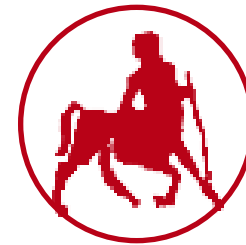


ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΡΑΦΕΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Α. Τσαγκρασούλης
Τμ. Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- **Η τιμή σχεδιασμού της έντασης φωτισμού (lux) είναι αυτή που ορίζεται με τη βοήθεια του συντελεστή συντήρησης. Ο λανθασμένος ορισμός του συντελεστή αυτού οδηγεί είτε σε αύξηση της καταναλισκώμενης ενέργειας (συντελεστής πολύ μικρός) είτε σε μη επίτευξη των επιπέδων φωτισμού (συντελεστής πολύ μεγάλος). Προσοχή σε πηγές LED καθώς επίσης και στο περιβάλλον που το σύστημα φωτισμού λειτουργεί. Προφανώς θα πρέπει να καθοριστεί ένα χρονοπρόγραμμα συντήρησης.**
- **Για τις τιμές σχεδιασμού για την ένταση φωτισμού χρησιμοποιούμε την οδηγία EN 12464-1 (είτε τον εθνικό κανονισμό αν υπάρχει). Προφανώς με τον ίδιο τρόπο επιλέγουμε και την επιφάνεια εργασίας (που μπορεί να είναι οριζόντια στο δάπεδο , σε ύψος 0.8 μ είτε κατακόρυφη ανάλογα με το είδος του χώρου.**

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ : EN 12464-1

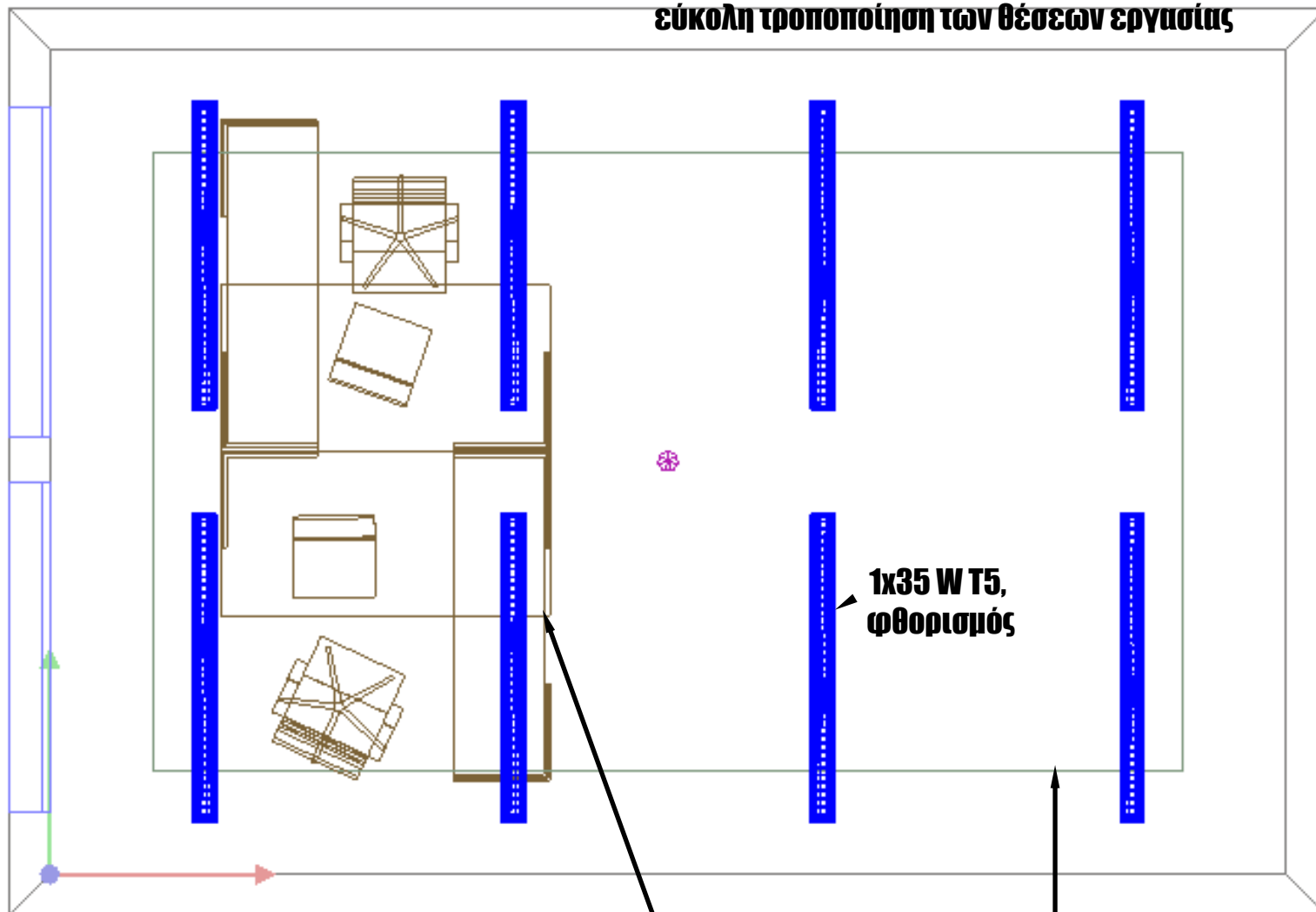
- **Μαζι με την επίτευξη των τιμών φωτισμού στην επιφάνεια εργασίας, υπάρχουν και άλλες παράμετροι που θα πρέπει να εξετάζονται. Ομοιομορφία (ελάχιστη/μέση τιμη), θάμβωση, φωτισμός στην οροφή και στους τοίχους.**
- **Τα παραπάνω αφορούν το τεχνικό τμήμα της ανάλυσης αφού έχει αποφασισθεί το σύστημα φωτισμού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί α) άμεσο β) έμμεσο σύστημα φωτισμού ή και συνδυασμός αυτών.**
- **Το σύστημα φωτισμό μπορεί επίσης να είναι :**
 - **γενικό (π.χ. Σε πολλές περιπτώσεις η ακριβή θέση των περιοχών εργασίας δεν είναι γνωστή, συνεπώς σχεδιάζουμε για ολο τον χώρο)**
 - **Ειδικό (τονίζεται η περιοχή εκτέλεσης έργου με ελαφρώς υποβαθμισμένη την περιβάλλουσα επιφάνεια).**

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

- **Τα προηγούμενα αναφέρονται στη λειτουργική προσέγγιση του σχεδιασμού. Μια σχετικά αποδεκτή προσέγγιση για την αισθητική του προτεινόμενου συστήματος είναι ο σχεδιασμός που βασίζεται σε τρία διαφορετικά επίπεδα με πιθανόν διαφορετικά «βάρη» το καθένα ανάλογα με τον χώρο.**
 - **Γενικός φωτισμός**
 - **Φωτισμός περιοχής εκτέλεσης έργου**
 - **Φωτισμός ενδιαφέροντος (π.χ εστιασμένος σε αντικείμενα μέσω spots, ή π.χ. Η χρήση των ίδιων των φωτιστικών δημιουργεί ένα ενδιαφέρον.**

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ : Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού

Το πλεονέκτημα αυτού του σχεδιασμού (γενικό σύστημα) είναι η εύκολη τροποποίηση των θέσεων εργασίας



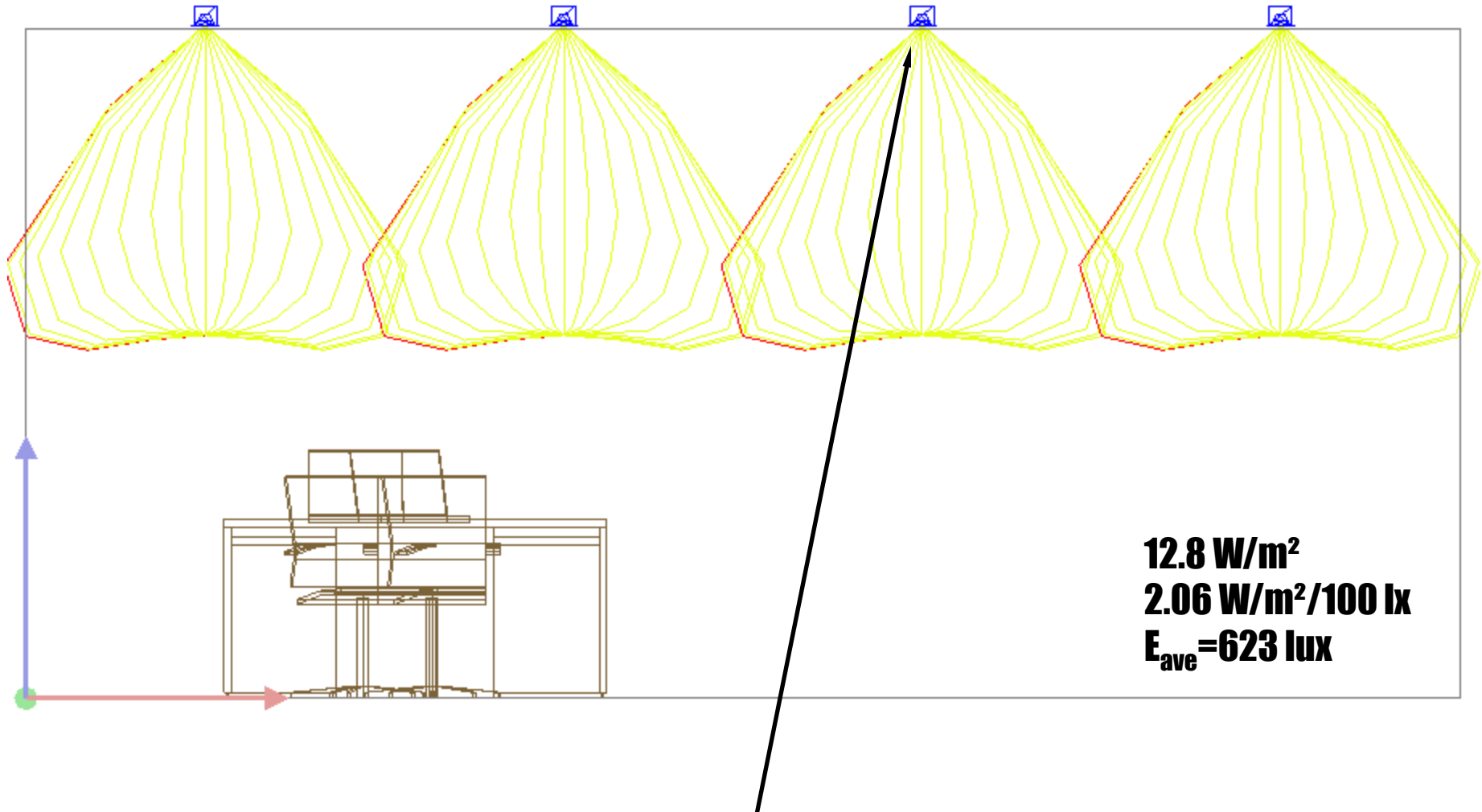
1x35 W T5,
φθορισμός

Σύστημα γενικού άμεσου φωτισμού ($E_{design} = 500 \text{ lux}$)

Γενικός φωτισμός

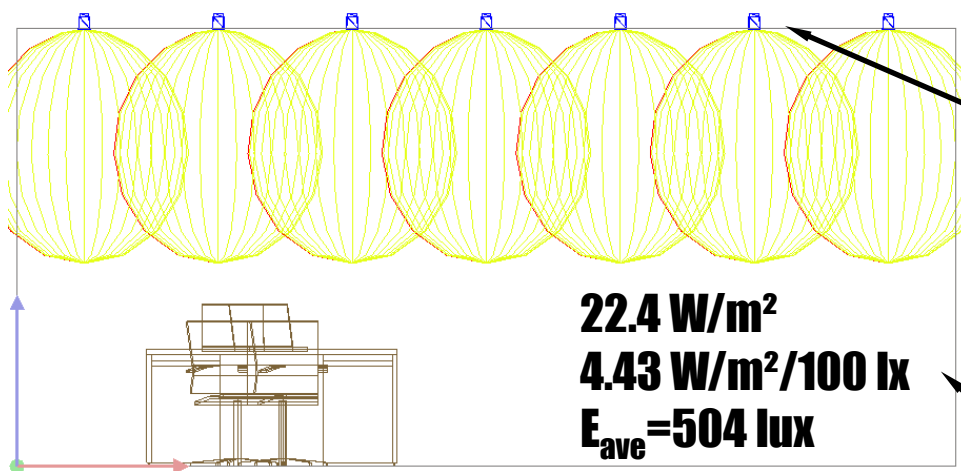
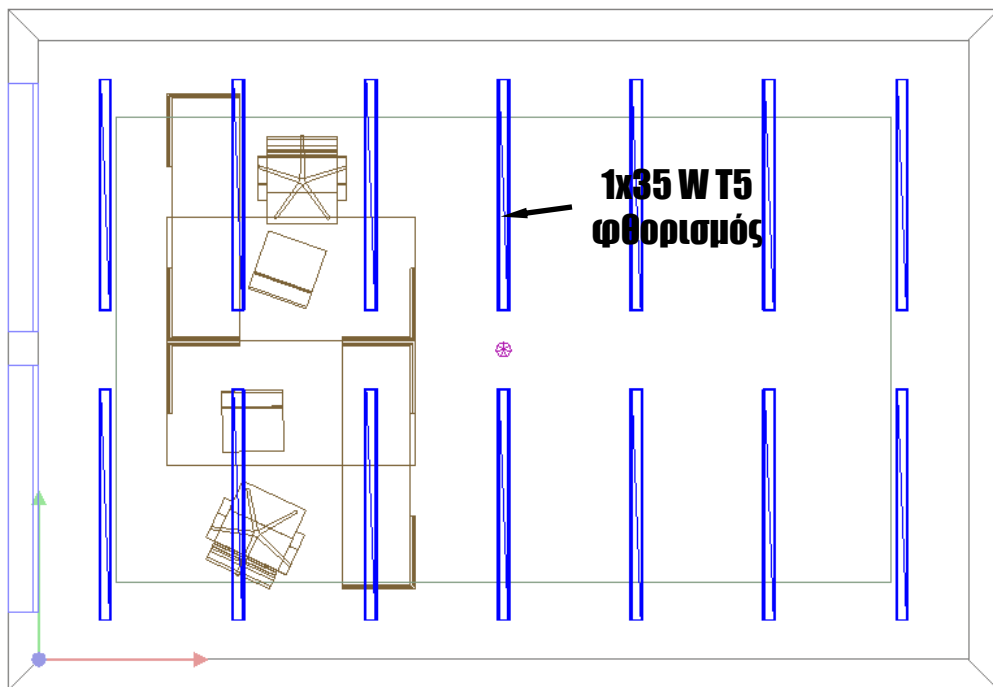
Η επιφάνεια εργασίας απέχει από τους κάθετους τοίχους (0.5 μ)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ :Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού



Φωτιστικά με περσίδες . Η ύπαρξη π.χ. Διαχύτη μπορεί να αυξήσει την εγκατεστημένη ισχύ λόγω μειωμένης απόδοσης του φωτιστικού.

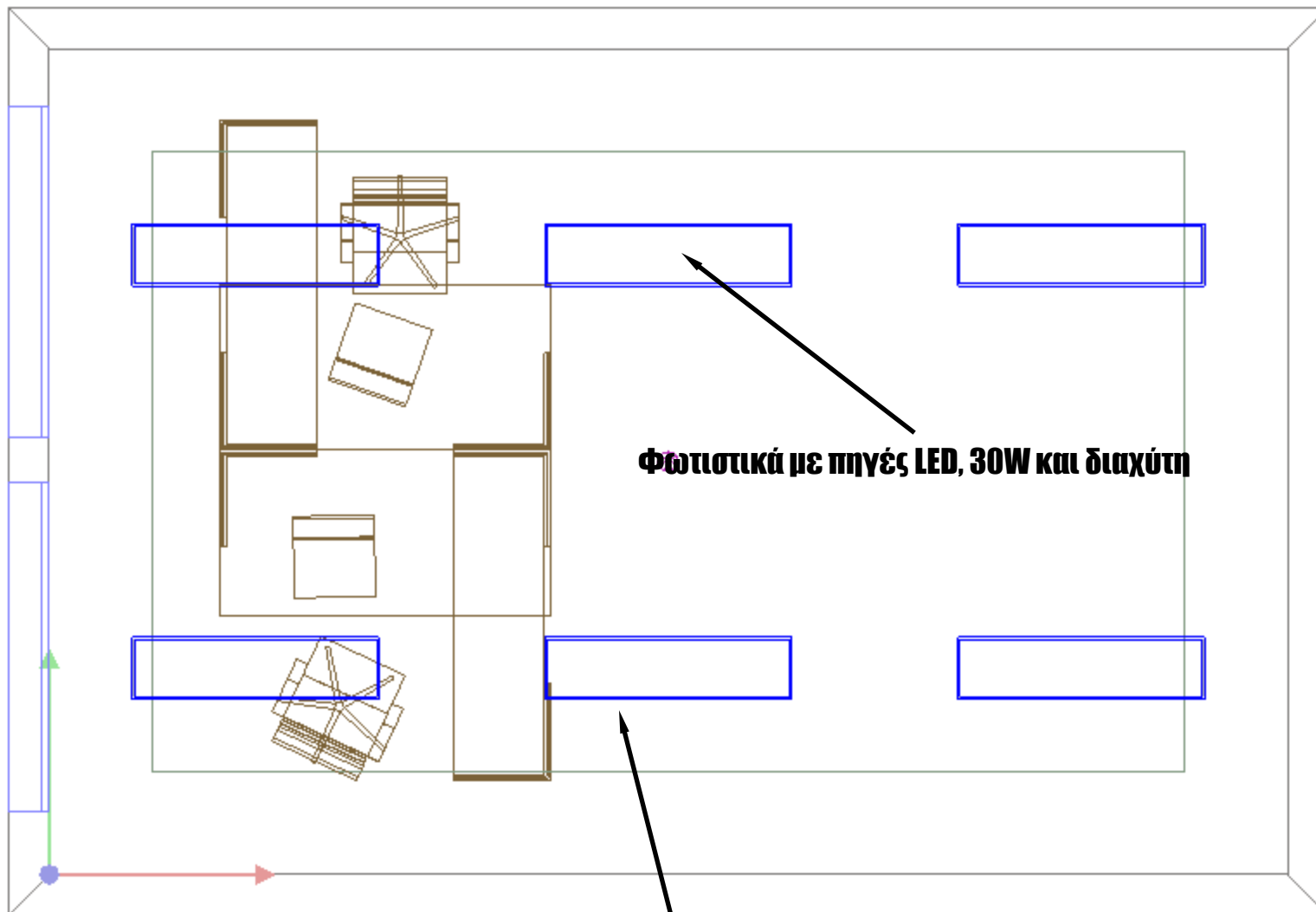
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού



Φωτιστικά με διαχύτη

Σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση
Η εγκατεστημένη ισχύς αυξάνεται σημαντικά

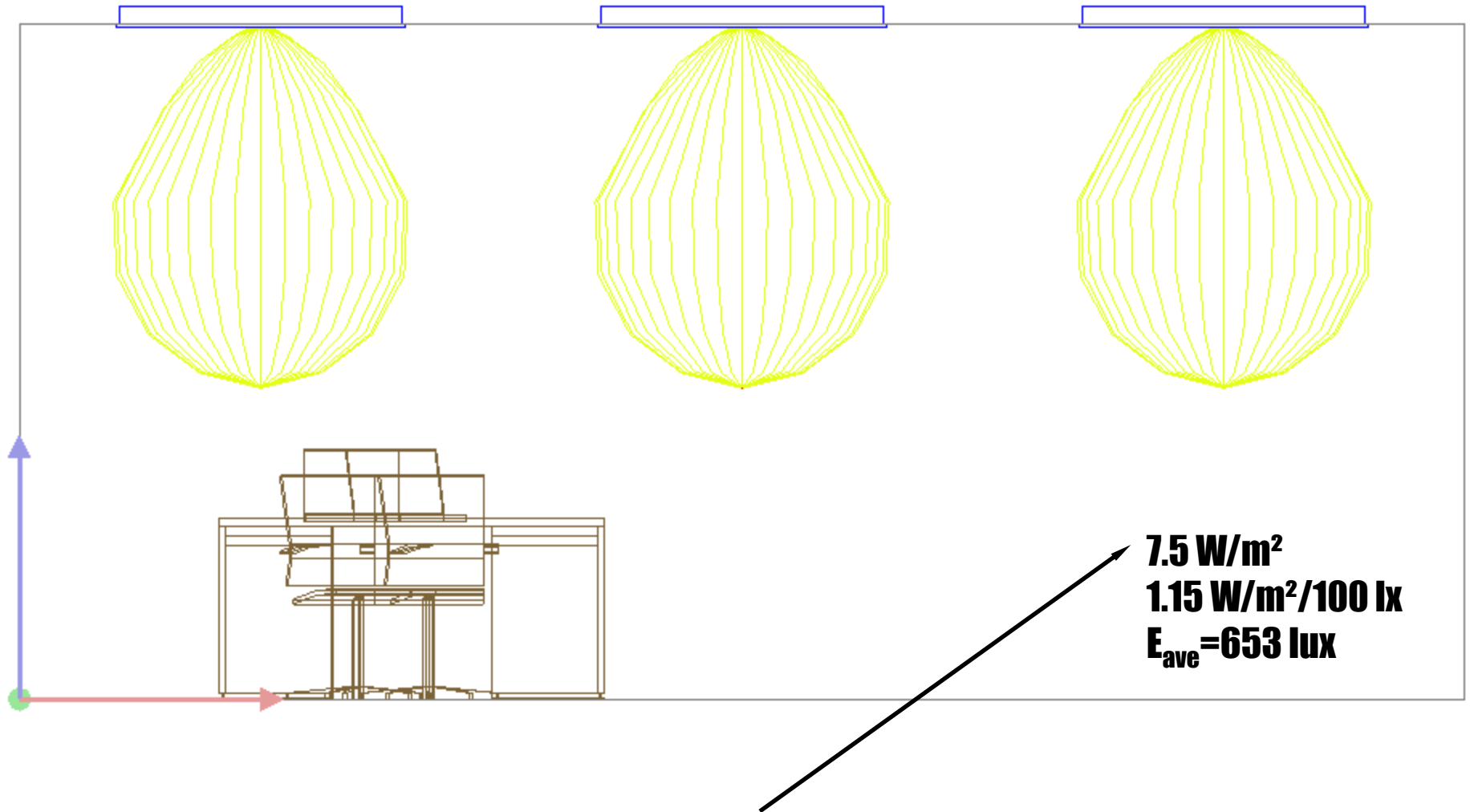
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού



Φωτιστικά με πηγές LED, 30W και διαχύτη

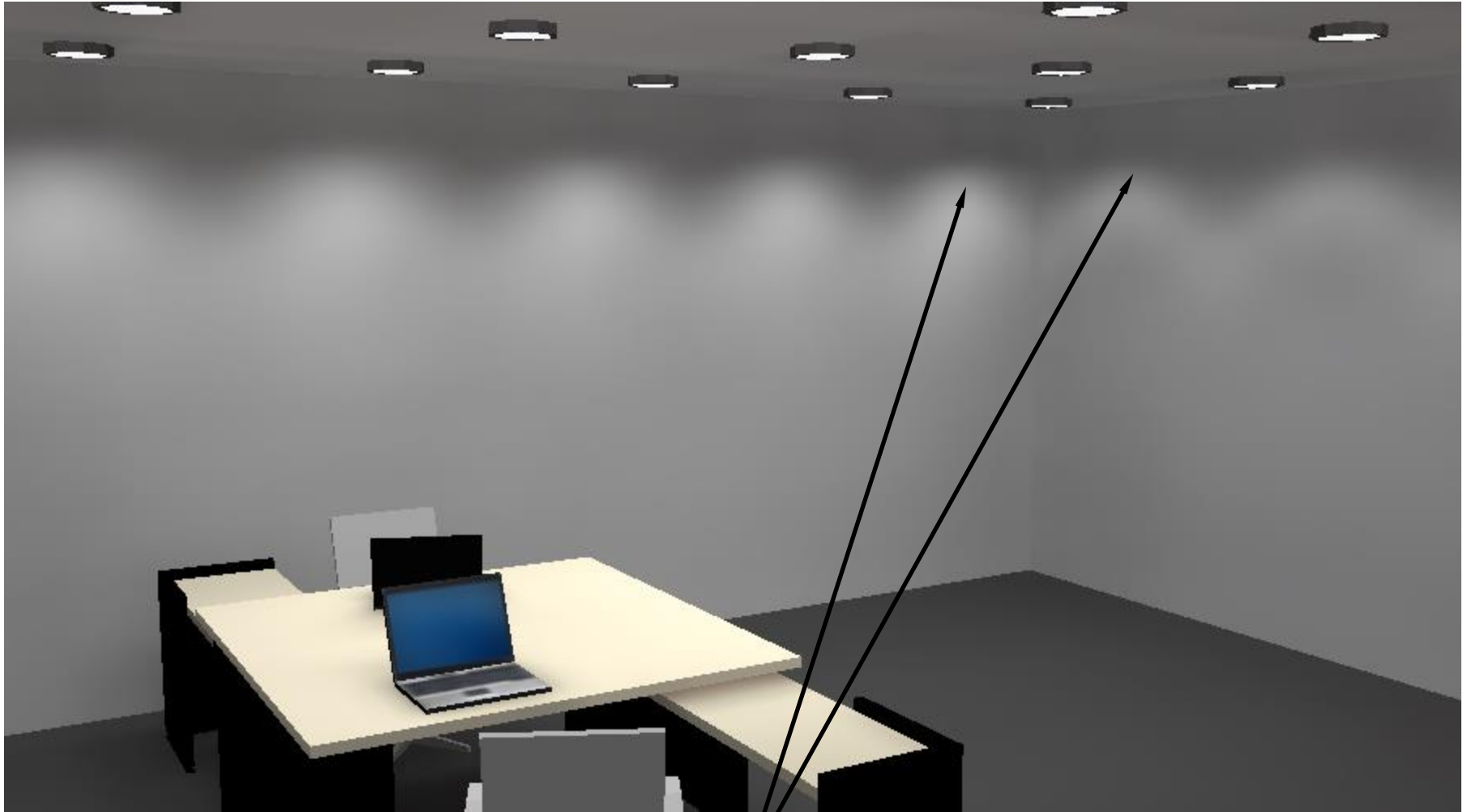
Σύστημα γενικού άμεσου φωτισμού ($E_{\text{design}} = 500 \text{ lux}$)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού



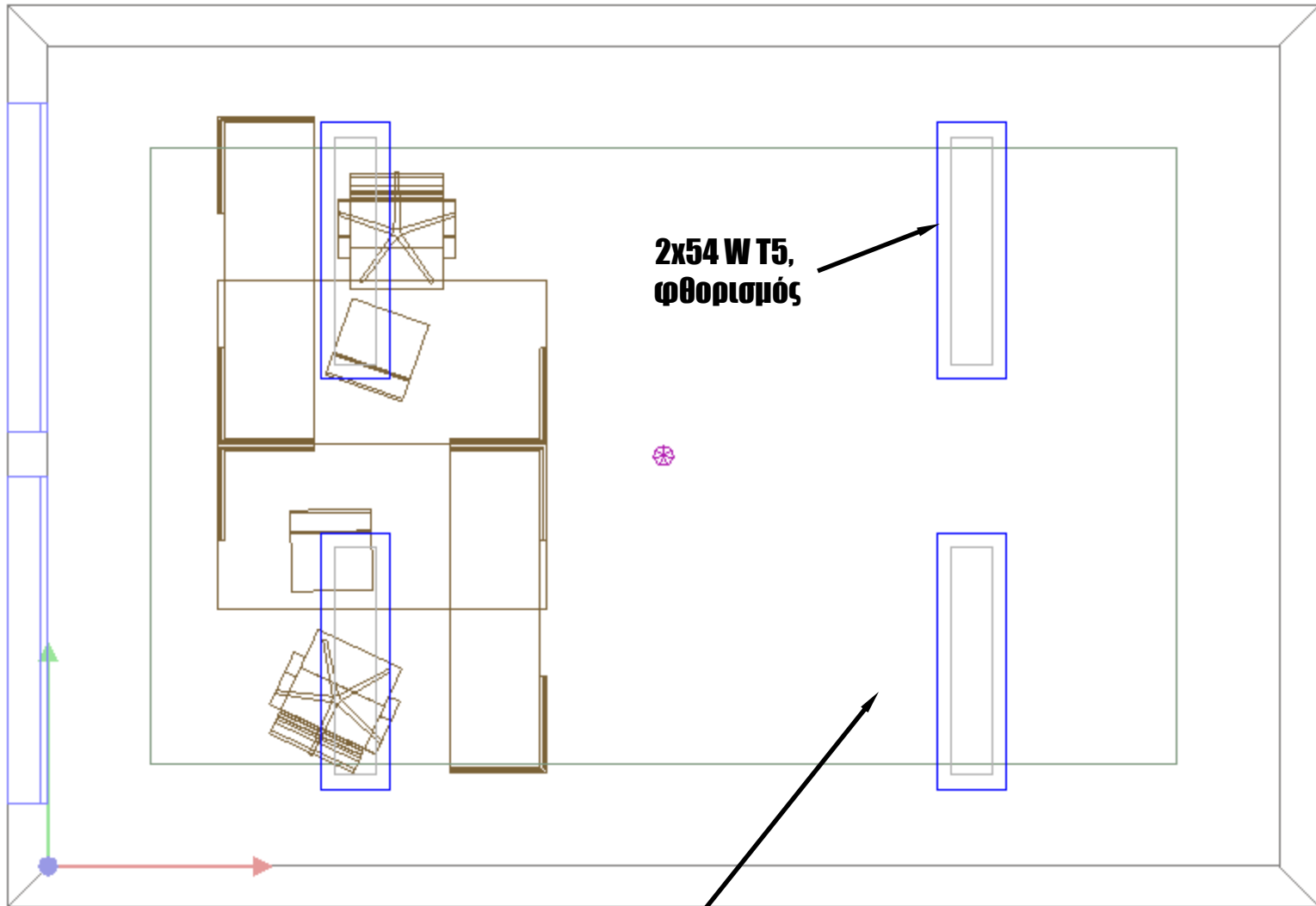
Λόγω αυξημένης απόδοσης των φωτιστικών μειώνεται σημαντικά η εγκατεστημένη ισχύς.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα άμεσου φωτισμού



Αν χρησιμοποιηθούν φωτιστικά μικρού μεγέθους χρειάζεται προσοχή η τοποθέτηση στις γωνίες ώστε να δημιουργούνται συμμετρικά patterns

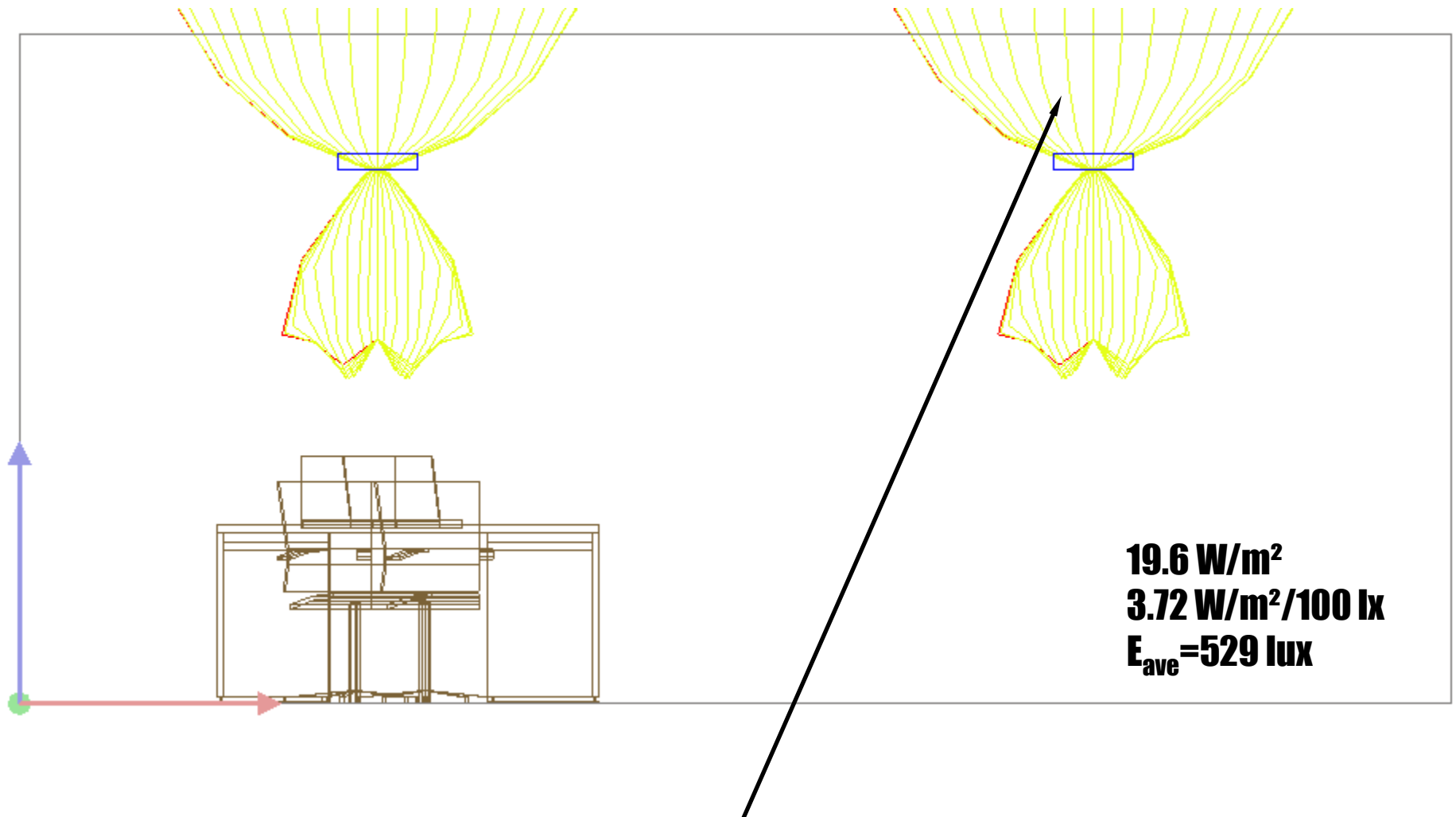
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα έμμεσου-άμεσου φωτισμού



2x54 W T5,
φθορισμός

Σύστημα γενικού έμμεσου-άμεσου φωτισμού ($E_{design} = 500 \text{ lux}$)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα έμμεσου-άμεσου φωτισμού



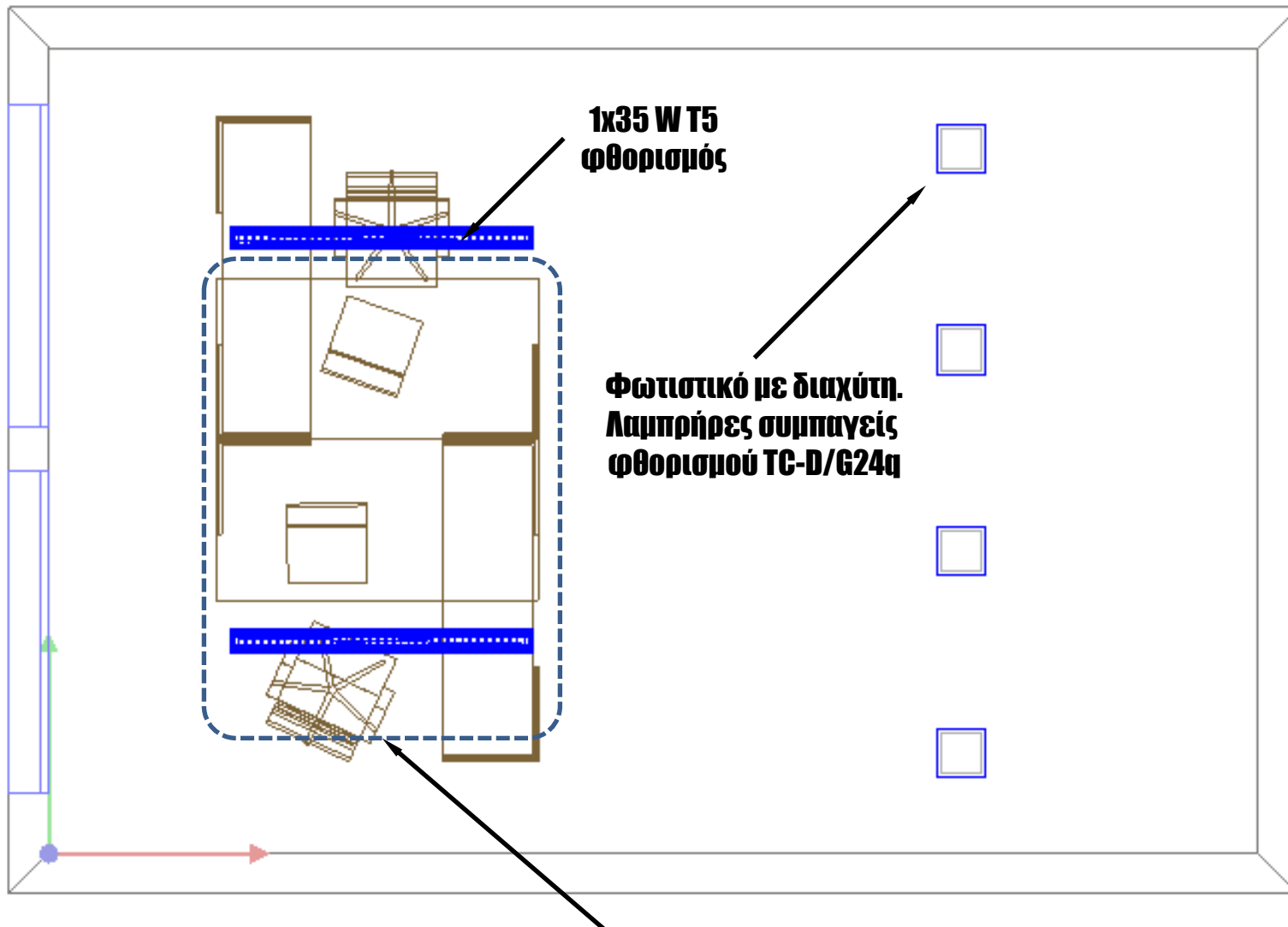
Χρειάζεται να υπάρχει απόσταση (~ >0.5 μ). Μικρές αποστάσεις οδηγούν στη δημιουργία περιοχών με μεγάλη λαμπρότητα. ΠΡΟΣΟΧΗ στον συντελεστή συντήρησης. !!!

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό σύστημα έμμεσου-άμεσου φωτισμού



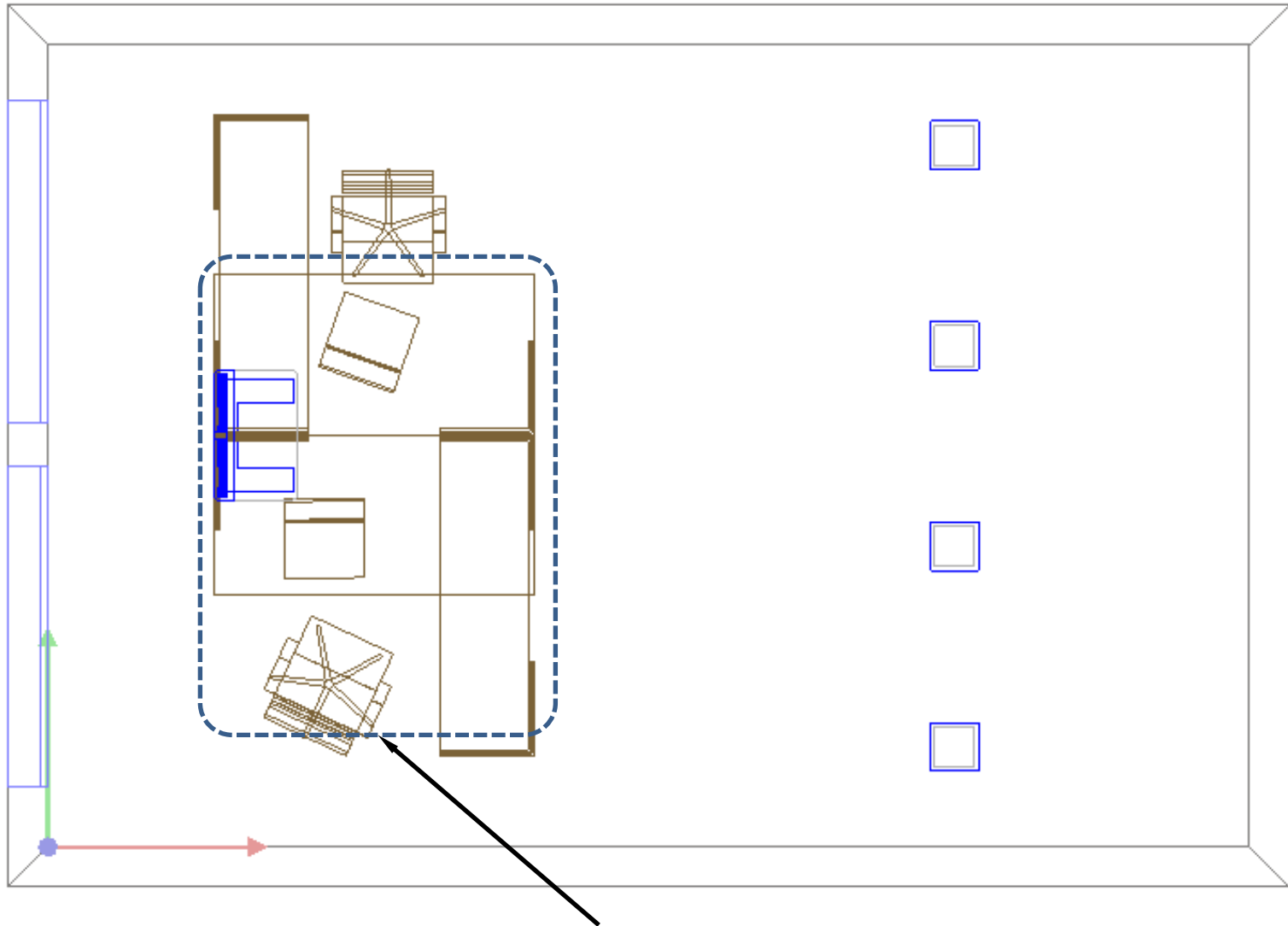
Το ποσοστό της φωτεινής ροής που εκπέμπεται προς την επιφάνεια εργασίας επιλέγεται με βάση τις απαιτήσεις. Συνήθως μεγαλύτερο ποσοστό προς τα κάτω μειώνει την απαιτούμενη ισχύ (πρέπει να ελεγχθεί και η ομοιομορφία)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό-τοπικό σύστημα άμεσου φωτισμού



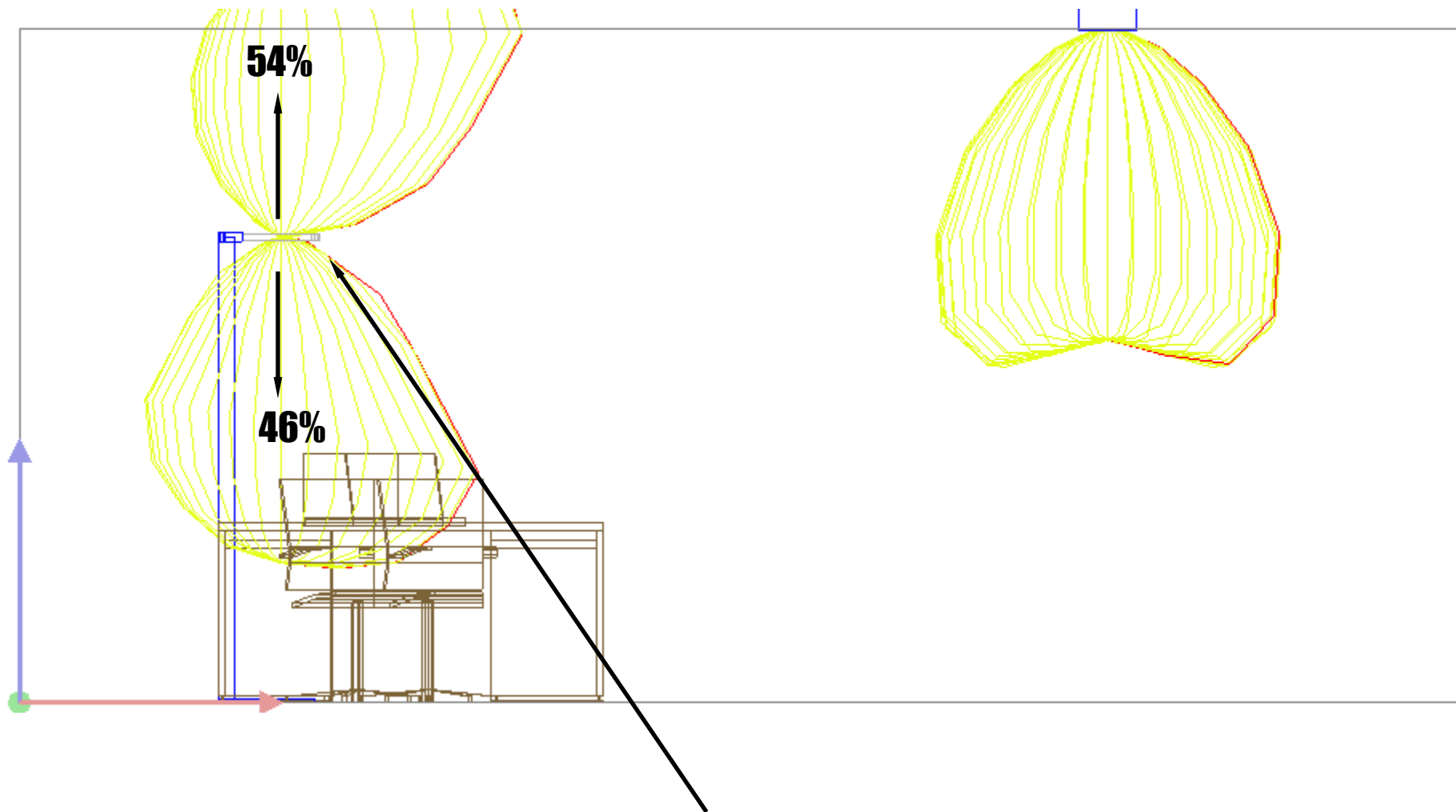
Ο στόχος του σχεδιασμού είναι να επιτευχθεί ο στόχος της επάρκειας των επιπέδων φωτισμού στην περιοχή εκτέλεσης έργου (δηλ. το γραφείο) ενώ στην υπόλοιπη επιφάνεια ο φωτισμός μπορεί να είναι μειωμένος (με βάση την κλίμακα του EN 12464-1)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό-τοπικό σύστημα άμεσου φωτισμού



**Σε αυτή την περίπτωση ο φωτισμός της περιοχής εκτέλεσης έργου πραγματοποιείται με επιδαπέδια στήλη.
Πλεονέκτημα η καλύτερη προσαρμογή λόγω ελευθερίας κίνησης.**

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Γενικό-τοπικό σύστημα άμεσου φωτισμού



Δύο πηγές φωτισμού LED 2x33W. Χρειάζεται σύστημα ρύθμισης της φωτεινής ροής (dimmer)

ΓΕΝΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

+

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

+

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

ΕΣΤΙΑΣΜΕΝΟΣ

ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΟΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Φωτισμός περιοχής εργασίας



Γενικό σύστημα φωτισμού

Φωτισμός περιοχής εργασίας

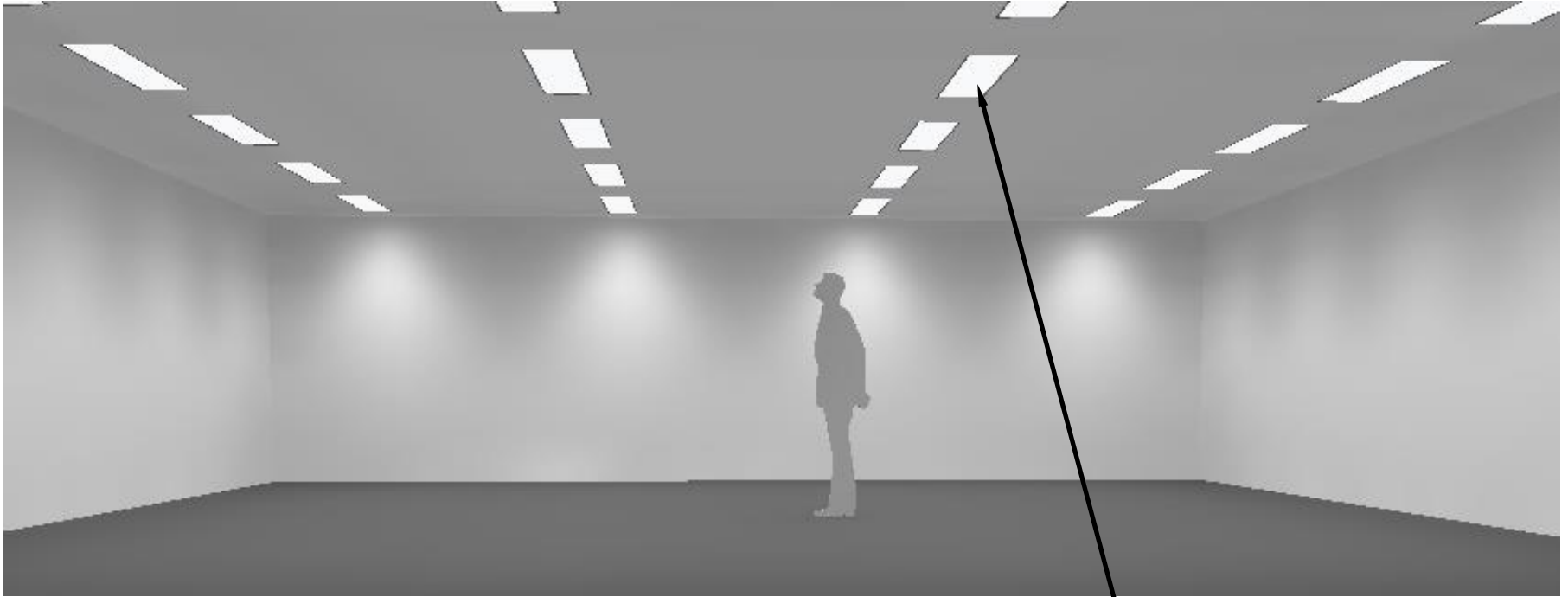
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: Φωτισμός περιοχών ενδιαφέροντος



Γενικό σύστημα φωτισμού

Ανάδειξη περιοχών ενδιαφέροντος

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



LEDs με δυνατότητα τροποποίησης της θερμοκρασίας χρώματος

5500⁰

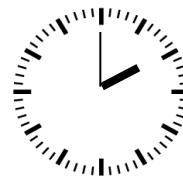
3500⁰

5500⁰

3500⁰



8:00



18:00

Δυναμικός φωτισμός

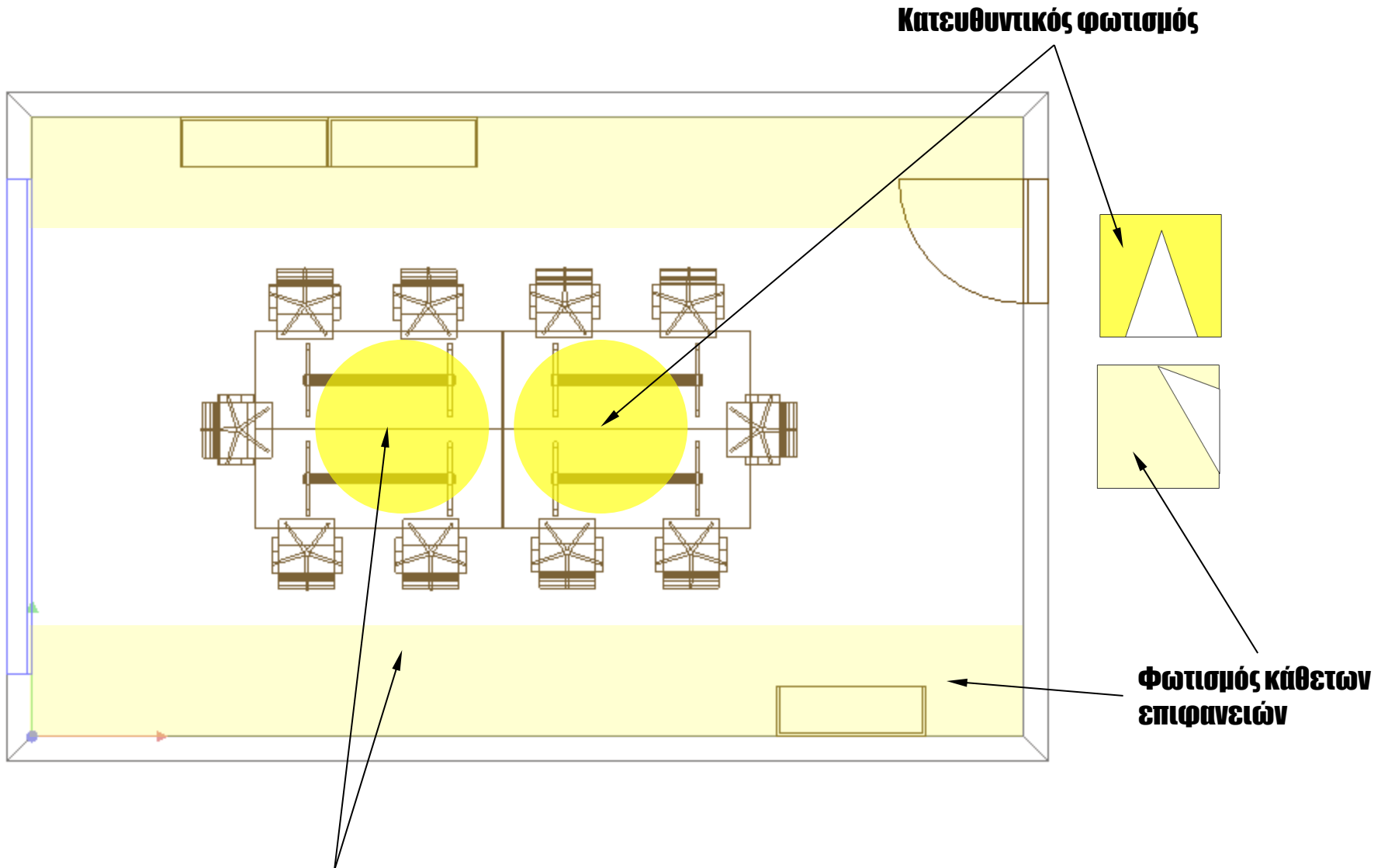
Ο σχεδιαστής καλείται να συγκεράσει πολλές απαιτήσεις που είναι δυνατόν να είναι αλληλοσυγκρουόμενες. Γενικά ο σχεδιασμός δεν πρέπει μόνο να ικανοποιεί σε αισθητικό επίπεδο αλλά θα πρέπει ταυτόχρονα να ικανοποιεί συγκεκριμένες απαιτήσεις λειτουργικού χαρακτήρα όπως π.χ .:

- Τα επίπεδα φωτισμού,**
- την ευκολία εγκατάστασης**
- το κόστος των φωτιστικών που επελέγησαν**
- την ευκολία συντήρησης**
- Την κατανάλωση ενέργειας**

Στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού παρουσιάζεται συνήθως μια ιδέα που αφορά την ζωνοποίηση (Ομαδοποίηση χώρων λόγω επιπέδων φωτισμού), τα επίπεδα φωτισμού καθώς επίσης και την ατμόσφαιρα που θα δημιουργηθεί (γενικός φωτισμός, κατευθυντικότητα, αντιθέσεις κλπ).

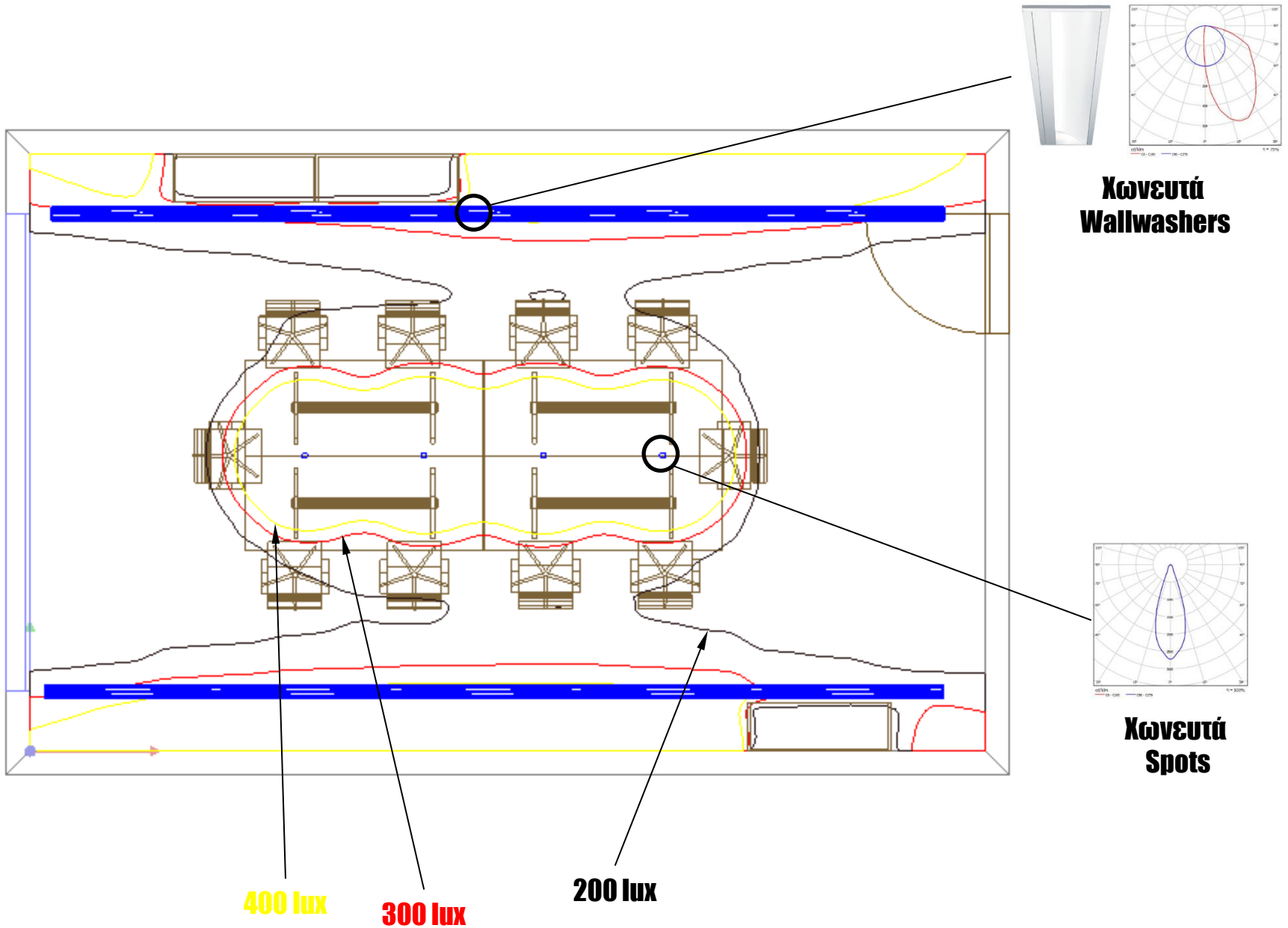
Εδώ χρησιμοποιούνται σκίτσα που παρουσιάζουν την ιδέα ώστε να είναι εύκολες τυχόν μικρές τροποποιήσεις που θα προκύψουν.

Αρχική ιδέα



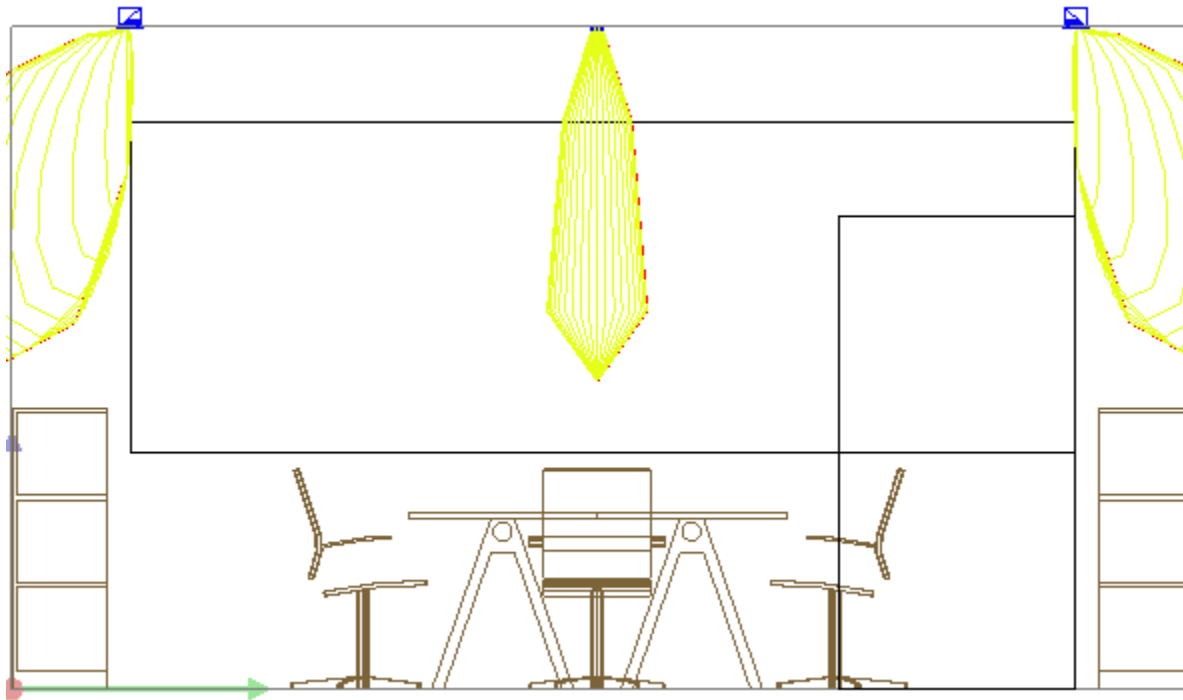
Η χρωματική ένταση δηλώνει διαφοροποίηση των επιπέδων φωτισμού.

Πρόταση



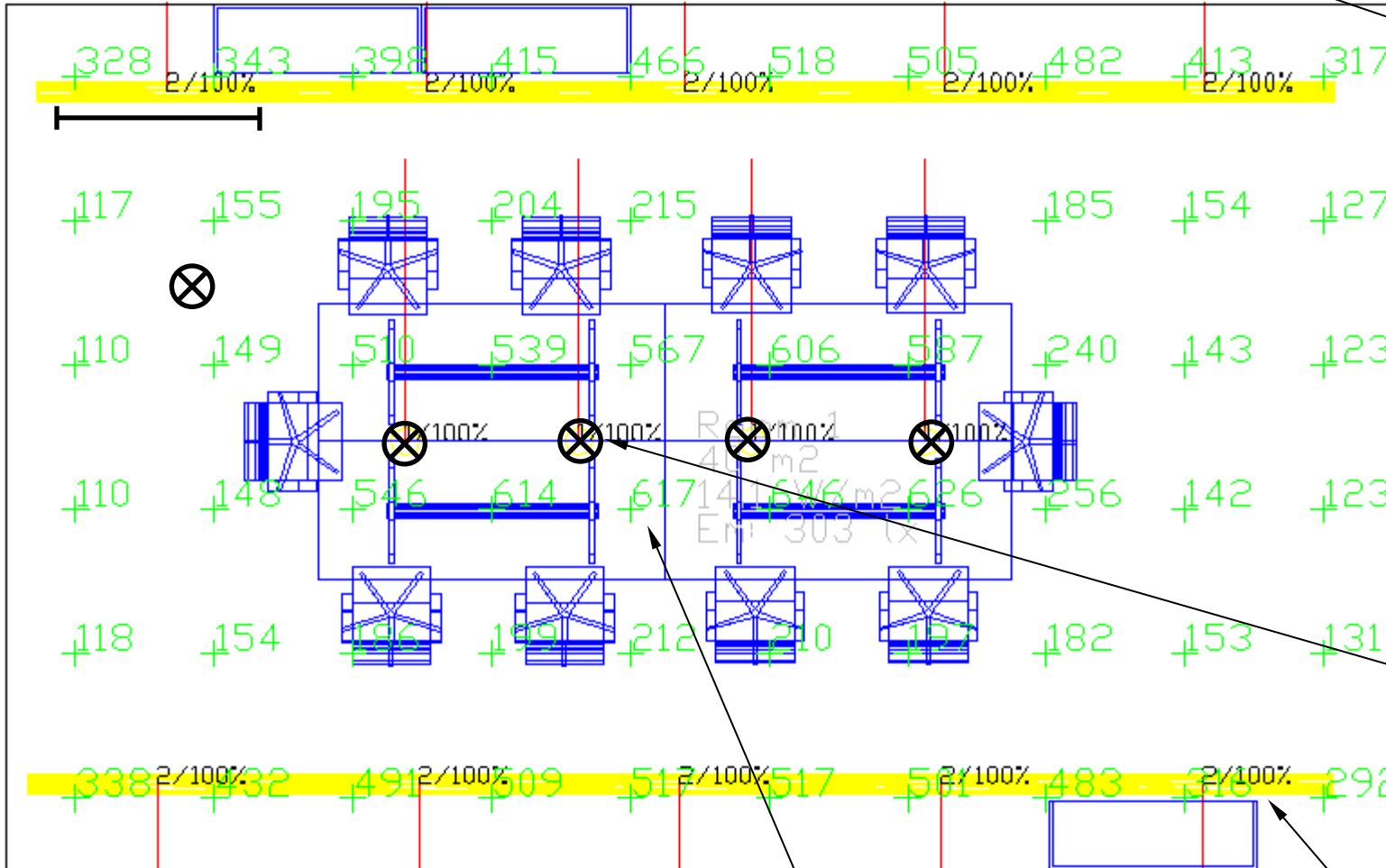
Πρόταση

Εξετάζεται αν θα μπορούσε να επιτευχθεί μικρότερη εγκατεστημένη ισχύς 14 W/m^2 Διατηρώντας όμως την αρχική ιδέα. Π.χ. Αποδοτικότεροι λαμπτήρες; Ή φωτιστικά σε συνάρτηση πάντα με το κόστος



Τελική πρόταση

Εικόνα φωτιστικών και σχετικό σύμβολο

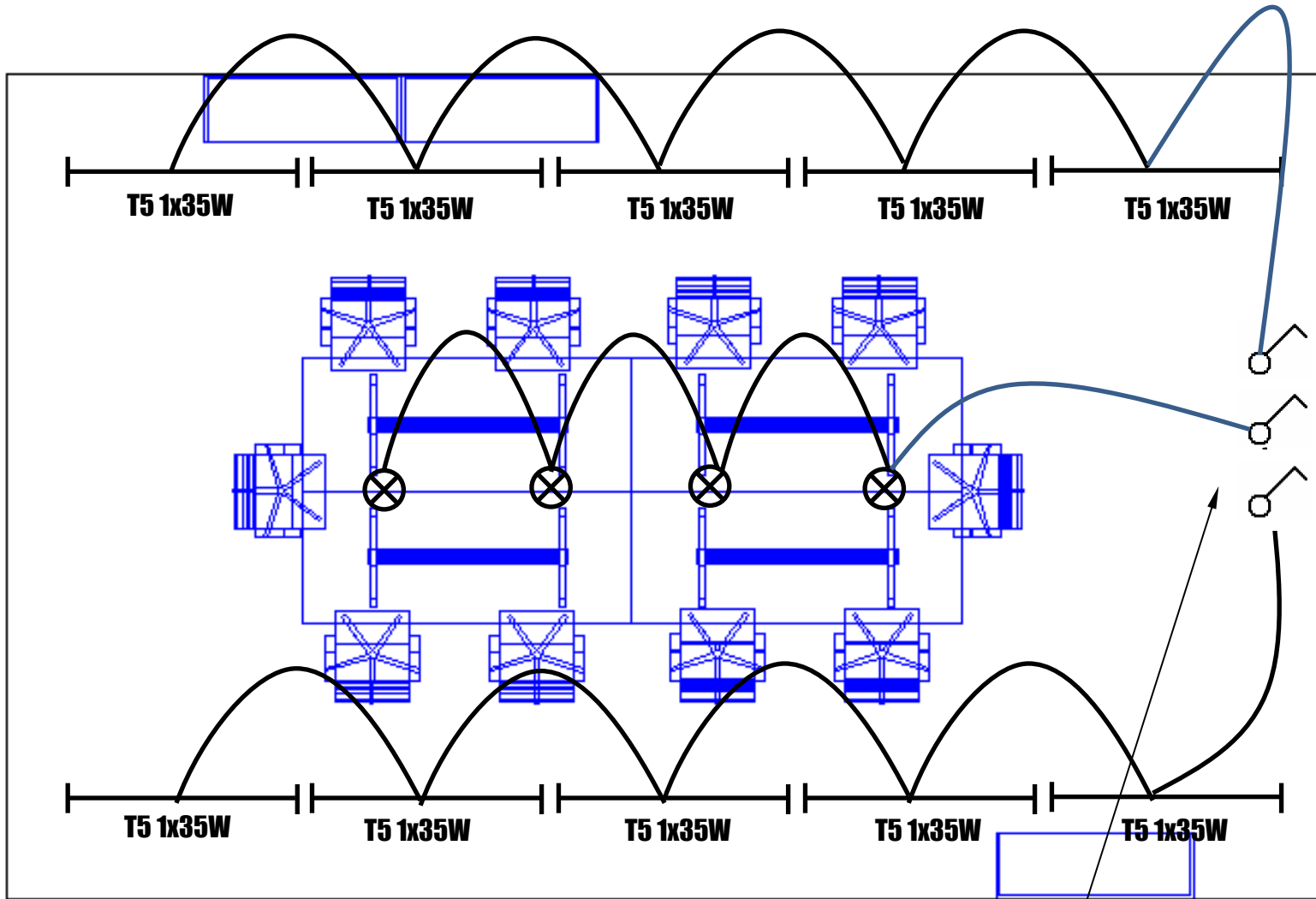


Τα φωτιστικά είναι 12 V. Χρειάζεται μετασχηματιστής

Προσοχή στους υπολογισμούς όταν υπάρχουν έπιπλα!

Dimming level για το φωτιστικό

Τελική πρόταση



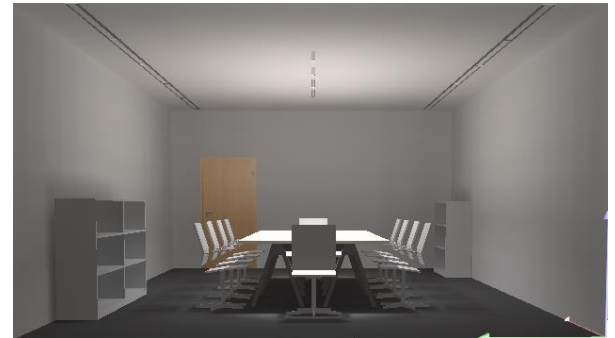
**Σχηματικός τρόπος λειτουργίας των φωτιστικών
Με τους διακόπτες. Πιθανό να χρειάζονται και άλλες προσεγγίσεις (π.χ.
φωτιστικά που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια καθαρισμού κλπ)**

Τελική πρόταση



Móvo spots

Móvo wallwasher



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

+

ΑΣΚΗΣΗ