



©Margarita Nikitaki

# Ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός φωτισμού

Η σχέση μας με το φυσικό φως είναι καθιερωμένη και τα οφέλη έχουν επιβεβαιωθεί σε διάφορα επίπεδα. Σχεδιάζουμε κτίρια με ιδανικό στόχο τη λειτουργία τους χωρίς την ανάγκη συμπληρωματικού, τεχνητού φωτισμού. Ο βασικός λόγος είναι επειδή γνωρίζουμε ότι οι κιρκάδιοι ρυθμοί είναι ενδογενείς μεν, αλλά προσαρμόζονται στο τοπικό περιβάλλον μέσα από εξωγενείς παράγοντες, πιο σημαντικός από τους οποίους είναι το φυσικό φως. Η καθημερινότητά μας όμως σίγουρα δεν σταματά στο ηλιοβασίλεμα και η ανάγκη για φωτισμό παραμένει έντονη και τις νυχτερινές ώρες.

ΑΝΝΑ ΣΜΠΩΚΟΥ  
Lighting Designer (MSc, IALD)

Συχνά υποτιμούμε την επιρροή του τεχνητού φωτισμού στον άνθρωπο και την ευεξία του, θεωρώντας τον φωτισμό κατά τις νυχτερινές ώρες καθαρά χρηστικής σημασίας. Εάν, όμως, λάβουμε υπόψιν μας ότι ο μέσος Ευρωπαίος περνά 80-90%

του χρόνου του σε εσωτερικούς χώρους, όπου την ημέρα η ένταση φωτισμού είναι χαμηλότερη από αυτή του φυσικού περιβάλλοντος και τη νύχτα υψηλότερη, γίνεται σαφές ότι ο τεχνητός φωτισμός έχει πολύ πιο σημαντικό ρόλο

στο αρχιτεκτονικό περιβάλλον απ' όσο αναγνωρίζουμε. Επίσης, ένα σταθερά φωτεινό περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας εξασθενεί τη βιολογική μας ικανότητα για προσαρμογή (circadian entrainment).

Κατά συνέπεια, η μελέτη φωτισμού δεν ξεκινά με τη δύση του ηλίου. Ένα κτίριο πρέπει να αναλύεται και κατά τη διάρκεια της ημέρας, έτσι ώστε να μπορεί να σχεδιαστεί η κατάλληλη αντίθεση και μετάβαση στις νυχτερινές ώρες, ανάλογα με την τυπολογία του και τους χρήστες που φιλοξενεί. Τα τελευταία χρόνια, με τη συμβολή της επιστήμης αθλή και της τεχνολογίας, έχει κάνει την εμφάνισή της η τάση για ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό, τόσο στην ειδικότητα του φωτισμού, όσο και στον ευρύτερο αρχιτεκτονικό τομέα. Τι είναι όμως ο ανθρωποκεντρικός φωτισμός (human-centric lighting ή αλλιώς integrative lighting);

## Η θεωρία

Θα πρέπει να ξεκινήσουμε αναγνωρίζοντας ότι έχουμε περιορισμένα στοιχεία για τις πραγματικές συνέπειες του τεχνητού φωτισμού στον άνθρωπο και τις συνδέσεις που αυτός προκαλεί στον οργανισμό. Δεν υπάρχει ένας γενικός κανόνας που να μπορεί να εφαρμοστεί με ακρίβεια σε όλες τις συνθήκες. Αυτό που γνωρίζουμε, όμως, είναι ότι το φως έχει ορατές και μη ορατές επιδράσεις στον άνθρωπο. Οι ορατές είναι η οπτική απόδοση, εμπειρία και άνεση και έχουν καταγραφεί με σχετική ακρίβεια. Οι μη ορατές, από την άλλη, αφορούν στην άμεση ανταπόκριση, την κιρκάδια ανταπόκριση (~24 ώρες) και τη μακροχρόνια, για την οποία γνωρίζουμε τα λιγότερα.

Γνωρίζουμε επίσης ότι η έκθεση σε φως με έντονο το μπλε φάσμα στην αρχή της ημέρας μπορεί να δράσει διεγερτικά, ενώ τη νύχτα διαταράσσει τον φυσικό μας κύκλο και μπορεί να προκαλέσει ψυχολογικά και σωματικά προβλήματα.



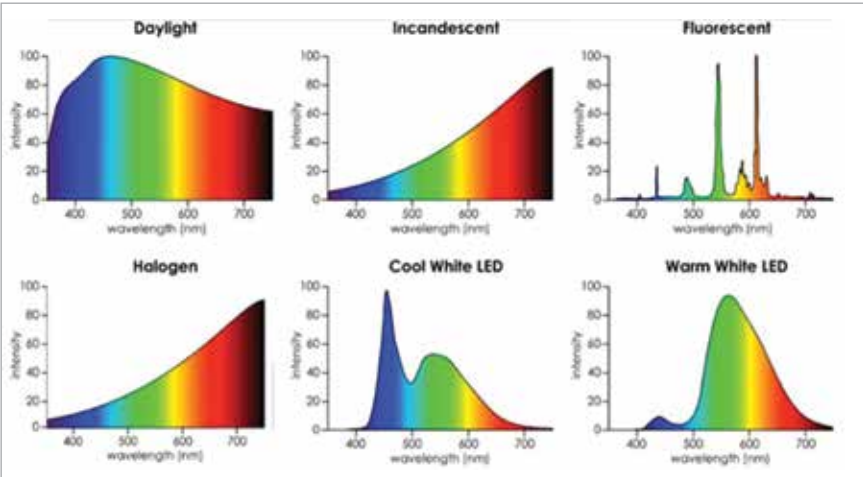
©Giorgos Sfakianakis

Μίμηση φυσικού φωτισμού  
Euphoria Retreat Gym, Mystras, Architect: Deca architects, Lighting design: ASlight



©Margarita Nikitaki

Ενίσχυση φυσικού φωτισμού με τεχνητό κυλινδρικό lightbox  
Euphoria Retreat Pool, Mystras, Architect: Deca architects, Lighting design: ASlight



Διάγραμμα φασματικής κατανομής πηγής φωτός



©studioZNA

Τεχνητός φωτισμός

Dana Research Centre Library, London, Architect: Coffey architects, Lighting design: Anna Sboku in collaboration with studioZNA

Η κατάλληλη διάρκεια καθώς και η εφαρμογή της έκθεσης αυτής όμως μάς είναι άγνωστη. Γίνεται όλο και πιο σαφές ότι το επιθυμητό είναι ένα μεταβαλλόμενο φωτεινό περιβάλλον στη διάρκεια του 24ώρου, που ενισχύει ή «αναπαράγει» τον κύκλο του φυσικού φωτισμού και ιδανικά καταλήγει στο απόλυτο σκοτάδι.

Είτε μιλάμε για ενίσχυση του φυσικού φωτισμού (daylight harvesting), είτε για μίμηση αυτού (daylight imitation), οι βασικές παραδοχές είναι κοινές. Δανειζόμενοι τα βασικά χαρακτηριστικά του φυσικού φωτός, την εναλλαγή τονικότητας (CCT), τη διάχυση, την κατεύθυνση, το φάσμα φωτός (SPD), τη

χρωματική απόδοση (CRI) και την εναλλασσόμενη ένταση, προσπαθούμε να δημιουργήσουμε το ίδιο αποτέλεσμα, σε ένα απόλυτα, πια, ελεγχόμενο περιβάλλον.

### Η πραγματικότητα

Σε μια νέα κατασκευή θεωρούμε ότι ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός έχει προβλέψει για την κατάλληλη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού και ο τεχνητός φωτισμός την ημέρα είναι ελάχιστος και συμπληρωματικός. Σε μια υπάρχουσα κατασκευή, ο τεχνητός φωτισμός συχνά καλείται να καλύψει την έλλειψη φυσικού φωτισμού, μέσα από τη μίμηση του. Τέτοιες εφαρμογές μπορούν να έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα, όταν βασίζονται σε στρατηγικές και

μελετημένες αποφάσεις, που εξετάζουν τη χρήση του χώρου (γραφεία, χώροι αναψυχής κ.ά.), την τυπολογία του χρήστη (υπάλληλος, επισκέπτης κ.ά.), τη χρονική στιγμή της χρήσης (μέρα, νύχτα), τη διάρκεια (παραμονή, μετάβαση) και αν ο ύπνος συμπεριλαμβάνεται στη χρήση (ξενοδοχεία, κατοικίες κ.α.). Με τα παραπάνω κριτήρια μπορεί να αποφασιστεί ο βέλτιστος χαρακτήρας του ανθρωποκεντρικού φωτισμού και να δοθεί η κατάλληλη προσοχή στην εφαρμογή του. Ειδικά με τις φωτεινές πηγές LED, που έχουν φάσμα φωτός αρκετά διαφορετικό από αυτό του φυσικού φωτός, η επικινδυνότητα μιας απλοστευμένης εφαρμογής

μπορεί να είναι μεγάλη. Υπάρχουν πλεόν και πηγές LED ελεγχόμενου, διευρυμένου φάσματος. Όμως, δεν είναι ο εξοπλισμός (φωτιστικό ή σύστημα ελέγχου) αυτός καθαυτός, αλλά η μελετημένη εφαρμογή που καθιστά ένα φωτεινό περιβάλλον περισσότερο ή λιγότερο εναρμονισμένο με τον φυσικό μας κύκλο. Η διάρκεια παραμονής σε έναν εσωτερικό χώρο είναι ζωτικής σημασίας για την επιλογή της εφαρμογής.

Σε έναν χώρο εργασίας, όπου η παραμονή του χρήστη είναι μεγαλύτερης διάρκειας και οι ανάγκες του για ένα «καθαρό» οπτικό περιβάλλον παραμένουν σταθερές, η στρατηγική σχεδιασμού τόσο του φυσικού όσο και του τεχνητού φωτισμού αλλάζει δραματικά. Η ανεξέλεγκτη παρουσία φυσικού φωτισμού δεν είναι επιθυμητή και η χρήση συμπληρωματικού τεχνητού φωτισμού αποκτά ακόμα μεγαλύτερη σημασία. Είναι μια συνθήκη που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, καθώς μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες βιολογικές, νευρικές και συμπεριφορικές αντιδράσεις. Η συντονισμένη αρχιτεκτονική και φωτιστική μελέτη καλείται να δημιουργήσει την κατάλληλη ισορροπία μεταξύ σταθερού και μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος, με ομαλές και διακριτικές μεταβάσεις.

Μια δυσμενής περίπτωση ήταν ο χώρος στο St. James του Λονδίνου, ένας υπόγειος χώρος γραφειακής χρήσης, χωρίς φυσικό φως. Η προσέγγιση του φωτισμού ήταν να δημιουργηθούν “παράθυρα” που μιμούνται το φυσικό φως, μεταβαλλόμενης τονικότητας (5000K–2700K) και έντασης (100%-50%), καθώς και ένας μεγάλος κεντρικός τεχνητός “φεγγίτης”.



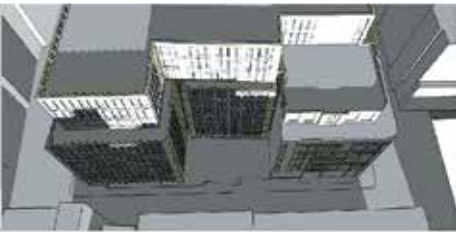
©studioZNA



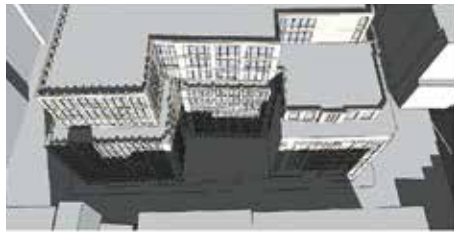
©studioZNA

Ενσωμάτωση φυσικού και τεχνητού φωτισμού  
Dana Research Centre Library, London, Architect: Coffey architects,  
Daylight analysis: Anna Sboku, Lighting design: Anna Sboku in collaboration with studioZNA

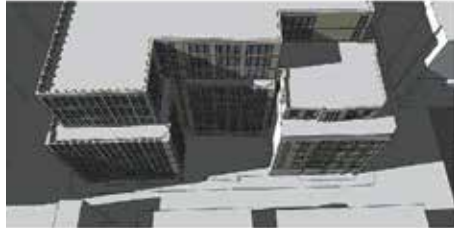
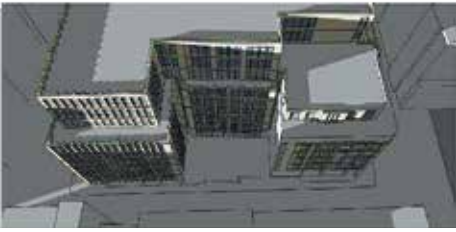
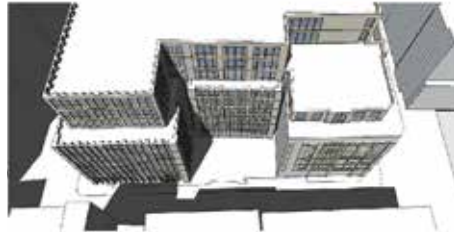
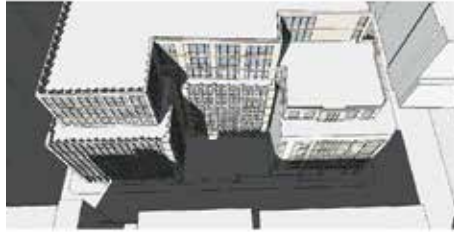
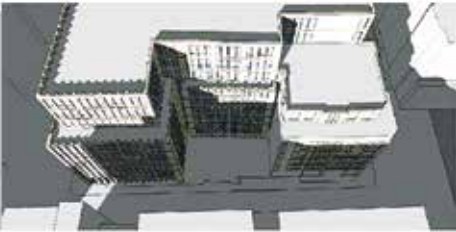
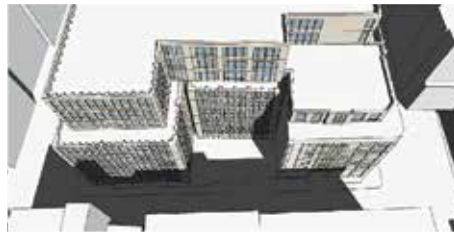
Winter Solstice 21st December



Spring Equinox 21st March



Summer Solstice 21st June



©Anna Sboku

Μελέτη ανάλυσης φυσικού φωτισμού για τον σχεδιασμό ανοιγμάτων κελύφους του κτιρίου Charlotte St, London, Architect: Make architects, Daylight analysis: Anna Sboku

Βασική προϋπόθεση ήταν ο χειρισμός τους να είναι μόνιμα συνδεδεμένος με ανιχνευτή φυσικού φωτός (daylight sensor) για να διασφαλιστούν ομαλές, ελεγχόμενες μεταβάσεις και να περιοριστεί η υπερδιέγερση από τον ψυχρό φωτισμό. Οι υπόλοιπες εφαρμογές φωτισμού ήταν στον απόλυτο έλεγχο του χρήστη.

Σε ένα ξενοδοχείο ή μια κατοικία, από την άλλη, όπου η διάρκεια παραμονής στους χώρους είναι περιορισμένη, εφαρμογές μεταβαλλόμενου φωτισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μεγαλύτερη άνεση, επιστρατεύοντας την οπτική εμπειρία και την άμεση

ανταπόκριση. Χώροι υποδοχής, εστιατόρια, γυμναστήρια, χώροι χαλάρωσης spa, μπάνια, σκάλες και άλλοι είναι ιδανικοί για τη δημιουργία μιας εμπειρίας που “ενσωματώνει” τον τεχνητό φωτισμό στο φυσικό περιβάλλον και τις μεταβολές του ώστε να επωφεληθούμε από την άμεση ανταπόκριση στο έναυσμα. Στην περίπτωση του Euphoria Retreat, χρησιμοποιήθηκε η ενίσχυση και η μίμηση φυσικού φωτισμού για την εναρμόνιση των εσωτερικών χώρων με το εξωτερικό περιβάλλον και τη διατήρηση μιας ήρεμης εμπειρίας. Στην είσοδο και τη reception του spa τοποθετήθηκαν ειδικά σχεδιασμένα χωνευτά tuneable

white φωτιστικά για να εξομαλύνουν τη μετάβαση στους εσωτερικούς χώρους και εντάχθηκαν στα αντίστοιχα σενάρια φωτισμού. Η σφαιρική πισίνα διαθέτει έναν βαθύ φεγγίτη που επιτρέπει περιορισμένο φυσικό φως. Το ειδικά σχεδιασμένο κυλινδρικό φωτιστικό-lightbox, με ψυχρό διάχυτο φωτισμό, λειτουργεί συμπληρωματικά μέσα στην ημέρα, ενισχύοντας την αίσθηση του φυσικού φωτός. Τέλος, στο γυμναστήριο, με απουσία φυσικού φωτισμού, δημιουργήθηκαν μεγάλα φατώματα διάχυτου μεταβαλλόμενου φωτισμού, για τη χρήση άπλητου ψυχρού φωτισμού για έντονη άσκηση και απαλού θερμού φωτισμού για χαλάρωση.

Δεδομένης της μικρής διάρκειας παραμονής και τις απαιτούμενες ευελιξίας, ο έλεγχος του φωτισμού είναι στην ευχέρεια του χρήστη.

#### Τα επόμενα βήματα

Διεθνείς οδηγίες όπως WELL, UL, CIBSE κ.ά., ήδη εστιάζουν σε διαφορετικές μετρήσεις κυκλάδιου φωτισμού. Έρευνες διεξάγονται από οργανισμούς μελετητών φωτισμού (Society of Light & Lighting-SLL, Illuminating Engineering Society-IES κ.α.) και από τον τομέα παραγωγής προϊόντων, παρέχοντας την τεκμηρίωση της γνώσης που θα μας επιτρέπει να σχεδιάζουμε πραγματικά ανθρωποκεντρικούς χώρους, χώρους ευεξίας, άνεσης και λειτουργικότητας, με τον χρήστη στο επίκεντρο.

Πρέπει, τέλος, να αποδεχτούμε ότι η ουσία του ανθρωποκεντρικού φωτισμού είναι η παρουσία φυσικού φωτισμού την ημέρα -τα πλήρη οφέλη του οποίου δεν αντικαθίστανται από τον τεχνητό φωτισμό- και η περιορισμένη χρήση κατάλληλου τεχνητού φωτισμού κατά τις νυχτερινές ώρες. Ο ανθρωποκεντρικός φωτισμός ξεκινά από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, την ανάλυση του περιβάλλοντος και τη σύλληψη της μελετητικής προσέγγισης. Εφαρμόζεται με τον σωστό εξοπλισμό, την κατάλληλη διαχείριση μέσω του συστήματος ελέγχου και φυσικά την ανάλογη χρήση και συντήρησή του.

Ο ρόλος καθώς και η ευθύνη της μελέτης φωτισμού είναι πλέον να εναρμονίσει τις ανάγκες μιας καθημερινότητας και μιας εποχής που μεταβάλλεται διαρκώς με τις βιολογικές μας ανάγκες, που παραμένουν στη βάση τους σταθερές. **ek**



Greg Townsend ©studioZNA



Greg Townsend ©studioZNA



Greg Townsend ©studioZNA

Μίμηση φυσικού φωτισμού  
Cleveland House Offices, London, Architect: BGY architects,  
Lighting design: Anna Sboku in collaboration with studioZNA