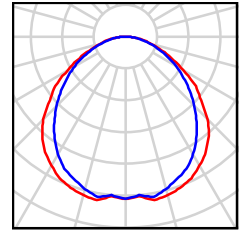
Συνολικά: 98092 Συνολικά: 172800 2484.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.60 \text{ W/m}^2 = 3.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $120.57 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

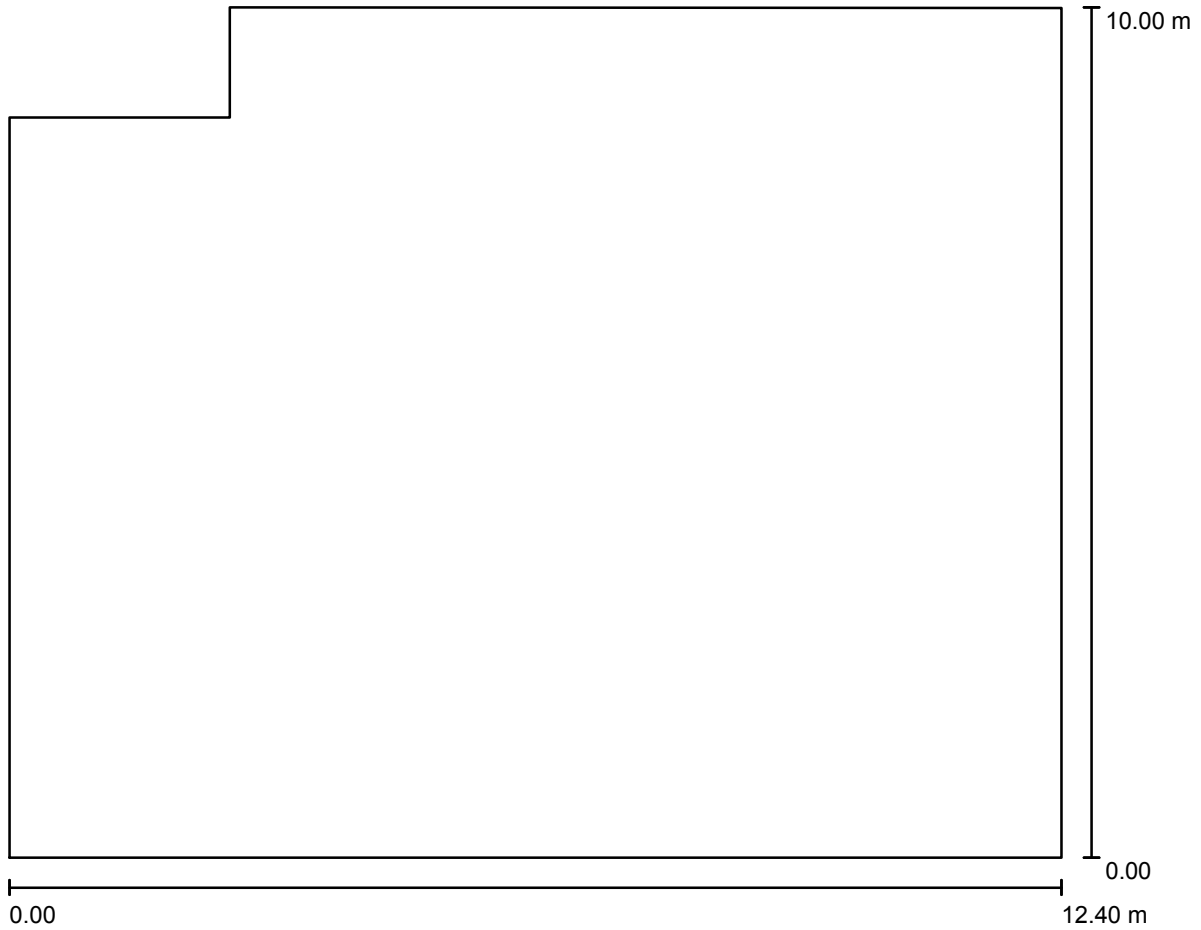
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

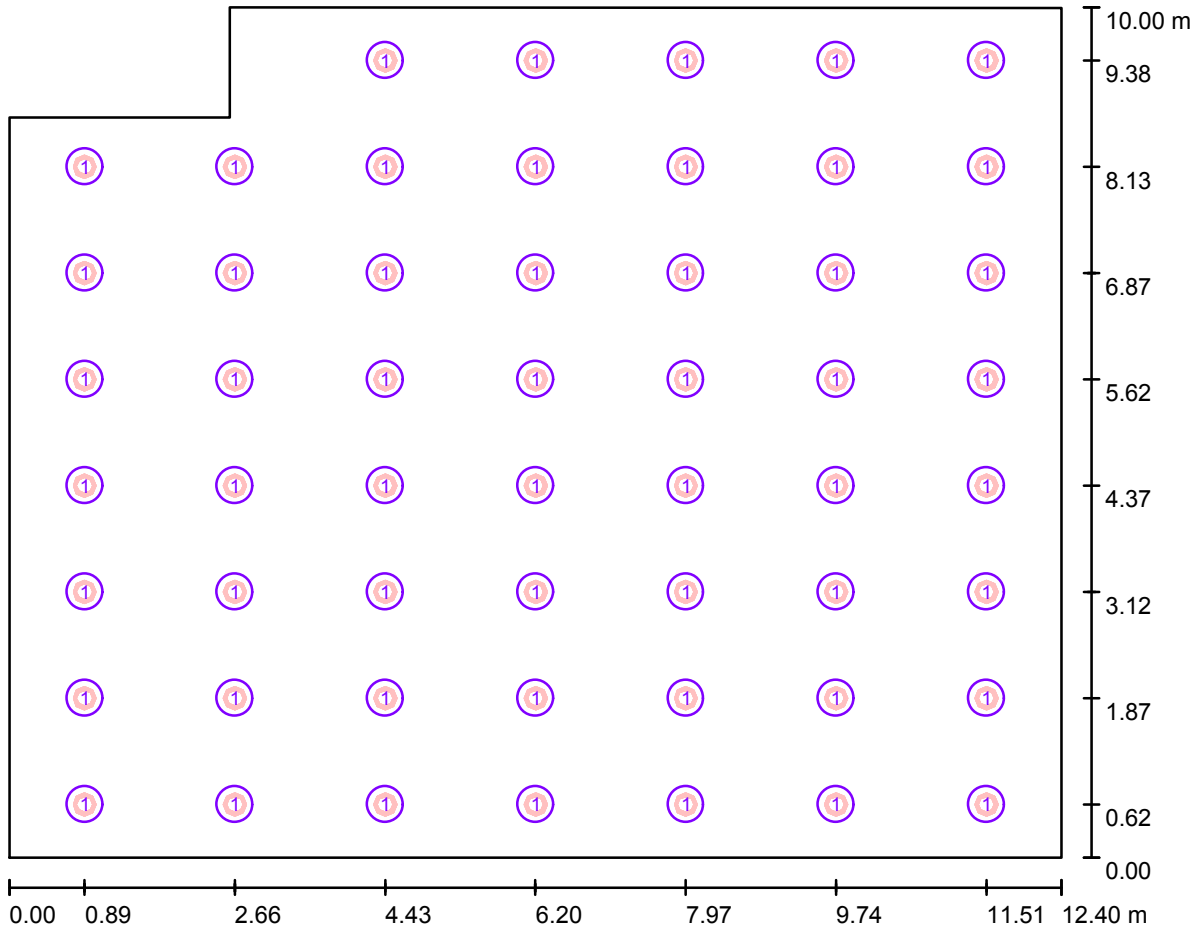
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 89

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 89

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	54	DIAL 6 Optikleuchten



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 98092 lm  
 Συνολική ισχύς: 2484.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	450	112	562	/	/
Δάπεδο	399	116	515	20	33
Οροφή	0.65	125	125	70	28
Τοίχος 1	206	110	316	50	50
Τοίχος 2	191	112	302	50	48
Τοίχος 3	201	110	311	50	49
Τοίχος 4	97	110	206	50	33
Τοίχος 5	187	113	300	50	48
Τοίχος 6	189	113	302	50	48

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

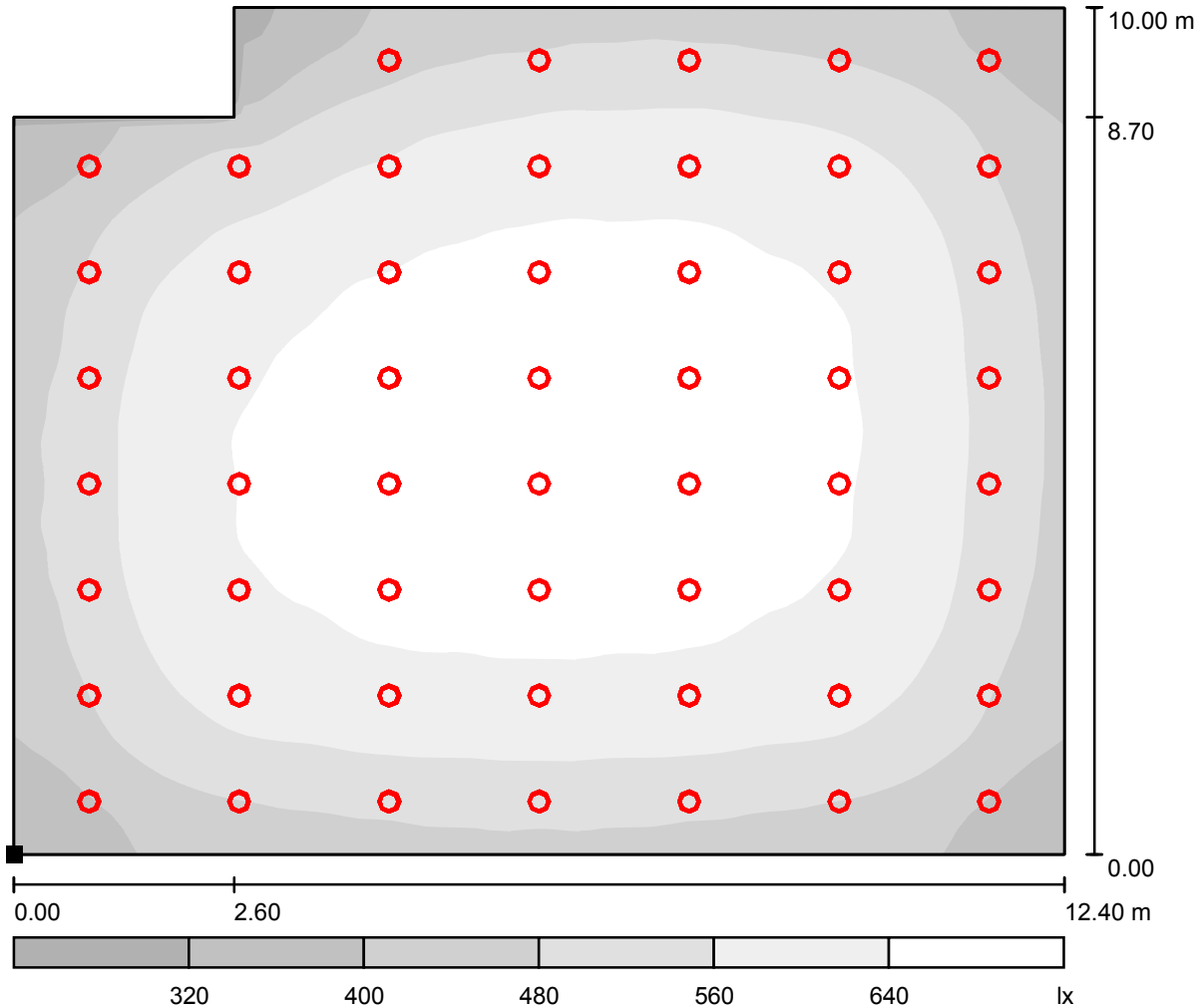
$E_{\min} / E_m$ : 0.521 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.426 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 20.60 W/m<sup>2</sup> = 3.66 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 120.57 m<sup>2</sup>)

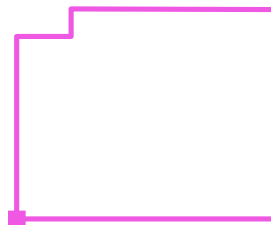
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

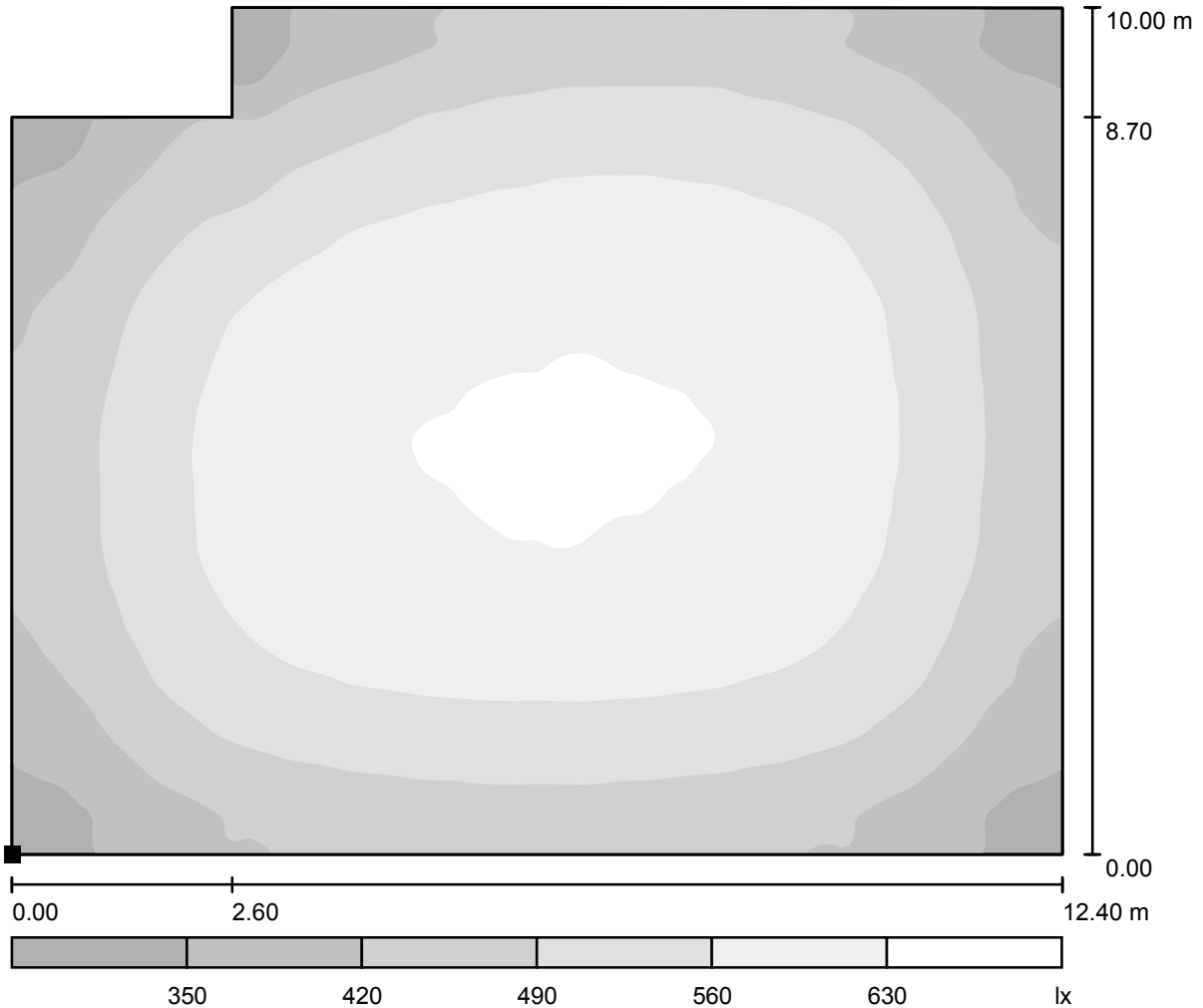


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
562	293	687	0.521	0.426

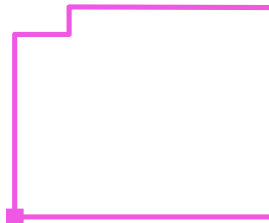
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

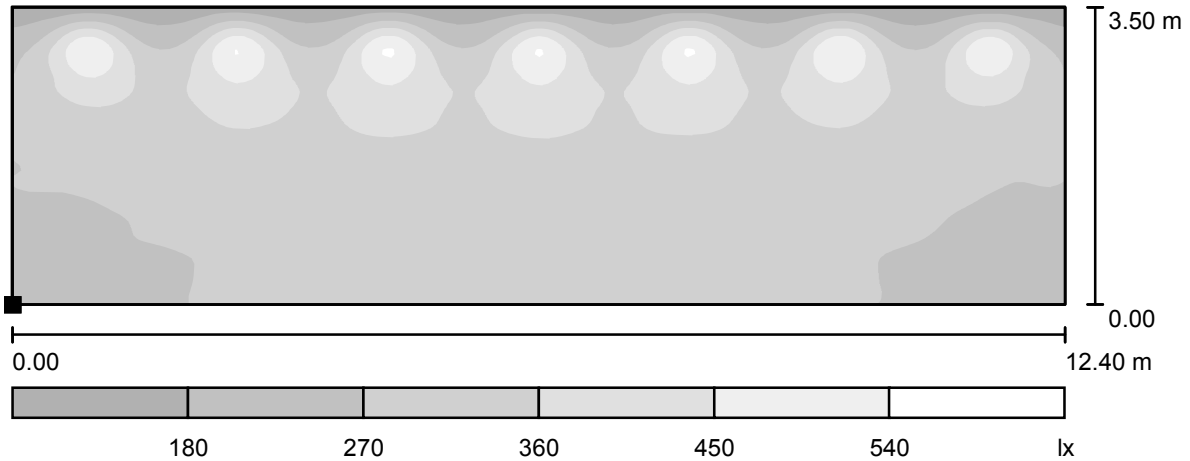


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
515	304	641	0.590	0.474

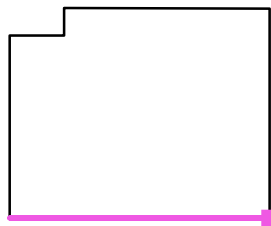
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 89

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.400 m, 0.000 m, 0.000 m)

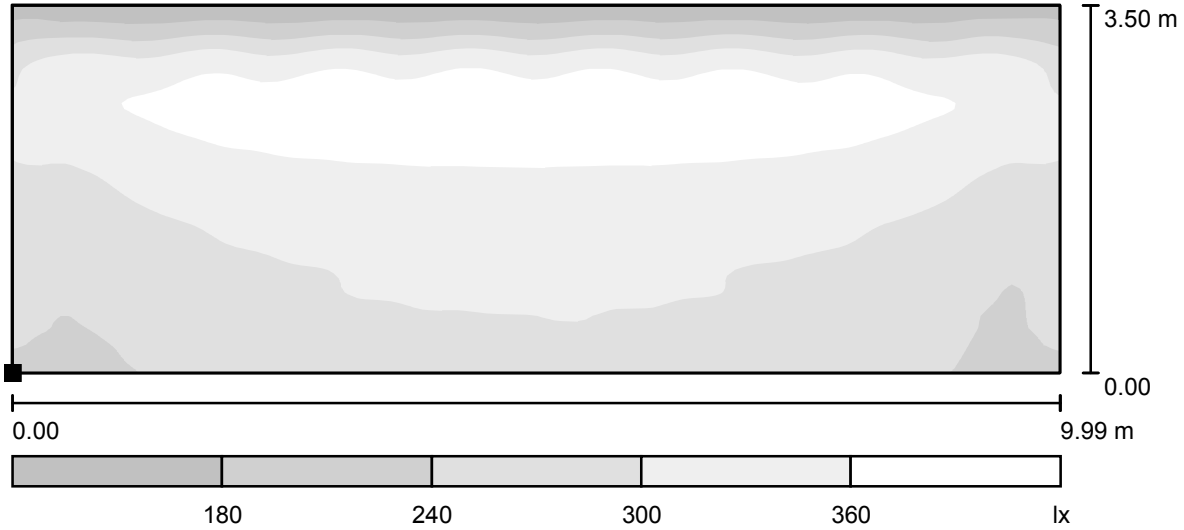


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
316	138	563	0.436	0.245

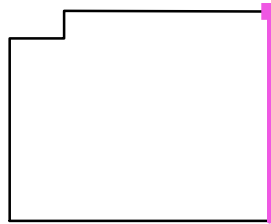
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 72

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (12.400 m, 9.990 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
142

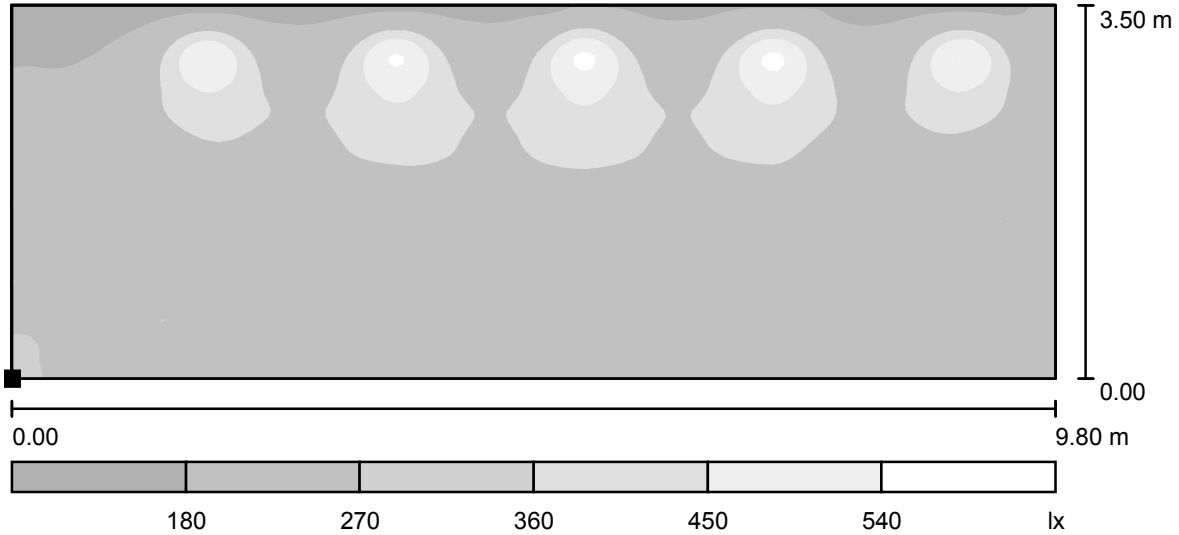
$E_{max}$  [lx]  
401

$E_{min} / E_m$   
0.470

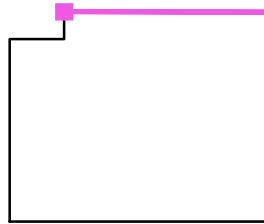
$E_{min} / E_{max}$   
0.354

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 10.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 71

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
311

$E_{min}$  [lx]  
129

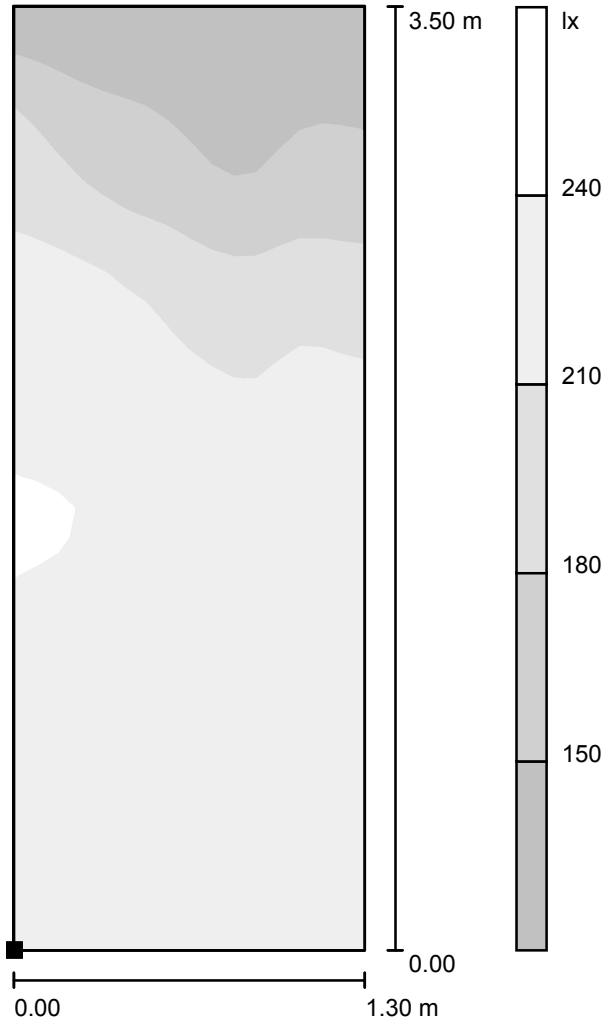
$E_{max}$  [lx]  
571

$E_{min} / E_m$   
0.416

$E_{min} / E_{max}$   
0.226

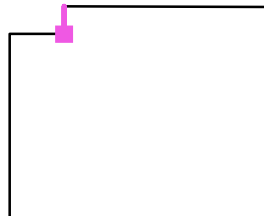
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 8.700 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
206

$E_{min}$  [lx]  
124

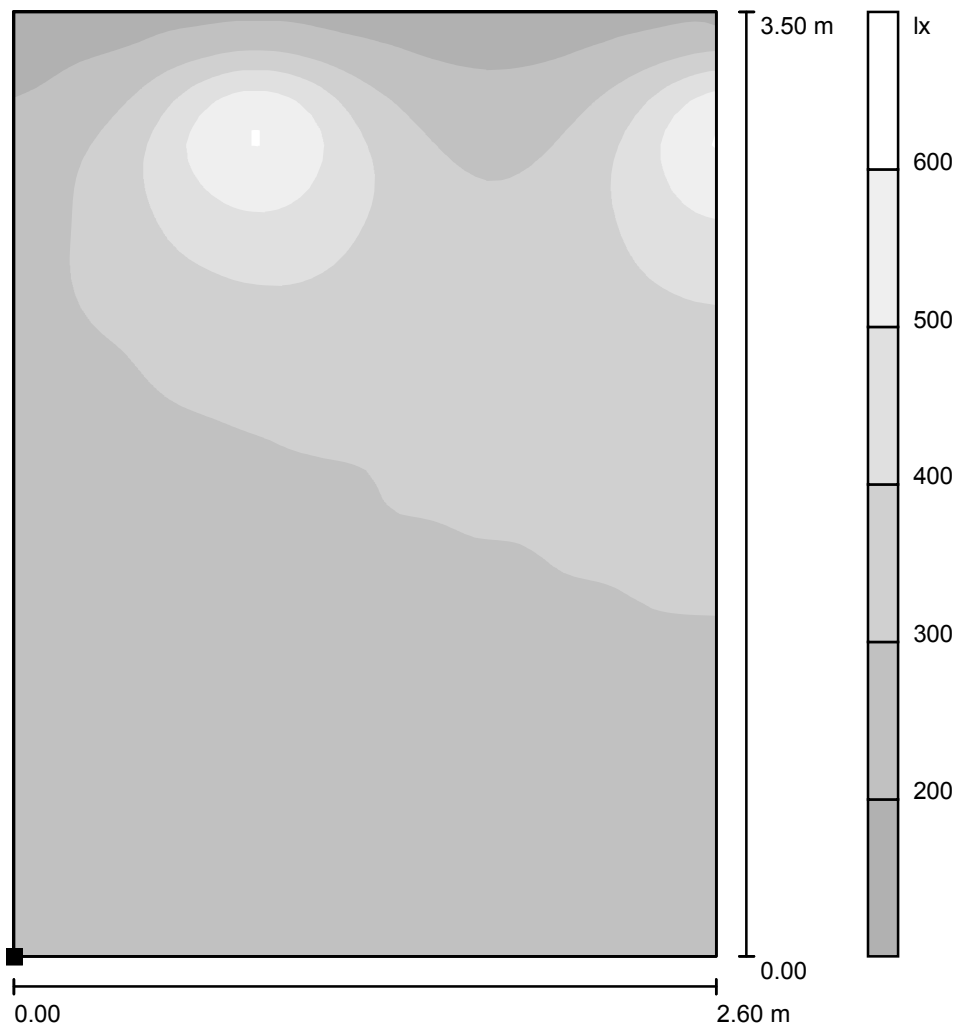
$E_{max}$  [lx]  
245

$E_{min} / E_m$   
0.600

$E_{min} / E_{max}$   
0.505

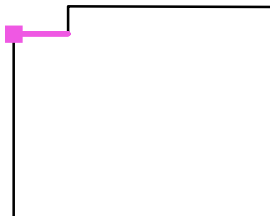
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 8.700 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
300

$E_{min}$  [lx]  
161

$E_{max}$  [lx]  
613

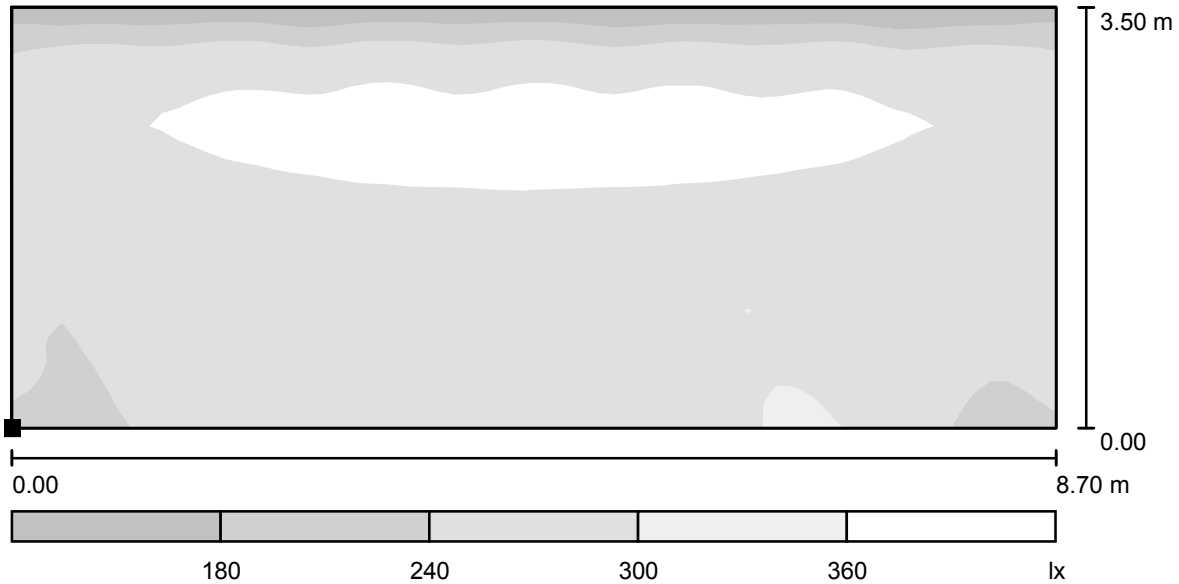
$E_{min} / E_m$   
0.536

$E_{min} / E_{max}$   
0.262



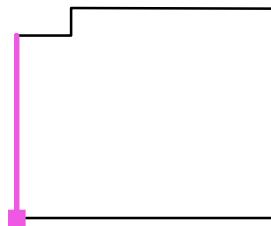
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 21 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 63

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
138

$E_{max}$  [lx]  
400

$E_{min} / E_m$   
0.457

$E_{min} / E_{max}$   
0.345

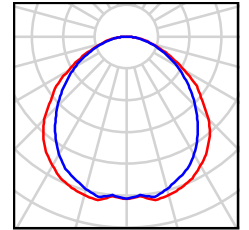
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 22**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

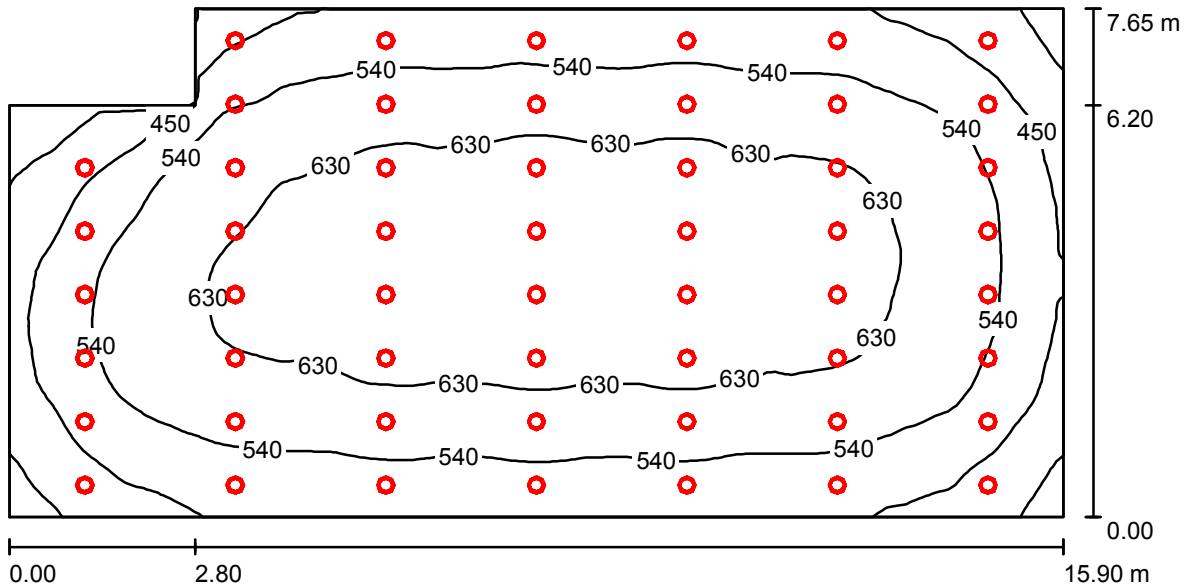
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 22 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Περίληψη**



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:114

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	561	276	682	0.492
Δάπεδο	20	510	280	628	0.550
Οροφή	70	126	100	229	0.789
Τοίχοι (6)	50	309	128	835	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

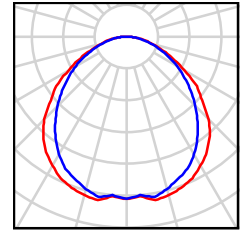
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	54	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 98092	Συνολικά: 172800	2484.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $21.13 \text{ W/m}^2 = 3.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $117.58 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

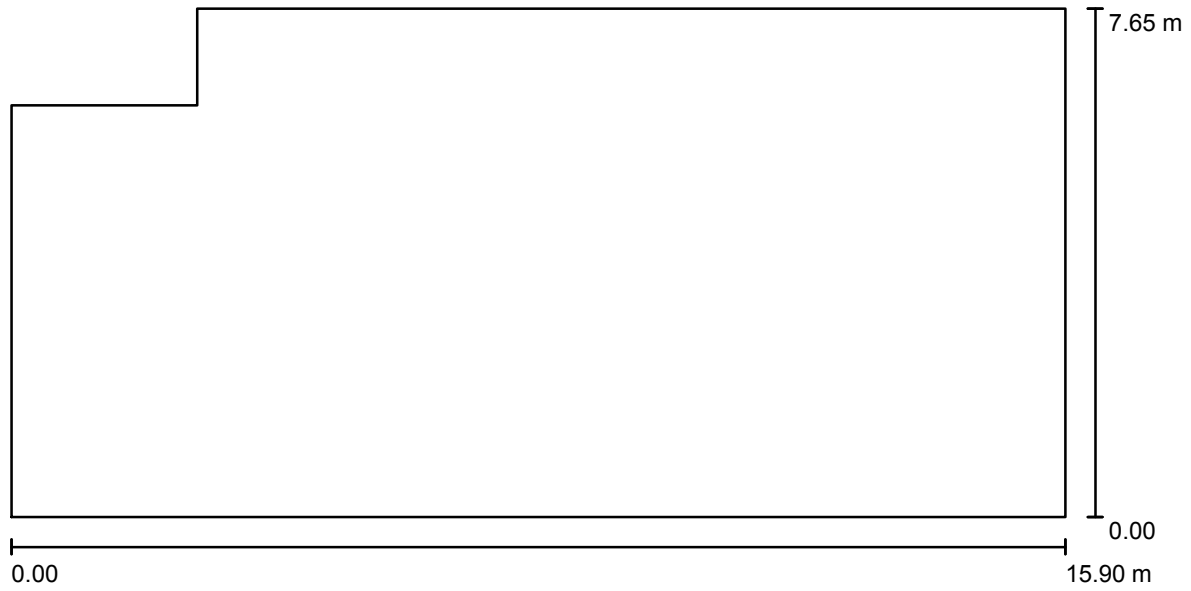
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Κατάλογος φωτιστικών

54 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

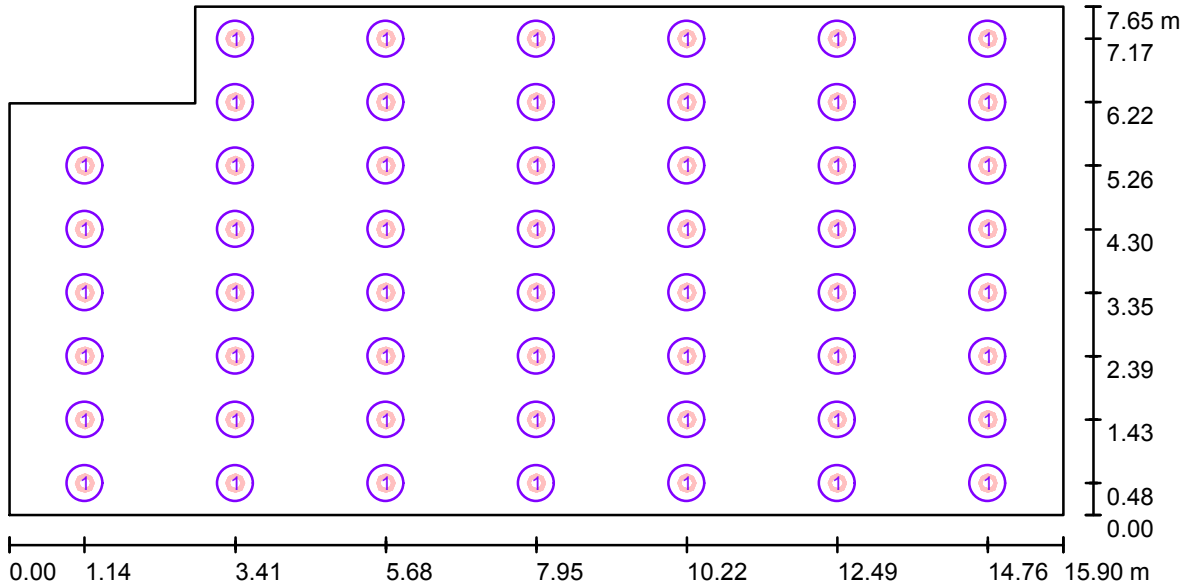
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 114

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 114

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	54	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 98092 lm  
 Συνολική ισχύς: 2484.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	447	115	561	/	/
Δάπεδο	391	118	510	20	32
Οροφή	0.65	126	126	70	28
Τοίχος 1	211	111	322	50	51
Τοίχος 2	181	112	293	50	47
Τοίχος 3	215	112	327	50	52
Τοίχος 4	204	127	331	50	53
Τοίχος 5	142	110	252	50	40
Τοίχος 6	169	107	277	50	44

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

$E_{\min} / E_m$ : 0.492 (1:2)

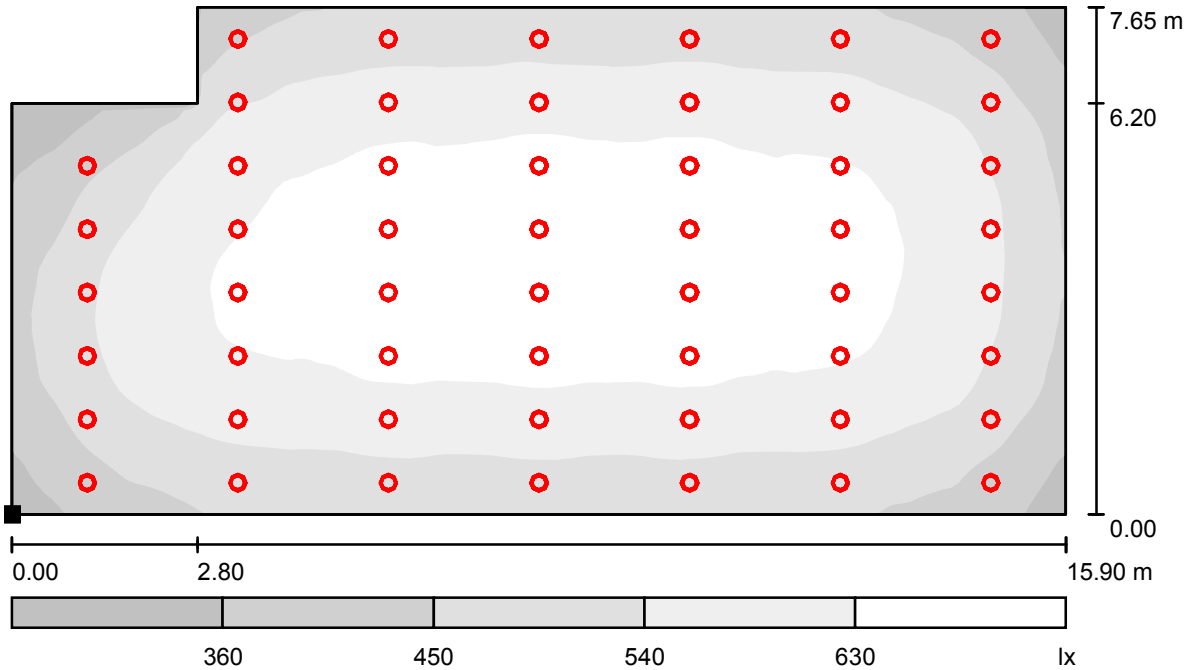
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.405 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 21.13 W/m<sup>2</sup> = 3.76 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 117.58 m<sup>2</sup>)



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 114

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
561

$E_{min}$  [lx]  
276

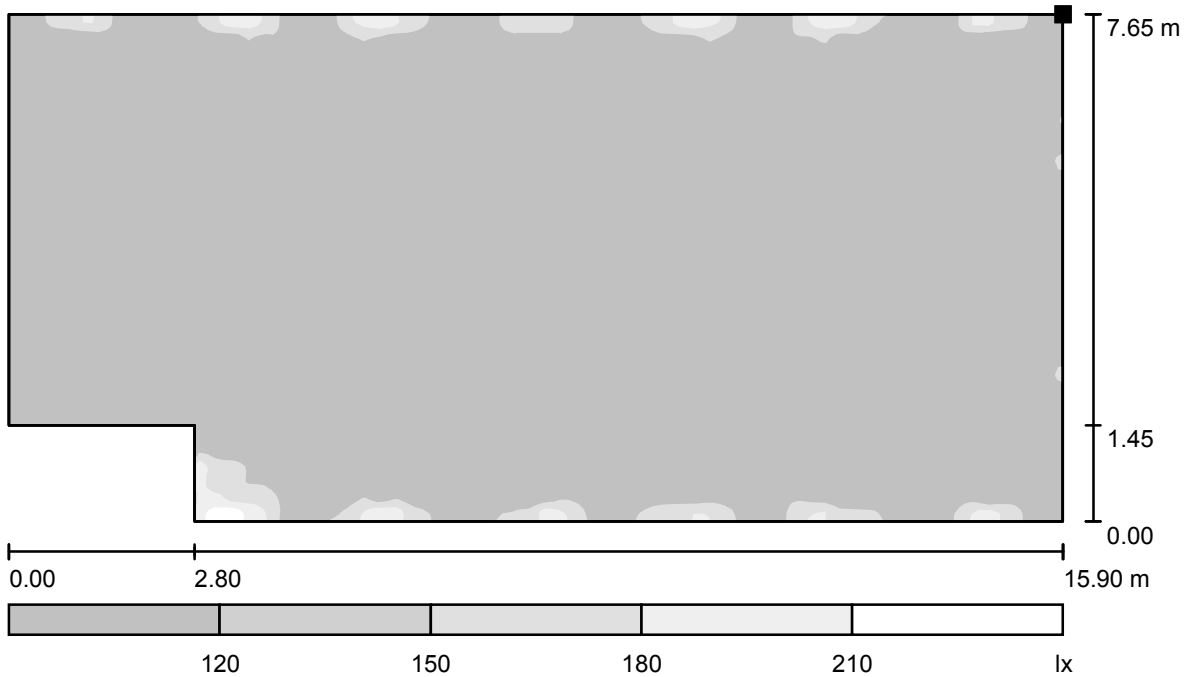
$E_{max}$  [lx]  
682

$E_{min} / E_m$   
0.492

$E_{min} / E_{max}$   
0.405

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Οροφή / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 114

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.900 m, 0.000 m, 3.500 m)

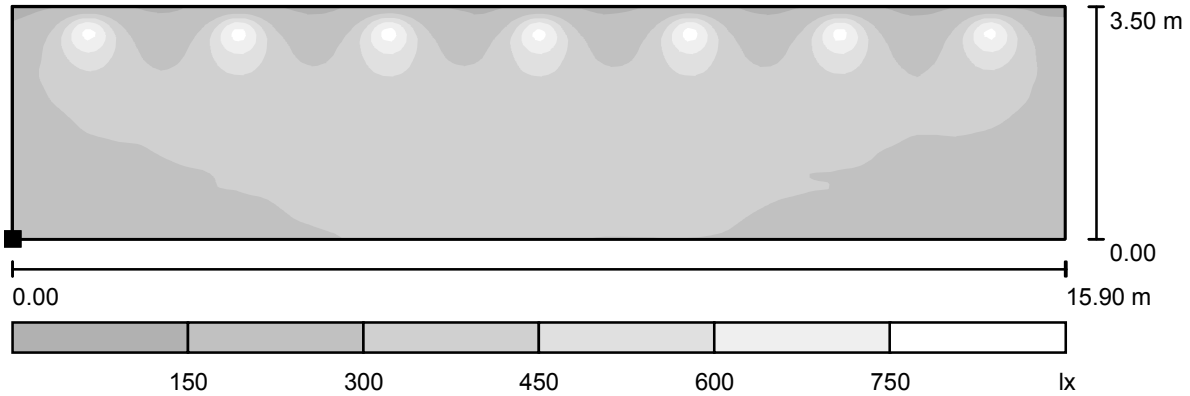


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
126	100	229	0.789	0.434

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 114

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.900 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
322

$E_{min}$  [lx]  
128

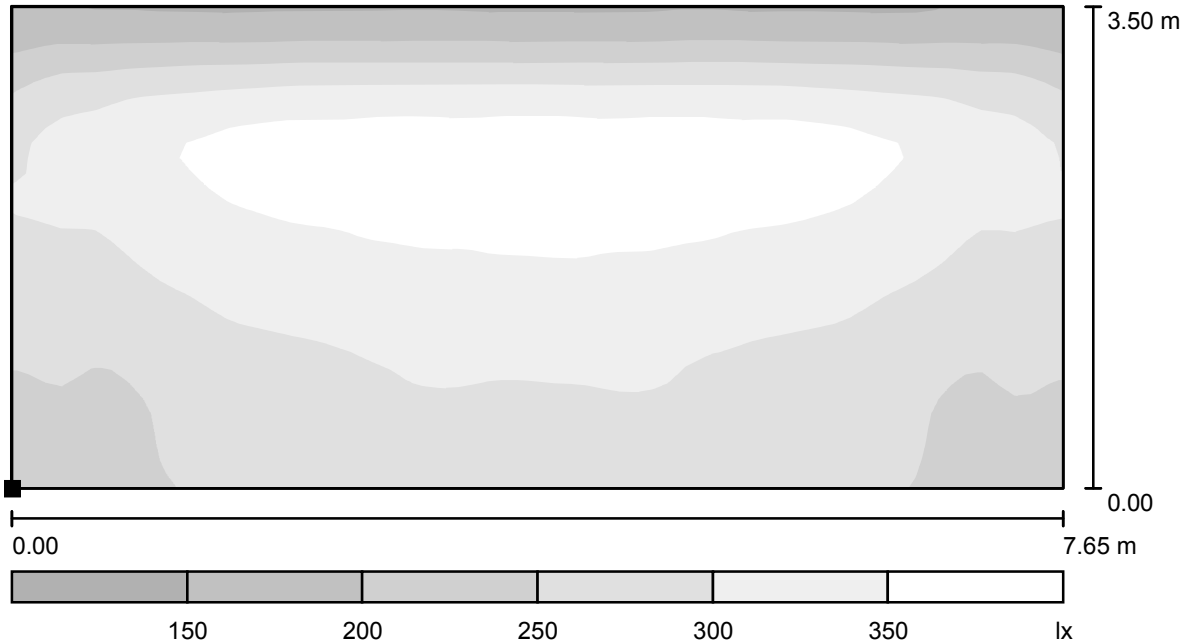
$E_{max}$  [lx]  
835

$E_{min} / E_m$   
0.397

$E_{min} / E_{max}$   
0.153

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 55

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (15.900 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
293

$E_{min}$  [lx]  
146

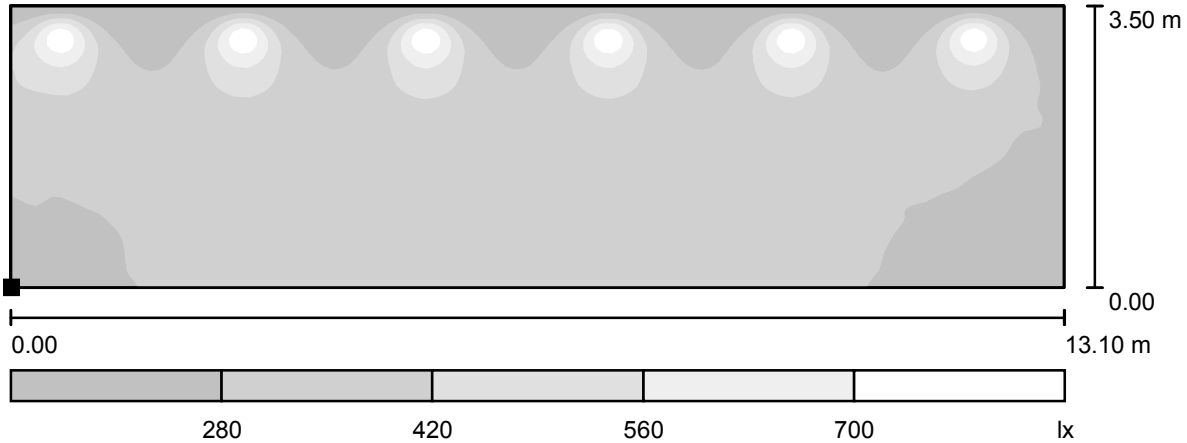
$E_{max}$  [lx]  
381

$E_{min} / E_m$   
0.499

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

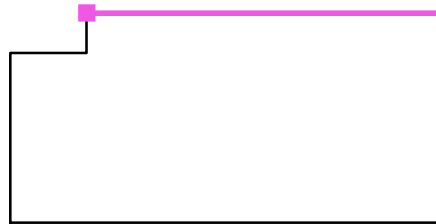
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 94

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.800 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
327

$E_{min}$  [lx]  
147

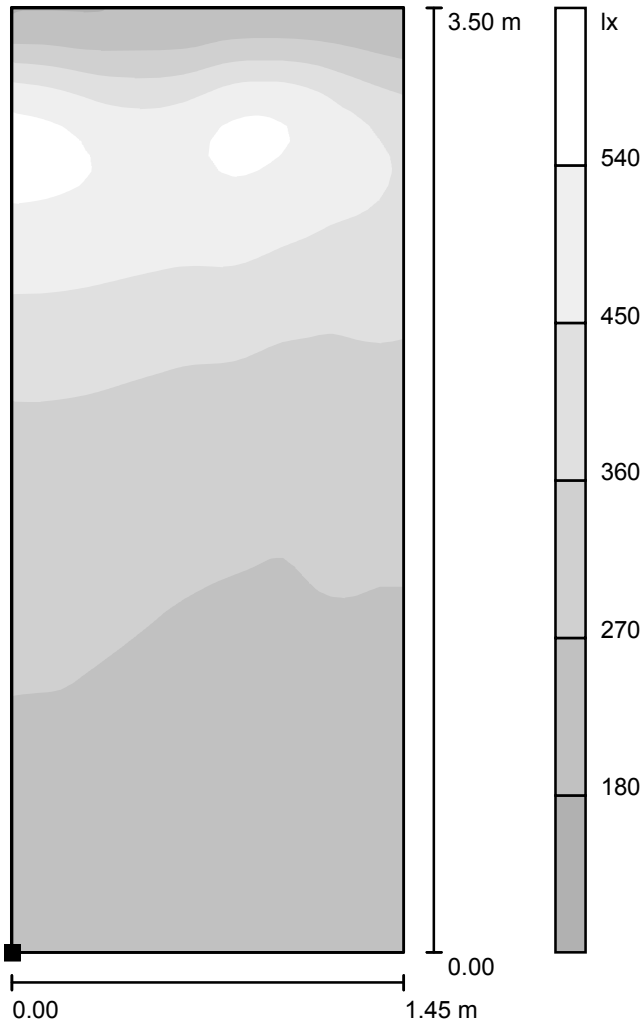
$E_{max}$  [lx]  
828

$E_{min} / E_m$   
0.450

$E_{min} / E_{max}$   
0.177

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.800 m, 6.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
331

$E_{min}$  [lx]  
172

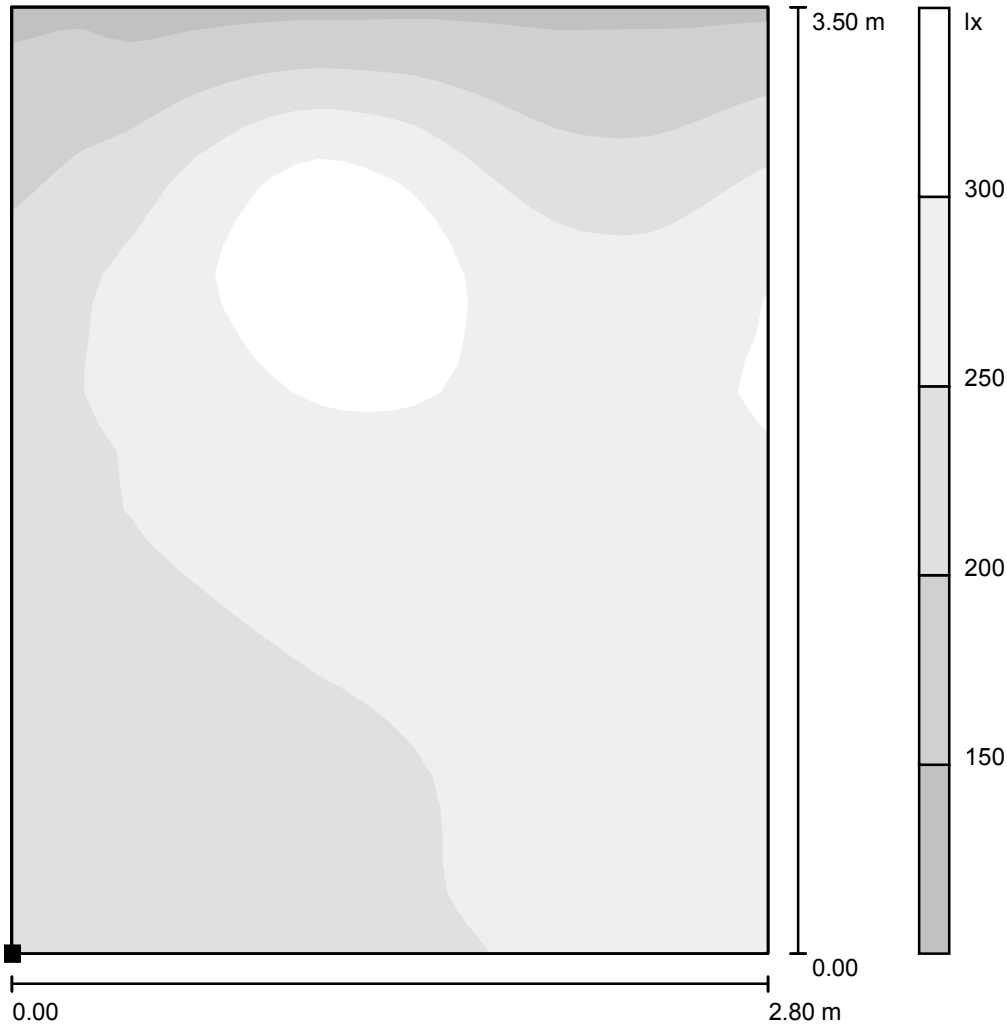
$E_{max}$  [lx]  
578

$E_{min} / E_m$   
0.521

$E_{min} / E_{max}$   
0.298

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 6.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
252

$E_{min}$  [lx]  
137

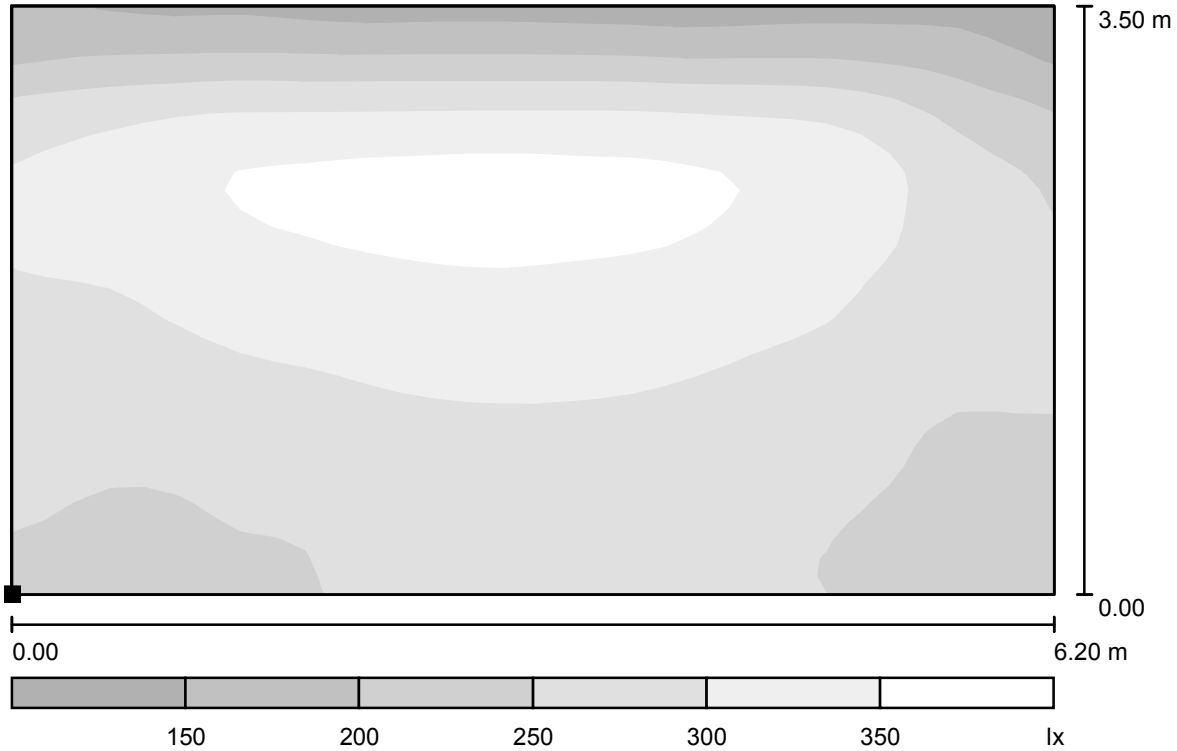
$E_{max}$  [lx]  
342

$E_{min} / E_m$   
0.546

$E_{min} / E_{max}$   
0.401

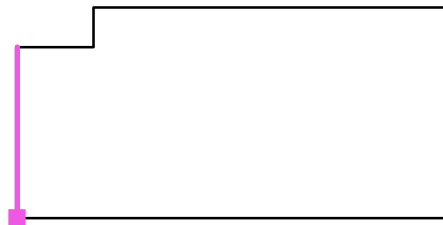
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 22 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 45

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
277

$E_{min}$  [lx]  
129

$E_{max}$  [lx]  
370

$E_{min} / E_m$   
0.468

$E_{min} / E_{max}$   
0.349



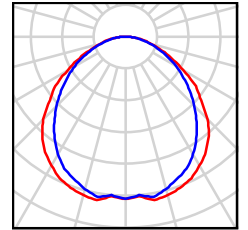
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 23**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

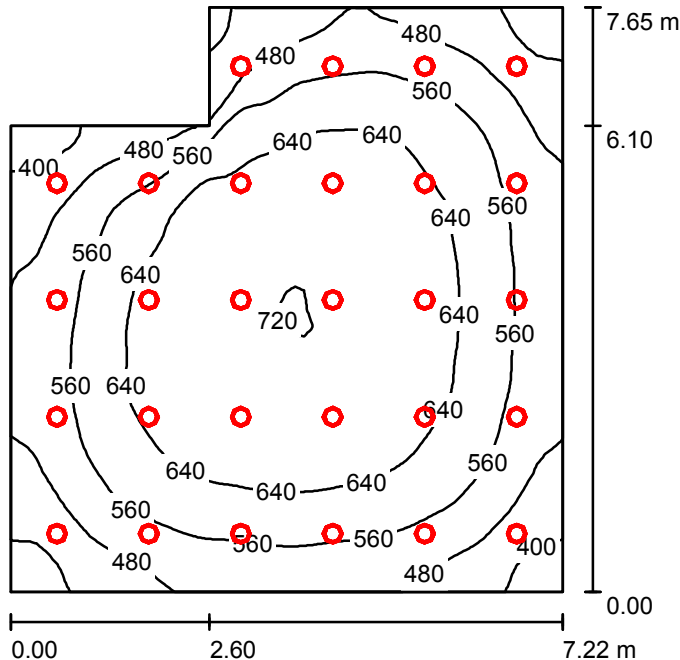
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 23 / Κατάλογος φωτιστικών**

28 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:99

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	577	342	724	0.592
Δάπεδο	20	503	324	632	0.643
Οροφή	70	136	107	221	0.790
Τοίχοι (6)	50	333	139	1061	/

## Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

## Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

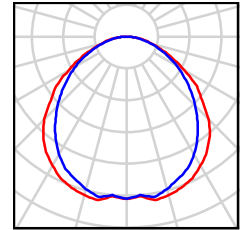
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	28	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 50863	Συνολικά: 89600	1288.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $25.15 \text{ W/m}^2 = 4.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $51.20 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

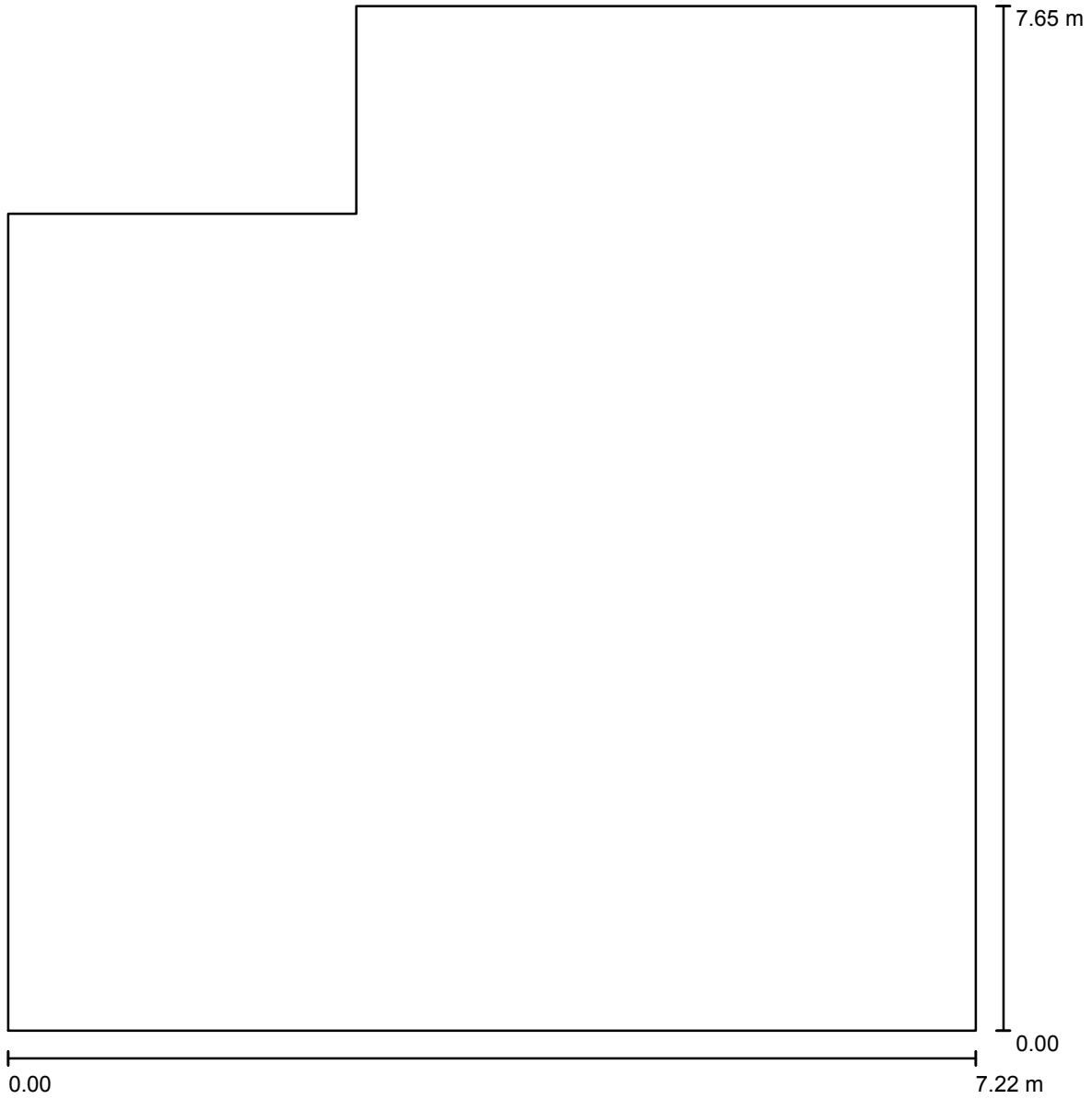
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

28 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

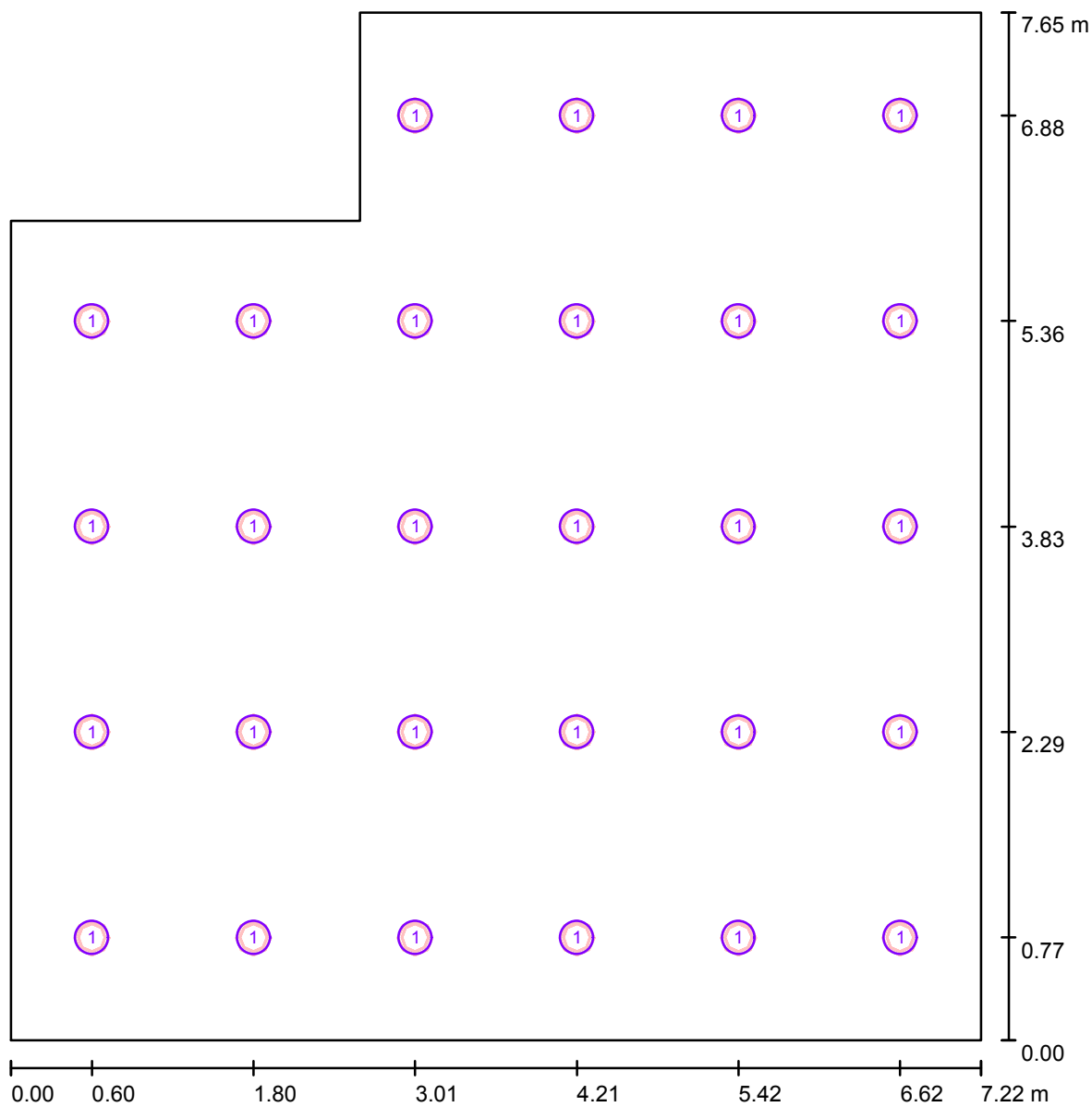
**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 52

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)



Κλίμακα 1 : 52

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	28	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 50863 lm  
 Συνολική ισχύς: 1288.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	449	129	577	/	/
Δάπεδο	373	130	503	20	32
Οροφή	0.68	135	136	70	30
Τοίχος 1	205	123	329	50	52
Τοίχος 2	218	125	343	50	55
Τοίχος 3	195	130	326	50	52
Τοίχος 4	201	133	335	50	53
Τοίχος 5	193	125	318	50	51
Τοίχος 6	214	122	335	50	53

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

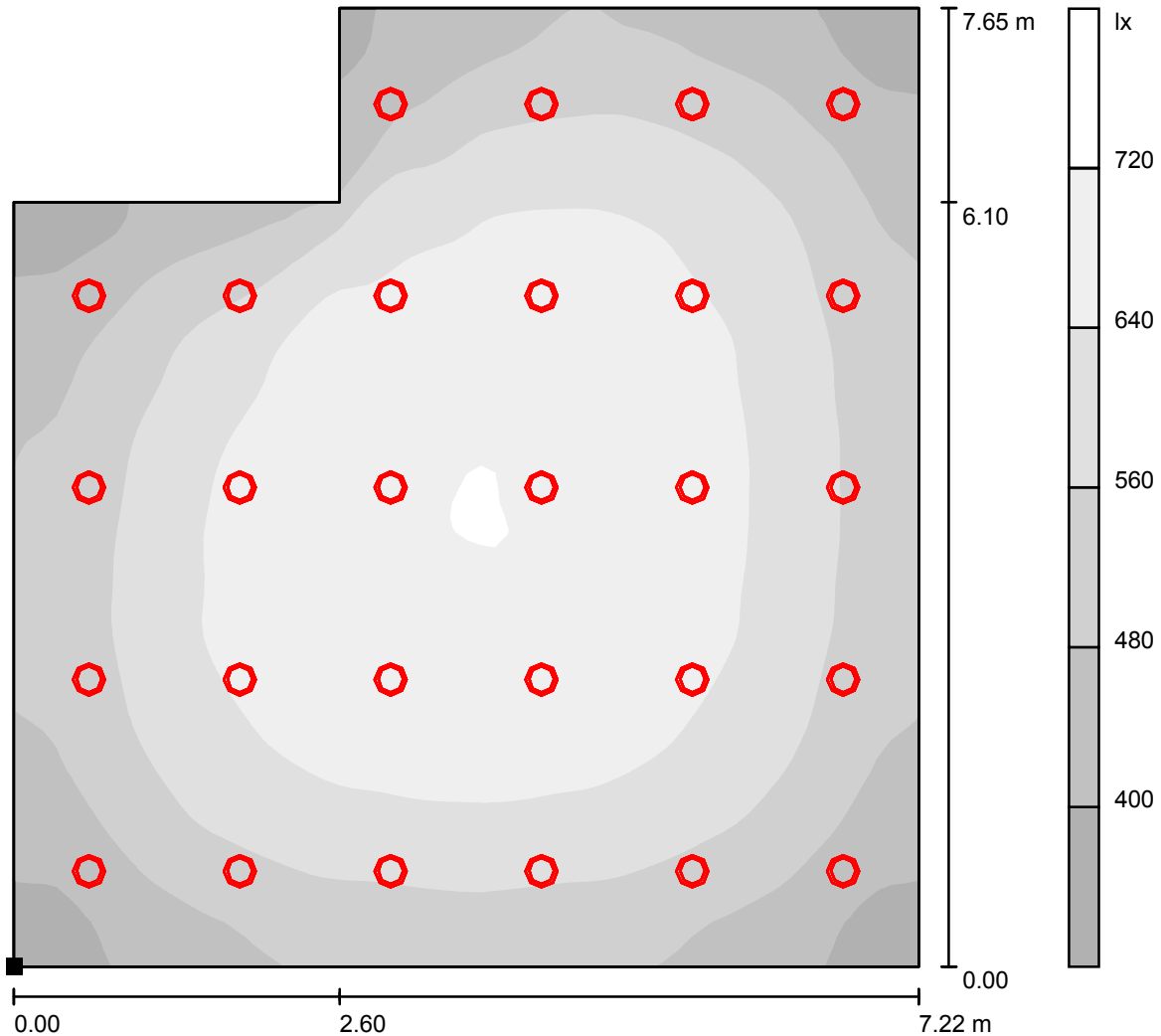
$E_{\min} / E_m$ : 0.592 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.473 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 25.15 W/m<sup>2</sup> = 4.36 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 51.20 m<sup>2</sup>)

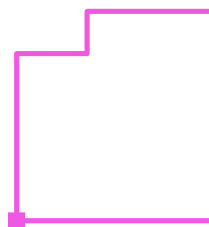
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 60

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



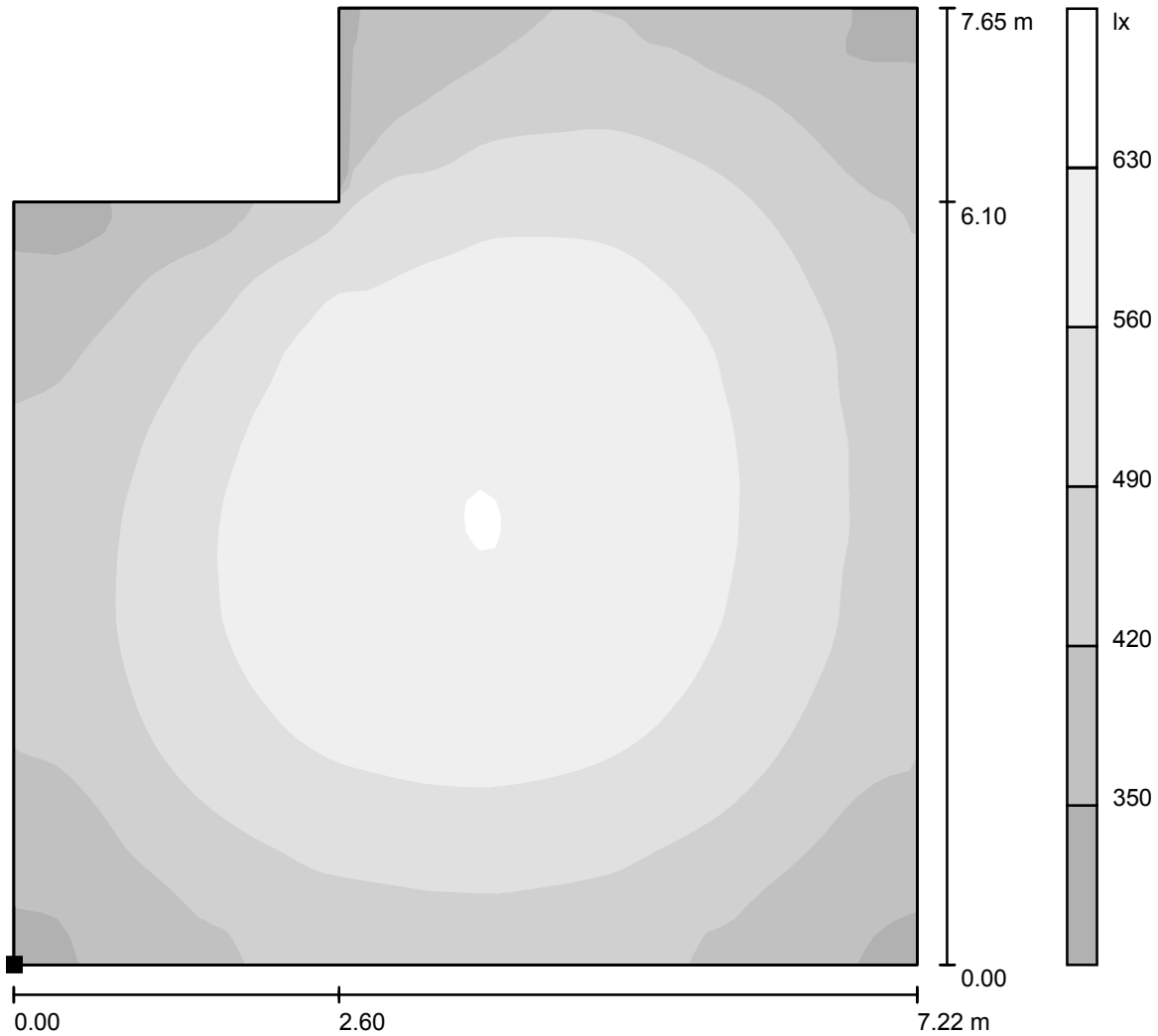
Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
577	342	724	0.592	0.473



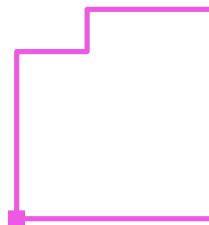
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 60

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

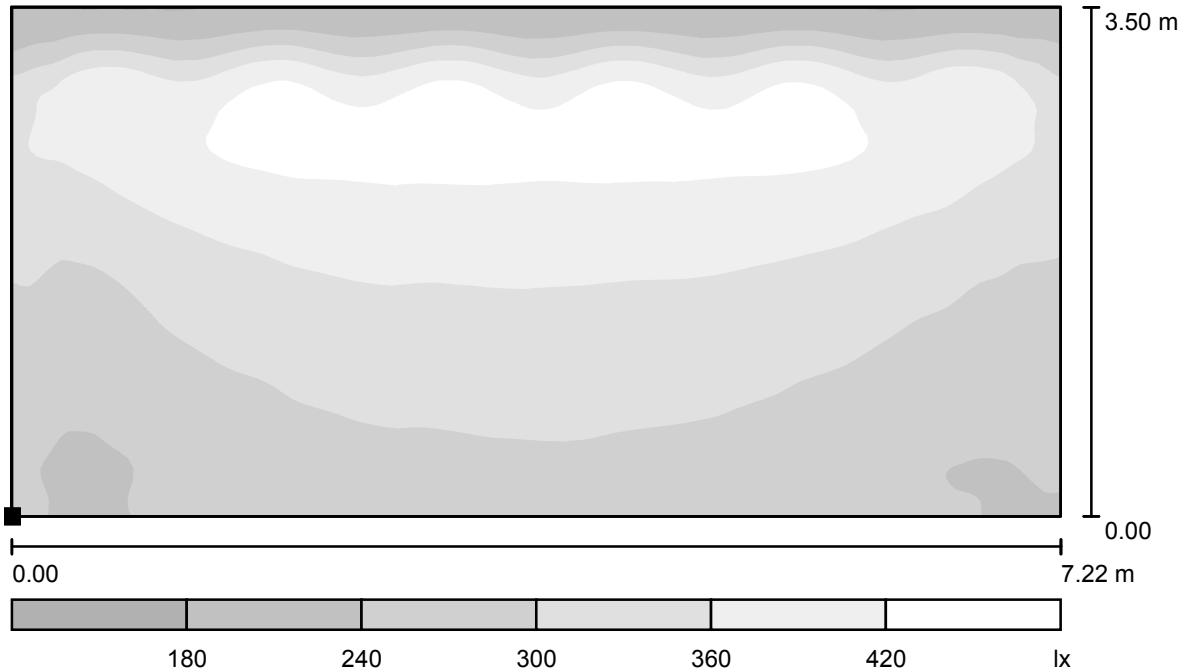


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
503	324	632	0.643	0.512

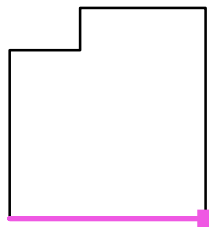
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 52

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (7.220 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
 329

$E_{min}$  [lx]  
 176

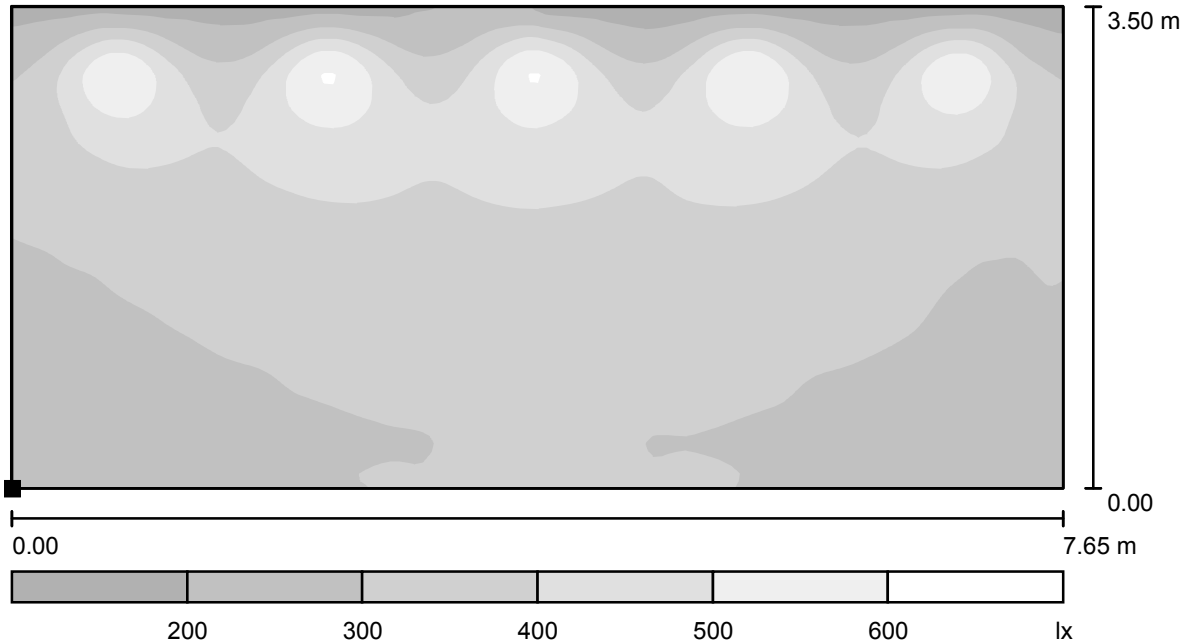
$E_{max}$  [lx]  
 453

$E_{min} / E_m$   
 0.535

$E_{min} / E_{max}$   
 0.389

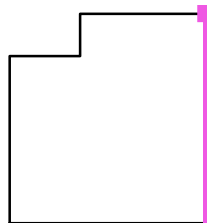
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 55

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (7.220 m, 7.650 m, 0.000 m)

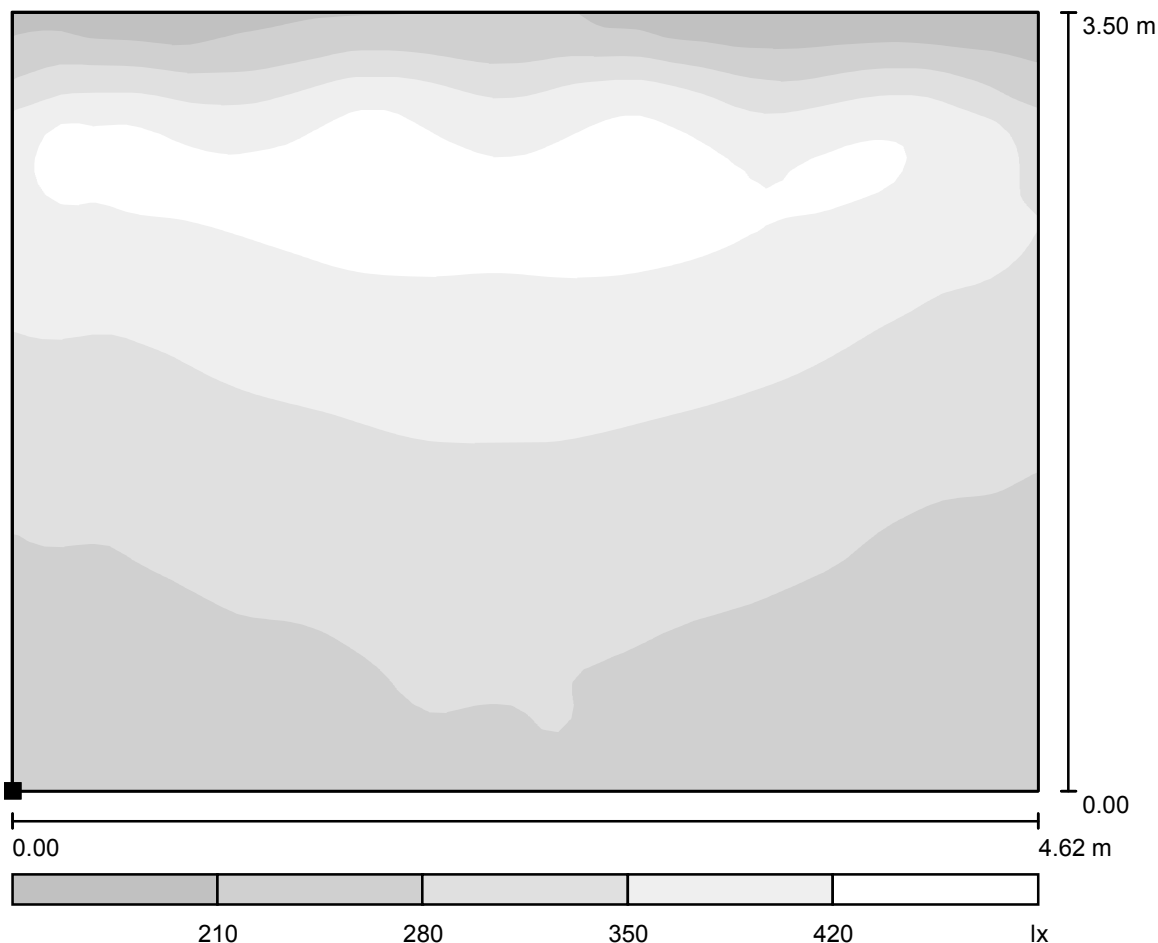


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
343	162	618	0.471	0.262

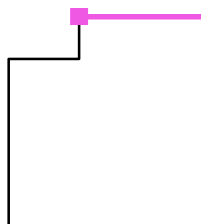
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 34

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
326

$E_{min}$  [lx]  
162

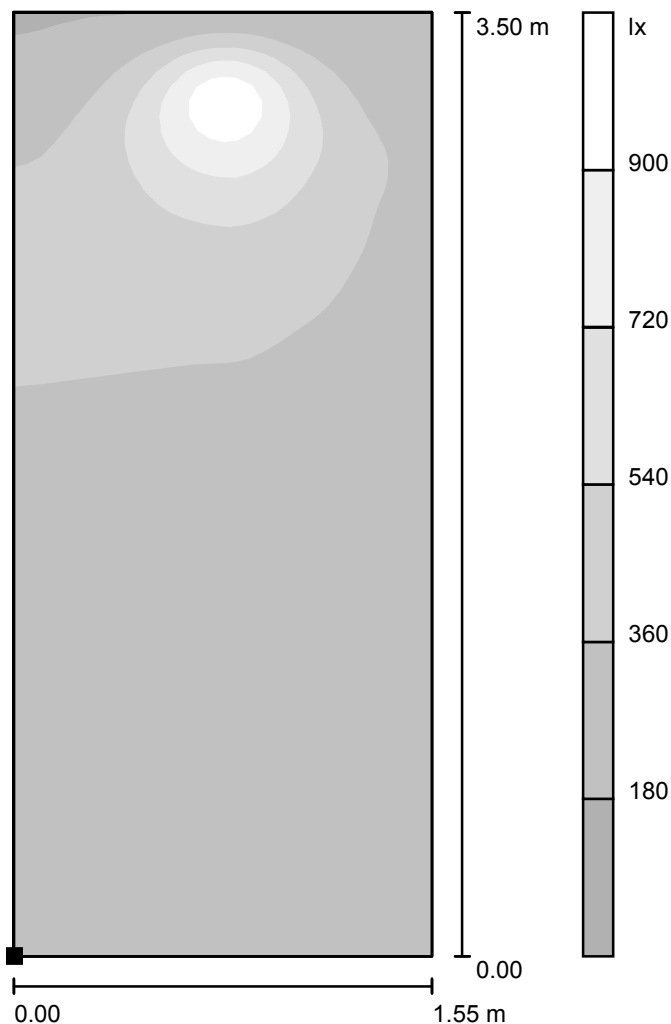
$E_{max}$  [lx]  
463

$E_{min} / E_m$   
0.499

$E_{min} / E_{max}$   
0.351

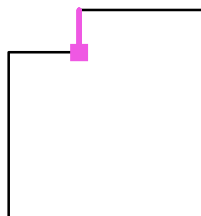
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.600 m, 6.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
335

$E_{min}$  [lx]  
166

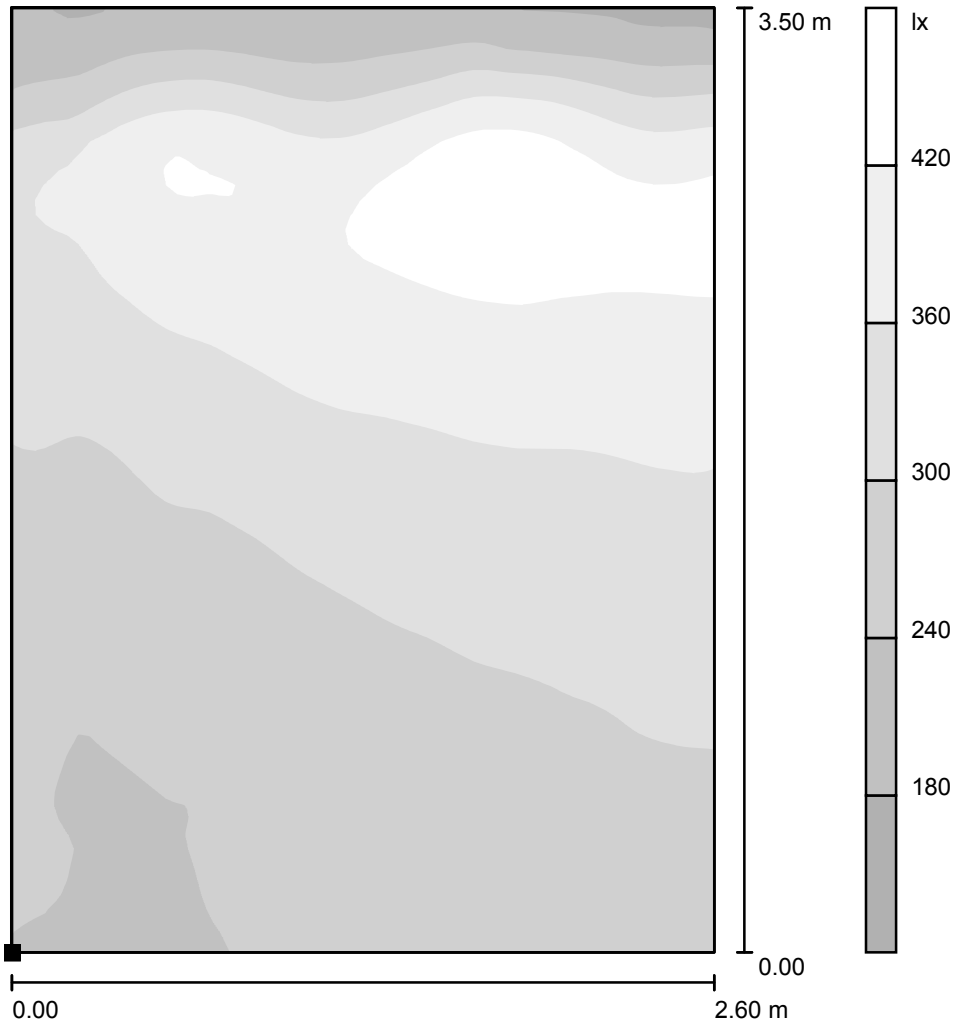
$E_{max}$  [lx]  
1061

$E_{min} / E_m$   
0.497

$E_{min} / E_{max}$   
0.157

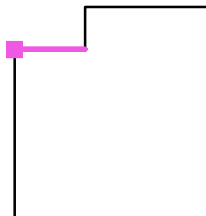
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 6.100 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
318

$E_{min}$  [lx]  
166

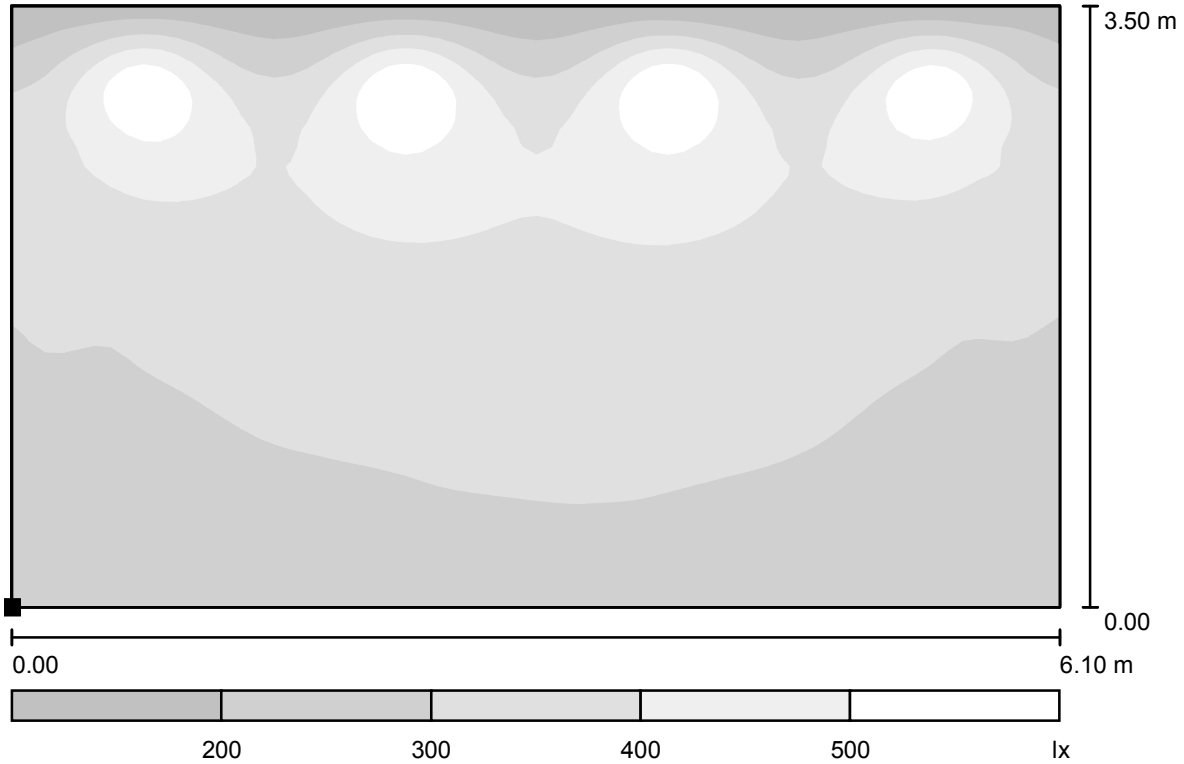
$E_{max}$  [lx]  
458

$E_{min} / E_m$   
0.521

$E_{min} / E_{max}$   
0.362

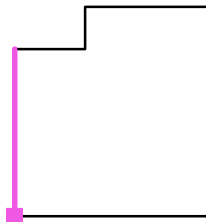
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 44

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
335	139	605	0.414	0.229

## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 24**

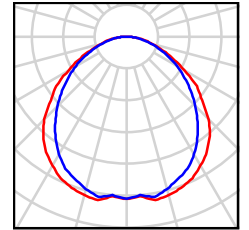
Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

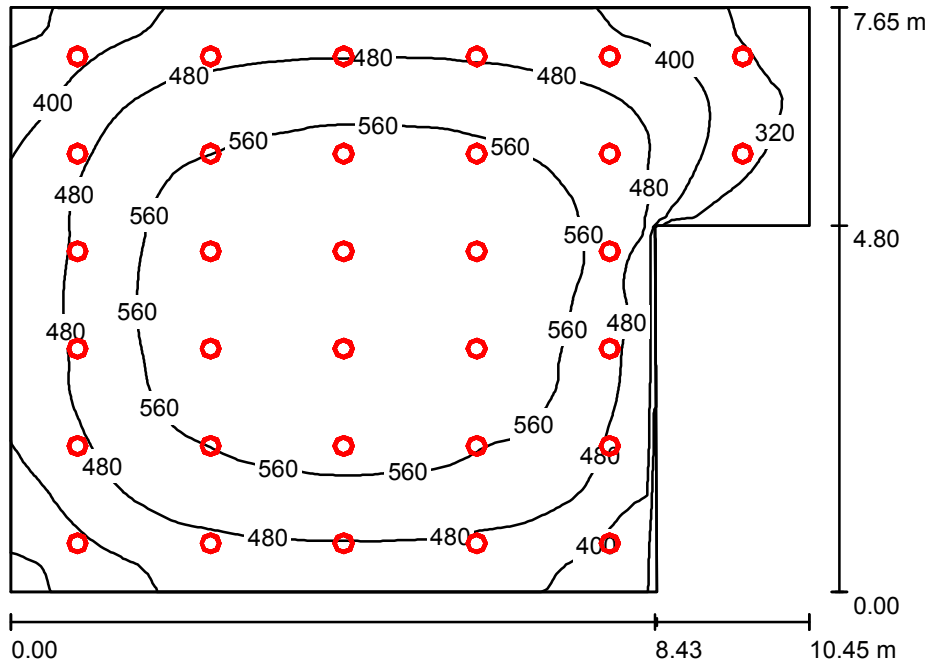
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 24 / Κατάλογος φωτιστικών**

32 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:99

Επιφάνεια	ρ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	500	242	628	0.483
Δάπεδο	20	443	220	562	0.496
Οροφή	70	109	76	165	0.694
Τοίχοι (6)	50	281	107	546	/

Επίπεδο εργασίας:

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών

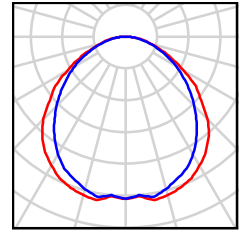
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	Φ (Φωτιστικό) [lm]	Φ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	32	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 58129	Συνολικά: 102400	1472.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.93 \text{ W/m}^2 = 4.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $70.33 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

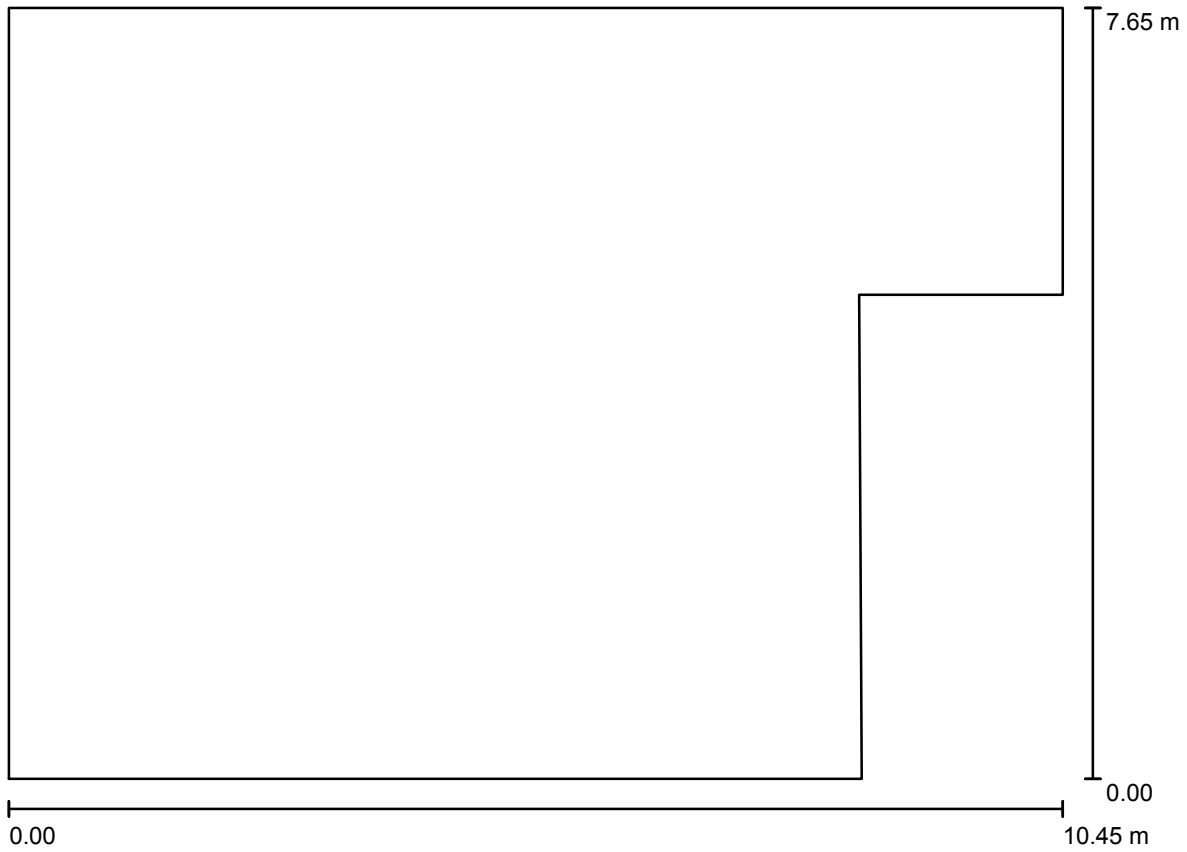
## Εσωτερικός χώρος 1 / Κατάλογος φωτιστικών

32 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

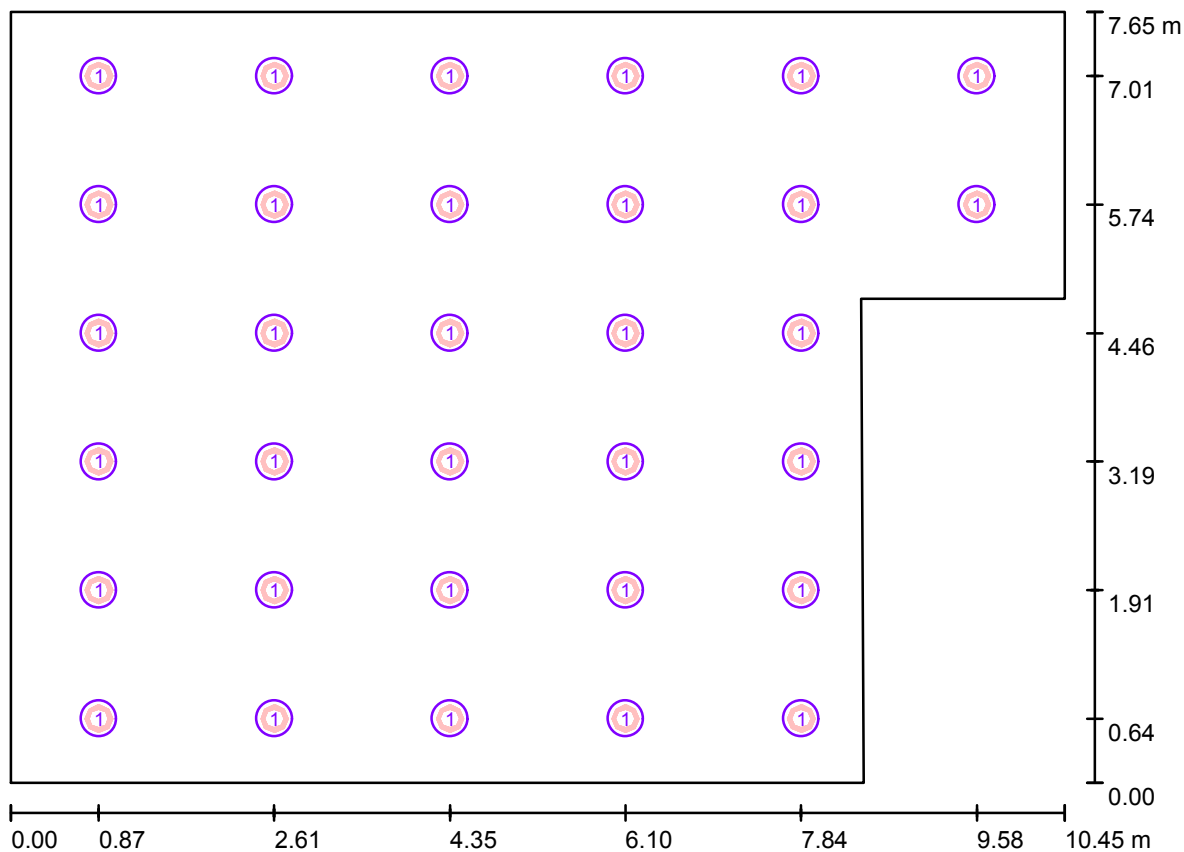
**Εσωτερικός χώρος 1 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 75

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 75

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	32	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## Εσωτερικός χώρος 1 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 58129 lm  
 Συνολική ισχύς: 1472.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	398	103	500	/	/
Δάπεδο	339	104	443	20	28
Οροφή	0.59	109	109	70	24
Τοίχος 1	192	104	296	50	47
Τοίχος 2	205	109	314	50	50
Τοίχος 3	106	98	204	50	33
Τοίχος 4	128	93	221	50	35
Τοίχος 5	187	97	284	50	45
Τοίχος 6	176	104	280	50	45

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

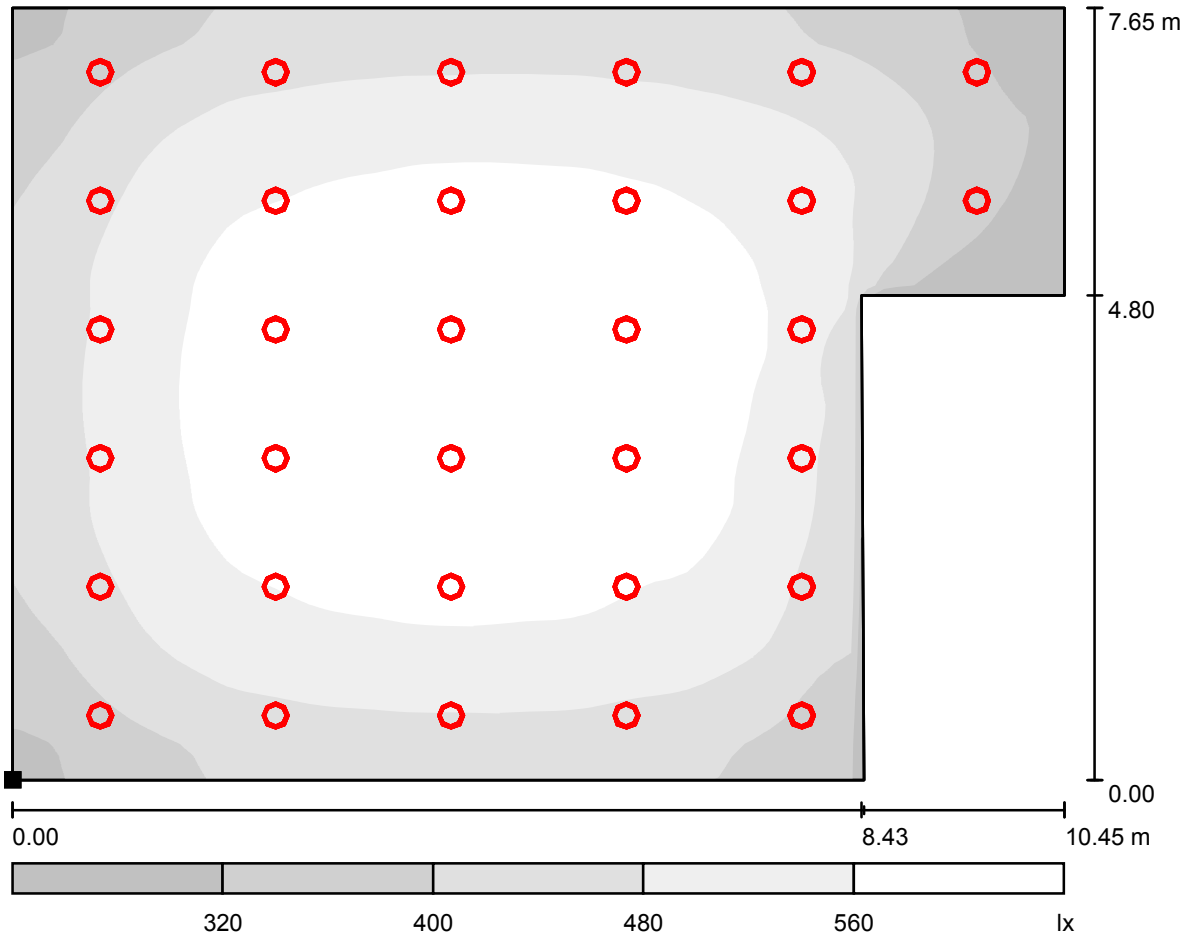
$E_{\min} / E_m$ : 0.483 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.385 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $20.93 \text{ W/m}^2 = 4.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $70.33 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**Εσωτερικός χώρος 1 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
500

$E_{min}$  [lx]  
242

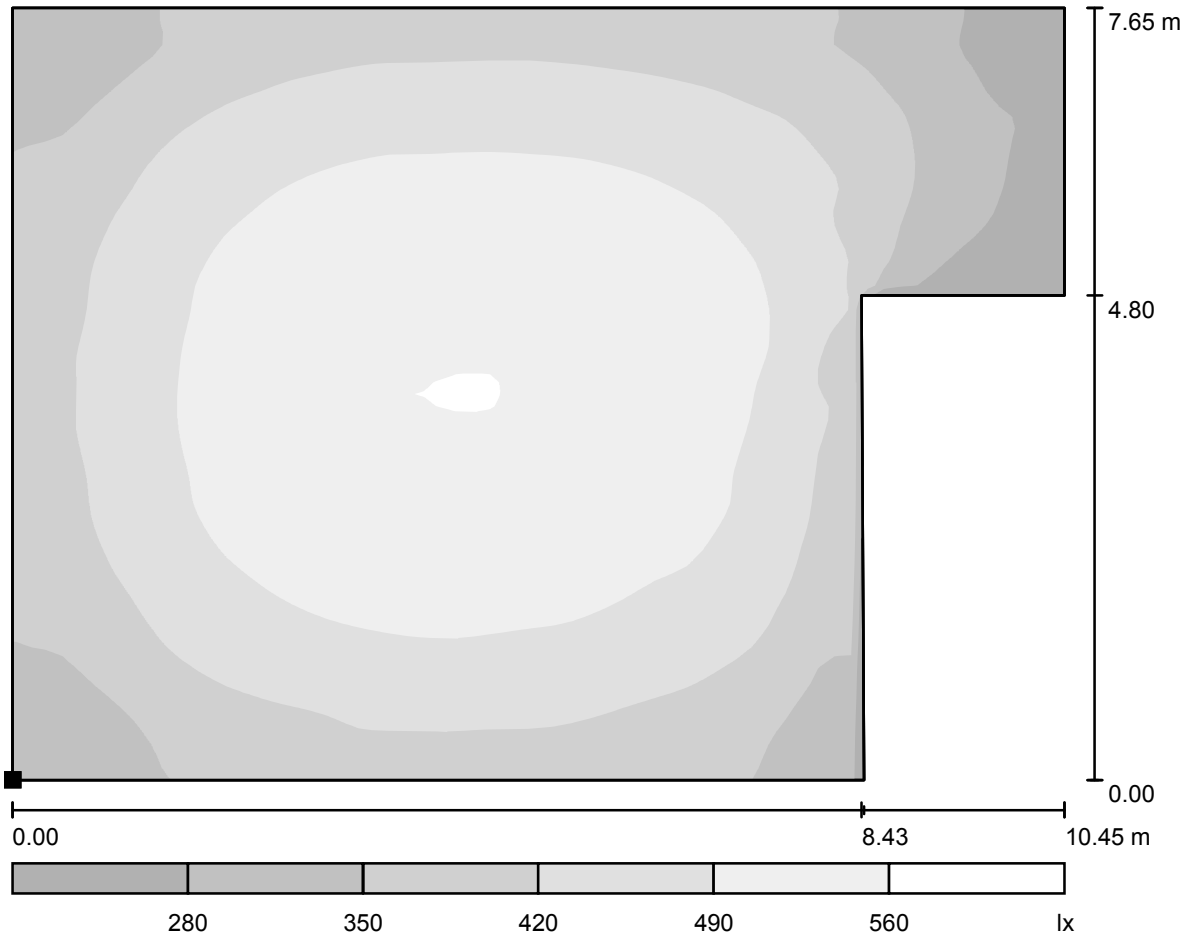
$E_{max}$  [lx]  
628

$E_{min} / E_m$   
0.483

$E_{min} / E_{max}$   
0.385

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 75

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
443

$E_{min}$  [lx]  
220

$E_{max}$  [lx]  
562

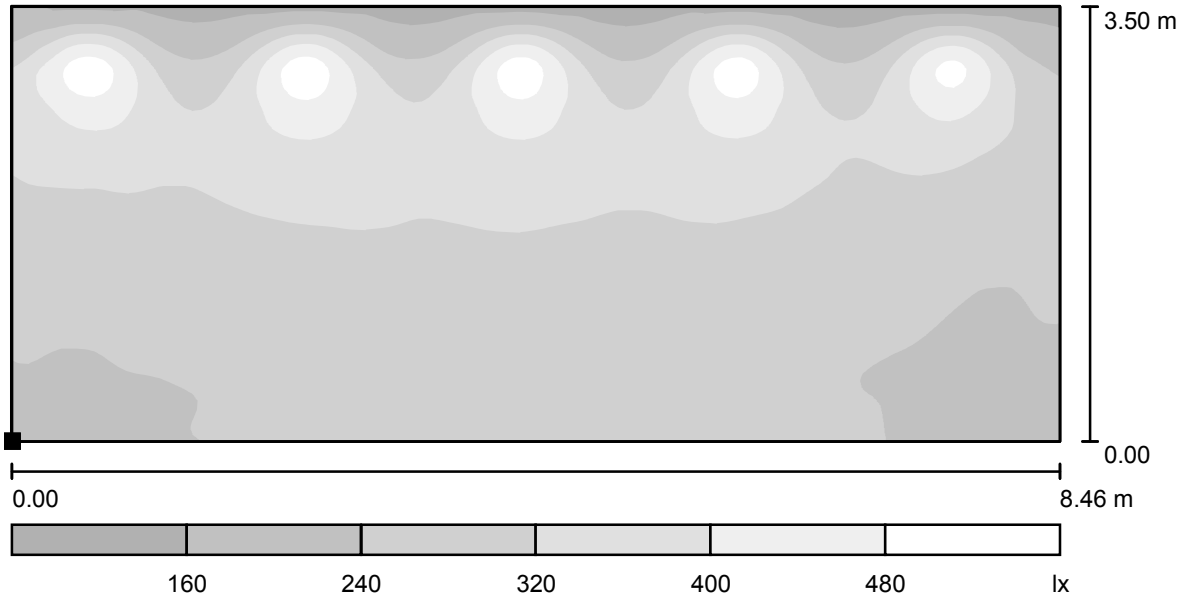
$E_{min} / E_m$   
0.496

$E_{min} / E_{max}$   
0.391



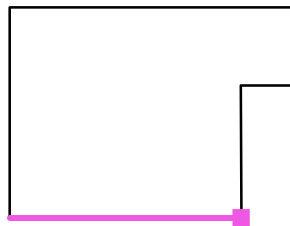
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 61

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.460 m, 0.000 m, 0.000 m)

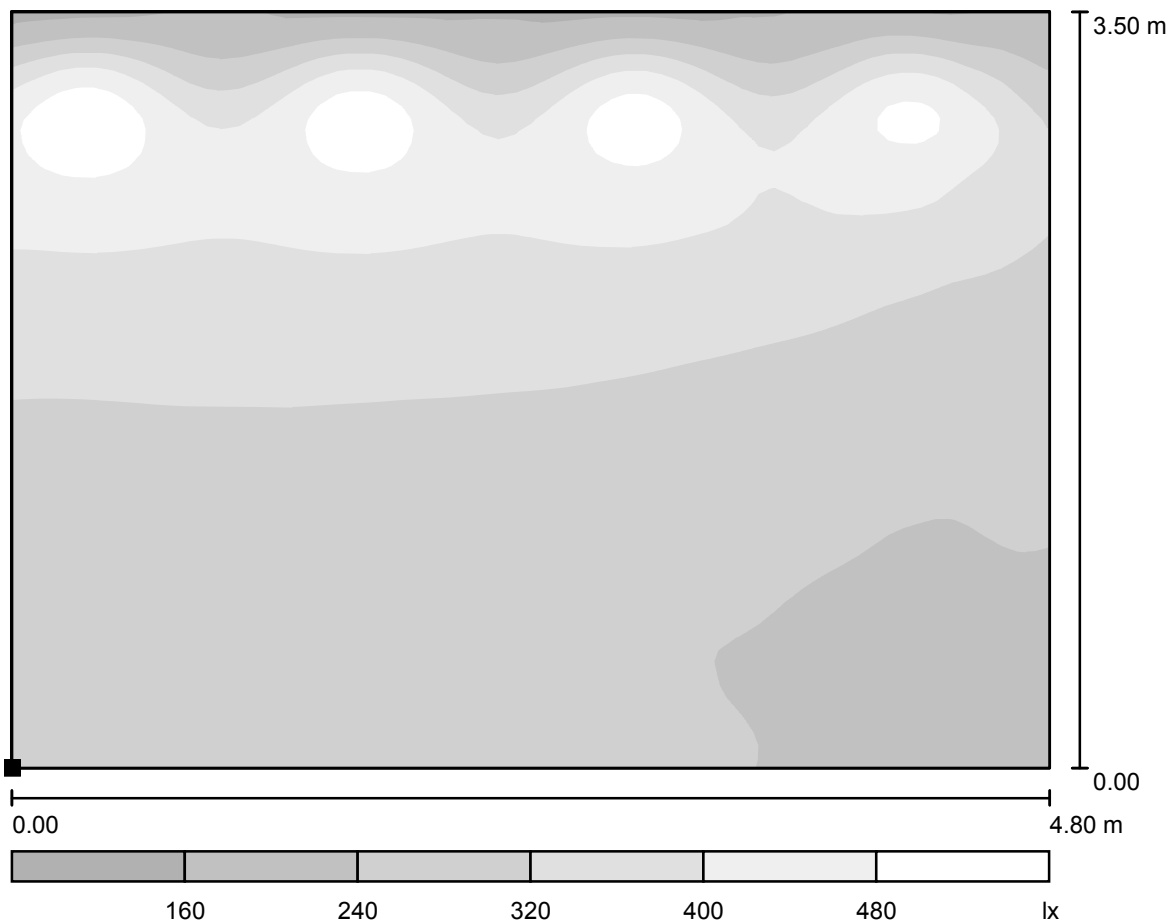


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
296	135	531	0.457	0.255

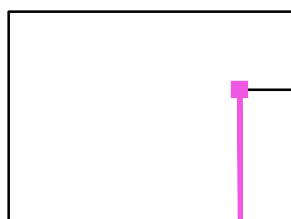
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 35

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.435 m, 4.800 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
314

$E_{min}$  [lx]  
146

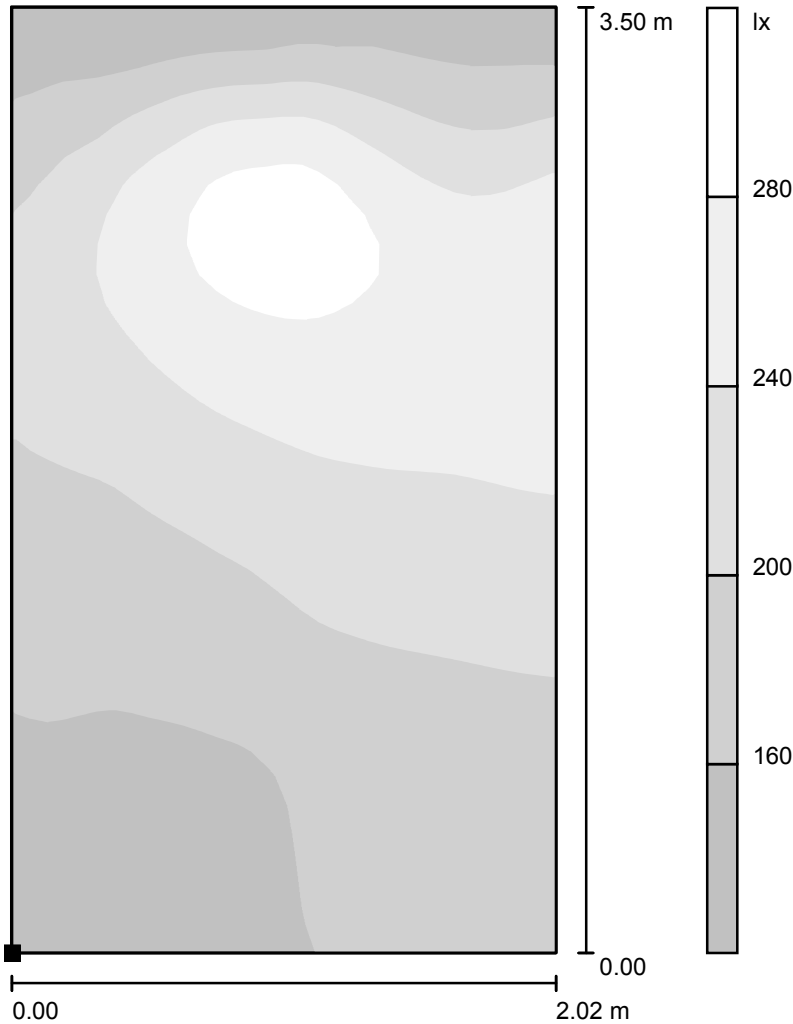
$E_{max}$  [lx]  
546

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.268

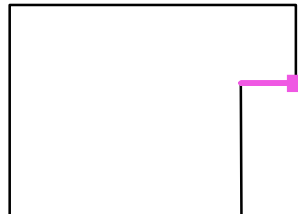
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.450 m, 4.800 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
204

$E_{min}$  [lx]  
128

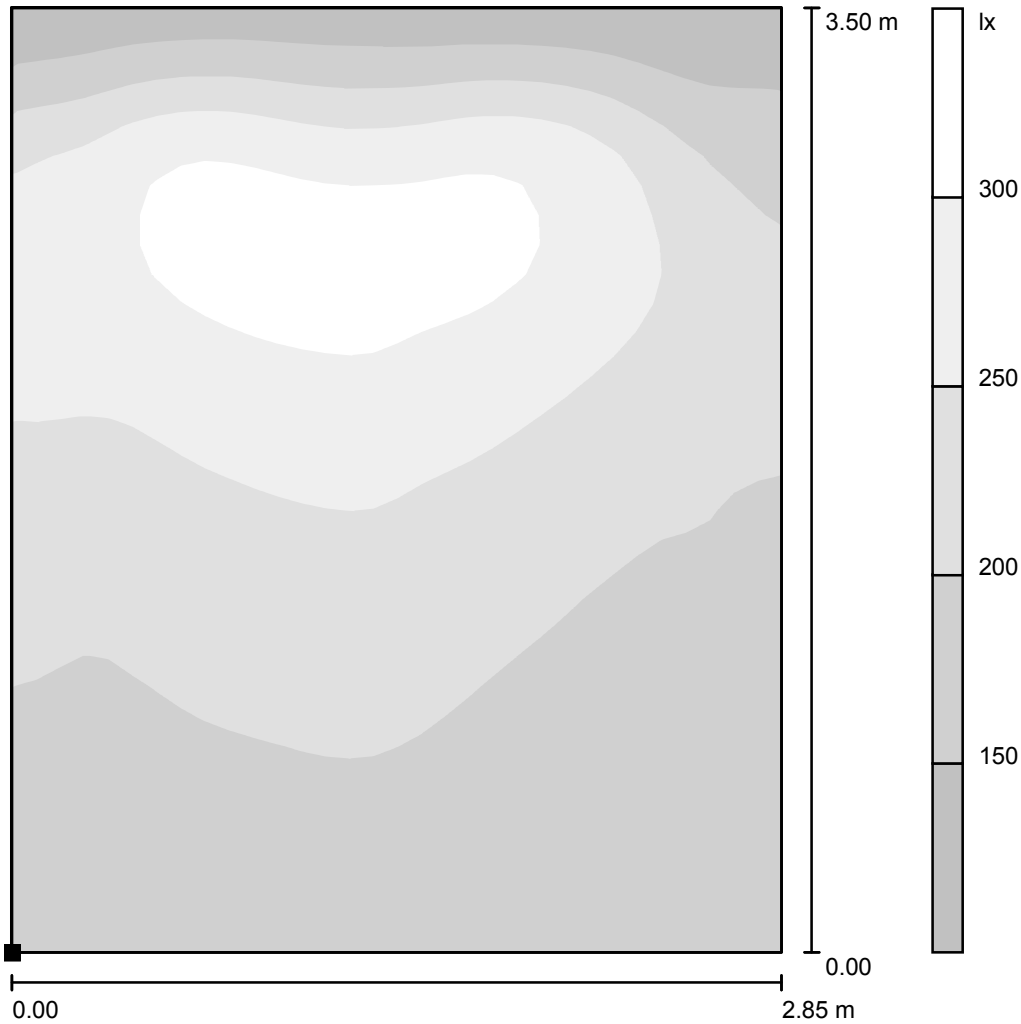
$E_{max}$  [lx]  
311

$E_{min} / E_m$   
0.626

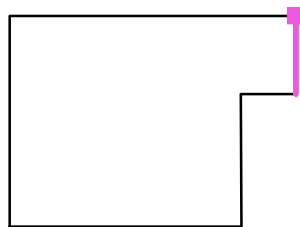
$E_{min} / E_{max}$   
0.411

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.450 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 28

Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
221

$E_{min}$  [lx]  
107

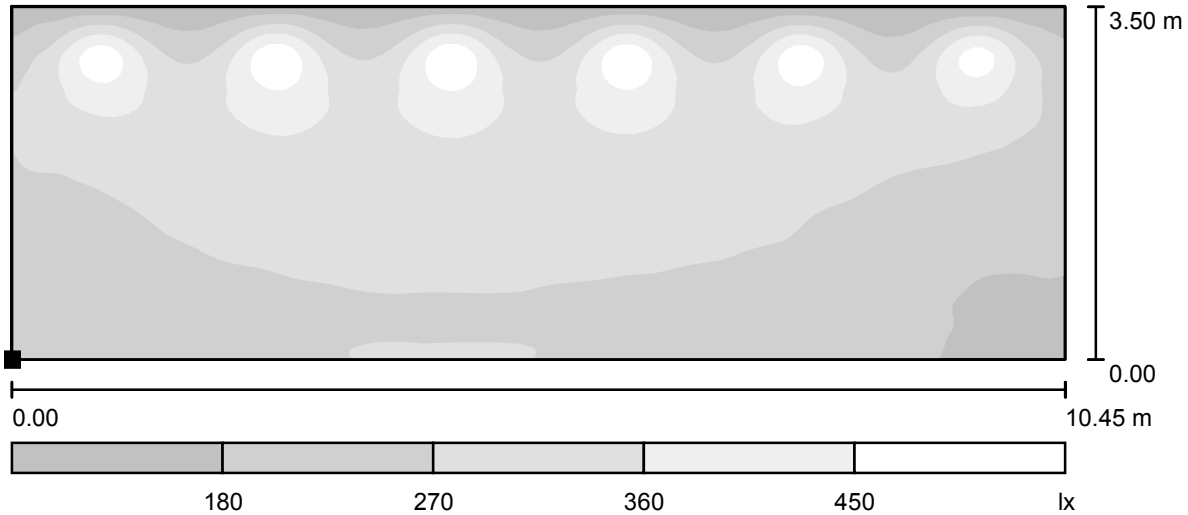
$E_{max}$  [lx]  
332

$E_{min} / E_m$   
0.485

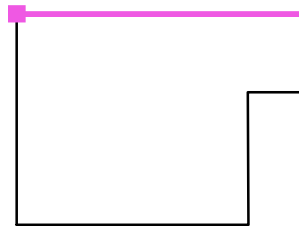
$E_{min} / E_{max}$   
0.323

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 75

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
284

$E_{min}$  [lx]  
124

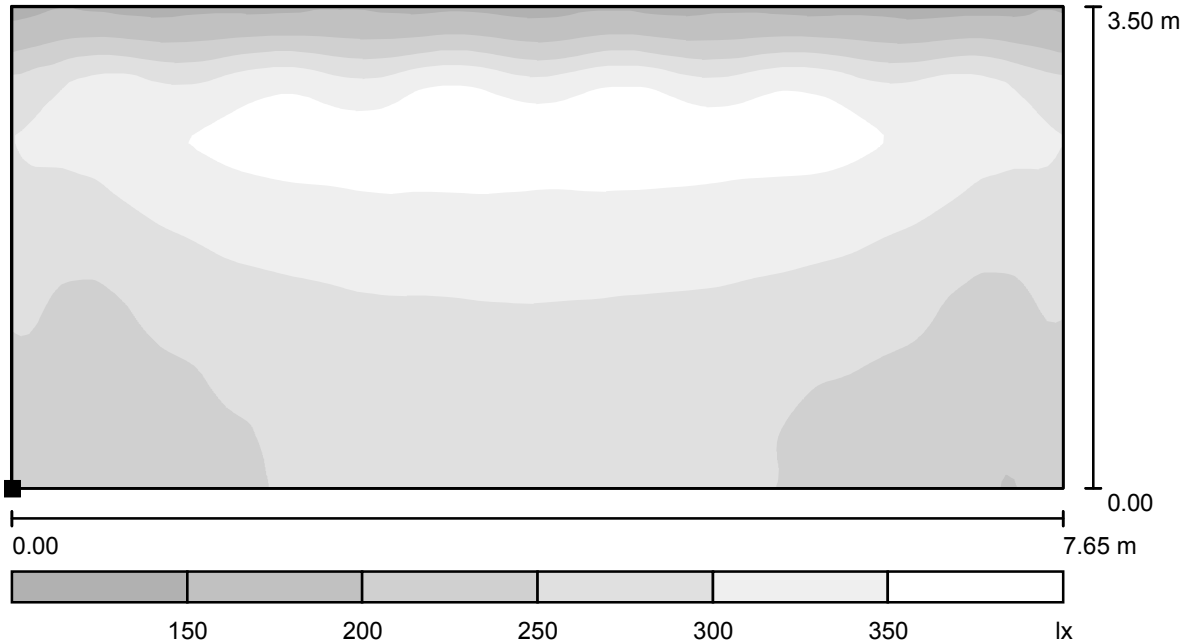
$E_{max}$  [lx]  
526

$E_{min} / E_m$   
0.437

$E_{min} / E_{max}$   
0.235

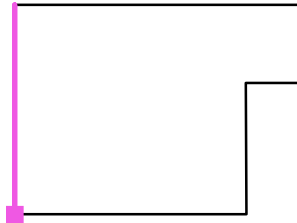
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

Εσωτερικός χώρος 1 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 55

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
280

$E_{min}$  [lx]  
135

$E_{max}$  [lx]  
377

$E_{min} / E_m$   
0.483

$E_{min} / E_{max}$   
0.359

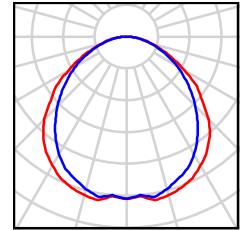
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 25**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 25 / Κατάλογος φωτιστικών**

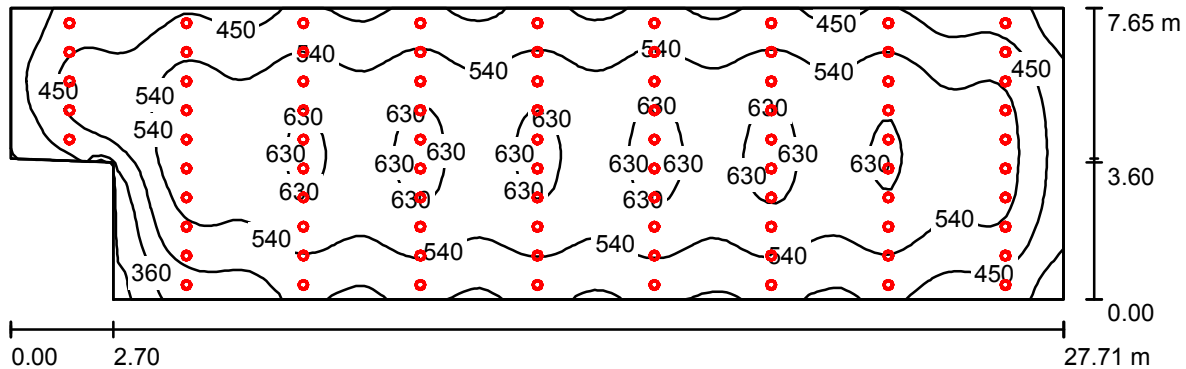
85 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).





Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiounstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:199

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	531	247	656	0.466
Δάπεδο	20	488	242	585	0.497
Οροφή	70	116	75	226	0.644
Τοίχοι (6)	50	290	114	1208	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

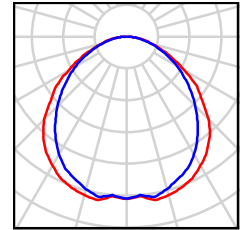
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	85	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 154404	Συνολικά: 272000	3910.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.34 \text{ W/m}^2 = 3.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $202.13 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgiounkonstantinos.e@gmail.com

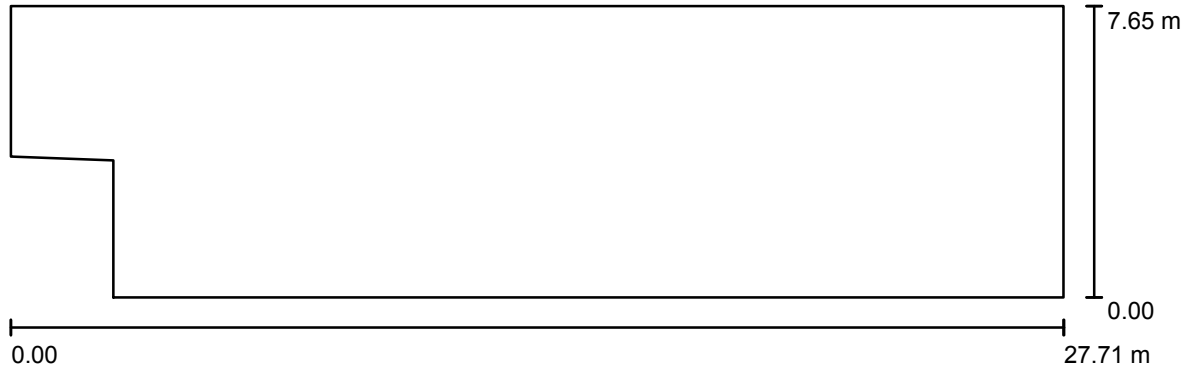
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Κατάλογος φωτιστικών

85 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

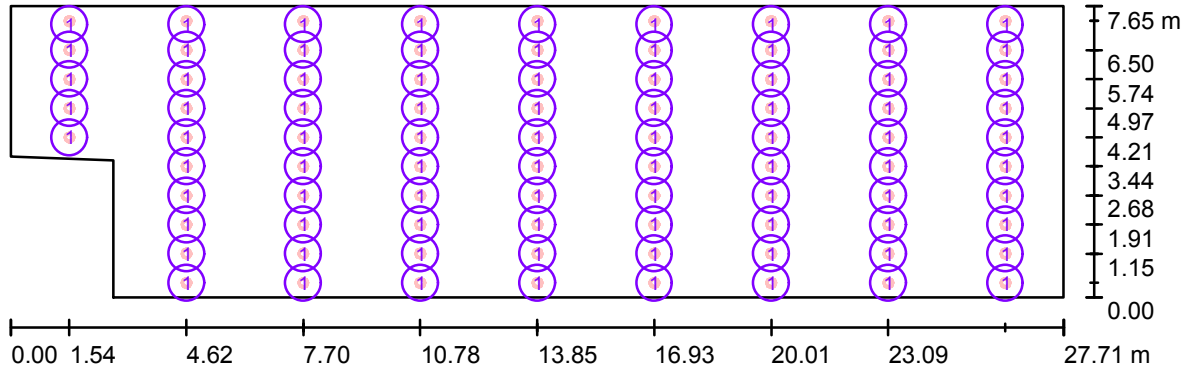
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 199

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 199

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	85	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 154404 lm  
 Συνολική ισχύς: 3910.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	428	103	531	/	/
Δάπεδο	381	107	488	20	31
Οροφή	0.60	116	116	70	26
Τοίχος 1	202	103	305	50	49
Τοίχος 2	161	104	265	50	42
Τοίχος 3	203	101	304	50	48
Τοίχος 4	132	98	230	50	37
Τοίχος 5	147	100	247	50	39
Τοίχος 6	132	98	230	50	37

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

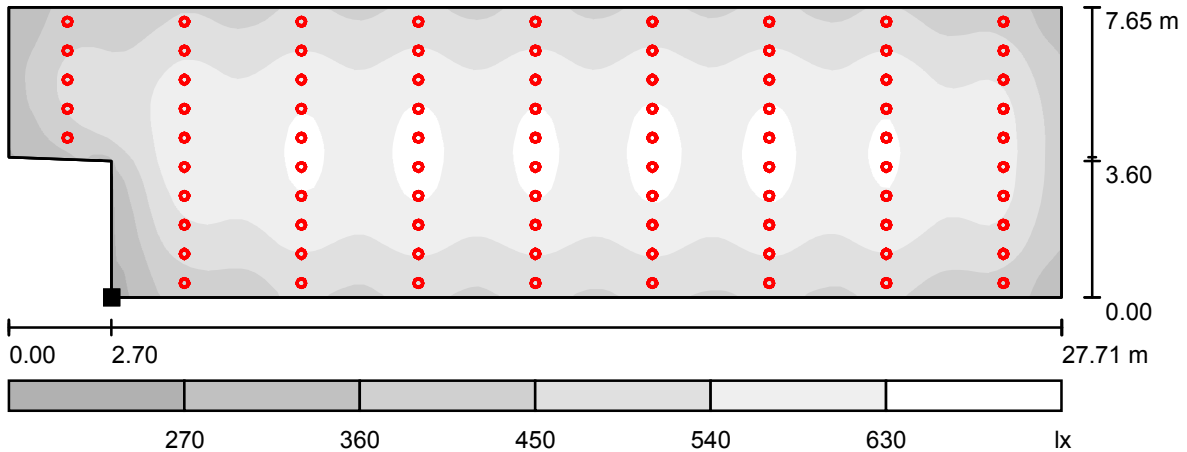
$E_{\min} / E_m$ : 0.466 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.377 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 19.34 W/m<sup>2</sup> = 3.64 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 202.13 m<sup>2</sup>)

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κλίμακα 1 : 199

Κάνναβος: 128 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
531

$E_{min}$  [lx]  
247

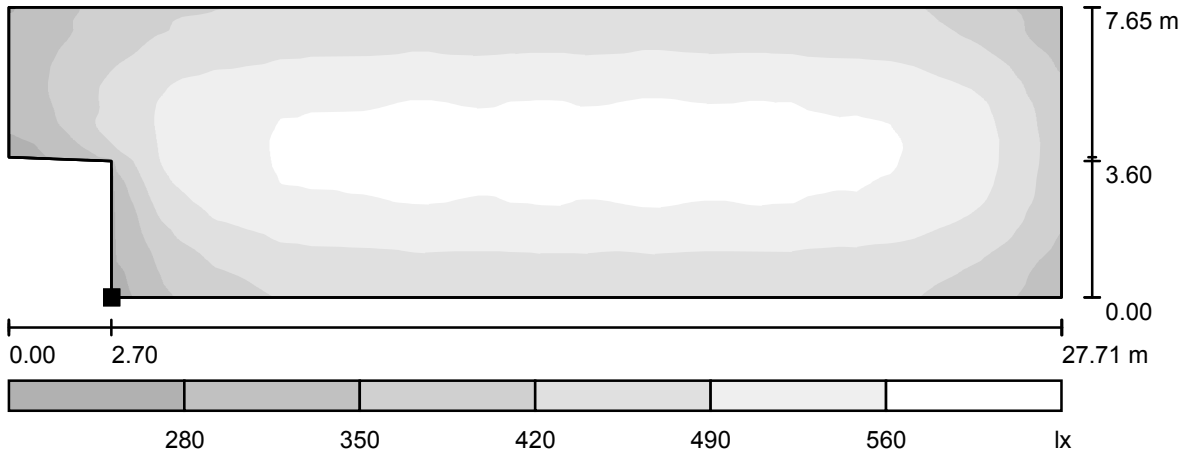
$E_{max}$  [lx]  
656

$E_{min} / E_m$   
0.466

$E_{min} / E_{max}$   
0.377

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 199

Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
488

$E_{min}$  [lx]  
242

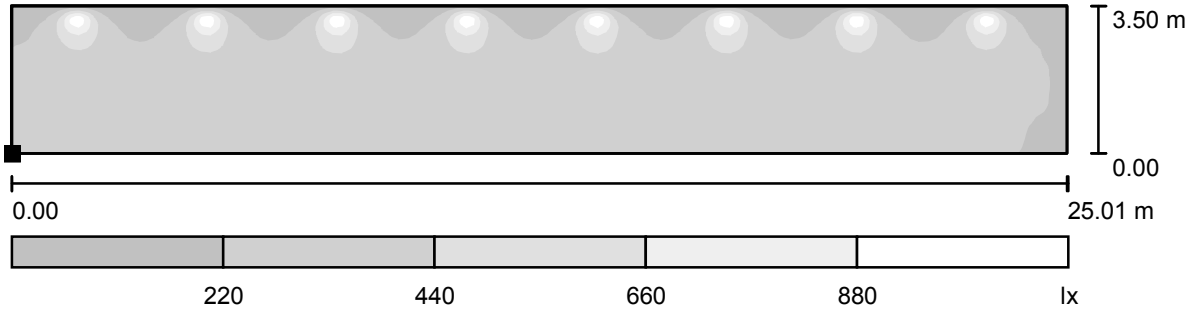
$E_{max}$  [lx]  
585

$E_{min} / E_m$   
0.497

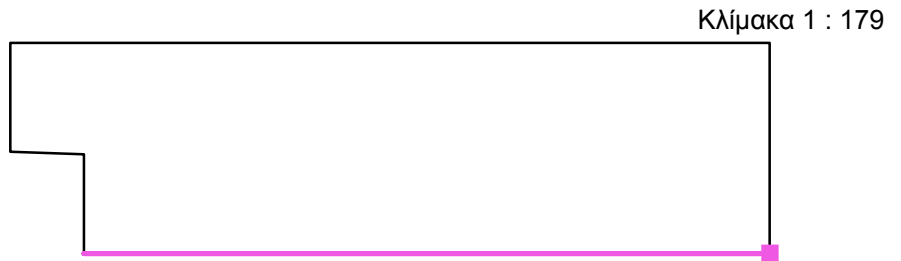
$E_{min} / E_{max}$   
0.414

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (27.710 m, 0.000 m, 0.000 m)



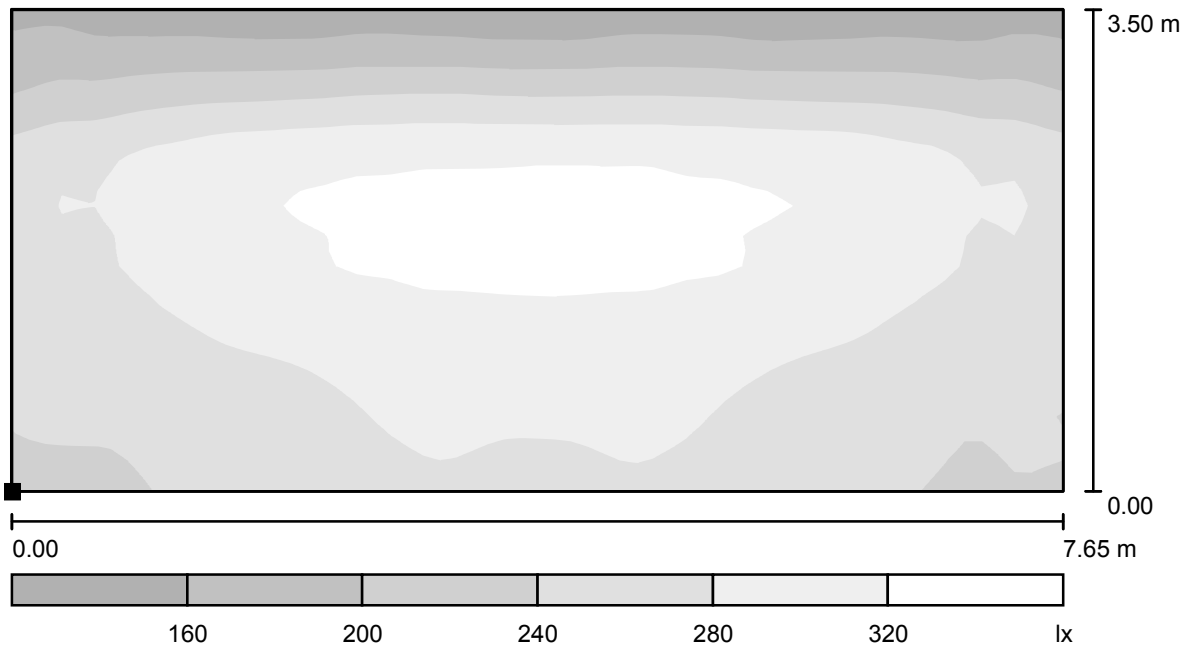
Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
305	114	1191	0.375	0.096

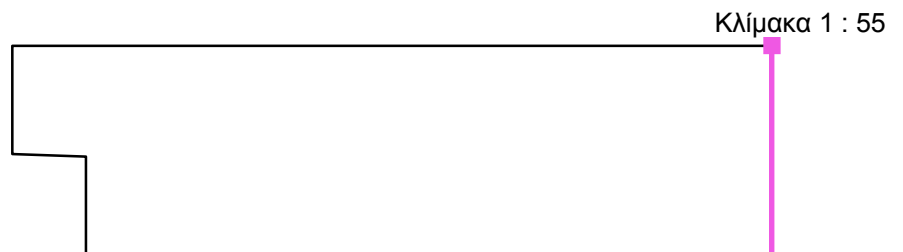


Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (27.710 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
265

$E_{min}$  [lx]  
139

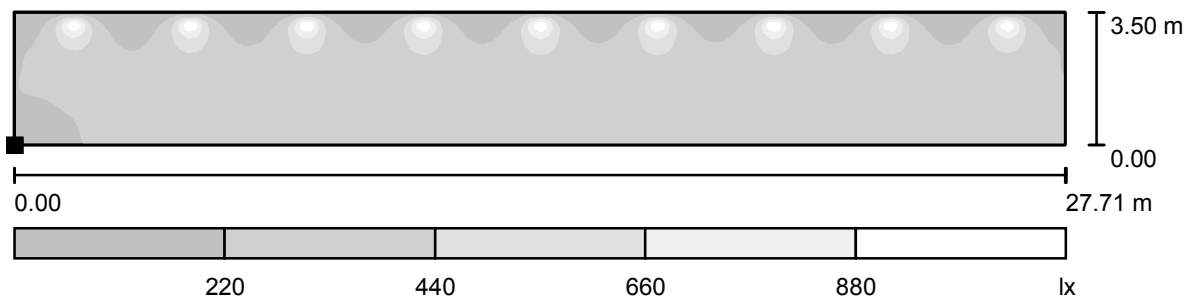
$E_{max}$  [lx]  
338

$E_{min} / E_m$   
0.524

$E_{min} / E_{max}$   
0.411

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 7.650 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
304

$E_{min}$  [lx]  
134

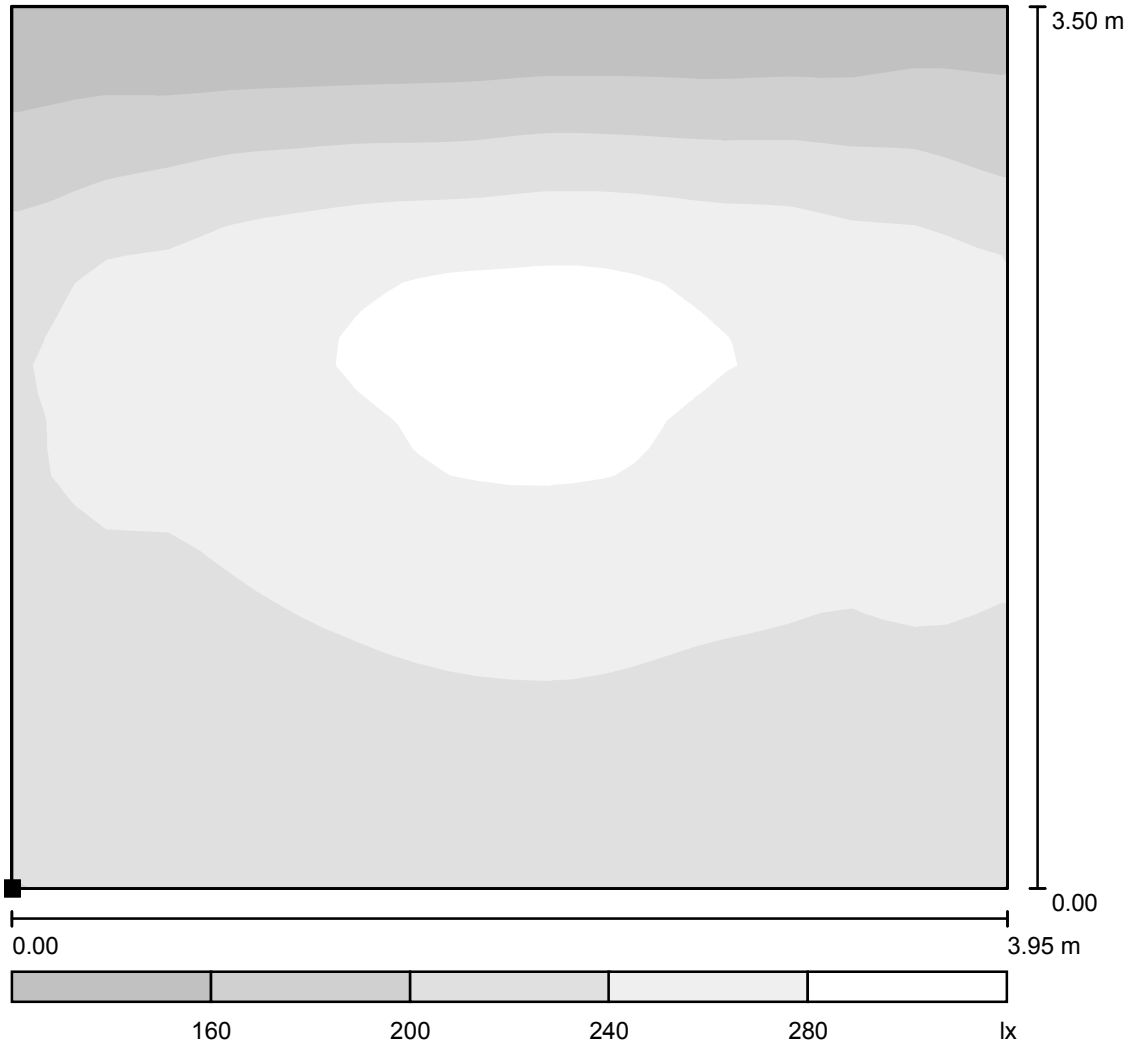
$E_{max}$  [lx]  
1208

$E_{min} / E_m$   
0.440

$E_{min} / E_{max}$   
0.111

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 3.700 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 30

Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
230

$E_{min}$  [lx]  
127

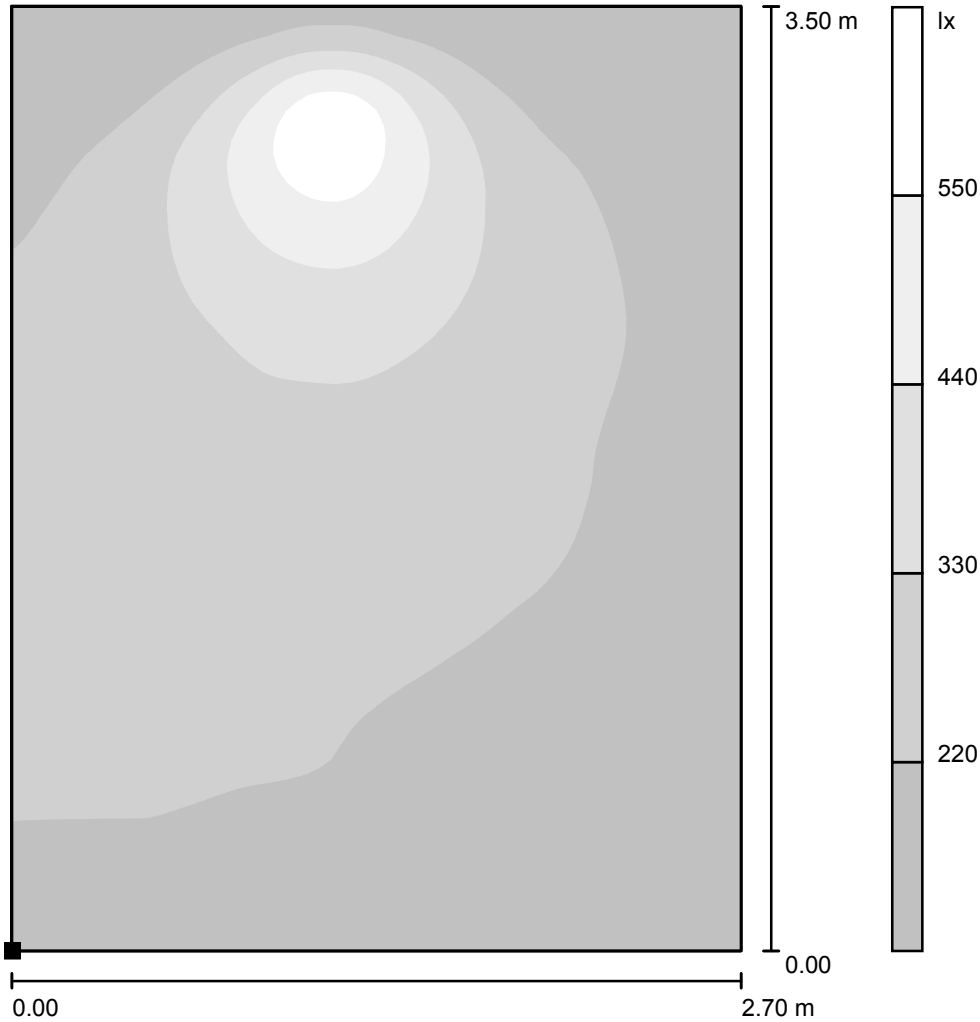
$E_{max}$  [lx]  
298

$E_{min} / E_m$   
0.553

$E_{min} / E_{max}$   
0.427

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 3.600 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
247

$E_{min}$  [lx]  
121

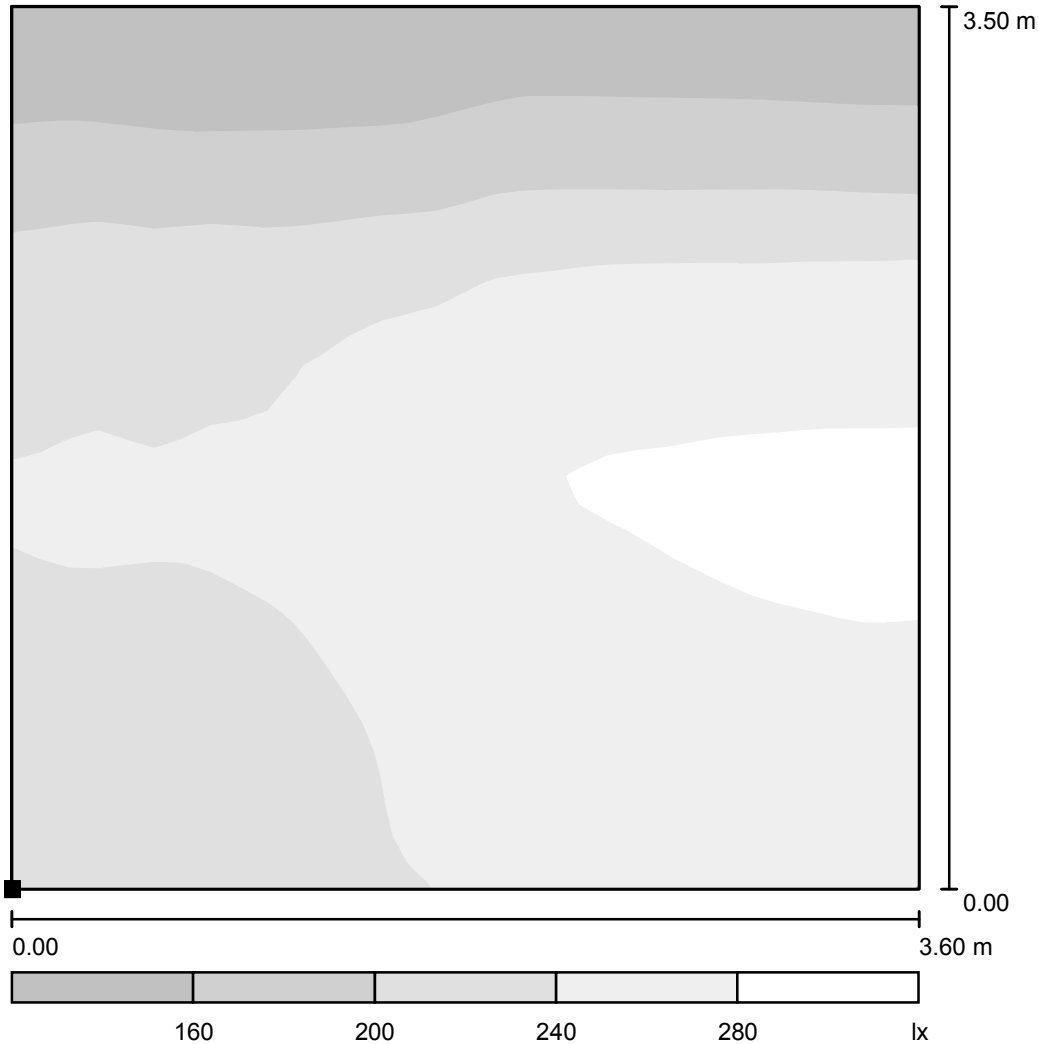
$E_{max}$  [lx]  
647

$E_{min} / E_m$   
0.488

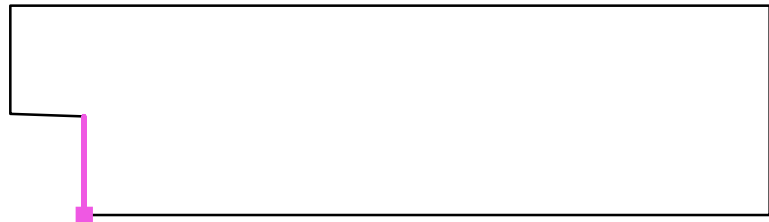
$E_{min} / E_{max}$   
0.186

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 25 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (2.700 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κλίμακα 1 : 30

Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
230	128	295	0.557	0.434

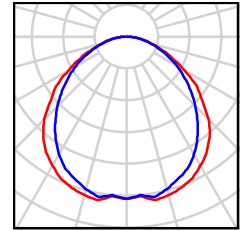
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 26**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

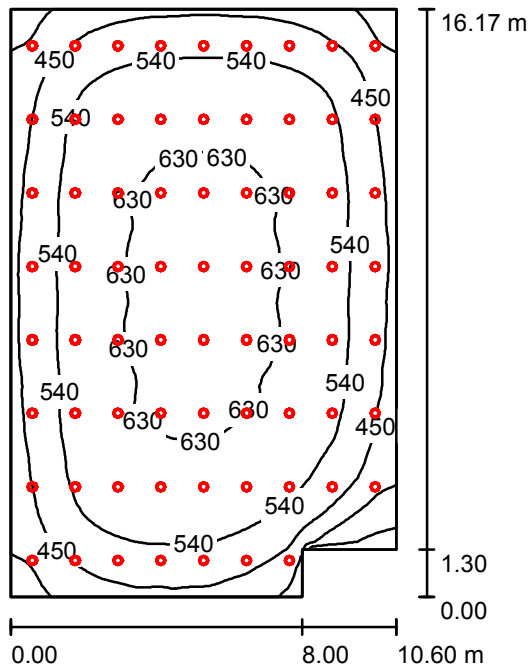
**Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 26 / Κατάλογος φωτιστικών**

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:208

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	543	236	651	0.435
Δάπεδο	20	503	250	619	0.496
Οροφή	70	117	86	228	0.731
Τοίχοι (6)	50	289	115	1399	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	70	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
Συνολικά:			127156	Συνολικά: 224000	3220.0

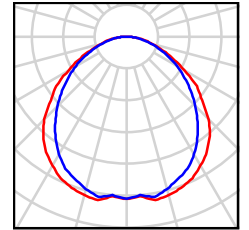
Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.16 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $168.02 \text{ m}^2$ )



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

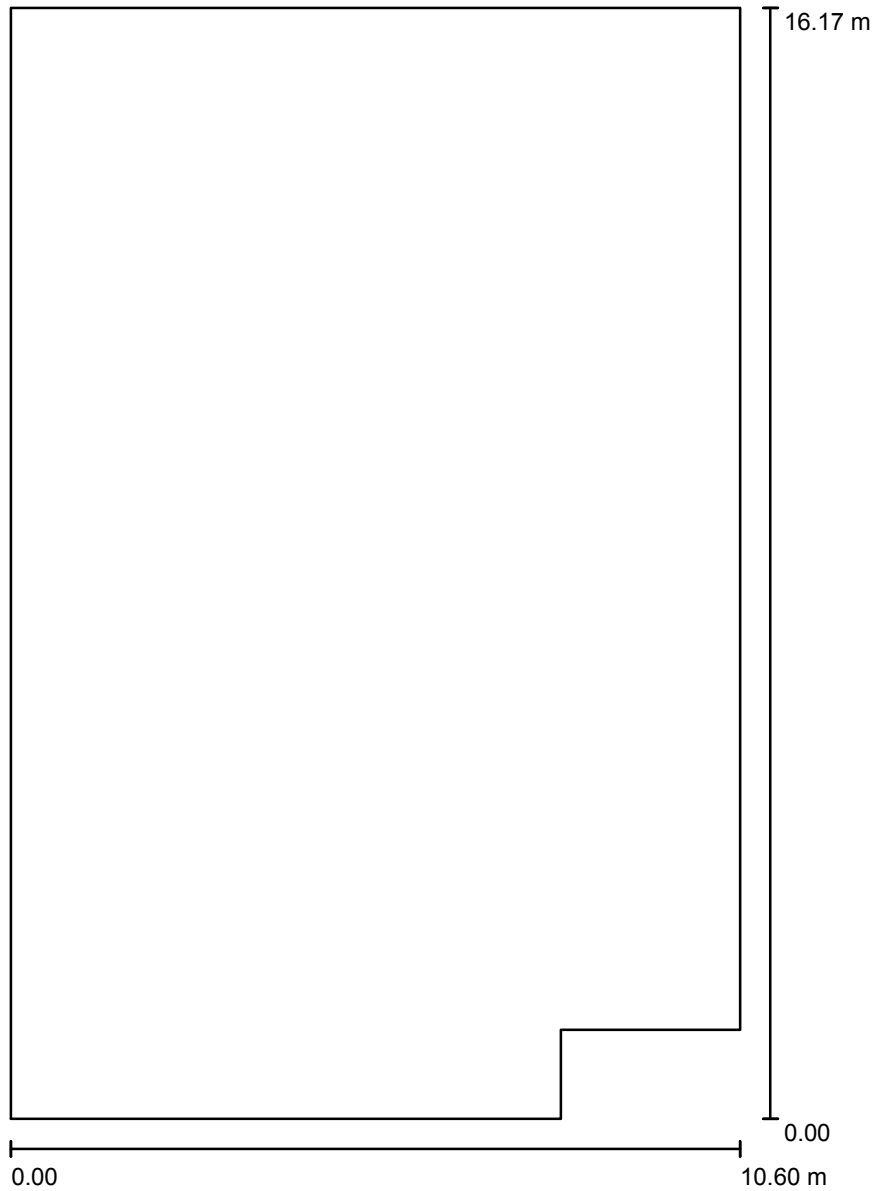
## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Κατάλογος φωτιστικών

70 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

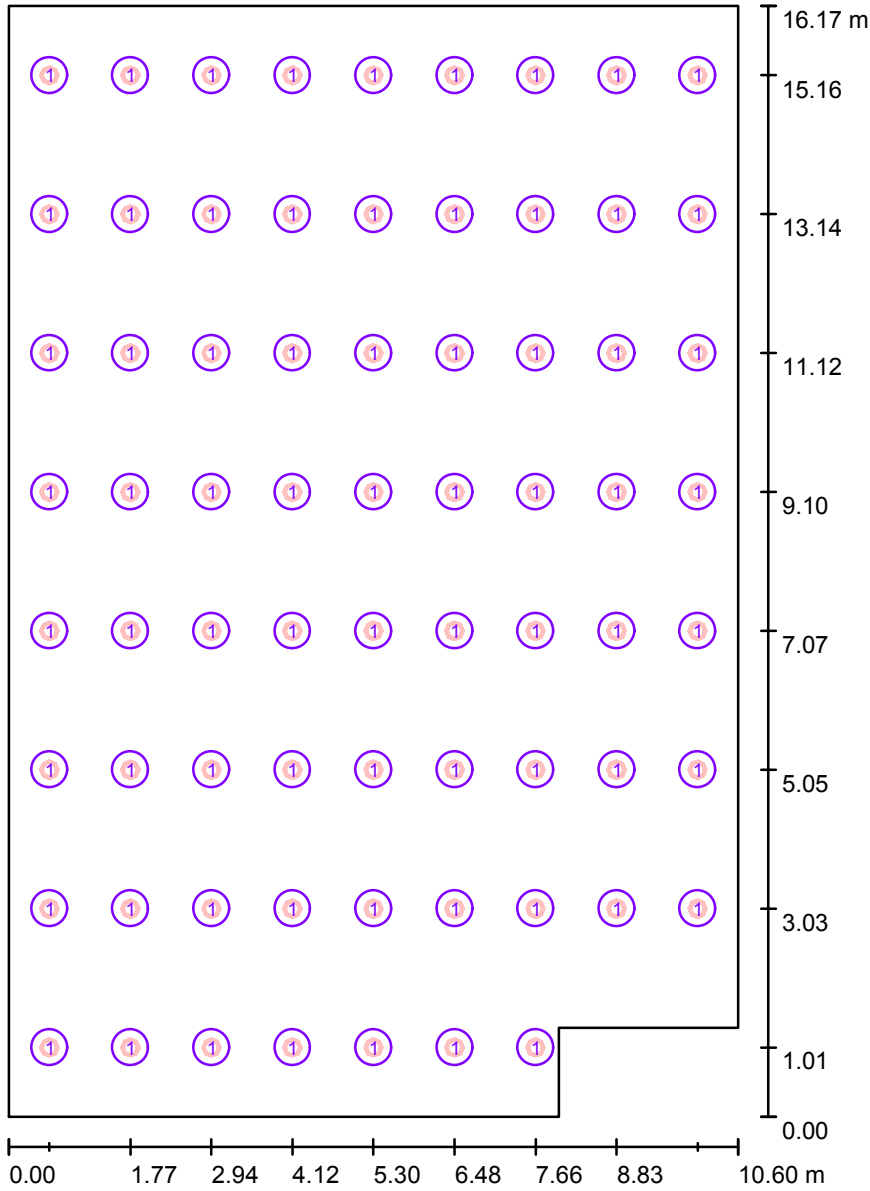
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 110

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 110

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	70	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 127156 lm  
 Συνολική ισχύς: 3220.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

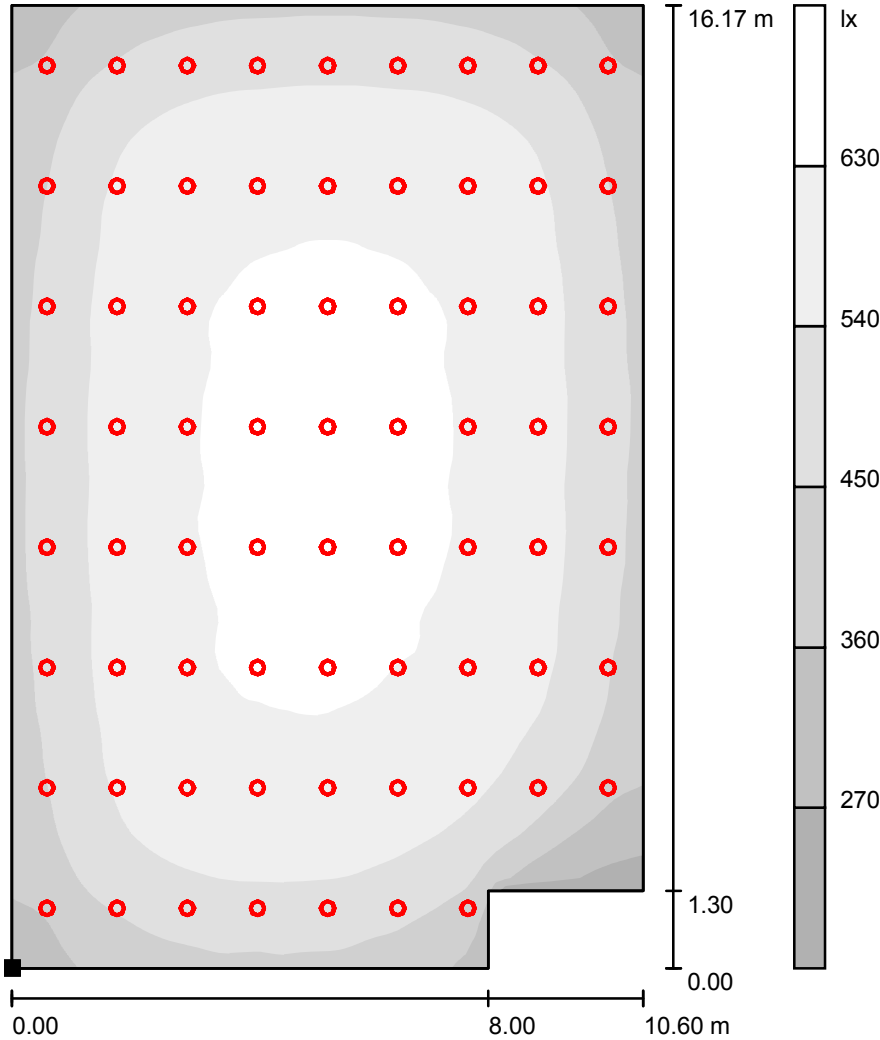
Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	441	103	543	/	/
Δάπεδο	396	107	503	20	32
Οροφή	0.62	117	117	70	26
Τοίχος 1	179	104	283	50	45
Τοίχος 2	195	109	305	50	48
Τοίχος 3	113	97	211	50	34
Τοίχος 4	195	100	295	50	47
Τοίχος 5	180	103	283	50	45
Τοίχος 6	200	102	302	50	48

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.435 (1:2)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.363 (1:3)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $19.16 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $168.02 \text{ m}^2$ )

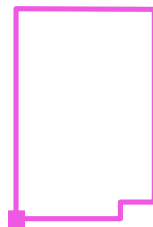
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 127

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)

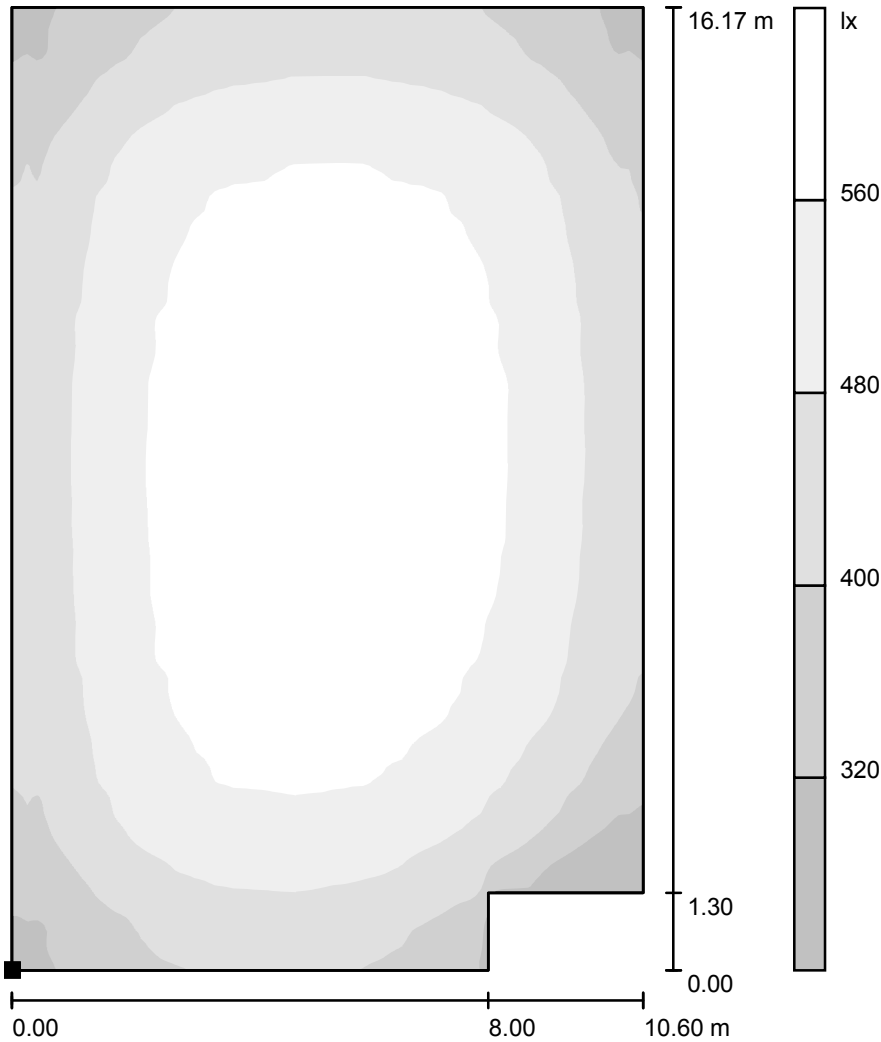


Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
543	236	651	0.435	0.363

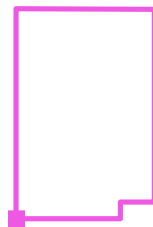
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 127

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

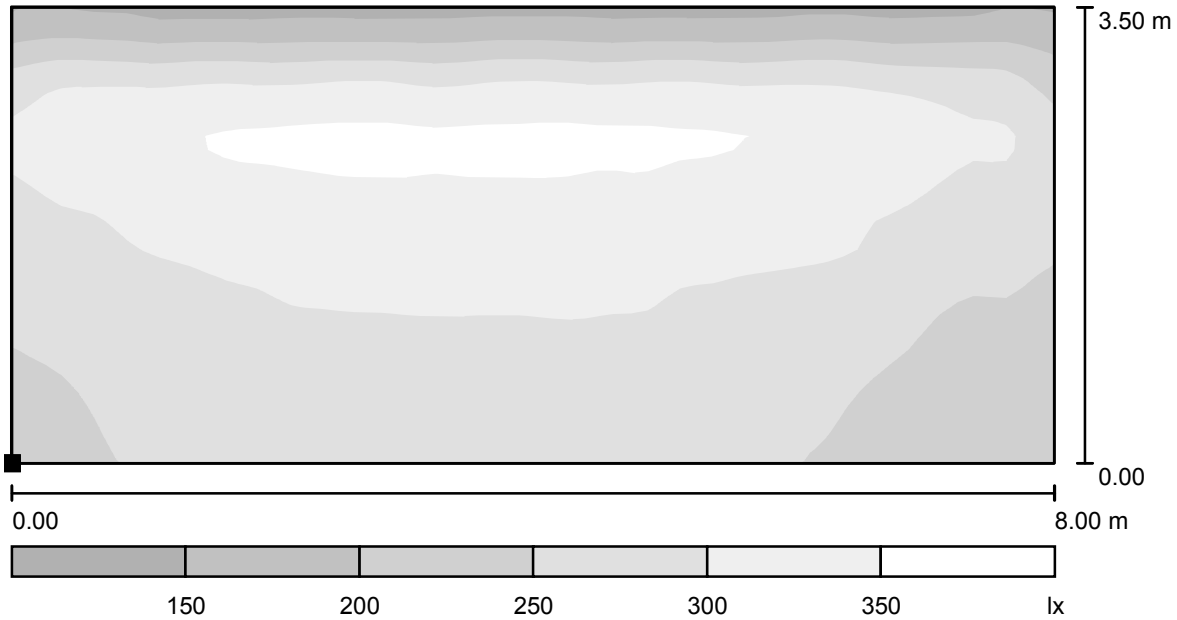


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
503	250	619	0.496	0.403

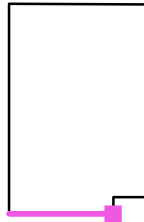
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 58

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

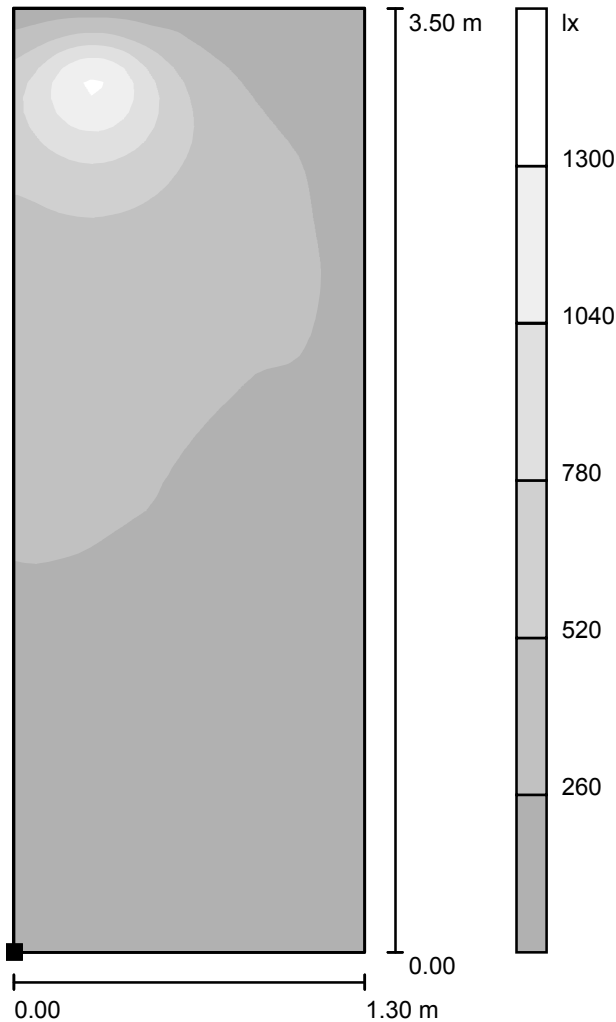


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
283	136	363	0.480	0.374

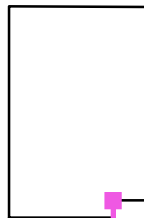
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.000 m, 1.300 m, 0.000 m)



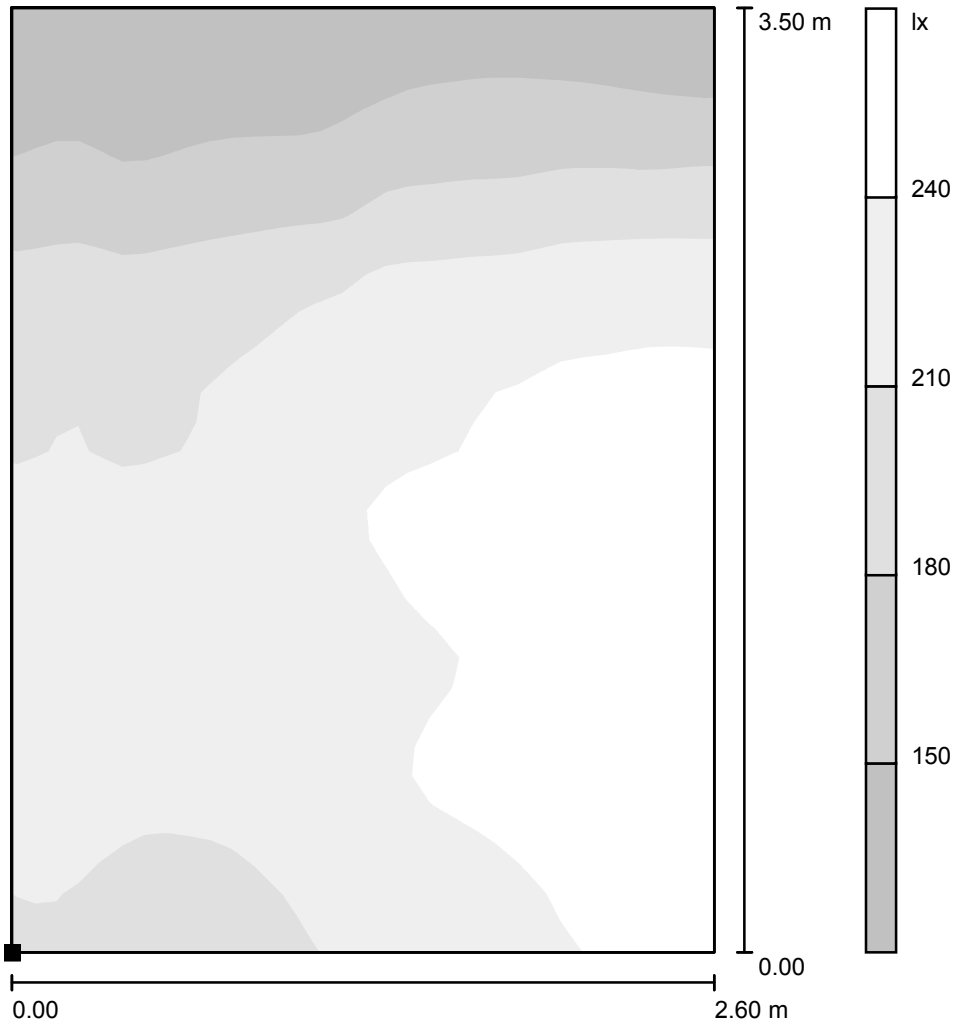
Κάνναβος: 32 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
305	138	1399	0.454	0.099



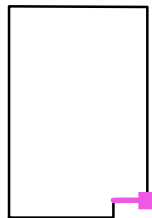
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 1.300 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 32 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
211

$E_{min}$  [lx]  
126

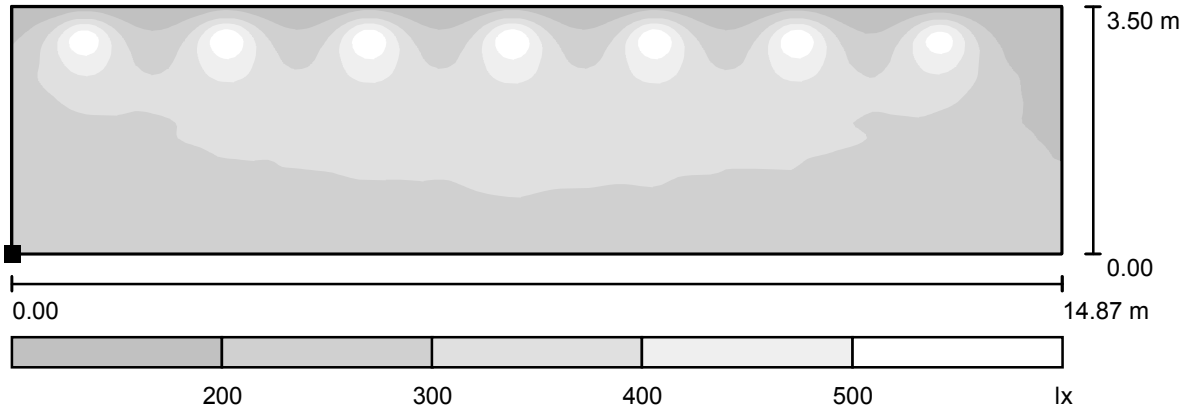
$E_{max}$  [lx]  
268

$E_{min} / E_m$   
0.599

$E_{min} / E_{max}$   
0.471

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 107

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 16.170 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
295

$E_{min}$  [lx]  
115

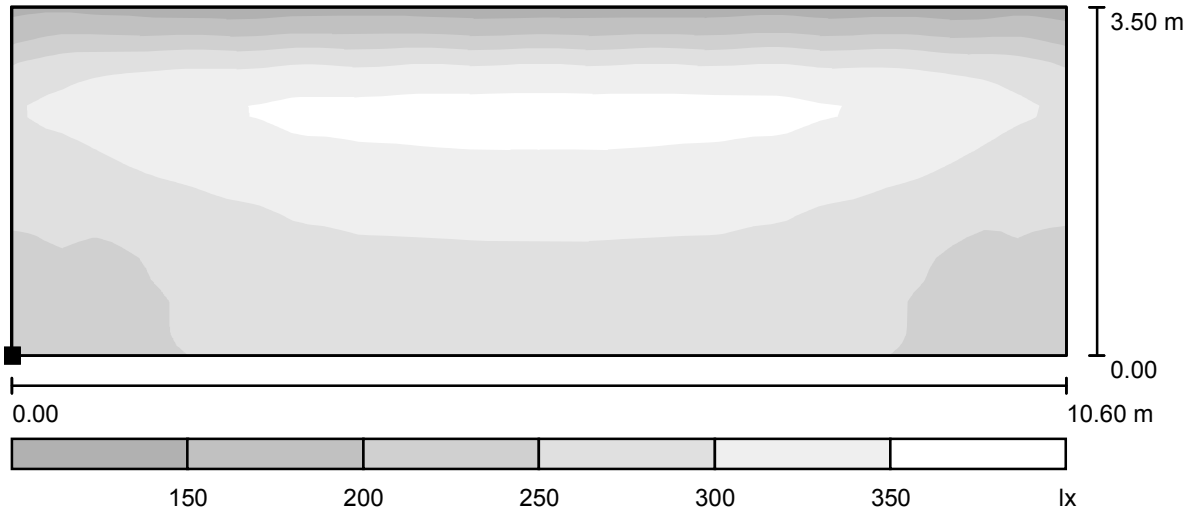
$E_{max}$  [lx]  
602

$E_{min} / E_m$   
0.388

$E_{min} / E_{max}$   
0.191

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 16.170 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
283

$E_{min}$  [lx]  
130

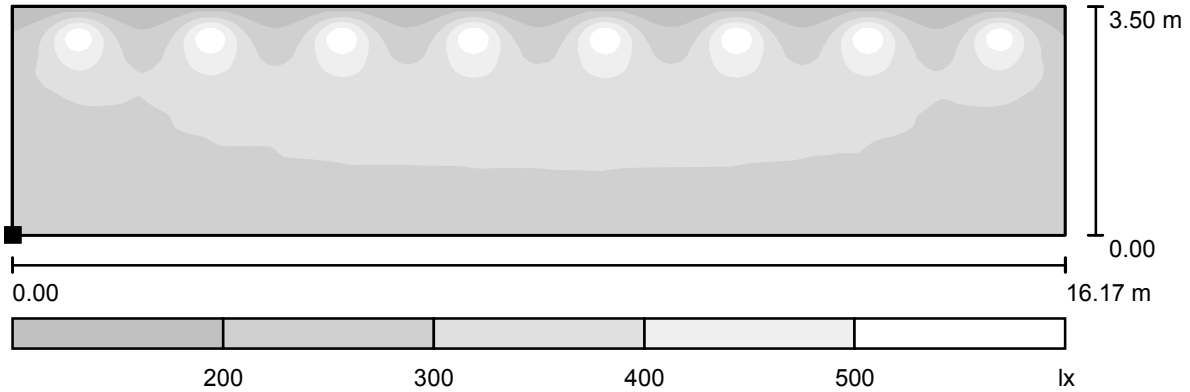
$E_{max}$  [lx]  
366

$E_{min} / E_m$   
0.459

$E_{min} / E_{max}$   
0.355

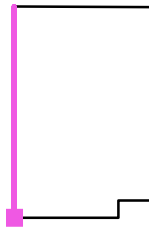
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 26 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 116

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
137

$E_{max}$  [lx]  
596

$E_{min} / E_m$   
0.453

$E_{min} / E_{max}$   
0.230

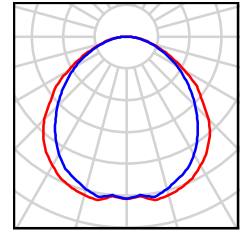
## **Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 27**

Ημερομηνία: 04.09.2013  
Υπεύθυνος επεξεργασίας: Γεωργίου Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

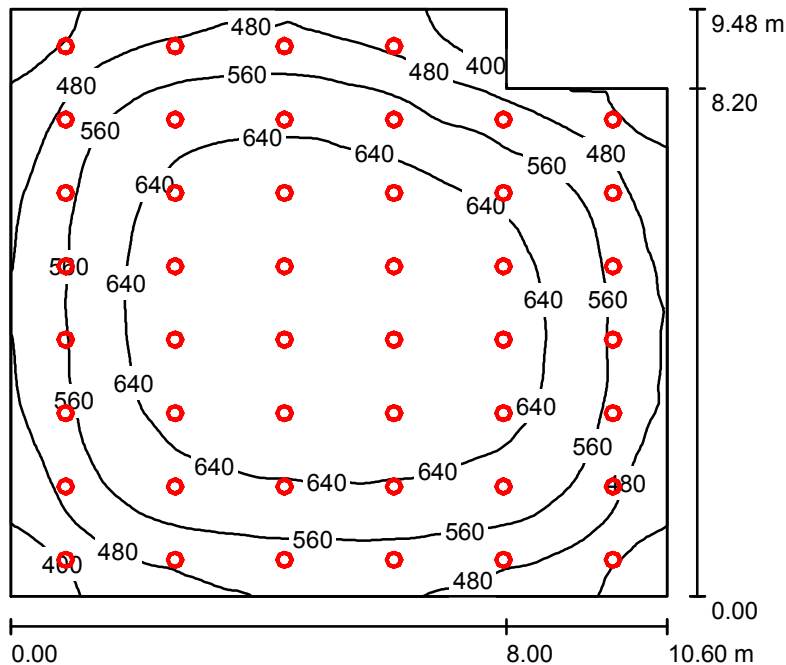
## Φωτοτεχνική Μελέτη Καταστήματος 27 / Κατάλογος φωτιστικών

46 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).



Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Περίληψη



Ύψος χώρου: 3.500 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.500 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:122

Επιφάνεια	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Επίπεδο εργασίας	/	575	322	708	0.559
Δάπεδο	20	521	312	651	0.600
Οροφή	70	128	106	185	0.824
Τοίχοι (6)	50	313	122	772	/

**Επίπεδο εργασίας:**

Ύψος: 0.850 m  
 Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

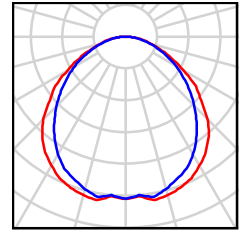
Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία (Συντελεστής διόρθωσης)	$\Phi$ (Φωτιστικό) [lm]	$\Phi$ (Λάμπες) [lm]	P [W]
1	46	DIAL 6 Optikleuchten (1.000)	1817	3200	46.0
			Συνολικά: 83560	Συνολικά: 147200	2116.0

Ειδικό φορτίο σύνδεσης:  $21.78 \text{ W/m}^2 = 3.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Βασική επιφάνεια:  $97.16 \text{ m}^2$ )

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Κατάλογος φωτιστικών

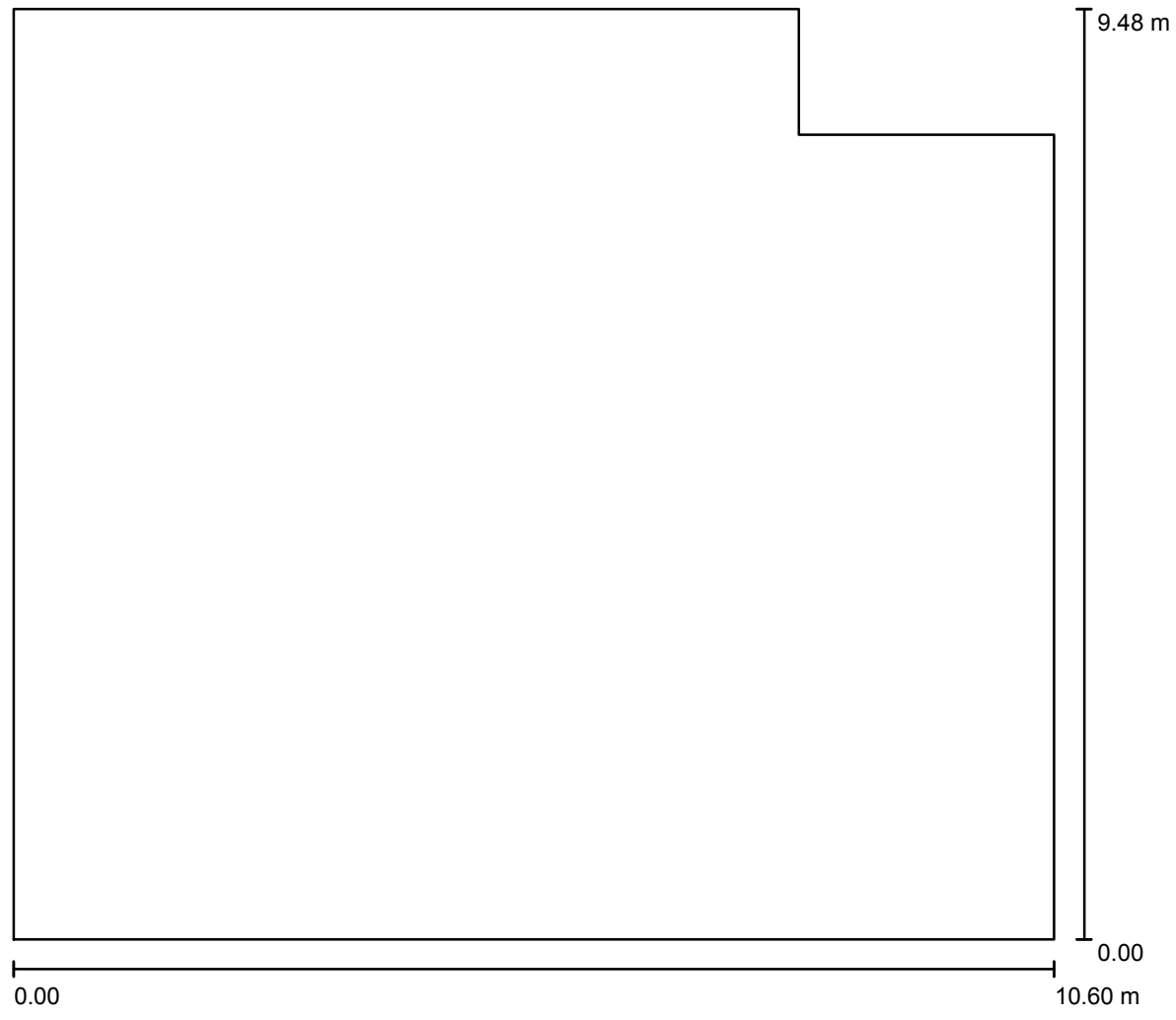
46 Τεμάχια DIAL 6 Optikleuchten  
Αρ. είδους: 6  
Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1817 lm  
Φωτεινή ροή (Λάμπες): 3200 lm  
Ισχύς φωτιστικού: 46.0 W  
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100  
Κωδικός ροής CIE: 50 82 96 100 57  
Εξοπλισμός: 1 x TC-TEL 42W (Συντελεστής  
διόρθωσης 1.000).





Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
Τηλέφωνο 6936924217  
Φαξ  
e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

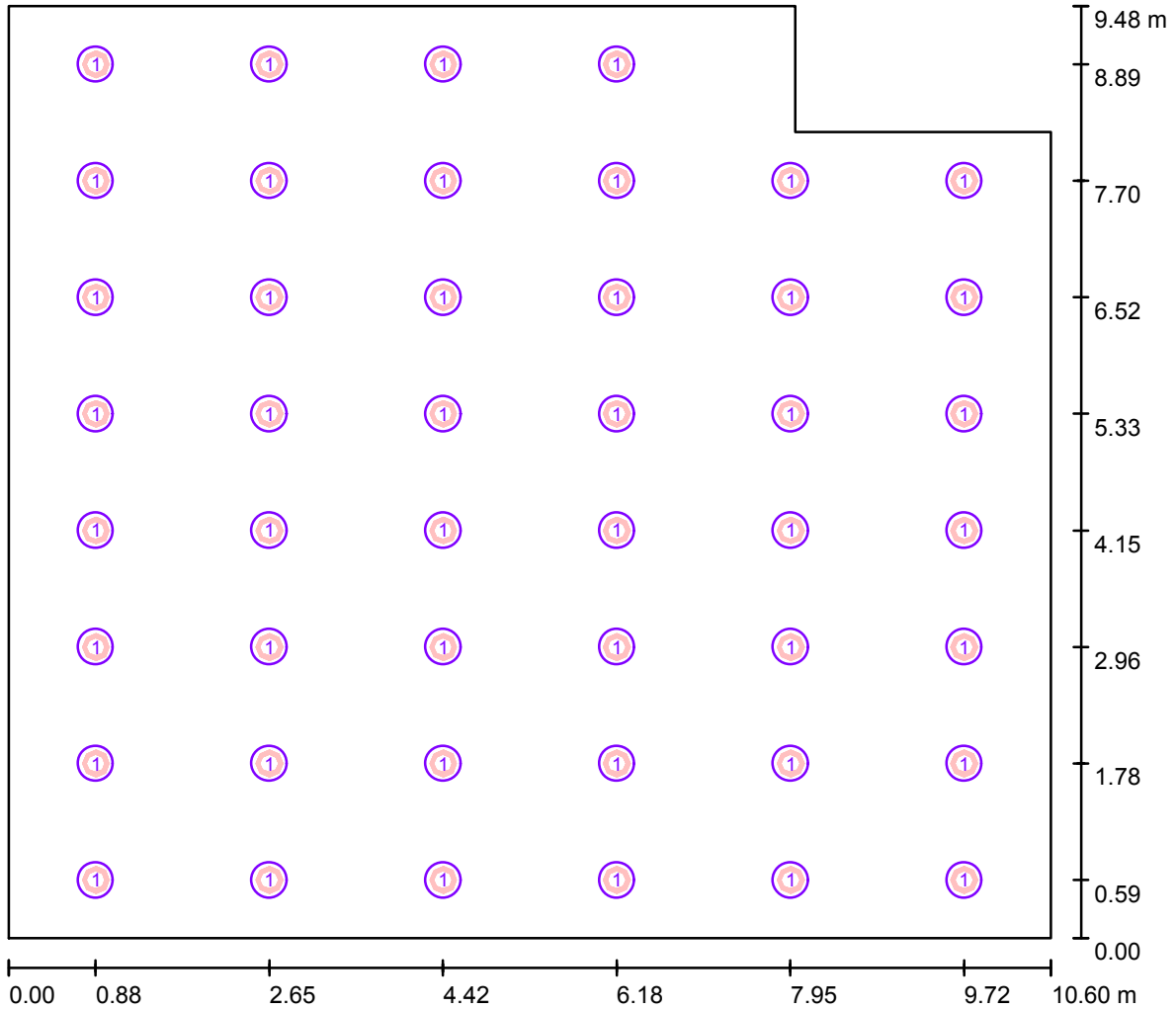
**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Κάτοψη**



Κλίμακα 1 : 76

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Φωτιστικά (σχέδιο θέσεων)**



Κλίμακα 1 : 76

**Κατάλογος τεμαχίων φωτιστικών**

Αρ.	Τεμάχια	Ονομασία
1	46	DIAL 6 Optikleuchten

Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

## ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Φωτοτεχνικά αποτελέσματα

Συνολική φωτεινή ροή: 83560 lm  
 Συνολική ισχύς: 2116.0 W  
 Συντελεστής  
 συντήρησης: 0.80  
 Περιφερική ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m <sup>2</sup> ]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	459	116	575	/	/
Δάπεδο	400	120	521	20	33
Οροφή	0.66	127	128	70	29
Τοίχος 1	212	114	326	50	52
Τοίχος 2	196	115	310	50	49
Τοίχος 3	201	116	317	50	50
Τοίχος 4	99	113	212	50	34
Τοίχος 5	203	111	314	50	50
Τοίχος 6	197	114	311	50	49

Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

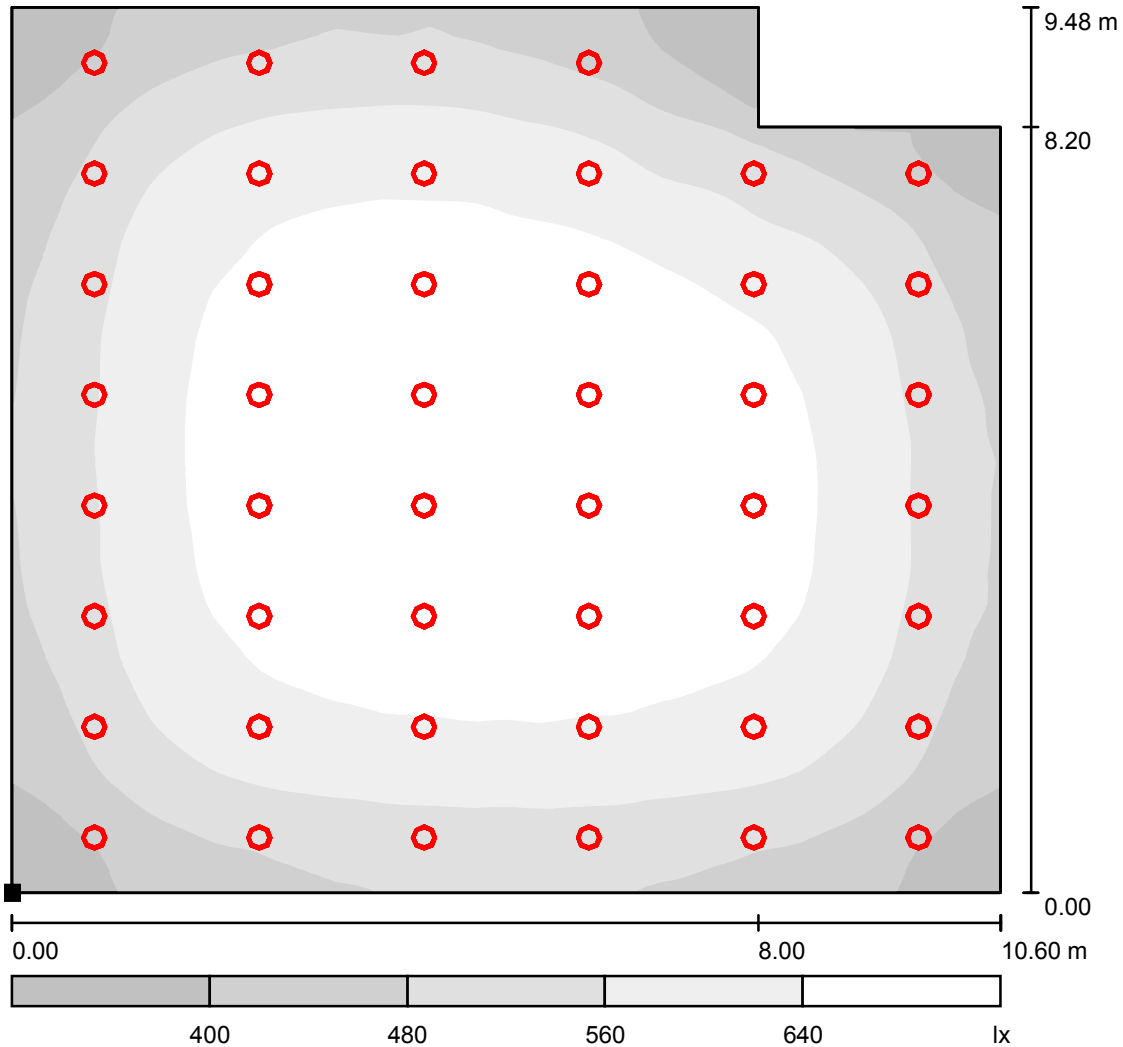
$E_{\min} / E_m$ : 0.559 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.454 (1:2)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 21.78 W/m<sup>2</sup> = 3.79 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Βασική επιφάνεια: 97.16 m<sup>2</sup>)

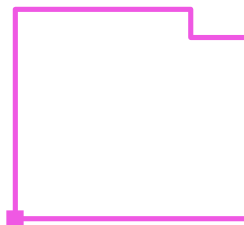
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Επίπεδο εργασίας / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 81

Θέση της επιφάνειας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
575

$E_{min}$  [lx]  
322

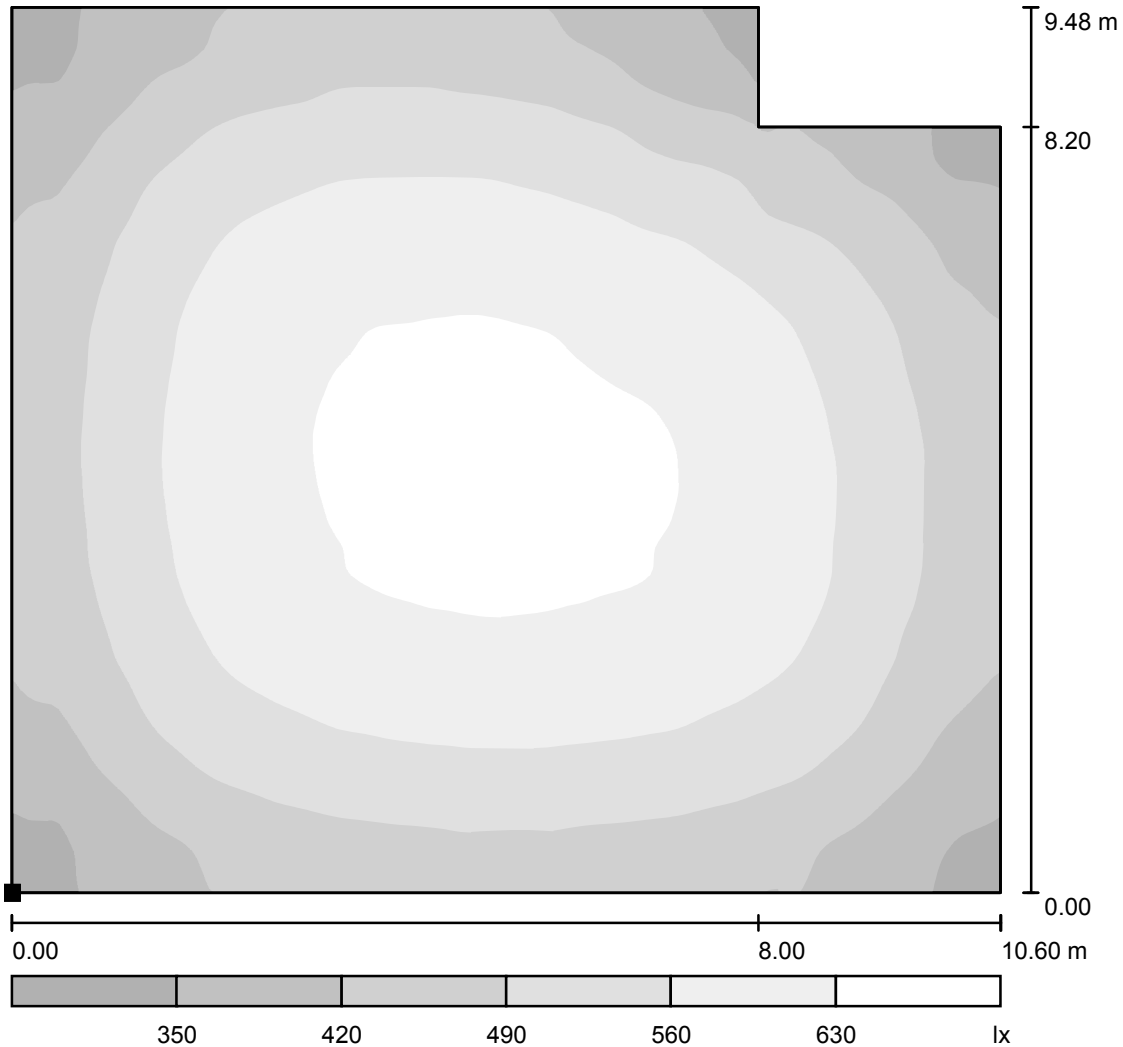
$E_{max}$  [lx]  
708

$E_{min} / E_m$   
0.559

$E_{min} / E_{max}$   
0.454

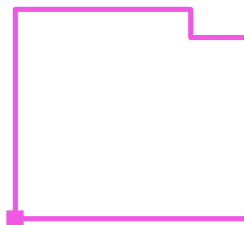
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Δάπεδο / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 81

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

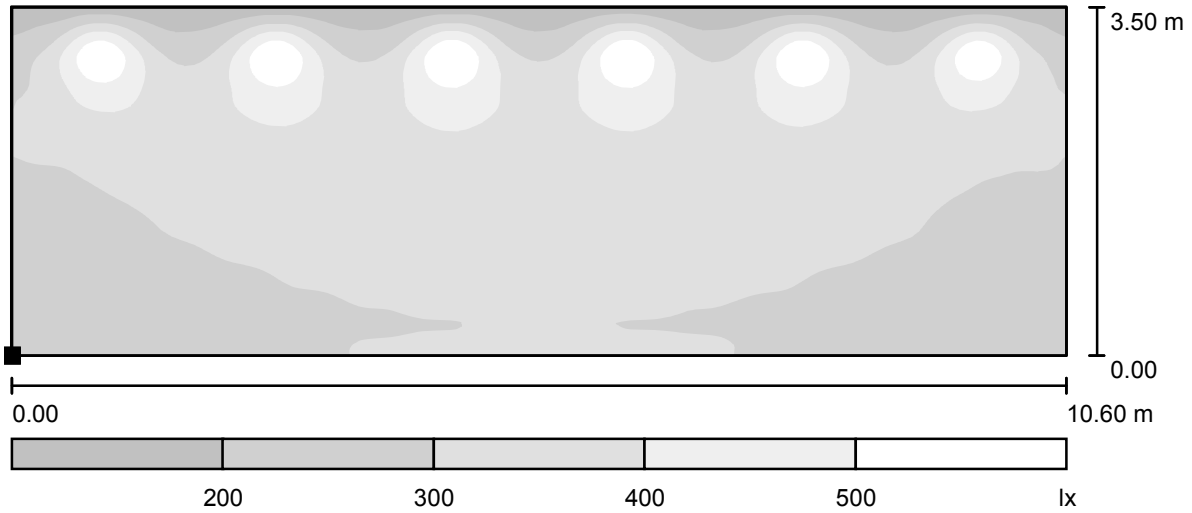


Κάνναβος: 128 x 128 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
521	312	651	0.600	0.479

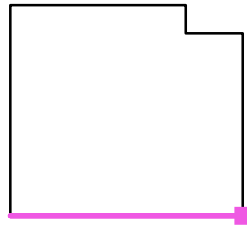
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 1 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 76

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
326

$E_{min}$  [lx]  
149

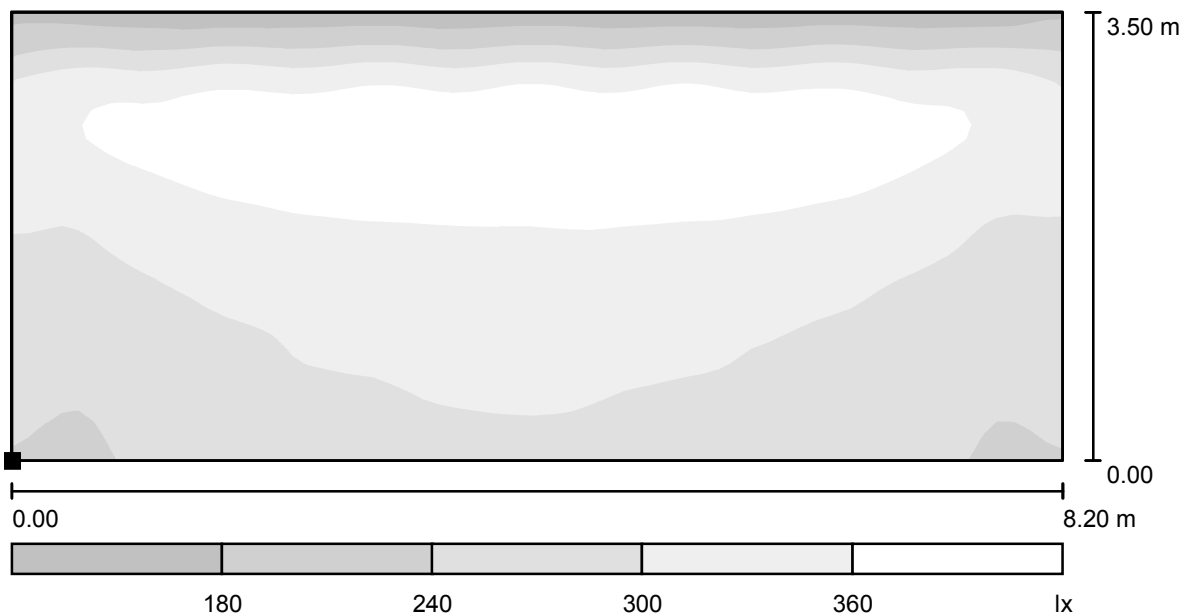
$E_{max}$  [lx]  
614

$E_{min} / E_m$   
0.458

$E_{min} / E_{max}$   
0.243

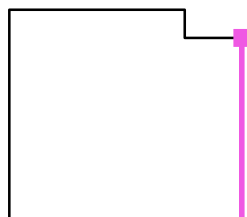
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 2 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 59

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (10.600 m, 8.200 m, 0.000 m)

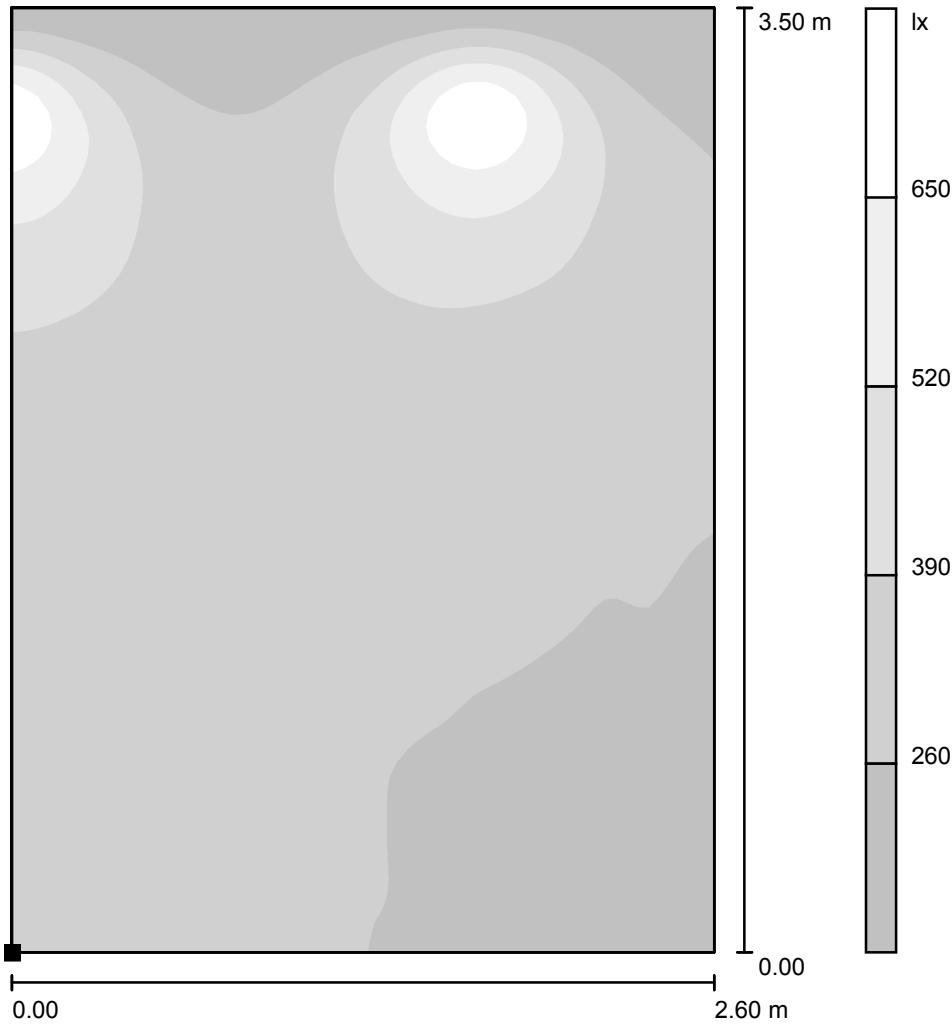


Κάνναβος: 64 x 32 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
310	144	415	0.464	0.347

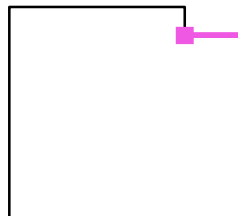
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 3 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.000 m, 8.200 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 64 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
317

$E_{min}$  [lx]  
152

$E_{max}$  [lx]  
772

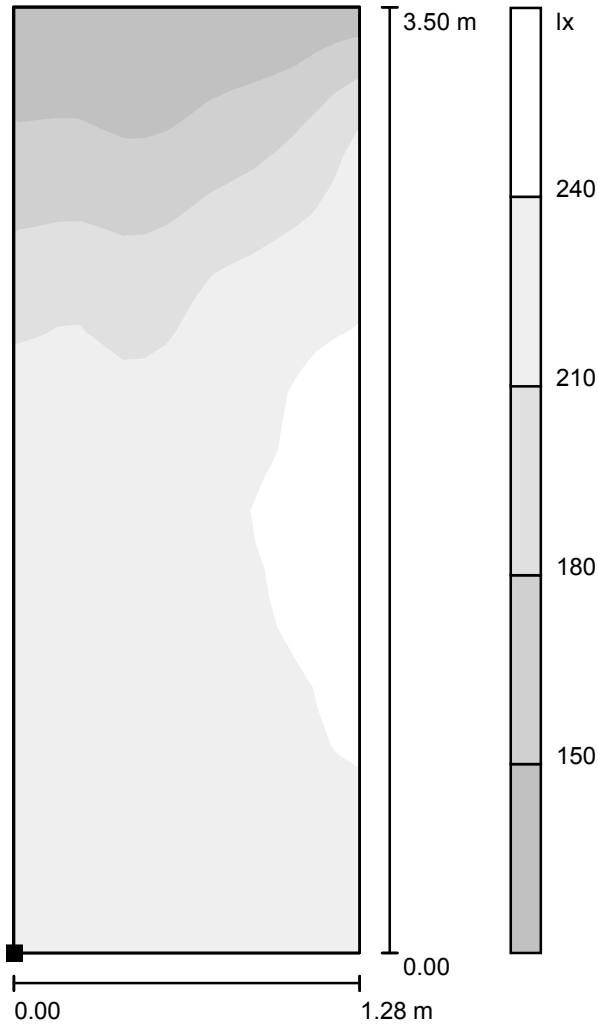
$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.197



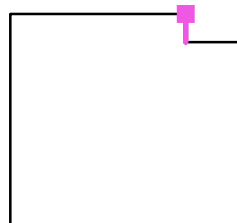
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 4 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 28

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (8.000 m, 9.480 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 16 x 32 Σημεία

$E_m$  [lx]  
212

$E_{min}$  [lx]  
122

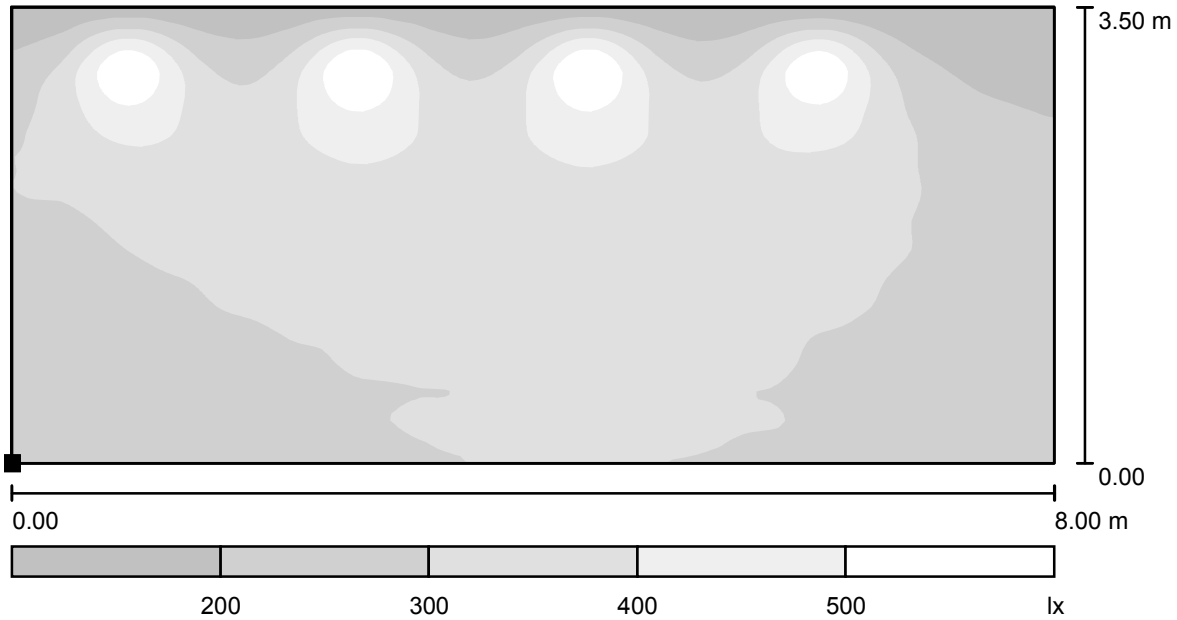
$E_{max}$  [lx]  
253

$E_{min} / E_m$   
0.576

$E_{min} / E_{max}$   
0.483

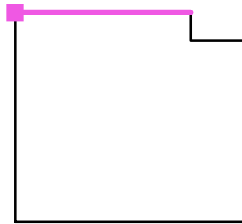
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgioukonstantinos.e@gmail.com

**ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 5 / Αποχρώσεις γκρι (E)**



Κλίμακα 1 : 58

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 9.480 m, 0.000 m)

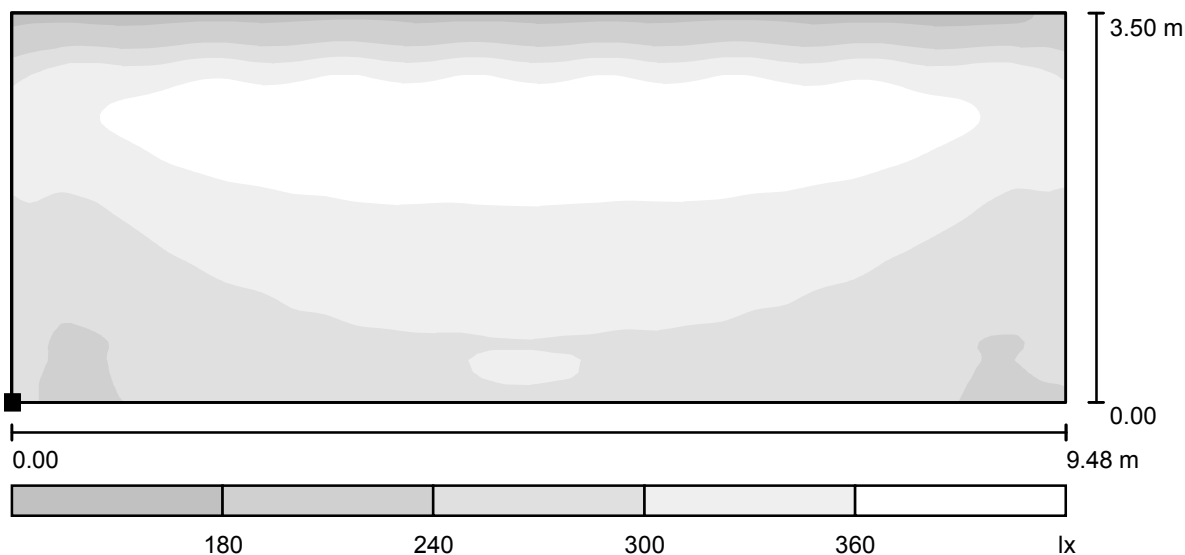


Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
314	129	611	0.409	0.211

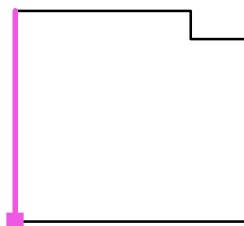
Υπεύθυνος επεξεργασίας Γεωργίου Κωνσταντίνος  
 Τηλέφωνο 6936924217  
 Φαξ  
 e-Mail georgiokonstantinos.e@gmail.com

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 27 / Τοίχος 6 / Αποχρώσεις γκρι (E)



Κλίμακα 1 : 68

Θέση της επιφανείας στον χώρο:  
 Επιλεγμένο σημείο:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Κάνναβος: 128 x 64 Σημεία

$E_m$  [lx]  
311

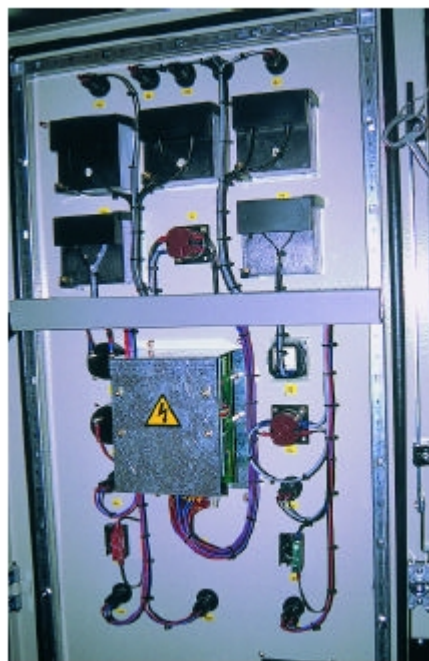
$E_{min}$  [lx]  
160

$E_{max}$  [lx]  
412

$E_{min} / E_m$   
0.516

$E_{min} / E_{max}$   
0.389

## 6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ



## 6.1 Εισαγωγή

Με τον όρο **Εσωτερική Ηλεκτρική Εγκατάσταση (Ε.Η.Ε.)** εννοούμε την **τοποθέτηση, τον έλεγχο και το χειρισμό διαφόρων ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων**, που εξυπηρετούν τις ανάγκες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

### *Κατάταξη των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων*

Τις Ε.Η.Ε. μπορεί κανείς να τις διακρίνει

**ανάλογα με τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος σε:**

- Οικιακές εγκαταστάσεις ή φωτισμού (μονοφασική παροχή)
- Εγκαταστάσεις κίνησης ή βιομηχανικές (τριφασική παροχή)

**ανάλογα με το χώρο σε:**

- Εγκαταστάσεις υπαίθρου (εξωτερικών χώρων)
- Εγκαταστάσεις κλειστού χώρου

**ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο σε:**

- Χώρων ηλεκτρικής υπηρεσίας (υποσταθμοί, μετασχηματιστές, κλπ)
- Ξηρών χώρων
- Πρόσκαιρα υγρών χώρων (στεγνωτήρια, βεράντες, κ.λπ)
- Υγρών χώρων (ψυγεία, τουαλέτες, κακώς αεριζόμενα υπόγεια)
- Βρεγμένων χώρων (λουτρά, πλυντήρια, ψυκτικοί θάλαμοι, κ.λ.π.)
- Χώρων με κίνδυνο πυρκαγιάς (αποθήκες ξύλου, καυσίμων, κ.λ.π.)
- Χώρων με κίνδυνο εκρήξεων (εργοστάσια, αποθήκες)
- Σκονιζόμενων χώρων (υφαντήρια, αποθήκες τσιμέντου, κ.λ.π.)
- Εγκαταστάσεις ρυπαρών χώρων (χημικά εργοστάσια, βαφεία, κ.λ.π.)
- Χώρων μεγάλης συγκέντρωσης (αίθουσες Θεάτρων, κινηματογράφοι, καταστήματα, εκθέσεις, χώροι συναυλιών, κ.λπ)
- Εγκαταστάσεις σε στάβλους, κτηνοστάσια, σιτοβολώνες, κ.λ.π.

Για κάθε κατηγορία Ε.Η.Ε. πρέπει να χρησιμοποιείται το κατάλληλο ηλεκτρολογικό υλικό και να εφαρμόζονται οι σχετικοί Κανονισμοί.

## 6.2 Βασικά Μέρη μιας Ε.Η.Ε.

**Μια Εσωτερική Ηλεκτρική Εγκατάσταση (Ε.Η.Ε.)** τροφοδοτείται από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΗ μέσω του μετρητή. Από το κιβώτιο του μετρητή αρχίζει η κύρια γραμμή που τροφοδοτεί το σύνολο της Ε.Η.Ε.. Η γραμμή αυτή καταλήγει στον πίνακα διανομής και λέγεται «**γραμμή μετρητή - πίνακα**».

Μια γραμμή που ξεκινάει από τον πίνακα είναι δυνατόν να τροφοδοτεί:

- Είτε μία μόνο συσκευή κατανάλωσης.
- Είτε περισσότερες από μια συσκευές κατανάλωσης.
- Είτε έναν άλλο πίνακα, που λέγεται «**δευτερεύων πίνακας**».

**Ανεξάρτητες (ή ευθείες) γραμμές**, είναι εκείνες που η καθεμία τροφοδοτεί μία μόνο συσκευή κατανάλωσης.

Τέτοιες γραμμές στις κατοικίες π.χ. είναι:

- Η γραμμή μαγειρείου που τροφοδοτεί την ηλεκτρική κουζίνα.
- Η γραμμή του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.
- Οι γραμμές που τροφοδοτούν σταθερές συσκευές κατανάλωσης μεγάλης σχετικά ισχύος, όπως π.χ. οι θερμοσυσσωρευτές.
- Οι γραμμές, που η καθεμία τροφοδοτεί ένα μόνο ρευματοδότη (πρίζα), που λέγεται «**ενισχυμένη πρίζα**». Ρευματοδότες με ανεξάρτητη γραμμή χρησιμοποιούμε για την τροφοδότηση φορητών συσκευών μεγάλης σχετικά ισχύος, π.χ. ηλεκτρικά καλοριφέρ ή συσκευές με ειδικές απαιτήσεις όπως π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές.

**Δευτερεύοντες πίνακες** (ή υποπίνακες) χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση των συσκευών κατανάλωσης που βρίσκονται σε κάποια απόσταση ή έχουν κάποιο φυσικό διαχωρισμό από τη θέση που βρίσκεται ο γενικός πίνακας, κατά τρόπο που θα ήταν ασύμφορο να ξεκινούν από το γενικό πίνακα όλες οι γραμμές που χρειάζονται για να τροφοδοτήσουν αυτές τις συσκευές. Σε ένα τριώροφο κτίριο π.χ., από κάθε υποπίνακα θα ξεκινούν γραμμές για την τροφοδότηση των συσκευών κατανάλωσης του ίδιου ορόφου.

**Κάθε πίνακας**, ανάλογα με τον αριθμό φάσεων με τις οποίες τροφοδοτείται, είναι μονοφασικός ή τριφασικός.

Ο αγωγός προστασίας αρχίζει από το κιβώτιο του μετρητή όπου συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και μέσω αυτού με το ηλεκτρόδιο γείωσης. Σε όλη τη διαδρομή ο αγωγός προστασίας ακολουθεί τους ενεργούς αγωγούς μέχρι τις συσκευές κατανάλωσης για να συνδεθεί με τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη τους.

Συσκευές κατανάλωσης είναι οι συσκευές που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια, μετατρέποντάς την σε κάποια άλλη μορφή ενέργειας.

Τα βασικά μέρη μιας Ε.Η.Ε. είναι:

- Αγωγοί και καλώδια
- Ηλεκτρικοί πίνακες
- Γειώσεις
- Σωλήνες - εξαρτήματα - κανάλια διανομής
- Ασφάλειες
- Διακόπτες
- Ρευματοδότες και ρευματολήπτες
- Φωτιστικά σώματα

### 6.3 Αγωγοί και Καλώδια

Αγωγοί ονομάζονται αγώγιμα σύρματα που διοχετεύουν ηλεκτρικό ρεύμα. Διακρίνονται σε γυμνούς ή μονωμένους όταν έχουν μονωτικό περίβλημα.

Ανάλογα με τον αριθμό των κλώνων ή συρμάτων οι αγωγοί διακρίνονται σε **μονόκλωνους** (λιγότερο εύκαμπτοι και με διατομή μέχρι 16 mm<sup>2</sup>) και **πολύκλωνους**.

Κατασκευάζονται από χαλκό ή αλουμίνιο και κράματά τους.

Οι αγωγοί χαρακτηρίζονται από τη διατομή του πυρήνα τους που υπολογίζεται ως εξής:

<b>Μονόκλωνος αγωγός: <math>S = \pi \cdot d^2 / 4 = 0,785 \cdot d^2</math></b>	
	όπου d: διάμετρος πυρήνα του αγωγού σε mm S: διατομή σε mm <sup>2</sup>
<b>Πολύκλωνος αγωγός: <math>S = n \cdot \pi \cdot d^2 / 4 = 0,785 \cdot d^2 \cdot n</math></b>	
	όπου d: διάμετρος κλώνου σε mm n: αριθμός κλώνων n=1+6=7 (μια στρώση) S: διατομή σε mm <sup>2</sup>

**Καλώδιο** εννοούμε το σύνολο δύο ή περισσότερων μονωμένων αγωγών που βρίσκονται μέσα στο ίδιο μονωτικό περίβλημα. Πίνακας 6.1: Αντιστοιχία νέων τύπων καλωδίων με παλιούς

νέος τύπος	παλιός τύπος
H07V-K	NYAF
H07V-U	NYA(re)
H07V-R	NYA(rm)
A05VV-U	NYM(re)
A05VV-R	NYM(rm)
H05VV-F	NYMHY
H03VV-F	NYLHY(rd)
H03VH-H	NYFAZ
H05RR-F	NMH
H07RN-F	NSHou
J1VV-U	NYU(re)
J1VV-R	NYU(rm)
J1VV-S	NYU(sm)
A05VVH3-U	NYIFY

Πίνακας 6.2: Γυμνοί αγωγοί χαλκού

Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Αντίσταση (Ω/km)
1,0 *	18,1
1,5 *	12,1
2,5 *	7,4
4 *	4,61
6 *	3,08
10 **	1,83
16 **	1,15
25 **	0,727
35 **	0,524
50 **	0,38
70 **	0,2687
95 **	0,193
120 **	0,153
150 **	0,124
185 **	0,0991
240 **	0,0754
300 **	0,0601



- \* Μονόκλωνος αγωγός
- \*\* Πολύκλωνος αγωγός

Η αντίσταση  $R$  αγωγού με μήκος  $l$  και διατομή  $s$  είναι :

$$R = \rho \cdot l/s$$

όπου  $\rho$  η ειδική αγωγιμότητα και ο χαλκός έχει ειδική αγωγιμότητα  $\rho=0,017241\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$  στους  $20^\circ\text{C}$ .

#### 6.4 Γραμμές των Ε.Η.Ε. - Εκλογή της διατομής των αγωγών

Πριν περιγράψουμε τον τρόπο, κατά τον οποίο γίνεται μια μελέτη, πρέπει να γνωρίζουμε ορισμένους κανόνες που αφορούν τις γραμμές και την εκλογή της διατομής των αγωγών τους.

Για κάθε γραμμή που αναχωρεί από έναν πίνακα διανομής υπάρχουν στον πίνακα αυτόν τα όργανα προστασίας της από υπερεντάσεις. Μια μονοφασική γραμμή προστατεύεται από ένα μονοφασικό όργανο προστασίας (ασφάλεια ή μικροαυτόματο). Μια τριφασική γραμμή μπορεί να προστατεύεται είτε από ένα τριφασικό όργανο προστασίας που, όταν πέφτει, διακόπτει την τροφοδότηση και των τριών φάσεων συγχρόνως (τριφασικός μικροαυτόματος ή αυτόματος διακόπτης) ή από μια ομάδα από τρία μονοφασικά όργανα προστασίας.

Για να εκλέξουμε τη διατομή των αγωγών μιας γραμμής πρέπει να έχουμε προσδιορίσει το ρεύμα που προβλέπεται ότι θα απορροφούν οι συσκευές καταναλώσεως που θα τροφοδοτηθούν από αυτήν. Με βάση λοιπόν, το αναμενόμενο ρεύμα φορτίου καθορίζουμε το ονομαστικό ρεύμα του οργάνου προστασίας, δηλαδή της ασφάλειας ή του μικροαυτόματου ή του αυτόματου διακόπτη, που προστατεύει τη γραμμή από υπερφορτίσεις. Αυτό το ονομαστικό ρεύμα θα είναι ένα από τα τυποποιημένα μεγέθη και πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το αναμενόμενο ρεύμα, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να προκληθεί η λειτουργία του οργάνου προστασίας, όταν η γραμμή θα διαρρέεται από το αναμενόμενο ρεύμα.

Στη συνέχεια μπορούμε να επιλέξουμε τη διατομή των αγωγών με βάση τις επιτρεπόμενες φορτίσεις και ανάλογα με τον τρόπο εγκαταστάσεώς τους. Η επιτρεπόμενη φόρτιση πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από το ονομαστικό

ρεύμα του οργάνου προστασίας ώστε το τελευταίο να προστατεύει τον αγωγό από υπερφόρτιση.

### Επιτρεπόμενες εντάσεις αγωγών.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Από τη διατομή του αγωγού
- Από το είδος της μόνωσής του
- Από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας του.

Αν ξεπεράσουμε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή έντασης του παρακάτω πίνακα τότε ο αγωγός υπερθερμαίνεται (λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας Joule  $Q=0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$  σε cal) και φθείρεται πρόωρα. Αν η υπερθέρμανση είναι πιο ισχυρή τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς.

Πίνακας 6.3: Επιλογή διατομής αγωγού

Επιτρεπόμενη ένταση συνεχούς ροής για χάλκινους αγωγούς με μόνωση (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C και μέγιστη θερμοκρασία αγωγού 60°C)			
Διατομή αγωγού (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση σε (A)		
	1η ομάδα	2η ομάδα	3η ομάδα
0,75	-	15	16
1	12	18	20
1,5	16	22	25
2,5	21	31	34
4	27	41	45
6	35	54	57
10	48	70	78
16	65	96	104
25	88	128	137
35	110	153	168
50	140	178	210
70	175	220	260
95	210	265	310
120	250	310	365
150	-	355	415
185	-	405	475

240	-	480	560
300	-	555	645
400	-	-	770
500	-	-	880

**Ομάδες:**  
 1η: Τρεις το πολύ ενεργοί αγωγοί μέσα στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο καλώδιο, σε ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.  
 2η: Μονωμένοι αγωγοί που είναι τοποθετημένοι σε ορατή εγκατάσταση χωρίς σωλήνες, με απόσταση μεταξύ τους ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρό τους.  
 3η: Εύκαμπτα καλώδια τροφοδότησης κινητών ή φορητών συσκευών κατανάλωσης.

Για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεγαλύτερες των 30°C πρέπει οι τιμές του παραπάνω πίνακα να πολλαπλασιαστούν αντίστοιχα με τους παρακάτω συντελεστές.

<b>Θερμοκρασία περιβάλλοντος</b>	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
<b>Συντελεστής</b>	91 %	82 %	71 %	58 %	41 %

Αν οι ενεργοί αγωγοί που βρίσκονται στο ίδιο περίβλημα είναι περισσότεροι από τρεις παίρνουμε μέρος των τιμών του πίνακα επιτρεπόμενων εντάσεων.

<b>Για 4 - 6 αγωγούς</b>	80 %
<b>7 - 9 αγωγούς</b>	70 %

Πίνακας 6.4: Ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές χάλκινων αγωγών σε Ε.Η.Ε.

<b>Χρήση του αγωγού</b>	<b>Ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού (mm<sup>2</sup>)</b>
Γραμμές μόνιμης εγκατάστασης φωτισμού	1,5
Γραμμές ρευματοδότησης κινητήρων (εγκατ. κίνησης)	2,5
Παροχές καταναλωτών Χ.Τ. (ΔΕΗ)	6 (συνήθως 10)
Σύνδεση φωτιστικών σημείων	0,75
Εύκαμπτα καλώδια σύνδεσης συσκευών μέσω ρευματοληπτών για:	-
1 < 2,5 A	0,5

2,5< 1 <10 A		0,75
1>10A		1,0
Αιωρούμενες γραμμές μήκους:	< 20 m	4
	20-40 m	6
<b>Αγωγοί προστασίας</b>		
Γείωση μετρητή		16
Ενταφιασμένοι ή απρόσιτοι αγωγοί γείωσης προστασίας		25
Ανεξάρτητοι μονωμένοι αγωγοί γείωσης		2,5
Ανεξάρτητοι γυμνοί αγωγοί γείωσης		6

### 6.5 Υπολογισμός της πτώσης τάσης και της διατομής των αγωγών

Γνωρίσαμε ότι, κάθε αγωγός πρέπει να διαρρέεται από ρεύμα έντασης που δεν θα ξεπερνά κάποια τιμή. Έτσι εμφανίζεται η συνεχής λειτουργία του αγωγού με θέρμανση μέσα σε παραδεκτά όρια (μέχρι 60°C ).

Κατά την εκλογή της διατομής μιας γραμμής, εκτός των παραπάνω πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η προκαλούμενη από τη γραμμή πτώσης τάσης

### 6.6 Επιτρεπόμενη πτώση τάσης γραμμής

Αν δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αναφορικά με τη λειτουργία των συσκευών ή, ενδεχομένως ειδικών διατάξεων προστασίας, συνίσταται να επιλέγεται η διατομή των αγωγών έτσι, ώστε η πτώση τάσης από την αρχή της ηλεκτρικής εγκατάστασης μέχρι το σημείο σύνδεσης οποιασδήποτε ηλεκτρικής συσκευής να μην υπερβαίνει το 4% της ονομαστικής τάσης (δηλαδή,  $u=230 \times 4/100=9,2V$ ) της εγκατάστασης. Προσωρινές συνθήκες, όπως μεταβατικές τάσεις και μεταβολή τάσης λόγω αντικανονικής λειτουργίας μπορούν να μη λαμβάνονται υπόψη.

ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΕΝΤΑΣΗ (A)	ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ U ΣΕ VOLTS	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΟΥ
Δίκτυο Σ.Ρ. δύο αγωγών	$P = U * I$	$I = \frac{P}{U}$	<p>Επειδή έχουμε 2 ενεργούς αγωγούς, αν <math>u_0</math> είναι η πτώση τάσης του ενός αγωγού για όλο το κύκλωμα έχουμε :</p> <p><math>u = 2 u_0</math></p> <p><math>u = 2 \frac{p * l * I}{S} = 2 \frac{p * l * P}{S * U}</math></p>	<p><math>S = \frac{2 * p * l * I}{u} = \frac{2 * p * l * P}{U * u}</math></p> <p>Για Cu : <math>p = \frac{1}{56 \dot{\eta} 57}</math> = 0,017</p> <p>Al : <math>p = \frac{1}{34 \dot{\eta} 35} = 0,0294</math></p>
Μονοφασικό δίκτυο	$P = U * I * \cos \phi$	$I = \frac{P}{U * \cos \phi}$	$u = 2 \frac{p * l * I * \cos \phi}{S} = 2 \frac{p * l * P}{S * U}$	$S = 2 \frac{p * l * I * \cos \phi}{U * u} = 2 \frac{p * l * P}{U * u}$
Τριφασικό δίκτυο τριών ενεργών αγωγών	<p><math>P = 3 * U_{\phi} * I_{\phi} * \cos \phi</math></p> <p><math>P = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\pi} * \cos \phi</math></p>	<p><math>I_{\phi} = \frac{P}{3U_{\phi} \cos \phi}</math></p> <p><math>I_{\pi} = \frac{P}{\sqrt{3}U_{\pi} \cos \phi}</math></p>	<p><math>U_{\phi} = \frac{p * l * I_{\phi} \cos \phi}{S} = \frac{p * l * P}{3 * S * U_{\phi}}</math></p> <p><math>U_{\pi} = \frac{\sqrt{3} p * l * I_{\pi} \cos \phi}{S} = \frac{p * l * P}{S * U_{\pi}}</math></p>	<p><math>S = \frac{p * l * P}{3 * U_{\phi} * u_{\phi}}</math></p> <p><math>S = \frac{p * l * P}{U_{\pi} * u_{\phi}}</math></p>

## 6.7 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

### 6.7.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

**Γενικά:** Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων που περιλαμβάνει το τηλεφωνικό δίκτυο και δίκτυο πληροφοριών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούρια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προέρχονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές. Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της υπηρεσίας και του επιβλέποντα μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία και στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένο έντυπο τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολόγηση και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

### 6.7.2 ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

**Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς):** Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι με εσωτερική μόνωση και θα είναι σύμφωνοι με το άρθρο 16, 4 του Κανονισμού Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β 55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταύ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως κλπ), ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

**Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ):** Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

**Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς):** Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του Κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

**Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ):** Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

**Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ):** Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC και θα έχουν ικανή αντοχή, ώστε να είναι κατάλληλοι για εγκιβωτισμό στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης και απόφραξης της διατομής τους από τις εργασίες σκυροδέτησης.

**Γαλβανισμένοι σωλήνες:** Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440,

για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια και σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους. Οι γαλβανισμένοι σωλήνες δεν έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία καλωδίων.

**Πλαστικοί σωλήνες PVC 4 AT:** Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 686 ή τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους. Είναι κοινού τύπου με αυτές που θα χρησιμοποιηθούν για την όδευση των ισχυρών ρευμάτων και προδιαγράφονται παραπάνω.

**Στηρίγματα καλωδίων:** Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου). Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

**Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων:** Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους. Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

**Κουτιά διακλαδώσεων:** Ορθογωνικά ή τετράγωνα, για να διαφέρουν από τα κουτιά της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων, εγκεκριμένου τύπου, με ειδικά εξαρτήματα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται. Η σύνδεση των σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα υποδοχής ή κοχλίωσης του σωλήνα. Η είσοδος και η έξοδος καλωδίων από κουτιά καλωδίων θα γίνεται με στυπιοθλίπτες. Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

### 6.7.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA

Το παροχικό καλώδιο οπτικής ίνας πρόκειται να οδεύσει μαζί με το παροχικό καλώδιο ισχυρών ρευμάτων εντός σωλήνα PVC 6α1m με ηλεκτρολογικά φρεάτια 600 mm x 600 x 1000 mm.

**Επιτοίχιος Κατανεμητής τηλεφώνων:** Ο κατανεμητής θα είναι κατάλληλος για τον τερματισμό καλωδίων του οριζοντίου ή κατακόρυφου δικτύου φωνής, καθώς και για την εγκατάσταση των ενεργών συσκευών του δικτύου. Για τον τερματισμό των καλωδίων θα διαθέτει μετώπες τηλεφώνου με κοντέκτορα RJ και ταυτόχρονη στήριξη και απογύμνωση των καλωδίων  $\frac{1}{4}$  στροφής. Στις μετώπες θα υπάρχουν θήκες ετικέτας με προστατευτικό κάλυμα. Οι μετώπες θα έχουν επαφές ιδανικές για κατηγορία 5 και για τηλεφωνικές γραμμές ISDN. Ολος ο εξοπλισμός θα είναι category 5 κατά EIA - TIA 568.

Το κιβώτιο του κατανεμητή θα είναι επιδαπέδιο ικριώμα 19" με ρόδες κύλισης για την εύκολη μετακίνηση του ικριώματος και θα φέρει :

- Διαφανή (γυάλινη) πόρτα εμπρός με μεταλλικό πλαίσιο και κλειδαριά ασφαλείας
- Πλάτη και πλαϊνά τμήματα ανοιγόμενα με κλειδαριές ασφαλείας ή αφαιρούμενα με εύκολο τρόπο
- Πολύπριζο 8 ρευματοδοτών με μικροαυτόματο
- Ζυγό γείωσης με υποδοχές και συνδεδεμένα με ανεξάρτητους μονωμένους αγωγούς όλα τα μεταλλικά μέρη του κιβωτίου
- Πλήρες σύστημα μεταλλικών οδηγών για την στήριξη του παθητικού και ενεργού

εξοπλισμού

- Πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων σύνδεσης κατάλληλα για την συγκράτηση όλων των καλωδίων του RACK, τυποποιημένα για εγκατάσταση σε RACK 19"
- Μεταλλικά ράφια για στήριξη συσκευών (3 κατ' ελάχιστον)

**Patch Panels:** Τα patch panels θα είναι κατηγορίας 5 κατά EIA / TIA 568, κατάλληλα για απ' ευθείας τοποθέτηση σε RACK 19".

Κάθε patch panel θα φέρει 24 πρίζες RJ - 45 4" - category 5 (ISO 8877) με θήκη για

εγκατάσταση ετικεττών αναγραφής κωδικών ( αναγραφή με μηχανικά μέσα).

**Ρευματοδότες τηλεφώνων / Data RJ 45:** Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα φωνής / δεδομένων κατά ISO 8877 και για διέλευση υψίσυχνου σήματος μέχρι 100 MHz (category 5). Θα φέρουν 1 ή 2 υποδοχές RJ 45 - 4" - category 5.

Οι ρευματοδότες θα είναι ίδιας μορφής με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό του κτηρίου και θα φέρουν πινακίδα σήμανσης με κατάλληλο κάλυμμα, όπου θα γίνεται αναγραφή του κωδικού του ρευματοδότη με την χρήση μηχανικών μέσων. Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση χωνευτά σε τοίχο ή επίτοιχα ή εντός επίτοιχων καναλιών διέλευσης καλωδίων.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ωμική αντίσταση : (DC resistance) : 20 mΩ



- Απόσβεση : 0.02 db στα 16 MHz
- 0.50 db στα 100 MHz
- Next : 44 db στα 16 MHz
- 28 db στα 16 MHz

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΜΑΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AutoFine ΤΗΣ 4Μ

### 6.8 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡ/ΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

#### **6.8.1 Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές**

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας επιπλέον μετρητής για τους κοινόχρηστους χώρους.

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

#### **6.8.2 Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.**

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

## 6.9 Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (η τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό.

Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

#### **6.10 Προσωρινή παροχή**

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη. Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Πρωτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

#### **6.11 Εγκατάσταση Φωτισμού**

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού περιλαμβάνουν τα φωτιστικά σώματα και τους διακόπτες κάθε είδους, καθώς και τις σχετικές καλωδιώσεις, οι οποίες θα είναι ανεξάρτητες από αυτές των ρευματοδοτών σε κάθε περίπτωση. Η επιλογή των φωτιστικών των διαφόρων χώρων έγινε με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Διατήρηση καννάβου για λόγους ευελιξίας και αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση του τύπου των φωτιστικών για λόγους συντήρησης και δαπάνης λειτουργίας
- Επαρκής φωτισμός στο επίπεδο εργασίας
- Σωστός φωτισμός στο σύνολο του χώρου
- Αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα
- Οικονομικότητα λειτουργίας
- Ευελιξία εγκατάστασης
- Ευκολία συντήρησης

- Λειτουργικές ανάγκες χώρων (βαθμός προστασίας κ.λ.π.).

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατά κύριο λόγο με λαμπτήρες φθορισμού, χωνευτά ή εμφανή, ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι ψευδοροφής. Στους υγρούς ή πρόσκαιρα υγρούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα και διακόπτες στεγανά κατηγορίας IP 55 σύμφωνα με το DIN 40050 ή VDE 0710 με λαμπτήρες υψηλής φωτεινής απόδοσης, ενώ το σύνολο της εγκατάστασης θα συμφωνεί τους ισχύοντες κανονισμούς για τους χώρους αυτούς. Στον εξωτερικό χώρο θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα τύπου

- κήπου στεγανά, φωτιστικά τύπου προβολέα (σε στύλο ή όχι) καθώς και
- φωτιστικά τύπου «χελώνας».

Όλα θα είναι στεγανά κατηγορίας IP 55 σύμφωνα με το DIN 40050 ή VDE 0710 με λαμπτήρες υψηλής φωτεινής απόδοσης, ενώ το σύνολο της εγκατάστασης θα συμφωνεί τους ισχύοντες κανονισμούς για τους χώρους αυτούς. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη, θα έχουν λυχνιολαβές (ντουί), λάμπες, συσκευές ανάμματος και διορθώσεως συνημίτονου, πλήρως συναρμολογημένα και με ακροδέκτες ("κλέμενς") για την σύνδεση των γραμμών που μπαίνουν και, τυχόν, βγαίνουν.

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 1,5 mm<sup>2</sup> (φάση + ουδέτερος + γείωση) που ασφαρίζονται από μικροαυτόματους των 10 A και θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα των ρευματοδοτών

### 6.12 Εγκατάσταση Ρευματοδοτών

Η εγκατάσταση ρευματοδοτών γενικής χρήσεως θα καλύπτει γενικά όλους ανεξαιρέτως τους χώρους σε πυκνότητα που αντιστοιχεί στη χρήση του καθ' ενός από αυτούς και γενικά μία λήψη ανά 10 m<sup>2</sup> περίπου. Η τροφοδότηση των ρευματοδοτών θα γίνει από τους τοπικούς πίνακες με ανεξάρτητα κυκλώματα καλωδίων A05VV (NYM) διατομής 2,5 mm<sup>2</sup>. Για όλους τους ρευματοδότες προβλέπεται ξεχωριστός αγωγός γείωσης της ίδιας διατομής με τους τροφοδοτικούς αγωγούς. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου ΣΟΥΚΟ με πλευρικές επαφές γείωσης 16 A - 250V απλοί ή στεγανοί (με ή χωρίς κάλυμμα) ανάλογα με τους χώρους που θα εγκατασταθούν. Στους υγρούς χώρους οι ρευματοδότες, όπως και οι διακόπτες κάθε είδους θα είναι στεγανού τύπου, κατηγορίας IP 54 σύμφωνα με το DIN 40050 ή VDE 0710.

Τα κυκλώματα των ρευματοδοτών θα είναι τελείως ανεξάρτητα από τα κυκλώματα φωτισμού με 3 ή 5 αγωγούς 2,5 mm<sup>2</sup> (φάση ή φάσεις + ουδέτερος + γείωση) και θα ασφαρίζονται από μικροαυτόματους 16A. Κάθε γραμμή ρευματοδοτών θα τροφοδοτεί ένα γραφειακό χώρο και μέχρι τρεις ή τέσσερις ρευματοδότες το πολύ και θα ασφαρίζεται στον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα με

μικροαυτόματο 16Α. Ισχύουν τα ανωτέρω όσον αφορά την όδευση των σωληνώσεων των γραμμών.

### Παρατηρήσεις

- α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.
- β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.
- γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.
- δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

## 6.17 ΓΕΙΩΣΗ

### 6.13 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή - στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «E»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Οι γειώσεις των πινάκων κάθε διαμερίσματος και της κοινόχρηστης παροχής θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη θεμελιακή γείωση με ταινία χάλκινη 30x3.5τ.χ ακολουθώντας τη συντομότερη διαδρομή. Στο ζυγό γείωσης θα συνδεθεί και η γείωση της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η σύνδεση της εγκατάστασης του κτιρίου με τη ΔΕΗ δεν εφάπτεται στο κτίσμα αλλά γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα μηχανικής προστασίας του αγωγού ΡΕ και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από τη θεμελίωση προς τον μετρητή.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκιβωτίζεται καθ'όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδילוδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον σπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας ΡΕ) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση - αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

### 6.13.1 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας ΡΕ (αγωγή ή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
  - χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
  - χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
  - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή ή σύνδεση)
  - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
  - το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή ή σύνδεση) εάν υπάρχει
  - οι μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης (αγωγή ή σύνδεση)
  - οι μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού (αγωγή ή σύνδεση) εάν υπάρχουν
  - ο μεταλλικός σπλισμός του κτιρίου
  - οι οδηγοί του ανελκυστήρα (εάν υπάρχει)

Εάν το πλήθος των εισερχομένων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγώγιμα μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγώγιμα στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός σπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΗΔ-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωση μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος λεβητοστασίου):
  - Τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού πίνακα λεβητοστασίου
  - Οι σωλήνες θέρμανσης
  - Δομικό πλέγμα στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής πετρελαίου
  - Η δεξαμενή πετρελαίου εάν είναι μεταλλική
- 2ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος μηχανοστασίου ανελκυστήρα):
  - Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα ανελκυστήρα
  - Δομικό πλέγμα στο χώρο του μηχανοστασίου
  - Μεταλλικά μέρη κινητήρα - αντλίας ανελκυστήρα
  - Οδηγοί ανελκυστήρα
- 3ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
  - Οι μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού  $\Phi 16$ τ.χ. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία 30x3.5 mm.

Εάν η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

### 6.13.2 Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

### 6.13.3 Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.
2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-Α  
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (ΜΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.



Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

## 6.14 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 6.14.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

### 6.14.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{Θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης  $u$  (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I: Ένταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε  $\Omega$
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- $\cos\phi$ : συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε  $\text{mm}^2$
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ( $\omega=2\pi f$ ,  $f=50$  Hz)

(β2) Διατομή A ( $\text{mm}^2$ )

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η

προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

### (β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

### (β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{t}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση  $I = (3 V)/2z$  που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

### 6.14.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- $\cos\phi$
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. ( $\text{mm}^2$ )
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- $\cos\phi$  (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)

- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm <sup>2</sup> Ω)	56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
K1.Π		17.10	Πίνακας	0.985	123		3	16	50
K1.1	25	0.756	Φωτισμός	1	1	1.957	1	1.5	10
K1.2	32	0.756	Φωτισμός	1	2	2.504	1	1.5	10
K1.3	34	0.756	Φωτισμός	1	3	2.661	1	1.5	10
K1.4	38	0.756	Φωτισμός	1	1	2.974	1	1.5	10
K1.5	42	0.756	Φωτισμός	1	2	3.287	1	1.5	10
K1.6	45	0.756	Φωτισμός	1	3	3.522	1	1.5	10

K1.7	42	0.756	Φωτισμός	1	1	3.287	1	1.5	10
K1.8	40	0.594	Φωτισμός	1	2	2.460	1	1.5	10
K1.9	37	0.648	Φωτισμός	1	3	2.482	1	1.5	10
K1.10	44	0.648	Φωτισμός	1	2	2.952	1	1.5	10
K1.11	25	6.75	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	3.029	3	2.5	16
K1.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K1.13	28	2	Ρευματοδότες	1	3	3.478	1	2.5	16
K1.14	28	2	Ρευματοδότες	1	1	3.478	1	2.5	16
K1.15	28	2	Ρευματοδότες	1	2	3.478	1	2.5	16
K1.16	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	3.882	1	4	20
K2.Π		9.953	Πίνακας	0.994	123		3	6	25
K2.1	20	0.756	Φωτισμός	1	1	1.565	1	1.5	10
K2.2	24	0.756	Φωτισμός	1	2	1.878	1	1.5	10
K2.3	28	0.756	Φωτισμός	1	3	2.191	1	1.5	10
K2.4	22	0.756	Φωτισμός	1	1	1.722	1	1.5	10
K2.5	26	0.756	Φωτισμός	1	2	2.035	1	1.5	10
K2.6	25	0.736	Φωτισμός	1	3	1.905	1	1.5	10
K2.7	27	0.414	Φωτισμός	1	3	1.157	1	1.5	10
K2.8	25	2	Ρευματοδότες	1	1	3.106	1	2.5	16
K2.9	25	2	Ρευματοδότες	1	2	3.106	1	2.5	16
K2.10	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	3.106	1	4	20
K2.11	25	2.4	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	1.077	3	2.5	16
K2.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	1	0.776	1	2.5	10
K3.Π		11.33	Πίνακας	0.993	123		3	16	50
K3.1	17	0.782	Φωτισμός	1	1	1.376	1	1.5	10
K3.2	20	0.756	Φωτισμός	1	2	1.565	1	1.5	10
K3.3	23	0.756	Φωτισμός	1	3	1.800	1	1.5	10
K3.4	25	0.756	Φωτισμός	1	2	1.957	1	1.5	10
K3.5	22	0.756	Φωτισμός	1	3	1.722	1	1.5	10
K3.6	19	0.756	Φωτισμός	1	1	1.487	1	1.5	10
K3.7	21	0.756	Φωτισμός	1	2	1.643	1	1.5	10

K3.8	24	0.460	Φωτισμός	1	3	1.143	1	1.5	10
K3.9	20	2	Ρευματοδότες	1	1	2.484	1	2.5	16
K3.10	20	2	Ρευματοδότες	1	3	2.484	1	2.5	16
K3.11	22	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.416	1	4	20
K3.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K3.13	28	3	Τροφοδ. fan- coils	0.86	1	5.217	1	2.5	16
K4.Π		7.776	Πίνακας	0.995	123		3	10	35
K4.1	13	0.874	Φωτισμός	1	1	1.176	1	1.5	10
K4.2	15	0.828	Φωτισμός	1	2	1.286	1	1.5	10
K4.3	12	0.828	Φωτισμός	1	3	1.029	1	1.5	10
K4.4	11	0.828	Φωτισμός	1	2	0.943	1	1.5	10
K4.5	15	2	Ρευματοδότες	1	3	1.863	1	2.5	16
K4.6	17	1.5	Ρευματοδότες	1	1	1.584	1	2.5	16
K4.7	24	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.727	1	4	20
K4.8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K4.9	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	1	3.130	1	2.5	16
K5.Π		15.03	Πίνακας	0.990	123		3	10	35
K5.1	19	0.828	Φωτισμός	1	1	1.629	1	1.5	10
K5.2	24	0.828	Φωτισμός	1	2	2.057	1	1.5	10
K5.3	25	0.828	Φωτισμός	1	3	2.143	1	1.5	10
K5.4	22	0.736	Φωτισμός	1	1	1.676	1	1.5	10
K5.5	21	0.184	Φωτισμός	1	2	0.400	1	1.5	10
K5.6	17	2	Ρευματοδότες	1	3	2.112	1	2.5	16
K5.7	24	2	Ρευματοδότες	1	2	2.981	1	2.5	16
K5.8	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.571	1	4	20
K5.9	21	6	Κουζίνα μονοφασική	1	3	3.261	1	6	32
K5.10	22	4	Πλυντήριο πιátων	0.88	2	3.416	1	4	20
K5.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν	0.85	123	0.224	3	2.5	10

			εμιστήρα						
K5.12	28	1.35	Τροφοδ. fan-coils	0.86	1	2.348	1	2.5	16
K6.Π		10.68	Πίνακας	0.993	123		3	10	35
K6.1	23	0.810	Φωτισμός	1	1	1.929	1	1.5	10
K6.2	25	0.756	Φωτισμός	1	2	1.957	1	1.5	10
K6.3	28	0.756	Φωτισμός	1	3	2.191	1	1.5	10
K6.4	24	0.756	Φωτισμός	1	2	1.878	1	1.5	10
K6.5	20	0.756	Φωτισμός	1	3	1.565	1	1.5	10
K6.6	23	0.864	Φωτισμός	1	1	2.057	1	1.5	10
K6.7	21	2	Ρευματοδότες	1	2	2.609	1	2.5	16
K6.8	24	1.5	Ρευματοδότες	1	3	2.236	1	2.5	16
K6.9	26	1.5	Ρευματοδότες	1	1	2.422	1	2.5	16
K6.10	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	3.882	1	4	20
K6.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K6.12	28	3	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	1.508	3	2.5	16
K7.Π		9.913	Πίνακας	0.995	123		3	6	25
K7.1	25	0.736	Φωτισμός	1	1	1.905	1	1.5	10
K7.2	28	0.736	Φωτισμός	1	2	2.133	1	1.5	10
K7.3	23	0.736	Φωτισμός	1	3	1.752	1	1.5	10
K7.4	20	0.736	Φωτισμός	1	1	1.524	1	1.5	10
K7.5	26	0.736	Φωτισμός	1	2	1.981	1	1.5	10
K7.6	24	0.736	Φωτισμός	1	3	1.829	1	1.5	10
K7.7		0.644	Φωτισμός	1	1	0.000	1	1.5	10
K7.8	24	2	Ρευματοδότες	1	2	2.981	1	2.5	16
K7.9	25	2	Ρευματοδότες	1	3	3.106	1	2.5	16
K7.10	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.882	1	4	20
K7.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K7.12	28	2.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	1.131	3	2.5	16
K8.Π		31.64	Πίνακας	0.984	123		3	25	63
K8.1	28	0.736	Φωτισμός	1	1	2.133	1	1.5	10



K8.2	30	0.736	Φωτισμός	1	2	2.286	1	1.5	10
K8.3	35	0.736	Φωτισμός	1	3	2.667	1	1.5	10
K8.4	38	0.736	Φωτισμός	1	1	2.895	1	1.5	10
K8.5	35	0.736	Φωτισμός	1	2	2.667	1	1.5	10
K8.6	35	0.736	Φωτισμός	1	3	2.667	1	1.5	10
K8.7	33	0.782	Φωτισμός	1	1	2.671	1	1.5	10
K8.8	32	0.736	Φωτισμός	1	2	2.438	1	1.5	10
K8.9	30	0.736	Φωτισμός	1	3	2.286	1	1.5	10
K8.10	29	0.736	Φωτισμός	1	2	2.210	1	1.5	10
K8.11	29	0.736	Φωτισμός	1	3	2.210	1	1.5	10
K8.12	29	0.736	Φωτισμός	1	1	2.210	1	1.5	10
K8.13	31	0.736	Φωτισμός	1	2	2.362	1	1.5	10
K8.14	33	0.828	Φωτισμός	1	3	2.829	1	1.5	10
K8.15	35	0.736	Φωτισμός	1	1	2.667	1	1.5	10
K8.16	34	0.736	Φωτισμός	1	2	2.590	1	1.5	10
K8.17	32	0.460	Φωτισμός	1	1	1.524	1	1.5	10
K8.18	23	2	Ρευματοδότες	1	3	2.857	1	2.5	16
K8.19	22	2	Ρευματοδότες	1	1	2.733	1	2.5	16
K8.20	35	1.5	Ρευματοδότες	1	2	3.261	1	2.5	16
K8.21	34	1.5	Ρευματοδότες	1	3	3.168	1	2.5	16
K8.22	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.882	1	4	20
K8.23	23	6	Κουζίνα μονοφασική	1	1	3.571	1	6	32
K8.24	24	4	Πλυντήριο πιátων	0.88	3	3.727	1	4	20
K8.25	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K8.26	22	8.85	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	3.495	3	2.5	16
K9.Π		8.213	Πίνακας	0.995	123		3	4	20
K9.1	23	0.736	Φωτισμός	1	1	1.752	1	1.5	10
K9.2	25	0.736	Φωτισμός	1	2	1.905	1	1.5	10
K9.3	27	0.736	Φωτισμός	1	3	2.057	1	1.5	10
K9.4	26	0.736	Φωτισμός	1	1	1.981	1	1.5	10
K9.5	25	0.736	Φωτισμός	1	2	1.905	1	1.5	10
K9.6	26	2	Ρευματοδότες	1	3	3.230	1	2.5	16

K9.7	26	2	Ρευματοδότες	1	1	3.230	1	2.5	16
K9.8	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.571	1	4	20
K9.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K9.10	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.905	3	2.5	16
K10.Π		6.363	Πίνακας	0.995	123		3	4	20
K10.1	12	0.736	Φωτισμός	1	1	0.914	1	1.5	10
K10.2	14	0.736	Φωτισμός	1	2	1.067	1	1.5	10
K10.3	14	0.828	Φωτισμός	1	3	1.200	1	1.5	10
K10.4	11	2	Ρευματοδότες	1	1	1.366	1	2.5	16
K10.5	13	1.5	Ρευματοδότες	1	2	1.211	1	2.5	16
K10.6	18	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	2.795	1	4	20
K10.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K10.8	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.679	3	2.5	16
K11.Π		14.71	Πίνακας	0.994	123		3	10	35
K11.1	15	0.828	Φωτισμός	1	1	1.286	1	1.5	10
K11.2	17	0.828	Φωτισμός	1	2	1.457	1	1.5	10
K11.3	18	0.828	Φωτισμός	1	3	1.543	1	1.5	10
K11.4	16	0.736	Φωτισμός	1	1	1.219	1	1.5	10
K11.5	15	0.736	Φωτισμός	1	2	1.143	1	1.5	10
K11.6	16	2	Ρευματοδότες	1	3	1.988	1	2.5	16
K11.7	17	2	Ρευματοδότες	1	1	2.112	1	2.5	16
K11.8	18	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	2.795	1	4	20
K11.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K11.10	28	2.25	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	1.131	3	2.5	16
K12.Π		6.595	Πίνακας	0.996	123		3	4	20
K12.1	13	0.736	Φωτισμός	1	1	0.990	1	1.5	10
K12.2	15	0.828	Φωτισμός	1	2	1.286	1	1.5	10
K12.3	17	0.828	Φωτισμός	1	3	1.457	1	1.5	10

K12.4	15	2	Ρευματοδότες	1	1	1.863	1	2.5	16
K12.5	16	2	Ρευματοδότες	1	2	1.988	1	2.5	16
K12.6	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	2.640	1	4	20
K12.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K12.8	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.679	3	2.5	16
K13.Π		8.357	Πίνακας	0.993	123		3	4	20
K13.1	18	0.736	Φωτισμός	1	1	1.371	1	1.5	10
K13.2	23	0.736	Φωτισμός	1	2	1.752	1	1.5	10
K13.3	25	0.736	Φωτισμός	1	3	1.905	1	1.5	10
K13.4	22	0.736	Φωτισμός	1	1	1.676	1	1.5	10
K13.5	20	0.368	Φωτισμός	1	2	0.762	1	1.5	10
K13.6	23	2	Ρευματοδότες	1	3	2.857	1	2.5	16
K13.7	23	2	Ρευματοδότες	1	2	2.857	1	2.5	16
K13.8	21	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.261	1	4	20
K13.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K13.10	28	2.25	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	1.131	3	2.5	16
K14.Π		6.802	Πίνακας	0.996	123		3	4	20
K14.1	12	0.736	Φωτισμός	1	1	0.914	1	1.5	10
K14.2	14	0.736	Φωτισμός	1	2	1.067	1	1.5	10
K14.3	16	0.784	Φωτισμός	1	3	1.299	1	1.5	10
K14.4	13	0.368	Φωτισμός	1	1	0.495	1	1.5	10
K14.5	15	2	Ρευματοδότες	1	2	1.863	1	2.5	16
K14.6	14	2	Ρευματοδότες	1	3	1.739	1	2.5	16
K14.7	14	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	2.174	1	4	20
K14.8	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.144	3	2.5	10
K14.9	15	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.364	3	2.5	16
K15.Π		7.416	Πίνακας	0.996	123		3	4	20
K15.1	13	0.736	Φωτισμός	1	1	0.990	1	1.5	10

K15.2	16	0.736	Φωτισμός	1	2	1.219	1	1.5	10
K15.3	15	0.736	Φωτισμός	1	3	1.143	1	1.5	10
K15.4	15	0.736	Φωτισμός	1	1	1.143	1	1.5	10
K15.5	14	0.368	Φωτισμός	1	2	0.533	1	1.5	10
K15.6	15	2	Ρευματοδότες	1	3	1.863	1	2.5	16
K15.7	16	2	Ρευματοδότες	1	2	1.988	1	2.5	16
K15.8	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	2.640	1	4	20
K15.9	17	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.153	3	2.5	10
K15.10	16	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.388	3	2.5	16
K16.Π		9.742	Πίνακας	0.995	123		3	6	25
K16.1	23	0.736	Φωτισμός	1	1	1.752	1	1.5	10
K16.2	25	0.736	Φωτισμός	1	2	1.905	1	1.5	10
K16.3	27	0.736	Φωτισμός	1	3	2.057	1	1.5	10
K16.4	29	0.736	Φωτισμός	1	1	2.210	1	1.5	10
K16.5	26	0.782	Φωτισμός	1	2	2.105	1	1.5	10
K16.6	25	0.460	Φωτισμός	1	3	1.190	1	1.5	10
K16.7	25	2	Ρευματοδότες	1	3	3.106	1	2.5	16
K16.8	26	2	Ρευματοδότες	1	1	3.230	1	2.5	16
K16.9	25	1.5	Ρευματοδότες	1	2	2.329	1	2.5	16
K16.10	22	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.416	1	4	20
K16.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K16.12	28	2.4	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	1.206	3	2.5	16
K17.Π		5.565	Πίνακας	0.997	123		3	4	20
K17.1	13	0.736	Φωτισμός	1	1	0.990	1	1.5	10
K17.2	10	0.736	Φωτισμός	1	2	0.762	1	1.5	10
K17.3	10	0.460	Φωτισμός	1	3	0.476	1	1.5	10
K17.4	11	2	Ρευματοδότες	1	3	1.366	1	2.5	16
K17.5	11	1.5	Ρευματοδότες	1	1	1.025	1	2.5	16
K17.6	15	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	2.329	1	4	20
K17.7	17	0.5	Φυγοκεντρ.αν	0.85	123	0.153	3	2.5	10

			εμιστήρα						
K17.8	16	0.9	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.258	3	2.5	16
K18.Π		3.932	Πίνακας	0.995	123		3	4	20
K18.1	10	0.736	Φωτισμός	1	1	0.762	1	1.5	10
K18.2	12	0.828	Φωτισμός	1	2	1.029	1	1.5	10
K18.3	10	1.5	Ρευματοδότες	1	3	0.932	1	2.5	16
K18.4	10	1.5	Ρευματοδότες	1	1	0.932	1	2.5	16
K18.5	11	1.5	Θερμοσίφωνα ς	1	2	0.641	1	4	20
K18.6	14	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.126	3	2.5	10
K18.7	12	0.75	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.162	3	2.5	16
K19.Π		5.746	Πίνακας	1.000	123		3	4	20
K19.1	18	0.736	Φωτισμός	1	1	1.371	1	1.5	10
K19.2	20	0.782	Φωτισμός	1	2	1.619	1	1.5	10
K19.3	23	0.644	Φωτισμός	1	3	1.533	1	1.5	10
K19.4	21	2	Ρευματοδότες	1	3	2.609	1	2.5	16
K19.5	19	1.5	Ρευματοδότες	1	1	1.770	1	2.5	16
K19.6	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.106	1	4	20
K19.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K19.8	28	0.9	Ρευματοδότες	1	123	0.452	3	2.5	16
K20.Π		6.609	Πίνακας	0.996	123		3	4	20
K20.1	16	0.736	Φωτισμός	1	1	1.219	1	1.5	10
K20.2	18	0.736	Φωτισμός	1	2	1.371	1	1.5	10
K20.3	20	0.736	Φωτισμός	1	3	1.524	1	1.5	10
K20.4	18	0.368	Φωτισμός	1	1	0.686	1	1.5	10
K20.5	17	2	Ρευματοδότες	1	2	2.112	1	2.5	16
K20.6	15	1.5	Ρευματοδότες	1	3	1.398	1	2.5	16
K20.7	24	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.727	1	4	20
K20.8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K20.9	28	1.35	Τροφοδ. fan-	0.86	123	0.679	3	2.5	16

			coils						
K21.Π		6.296	Πίνακας	0.997	123		3	4	20
K21.1	25	0.736	Φωτισμός	1	1	1.905	1	1.5	10
K21.2	26	0.736	Φωτισμός	1	2	1.981	1	1.5	10
K21.3	24	0.736	Φωτισμός	1	3	1.829	1	1.5	10
K21.4	24	0.368	Φωτισμός	1	1	0.914	1	1.5	10
K21.5	26	2	Ρευματοδότες	1	2	3.230	1	2.5	16
K21.6	25	1.5	Ρευματοδότες	1	3	2.329	1	2.5	16
K21.7	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.882	1	4	20
K21.8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K21.9	28	1.05	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.528	3	2.5	16
K22.Π		6.452	Πίνακας	0.996	123		3	4	20
K22.1	23	0.736	Φωτισμός	1	1	1.752	1	1.5	10
K22.2	25	0.736	Φωτισμός	1	2	1.905	1	1.5	10
K22.3	26	0.736	Φωτισμός	1	3	1.981	1	1.5	10
K22.4	24	0.368	Φωτισμός	1	1	0.914	1	1.5	10
K22.5	25	2	Ρευματοδότες	1	2	3.106	1	2.5	16
K22.6	23	1.5	Ρευματοδότες	1	3	2.143	1	2.5	16
K22.7	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.571	1	4	20
K22.8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K22.9	28	1.2	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.603	3	2.5	16
K23.Π		4.609	Πίνακας	0.998	123		3	4	20
K23.1	15	0.736	Φωτισμός	1	1	1.143	1	1.5	10
K23.2	18	0.644	Φωτισμός	1	2	1.200	1	1.5	10
K23.3	16	1.5	Ρευματοδότες	1	3	1.491	1	2.5	16
K23.4	17	1.5	Ρευματοδότες	1	2	1.584	1	2.5	16
K23.5	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	1	3.106	1	4	20
K23.6	18	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.162	3	2.5	10
K23.7	18	0.6	Τροφοδ. fan-	0.86	123	0.194	3	2.5	16

			coils						
K24.Π		4.815	Πίνακας	0.998	123		3	4	20
K24.1	16	0.782	Φωτισμός	1	1	1.295	1	1.5	10
K24.2	15	0.828	Φωτισμός	1	2	1.286	1	1.5	10
K24.3	16	1.5	Ρευματοδότες	1	3	1.491	1	2.5	16
K24.4	16	1.5	Ρευματοδότες	1	1	1.491	1	2.5	16
K24.5	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	2.640	1	4	20
K24.6	18	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.162	3	2.5	10
K24.7	16	0.6	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.172	3	2.5	16
K25.Π		8.377	Πίνακας	0.995	123		3	4	20
K25.1	27	0.736	Φωτισμός	1	1	2.057	1	1.5	10
K25.2	29	0.736	Φωτισμός	1	2	2.210	1	1.5	10
K25.3	30	0.736	Φωτισμός	1	3	2.286	1	1.5	10
K25.4	33	0.736	Φωτισμός	1	1	2.514	1	1.5	10
K25.5	31	0.736	Φωτισμός	1	2	2.362	1	1.5	10
K25.6	28	0.184	Φωτισμός	1	3	0.533	1	1.5	10
K25.7	30	2	Ρευματοδότες	1	3	3.727	1	2.5	16
K25.8	29	2	Ρευματοδότες	1	1	3.602	1	2.5	16
K25.9	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	2	3.882	1	4	20
K25.10	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K25.11	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.905	3	2.5	16
K26.Π		8.186	Πίνακας	0.996	123		3	6	25
K26.1	25	0.736	Φωτισμός	1	1	1.905	1	1.5	10
K26.2	28	0.736	Φωτισμός	1	2	2.133	1	1.5	10
K26.3	30	0.736	Φωτισμός	1	3	2.286	1	1.5	10
K26.4	27	0.736	Φωτισμός	1	1	2.057	1	1.5	10
K26.5	27	0.368	Φωτισμός	1	2	1.029	1	1.5	10
K26.6	25	2	Ρευματοδότες	1	3	3.106	1	2.5	16
K26.7	29	1.5	Ρευματοδότες	1	2	2.702	1	2.5	16
K26.8	26	1.5	Ρευματοδότες	1	1	2.422	1	2.5	16
K26.9	25	4	Θερμοσίφωνα	1	2	3.882	1	4	20

			ς						
K26.10	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K26.11	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.905	3	2.5	16
K27.Π		6.117	Πίνακας	0.997	123		3	4	20
K27.1	18	0.736	Φωτισμός	1	1	1.371	1	1.5	10
K27.2	24	0.736	Φωτισμός	1	2	1.829	1	1.5	10
K27.3	20	0.736	Φωτισμός	1	3	1.524	1	1.5	10
K27.4	20	2	Ρευματοδότες	1	1	2.484	1	2.5	16
K27.5	24	2	Ρευματοδότες	1	2	2.981	1	2.5	16
K27.6	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	3	3.106	1	4	20
K27.7	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.224	3	2.5	10
K27.8	23	1.05	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.434	3	2.5	16
ΥΠ1.Π		9.897	Πίνακας	1.000	123		3	4	20
ΥΠ1.1	25	0.756	Φωτισμός	1	1	1.957	1	1.5	10
ΥΠ1.2	33	0.756	Φωτισμός	1	2	2.583	1	1.5	10
ΥΠ1.3	36	0.756	Φωτισμός	1	3	2.817	1	1.5	10
ΥΠ1.4	38	0.756	Φωτισμός	1	1	2.974	1	1.5	10
ΥΠ1.5	40	0.756	Φωτισμός	1	2	3.130	1	1.5	10
ΥΠ1.6	38	0.810	Φωτισμός	1	3	3.186	1	1.5	10
ΥΠ1.7	36	0.810	Φωτισμός	1	1	3.019	1	1.5	10
ΥΠ1.8	32	0.756	Φωτισμός	1	2	2.504	1	1.5	10
ΥΠ1.9	29	0.756	Φωτισμός	1	3	2.270	1	1.5	10
ΥΠ1.10	26	0.756	Φωτισμός	1	2	2.035	1	1.5	10
ΥΠ1.11	24	0.662	Φωτισμός	1	1	1.645	1	1.5	10
ΥΠ1.12	25	2	Ρευματοδότες	1	3	3.106	1	2.5	16
ΥΠ1.13	25	2	Ρευματοδότες	1	1	3.106	1	2.5	16
ΥΠ1.14	29	2	Ρευματοδότες	1	2	3.602	1	2.5	16
ΥΠ1.15	29	2	Ρευματοδότες	1	3	3.602	1	2.5	16
ΥΠ2.Π		10.90	Πίνακας	1.000	123		3	6	25
ΥΠ2.1	28	0.756	Φωτισμός	1	1	2.191	1	1.5	10
ΥΠ2.2	30	0.756	Φωτισμός	1	2	2.348	1	1.5	10
ΥΠ2.3	35	0.756	Φωτισμός	1	3	2.739	1	1.5	10



ΥΠ2.4	36	0.756	Φωτισμός	1	1	2.817	1	1.5	10
ΥΠ2.5	38	0.756	Φωτισμός	1	2	2.974	1	1.5	10
ΥΠ2.6	35	0.756	Φωτισμός	1	3	2.739	1	1.5	10
ΥΠ2.7	40	0.810	Φωτισμός	1	1	3.354	1	1.5	10
ΥΠ2.8	42	0.810	Φωτισμός	1	2	3.522	1	1.5	10
ΥΠ2.9	35	0.810	Φωτισμός	1	3	2.935	1	1.5	10
ΥΠ2.10	32	0.810	Φωτισμός	1	1	2.683	1	1.5	10
ΥΠ2.11	30	0.810	Φωτισμός	1	2	2.516	1	1.5	10
ΥΠ2.12	29	0.864	Φωτισμός	1	3	2.594	1	1.5	10
ΥΠ2.13	25	2	Ρευματοδότες	1	1	3.106	1	2.5	16
ΥΠ2.14	25	2	Ρευματοδότες	1	2	3.106	1	2.5	16
ΥΠ2.15	30	2	Ρευματοδότες	1	3	3.727	1	2.5	16
ΥΠ2.16	29	2	Ρευματοδότες	1	1	3.602	1	2.5	16
ΙΣ1.Π		53.65	Πίνακας	0.988	123		3	70	100
ΙΣ1.1	14	0.460	Φωτισμός	1	1	0.667	1	1.5	10
ΙΣ1.2	14	1	Ρευματοδότες	1	2	0.870	1	2.5	16
ΙΣ1.3	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.144	3	2.5	10
ΙΣ1.4	16	0.45	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.129	3	2.5	16
ΙΣ1.Κ6	14	10.68	Πίνακας	0.993	123	0.675	3	10	35
ΙΣ1.Κ7	13	9.913	Πίνακας	0.995	123	0.967	3	6	25
ΙΣ1.Κ8	33	31.64	Πίνακας	0.984	123	1.915	3	25	63
ΙΣ2.Π		62.56	Πίνακας	0.991	123		3	95	125
ΙΣ2.1	10	0.414	Φωτισμός	1	1	0.429	1	1.5	10
ΙΣ2.2	12	1	Ρευματοδότες	1	2	0.745	1	2.5	16
ΙΣ2.3	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.144	3	2.5	10
ΙΣ2.4	16	0.45	Ρευματοδότες	1	123	0.129	3	2.5	16
ΙΣ2.Κ1	33	17.10	Πίνακας	0.985	123	1.605	3	16	50
ΙΣ2.Κ2	32	9.953	Πίνακας	0.994	123	2.391	3	6	25

ΙΣ2.Κ3	27	11.33	Πίνακας	0.993	123	0.866	3	16	50
ΙΣ2.Κ4	26	7.776	Πίνακας	0.995	123	0.912	3	10	35
ΙΣ2.Κ5	18	15.03	Πίνακας	0.990	123	1.223	3	10	35
A1.Π		51.68	Πίνακας	0.993	123		3	70	100
A1.1	10	0.552	Φωτισμός	1	1	0.571	1	1.5	10
A1.2	10	0.506	Φωτισμός	1	2	0.524	1	1.5	10
A1.3	11	2	Ρευματοδότες	1	3	1.366	1	2.5	16
A1.4	20	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.180	3	2.5	10
A1.5	21	2.1	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.792	3	2.5	16
A1.Κ9	15	8.213	Πίνακας	0.995	123	1.386	3	4	20
A1.Κ10	12	6.363	Πίνακας	0.995	123	0.859	3	4	20
A1.Κ11	10	14.71	Πίνακας	0.994	123	0.664	3	10	35
A1.Κ12	13	6.595	Πίνακας	0.996	123	0.964	3	4	20
A1.Κ13	15	8.357	Πίνακας	0.993	123	1.410	3	4	20
A1.14	15	6.802	Πίνακας	0.996	123	1.147	3	4	20
A1.Κ15	12	7.416	Πίνακας	0.996	123	1.001	3	4	20
A1.Κ16	20	9.742	Πίνακας	0.995	123	1.462	3	6	25
A2.Π		52.05	Πίνακας	0.996	123		3	95	125
A2.1	10	0.644	Φωτισμός	1	1	0.667	1	1.5	10
A2.2	15	0.690	Φωτισμός	1	2	1.071	1	1.5	10
A2.3	11	2	Ρευματοδότες	1	3	1.366	1	2.5	16
A2.4	13	1	Ρευματοδότες	1	1	0.807	1	2.5	16
A2.5	20	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	0.180	3	2.5	10
A2.6	20	2.7	Τροφοδ. fan- coils	0.86	123	0.969	3	2.5	16
A2.Κ17	15	5.565	Πίνακας	0.997	123	0.938	3	4	20
A2.Κ18	13	3.932	Πίνακας	0.995	123	0.575	3	4	20
A2.Κ19	13	5.746	Πίνακας	1.000	123	0.838	3	4	20
A2.Κ2 0	15	6.609	Πίνακας	0.996	123	1.115	3	4	20
A2.Κ21	17	6.296	Πίνακας	0.997	123	1.203	3	4	20
A2.Κ2 2	15	6.452	Πίνακας	0.996	123	1.088	3	4	20
A2.Κ2	13	4.609	Πίνακας	0.998	123	0.673	3	4	20

3									
A2.K2 4	14	4.815	Πίνακας	0.998	123	0.757	3	4	20
A2.K2 5	16	8.377	Πίνακας	0.995	123	1.507	3	4	20
A2.K2 6	18	8.186	Πίνακας	0.996	123	1.105	3	6	25
A2.K2 7	20	6.117	Πίνακας	0.997	123	1.375	3	4	20
ΕΞΥΠ. Π		3.500	Πίνακας	0.850	123		3	10	35
ΕΞΥΠ. 1	25	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	1.571	3	2.5	10
ΕΞΥΠ. 2	60	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	3.770	3	2.5	10
ΕΞΥΠ. 3	25	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	1.571	3	2.5	10
ΕΞΥΠ. 4	50	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	123	3.141	3	2.5	10
ΓΠ.Π	6	125.7	Πίνακας	0.988	123		3	240	
ΓΠ.ΥΠ 1	2	9.897	Πίνακας	1.000	123	0.222	3	4	20
ΓΠ.ΥΠ 2	40	10.90	Πίνακας	1.000	123	3.261	3	6	25
ΓΠ.ΙΣ 1	10	53.65	Πίνακας	0.988	123	0.361	3	70	100
ΓΠ.ΙΣ 2	80	62.56	Πίνακας	0.991	123	2.504	3	95	125
ΓΠ.Α1	15	51.68	Πίνακας	0.993	123	0.516	3	70	100
ΓΠ.Α2	75	52.05	Πίνακας	0.996	123	1.916	3	95	125
ΓΠ.ΕΞ ΥΠ	2	3.500	Πίνακας	0.850	123	0.032	3	10	35
ΓΠ.ΑΝ Τ	5	2	Αντλία λυμάτων	0.88	3	0.621	1	2.5	16
ΓΠ.ΑΝ 1	20	17	Πίνακας	1	123	2.543	3	6	25
ΓΠ.ΑΝ 2	30	17	Πίνακας	1	123	3.815	3	6	25

ΓΠ.Δ1	20	16.80	Πίνακας	0.870	123	0.986	3	16	50
ΓΠ.Δ2	50	16.80	Πίνακας	0.870	123	2.464	3	16	50
Δ1.Π		16.80	Πίνακας	0.870	123		3	16	50
Δ1.1	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ1.2	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ1.3	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ1.4	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ2.Π		16.80	Πίνακας	0.870	123		3	16	50
Δ2.1	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ2.2	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ2.3	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20
Δ2.4	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	123	0.404	3	4	20

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
K1.Π		17.10	Πίνακας	0.985	J1VV-R	16	52.00	0.964	50.13	50	38.99
K1.1	25	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.2	32	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.3	34	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.4	38	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.5	42	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.6	45	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.7	42	0.756	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	3.287
K1.8	40	0.594	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	2.583
K1.9	37	0.648	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	2.817
K1.10	44	0.648	Φωτισμός	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	2.817
K1.11	25	6.75	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U	2.5	18.00	0.964	17.35	16	11.38
K1.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V-U	2.5	18.00	0.964	17.35	10	0.853
K1.13	28	2	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	8.69

					-U			4			6
K1.14	28	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K1.15	28	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K1.16	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K2.Π		9.95 3	Πίνακας	0.99 4	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	22.0 5
K2.1	20	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K2.2	24	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K2.3	28	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K2.4	22	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K2.5	26	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K2.6	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K2.7	27	0.414	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.800
K2.8	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K2.9	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K2.10	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K2.11	25	2.4	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	4.04 4
K2.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	10	2.55 8
K3.Π		11.33	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	39.8 6
K3.1	17	0.78 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 0
K3.2	20	0.75	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.28

		6			-U			4			7
K3.3	23	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K3.4	25	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K3.5	22	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K3.6	19	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K3.7	21	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K3.8	24	0.46 0	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.00 0
K3.9	20	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K3.10	20	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K3.11	22	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K3.12	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K3.13	28	3	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	15.17
K4.Π		7.77 6	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	34.9 6
K4.1	13	0.87 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.80 0
K4.2	15	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K4.3	12	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K4.4	11	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K4.5	15	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K4.6	17	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K4.7	24	4	Θερμοσίφωνα	1	H07V	4	26.0	0.96	25.0	20	17.39

			ς		-U		0	4	6		
K4.8	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K4.9	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	9.100
K5.Π		15.03	Πίνακας	0.99 0	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	30.3 2
K5.1	19	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K5.2	24	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K5.3	25	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K5.4	22	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K5.5	21	0.184	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	0.80 0
K5.6	17	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K5.7	24	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K5.8	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K5.9	21	6	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V -U	6	34.0 0	0.96 4	32.7 8	32	26.0 9
K5.10	22	4	Πλυντήριο πιátων	0.88	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	19.76
K5.11	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K5.12	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.82 5
K6.Π		10.68	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	26.5 8
K6.1	23	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
K6.2	25	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K6.3	28	0.75	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.28



		6			-U			4			7
K6.4	24	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K6.5	20	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
K6.6	23	0.86 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.75 7
K6.7	21	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K6.8	24	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K6.9	26	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K6.10	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K6.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K6.12	28	3	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	5.05 6
K7.Π		9.913	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	23.0 7
K7.1	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.2	28	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.3	23	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.4	20	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.5	26	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.6	24	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K7.7		0.64 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.80 0
K7.8	24	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K7.9	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	8.69

					-U			4			6
K7.10	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K7.11	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K7.12	28	2.25	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.79 2
K8.Π		31.64	Πίνακας	0.98 4	J1VV -R	25	68.0 0	0.96 4	65.5 5	63	59.5 6
K8.1	28	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.2	30	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.3	35	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.4	38	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.5	35	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.6	35	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.7	33	0.78 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 0
K8.8	32	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.9	30	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.10	29	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.11	29	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.12	29	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.13	31	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.14	33	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K8.15	35	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20

		6			-U			4			0
K8.16	34	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K8.17	32	0.46 0	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.00 0
K8.18	23	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K8.19	22	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K8.2 0	35	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K8.21	34	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K8.2 2	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K8.2 3	23	6	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V -U	6	34.0 0	0.96 4	32.7 8	32	26.0 9
K8.2 4	24	4	Πλυντήριο πιátων	0.88	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	19.76
K8.2 5	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K8.2 6	22	8.85	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	14.91
K9.Π		8.213	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.17
K9.1	23	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K9.2	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K9.3	27	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K9.4	26	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K9.5	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K9.6	26	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K9.7	26	2	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	8.69

					-U			4			6
K9.8	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K9.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K9.10	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.03 3
K10. Π		6.36 3	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	15.55
K10.1	12	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K10.2	14	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K10.3	14	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K10.4	11	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K10.5	13	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K10.6	18	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K10.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K10.8	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	2.27 5
K11.Π		14.71	Πίνακας	0.99 4	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	28.2 8
K11.1	15	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K11.2	17	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K11.3	18	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K11.4	16	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K11.5	15	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K11.6	16	2	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	8.69

					-U			4			6
K11.7	17	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K11.8	18	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K11.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K11.1 0	28	2.25	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.79 2
K12. Π		6.59 5	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	15.34
K12.1	13	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K12.2	15	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K12.3	17	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K12.4	15	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K12.5	16	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K12.6	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K12.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K12.8	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	2.27 5
K13. Π		8.35 7	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.88
K13.1	18	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K13.2	23	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K13.3	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K13.4	22	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K13.5	20	0.36	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	1.600

		8			-U			4			
K13.6	23	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K13.7	23	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K13.8	21	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K13.9	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K13.1 0	28	2.25	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.79 2
K14. Π		6.80 2	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	16.31
K14.1	12	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K14.2	14	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K14.3	16	0.78 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 9
K14.4	13	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K14.5	15	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K14.6	14	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K14.7	14	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K14.8	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K14.9	15	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	2.27 5
K15. Π		7.416	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	17.93
K15.1	13	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K15.2	16	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K15.3	15	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20

		6			-U			4			0
K15.4	15	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K15.5	14	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K15.6	15	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K15.7	16	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K15.8	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K15.9	17	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K15.1 0	16	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	2.27 5
K16. Π		9.74 2	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	24.5 3
K16.1	23	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K16.2	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K16.3	27	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K16.4	29	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K16.5	26	0.78 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 0
K16.6	25	0.46 0	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.00 0
K16.7	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K16.8	26	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K16.9	25	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K16.1 0	22	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K16.1	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν	0.85	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	10	0.85

1			εμιστήρα		-U			4			3
K16.1	28	2.4	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	16	4.04
2					-U			4			4
K17.		5.56	Πίνακας	0.99	J1VV	4	23.0	0.96	22.17	20	13.96
Π		5		7	-R		0	4			
K17.1	13	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20
		6			-U			4			0
K17.2	10	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20
		6			-U			4			0
K17.3	10	0.46	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	2.00
		0			-U			4			0
K17.4	11	2	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	8.69
					-U			4			6
K17.5	11	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	6.52
					-U			4			2
K17.6	15	4	Θερμοσίφωνα	1	H07V	4	26.0	0.96	25.0	20	17.39
			ς		-U		0	4	6		
K17.7	17	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	10	0.85
					-U			4			3
K17.8	16	0.9	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	16	1.517
					-U			4			
K18.		3.93	Πίνακας	0.99	J1VV	4	23.0	0.96	22.17	20	7.73
Π		2		5	-R		0	4			2
K18.1	10	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20
		6			-U			4			0
K18.2	12	0.82	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.60
		8			-U			4			0
K18.3	10	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	6.52
					-U			4			2
K18.4	10	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	19.50	0.96	18.80	16	6.52
					-U			4			2
K18.5	11	1.5	Θερμοσίφωνα	1	H07V	4	26.0	0.96	25.0	20	6.52
			ς		-U		0	4	6		2
K18.6	14	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	10	0.85
					-U			4			3
K18.7	12	0.75	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	16	1.264
					-U			4			
K19.		5.74	Πίνακας	1.000	J1VV	4	23.0	0.96	22.17	20	14.23



Π		6			-R		0	4			
K19.1	18	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K19.2	20	0.78 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 0
K19.3	23	0.64 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.80 0
K19.4	21	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K19.5	19	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K19.6	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K19.7	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K19.8	28	0.9	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	1.304
K20. Π		6.60 9	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	16.57
K20.1	16	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K20. 2	18	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K20. 3	20	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K20. 4	18	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K20. 5	17	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K20. 6	15	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K20. 7	24	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K20. 8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K20. 9	28	1.35	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	2.27 5
K21.		6.29	Πίνακας	0.99	J1VV	4	23.0	0.96	22.17	20	15.91

Π		6		7	-R		0	4			
K21.1	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K21.2	26	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K21.3	24	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K21.4	24	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K21.5	26	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K21.6	25	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K21.7	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K21.8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K21.9	28	1.05	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	1.769
K22. Π		6.45 2	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	16.24
K22.1	23	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K22. 2	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K22. 3	26	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K22. 4	24	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K22. 5	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K22. 6	23	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K22. 7	23	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K22. 8	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K22.	28	1.2	Τροφοδ. fan-	0.86	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	16	2.02

9			coils		-U			4			2
K23. Π		4.60 9	Πίνακας	0.99 8	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	12.96
K23.1	15	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K23. 2	18	0.64 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.80 0
K23. 3	16	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K23. 4	17	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K23. 5	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K23. 6	18	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K23. 7	18	0.6	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	1.011
K24. Π		4.815	Πίνακας	0.99 8	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	13.45
K24.1	16	0.78 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.40 0
K24. 2	15	0.82 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.60 0
K24. 3	16	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K24. 4	16	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K24. 5	17	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K24. 6	18	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K24. 7	16	0.6	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	1.011
K25. Π		8.37 7	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.30
K25.1	27	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K25.	29	0.73	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.20

2		6			-U			4			0
K25.3	30	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K25.4	33	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K25.5	31	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K25.6	28	0.184	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	0.80 0
K25.7	30	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K25.8	29	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K25.9	25	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K25.10	25	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K25.11	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.03 3
K26.Π		8.186	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	21.59
K26.1	25	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K26.2	28	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K26.3	30	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K26.4	27	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K26.5	27	0.36 8	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.600
K26.6	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K26.7	29	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K26.8	26	1.5	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	6.52 2
K26.	25	4	Θερμοσίφωνα	1	H07V	4	26.0	0.96	25.0	20	17.39

9			ς		-U		0	4	6		
K26.1 0	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K26.1 1	28	1.8	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.03 3
K27. Π		6.117	Πίνακας	0.99 7	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	14.28
K27.1	18	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K27. 2	24	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K27. 3	20	0.73 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.20 0
K27. 4	20	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K27. 5	24	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
K27. 6	20	4	Θερμοσίφωνα ς	1	H07V -U	4	26.0 0	0.96 4	25.0 6	20	17.39
K27. 7	25	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
K27. 8	23	1.05	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	1.769
ΥΠ1. Π		9.89 7	Πίνακας	1.000	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.99
ΥΠ1. 1	25	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 2	33	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 3	36	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 4	38	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 5	40	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 6	38	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
ΥΠ1.	36	0.810	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.52

7					-U			4			2
ΥΠ1. 8	32	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 9	29	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 10	26	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ1. 11	24	0.66 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.87 8
ΥΠ1. 12	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ1. 13	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ1. 14	29	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ1. 15	29	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ2. Π		10.90	Πίνακας	1.000	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	23.2 5
ΥΠ2. 1	28	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 2	30	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 3	35	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 4	36	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 5	38	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 6	35	0.75 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.28 7
ΥΠ2. 7	40	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
ΥΠ2. 8	42	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
ΥΠ2. 9	35	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
ΥΠ2.	32	0.810	Φωτισμός	1	H07V	1.5	14.50	0.96	13.98	10	3.52

10					-U			4			2
ΥΠ2. 11	30	0.810	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.52 2
ΥΠ2. 12	29	0.86 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.75 7
ΥΠ2. 13	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ2. 14	25	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ2. 15	30	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΥΠ2. 16	29	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
ΙΣ1. Π		53.6 5	Πίνακας	0.98 8	J1VV -R	70	125.0	0.96 4	120.5	100	99.15
ΙΣ1.1	14	0.46 0	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.00 0
ΙΣ1.2	14	1	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	4.34 8
ΙΣ1.3	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
ΙΣ1.4	16	0.45	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	0.75 8
ΙΣ1.K 6	14	10.68	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	26.5 8
ΙΣ1.K 7	13	9.913	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	23.0 7
ΙΣ1.K 8	33	31.64	Πίνακας	0.98 4	J1VV -R	25	68.0 0	0.96 4	65.5 5	63	59.5 6
ΙΣ2. Π		62.5 6	Πίνακας	0.991	J1VV -R	95	150.0	0.96 4	144.6	125	114.6
ΙΣ2.1	10	0.414	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	1.800
ΙΣ2. 2	12	1	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	4.34 8
ΙΣ2. 3	16	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
ΙΣ2.	16	0.45	Ρευματοδότες	1	H07V	2.5	18.00	0.96	17.35	16	0.65

4					-U			4			2
ΙΣ2. Κ1	33	17.10	Πίνακας	0.98 5	J1VV -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	38.9 9
ΙΣ2. Κ2	32	9.95 3	Πίνακας	0.99 4	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	22.0 5
ΙΣ2. Κ3	27	11.33	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	39.8 6
ΙΣ2. Κ4	26	7.77 6	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	34.9 6
ΙΣ2. Κ5	18	15.03	Πίνακας	0.99 0	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	30.3 2
A1.Π		51.68	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	70	125.0	0.96 4	120.5	100	96.8 6
A1.1	10	0.55 2	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.40 0
A1.2	10	0.50 6	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.20 0
A1.3	11	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
A1.4	20	0.5	Φυγογκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
A1.5	21	2.1	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	3.53 9
A1.K9	15	8.213	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.17
A1.K1 0	12	6.36 3	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	15.55
A1.K1 1	10	14.71	Πίνακας	0.99 4	J1VV -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	28.2 8
A1.K1 2	13	6.59 5	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	15.34
A1.K1 3	15	8.35 7	Πίνακας	0.99 3	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.88
A1.14	15	6.80 2	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	9.89 8
A1.K1 5	12	7.416	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	17.93
A1.K1	20	9.74	Πίνακας	0.99	J1VV	6	29.0	0.96	27.9	25	24.5



6		2		5	-R		0	4	6		3
A2.Π		52.0 5	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	95	150.0	0.96 4	144.6	125	100.5
A2.1	10	0.64 4	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	2.80 0
A2.2	15	0.69 0	Φωτισμός	1	H07V -U	1.5	14.50	0.96 4	13.98	10	3.00 0
A2.3	11	2	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	8.69 6
A2.4	13	1	Ρευματοδότες	1	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	4.34 8
A2.5	20	0.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	0.85 3
A2.6	20	2.7	Τροφοδ. fan- coils	0.86	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	16	4.55 0
A2.K1 7	15	5.56 5	Πίνακας	0.99 7	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	13.96
A2.K1 8	13	3.93 2	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	7.73 2
A2.K1 9	13	5.74 6	Πίνακας	1.000	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	14.23
A2.K 20	15	6.60 9	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	16.57
A2.K 21	17	6.29 6	Πίνακας	0.99 7	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	15.91
A2.K 22	15	6.45 2	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	16.24
A2.K 23	13	4.60 9	Πίνακας	0.99 8	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	12.96
A2.K 24	14	4.815	Πίνακας	0.99 8	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	13.45
A2.K 25	16	8.37 7	Πίνακας	0.99 5	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.30
A2.K 26	18	8.186	Πίνακας	0.99 6	J1VV -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	21.59
A2.K 27	20	6.117	Πίνακας	0.99 7	J1VV -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	14.28
ΕΞΥ		3.50	Πίνακας	0.85	J1VV	10	39.0	0.96	37.6	35	25.9

Π.Π		0		0	-R		0	4	0		7
ΕΞΥ Π.1	25	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	5.96 8
ΕΞΥ Π.2	60	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	5.96 8
ΕΞΥ Π.3	25	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	5.96 8
ΕΞΥ Π.4	50	3.5	Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.85	H07V -U	2.5	18.00	0.96 4	17.35	10	5.96 8
ΓΠ.Π	6	125.7	Πίνακας	0.98 8	J1V -R	240	261.0	0.96 4	251.6		222. 6
ΓΠ.Υ Π1	2	9.89 7	Πίνακας	1.000	J1V -R	4	23.0 0	0.96 4	22.17	20	19.99
ΓΠ.Υ Π2	40	10.90	Πίνακας	1.000	J1V -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	23.2 5
ΓΠ.Ι Σ1	10	53.6 5	Πίνακας	0.98 8	J1V -R	70	125.0	0.96 4	120.5	100	99.15
ΓΠ.Ι Σ2	80	62.5 6	Πίνακας	0.991	J1V -R	95	150.0	0.96 4	144.6	125	114.6
ΓΠ.Α 1	15	51.68	Πίνακας	0.99 3	J1V -R	70	125.0	0.96 4	120.5	100	96.8 6
ΓΠ.Α 2	75	52.0 5	Πίνακας	0.99 6	J1V -R	95	150.0	0.96 4	144.6	125	100.5
ΓΠ.Ε ΞΥΠ	2	3.50 0	Πίνακας	0.85 0	J1V -R	10	39.0 0	0.96 4	37.6 0	35	25.9 7
ΓΠ.Α ΝΤ	5	2	Αντλία λυμάτων	0.88	H07V -U	2.5	19.50	0.96 4	18.80	16	9.881
ΓΠ.Α Ν1	20	17	Πίνακας	1	J1V -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	24.6 4
ΓΠ.Α Ν2	30	17	Πίνακας	1	J1V -R	6	29.0 0	0.96 4	27.9 6	25	24.6 4
ΓΠ.Δ 1	20	16.80	Πίνακας	0.87 0	J1V -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	38.5 8
ΓΠ.Δ 2	50	16.80	Πίνακας	0.87 0	J1V -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	38.5 8
Δ1.Π		16.80	Πίνακας	0.87 0	J1V -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	38.5 8
Δ1.1	6	6	Heat - pump	0.87	H07V	4	24.0	0.96	23.14	20	9.99

			(αντλία θερ.)		-U		0	4			5
Δ1.2	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ1.3	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ1.4	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ2.Π		16.80	Πίνακας	0.87 0	J1VV -R	16	52.0 0	0.96 4	50.13	50	38.5 8
Δ2.1	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ2.2	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ2.3	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5
Δ2.4	6	6	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	H07V -U	4	24.0 0	0.96 4	23.14	20	9.99 5

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ1.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 1

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	7.182	1	7.182	0.9	6.4638
Τροφοδ. fan-coils	6.75	0.86	7.848837	1	7.848837
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Ρευματοδότες	6	1	6	0.3	1.8
Θερμοσίφωνα ς	4	1	4	0.4	1.6
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>24.43</b>	<b>0.98</b>	<b>24.81</b>		<b>17.37</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) : 6.84  
L2 (KVA) : 7.31  
L3 (KVA) : 10.67

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :46.41  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.70  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :25.17  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) :32.49

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 38.99  
Τύπος Καλωδίου :J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 52.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος :33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 50.13

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):63  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):50  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>) : 16.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ2.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 2**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	4.93	1	4.93	0.9	4.437
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Τροφοδ. fan-coils	2.4	0.86	2.790698	1	2.790698
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>15.83</b>	<b>0.99</b>	<b>15.92</b>		<b>10.01</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) :4.88  
 L2 (KVA) :4.34  
 L3 (KVA) :6.72

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 29.23  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.63  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 14.51  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 18.38

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) : 20  
Λόγω Κινητήρων (A) :  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) : 22.05

Τύπος Καλωδίου : J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 27.96

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>) : 6.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ3.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 3**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	5.778	1	5.778	0.9	5.2002
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	3	0.86	3.488372	1	3.488372
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>17.28</b>	<b>0.99</b>	<b>17.40</b>		<b>11.42</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 6.96

L2 (KVA): 6.44

L3 (KVA): 4.14

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 30.28

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.66

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 16.54

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 19.86

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):

Λόγω Κινητήρων (A): 20

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 39.86

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 52.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων :1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 50.13

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):63  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):50  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 16.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ4.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 4

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.358	1	3.358	0.9	3.0222
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.8	0.86	2.093023	1	2.093023
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>13.16</b>	<b>0.99</b>	<b>13.23</b>		<b>7.82</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.50  
 L2 (KVA): 5.82



L3 (KVA): 3.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 25.32  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.59  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 11.33  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 14.96

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):  
 Λόγω Κινητήρων (A):20  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 34.96

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 39.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 37.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	10.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ5.Π**  
**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 5**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.404	1	3.404	0.9	3.0636
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Κουζίνα μονοφασική	6	1	6	1	6
Πλυντήριο πιάτων	4	0.88	4.545455	0.4	1.818182
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan-coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>23.25</b>	<b>0.99</b>	<b>23.48</b>		<b>15.17</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 7.14  
 L2 (KVA): 7.53  
 L3 (KVA): 9.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 39.11  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.65  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 21.99  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 25.27

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 30.32

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 39.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων: 1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 37.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	10.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ6.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 6**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	4.698	1	4.698	0.9	4.2282
Ρευματοδότες	5	1	5	0.3	1.5
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	3	0.86	3.488372	1	3.488372

<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>17.20</b>	<b>0.99</b>	<b>17.32</b>		<b>10.75</b>
---------------	--------------	-------------	--------------	--	--------------

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.40

L2 (KVA): 4.73

L3 (KVA): 8.21

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 35.69

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.62

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 15.59

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 22.15

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 26.58

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 39.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 37.60

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):35

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>):10.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα: IP  
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα: Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ7.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 7

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο- χρονι- σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	5.06	1	5.06	0.9	4.554
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	2.25	0.86	2.616279	1	2.616279
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>15.81</b>	<b>0.99</b>	<b>15.90</b>		<b>9.97</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 7.05

L2 (KVA): 4.42

L3 (KVA): 4.42

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 30.67

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.63

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 14.44

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 19.23

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 23.07

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):25  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 6.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ8.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 8**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	12.374	1	12.374	0.9	11.1366
Ρευματοδότες	7	1	7	0.3	2.1
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Κουζίνα μονοφασική	6	1	6	1	6
Πλυντήριο πιάτων	4	0.88	4.545455	0.4	1.818182
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan-coils	8.85	0.86	10.2907	1	10.2907
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>42.72</b>	<b>0.98</b>	<b>43.42</b>		<b>32.15</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 15.41  
 L2 (KVA): 13.16  
 L3 (KVA): 14.94

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 67.02  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.74  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 46.60  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 49.63

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 59.56

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 68.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 65.55

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):63

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):63

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 25.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ9.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 9**



Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.68	1	3.68	0.9	3.312
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.8	0.86	2.093023	1	2.093023
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>13.98</b>	<b>1.00</b>	<b>14.05</b>		<b>8.25</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.26  
 L2 (KVA): 6.26  
 L3 (KVA): 3.53

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.20  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.59  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 11.96  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 15.98

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 19.17

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης:1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ10.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 10

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.3	1	2.3	0.9	2.07
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.65</b>	<b>1.00</b>	<b>11.70</b>		<b>6.39</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 3.37  
 L2 (KVA): 2.88  
 L3 (KVA): 5.46

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 23.73  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.55  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.26

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 12.96

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 15.55

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ11.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 11

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.956	1	3.956	1	3.956
Ρευματοδότες	4	1	4	1	4
Θερμοσίφωνας	4	1	4	1	4
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	1	0.5882353
Τροφοδ. fan- coils	2.25	0.86	2.616279	1	2.616279
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>14.71</b>	<b>0.99</b>	<b>14.80</b>		<b>14.80</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.51  
L2 (KVA): 6.50  
L3 (KVA): 3.78

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 28.28  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 1.00  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 21.45  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 28.28

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 28.28  
Τύπος Καλωδίου:J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 39.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 37.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):35  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 10.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ12.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 12**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cosφ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.392	1	2.392	0.9	2.1528
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνα	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>12.24</b>	<b>1.00</b>	<b>12.29</b>		<b>6.62</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 3.37  
 L2 (KVA): 3.46  
 L3 (KVA): 5.46

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 23.73  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.54  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.60  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 12.78

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 15.34

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ13.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 13**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.312	1	3.312	0.9	2.9808
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	2.25	0.86	2.616279	1	2.616279
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>14.06</b>	<b>0.99</b>	<b>14.16</b>		<b>8.41</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 6.41  
L2 (KVA): 4.06  
L3 (KVA): 3.69

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.88  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.59  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 12.19  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 16.57

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 19.88  
Τύπος Καλωδίου:J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ14.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 14

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.624	1	2.624	0.9	2.3616
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>12.47</b>	<b>1.00</b>	<b>12.52</b>		<b>6.83</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 5.73  
 L2 (KVA): 3.37



L3 (KVA): 3.42

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 24.92  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.55  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.90  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 13.59

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 16.31

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

### 🚧 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ15.Π

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 15**

#### Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.312	1	3.312	0.9	2.9808
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>13.16</b>	<b>1.00</b>	<b>13.21</b>		<b>7.44</b>

#### Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 6.10  
L2 (KVA): 3.74  
L3 (KVA): 3.37

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 26.52

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.56

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 10.79

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 14.94

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 17.93

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : K16.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 16**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	4.186	1	4.186	0.9	3.7674
Ρευματοδότες	5.5	1	5.5	0.3	1.65
Θερμοσίφωνα	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	2.4	0.86	2.790698	1	2.790698
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>16.59</b>	<b>0.99</b>	<b>16.68</b>		<b>9.80</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.48  
 L2 (KVA): 8.01  
 L3 (KVA): 4.20

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 34.81  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.59  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 14.20  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 20.45

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A): 24.53

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 27.96

#### Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 6.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ17.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 17**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.932	1	1.932	0.9	1.7388
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.9	0.86	1.046512	1	1.046512
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>10.83</b>	<b>1.00</b>	<b>10.86</b>		<b>5.58</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 2.72

L2 (KVA): 5.21

L3 (KVA): 2.94

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 22.65

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.51

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 8.09

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 11.64

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 13.96

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ18.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 18

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.564	1	1.564	0.9	1.4076
Ρευματοδότες	3	1	3	0.3	0.9
Θερμοσίφωνα	1.5	1	1.5	0.4	0.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.75	0.86	0.872093	1	0.872093
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>7.31</b>	<b>0.99</b>	<b>7.35</b>		<b>3.95</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 2.66  
 L2 (KVA): 2.76  
 L3 (KVA): 1.93

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 11.98  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.54  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 5.73  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 6.44

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 7.73

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα  
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ19.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 19**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.162	1	2.162	0.9	1.9458
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.9	1	0.9	1	0.9
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.06</b>	<b>1.00</b>	<b>11.07</b>		<b>5.75</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 2.70

L2 (KVA): 5.25

L3 (KVA): 3.11

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 22.82

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.52

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 8.33

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 11.86

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 14.23

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα



Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ20.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 20**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.576	1	2.576	0.9	2.3184
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.35	0.86	1.569767	1	1.569767
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.93</b>	<b>1.00</b>	<b>11.98</b>		<b>6.64</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 5.73  
L2 (KVA): 3.37  
L3 (KVA): 2.88

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 24.92  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.55  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.62  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 13.81

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 16.57

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ21.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 21**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.576	1	2.576	0.9	2.3184
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.05	0.86	1.22093	1	1.22093
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.63</b>	<b>1.00</b>	<b>11.66</b>		<b>6.32</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 5.63

L2 (KVA): 3.27

L3 (KVA): 2.77

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 24.48

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.54

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.15

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 13.25

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 15.91

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ22.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 22**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.576	1	2.576	0.9	2.3184
Ρευματοδότες	3.5	1	3.5	0.3	1.05
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.2	0.86	1.395349	1	1.395349
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.78</b>	<b>1.00</b>	<b>11.82</b>		<b>6.48</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 5.68  
 L2 (KVA): 3.32  
 L3 (KVA): 2.82

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 24.70  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.55  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 9.39  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 13.53

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 16.24

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ23.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 23

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.38	1	1.38	0.9	1.242
Ρευματοδότες	3	1	3	0.3	0.9
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.6	0.86	0.6976744	1	0.6976744
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>9.48</b>	<b>1.00</b>	<b>9.50</b>		<b>4.62</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 5.11  
L2 (KVA): 2.52  
L3 (KVA): 1.88

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 22.21  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.49  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 6.70  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 10.80

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 12.96  
Τύπος Καλωδίου: J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ24.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 24**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.61	1	1.61	0.9	1.449
Ρευματοδότες	3	1	3	0.3	0.9
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.6	0.86	0.6976744	1	0.6976744
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>9.71</b>	<b>1.00</b>	<b>9.73</b>		<b>4.83</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA):	2.66
L2 (KVA):	5.20
L3 (KVA):	1.88

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A):	22.61
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης:	0.50
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A):	6.99
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A):	11.21

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):	20
Λόγω Κινητήρων (A):	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):	

Τελικό Ρεύμα (A): 13.45

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων: 1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A): 40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A): 20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα: IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα: Όχι



**Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ25.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 25**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cosφ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.864	1	3.864	0.9	3.4776
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.8	0.86	2.093023	1	2.093023
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>14.16</b>	<b>1.00</b>	<b>14.23</b>		<b>8.42</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 4.26  
 L2 (KVA): 6.26  
 L3 (KVA): 3.72

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.20  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.59  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 12.20  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 16.09

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 19.30  
 Τύπος Καλωδίου:J1VV-R  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00  
 Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ26.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 26

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	3.312	1	3.312	0.9	2.9808
Ρευματοδότες	5	1	5	0.3	1.5
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.8	0.86	2.093023	1	2.093023
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>14.61</b>	<b>1.00</b>	<b>14.68</b>		<b>8.22</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 3.77  
 L2 (KVA): 7.38  
 L3 (KVA): 3.53

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 32.11  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.56  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 11.92  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 17.99

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 21.59

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 27.96

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 6.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Κ27.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ 27

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.208	1	2.208	0.9	1.9872
Ρευματοδότες	4	1	4	0.3	1.2
Θερμοσίφωνας	4	1	4	0.4	1.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	1.05	0.86	1.22093	1	1.22093
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>11.76</b>	<b>1.00</b>	<b>11.79</b>		<b>6.14</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 3.27

L2 (KVA): 3.27

L3 (KVA): 5.26

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 22.88

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.52

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 8.89

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 11.90

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 14.28

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΥΠ1.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ 1**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	8.33	1	8.33	0.9	7.497
Ρευματοδότες	8	1	8	0.3	2.4
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>16.33</b>	<b>1.00</b>	<b>16.33</b>		<b>9.90</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 4.98  
 L2 (KVA): 5.02  
 L3 (KVA): 6.32

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.49  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.61  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 14.34  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 16.66

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 19.99

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΥΠ2.Π

Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ 2

## Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	9.45	1	9.45	0.9	8.505
Ρευματοδότες	8	1	8	0.3	2.4
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>17.45</b>	<b>1.00</b>	<b>17.45</b>		<b>10.91</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 7.13  
 L2 (KVA): 5.13  
 L3 (KVA): 5.19

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 31.01  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.62  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 15.80  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 19.38

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 23.25

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 6.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΙΣ1.Π

Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ 1

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.46	1	0.46	0.9	0.414
Ρευματοδότες	1	1	1	0.3	0.3
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.45	0.86	0.5232558	1	0.5232558
Πίνακας	52.233	0.9884896	52.84123	1	52.84123
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>54.64</b>	<b>0.99</b>	<b>55.31</b>		<b>54.30</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 19.36

L2 (KVA): 16.78

L3 (KVA): 19.26

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 84.16

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.98

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 78.70

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 82.63

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 99.15

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 125.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα



Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 120.50

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):100  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):100  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 70.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΙΣ2.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ 2**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.414	1	0.414	0.9	0.3726
Ρευματοδότες	1	1	1	0.3	0.3
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	0.45	1	0.45	1	0.45
Πίνακας	61.189	0.9907938	61.75755	1	61.75755
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>63.55</b>	<b>0.99</b>	<b>64.14</b>		<b>63.14</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 20.42  
L2 (KVA): 21.68  
L3 (KVA): 22.32

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 97.03  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.98  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 91.51  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 95.52

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 114.62

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 150.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
έντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 144.60

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):125

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 95.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

**🚧 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α1.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Α' ΟΡΟΦΟΥ 1**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.058	1	1.058	0.9	0.9522
Ρευματοδότες	2	1	2	0.3	0.6
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	0.5	0.2941176
Τροφοδ. fan- coils	2.1	0.86	2.44186	1	2.44186
Πίνακας	68.198	0.9948901	68.54827	0.7	47.98379
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>73.86</b>	<b>0.99</b>	<b>74.34</b>		<b>52.02</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 24.30  
L2 (KVA): 26.53  
L3 (KVA): 23.53

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 115.36  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.70  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 75.39  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 80.72

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 96.86  
Τύπος Καλωδίου: J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 125.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
 Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 120.50

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):100  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):100  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 70.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α2.Π

Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Α'ΟΡΟΦΟΥ 2

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.334	1	1.334	0.9	1.2006
Ρευματοδότες	3	1	3	0.3	0.9
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	0.5	0.85	0.5882353	1	0.5882353
Τροφοδ. fan- coils	2.7	0.86	3.139535	1	3.139535
Πίνακας	66.704	0.9970508	66.9013	0.7	46.83091
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>74.24</b>	<b>1.00</b>	<b>74.57</b>		<b>52.28</b>

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 26.46  
L2 (KVA): 27.48  
L3 (KVA): 20.67

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 119.47  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.70  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 75.77  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 83.76

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 100.52  
Τύπος Καλωδίου:J1VV-R  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 150.00  
Τρόπος τοποθέτησης : Έντοιχισμένο σε σωλήνα  
Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33  
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964  
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
έντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα  
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1  
Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 144.60

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):  
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):125  
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 95.00  
Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΕΞΥΠ.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ**

**Φορτία Πίνακα**

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Cos $\Phi$	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φυγοκεντρ.αν εμιστήρα	14	0.85	16.47059	0.25	4.117647
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>14.00</b>	<b>0.85</b>	<b>16.47</b>		<b>4.12</b>

**Κατανομή Φάσεων**

L1 (KVA): 5.49

L2 (KVA): 5.49

L3 (KVA): 5.49

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 23.87

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.25

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 5.97

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 5.97

**Προσαυξήσεις**

Λόγω Εφεδρείας (%):

Λόγω Κινητήρων (A):20

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 25.97

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 39.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
 Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 37.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):40  
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):35  
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 10.00  
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

 **Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΓΠ.Π**

**Όνομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	311.837	0.9879439	315.6424	0.4	126.257
Αντλία λυμάτων	2	0.88	2.272727	0.5	1.136364
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>313.84</b>	<b>0.99</b>	<b>317.79</b>		<b>127.33</b>

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 106.49  
 L2 (KVA): 106.29  
 L3 (KVA): 105.43

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 463.00  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.40  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 184.53  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 185.51

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 222.62

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 261.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων: 1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 251.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 240.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα: IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα: Όχι

#### Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Δ1.Π

Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ 1

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Heat - pump (αντλία θερ.)	24	0.87	27.58621	0.7	19.31034
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>24.00</b>	<b>0.87</b>	<b>27.59</b>		<b>19.31</b>



## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 9.20  
 L2 (KVA): 9.20  
 L3 (KVA): 9.20

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 39.98  
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.70  
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 27.99  
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.99

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
 Λόγω Κινητήρων (A):5  
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 38.58

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 52.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα,  
 εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 50.13

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):63

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):50

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 16.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

### 🏠 Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Δ2.Π

**Όνομα Πίνακα : ΗΛ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ 2**

#### Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Heat - pump (αντλία θερ.)	24	0.87	27.58621	0.7	19.31034
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>	<b>24.00</b>	<b>0.87</b>	<b>27.59</b>		<b>19.31</b>

#### Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 9.20  
L2 (KVA): 9.20  
L3 (KVA): 9.20

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 39.98  
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.70  
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 27.99  
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 27.99

#### Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):20  
Λόγω Κινητήρων (A):5  
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 38.58

Τύπος Καλωδίου:J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 52.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας: 0.964





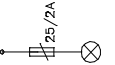


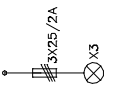







Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων:1

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000  
Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964  
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 50.13

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A):63  
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A):50  
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>): 16.00  
Βαθμός Προστασίας Πίνακα:IP  
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα:Όχι

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ		
 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	 2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡ. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ	 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ	 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
 3-ΠΟΛ. ΑΣΦΑΛΕΙΟ-ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔ.ΑΣΦΑΛ.	 3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ	 1-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
 1-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	 2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ	 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
 3-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	 4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ	 3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑССО

Υπολογισμός Υποσταθμού

Αντιστάσεις Δικτύου Τροφοδοσίας	
Ωμική Αντίσταση Δικτύου (mΩ)	0.07
Επαγωγική Αντίσταση Δικτύου (mΩ)	0.7
Επιλογή Μετασχηματιστή	
Απαιτούμενο Φορτίο (KVA)	0
Τύπος Μετασχηματιστή	250KVA
Ονομαστική Ισχύς Μετασχηματιστή (KVA)	250
Μέγιστη Τάση (V)	20000
Χαμηλή Τάση (V)	380
Τύπος	
Είδος	ΛΑΔΙΟΥ
Τάση Βραχυκυκλώσεως Μετασχηματιστή (%)	4
Απώλειες Κενής Λειτουργίας (W)	750
Απώλειες Φορτίου (W)	3400
Κόστος	
Υπολογισμός Ρεύματος Βραχυκυκλώσεως	
Ονομαστικό Ρεύμα (KA)	0.380286
Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως ΧΤ (KA)	9.507149
Μέγιστη Ισχύς Βραχυκυκλώσεως (MVA)	250
Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως ΜΤ (KA)	7.225434

Υπολογισμός Αερισμού Υποσταθμού

Αποδιδόμενη Θερμότητα (Kcal/h)	3569
Διαφορά Θερμοκρασίας Χώρου Υποσταθμού/Περιβάλλοντος (°C)	12
Απαιτούμενη Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	959.4086
Εκλέγεται Ανεμιστήρας	
Τύπος	
Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	
Ισχύς (HP)	
Δυναμική Πίεση mm Υ/Σ	
Ολική Πίεση mm Υ/Σ	

## **6.15 ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ Χ.Τ**

### **6.15.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τις οδηγίες της Δ.Ε.Η. χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Electrical Installations handbook, Vol 1, 2, & 3 SIEMENS*
- β) Υποσταθμοί Εσωτερικών Χώρων, Μιλτ. Μ. Κάπου*
- γ) Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών Μέσης και Χαμηλής Τάσης, Π. Ντοκόπουλου*
- δ) Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) Υποσταθμοί Μέσης Τάσης Εσωτερικού Χώρου, Δημερίδα Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (Περιφερειακό Τμήμα Πάτρας)*
- στ) Βραχυκυκλώματα Ηλεκτρικών Δικτύων, Γ. Ορφανουδάκη*
- ζ) Ζυγοί - Μονωτήρες Ηλεκτρικών Τινάκων Μ. και Χ.Τ., Γ. Ορφανουδάκη*
- η) Τεχνικό Εγχειρίδιο SCHNEIDER ELECTRIC*
- θ) Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- ι) Οδηγός Καλωδίων, Ελληνικό Ινστιτούτο Ανάπτυξης Χαλκού*
- ια) Τεχνικό Εγχειρίδιο ABB*

### **6.15.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

#### ***(α) Αερισμός Μετασχηματιστή***

Υπάρχουν περισιδωτά ανοίγματα στη θύρα του χώρου του μετασχηματιστή καθώς και σε άλλο σημείο που βρίσκεται σε σχετικά υψηλή στάθμη του κτιρίου, κατά τρόπο που ο ψυχρός αέρας που εισέρχεται από τα περισιδωτά ανοίγματα της θύρας να φτάνει στο μετασχηματιστή όπου θα θερμαίνεται και με μικρότερο ειδικό βάρος (αραιότερος αέρας) να φεύγει από το άνοιγμα της υψηλής στάθμης.

Έτσι υπολογίζονται:

**(α1)- Κάτω Άνοιγμα (χαμηλό στην μεταλλική πόρτα):**

Βάσει του τύπου που ζητά η ΔΕΗ:

$$A1 = 0.0425 \times Q_{\text{απώλειες}} \sqrt{\frac{10^4 \times K}{H \times \Theta^3}}$$

όπου

$$Q_{\text{απωλειών}} = Q_{\text{απώλ. φορτίου}} + Q_{\text{απώλ. κενού σε KW}}$$

$K$  = Αντίσταση του αέρα στα ανοίγματα εισόδου του.

$H$  = Απόσταση του κέντρου του ανοίγματος εξόδου που βρίσκεται πάνω από την πόρτα από το μέσο του μετασχηματιστή σε m.

$\Theta$  = Η διαφορά θερμοκρασίας που μπορεί να προκληθεί στον αέρα μέσα στο χώρο του μετασχηματιστή κατά τη λειτουργία του σε °C.

Επιλέγεται άνοιγμα στην πόρτα διαστάσεων που υπερεπαρκεί σε m<sup>2</sup>.

**(α2)- Άνω Άνοιγμα:**

$$A2 = 1,2 \times A1$$

Επιλέγεται άνοιγμα στην πόρτα διαστάσεων που υπερεπαρκεί σε m<sup>2</sup>.

**α(3) Μηχανικός αερισμός**

Η απαγωγή της αποδιδόμενης θερμότητας θα γίνει με τη βοήθεια ανεμιστήρα. Η θερμότητα που αποδίδεται είναι:

$$Q_{\text{απωλειών}} = Q_{\text{απώλ. φορτίου}} + Q_{\text{απώλ. κενού σε W}}$$

$\Theta$  = Η διαφορά θερμοκρασίας που μπορεί να προκληθεί στον αέρα μέσα στο χώρο του μετασχηματιστή κατά τη λειτουργία του σε °C.

Ο ανεμιστήρας που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει παροχή:

$$P = (Q_{\text{απωλειών}} \times 1,2) / (0,31 \times \Theta) =$$

Επιλέγεται κατάλληλος ανεμιστήρας.

### **(β) Υπολογισμός διακοπών**

#### **(β1) Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

Ένταση βραχυκυκλώσεως  $I_k = S_k / (3 \times U_n)$

Ονομαστική ένταση  $I_n = P / (3 \times U_n)$

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκυκλώσεως σε MVA

$P$  = ισχύς μετασχηματιστών σε KVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV

Ο διακόπτης επιλέγεται με το ρεύμα βραχυκυκλώσεως ή  $3 \times I_k \times U_k > 250$  MVA.

Συνήθως 630 A τύπος SF6 ή πτωχού ελαίου ή μαγνητικού φουσίματος.

#### **(β2) Διακόπτες φορτίου**

Υπολογίζονται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο όπως οι διακόπτες ισχύος.

Ένταση βραχυκυκλώσεως  $I_k = S_k / (3 \times U_n)$

Ονομαστική ένταση  $I_n = P / (3 \times U_n)$

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκυκλώσεως σε MVA

$P$  = ισχύς μετασχηματιστών σε KVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV

Συνήθως 400 A ή 630 A ή 1600 A



**(γ) Υπολογισμός ασφαλειών Μ/Τ**

Ονομαστική ένταση  $I_n = P / ( 3 \times U_n)$

Όπου :

P = ισχύς μετασχηματιστών σε KVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV

Επιλέγεται ασφάλεια για την οποία ισχύει:

$I_{επιτρ} > I_n$

Συνήθως επιλέγεται ασφάλεια με μέγεθος το επόμενο ή το μεθεπόμενο από αυτό που αντιστοιχεί στο Ονομαστικό ρεύμα του Μ/Σ.

Ακόμη, για την επιλογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο πίνακας

Ισχύς ΜΣ (kVA)	Ρεύμα ΜΤ (A)	Ρεύμα ΧΤ (A)	Ονομαστικό ρεύμα ασφάλειας	
			Ελάχιστο (A)	Μέγιστο (A)
50	1.5	72	6.3	10
75	2.2	108	10	16
100	2.9	144	10	16
125	3.9	180	16	25
160	4.7	230	16	25
200	5.8	290	16	40
250	7.3	360	16	25
315	9.2	455	16	40
400	11.6	576	25	40
500	14.5	720	25	63
630	18.2	910	25	63
800	23.1	1160	40	100
1000	29	1440	40	100
1250	39	1800	63	100
1600	46.5	2300	63	100

**(δ) Υπολογισμός καλωδίων M/T**

Η απαιτούμενη διατομή του καλωδίου ώστε να αντέξει σε βραχυκύκλωμα είναι:

$$A = \frac{1000 \times S_k}{\sqrt{3} \times U_n \times k} \times t$$

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκύκλωσης σε (MVA)

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV

$t$  = διάρκεια βραχυκυκλώματος σε (sec)

$k$  = σταθερά (A/ mm<sup>2</sup>)× s) ,

Τιμές του k για καλώδια χαλκού (Cu) σε A s/mm <sup>2</sup>	
109	για πολυαιθυλένιο, χαρτί 6,6 και 15kV, βουτύλιο
115	για PVC, χαρτί 20kV και 22 kV
143	για δικτυωμένο πολυαιθυλένιο
Τιμές του k για καλώδια αλουμινίου (Al) σε A s/mm <sup>2</sup>	
72	για πολυαιθυλένιο, χαρτί 6,6 και 15kV, βουτύλιο
76	για PVC, χαρτί 20kV και 22 kV
94	για δικτυωμένο πολυαιθυλένιο
Τιμές του k για εναέριες γραμμές σε A s/mm <sup>2</sup>	
110	για χαλκό, (Cu)
54	για αλουμίνιο, (Al)
66	για ACSR

Η τυποποίηση των καλωδίων 16, 25, 35, 50, 70, 95 και 125 mm<sup>2</sup> είναι όπως αυτή των αγωγών Χ.Τ.

**(ε) Επιλογή μπαρών M/T και X/T.**

Γίνεται έλεγχος των μπαρών βάσει των παρακάτω κριτηρίων:

**(ε1) Κριτήριο πυκνότητας ρεύματος συνεχούς λειτουργίας**

$$I_n \leq \frac{I_{επ \text{ μπαράς}}}{K_1 \times K_2}$$

Οι συντελεστές  $K_1$  και  $K_2$  δίνονται στα παρακάτω διαγράμματα:

Correction factor  $k_1$

for load variations relating to conductivity, see Fig. 13-3

For example, in the case of the aluminium alloy E-AlMgSi 0.5 ( $\kappa = 30 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$ ), the factor  $k_1 = 0.925$

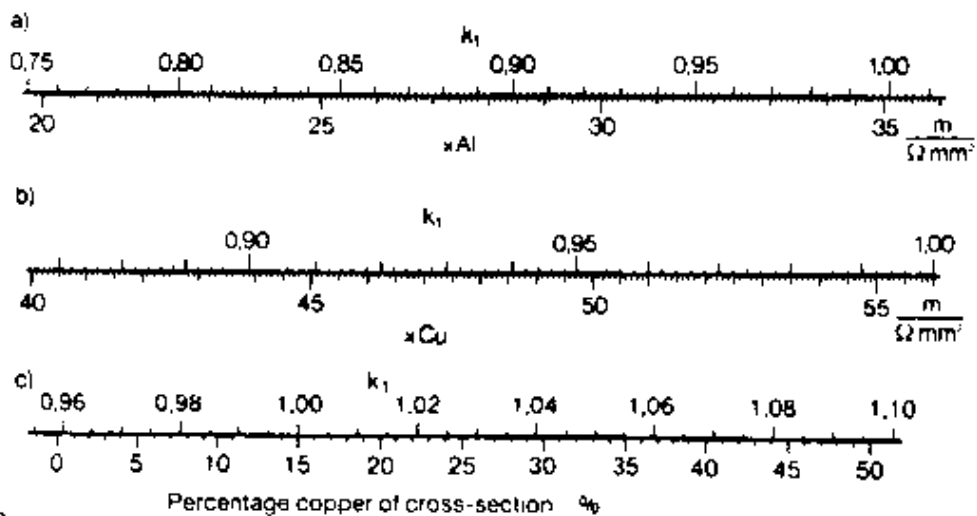


Fig 13-3

BBC 73 6986 E

Correction factor  $k_1$  for variation of load when conductivity differs a) from  $35.1 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$  for aluminium materials and b) from  $56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$  for copper materials and c) factor  $k_1$  for load variation with copper-clad aluminium conductors having other than 15% copper

**Συντελεστές  $K_1$ , για τον υπολογισμό του  $I_{επ}$  μπαρών, όταν η αγωγιμότητα του υλικού, είναι διαφορετική από την κανονική.**

Correction factor  $k_2$

for deviations in ambient and/or busbar temperature, see Fig. 13-4

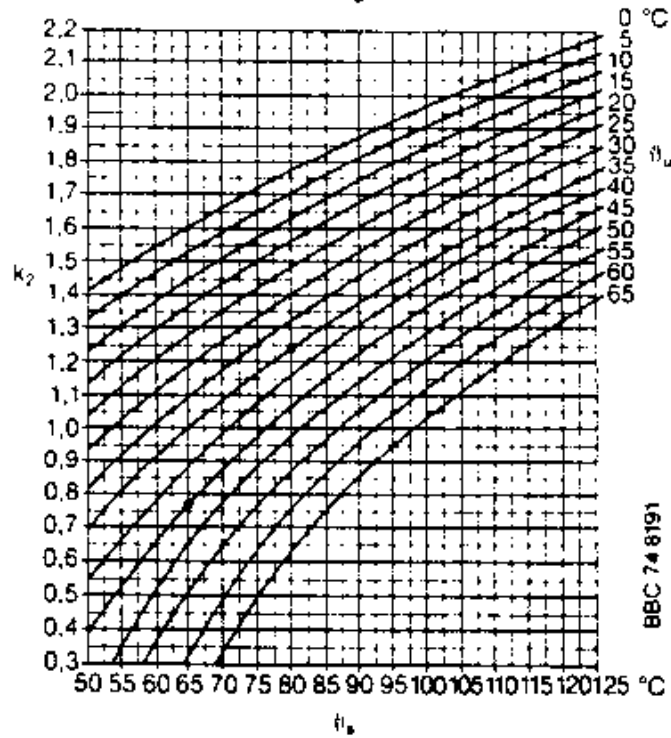


Fig 13-4

Correction factor  $k_2$  for variation at ambient temperatures other than 30 °C and/or busbar temperatures other than 75 °C. Busbar temperature  $\theta_b$ . Mean ambient temperature over 24 hours short-time maximum value 5 K above mean value.

**Συντελεστές  $K_2$ , για τον υπολογισμό του  $I_{επ}$  μπαρών, για διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασιών, περιβάλλοντος και μπαρών.**

**(ε2) Κριτήριο θερμικής αντοχής ζυγών σε ρεύματα βραχυκυκλώσεως**

Πρέπει  $q = 7 \times I_{th} \times T_k \leq$  Διατομή μπαρών

όπου:

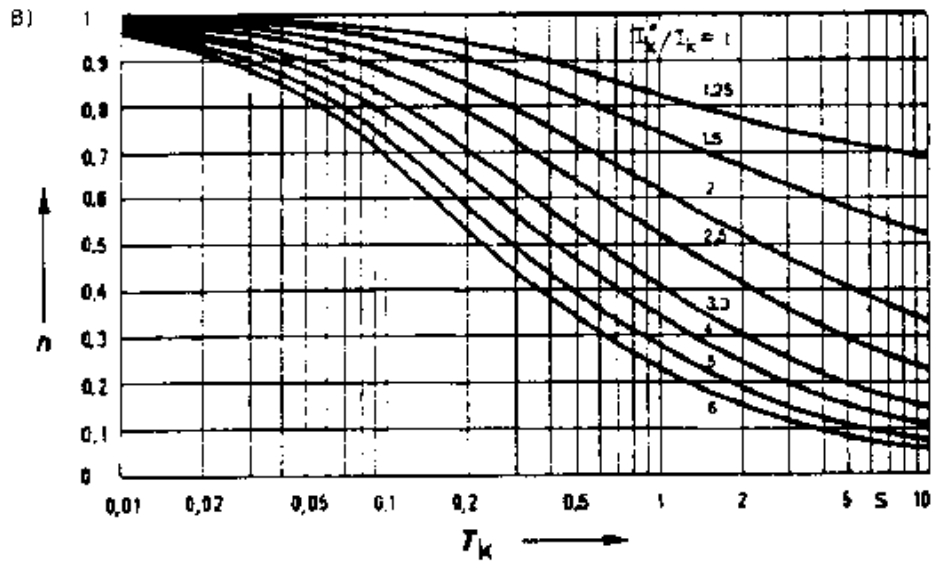
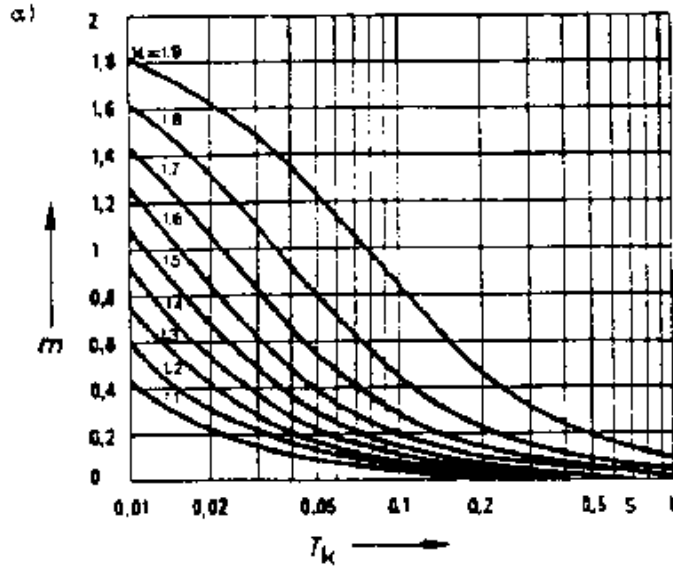
$T_k =$  Διάρκεια βραχυκυκλώσεως ( $T_k > 0.150 \text{ sec}$  για M/T και  $T_k \geq 0.002 \text{ sec}$  για X/T)

$$I_{th} = I_k \times \frac{1}{m + 1} \quad (I_k = \text{Ρεύμα βραχυκυκλώσεως})$$

	$T_k$	$k$	$m + 1$	$\frac{1}{m + 1}$
M/T	$\geq 0.150$	= 1.8	<1.35	<1.2

X/T	$\geq 0.002$	$1 < k < 1.6$	$0 < m + 1 < 2.26$	$0 < \overline{m + 1} < 1.5$
-----	--------------	---------------	--------------------	------------------------------

Ο συντελεστής m (επίδραση της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος) δίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Καμπύλες για τον υπολογισμό του θερμικού ρεύματος βραχείας διάρκειας  $I_{th}$ .

- α) Συντελεστής m (επίδραση της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος).
- β) Συντελεστής n (επίδραση της μεταβολής της εναλλασσόμενης συνιστώσας του ρεύματος).

Για την Χαμηλή Τάση υπολογίζουμε το  $k$  από την τάση βραχυκυκλώσεως και τις απώλειες φορτίου:

$$u_r = \frac{P_{cu}}{S_N} \cdot 100$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2}$$

$$R / X = u_r / u_x$$

$$k = 1.02 + 0.98^{-r/x}$$

### (ε3) Μηχανική αντοχή ζυγών κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος

Η ηλεκτρομαγνητική δύναμη ( $F_H$ ) είναι:

$$F_H = \frac{1}{3} \times 10^{-1} \times I_s^2 \times (l/a) \text{ σε N}$$

όπου:

$$I_s = \text{Κρουστικό ρεύμα σε KA} \quad (I_s = k \times 2 \times I_k)$$

$l$  = Η απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων σε cm.

$a$  = Η απόσταση μεταξύ των ζυγών σε cm.

Πρέπει:

$$\sigma_H = 0.73 \times V_1 \times F_H \times l / 8W \leq 1.5 \times R_{p02}$$

όπου:

$$W = h \times b^2 / 6 \text{ (mm}^2\text{) ροπή αντίστασης}$$

$V_1 = 1.8$  για προστασία Ε/Δ 20-15 kv με επαναφορά εναερίου δικτύου Δ.Ε.Η.

$V_1 = 1.0$  για προστασία  $E/\Delta$  20-15 kv χωρίς επαναφορά εναερίου δικτύου Δ.Ε.Η.

$R_{\rho 02}$  = χαρακτηριστικό του ζυγού ( $N/mm^2$ )

#### (ε4) Μηχανικός συντονισμός

Η ιδιοσυχνότητα του μηχανικού συντονισμού που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος είναι

$$f = 112 \times \sqrt{\frac{(E \times J)}{(g \times I^4)}} \text{ σε Hz}$$

$E$  = Το μέτρο ελαστικότητας του ζυγού ( $Kg/cm^2$ )

$J$  = Η ροπή αδράνειας του ζυγού ( $cm^4$ )

$g$  = Το βάρος του ζυγού ανά  $cm$  ( $kg/cm$ )

$I$  = η απόσταση μεταξύ των πακτωμένων άκρων ( $cm$ )

Πρέπει:

$$f \leq 50 - 10\% \text{ Hz}$$

$$f \geq 50 + 10\%$$

Table 13-1

Typical values for the properties of conductor materials

Symbol	Tensile strength $R_m$	Young's modulus $E$	Yield strength		Brinell hardness HB 10	Conductivity $\kappa$ at 20°C
			$R_{p0.2}$ min	$R_{p0.2}$ max.		
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	m/Ωmm <sup>2</sup> minimum
Copper						
E-Cu F 20	200	$11 \cdot 10^4$		120	450... 700	57
E-Cu F 25	250	$11 \cdot 10^4$	200	290	700... 950	56
E-Cu F 30	300	$11 \cdot 10^4$	250	360	800... 1050	56
E-Cu F 37	370	$11 \cdot 10^4$	330	400	950... 1150	55
Aluminium						
E-Al F 6,5/7	65/70	$6.5 \cdot 10^4$	25	80	200... 300	35.4
E-Al F 8	80	$6.5 \cdot 10^4$	50	100	220... 320	35.2
E-Al F 10	100	$6.5 \cdot 10^4$	70	120	280... 380	34.8
E-Al F 13	130	$6.5 \cdot 10^4$	90	160	320... 420	34.5
Al F 10	100	$\approx 6.5 \cdot 10^4$	70		280... 300	34
Malleable aluminium alloy						
E-Al Mg Si 0.5 F 17	170	$7 \cdot 10^4$	120	180	450... 650	32
E-Al Mg Si 0.5 F 22	220	$7 \cdot 10^4$	160	240	650... 900	30
Copper-clad aluminium						
Cu comprises 15%	130	$8 \cdot 10^4$	100	130	-	42.3

**(στ) Πυκνωτές διόρθωσης  $\cos\varphi$** 

Με δεδομένα:

N = την εγκατεστημένη ισχύ σε kW

 $\cos\varphi_1$  = το αρχικό  $\cos\varphi$  καιζητούμενο  $\cos\varphi$  το  $\cos\varphi_2$ , έχουμε: $Q_c = N \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)$  σε kVAR

απαιτούμενη ισχύ των πυκνωτών.



Επιλέγουμε από την βιβλιοθήκη, συστοιχία πυκνωτών που καλύπτει τις ανάγκες μας.

## 6.16 Μελέτη Ηλεκτρικού Υποσταθμού Μέσης Τάσης

### 6.16.1 Δεδομένα

α) Από την μελέτη των Ηλεκτρικών Πινάκων, υπολογίσθηκε ότι στο σύνολό του όλο το κτίριο θα έχει μέγιστη ζήτηση 150 KVA. Λαμβάνοντας υπόψη και περιθώριο ασφαλείας σε ισχύ 20 KVA η επιθυμητή ισχύς των μετασχηματιστών είναι 170 KVA.

β) Οι Μ/Σ της Αγοράς έχουν τυποποιημένα μεγέθη 400-630-800-1.000-1.250-1.600-2.000-2.500-3.150-4.000 KVA που αντίστοιχα σε κανονική λειτουργία μπορούν να προσφέρουν στην Χαμηλή Τάση 572 A-902 A-1.146 A-1.431 A -1790A για  $\cos\phi = 0,86$ .

γ) Από πλευράς ποιότητας, έχουμε Μ/Σ Λαδιού και Ξηρού Τύπου. Νεώτερης τεχνολογίας και χωρίς προβλήματα ανάφλεξης και ψύξης του λαδιού είναι οι Μ/Σ Ξηρού Τύπου.

### 6.17 Επιλογή Μετασχηματιστών

Επιλέγουμε 1 τεμάχια Μ/Σ με συνολική ισχύ των 250 KVA.

Οι μετασχηματιστές που επιλέγονται έχουν τα παρακάτω:

Τύπος	:	ABB TNOSLF-250KVA
Ονομαστική Ισχύς (KVA)	:	250
Ονομαστική Τάση Πρωτεύοντος (KV)	:	20

Ονομαστική Τάση Δευτερεύοντος (V)	:	400
Είδος	:	Ελαίου
Τάση Βραχυκυκλώσεως (%)	:	4
Απώλειες κενής λειτουργίας (W)	:	950
Απώλειες Φορτίου (W)	:	3.300

## 6.18 Λοιπές Επιλογές Υποσταθμού Μέσης Τάσης

### 6.18.1 Αερισμός Υποσταθμού

#### - Κάτω Άνοιγμα (χαμηλό στην μεταλλική πόρτα):

Βάσει του τύπου που ζητά η ΔΕΗ:

$$A1 = 0,0425 * Q_{\text{απώλειες}} * \frac{((10.000 * K) / (H * \theta * \theta * \theta))}{1000}$$

$$Q_{\text{απωλειών}} = (Q_{\text{απώλ.φορτίου}} + Q_{\text{απώλ. κενού}}) * (\text{Αριθμός Μ/Σ}) = (3.300 \text{ W} + 950 \text{ W}) * (1 + 0) = 4.250 \text{ W}$$

K = Αντίσταση του αέρα στα ανοίγματα εισόδου, λαμβάνεται ίση με 7

H = Απόσταση του κέντρου του ανοίγματος εξόδου που βρίσκεται πάνω από την πόρτα από το μέσο του μετασχηματιστή 2.2 m

$\theta$  = Η διαφορά θερμοκρασίας που μπορεί να προκληθεί στον αέρα μέσα στο χώρο του μετασχηματιστή κατά τη λειτουργία του 12 °C

$$\text{Άρα } A1 = 0,775 \text{ m}^2.$$

Επιλέγω άνοιγμα στην πόρτα διαστάσεων 3.8 m<sup>2</sup> > 0,775 m<sup>2</sup> που υπερεπαρκεί.

#### - Άνω Άνοιγμα:

$$A2 = 1,2 * A1$$

$$A2 = 1,2 * 0,775 = 0,930 \text{ m}^2.$$

Επιλέγω Άνοιγμα Διαστάσεων 4.5 m<sup>2</sup> > 0,930 m<sup>2</sup> που υπερεπαρκεί.

**6.18.2 Έλεγχος τήρησης Αποστάσεων Ασφαλείας**

Με βάση τον κτιριοδομικό κανονισμό πρέπει:

- Η απόσταση του μετασχηματιστή από τον τοίχος από την πλευρά της ΧΤ του Μ/Σ να είναι  $L_{\min} = 120 \text{ cm}$
- Η απόσταση του μετασχηματιστή από τον τοίχος από την πλευρά της ΜΤ του Μ/Σ να είναι  $L_{\min} = 40 \text{ cm}$
- Η απόσταση του μετασχηματιστή από τον τοίχος από τις δύο άλλες πλευρές του Μ/Σ να είναι  $L_{\min} = 80 \text{ cm}$

Με βάση τα σχέδια του υποσταθμού τηρούνται οι απαιτούμενες ελάχιστες αποστάσεις.

**6.19 Υπολογισμός Καλωδίων Μ/Τ****α) Καλώδια Τροφοδοσίας Υποσταθμού**

Για τον προσδιορισμό της αναγκαίας διατομής  $A$  των καλωδίων τροφοδοσίας υποσταθμού έτσι ώστε να αντέξουν σε βραχυκυκλώματα, εφαρμόζουμε το τύπο:

$$A = \frac{1000 \times S_k}{3 \times U_n \times k} \cdot t, \quad [\text{mm}^2]$$

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκύκλωσης (MVA) = 500 MVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV = 20 KV

$t$  = διάρκεια βραχυκυκλώματος (sec) = 0,5 sec

$k$  = σταθερά ( $(A/\text{mm}^2) \times s$ ), (= 143 για Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο),

Κατά συνέπεια  $A = 71,37 \text{ mm}^2$

Επιλέγεται καλώδιο διατομής 95 mm<sup>2</sup>

**β) Καλώδια Τροφοδοσίας Μετασχηματιστή**

Για τον προσδιορισμό της αναγκαίας διατομής  $A$  των καλωδίων τροφοδοσίας μετασχηματιστή έτσι ώστε να αντέξουν σε βραχυκυκλώματα, εφαρμόζουμε το τύπο:

$$A = \frac{1000 \times S_k}{3 \times U_n \times k} \cdot t, \text{ [mm}^2\text{]}$$

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκύκλωσης (MVA) = 500 MVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV = 20 KV

$t$  = διάρκεια βραχυκυκλώματος (sec) = 0,5 sec

$k$  = σταθερά ((A/ mm<sup>2</sup>)x s) , (= 143 για Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο),

Κατά συνέπεια  $A = 71,37 \text{ mm}^2$

Επιλέγεται καλώδιο διατομής 95 mm<sup>2</sup>

## 6.20 ΚΥΨΕΛΗ ΑΦΙΞΗΣ ΑΠΟ ΔΕΗ

### Επιλογή Διακοπών

Ένταση βραχυκυκλώσεως  $I_k = S_k / (3 \times U_n)$  (KA)

Ονομαστική ένταση  $I_n = P / (3 \times U_n)$  (A)

Όπου :

$S_k$  = ισχύς βραχυκυκλώσεως σε MVA = 500 MVA

$P$  = ισχύς μετασχηματιστών σε KVA = 250 KVA

$U_n$  = Ονομαστική τάση σε KV = 20 KV

Επομένως

$I_k = 500 / (3 \times 20) = 14,434 \text{ KA}$

$I_n = 250 / (3 \times 20) = 7,22 \text{ A}$

Επιλέγεται Διακόπτης φορτίου ή αυτόματος 630 A

Με τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση (KV) : 24

Ονομαστική συχνότητα (Hz) : 50

Ονομαστική ένταση (A)	:	630
Ένταση βραχείας διάρκειας 1 sec(KA)	:	
Ικανότητα ζεύξης (KA)	:	
Στάθμη μόνωσης μεταξύ φάσεων (KV)	:	
Απόσταση μεταξύ φάσεων (mm)	:	

### Προστασία από Κεραυνούς Παροχής

Θα υπάρχουν Αλεξικέραυνα Γραμμής 21 KV - 10 kA στην Κυψέλη Εισόδου ΔΕΗ.

## 6.21 ΚΥΨΕΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Μ/Σ

### 6.21.1 Επιλογή Ασφαλειών

Για τον προσδιορισμό των απαραίτητων ασφαλειών εφαρμόζουμε το τύπο:

$$I_n = P / ( 3 \times U_n ) (A)$$

Όπου :

$$P = \text{Ονομαστική ισχύς Μ/Σ σε KVA} = 250 \text{ KVA}$$

$$U_n = \text{Ονομαστική τάση σε KV} = 20 \text{ KV}$$

$$\text{Επομένως } I_n = 250 / ( 3 \times 20 ) = 7,22 \text{ A}$$

Συνεπώς η ασφάλεια 10 A επαρκεί θεωρητικά.

### 6.21.2 Επιλογή Διακοπών

$$\text{Ένταση βραχυκυκλώσεως } I_k = S_k / ( 3 \times U_n ) (KA)$$

$$\text{Ονομαστική ένταση } I_n = P / ( 3 \times U_n ) (A)$$

Όπου :

$$S_k = \text{ισχύς βραχυκυκλώσεως σε MVA} = 500 \text{ MVA}$$

$$P = \text{Ονομαστική ισχύς Μ/Σ σε KVA} = 250 \text{ KVA}$$

$$U_n = \text{Ονομαστική τάση σε KV} = 20 \text{ KV}$$

Επομένως

$$I_k = 500 / (3 \times 20) = 14,434 \text{ KA}$$

$$I_n = 250 / (3 \times 20) = 7,22 \text{ A}$$

Επιλέγεται Διακόπτης φορτίου ή αυτόματος 630 A

Με τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση (KV)	:	24
Ονομαστική συχνότητα (Hz)	:	50
Ονομαστική ένταση (A)	:	630
Ένταση βραχείας διάρκειας 1 sec(KA)	:	
Ικανότητα ζεύξης (KA)	:	
Στάθμη μόνωσης μεταξύ φάσεων (KV)	:	
Απόσταση μεταξύ φάσεων (mm)	:	

### 6.21.3 Πυκνωτές Διόρθωσης συνϕ

Δεδομένα:

Εγκατεστημένη Ισχύς: 250 KVA

$$\cos\phi_1 = 0,700$$

$$\cos\phi_2 = 0,800 \text{ (ζητούμενο)}$$

Επίλυση:

Έχουμε:

$$\cos\phi_1 = 0,700 \quad \sin\phi_1 = 0,714 \quad \tan\phi_1 = 1,020$$

$$\cos\phi_2 = 0,800 \quad \sin\phi_2 = 0,600 \quad \tan\phi_2 = 0,750$$

Η άεργη ισχύς των πυκνωτών θα είναι:

$$N_a = P \times \cos\phi_1 \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2) = 150 \times 0,700 \times (1,020 - 0,750) = 28,4 \text{ KVAR.}$$

Απαιτούμενη Άεργη Ισχύς ανά Φάση:

$$N_{a\phi} = N_a / 3 = 9,5$$

Εγκαθίσταται Πυκνωτής ισχύος 15 kvar ανά φάση με ισχύ 15 KVAR > 9,5 KVAR ανά φάση.

### 6.22 Υπολογισμός Μπαρών ΜΤ

Επιλέγω μπάρες

Πλάτος (mm) x Πάχος (mm)	:	12x10
Είδος	:	Με επικάλυψη
Βάρος (kg/m)	:	1,063
Αριθμός Αγωγών	:	1
Επ. ρεύμα συνεχούς λειτουργίας (A)	:	326

Ισχύουν τα παρακάτω:

$$\text{Ένταση βραχυκυκλώσεως } I_k = S_k / ( 3 \times U_n ) \text{ (KA)}$$

$$\text{Ονομαστική ένταση } I_n = P / ( 3 \times U_n ) \text{ (A)}$$

Όπου :

$$S_k = \text{ισχύς βραχυκυκλώσεως σε MVA} = 500 \text{ MVA}$$

$$P = \text{ισχύς μετασχηματιστών σε KVA} = 250 \text{ KVA}$$

$$U_n = \text{Ονομαστική τάση σε KV} = 20 \text{ KV}$$

Επομένως

$$I_k = 500 / ( 3 \times 20 ) = 14,434 \text{ KA}$$

$$I_n = 250 / ( 3 \times 20 ) = 7,22 \text{ A}$$

Οι μπάρες που επιλέγονται ικανοποιούν τα παρακάτω κριτήρια:

#### α) Κριτήριο πυκνότητας ρεύματος συνεχούς λειτουργίας

Η υπολογιζόμενη πυκνότητα ρεύματος συνεχούς λειτουργίας :

$I_n / (K_1 \times K_2) = 7,22 / (0,9930 \times 0,7897) = 9,20 \text{ A} < 326 \text{ A}$  που επιτρέπεται για τους  $12 \times 10, 1\text{αγ. επικ}$

όπου:

$K_1$ : Συντελεστές για τον υπολογισμό του  $I_{\text{επ}}$  μπαρών, όταν η αγωγιμότητα του υλικού, είναι διαφορετική από την κανονική.

$K_2$ : Συντελεστές για τον υπολογισμό του  $I_{\text{επ}}$  μπαρών, για διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασιών, περιβάλλοντος και μπαρών.

$I_n$ : Ονομαστικό ρεύμα πρωτεύοντος (A)

### β) Κριτήριο θερμικής αντοχής ζυγών σε ρεύματα βραχυκυκλώσεως

Για αρχική θερμοκρασία ζυγών  $\theta_1 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$  και μέγιστη κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος  $\theta_{\text{max}} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$  η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή του ζυγού είναι:

$g = 7 \times I_k \times (m + n) \times T_k = 7 \times 14,434 \times (-0,1478 + 1) \times 0,500 = 66,0 \text{ mm}^2 < 119,5 \text{ mm}^2$  από την διατομή των ζυγών  $12 \times 10, 1\text{αγ. επικ}$  που επιλέχθηκαν.

όπου:

$I_k$ : Ρεύμα βραχυκυκλώσεως

$m$ : Συντελεστής επίδρασης της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος.

$n$ : Συντελεστής επίδρασης της μεταβολής της εναλλασσόμενης συνιστώσας του ρεύματος.

$T_k$  = Διάρκεια βραχυκυκλώσεως

### γ) Κριτήριο μηχανικής αντοχής ζυγών κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος

Για απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των ζυγών  $l = 100 \text{ (cm)}$  και απόσταση μεταξύ των ζυγών  $a = 15 \text{ (cm)}$  ο συντελεστής καταπόνησης

$$\sigma_H = (0,73 \times v_1 \times 3 \times 0,1 \times \kappa^2 \times 2 \times I_k^2 \times l^2 \times 6) / (8 \times a \times h \times b^2) =$$

$$= (0,73 \times 1 \times 3 \times 0,1 \times 1,8000^2 \times 2 \times 14,434^2 \times 100^2 \times 6) / (8 \times 15 \times 12 \times 10^2) = 71,1223 < 1,5 \times R_{\rho 02} = 1,5 \times 330 \text{ μικρότερος από το επιτρεπόμενο όριο.}$$



Όπου:

$v_1$  = συντελεστής σχετικός με την αύξηση της καταπόνησης λόγω των ελαιοδιακοπών αυτομάτου επαναφορών ρεύματος, σε παραμένοντα σφάλματα

$\kappa$  = συντελεστής που συνδέει την ένταση βραχυκυκλώσεως με το κρουστικό ρεύμα.

$I_{\kappa}$  = το ρεύμα βραχυκύκλωσης ( KA )

$h$  = το πάχος του ζυγού ( mm )

$b$  = το πλάτος του ζυγού ( mm )

$R_{p02}$  = το κάτω όριο της μηχανικής τάσης που προκαλεί μόνιμα παραμόρφωση 2% στο ζυγό, εξαρτάται από το υλικό του ζυγού ( N/mm<sup>2</sup> )

#### δ) Κριτήριο μηχανικού συντονισμού

Η ιδιοσυχνότητα του μηχανικού συντονισμού που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος είναι

$$f = 112 \times \left( \frac{E \times J}{g \times I^4} \right) = 112 \times \left( \frac{11.000.000 \times 0,100}{0,011 \times 100^4} \right) = 113,9 \text{ Hz}$$

$E$  = Το μέτρο ελαστικότητας του ζυγού ( Kg/cm<sup>2</sup> )

$J$  = Η ροπή αδράνειας του ζυγού ( cm<sup>4</sup> )

$g$  = Το βάρος του ζυγού ανά cm ( kg/cm )

$I$  = η απόσταση μεταξύ των πακτωμένων άκρων ( cm )

Ισχύει  $113,9 > 55 \text{ Hz}$

### 6.23 Υπολογισμός Μπαρών ΧΤ

Επιλέγω μπάρες

Πλάτος (mm) x Πάχος (mm)	:	20x10
Είδος	:	Με επικάλυψη
Βάρος (kg/m)	:	1,770
Αριθμός Αγωγών	:	1
Επ. ρεύμα συνεχούς λειτουργίας (KA)	:	497

Ισχύουν τα παρακάτω:

Ένταση βραχυκυκλώσεως δευτερεύοντος  $I_{k\delta} = (P \times 100) / (\mu_k \times 3 \times U_{\delta})$  (KA)

Ονομαστική ένταση δευτερεύοντος  $I_{n\delta} = (P \times 1000) / (3 \times U_{\delta})$  (A)

Όπου :

$P =$  Ονομαστική ισχύς Μ/Σ σε KVA = 250 KVA

$U_{\delta} =$  Ονομαστική τάση δευτερεύοντος V = 400 V

$\mu_k =$  Τάση Βραχυκυκλώσεως % = 4%

Επομένως

$I_{k\delta} = (250 \times 100) / (4 \times 3 \times 400) = 9,021$  KA

$I_{n\delta} = (250 \times 1000) / (3 \times 400) = 360,84$  A

Οι μπάρες που επιλέγονται ικανοποιούν τα παρακάτω κριτήρια:

#### α) Κριτήριο πυκνότητας ρεύματος συνεχούς λειτουργίας

Η υπολογιζόμενη πυκνότητα ρεύματος συνεχούς λειτουργίας :

$I_{\delta} / (K_1 \times K_2) = 360,84 / (0,9930 \times 0,7897) = 460,19$  A < 497 A που

επιτρέπεται για τους 20 x 10, 1αγ. επικ

$K_1$ : Συντελεστές για τον υπολογισμό του  $I_{\text{επ}}$  μπαρών, όταν η αγωγιμότητα του υλικού, είναι διαφορετική από την κανονική.

$K_2$ : Συντελεστές για τον υπολογισμό του  $I_{επ}$  μπαρών, για διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασιών, περιβάλλοντος και μπαρών.

$I_n$ : Ονομαστικό ρεύμα πρωτεύοντος (A)

### β) Κριτήριο θερμικής αντοχής ζυγών σε ρεύματα βραχυκυκλώσεως

Για αρχική θερμοκρασία ζυγών  $\theta_1 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$  και μέγιστη κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος  $\theta_{max} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$  η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή του ζυγού είναι:

$$g = 7 \times I_{κδ} \times (m + n) \times T_{κ} = 7 \times 9,021 \times (-0,1226 + 1) \times 0,500 = 41,8 \text{ mm}^2 < 199 \text{ mm}^2 \text{ από την διατομή των ζυγών } 20 \times 10, 1\text{αγ. επικ που επιλέχθηκαν.}$$

όπου:

$I_{κ}$ : Ρεύμα βραχυκυκλώσεως

$m$ : Συντελεστής επίδρασης της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος.

$n$ : Συντελεστής επίδρασης της μεταβολής της εναλλασσόμενης συνιστώσας του ρεύματος.

$T_{κ}$  = Διάρκεια βραχυκυκλώσεως

### γ) Κριτήριο μηχανικής αντοχής ζυγών κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος

Για απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των ζυγών  $l = 100 \text{ (mm)}$  και απόσταση μεταξύ των ζυγών  $a = 25 \text{ (mm)}$  ο συντελεστής καταπόνησης

$$\begin{aligned} \sigma_H &= (0,73 \times v_1 \times 3 \times 0,1 \times \kappa^2 \times 2 \times I_{κδ}^2 \times l^2 \times 6) / (8 \times a \times h \times b^2) = \\ &= (0,73 \times 1 \times 3 \times 0,1 \times 1,6000^2 \times 2 \times 9,021^2 \times 100^2 \times 6) / (8 \times 25 \times 20 \times 10^2) \\ &= 7,9025 < 1,5 \times R_{ρo2} = 1,5 \times 250 \text{ μικρότερος από το επιτρεπόμενο όριο.} \end{aligned}$$

Όπου:

$v_1$  = συντελεστής σχετικός με την αύξηση της καταπόνησης λόγω των ελαιοδιακοπών αυτομάτου επαναφορών ρεύματος, σε παραμένοντα σφάλματα

$\kappa$  = συντελεστής που συνδέει την ένταση βραχυκυκλώσεως με το κρουστικό ρεύμα.

$I_{\kappa\delta}$  = το ρεύμα βραχυκύκλωσης δευτερεύοντος ( KA )

$h$  = το πάχος του ζυγού ( mm )

$b$  = το πλάτος του ζυγού ( mm )

$R_{\rho 02}$  = το κάτω όριο της μηχανικής τάσης που προκαλεί μόνιμα παραμόρφωση 2% στο ζυγό, εξαρτάται από το υλικό του ζυγού ( N/mm<sup>2</sup> )

#### δ) Κριτήριο μηχανικού συντονισμού

Η ιδιοσυχνότητα του μηχανικού συντονισμού που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος είναι

$$f = 112 \times \left( \frac{E \times J}{g \times I^4} \right) = 112 \times \left( \frac{11.000.000 \times 0,1667}{0,018 \times 100^4} \right) = 114,0 \text{ Hz}$$

$E$  = Το μέτρο ελαστικότητας του ζυγού ( Kg/cm<sup>2</sup> )

$J$  = Η ροπή αδράνειας του ζυγού ( cm<sup>4</sup> )

$g$  = Το βάρος του ζυγού ανά cm ( kg/cm )

$I$  = η απόσταση μεταξύ των πακτωμένων άκρων ( cm )

Ισχύει  $114,0 > 55 \text{ Hz}$

## 6.24 ΠΙΝΑΚΕΣ Μ.Τ

Ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι έχει την κατάλληλη εμπειρία στον σχεδιασμό και κατασκευή πινάκων Μ.Τ. Ότι έχει ήδη προμηθεύσει τον ίδιο ή αντίστοιχο εξοπλισμό και βρίσκεται σε λειτουργία το λιγότερο πέντε (5) χρόνια.

### 6.24.1 Διεθνή Πρότυπα

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν :

- IEC 60298 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages
  - above 1kV and up to and including 54 kV,
- IEC 60265 MV switches,
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches,
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear,
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations,
- IEC 60056 MV AC circuit breakers,
- IEC 60282-1 MV fuses,
- IEC 60185 Current transformers,
- IEC 60186 Voltage transformers,
- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and
  - control equipment.

### 6.24.2 Ονομαστική τάση λειτουργίας - Αντοχή σε βραχυκύκλωμα

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 24 kV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος : 16 kA / 1 sec.

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργούν στις παραπάνω συνθήκες χωρίς να καταστρέφονται σύμφωνα με τις παραγράφους 4.5, 4.6 και 4.7 του IEC 60694 και 4.5 του IEC 60298.

### 6.24.3 Παράμετροι του συστήματος

- *Κύρια ηλεκτρικά χαρακτηριστικά*

Η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC, για θερμοκρασίες από  $-5^{\circ}\text{C}$  έως  $+40^{\circ}\text{C}$  και για μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m.

Ονομαστική Τάση (kV)	24
Στάθμη μόνωσης	
50 Hz / 1 mn Μόνωση	50
Απομόνωση	60
1.2/50μs Μόνωση	125
(KV peak) Απομόνωση	145
<b>Ικανότητα Διακοπής</b>	
Μετασχηματιστής χωρίς φορτίο (A)	16
Καλώδιο χωρίς φορτίο (A)	25
<b>Ονομαστικό ρεύμα</b>	
βραχείας διάρκειας (KA/1sec)	16

Σημ. : Η ικανότητα ζεύξης είναι 2.5 φορές το ονομαστικό ρεύμα βραχείας διάρκειας.

- *Γενικά χαρακτηριστικά*

<b>Μέγιστη Ικανότητα Διακοπής</b>		
Ονομαστική Τάση	24KV	
Διακόπτης	630A	
Διακόπτης με ασφάλειες		16KA
Ρελέ ισχύος με ασφάλειες		12,5KA
Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος	16KA	
<b>Αντοχή</b>		

Είδος πεδίων	Μηχανική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή
Διακόπτης (*) 0.7	IEC 60265 1000 χειρισμοί	IEC 60265 100 διακοπές σε $I_n$ με $\cos\phi=$
Ρελέ ισχύος 400	IEC 60056 300 000 χειρισμοί	IEC 60056 100 000 διακοπές στα 320 A 300 000 διακοπές στα 250 A
Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος	10 000 χειρισμοί	IEC 60056 IEC 60056 40 διακοπές στα 12.5 kA 10 000 διακοπές σε $I_n$ , με $\cos\phi=0.7$

(\*) **Σημ.** : Για τα πεδία με Διακόπτη και ασφάλειες, η απαίτηση για ηλεκτρική αντοχή διαμορφώνεται σύμφωνα με το IEC 60420 που προδιαγράφει 3 διακοπές υπό  $\cos\phi = 0,2$  ως ακολούθως :  
**1400 A στα 24 kV**

## 6.25 Γενικές Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό την κατασκευή πινάκων Μ.Τ.

### 6.25.1 Εισαγωγή

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων Μ.Τ. καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η διαμερισματοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνα με τον ορισμό metal compartmented όπως αναφέρεται στις παραγράφους 3.102.2 του IEC 60298.

Τα πεδία θα αποτελούνται από πέντε (5) διαμερίσματα :

- μπαρών,
- διακοπτικού εξοπλισμού,
- μηχανισμού λειτουργίας,
- συνδέσεως καλωδίων ισχύος,
- βοηθητικού εξοπλισμού.

### **6.25.2 Πίνακας Μ.Τ.**

Ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του πίνακα και από τις δύο πλευρές με απλή προσθήκη νέων πεδίων. Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας θα είναι IP2XC. Η κατασκευή του μεταλλικού σκελετού θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Η εξωτερική βαφή θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50μ σε κάθε πλευρά. Το χρώμα θα επιλεγεί από την τυποποιημένη σειρά RAL έχοντας άσπρη απόχρωση 9002.

Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λ.π.).

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Μ.Τ. Για ευκολία, το πλάτος των πεδίων θα είναι πολλαπλάσιο των 125 mm. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

### **6.25.3 Γείωση του πίνακα**

Κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης.

Η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου. Η διασύνδεση θα πραγματοποιείται στο πίσω μέρος του πίνακα και θα τον διατρέχει σε όλο του το πλάτος. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της



με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της.

Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 60298.

#### **6.25.4 Γείωση του κυκλώματος ισχύος**

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129.

Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί όπως το κλείσιμο του γειωτή όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός.

Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδιών.

#### **6.25.5 Διακόπτης**

Ο διακόπτης θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης), και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του SF<sub>6</sub> που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 0,5 bar. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 60298 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα "στεγανά" (sealed for life) διάρκειας 30 ετών. Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF<sub>6</sub>. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF<sub>6</sub> ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ' ελάχιστο 1000 χειρισμοί.

Στον διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού με εύκολο τρόπο καθώς και βοηθητικών επαφών ένδειξης της κατάστασής του.

Θα είναι επίσης δυνατή η τοποθέτηση :

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης - απόζευξης
- βοηθητικών επαφών
- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

#### **6.25.6 Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος (Α.Δ.Ι.)**

Ο Α.Δ.Ι. θα είναι τοποθετημένος κατακόρυφα εντός του πεδίου. Για ευκολία θα διαθέτει τροχούς. Η αποσύνδεση του όμως από το κύριο κύκλωμα θα απαιτεί αποκοχλίωση.

Ο Α.Δ.Ι. θα απαιτεί ελάχιστη συντήρηση. Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή θα είναι 10000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF<sub>6</sub> που η σχετική του πίεση δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 bar. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα "στεγανά" (sealed for life), διάρκειας 30 ετών όπως αυτά ορίζονται στο IEC 60056 (παράρτηματα EE 1, 2, 3). Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης με SF<sub>6</sub>. Δεν είναι αποδεκτοί Α.Δ.Ι. που στην διάρκεια των 30

ετών απαιτούν συντήρηση των κυρίων επαφών τους και έλεγχο του SF<sub>6</sub> ή επαναπλήρωσή του.

Ο Α.Δ.Ι. θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει :

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου (αποσπώμενο χειριστήριο δεν είναι αποδεκτό),
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του Α.Δ.Ι.

Θα είναι δυνατή η εύκολη τοποθέτηση κινητήρα για τη φόρτιση του ελατηρίου και μετά την εγκατάσταση του πεδίου στο χώρο λειτουργίας του.

### **6.25.7 Μπάρες**

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων.

Περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από χαλκό και φέρουν μόνωση από PVC.

Η πρόσβαση σ' αυτές είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

Καμμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν είναι αποδεκτή.

### **6.25.8 Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων**

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

Το διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων θα έχει την ικανότητα να αντέξει εσωτερικό σφάλμα τιμής 12,5 kA/0,7 s.

Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή.

Καμμία άλλη πρόσβαση δεν είναι αποδεκτή.

#### **6.25.9 Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας**

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη, αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών Μ.Τ.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του. Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσπελάσιμο ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας.

Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί.

Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

#### **6.25.10 Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού**

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για την λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κ.λ.π.) του κινητήρα όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού στο πάνω μέρος του πεδίου.

Κα τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

#### **6.25.11 Μετασχηματιστές έντασης**

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κ.λ.π. Θα είναι κατασκευασμένος από εποξειδική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

#### **6.25.12 Μετασχηματιστές τάσης**

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κ.λ.π.

Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γή (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών Μ.Τ. ή Α.Δ.Ι.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

#### **6.25.13 Βοηθητικός εξοπλισμός**

Θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 60298 και 5.4 του IEC 60694.

Για την ευκολία αναγνώρισης των κυκλωμάτων ελέγχου, θα υπάρχει σήμανση των καλωδίων και στα δύο άκρα. Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι :

- 2.5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα ρεύματος

- 1 mm<sup>2</sup> για όλα τα υπόλοιπα

#### **6.25.14 Έλεγχος - Επιτήρηση**

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας (H/N), όργανα μέτρησης κ.λπ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης. Ειδικά οι H/N θα είναι "ολοκληρωμένου τύπου" και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση.

Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να αποδείξει ότι αντίστοιχος εξοπλισμός βρίσκεται σε λειτουργία τουλάχιστον τα τρία τελευταία χρόνια.

### **6.26 Δοκιμές**

#### **6.26.1 Δοκιμές τύπου**

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility),
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

### 6.26.2 Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 60298.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

### 6.27 Περιγραφή Πεδίων

#### 6.27.1 Πεδίο Εισόδου με αποζεύκτη φορτίου και αλεξικέραυνα

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>.
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV/5kA.

Γενικές διαστάσεις: Π Χ Β Χ Υ: (500 Χ 940 Χ 1600) mm.

Κατ' επιλογή θα μπορούν να τοποθετηθούν:

- Κινητήρας τηλεχειρισμού στον αποζεύκτη φορτίου.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θερμαντικό σώμα 50W, 230V

- Βάθρο ανύψωσης του πεδίου κατά 350mm.
- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm.
- Κλειδιά για μανδάλωση με άλλα πεδία.

### **6.27.2 - Πεδίο Προστασίας με Αυτόματο δ/ακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) (1 Πεδίο / Μετασχηματιστή)**

Περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630Α.
- Αποζεύκτη 24kV, 630Α.50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24kV, 630Α, 50/125kV, 16kA/1sec με χειροκίνητο μηχανισμό
  - λειτουργίας, βοηθητικές επαφές και πηνίο εργασίας.
- Τρεις Μ/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για
  - προστασία.
- Ηλεκτρονόμο προστασίας (H/N) ψηφιακού τύπου που παρέχει προστασία έναντι
  - υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης (περισσότερες πληροφορίες για τον H/N στην αντίστοιχη προδιαγραφή).
- Γειωτή καλωδίων 24kV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm στο οποίο μεταξύ άλλων θα
  - τοποθετηθεί ο H/N προστασίας.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>,

Γενικές διαστάσεις: Π Χ Β Χ Υ: (750 Χ 1220 Χ 1600)mm.

Κατ' επιλογή μπορούν να τοποθετηθούν:

- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη και του γειωτή
- Θερμαντικό σώμα 50W, 230V
- Μεταλλικό βάθρο ανύψωσης του πεδίου κατά 350mm
- Κλειδιά για μανδάλωση με άλλα πεδία



- Τρεις Μ/Σ τάσης
- Κινητήρας τηλεχειρισμού στον Α.Δ.Ι. με πηνίο κλεισίματος και μετρητή χειρισμών.

### **6.28 ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ: 375Χ 940 Χ 1600mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 400 η 630Α.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF<sub>6</sub>) 24KV, 50Α, 12,5KA/1sec η 16KA/1sec, 50/125KV με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Τρεις (3) ασφάλειες 24KV, 6.3Α εσωτερικού χώρου ( για την προστασία των Μ/Σ τάσεως).
- Τρεις(3) Μ/Σ τάσεως εποξειδικής ρητίνης, 15- 20/0.1KV, 30- 50 VA, cl 0.5 η τρεις(3) 20/.1KV, 30VA cl .5 η 1.
- Ένα (1) βολτόμετρο flush mounted, 96 Χ 96 0'Ε20KV με μεταγωγικό διακόπτη 4 θέσεων.
- Προαιρετικά μπορεί να ζητηθούν:
- Επιπλέον κιβώτιο Χαμηλής Τάσης, ύψους 450mm.
- Θερμαντικό σώμα 50W, 220V, 50HZ.
- Βοηθητικές επαφές για τον αποζεύκτη.
- Βάθρο για την ανύψωση του πεδίου κατά 350mm.
- Βοηθητική επαφή για ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.

# ΓΕΙΩΣΗ

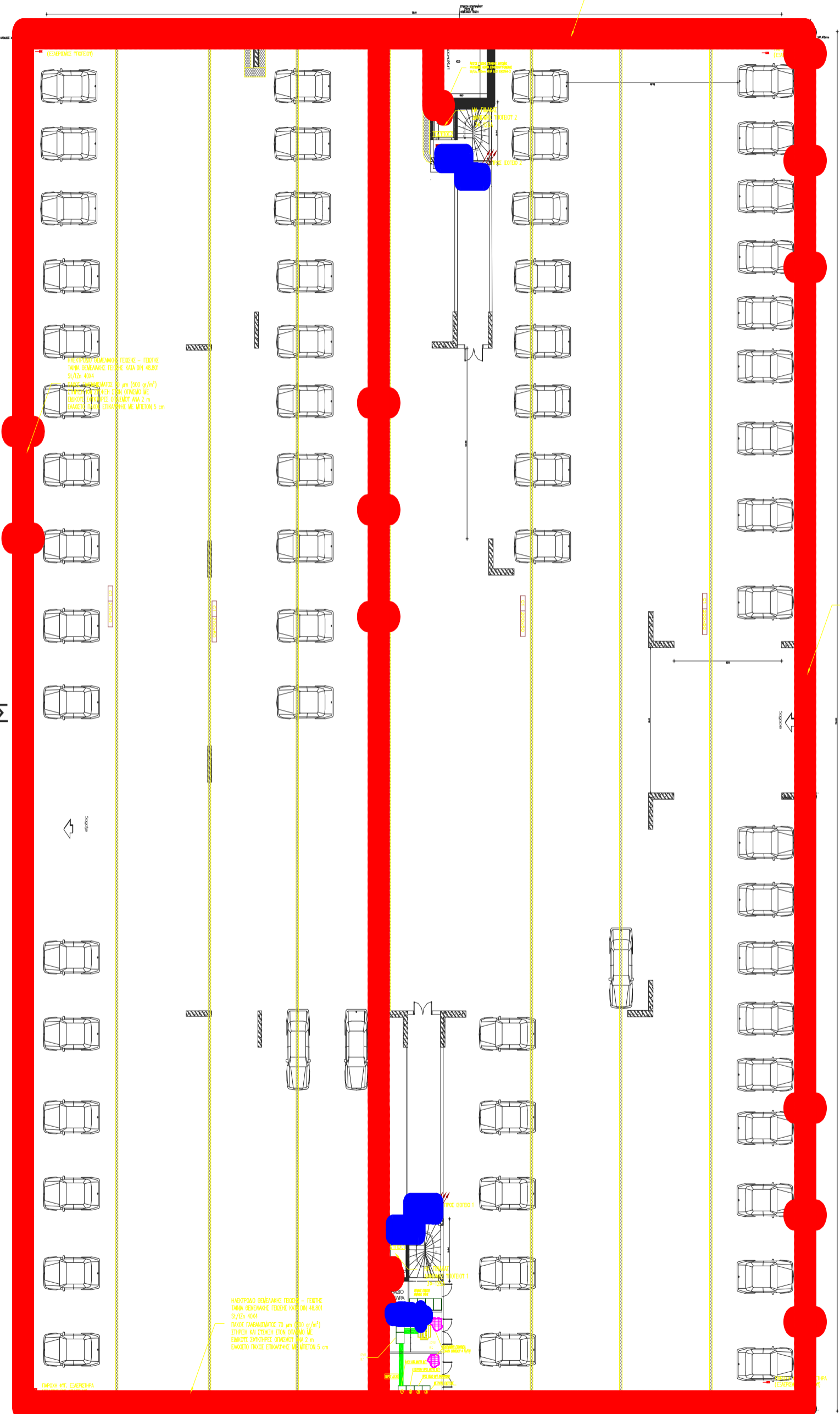
ΔΡΟΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΓΕΩΣΙΣΤΗ - ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΤΑΝΙΑ ΒΕΛΩΝΑΚΗΣ ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 48.801 S1/Δ2h-40X4  
ΠΑΧΟΣ ΠΑΡΑΒΛΗΜΑΤΟΣ 70 μm (500 gr/m<sup>2</sup>) ΣΤΗΡΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΣΤΟΝ ΟΥΔΩΜΟ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟ ΕΠΙΧΡΙΣΗ ΟΥΔΩΜΟΥ ΑΝΑ 2 m ΕΛΑΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΗΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟΝ 5 cm

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ



(ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΤΥΠΟΥ)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΓΕΩΣΙΣΤΗ - ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΤΑΝΙΑ ΒΕΛΩΝΑΚΗΣ ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 48.801 S1/Δ2h-40X4  
ΠΑΧΟΣ ΠΑΡΑΒΛΗΜΑΤΟΣ 70 μm (500 gr/m<sup>2</sup>) ΣΤΗΡΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΣΤΟΝ ΟΥΔΩΜΟ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟ ΕΠΙΧΡΙΣΗ ΟΥΔΩΜΟΥ ΑΝΑ 2 m ΕΛΑΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΗΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟΝ 5 cm

ΟΡΟΣΗ ΑΠ. ΣΥΣΤΗΜΑ

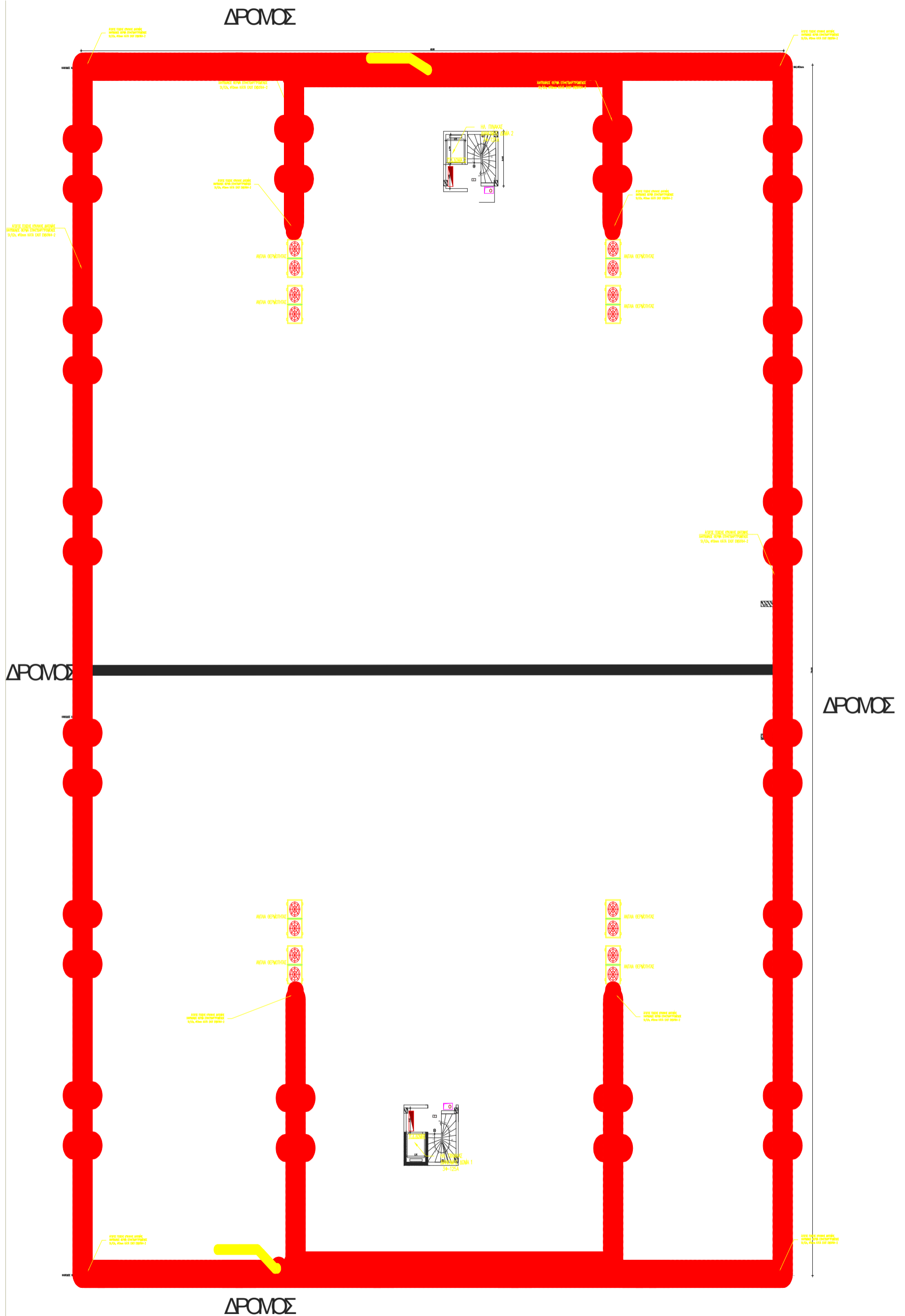
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΓΕΩΣΙΣΤΗ - ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΤΑΝΙΑ ΒΕΛΩΝΑΚΗΣ ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 48.801 S1/Δ2h-40X4  
ΠΑΧΟΣ ΠΑΡΑΒΛΗΜΑΤΟΣ 70 μm (500 gr/m<sup>2</sup>) ΣΤΗΡΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΣΤΟΝ ΟΥΔΩΜΟ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟ ΕΠΙΧΡΙΣΗ ΟΥΔΩΜΟΥ ΑΝΑ 2 m ΕΛΑΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΗΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟΝ 5 cm

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΓΕΩΣΙΣΤΗ - ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΤΑΝΙΑ ΒΕΛΩΝΑΚΗΣ ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 48.801 S1/Δ2h-40X4  
ΠΑΧΟΣ ΠΑΡΑΒΛΗΜΑΤΟΣ 70 μm (500 gr/m<sup>2</sup>) ΣΤΗΡΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΣΤΟΝ ΟΥΔΩΜΟ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟ ΕΠΙΧΡΙΣΗ ΟΥΔΩΜΟΥ ΑΝΑ 2 m ΕΛΑΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΗΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟΝ 5 cm

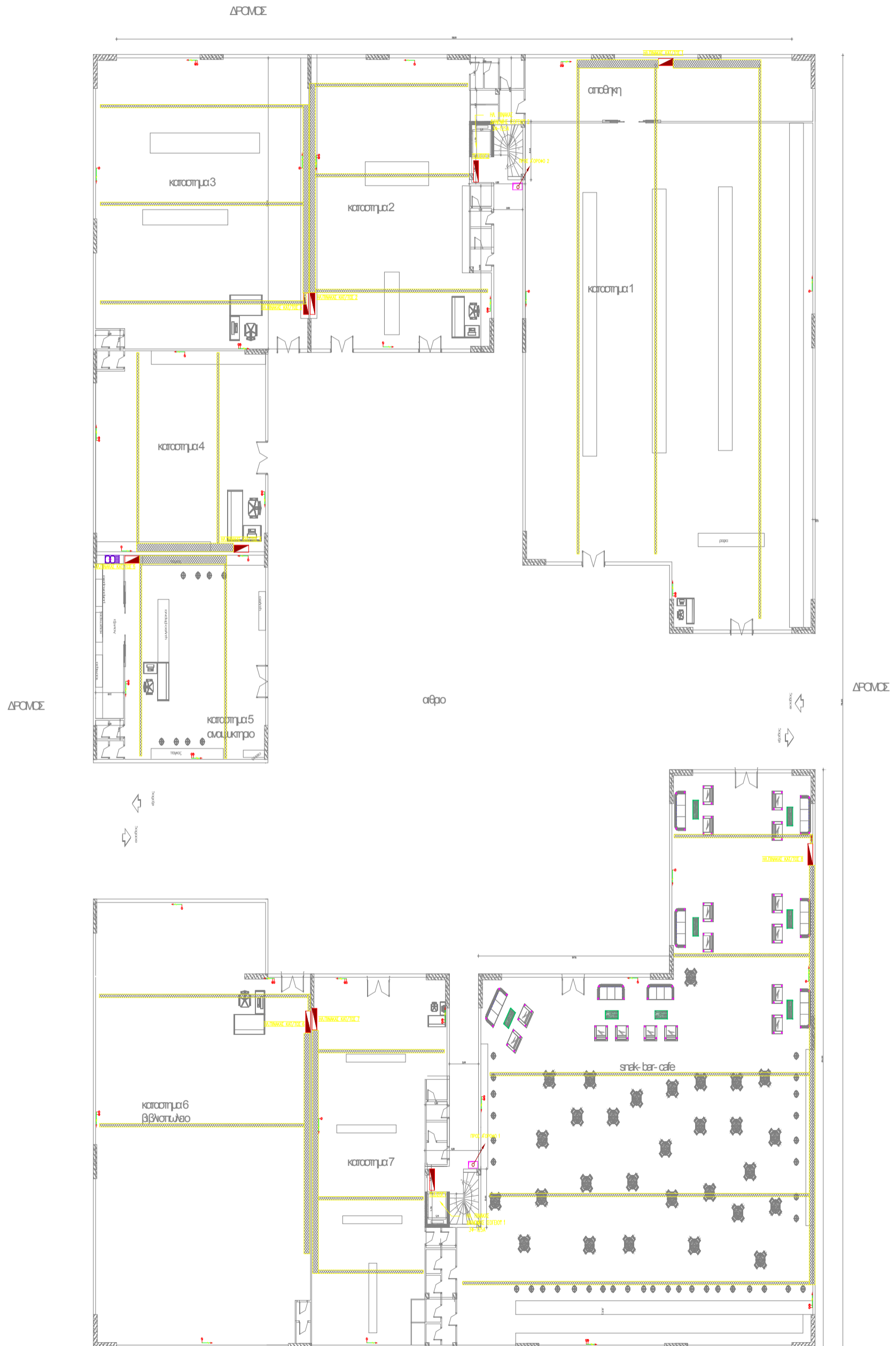
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΓΕΩΣΙΣΤΗ - ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΤΑΝΙΑ ΒΕΛΩΝΑΚΗΣ ΓΕΩΣΙΣΤΗ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 48.801 S1/Δ2h-40X4  
ΠΑΧΟΣ ΠΑΡΑΒΛΗΜΑΤΟΣ 70 μm (500 gr/m<sup>2</sup>) ΣΤΗΡΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΣΤΟΝ ΟΥΔΩΜΟ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟ ΕΠΙΧΡΙΣΗ ΟΥΔΩΜΟΥ ΑΝΑ 2 m ΕΛΑΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΧΡΙΣΗΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟΝ 5 cm



# ΓΕΙΩΣΗ



# ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

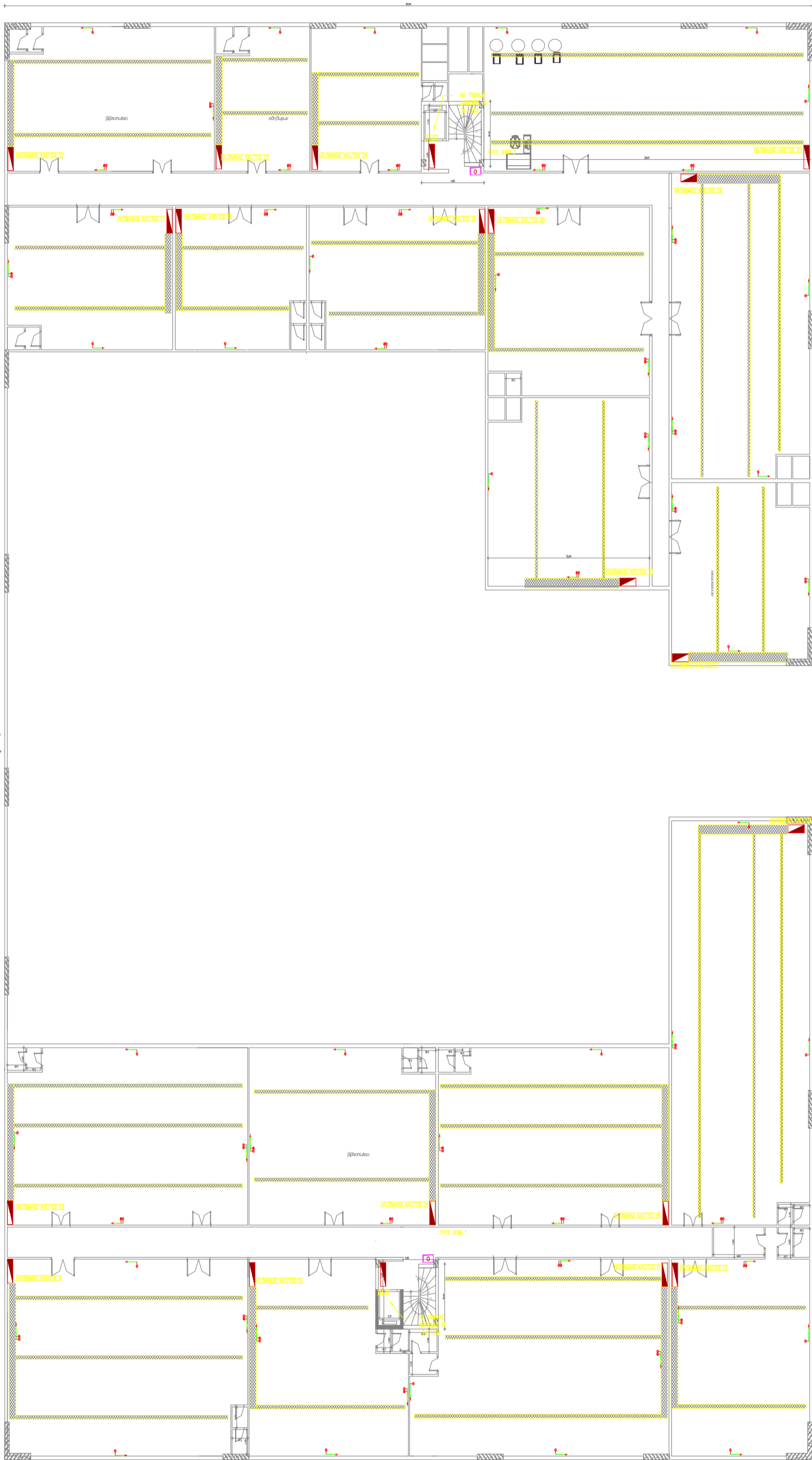


# ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ



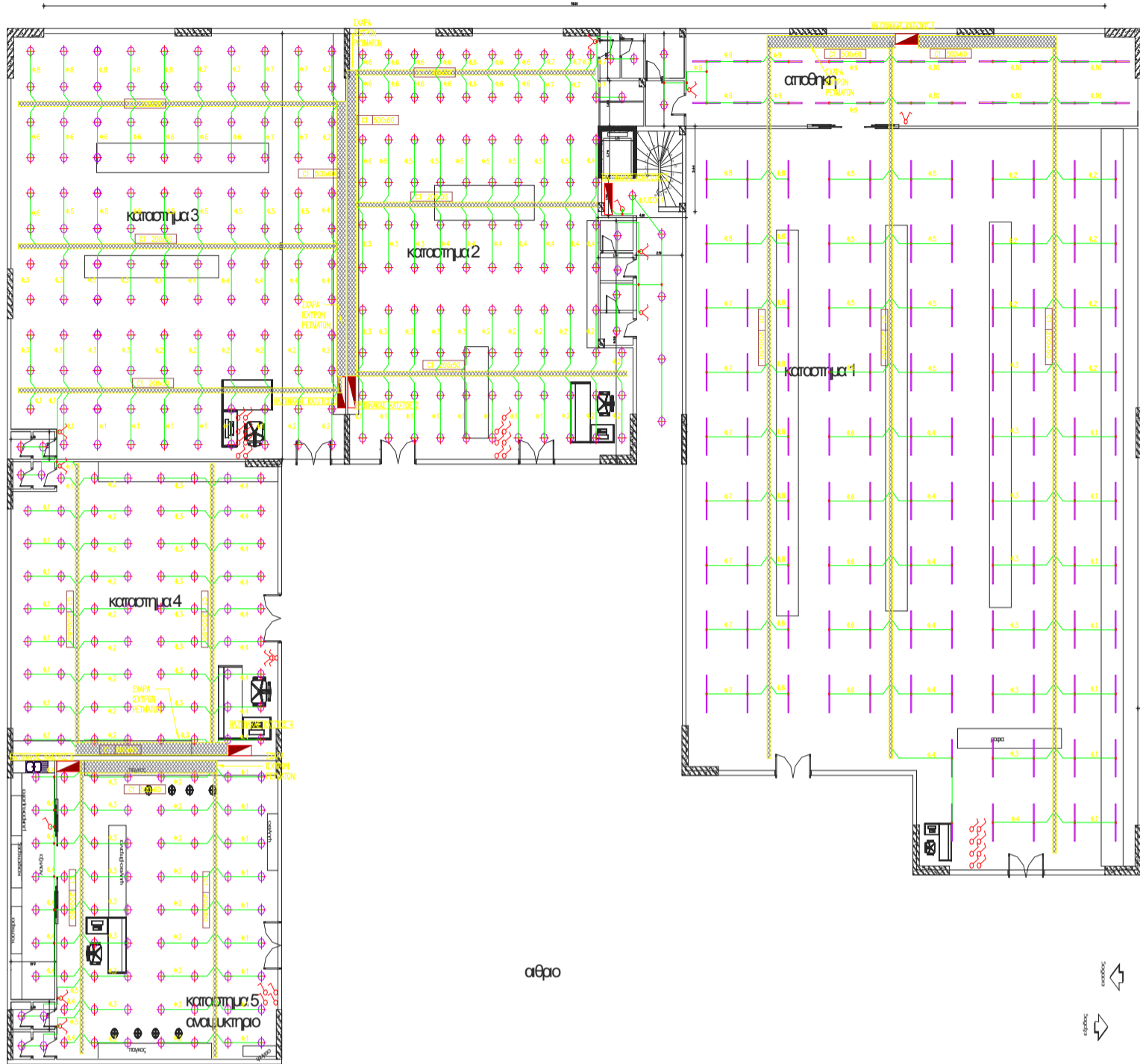
# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ

## ΔΡΟΜΟΣ



# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ



ΔΡΟΜΟΣ

αίθριο

ΔΡΟΜΟΣ

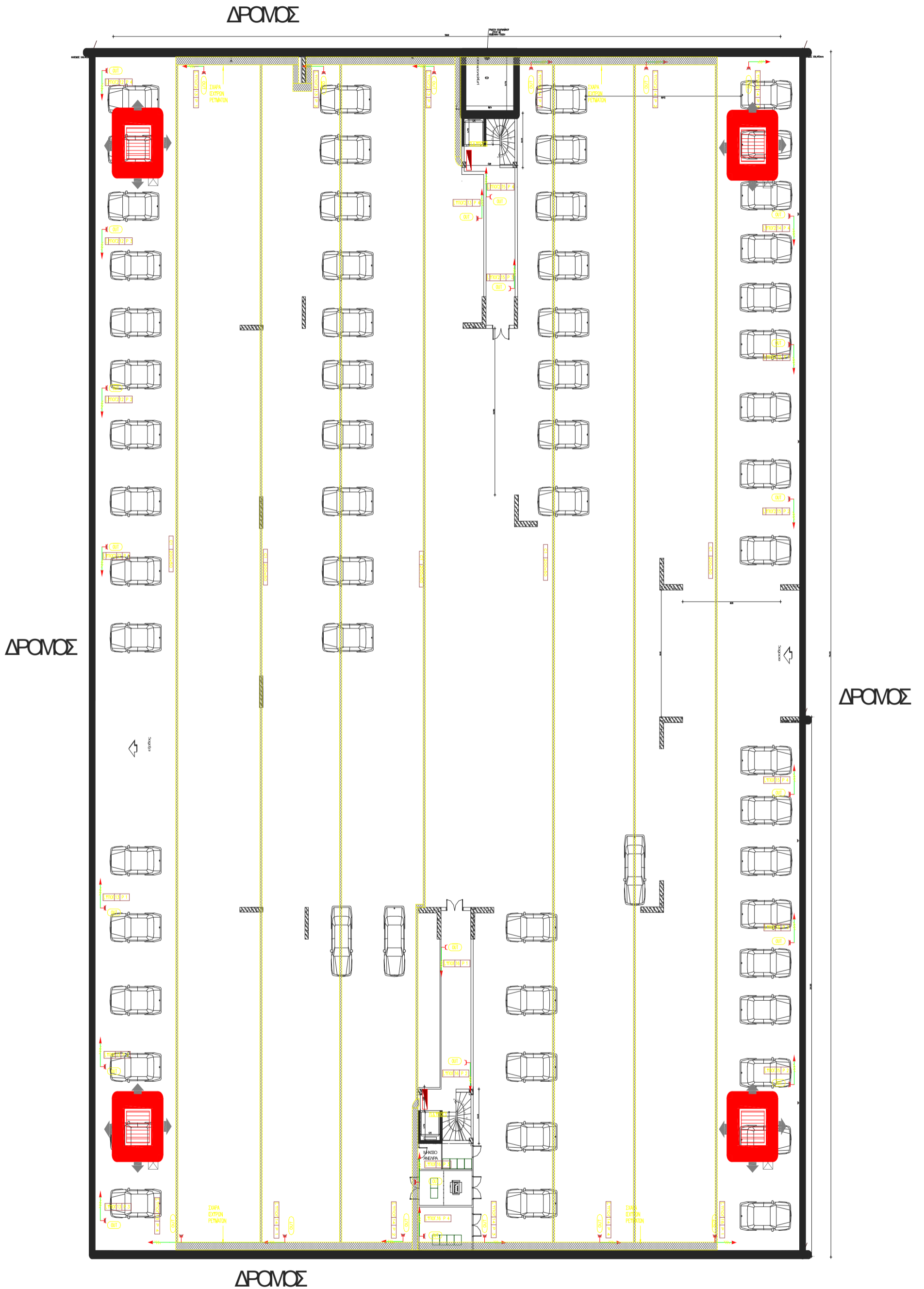


ΔΡΟΜΟΣ





# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΚΙΝΗΣΗ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ



# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΚΙΝΗΣΗ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ



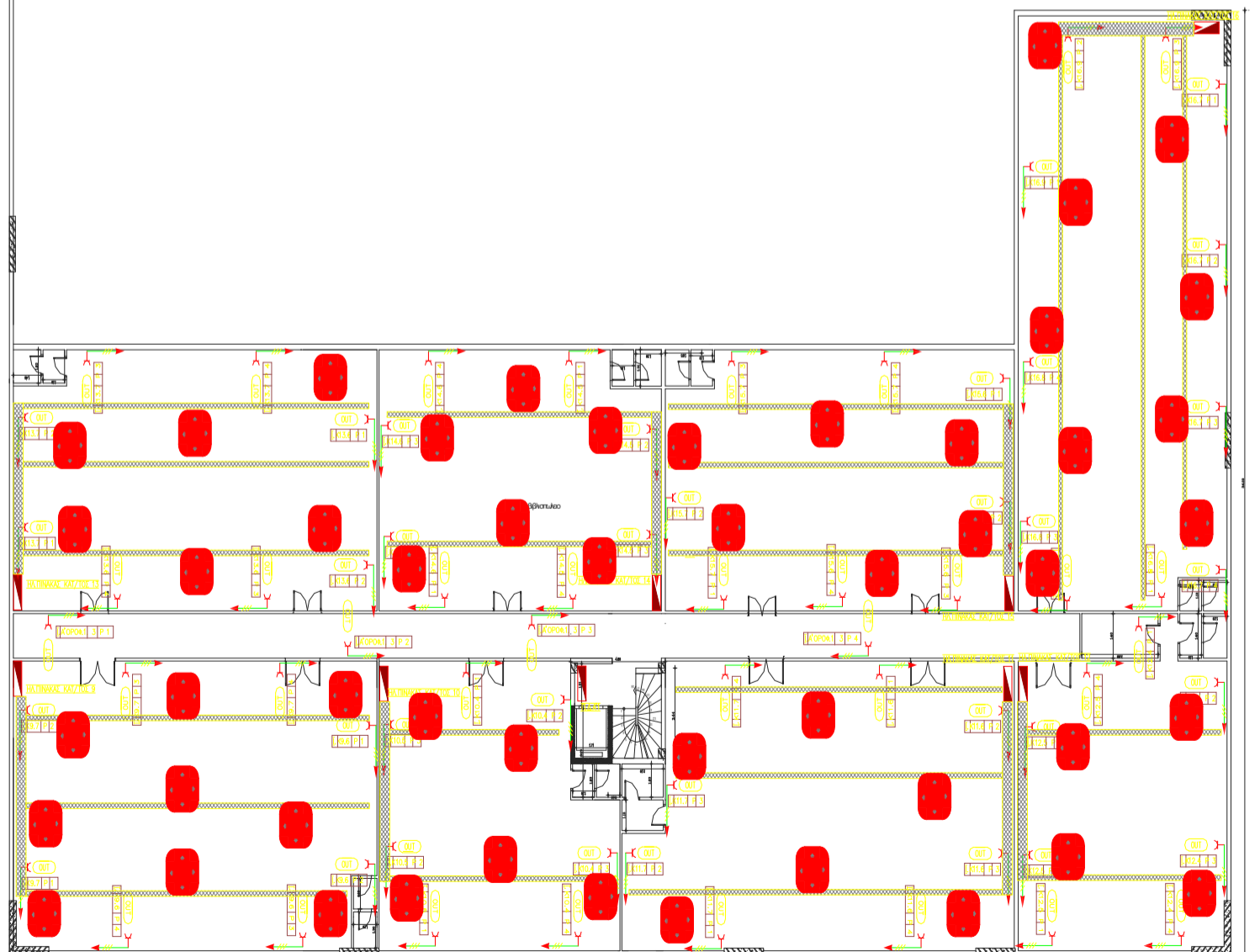
# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΚΙΝΗΣΗ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ

## ΔΡΟΜΟΣ



ΔΡΟΜΟΣ

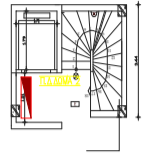
ΔΡΟΜΟΣ



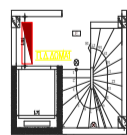
ΔΡΟΜΟΣ

# ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: ΚΙΝΗΣΗ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΔΡΟΜΟΣ



ΔΡΟΜΟΣ



ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

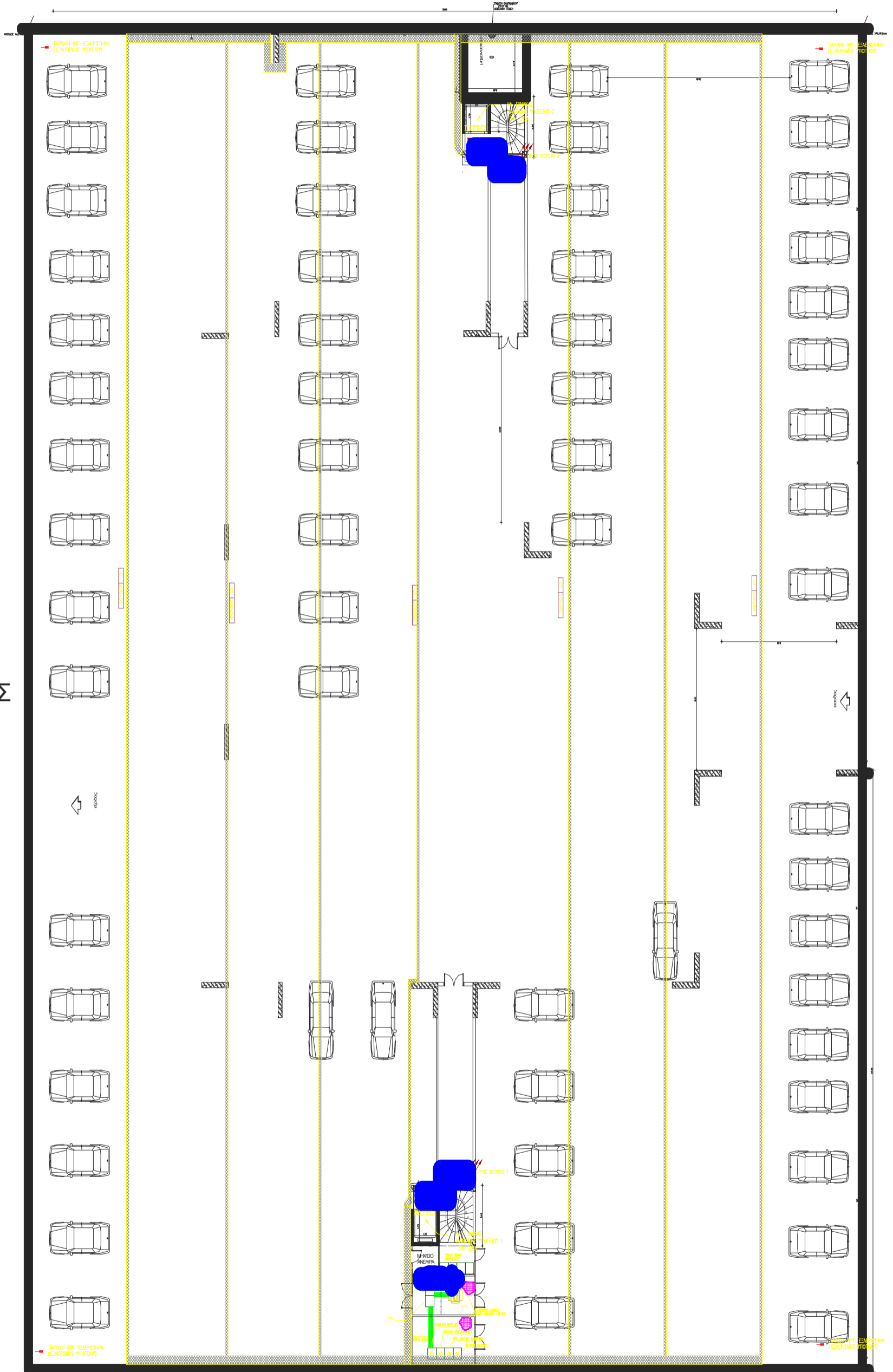
# ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΔΡΟΜΟΣ

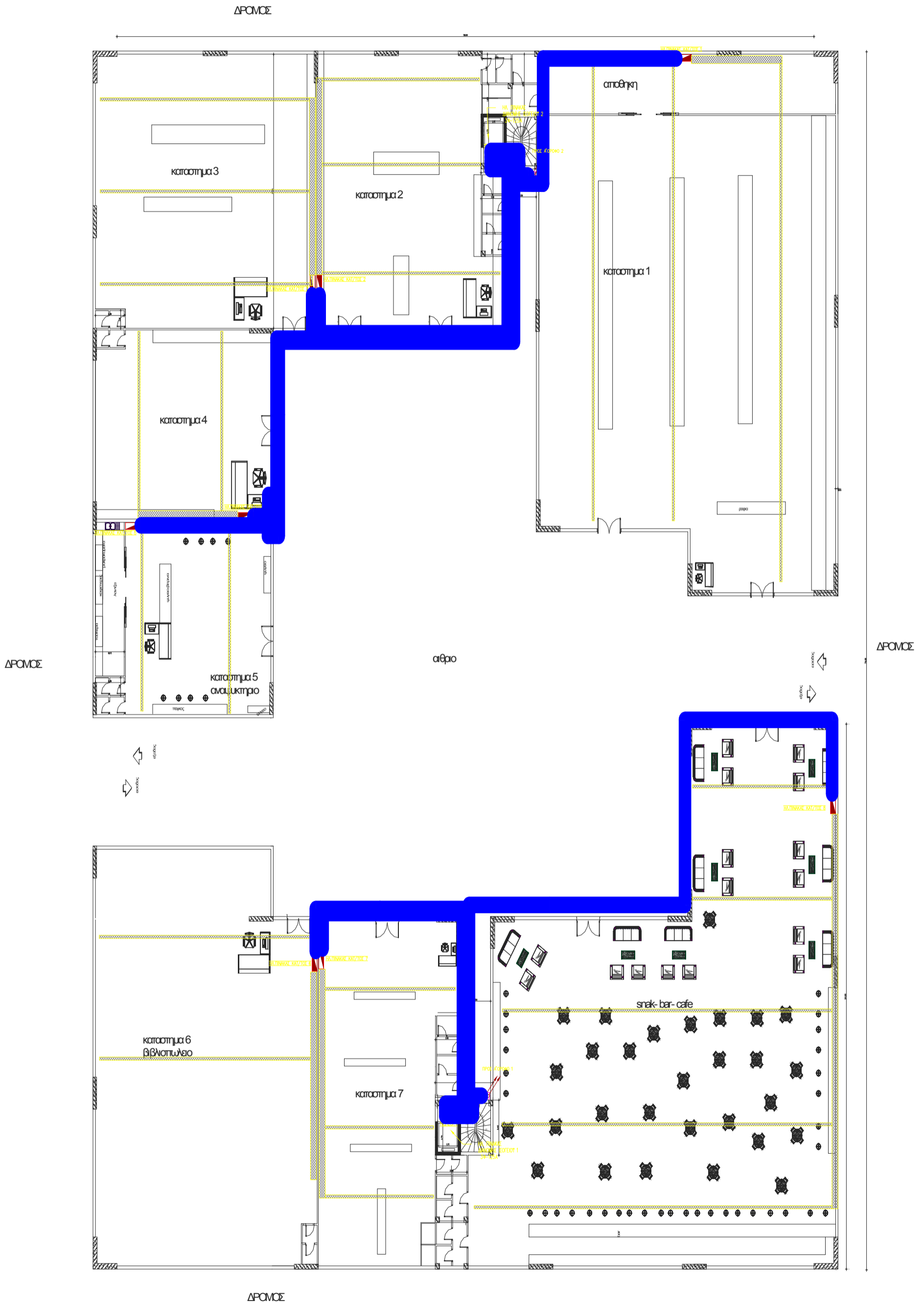
ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ



# ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ



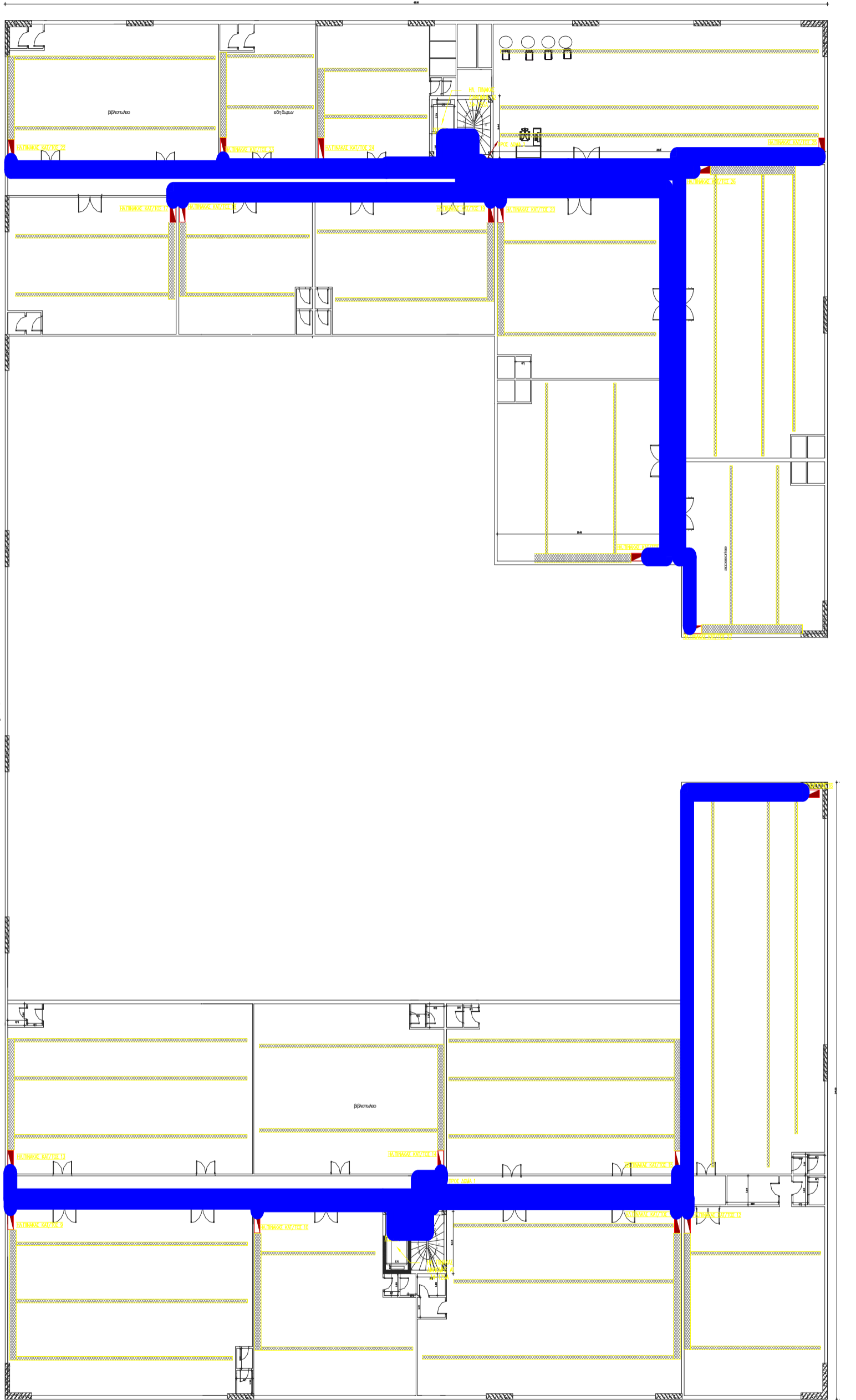
# ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ



# ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

ΔΡΟΜΟΣ

