



Σχολή Εφαρμοσμένων τεχνών και βιώσιμου Σχεδιασμού

Σχεδιασμός Φωτισμού

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων.

Έμφαση στην ποιότητα της θέας.

Κυριακή Γαρδέλη

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αικατερίνη Δράκου

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Κυριακής Γαρδέλη που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης η συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας της συγγραφέας/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση της συγγραφέας/δημιουργού. Η συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων.
Έμφαση στην ποιότητα της θέας

Κυριακή Γαρδέλη

Επιτροπή Επίβλεψης Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Αικατερίνη Δράκου

Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Αριστείδης Τσαγκρασούλης

Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2026

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον σύζυγό μου για την υπομονή, την κατανόηση και τη στήριξή του σε όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας, καθώς και στα παιδιά μου, που με την παρουσία τους μου έδιναν καθημερινά τη δύναμη να συνεχίσω μέχρι το τέλος.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τον φυσικό φωτισμό στους γραφειακούς χώρους, με ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και στην εμπειρία των χρηστών. Στόχος είναι η προσέγγιση του φυσικού φωτισμού πέρα από την ποσοτική του διάσταση, μέσα από τη συνεξέταση παραμέτρων που αφορούν την οπτική άνεση, τα χαρακτηριστικά των εξωτερικών ανοιγμάτων, τη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού και τις αντιλήψεις και τις προτιμήσεις των εργαζομένων.

Η μεθοδολογία της εργασίας βασίστηκε σε βιβλιογραφική ανασκόπηση και σε ποσοτική εμπειρική έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου. Στην έρευνα συμμετείχαν 80 εργαζόμενοι σε γραφειακούς χώρους και διερευνήθηκαν οι συνθήκες φυσικού φωτισμού και οπτικής άνεσης, τα χαρακτηριστικά των εξωτερικών ανοιγμάτων και της διαθέσιμης θέας, καθώς και οι αντιλήψεις και οι προτιμήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το φωτιστικό περιβάλλον του χώρου εργασίας. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με περιγραφικές στατιστικές μεθόδους.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ιδιαίτερα θετική στάση απέναντι στον φυσικό φωτισμό, καθώς το 95% των συμμετεχόντων τον αξιολόγησε ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντικό για τον χώρο εργασίας. Θετικότερη ήταν η αντιλαμβανόμενη επίδρασή του στη διάθεση και την ψυχολογική κατάσταση, στη συνολική άνεση και ικανοποίηση, καθώς και στην αίσθηση ενέργειας και εγρήγορσης. Ιδιαίτερη σημασία αποδόθηκε και στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, την οποία το 79% αξιολόγησε ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντική, ενώ το 60% δήλωσε ότι η απουσία ποιοτικής θέας θα επηρέαζε σε μεγάλο ή πολύ μεγάλο βαθμό την άνεσή του. Ως προς τον τρόπο φωτισμού, το 59% των συμμετεχόντων προτίμησε τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

Συνολικά, η έρευνα αναδεικνύει την ανάγκη μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης του φωτιστικού περιβάλλοντος στους γραφειακούς χώρους, η οποία δεν περιορίζεται στην εξασφάλιση επαρκούς φυσικού φωτισμού. Η δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού, η οπτική άνεση και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της θέας αποτελούν ουσιαστικές παραμέτρους της εμπειρίας των χρηστών. Η ποιότητα της θέας αναδεικνύεται, επομένως, ως αυτοτελής παράμετρος που είναι σκόπιμο να συνεκτιμάται μαζί με τον φυσικό φωτισμό ήδη από τα πρώτα στάδια του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού των γραφειακών χώρων.

Λέξεις – Κλειδιά

Φυσικός φωτισμός, γραφειακοί χώροι, ποιότητα θέας, οπτική άνεση, εξωτερικά ανοίγματα, ευεξία χρηστών, ερωτηματολόγιο.

Evaluation of daylighting in office spaces.

Emphasis on quality of the view.

Kyriaki Gardeli

Abstract

This master's thesis investigates daylighting in office spaces, with particular emphasis on the quality of the view towards the outdoor environment and the user experience. The aim is to approach daylighting beyond its quantitative dimension by considering parameters related to visual comfort, the characteristics of external openings, the ability to control lighting conditions, and employees' perceptions and preferences.

The methodology was based on a literature review and a quantitative empirical study conducted through an online questionnaire. A total of 80 office workers participated in the study. The investigation addressed daylighting and visual comfort conditions, the characteristics of external openings and the available view, as well as participants' perceptions and preferences regarding the lighting environment of their workplace. The collected data were analysed using descriptive statistical methods.

The results revealed a highly positive attitude towards daylighting, with 95% of participants rating it as very or extremely important for the workplace. Its perceived effects were most positive in relation to mood and psychological state, overall comfort and satisfaction, and feelings of energy and alertness. Particular importance was also attributed to the view towards the outdoor environment, which 79% of participants rated as very or extremely important, while 60% stated that the absence of a high-quality view would affect their comfort to a great or very great extent. Regarding lighting preferences, 59% of participants preferred a combination of daylight and electric lighting.

Overall, the findings highlight the need for an integrated approach to the lighting environment of office spaces that extends beyond the provision of adequate daylight. The ability to control lighting conditions, visual comfort, and the qualitative characteristics of the view constitute essential aspects of user experience. Quality of view therefore emerges

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.
as a distinct parameter that should be considered alongside daylighting from the early stages of the architectural design of office spaces.

Keywords

Daylighting, office spaces, quality of view, visual comfort, external openings, user well-being, questionnaire.

Εκτεταμένη Περίληψη

Ο φυσικός φωτισμός αποτελεί διαχρονικά βασικό στοιχείο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, με τον ρόλο του να μεταβάλλεται παράλληλα με τις τεχνολογικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές εξελίξεις. Στους σύγχρονους γραφειακούς χώρους η σημασία του υπερβαίνει την εξασφάλιση επαρκών συνθηκών ορατότητας, καθώς συνδέεται με την οπτική άνεση, την υγεία και την ευεξία, τη συγκέντρωση και την καθημερινή εμπειρία των εργαζομένων. Παράλληλα, η αξιοποίηση του φυσικού φωτός αποτελεί σημαντική παράμετρο του βιώσιμου σχεδιασμού, καθώς μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό της ανάγκης χρήσης τεχνητού φωτισμού, υπό την προϋπόθεση ότι εντάσσεται σε έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό που λαμβάνει υπόψη τη θάμβωση, την άμεση ηλιακή ακτινοβολία και τις ανάγκες ελέγχου και σκίασης. Οι παραπάνω διαστάσεις εξετάζονται στο θεωρητικό μέρος της εργασίας μέσα από την ιστορική εξέλιξη του φυσικού φωτισμού, τη σημασία του στους χώρους γραφείων και τις σύγχρονες μεθόδους και τα πρότυπα αξιολόγησής του.

Ιδιαίτερη θέση στην παρούσα εργασία καταλαμβάνει η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Τα εξωτερικά ανοίγματα δεν αποτελούν μόνο μέσα εισόδου του φυσικού φωτός, αλλά διαμορφώνουν ταυτόχρονα την οπτική σχέση του χρήστη με το εξωτερικό περιβάλλον. Η ποιότητα αυτής της σχέσης εξαρτάται από χαρακτηριστικά όπως το εύρος και η απόσταση της θέας, το περιεχόμενο του οπτικού πεδίου και η παρουσία διαφορετικών στοιχείων του εξωτερικού περιβάλλοντος. Η σημασία της θέας αποτυπώνεται και στα σύγχρονα πλαίσια αξιολόγησης που εξετάζονται στην εργασία, μεταξύ των οποίων το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037, το WELL Building Standard, το LEED και η TOTE 20701-7/2021. Η θεώρηση αυτή διευρύνει την αξιολόγηση του φωτιστικού περιβάλλοντος πέρα από την αποκλειστική εξέταση ποσοτικών επιπέδων φωτισμού και στρέφει την προσοχή στην εμπειρία του ίδιου του χρήστη.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό τη διερεύνηση του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους, με ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και στον τρόπο με τον οποίο οι παράμετροι αυτές συνδέονται με την εμπειρία των εργαζομένων. Η έρευνα εξετάζει τον φυσικό φωτισμό ως σύνθετη παράμετρο του εσωτερικού περιβάλλοντος, συνεκτιμώντας τις συνθήκες οπτικής άνεσης, τα χαρακτηριστικά και τη σχέση της θέσης εργασίας με τα εξωτερικά ανοίγματα,

τη δυνατότητα ελέγχου του φωτισμού και της σκίασης, καθώς και τις αντιλήψεις και τις προτιμήσεις των χρηστών. Μέσα από αυτή την προσέγγιση επιδιώκεται να αναδειχθεί ειδικότερα η ποιότητα της θέας ως αυτοτελής διάσταση της εμπειρίας του γραφειακού χώρου και ως παράμετρος που είναι σκόπιμο να συνεκτιμάται κατά τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Με βάση τον σκοπό της εργασίας, η εμπειρική διερεύνηση οργανώθηκε γύρω από τέσσερις βασικούς άξονες. Εξετάστηκε αρχικά ο τρόπος με τον οποίο οι εργαζόμενοι αξιολογούν τις συνθήκες φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους και οι παράγοντες του χώρου και των εξωτερικών ανοιγμάτων που συνδέονται με την εμπειρία τους. Παράλληλα, διερευνήθηκε η αντιλαμβανόμενη επίδραση του φυσικού φωτισμού στην οπτική άνεση, τη συγκέντρωση, τη διάθεση και τη συνολική ευεξία των εργαζομένων. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη σημασία που αποδίδεται στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, στα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν την ποιότητά της και στη σχέση της με την ικανοποίηση και τις προτιμήσεις των χρηστών. Τέλος, εξετάστηκαν οι προτιμήσεις των εργαζομένων ως προς τη χρήση φυσικού και τεχνητού φωτισμού και τη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού στον χώρο εργασίας.

Η μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας βασίστηκε σε δύο συμπληρωματικά στάδια. Το πρώτο περιλάμβανε βιβλιογραφική ανασκόπηση ελληνικών και διεθνών πηγών, μέσω της οποίας διαμορφώθηκε το θεωρητικό πλαίσιο σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση, την ποιότητα της θέας και τις σύγχρονες μεθόδους αξιολόγησης. Στο πλαίσιο αυτό εξετάστηκαν, μεταξύ άλλων, οι δείκτες Daylight Autonomy (DA), spatial Daylight Autonomy (sDA), Useful Daylight Illuminance (UDI), Annual Sunlight Exposure (ASE) και Daylight Glare Probability (DGP), καθώς και ανθρωποκεντρικές παράμετροι φωτισμού. Παράλληλα, μελετήθηκαν το EN 17037 και διεθνή συστήματα αξιολόγησης, όπως το WELL και το LEED, καθώς και το ελληνικό πλαίσιο της TOTEE 20701-7/2021.

Το δεύτερο στάδιο αφορούσε την εμπειρική έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και είχε ποσοτικό και περιγραφικό χαρακτήρα. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 80 εργαζόμενοι σε γραφειακούς χώρους. Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε ώστε να καταγράψει τόσο χαρακτηριστικά των χώρων εργασίας και των εξωτερικών ανοιγμάτων όσο και τις υποκειμενικές αξιολογήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με τις συνθήκες φυσικού φωτισμού, την οπτική άνεση, τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, τη χρήση τεχνητού φωτισμού και τις προσωπικές τους

προτιμήσεις. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με περιγραφικές στατιστικές μεθόδους, με στόχο την αποτύπωση των βασικών τάσεων του δείγματος και όχι τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού των εργαζομένων σε γραφειακούς χώρους.

Η ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε συνολικά θετική στάση των συμμετεχόντων απέναντι στον φυσικό φωτισμό και επιβεβαίωσε τη σημασία που του αποδίδουν στο εργασιακό περιβάλλον. Ειδικότερα, το 95% των συμμετεχόντων αξιολόγησε την ύπαρξη φυσικού φωτισμού ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντική για τον χώρο εργασίας. Παράλληλα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εμπειρία του φυσικού φωτισμού δεν εξαρτάται μόνο από την παρουσία εξωτερικών ανοιγμάτων, αλλά συνδέεται με τη θέση του χρήστη στον χώρο, τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, την κατανομή του φωτός και τη δυνατότητα διαχείρισης των συνθηκών φωτισμού και σκίασης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε η αντιλαμβανόμενη επίδραση του φυσικού φωτισμού σε επιμέρους διαστάσεις της εργασιακής εμπειρίας. Οι θετικότερες αξιολογήσεις καταγράφηκαν στη διάθεση και την ψυχολογική κατάσταση, στη συνολική άνεση και ικανοποίηση και στην αίσθηση ενέργειας και εγρήγορσης, ενώ θετικές τάσεις εμφανίστηκαν επίσης ως προς την οπτική άνεση και τη συγκέντρωση και απόδοση. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες δεν αντιλαμβάνονται τον φυσικό φωτισμό αποκλειστικά ως λειτουργικό μέσο εξασφάλισης ορατότητας, αλλά ως στοιχείο που συνδέεται με ευρύτερες διαστάσεις της εμπειρίας τους στον χώρο εργασίας.

Παρά τη συνολικά θετική αξιολόγηση, τα αποτελέσματα ανέδειξαν παράλληλα την ανάγκη ελέγχου του φυσικού φωτός. Η παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας, η ανομοιόμορφη κατανομή του φωτός και η εμφάνιση θάμβωσης μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες οπτικής ενόχλησης, καθιστώντας σημαντική την κατάλληλη χρήση συστημάτων σκίασης και τη δυνατότητα προσαρμογής τους από τους χρήστες. Επομένως, η αυξημένη παρουσία φυσικού φωτός δεν ταυτίζεται κατ' ανάγκη με υψηλότερη ποιότητα του φωτιστικού περιβάλλοντος. Περισσότερο κρίσιμη αναδεικνύεται η επίτευξη μιας ισορροπίας μεταξύ επάρκειας, ομοιόμορφης κατανομής και ελέγχου του φυσικού φωτός, ώστε να περιορίζονται οι συνθήκες που προκαλούν οπτική ενόχληση.

Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζουν τα αποτελέσματα που αφορούν τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς αποτελούν κεντρικό άξονα της παρούσας εργασίας. Η ανάλυση έδειξε ότι η δυνατότητα οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον αξιολογείται ιδιαίτερα

θετικά από τους εργαζομένους. Ειδικότερα, το 79% των συμμετεχόντων χαρακτήρισε τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντική, ενώ το 60% δήλωσε ότι η απουσία ποιοτικής θέας θα επηρέαζε σε μεγάλο ή πολύ μεγάλο βαθμό την άνεσή του στον χώρο εργασίας. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι η θέα δεν αποτελεί απλώς ένα συμπληρωματικό χαρακτηριστικό των εξωτερικών ανοιγμάτων, αλλά ουσιαστική παράμετρο της εμπειρίας των χρηστών.

Παράλληλα, η έρευνα ανέδειξε ότι η αξιολόγηση της θέας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την ύπαρξη ενός παραθύρου ή άλλου εξωτερικού ανοίγματος. Η έκταση της οπτικής πρόσβασης, τα εμπόδια που παρεμβάλλονται, το περιεχόμενο και η σύνθεση του οπτικού πεδίου, καθώς και η συνολική ποιότητα της προσφερόμενης θέας επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αυτή γίνεται αντιληπτή από τον χρήστη. Η ανάλυση εξέτασε ειδικότερα την έκταση της διαθέσιμης θέας, την ύπαρξη εμποδίων, το πραγματικό περιεχόμενο του εξωτερικού τοπίου, τη σύνθεση και την προτίμηση της θέας, καθώς και τον βαθμό ικανοποίησης των συμμετεχόντων από αυτή. Τα ευρήματα αυτά μπορούν να εξεταστούν σε συνάρτηση με την προσέγγιση του EN 17037 και της T.O.T.E.E. 20701-7/2021, σύμφωνα με την οποία η ποιότητα της θέας αξιολογείται, μεταξύ άλλων, με βάση την οριζόντια γωνία θέασης, την απόσταση της εξωτερικής θέας και την παρουσία διαφορετικών ορατών επιπέδων του εξωτερικού περιβάλλοντος, όπως ο ουρανός, το τοπίο και το έδαφος. Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα δεν πραγματοποιήθηκε αντικειμενική καταγραφή των επιμέρους αυτών κριτηρίων, επομένως δεν είναι δυνατό να τεκμηριωθεί η παρουσία ή η απουσία των τριών επιπέδων θέας στους εξεταζόμενους χώρους.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστική είναι η διαφοροποίηση μεταξύ της ικανοποίησης από το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων και της ικανοποίησης από την ίδια τη θέα. Ενώ το 75% των συμμετεχόντων δήλωσε ικανοποιημένο από το μέγεθος των παραθύρων, θετική αξιολόγηση της εξωτερικής θέας καταγράφηκε μόνο στο 40%, ενώ το 32% δήλωσε δυσαρεστημένο. Η διαφοροποίηση αυτή αναδεικνύει ότι η ύπαρξη ανοιγμάτων που αξιολογούνται θετικά ως προς το μέγεθός τους δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και αντίστοιχα θετική αξιολόγηση της ποιότητας της θέας.

Επιπλέον, το 78% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι στρέφει καθημερινά το βλέμμα προς το εξωτερικό περιβάλλον για στιγμές αποφόρτισης κατά τη διάρκεια της εργασίας. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με τη Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART), σύμφωνα με την οποία η επαφή με περιβάλλοντα που

προσφέρουν δυνατότητες ψυχολογικής αποκατάστασης μπορεί να υποστηρίξει την ανάκτηση της κατευθυνόμενης προσοχής. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η συχνή στροφή του βλέμματος προς τα έξω αναδεικνύει τη σημασία που αποδίδουν οι ίδιοι οι εργαζόμενοι στην οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της εργασίας, χωρίς ωστόσο το συγκεκριμένο εύρημα να επιτρέπει από μόνο του την τεκμηρίωση αποκαταστατικής επίδρασης.

Συνολικά, τα αποτελέσματα ενισχύουν την αντιμετώπιση της ποιότητας της θέας ως αυτοτελούς ποιοτικής παραμέτρου του γραφειακού περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια, στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό δεν αρκεί η πρόβλεψη εξωτερικών ανοιγμάτων αποκλειστικά με κριτήριο την είσοδο φυσικού φωτός. Η θέση και τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, η σχέση τους με τη θέση εργασίας και η ποιότητα του οπτικού πεδίου που προσφέρουν είναι σκόπιμο να εξετάζονται παράλληλα με τις απαιτήσεις φυσικού φωτισμού και οπτικής άνεσης.

Η διερεύνηση των προτιμήσεων των συμμετεχόντων ως προς τον τρόπο φωτισμού του χώρου εργασίας ανέδειξε τη συμπληρωματική σχέση μεταξύ φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Παρότι ο φυσικός φωτισμός αξιολογήθηκε ως ιδιαίτερα σημαντικός, η πλειονότητα των συμμετεχόντων δεν επέλεξε την αποκλειστική χρήση του. Συγκεκριμένα, το 59% δήλωσε ότι προτιμά τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού, ενώ το 36% προτιμά αποκλειστικά φυσικό φωτισμό. Η αποκλειστική προτίμηση τεχνητού φωτισμού ήταν περιορισμένη. Η προτίμηση αυτή παρουσιάζει εννοιολογική συνάφεια με την αρχή του Συμπληρωματικού Τεχνητού Φωτισμού Εσωτερικών Χώρων (Permanent Supplementary Artificial Lighting of Interiors – PSALI), σύμφωνα με την οποία ο τεχνητός φωτισμός λειτουργεί συμπληρωματικά προς τον φυσικό φωτισμό για τη διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών στο εσωτερικό περιβάλλον. Στην παρούσα έρευνα, η σύνδεση αυτή χρησιμοποιείται ως ερμηνευτικό πλαίσιο και δεν υποδηλώνει ότι η επιλογή των συμμετεχόντων οφείλεται στην αρχή PSALI.

Τα παραπάνω ευρήματα ενισχύουν την ανάγκη αντιμετώπισης του φωτισμού του γραφειακού χώρου ως ενιαίου και δυναμικού συστήματος. Η ποιότητα του φωτιστικού περιβάλλοντος δεν προκύπτει από τη μεγιστοποίηση της χρήσης μιας συγκεκριμένης πηγής, αλλά από την ισορροπημένη αξιοποίηση του φυσικού και του τεχνητού φωτός και από τη δυνατότητα προσαρμογής των συνθηκών στις ανάγκες των χρηστών. Η δυνατότητα ελέγχου αποκτά επομένως ιδιαίτερη σημασία, καθώς επιτρέπει την ανταπόκριση στις

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.
μεταβαλλόμενες συνθήκες του φυσικού φωτισμού και στις διαφορετικές απαιτήσεις της εργασίας.

Η συνολική αξιολόγηση του περιβάλλοντος εργασίας ανέδειξε ότι η εμπειρία των χρηστών στους γραφειακούς χώρους διαμορφώνεται από ένα σύνολο αλληλένδετων παραμέτρων και δεν περιορίζεται αποκλειστικά στις συνθήκες φωτισμού. Στην έρευνα εξετάστηκαν, μεταξύ άλλων, ο φυσικός και ο τεχνητός φωτισμός, η θερμική και η ακουστική άνεση, η ποιότητα του αέρα, η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον και η διαμόρφωση του χώρου. Η παράλληλη αξιολόγηση της σημασίας, της ικανοποίησης και των προτεραιοτήτων βελτίωσης επέτρεψε να αποτυπωθεί μια συνολικότερη εικόνα των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα του εργασιακού περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό ήταν το εύρημα που αφορά την ακουστική άνεση, η οποία συγκέντρωσε το υψηλότερο ποσοστό δυσαρέσκειας μεταξύ των εξεταζόμενων χαρακτηριστικών (39%), ενώ παράλληλα αξιολογήθηκε ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντική από το 93% των συμμετεχόντων και αποτέλεσε τη συχνότερη προτεραιότητα βελτίωσης (33%). Τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν την ακουστική άνεση ως σημαντική διάσταση της συνολικής ποιότητας του γραφειακού περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, σε σχέση με το βασικό αντικείμενο της παρούσας εργασίας, παρουσιάζει το γεγονός ότι η θέα και η σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον αποτέλεσαν τη δεύτερη συχνότερη προτεραιότητα βελτίωσης, με ποσοστό 23%. Το αποτέλεσμα αυτό αποκτά μεγαλύτερη σημασία όταν συνεξετάζεται με την υψηλή σημασία που αποδόθηκε προηγουμένως στην ύπαρξη ποιοτικής θέας και με την επίδραση που οι συμμετέχοντες αποδίδουν στην απουσία της. Επομένως, η θέα αναδεικνύεται όχι μόνο ως επιθυμητό χαρακτηριστικό, αλλά και ως παράμετρος για την οποία καταγράφεται πραγματική ανάγκη βελτίωσης σε μέρος των εξεταζόμενων χώρων.

Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν τον πολυπαραμετρικό χαρακτήρα της άνεσης στους γραφειακούς χώρους. Ο φυσικός φωτισμός και η ποιότητα της θέας αποτελούν σημαντικές διαστάσεις της εμπειρίας του χρήστη, λειτουργούν όμως μέσα σε ένα ευρύτερο σύστημα περιβαλλοντικών και χωρικών συνθηκών. Κατά συνέπεια, η δημιουργία ενός ποιοτικού εργασιακού περιβάλλοντος απαιτεί ολοκληρωμένη προσέγγιση, στην οποία οι φωτιστικές και οπτικές παράμετροι συνεξετάζονται με τη θερμική και ακουστική άνεση, την ποιότητα του αέρα και τη λειτουργική οργάνωση του χώρου.

Η συνεξέταση του θεωρητικού πλαισίου και των αποτελεσμάτων της εμπειρικής έρευνας αναδεικνύει ότι η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους απαιτεί μια ευρύτερη προσέγγιση από την απλή εξέταση της ποσότητας του διαθέσιμου φωτός. Οι σύγχρονες μέθοδοι και τα πρότυπα αξιολόγησης που εξετάστηκαν στο θεωρητικό μέρος της εργασίας ενσωματώνουν σταδιακά παραμέτρους που αφορούν όχι μόνο την επάρκεια του φυσικού φωτισμού, αλλά και τη θάμβωση, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, την ποιότητα της θέας και, ευρύτερα, την εμπειρία του χρήστη. Στην ίδια κατεύθυνση κινούνται και τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας, καθώς καταδεικνύουν ότι οι εργαζόμενοι αξιολογούν το φωτιστικό περιβάλλον μέσα από ένα σύνολο αλληλένδετων χαρακτηριστικών και όχι αποκλειστικά με βάση την ποσότητα του φυσικού φωτός.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ανάδειξη της ποιότητας της θέας ως διακριτής διάστασης της εμπειρίας του χρήστη. Η υψηλή σημασία που της αποδόθηκε, η επίδραση που εκτιμάται ότι μπορεί να έχει η απουσία ποιοτικής θέας στην άνεση και η ανάδειξή της ως σημαντικής προτεραιότητας βελτίωσης ενισχύουν την ανάγκη να αντιμετωπίζεται ως αυτοτελής παράμετρος του σχεδιασμού. Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν ότι η ποιότητα της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον εξαρτάται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών και δεν εξασφαλίζεται από μόνη την ύπαρξη ενός εξωτερικού ανοίγματος.

Παράλληλα, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη σημασία του ελέγχου και της προσαρμοστικότητας του φωτιστικού περιβάλλοντος. Η θετική στάση απέναντι στον φυσικό φωτισμό συνυπάρχει με την ανάγκη διαχείρισης πιθανών συνθηκών οπτικής ενόχλησης και με την προτίμηση της πλειονότητας των συμμετεχόντων για συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός είναι σκόπιμο να επιδιώκει όχι τη μεγιστοποίηση της εισόδου φυσικού φωτός, αλλά την ισορροπημένη αξιοποίηση και τον έλεγχό του σε συνάρτηση με τις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και τις ανάγκες των χρηστών.

Η εργασία αναδεικνύει επίσης τη σημασία μιας ανθρωποκεντρικής προσέγγισης στην αξιολόγηση των γραφειακών χώρων. Οι τεχνικοί δείκτες και τα πρότυπα αποτελούν απαραίτητα εργαλεία για την αντικειμενική αποτίμηση του φυσικού φωτισμού και της οπτικής άνεσης, ωστόσο η εμπειρία των χρηστών προσθέτει μια διαφορετική και συμπληρωματική διάσταση. Οι αντιλήψεις, οι προτιμήσεις και ο βαθμός ικανοποίησης των εργαζομένων μπορούν να συμβάλουν στην πληρέστερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι συνθήκες φωτισμού και θέας βιώνονται στην καθημερινή χρήση του χώρου.

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας πρέπει, ωστόσο, να ερμηνεύονται λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς της. Το μέγεθος και η σύνθεση του δείγματος, ο υποκειμενικός χαρακτήρας των απαντήσεων και η ετερογένεια των εξεταζόμενων γραφειακών χώρων δεν επιτρέπουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού. Παράλληλα, η έρευνα βασίστηκε στις δηλώσεις και στις αξιολογήσεις των συμμετεχόντων και δεν συνδυάστηκε με επιτόπιες αντικειμενικές μετρήσεις των συνθηκών φυσικού φωτισμού και της ποιότητας της θέας. Για τον λόγο αυτό, τα ευρήματα αποτυπώνουν κυρίως τις τάσεις που εμφανίστηκαν στο συγκεκριμένο δείγμα.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι η παρούσα εμπειρική μελέτη εστίασε πρωτίστως στη διερευνητική και περιγραφική αποτύπωση των αντιλήψεων και των τάσεων του δείγματος. Η διεξαγωγή πολυπαραγοντικών επαγωγικών αναλύσεων και στατιστικών συσχετίσεων παραμένει αντικείμενο μελλοντικής έρευνας.

Η περαιτέρω διερεύνηση του αντικειμένου θα μπορούσε να βασιστεί σε μεγαλύτερα και περισσότερο αντιπροσωπευτικά δείγματα και να συνδυάσει την υποκειμενική αξιολόγηση των χρηστών με αντικειμενικές μετρήσεις και σύγχρονους δείκτες φυσικού φωτισμού και ποιότητας της θέας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η συστηματικότερη εξέταση χαρακτηριστικών όπως η απόσταση και το εύρος της θέας, η παρουσία φυσικών στοιχείων και η σύνθεση του εξωτερικού περιβάλλοντος, καθώς και η μελέτη των συνθηκών σε διαφορετικές εποχές του έτους και ώρες της ημέρας.

Συμπερασματικά, η παρούσα εργασία υποστηρίζει ότι η ποιότητα του γραφειακού περιβάλλοντος δεν μπορεί να αξιολογείται αποκλειστικά με βάση την επάρκεια του φυσικού φωτισμού. Η οπτική άνεση, η δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού, η σχέση της θέσης εργασίας με τα εξωτερικά ανοίγματα και, κυρίως, η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον αποτελούν αλληλένδετες παραμέτρους της εμπειρίας του χρήστη. Το παράθυρο αποκτά, επομένως, διττό ρόλο: αποτελεί τόσο μέσο εισόδου φυσικού φωτός όσο και στοιχείο σύνδεσης του εσωτερικού χώρου με το εξωτερικό περιβάλλον. Η συνεκτίμηση των δύο αυτών λειτουργιών ήδη από τα πρώτα στάδια του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία γραφειακών χώρων που ανταποκρίνονται πληρέστερα στις ανάγκες άνεσης και ευεξίας των χρηστών.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
Abstract	7
Εκτεταμένη Περίληψη	9
Περιεχόμενα	17
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	20
Κατάλογος Πινάκων	23
Κατάλογος Γραφημάτων.....	24
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	27
Εισαγωγή.....	28
1. Ο φυσικός φωτισμός στην Αρχιτεκτονική	1
1.1 Ιστορική εξέλιξη του σχεδιασμού του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική.....	1
1.1.1 Αρχαιότητα: Το φως ως συμβολικό και τελετουργικό στοιχείο	2
1.1.2 Βυζαντινή και μεσαιωνική περίοδος: Το φως ως πνευματικό φαινόμενο	4
1.1.3 Αναγέννηση: Ορθολογικός φωτισμός και γεωμετρική θεώρηση	6
1.1.4 Βιομηχανική Επανάσταση: Η τεχνολογική εξέλιξη του παραθύρου και του φυσικού φωτισμού	7
1.1.5 Μοντερνισμός: Το φως ως θεμελιώδες αρχιτεκτονικό στοιχείο.....	9
1.1.6 Μεταπολεμική εποχή: Ενίσχυση του τεχνητού φωτισμού και περιορισμός του φυσικού	13
1.1.7 Μετά το 1970: Ενεργειακή κρίση και αναβίωση του φυσικού φωτισμού	14
1.1.8 1990-2010: Πράσινη αρχιτεκτονική και προηγμένες υαλώσεις	15
1.1.9 2010 έως Σήμερα: Ανθρωποκεντρικός, βιοφιλικός και δυναμικός σχεδιασμός φωτισμού.....	20
1.2 Ιστορική εξέλιξη φυσικού φωτισμού με έμφαση στους γραφειακούς χώρους	21
1.2.1 Πρώιμα κτίρια γραφείων.....	22
1.2.2 Μοντέρνα γραφεία και open-plan	28
1.2.3 Σύγχρονες τάσεις.....	32
2. Σπουδαιότητα φυσικού φωτισμού.....	37
2.1 Οπτική άνεση και ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος	37
2.2 Υγεία, ευεξία και κirkάδιος ρυθμός	39
2.2.1 Kirkάδιος ρυθμός και φυσικό φως	39
2.2.2 Σωματική υγεία	42
2.2.3 Ψυχική υγεία και ευεξία.....	44
2.2.4 Φυσικός φωτισμός, kirkάδιος ρυθμός και ευεξία στους χώρους γραφείων	47
2.3 Παραγωγικότητα και γνωσιακή απόδοση	50
2.3.1 Φυσικός φωτισμός και γνωσιακές λειτουργίες	50
2.3.2 Παραγωγικότητα και απόδοση στον χώρο εργασίας	52
2.3.3 Εμπειρικά δεδομένα από μελέτες σε γραφεία.....	53
2.3.4 Δυναμικός φωτισμός και διατήρηση της εγρήγορσης	55
2.4 Ψυχολογική ευεξία και επαφή με τη φύση	56
2.4.1 Βιοφιλικός σχεδιασμός, φυσικός φωτισμός και ψυχολογική αποκατάσταση.....	57
2.4.2 Εφαρμογή σε χώρους γραφείων.....	59
2.5 Ενεργειακή απόδοση και βιωσιμότητα	60
2.5.1 Μείωση κατανάλωσης ενέργειας μέσω φυσικού φωτισμού	61

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.	
2.5.2 Στρατηγικές συνδυασμού με συστήματα σκίασης και έλεγχο	62
2.5.3 Φυσικός φωτισμός, βιωσιμότητα και κανονιστικά πλαίσια αξιολόγησης	63
2.6 Ο ρόλος της θέας ως συμπληρωματικού παράγοντα ποιότητας των εσωτερικών χώρων	64
2.6.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά της θέας	65
2.6.2 Σχέση θέας και οπτικής άνεσης	68
3. Δείκτες και πρότυπα φυσικού φωτισμού	70
3.1 Ιστορική εξέλιξη δεικτών και προτύπων φυσικού φωτισμού	70
3.2 Δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού και ανθρωποκεντρικών παραμέτρων φωτισμού	72
3.3 Ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα φυσικού φωτισμού (EN 17037)	75
3.3.1 Βασικές κατηγορίες απαιτήσεων του EN 17037	76
3.3.2 Σύνδεση του EN 17037 με σύγχρονες μεθόδους αξιολόγησης φυσικού φωτισμού	79
3.3.3 Εφαρμογή των απαιτήσεων του EN 17037 σε γραφειακούς χώρους	80
3.3.4 Συστήματα πιστοποίησης βιώσιμων και ανθρωποκεντρικών κτιρίων	81
3.4 WELL Standard – Ανθρωποκεντρική προσέγγιση στον φυσικό φωτισμό	82
3.4.1 Κιρκάδιος φωτισμός (Circadian Lighting)	84
3.4.2 Οπτική άνεση (Visual Comfort)	85
3.4.3 Σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και βιοφιλικός σχεδιασμός (View & Biophilic Design)	86
3.4.4 Συνοπτικά συμπεράσματα για το WELL Building Standard	88
3.5 LEED – Φυσικός φωτισμός στο πλαίσιο της ενεργειακής απόδοσης και βιωσιμότητας	88
3.5.1 Ο ρόλος του φυσικού φωτισμού στο LEED	89
3.5.2 Φυσικός φωτισμός και θέα (Daylight & Views) στο LEED	91
3.5.3 Συνδυαστική προσομοίωση φυσικού φωτισμού και ενεργειακής απόδοσης σε γραφεία	93
3.5.4 Σύγκριση φιλοσοφίας LEED –WELL –EN 17037	94
3.6 Ελληνικό κανονιστικό πλαίσιο: TOTEE 20701-7/2021	98
3.6.1 Αντικείμενο και σημασία της TOTEE 20701-7/2021	99
3.6.2 Κριτήρια φυσικού φωτισμού στην TOTEE 20701-7/2021	99
3.6.3 Η ποιότητα της θέας ως βασικό κριτήριο αξιολόγησης	100
3.6.4 Θέση της TOTEE στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας	100
4. Μεθοδολογία της έρευνας	101
4.1 Σχεδιασμός έρευνας – Πληθυσμός και δείγμα	102
4.2 Εργαλείο συλλογής δεδομένων: Ερωτηματολόγιο	103
5. Ανάλυση ερωτηματολογίου	106
5.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος	107
5.2 Χαρακτηριστικά του χώρου εργασίας	108
5.3 Χαρακτηριστικά εξωτερικών ανοιγμάτων και φυσικού φωτισμού	110
5.4 Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας	120
5.5 Επίδραση του φυσικού φωτισμού στη συγκέντρωση, την οπτική άνεση και την ευεξία	135
5.6 Αντιλήψεις για τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον	137
5.7 Χρήση και αξιολόγηση του τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας	156
5.8 Προσωπικές προτιμήσεις φωτισμού στον χώρο εργασίας	163

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.	
5.9 Γενική αξιολόγηση του περιβάλλοντος του γραφείου	168
5.10 Συνοπτική παρουσίαση βασικών ευρημάτων	175
6. Συμπεράσματα	180
6.1 Περιορισμοί της έρευνας και τρόποι αντιμετώπισής τους.....	182
6.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	184
Βιβλιογραφία.....	186
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο	196
Παράρτημα Β: Γραφήματα αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου	230

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1-1: Ο Παρθενώνας στην Ακρόπολη Αθηνών, όπου η διάταξη των κίωνων σε συνδυασμό με το φυσικό φως δημιουργεί έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colonnade_Parthenon_Acropolis,_Athens,_Greece.jpg	2
Εικόνα 1-2: Το οπαίο του Πάνθεον στη Ρώμη, μέσω του οποίου εισέρχεται το φυσικό φως, κατευθύνοντας το βλέμμα προς τον ουρανό. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rome_-_Pantheon_-_Oculus_0626.jpg	3
Εικόνα 1-3: Εσωτερική άποψη του Πάνθεον, όπου ο φυσικός φωτισμός δημιουργεί έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inside_the_Pantheon,_Rome_(46888203514).jpg	3
Εικόνα 1-4: Εσωτερικό της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη, όπου το φυσικό φως εισέρχεται από τα ανοίγματα του τρούλου και διαχέεται στον χώρο, δημιουργώντας κατανυκτική ατμόσφαιρα. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Central_nave_-_Hagia_Sophia_(8291196158).jpg	4
Εικόνα 1-5: Βιτρό (rose window) στον καθεδρικό ναό της Notre-Dame στο Παρίσι, μέσω του οποίου το φυσικό φως εισέρχεται φιλτραρισμένο στον χώρο. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_rose_window_of_Notre-Dame_de_Paris_(interior),_December_2024_(8).jpg	5
Εικόνα 1-6: Αυλή του Palazzo Medici Riccardi στη Φλωρεντία, όπου το φυσικό φως κατανέμεται ομοιόμορφα, αναδεικνύοντας τη γεωμετρία και τη συμμετρία του χώρου. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palazzo_Medici_courtyard_Apr_2008_(10).JPG	6
Εικόνα 1-7: Έγχρωμη λιθογραφία του Crystal Palace (1851) του Joseph Paxton, χαρακτηριστικού παραδείγματος εκτεταμένης χρήσης γυαλιού και μεταλλικού σκελετού κατά τη Βιομηχανική Επανάσταση. Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crystal_Palace_interior.jpg	8
Εικόνα 1 - 8: Oriel Chambers στο Λίβερπουλ (1864), του Peter Ellis, πρώιμο παράδειγμα γραφειακού κτιρίου με εκτεταμένη χρήση υαλοστασίων και χυτοσιδηρού σκελετού.	9
Εικόνα 1-9: Η Villa Savoye του Le Corbusier, χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής του fenêtre en longueur (ταινιωτού παραθύρου) και της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον. Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/File:VillaSavoye.jpg	10
Εικόνα 1-10: Εσωτερικό της Villa Le Lac του Le Corbusier, όπου το επίμηκες παράθυρο λειτουργεί ως συνεχές οπτικό πλαίσιο προς το τοπίο. Πηγή: https://www.villalelac.ch/en	11
Εικόνα 1- 11: Σύγχρονη άποψη του κτιρίου του Bauhaus στο Dessau, σχεδιασμένου από τον Walter Gropius και ολοκληρωμένου το 1926, με τη χαρακτηριστική εκτεταμένη γυάλινη πρόσοψη της πτέρυγας των εργαστηρίων.	12
Εικόνα 1-12: Γραφειακός χώρος της εταιρείας Osram στο Μόναχο (1965), χαρακτηριστικό παράδειγμα μεταπολεμικού deep-plan office με εκτεταμένη χρήση τεχνητού φωτισμού και περιορισμένη πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα. Πηγή: https://k2space.co.uk/knowledge/history-of-office-design	14
Εικόνα 1-13: Διάγραμμα αρχών παθητικού ηλιακού σχεδιασμού (passive solar design) για τον έλεγχο του φυσικού φωτισμού και της ηλιακής ακτινοβολίας σε ενεργειακά αποδοτικά	

κτίρια. Πηγή:

https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_solar_building_design#/media/File:Illust_passive_solar_d1.gif	15
Εικόνα 1- 14: Εξωτερική άποψη του Commerzbank Tower στη Φρανκφούρτη, σχεδιασμένου από το Foster + Partners και ολοκληρωμένου το 1997.	16
Εικόνα 1- 15: Εσωτερική άποψη πολυώροφου κήπου (sky garden) του Commerzbank Tower, όπου αναδεικνύεται η σχέση μεταξύ των χώρων εργασίας, του φυσικού φωτισμού και της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.	17
Εικόνα 1-16: Τρισδιάστατη απεικόνιση του συστήματος διπλού κελύφους (double-skin facade). Πηγή: https://ebd.design.upenn.edu/work/phase-change-double-skin-facade	18
Εικόνα 1-17: Διάγραμμα συστήματος διπλού κελύφους (double-skin facade): σχηματική τομή λειτουργίας για τον έλεγχο φυσικού φωτισμού, αερισμού και θερμικής άνεσης. Πηγή: https://ebd.design.upenn.edu/work/phase-change-double-skin-facade	19
Εικόνα 1-18: Σχηματική απεικόνιση των κριτηρίων αξιολόγησης της ποιότητας θέας σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037:2018. Πηγή: https://www.kingspan.com/ie/en/knowledge-articles/what-is-en-17037---a-brief-introduction-to-the-european-dayligh/	21
Εικόνα 1-19: Εξωτερική άποψη του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan. Πηγή: https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf	23
Εικόνα 1-20: Εξωτερική άποψη του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan από την πλευρά του αιθρίου/light court. Πηγή: https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf	24
Εικόνα 1-21: Κάτοψη 5 ^{ου} ορόφου του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan, όπου διακρίνεται η οργάνωση των χώρων γύρω από τις περιμετρικές όψεις για πρόσβαση σε φυσικό φως. Πηγή: https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf	25
Εικόνα 1-22: Σχέδιο όψης του Rookery Building στο Σικάγο, όπου η διάταξη των ανοιγμάτων εξυπηρετούσε τη διείσδυση φυσικού φωτισμού στους χώρους γραφείων. Πηγή: Wikimedia Commons, Rookery Building, Chicago – HABS Drawing (Sheet 4 of 8), https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/Rookery_Building%2C_209_South_LaSalle_Street%2C_Chicago%2C_Cook_County%2C_IL_HABS_ILL%2C16-CHIG%2C31-%28sheet_4_of_8%29.png	26
Εικόνα 1-23: Κάτοψη 3 ^{ου} ορόφου του Rookery Building με εσωτερικό light court για τη μεταφορά φυσικού φωτισμού και αερισμού στους εσωτερικούς χώρους εργασίας. Πηγή: Wikimedia Commons, Rookery Building, Chicago – HABS Drawing (Sheet 3 of 8), https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/Rookery_Building%2C_209_South_LaSalle_Street%2C_Chicago%2C_Cook_County%2C_IL_HABS_ILL%2C16-CHIG%2C31-%28sheet_4_of_8%29.png	27
Εικόνα 1-24: Εσωτερική άποψη του light court (light court) του Rookery Building, όπου το κεντρικό αίθριο λειτουργεί ως βασικός μηχανισμός μεταφοράς φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους γραφείων. Πηγή: WikiArquitectura, The Rookery – Interior View, https://en.wikiarquitectura.com/building/the-rookery/#the-rookery-historical-chicago-5	28

- Εικόνα 1-25: Το Seagram Building (1958) του Mies van der Rohe, χαρακτηριστικό παράδειγμα μοντέρνου γυάλινου ουρανοξύστη (“glass box”). Πηγή: Archeyes, Seagram Building / Mies van der Rohe, <https://archeyes.com/seagram-building-new-york-mies-van-der-rohe/> 30
- Εικόνα 1-26: Κάτοψη τυπικού ορόφου του Seagram Building, όπου η ανοικτή διάταξη των χώρων και το μεγάλο βάθος της κάτοψης επηρέαζαν την πρόσβαση των εργαζομένων σε φυσικό φως και θέα. Πηγή: Archeyes, Seagram Building / Mies van der Rohe, <https://archeyes.com/seagram-building-new-york-mies-van-der-rohe/> 31
- Εικόνα 1-27: Εσωτερικός χώρος γραφείων με εκτεταμένη γυάλινη πρόσοψη, όπου η αυξημένη διείσδυση φυσικού φωτισμού δημιουργεί ανάγκη ελέγχου της θάμβωσης και της ηλιακής ακτινοβολίας. Πηγή: <https://www.archaic-studio.com/journal/classics-seagram-building-mies-van-der-rohe-philip-johnson> 31
- Εικόνα 1-28: Εσωτερικό αίθριο του The Edge στο Άμστερνταμ, όπου ο φυσικός φωτισμός και η ενσωμάτωση φυτεύσεων αποτελούν βασικά στοιχεία του βιοφιλικού και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού γραφείων. Πηγή: Parametric Architecture, The Edge Atrium, <https://parametric-architecture.com/the-edge-amsterdam-case-study/?srsId=AfmBOor-t-bUUgNYLu3sFxn4BQ5exeUEXTjoYLDYGnqIsz8bPNvMrhYe> 33
- Εικόνα 1-29: Διαγραμματική τομή του The Edge στο Άμστερνταμ, όπου διακρίνεται η ενσωμάτωση στρατηγικών βιώσιμου σχεδιασμού και φυσικού φωτισμού για τη δημιουργία υγιούς εργασιακού περιβάλλοντος. Πηγή: Parametric Architecture, The Edge Atrium, <https://parametric-architecture.com/the-edge-amsterdam-case-study/?srsId=AfmBOor-t-bUUgNYLu3sFxn4BQ5exeUEXTjoYLDYGnqIsz8bPNvMrhYe> 34
- Εικόνα 1- 30: Κάτοψη του 2ου επιπέδου του κεντρικού κτιρίου (Ring Building) του Apple Park, όπου διακρίνεται η δακτυλιοειδής οργάνωση των χώρων γύρω από τον κεντρικό υπαίθριο χώρο. Πηγή: Foster + Partners, Apple Campus 2 – Proposed Main Building, Level 2 Plan, σχέδιο P-8.02, 2011. 35
- Εικόνα 1-31: Το Apple Park στην Καλιφόρνια, όπου η θέα προς το πράσινο και η ενσωμάτωση του φυσικού τοπίου αποτελούν βασικά στοιχεία του βιοφιλικού σχεδιασμού εργασιακών χώρων. Πηγή: Arquitectura Viva, Apple Park, <https://arquitecturaviva.com/works/apple-park-1> 35
- Εικόνα 2-1: Σύγκριση φωτοπικής και μελανοπικής ευαισθησίας του ανθρώπινου οφθαλμού σε διαφορετικά μήκη κύματος φωτός. Πηγή: <https://ies.org/fires/simplifying-melanopsin-metrology/?utm> 40
- Εικόνα 2-2: Σχηματική απεικόνιση της επίδρασης του φωτός στον κιρκάδιο ρυθμό και στις βιολογικές λειτουργίες του οργανισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας. Πηγή: <https://lpalighting.com/human-centric-lighting-for-offices/> 43
- Εικόνα 2-3: Εσωτερικός χώρος του Apple Park με εκτεταμένη χρήση φυσικού φωτισμού και οπτική σύνδεση με το φυσικό περιβάλλον. Πηγή: Arquitectura Viva, Apple Park, <https://arquitecturaviva.com/works/apple-park-1> 46
- Εικόνα 2-4: Σχηματική απεικόνιση πειραματικού γραφειακού χώρου και διαφορετικών συνθηκών φυσικού φωτισμού που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη των επιδράσεων του φωτισμού στην ευεξία και τον κιρκάδιο ρυθμό των χρηστών. Πηγή: Benedetti et al. (2022), Scientific Reports, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07522-8> 48
- Εικόνα 2-5: Ενδεικτική απεικόνιση βιοφιλικού σχεδιασμού γραφειακού χώρου με φυσικό φωτισμό και ενσωμάτωση φυσικών στοιχείων. Πηγή: Green. Biophilic Design Trends to

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας. Bring Nature into Office Spaces, https://green.sg/7-biophilic-design-trends-to-bring-nature-into-your-office-spaces/	58
Εικόνα 2-6: Διαγραμματική απεικόνιση στρατηγικών σκίασης και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας για τη βελτίωση της οπτικής άνεσης και της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Πηγή: https://www.archres.com/solar-building-design/	62
Εικόνα 2-7: Πλαίσιο αξιολόγησης φυσικού φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο EN 17037, το οποίο περιλαμβάνει τα κριτήρια επάρκειας φυσικού φωτισμού (daylight provision), θέας προς το εξωτερικό (view out), έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία (sunlight exposure) και προστασίας από τη θάμβωση (glare protection). Πηγή: https://doi.org/10.3390/su18020722	64
Εικόνα 2-8: Διαχωρισμός της θέας σε κοντινή, μεσαία και μακρινή περιοχή σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021. Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.	66
Εικόνα 2-9: Ορισμός της οριζόντιας γωνίας θέασης A2 σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021. Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.	68
Εικόνα 5- 1: Φωτογραφικά παραδείγματα των τύπων τοπίου που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτύπωση της θέας από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα της θέσης εργασίας. Πηγή: Προσωπικό αρχείο	142
Εικόνα 5- 2: Φωτογραφικά παραδείγματα εξωτερικής θέας που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των προτιμήσεων των συμμετεχόντων.	152

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1: Απαιτήσεις φωτισμού, θάμβωσης και ομοιομορφίας για γραφειακούς χώρους Πηγή: Προσαρμογή από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021, Πίνακας 3-3.....	38
Πίνακας 2-2: Κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας θέας σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021 και τις αρχές του EN 17037. Πηγή: Προσαρμογή από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021 και CEN (2018).	67
Πίνακας 3- 1: Βασικοί δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού σε γραφειακούς χώρους. Πηγή: Προσαρμογή από Nabil & Mardaljevic (2005), Reinhart & Wienold (2011), IES LM-83-12, EN 17037 και WELL Building Standard v2.	73
Πίνακας 3- 2: Απαιτήσεις επάρκειας φυσικού φωτισμού (Daylight Provision) σύμφωνα με την TOTE 20701-7. Πηγή: TOTE 20701-7, Πίνακες 11-1 και 11-2.....	77
Πίνακας 3- 3: Βασικές απαιτήσεις του EN 17037 και εφαρμογή τους σε γραφειακούς χώρους. Πηγή: Προσαρμογή από EN 17037:2018 και TOTE 20701-7/2021.....	80
Πίνακας 3- 4: Ποσοτικά όρια και μοριοδότηση φυσικού φωτισμού και θέας στο LEED v5 BD+C	92
Πίνακας 3- 5: Συγκριτική αποτύπωση των EN 17037, WELL Building Standard v2 και LEED v5 ως προς τον φυσικό φωτισμό και τη θέα. Πηγή: Προσαρμογή από CEN (2018), IWBI (2025) και USGBC (2025).	95
Πίνακας 4- 1: Δομή του ερωτηματολογίου της έρευνας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία βάσει CEN (2018), IWBI (2025) και TOTE 20701-7/2021.	104

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 5- 1: Κατανομή των συμμετεχόντων ανά φύλο και ηλικιακή ομάδα (N=80)...	107
Γράφημα 5- 2: Υφιστάμενη μορφή εξωτερικών ανοιγμάτων. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	112
Γράφημα 5- 3: Προτιμώμενη μορφή εξωτερικών ανοιγμάτων. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	112
Γράφημα 5- 4: Κατανομή της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	113
Γράφημα 5- 5: Ικανοποίηση από το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων.	114
Γράφημα 5- 6: Επιθυμητό μέγεθος εξωτερικών ανοιγμάτων.	115
Γράφημα 5- 7: Ιεράρχηση των σημαντικότερων πλεονεκτημάτων των παραθύρων στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	116
Γράφημα 5- 8: Ιεράρχηση των σημαντικότερων μειονεκτημάτων των παραθύρων στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	117
Γράφημα 5- 9: Αξιολόγηση της σημασίας ύπαρξης παραθύρου στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	118
Γράφημα 5- 10: Αξιολόγηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	121
Γράφημα 5- 11: Ικανοποίηση από τον φυσικό φωτισμό στη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	121
Γράφημα 5- 12: Προτίμηση ως προς τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	122
Γράφημα 5- 13: Αξιολόγηση της κατανομής του φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	123
Γράφημα 5- 14: Χρονική κατανομή της παρουσίας ηλιακών ιχνών στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	124
Γράφημα 5- 15: Διάρκεια επάρκειας του φυσικού φωτισμού για την εκτέλεση της κύριας εργασίας χωρίς χρήση τεχνητού φωτισμού. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	126
Γράφημα 5- 16: Συχνότητα εμφάνισης θάμβωσης από τον φυσικό φωτισμό ανά πηγή. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	127
Γράφημα 5- 17: Συνθήκες εμφάνισης ενοχλητικής θάμβωσης από το φυσικό φως. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	128
Γράφημα 5- 18: Ύπαρξη εξωτερικών στοιχείων σκίασης στον χώρο εργασίας.....	129
Γράφημα 5- 19: Είδη συστημάτων σκίασης στους χώρους εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	130
Γράφημα 5- 20: Βαθμός ελέγχου των συστημάτων σκίασης στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	131
Γράφημα 5- 21: Λόγοι ανοίγματος των κινητών συστημάτων σκίασης. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	132
Γράφημα 5- 22: Συχνότητα ρύθμισης των συστημάτων σκίασης. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	133
Γράφημα 5- 23: Ικανοποίηση από τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού στις ανάγκες των χρηστών.....	135
Γράφημα 5- 24: Αντιλαμβανόμενη επίδραση του φυσικού φωτισμού σε παραμέτρους απόδοσης, άνεσης και ευεξίας.....	136

Γράφημα 5- 25: Βαθμός οπτικής πρόσβασης στην εξωτερική θέα από τη συνήθη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	138
Γράφημα 5- 26: Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	139
Γράφημα 5- 27: Είδος τοπίου της θέας από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα της θέσης εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	140
Γράφημα 5- 28: Σύνθεση και προτίμηση των στοιχείων της εξωτερικής θέας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	143
Γράφημα 5- 29: Βαθμός ικανοποίησης από τη θέα που προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	144
Γράφημα 5- 30: Λόγοι μη ικανοποίησης από τη θέα μέσω των εξωτερικών ανοιγμάτων. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	145
Γράφημα 5- 31: Επίδραση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον στη συγκέντρωση και στην αντίληψη του φωτισμού στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	146
Γράφημα 5- 32: Βαθμός συμβολής της εξωτερικής θέας στην αίσθηση ηρεμίας και ανανέωσης μετά από απαιτητική εργασία. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	148
Γράφημα 5- 33: Συχνότητα στροφής του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον για αποφόρτιση και εμφάνισης θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης.	149
Γράφημα 5- 34: Κατάταξη των προτιμώμενων εικόνων εξωτερικής θέας κατά σειρά προτεραιότητας.	151
Γράφημα 5- 35: Αντιλαμβανόμενη σημασία της εξωτερικής θέας για την ποιότητα του χώρου εργασίας.	154
Γράφημα 5- 36: Αντιλαμβανόμενη επίδραση της απουσίας ποιοτικής εξωτερικής θέας στην άνεση στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	155
Γράφημα 5- 37: Χρονικά διαστήματα χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού λόγω ανεπάρκειας του φυσικού φωτισμού. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	158
Γράφημα 5- 38: Βαθμός ελέγχου του γενικού και τοπικού τεχνητού φωτισμού στη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	161
Γράφημα 5- 39: Βαθμός ελέγχου του γενικού τεχνητού φωτισμού ανά τύπο γραφειακού χώρου.	162
Γράφημα 5- 40: Αντιλαμβανόμενη σημασία της ύπαρξης φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	163
Γράφημα 5- 41: Προτιμώμενος τρόπος φωτισμού κατά την εργασία. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	164
Γράφημα 5- 42: Βαθμός ικανοποίησης από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου .	166
Γράφημα 5- 43: Προτιμώμενος τρόπος φωτισμού ανάλογα με την απόσταση της θέσης εργασίας από τα παράθυρα. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	167
Γράφημα 5- 44: Ιεράρχηση των σημαντικότερων στοιχείων για ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	169
Γράφημα 5- 45: Βαθμός ικανοποίησης από επιμέρους παραμέτρους του περιβάλλοντος του γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	171
Γράφημα 5- 46: Αξιολόγηση της σημασίας επιμέρους παραγόντων για τη συνολική άνεση στο γραφείο. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	173

Γράφημα 5- 47: Στοιχείο του χώρου εργασίας που οι συμμετέχοντες θα επέλεγαν κατά προτεραιότητα να βελτιώσουν. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου..	174
Γράφημα Π- 1: Είδος κτιρίου στο οποίο στεγάζεται ο χώρος εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου	230
Γράφημα Π- 2: Όροφος στον οποίο βρίσκεται ο χώρος εργασίας.....	230
Γράφημα Π- 3: Έτος κατασκευής ή τελευταίας ανακαίνισης κτιρίου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	231
Γράφημα Π- 4: Διάρκεια απασχόλησης των συμμετεχόντων στον υφιστάμενο χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	231
Γράφημα Π- 5: Ημερήσια διάρκεια παραμονής των συμμετεχόντων στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	232
Γράφημα Π- 6: Χρονικές ζώνες εργασίας των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της ημέρας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	232
Γράφημα Π- 7: Είδη εργασιών που εκτελούν συνήθως οι συμμετέχοντες στον χώρο γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	233
Γράφημα Π- 8: Χαρακτηρισμός του χώρου στον οποίο βρίσκεται το γραφείο των συμμετεχόντων.....	233
Γράφημα Π- 9: Επιφάνεια του χώρου γραφείου των συμμετεχόντων. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	234
Γράφημα Π- 10: Αριθμός ατόμων με τα οποία οι συμμετέχοντες μοιράζονται τον χώρο γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	234
Γράφημα Π- 11: Σχέση της κύριας θέσης εργασίας με τα παράθυρα.....	235
Γράφημα Π- 12: Θέση των εξωτερικών ανοιγμάτων σε σχέση με τη θέση του γραφείου (πολλαπλή επιλογή). Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	235
Γράφημα Π- 13: Αριθμός εξωτερικών ανοιγμάτων στον χώρο γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	236
Γράφημα Π- 14: Επικρατέστερος τύπος ανοίγματος των παραθύρων. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	236
Γράφημα Π- 15: Παρουσία ηλιακών ιχνών στον χώρο γραφείου κατά τη διάρκεια της ημέρας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	237
Γράφημα Π- 16: Αξιολόγηση των ηλιακών ιχνών στον χώρο γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	237
Γράφημα Π- 17: Βαθμός ενόχλησης από τη θάμβωση κατά την εργασία. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	238
Γράφημα Π- 18: Ύπαρξη συστήματος σκίασης στον χώρο γραφείου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	238
Γράφημα Π- 19: Ύπαρξη εμποδίων επί των ανοιγμάτων που μειώνουν την ποιότητα της θέας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	239
Γράφημα Π- 20: Μέση ημερήσια διάρκεια χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	239
Γράφημα Π- 21: Ύπαρξη επιτραπέζιου φωτιστικού (τοπικού φωτισμού) στη θέση εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	240
Γράφημα Π- 22: Μέση ημερήσια διάρκεια χρήσης του τοπικού φωτισμού από τους συμμετέχοντες που διαθέτουν επιτραπέζιο φωτιστικό. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.....	240
Γράφημα Π- 23: Τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για τον γενικό και τοπικό φωτισμό στον χώρο εργασίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου...	241

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ASE	Annual Sunlight Exposure – Ετήσια Έκθεση στην Ηλιακή Ακτινοβολία
CBDM	Climate-Based Daylight Modeling – Μοντελοποίηση Φυσικού Φωτισμού βάσει Κλιματικών Δεδομένων
DA	Daylight Autonomy – Αυτονομία Φυσικού Φωτισμού
DF	Daylight Factor – Παράγοντας Φυσικού Φωτισμού
DGP	Daylight Glare Probability – Πιθανότητα Θάμβωσης από Φυσικό Φως
EEG	Electroencephalography / Electroencephalogram – Ηλεκτροεγκεφαλογραφία / Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα
EML	Equivalent Melanopic Lux – Ισοδύναμος Μελανοπικός Φωτισμός (lx)
EN	European Standard – Ευρωπαϊκό Πρότυπο
IES	Illuminating Engineering Society
IWBI	International WELL Building Institute
LED	Light-Emitting Diode – Δίοδος Εκπομπής Φωτός
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
melanopic EDI	melanopic Equivalent Daylight Illuminance – Μελανοπικός Ισοδύναμος Φωτισμός Ημέρας
sDA	spatial Daylight Autonomy – Χωρική Αυτονομία Φυσικού Φωτισμού
TOTEE	Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας
UDI	Useful Daylight Illuminance – Χρήσιμος Φωτισμός Ημέρας
USGBC	U.S. Green Building Council
VR	Virtual Reality – Εικονική Πραγματικότητα

Εισαγωγή

Ο φυσικός φωτισμός αποτελεί βασική παράμετρο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, καθώς επηρεάζει όχι μόνο τις συνθήκες ορατότητας και οπτικής άνεσης, αλλά και την υγεία, την ευεξία και την καθημερινή εμπειρία των χρηστών. Η σημασία του γίνεται ιδιαίτερα έντονη στους γραφειακούς χώρους, όπου οι εργαζόμενοι παραμένουν για μεγάλο μέρος της ημέρας και εκτίθενται για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα στις συνθήκες φωτισμού του χώρου εργασίας. Παράλληλα, τα εξωτερικά ανοίγματα δεν λειτουργούν αποκλειστικά ως μέσα εισόδου φυσικού φωτός, αλλά εξασφαλίζουν και την οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον, καθιστώντας την ποιότητα της θέας σημαντική παράμετρο της συνολικής εμπειρίας του χώρου.

Παρά τη σημασία του φυσικού φωτισμού στον σχεδιασμό των γραφειακών χώρων, η αξιολόγηση της ποιότητας του φωτιστικού περιβάλλοντος δεν μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά στην ποσότητα του διαθέσιμου φυσικού φωτός. Εξίσου σημαντικός είναι ο τρόπος με τον οποίο οι ίδιοι οι χρήστες αντιλαμβάνονται και βιώνουν τις συνθήκες φωτισμού και την οπτική τους σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον. Αναδεικνύεται, επομένως, η ανάγκη μιας περισσότερο ολοκληρωμένης και ανθρωποκεντρικής προσέγγισης, η οποία θα συνεκτιμά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χώρου και την υποκειμενική εμπειρία των χρηστών του.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους, με ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και στον τρόπο με τον οποίο οι παράμετροι αυτές συνδέονται με την εμπειρία των χρηστών. Η εργασία επιδιώκει να εξετάσει τον φυσικό φωτισμό όχι μόνο ως ποσοτικό μέγεθος, αλλά ως σύνθετη παράμετρο του εσωτερικού περιβάλλοντος, η οποία σχετίζεται με την οπτική άνεση, τη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού και τη σχέση του εσωτερικού χώρου με το εξωτερικό περιβάλλον. Παράλληλα, επιδιώκεται η διερεύνηση των αντιλήψεων, των εμπειριών και των προτιμήσεων των εργαζομένων, ώστε να αναδειχθεί ο ρόλος του χρήστη στην αξιολόγηση της ποιότητας του φωτιστικού περιβάλλοντος των γραφειακών χώρων.

Με βάση τον παραπάνω σκοπό, η έρευνα οργανώνεται γύρω από τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πώς αξιολογούν οι εργαζόμενοι τις συνθήκες φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους και ποιοι παράγοντες του χώρου και των εξωτερικών ανοιγμάτων συνδέονται με την εμπειρία τους;
2. Πώς αντιλαμβάνονται οι εργαζόμενοι την επίδραση του φυσικού φωτισμού στην οπτική άνεση, τη συγκέντρωση, τη διάθεση και τη συνολική τους ευεξία στον χώρο εργασίας;
3. Ποια σημασία αποδίδουν οι εργαζόμενοι στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον και ποια χαρακτηριστικά της θέας συνδέονται με την ικανοποίηση και τις προτιμήσεις τους;
4. Ποιες είναι οι προτιμήσεις των εργαζομένων ως προς τη χρήση φυσικού και τεχνητού φωτισμού και τη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού στον χώρο εργασίας;

Για την επίτευξη του σκοπού της εργασίας και τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων ακολουθήθηκε συνδυαστική μεθοδολογική προσέγγιση. Αρχικά πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση, την ποιότητα της θέας και τα σύγχρονα πρότυπα και κριτήρια αξιολόγησης. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εμπειρική έρευνα μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, με στόχο την καταγραφή των χαρακτηριστικών των γραφειακών χώρων και των συνθηκών φωτισμού, όπως αυτές δηλώθηκαν από τους συμμετέχοντες, καθώς και των αντιλήψεων, των εμπειριών και των προτιμήσεων των συμμετεχόντων. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 80 εργαζόμενοι σε γραφειακούς χώρους και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν με περιγραφικές στατιστικές μεθόδους, προκειμένου να αποτυπωθούν οι βασικές τάσεις του δείγματος.

Η εργασία οργανώνεται σε έξι κεφάλαια, τα οποία ακολουθούν μια πορεία από τη θεωρητική θεμελίωση του αντικειμένου προς την εμπειρική διερεύνηση και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική, από την αρχαιότητα έως τη σύγχρονη εποχή, με ιδιαίτερη αναφορά στην εξέλιξη των γραφειακών χώρων και στις μεταβολές που σημειώθηκαν στον τρόπο αξιοποίησης του φυσικού φωτός στον σχεδιασμό τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζεται η σημασία του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους και η σχέση του με την οπτική άνεση και την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, την υγεία και την ευεξία, την απόδοση και τη συγκέντρωση των

Κυριακή Γαρδέλη, Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού γραφειακών χώρων. Έμφαση στην ποιότητα της θέας.
εργαζομένων, καθώς και την ενεργειακή και περιβαλλοντική διάσταση του σχεδιασμού. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και στην ποιότητα της θέας ως παράμετρο της εμπειρίας των χρηστών.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικοί δείκτες και τα πρότυπα αξιολόγησης του φυσικού φωτισμού. Εξετάζεται η εξέλιξη από τις συμβατικές προς τις σύγχρονες δυναμικές μεθόδους αξιολόγησης και αναλύονται δείκτες που αφορούν την επάρκεια του φυσικού φωτισμού και την οπτική άνεση. Παράλληλα, παρουσιάζονται το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037, διεθνή συστήματα αξιολόγησης, καθώς και το ελληνικό πλαίσιο της TOTEE 20701-7/2021, με ιδιαίτερη αναφορά στα κριτήρια που αφορούν την ποιότητα της θέας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της εμπειρικής έρευνας, ο σχεδιασμός και η δομή του ερωτηματολογίου, η διαδικασία συλλογής των δεδομένων και τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Στο πέμπτο κεφάλαιο ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας, με έμφαση στις συνθήκες φυσικού φωτισμού και οπτικής άνεσης, στα χαρακτηριστικά των εξωτερικών ανοιγμάτων, στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, στις προτιμήσεις των χρηστών και στη συνολική αξιολόγηση του εργασιακού περιβάλλοντος.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα της εργασίας μέσα από τη σύνδεση του θεωρητικού πλαισίου με τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας. Παρουσιάζονται επίσης οι περιορισμοί της έρευνας και οι τρόποι με τους οποίους αντιμετωπίστηκαν, ενώ διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την ποιότητα της θέας και την εμπειρία των χρηστών στους γραφειακούς χώρους.

Ο φυσικός φωτισμός στην Αρχιτεκτονική

Από τις απαρχές του ανθρώπινου στοχασμού, το φως καταγράφεται ως θεμελιακό στοιχείο της ύπαρξης και πρωταρχική συνθήκη οργάνωσης του κόσμου. Η βιβλική αναφορά της Γένεσης («καὶ εἶπεν ὁ Θεός· γενηθήτω φῶς· καὶ ἐγένετο φῶς...», Γένεσις 1:3-5) δεν αποτυπώνει μόνο μια κοσμογονική πράξη, αλλά αντανακλά και τη διαχρονική αντίληψη της ανθρωπότητας για το φως ως πηγή ζωής, γνώσης, χρονικότητας και εμπειρίας. Στην αρχιτεκτονική σκέψη, αυτή η συμβολική διάσταση επανήλθε ως πρακτική και βιωματική ανάγκη: το φως αξιοποιήθηκε ως υλικό, εργαλείο και ποιοτική παράμετρος της καθημερινότητας, επηρεάζοντας μορφολογικές επιλογές, τεχνικές λύσεις και αισθητικές εκφράσεις.

Ταυτόχρονα, ο φυσικός φωτισμός αποτέλεσε κρίσιμο παράγοντα οπτικής άνεσης, λειτουργικότητας και ενεργειακής απόδοσης, τόσο σε αρχαίες όσο και σε μεταγενέστερες αρχιτεκτονικές πρακτικές (Μπίρης, 2004; Κουρέλη, 2022). Ιδιαίτερα στους σύγχρονους χώρους εργασίας, η επάρκεια και η ποιότητα του φυσικού φωτισμού συνδέονται άμεσα με την ευεξία, τη συγκέντρωση και την αποδοτικότητα των χρηστών, ενώ η σχέση του με την εξωτερική θέα ενισχύει τη συνολική εμπειρία του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Η ιστορική αυτή διττή διάσταση —συμβολική και λειτουργική— υπήρξε καθοριστική για τη διαμόρφωση των αρχών φωτιστικού σχεδιασμού, οι οποίες εξελίχθηκαν με την πάροδο των αιώνων και αποτέλεσαν τη βάση για την εφαρμογή του φυσικού φωτισμού σε εξειδικευμένους χώρους, όπως οι γραφειακοί. Η κατανόηση αυτών των αρχών είναι απαραίτητη για την ερμηνεία των σύγχρονων σχεδιαστικών πρακτικών και τη διερεύνηση της επίδρασης του φωτισμού στην εμπειρία των χρηστών.

Η επόμενη ενότητα αναλύει την ιστορική εξέλιξη του σχεδιασμού του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική, από την Αρχαιότητα έως τη σύγχρονη εποχή, παρουσιάζοντας τόσο τις τεχνολογικές και μορφολογικές αλλαγές όσο και τις μεταβαλλόμενες κοινωνικές, πολιτισμικές και ενεργειακές ανάγκες.

1.1 Ιστορική εξέλιξη του σχεδιασμού του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική

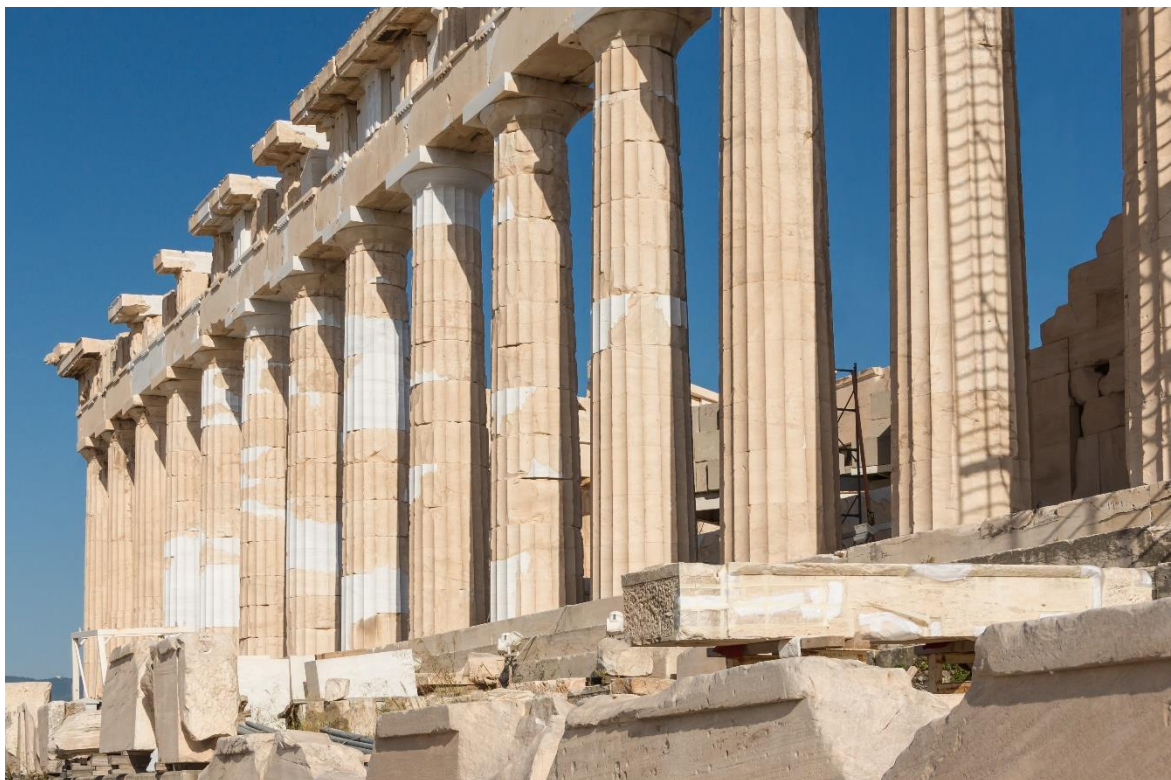
Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική παρουσίασε διαχρονικά σημαντικές μεταβολές, ανάλογα με τις τεχνολογικές δυνατότητες, τις κοινωνικές και θρησκευτικές ανάγκες, καθώς και τις αισθητικές αντιλήψεις κάθε εποχής (Μπίρης, 2004).

Η ιστορική ανάλυση αποκαλύπτει πώς η έννοια και η πρακτική του φωτισμού εξελίχθηκε από συμβολικό και πνευματικό εργαλείο σε μέσο λειτουργικότητας, οπτικής άνεσης και ενεργειακής απόδοσης.

1.1.1 Αρχαιότητα: Το φως ως συμβολικό και τελετουργικό στοιχείο

Κατά την αρχαιότητα, ο φυσικός φωτισμός αντιμετωπίστηκε κυρίως ως στοιχείο συμβολικής και τελετουργικής σημασίας. Η αρχιτεκτονική σύνθεση των κτιρίων βασίστηκε στον προσανατολισμό τους σε σχέση με τον ήλιο, με στόχο την ενίσχυση θρησκευτικών και κοινωνικών νοημάτων (Μπίρης, 2004). Ο φωτισμός δεν εξυπηρετούσε πρωτίστως λειτουργικές ανάγκες, αλλά συνέβαλλε στη διαμόρφωση τελετουργικής εμπειρίας και στην ανάδειξη της ιερότητας του χώρου (Κουρέλη, 2022).

Στην αρχαία ελληνική αρχιτεκτονική, οι ναοί σχεδιάστηκαν με περιορισμένο φυσικό φωτισμό στο εσωτερικό τους. Το φως εισερχόταν κυρίως μέσω της εισόδου ή μικρών ανοιγμάτων, δημιουργώντας έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς, οι οποίες καθοδηγούσαν τη ματιά του επισκέπτη προς τα ιερά αντικείμενα (Μπίρης, 2004).



Εικόνα 1-1: Ο Παρθενώνας στην Ακρόπολη Αθηνών, όπου η διάταξη των κίωνων σε συνδυασμό με το φυσικό φως δημιουργεί έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς.

Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colonnade_Parthenon_Acropolis,_Athens,_Greece.jpg

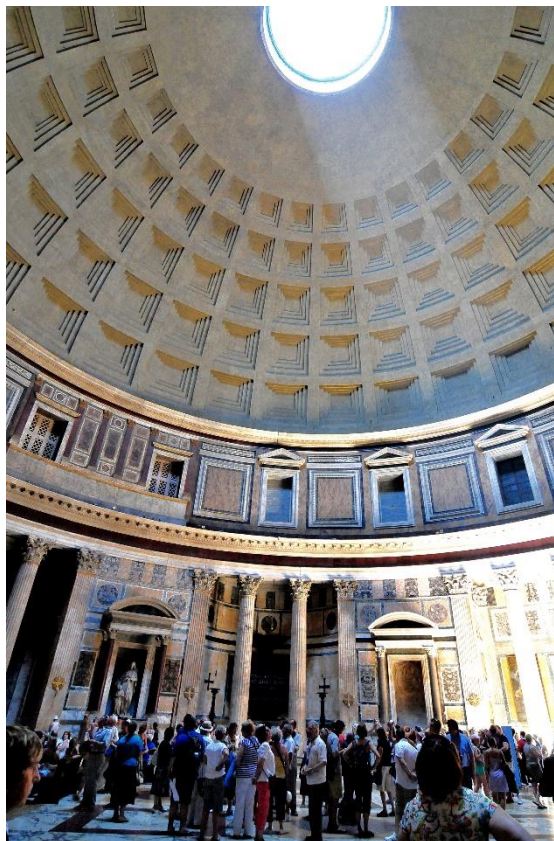
Στη ρωμαϊκή αρχιτεκτονική, η χρήση αιθρίων και οπαίων επέτρεψε τη βαθύτερη διείσδυση του φωτός στους εσωτερικούς χώρους, όπως φαίνεται στο Πάνθεον (βλ. Εικόνα 1-2), όπου

το οπτικό αποτέλεσμα ενίσχυσε τη μνημειακότητα και τον συμβολισμό του χώρου (Μπίρης, 2004; Κουρέλη, 2022).



Εικόνα 1-2: Το οπαίο του Πάνθεον στη Ρώμη, μέσω του οποίου εισέρχεται το φυσικό φως, κατευθύνοντας το βλέμμα προς τον ουρανό.

Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rome_-_Pantheon_-_Oculus_0626.jpg



Εικόνα 1-3: Εσωτερική άποψη του Πάνθεον, όπου ο φυσικός φωτισμός δημιουργεί έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς.

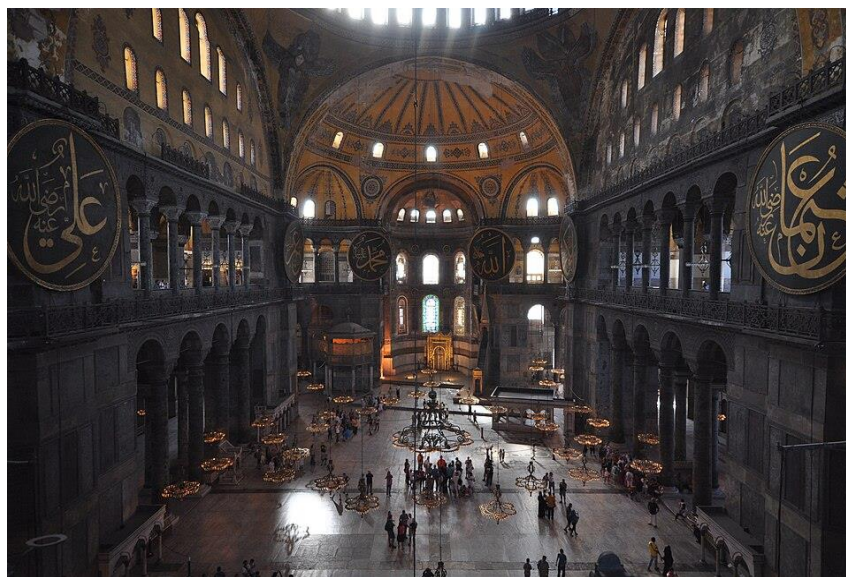
Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inside_the_Pantheon,_Rome_\(46888203514\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inside_the_Pantheon,_Rome_(46888203514).jpg)

Η αρχαία προσέγγιση καθιέρωσε την αρχή ότι η σχέση φωτός και χώρου είναι κρίσιμη, θέτοντας τις βάσεις για μελλοντικές πρακτικές ορθολογικού και λειτουργικού φωτισμού, που θα εφαρμόζονταν και σε σύγχρονους εργασιακούς χώρους (Μπίρης, 2004).

Χαρακτηριστικό στοιχείο των παραπάνω παραδειγμάτων αποτελεί ο σκόπιμος περιορισμός της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς τα ανοίγματα σχεδιάζονταν με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν την είσοδο του φωτός, χωρίς όμως να εξασφαλίζουν οπτική σύνδεση με τον εξωτερικό κόσμο. Στην περίπτωση του Πάνθεον, για παράδειγμα, το άνοιγμα του οπαίου κατευθύνει το βλέμμα αποκλειστικά προς τον ουρανό, ενισχύοντας την εσωστρέφεια και τον συμβολικό χαρακτήρα του χώρου. Η προσέγγιση αυτή διαφοροποιείται ουσιαστικά από τις σύγχρονες αρχιτεκτονικές πρακτικές στους χώρους εργασίας, όπου η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον αναγνωρίζεται ως βασική παράμετρος σχεδιασμού και παράγοντας ενίσχυσης της ευεξίας των χρηστών.

1.1.2 Βυζαντινή και μεσαιωνική περίοδος: Το φως ως πνευματικό φαινόμενο

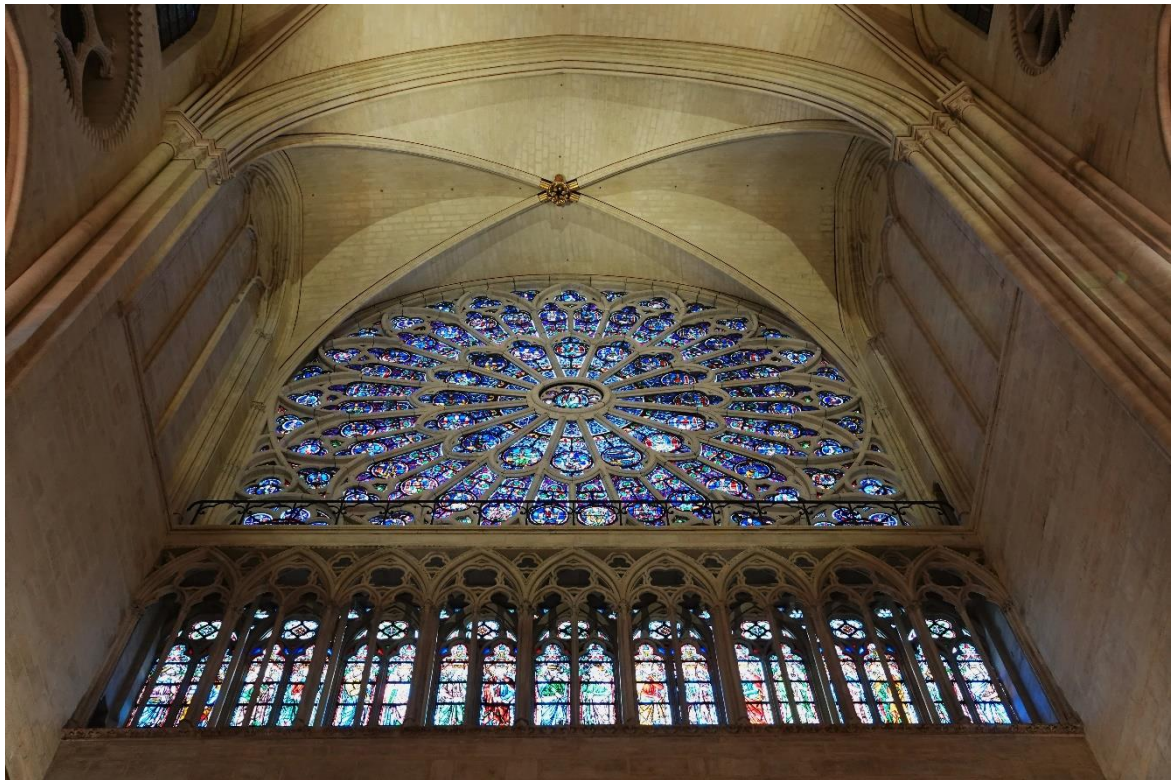
Κατά τη βυζαντινή και μεσαιωνική περίοδο, ο φυσικός φωτισμός προσέλαβε έντονα πνευματική διάσταση. Στη βυζαντινή αρχιτεκτονική, ο φωτισμός χρησιμοποιήθηκε για να υπογραμμίσει την έννοια του «άκτιστου φωτός», συνδέοντας τον φυσικό κόσμο με το θείο (Μπίρης, 2004). Τα μικρά, στρατηγικά τοποθετημένα ανοίγματα και οι τρούλοι επέτρεπαν τη διάχυση ήπιου φωτός στο εσωτερικό των ναών, δημιουργώντας κατανυκτική ατμόσφαιρα (Ντασκαγιάννη, 2023).



Εικόνα 1-4: Εσωτερικό της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη, όπου το φυσικό φως εισέρχεται από τα ανοίγματα του τρούλου και διαχέεται στον χώρο, δημιουργώντας κατανυκτική ατμόσφαιρα.

Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Central_nave_-_Hagia_Sophia_\(8291196158\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Central_nave_-_Hagia_Sophia_(8291196158).jpg)

Στη μεσαιωνική δυτική αρχιτεκτονική, ιδίως στους γοθτικούς καθεδρικούς ναούς, η κατασκευή μεγάλων υαλοστασίων και βιτρό επέτρεψε την είσοδο έγχρωμου φωτός (βλ. Εικόνα 1-5), το οποίο λειτούργησε αφηγηματικά και συμβολικά, ενισχύοντας την αίσθηση ύψωσης και πνευματικής ανάτασης (Μπίρης, 2004; Ντασκαγιάννη, 2023).



Εικόνα 1-5: Βιτρό (rose window) στον καθεδρικό ναό της Notre-Dame στο Παρίσι, μέσω του οποίου το φυσικό φως εισέρχεται φιλτραρισμένο στον χώρο.

Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_rose_window_of_Notre-Dame_de_Paris_\(interior\),_December_2024_\(8\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_rose_window_of_Notre-Dame_de_Paris_(interior),_December_2024_(8).jpg)

Η έμφαση στη συμβολική διάσταση του φωτισμού καλλιέργησε την ευαισθησία στη διαχείριση φωτός και σκιάς, αρχές που μετεξελίχθηκαν σε εργαλείο σχεδιασμού για την οπτική άνεση και ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος σε γραφειακούς χώρους (Κουρέλη, 2022). Στο ίδιο πλαίσιο, η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον παρέμεινε περιορισμένη, καθώς τα ανοίγματα δεν σχεδιάζονταν για θέα προς τον περιβάλλοντα χώρο, αλλά για τον έλεγχο και τη σκηνοθεσία του φωτός στο εσωτερικό. Ακόμη και στην περίπτωση των μεγάλων υαλοστασίων των γοθτικών ναών, η θέα προς το εξωτερικό φιλτραριζόταν ή καταργούνταν μέσω των βιτρό, μετατρέποντας το φως σε αφηγηματικό και συμβολικό μέσο. Η προσέγγιση αυτή ενίσχυσε την εσωστρέφεια του χώρου και τον συμβολικό χαρακτήρα του φωτός.

1.1.3 Αναγέννηση: Ορθολογικός φωτισμός και γεωμετρική θεώρηση

Κατά την Αναγέννηση, ο φυσικός φωτισμός αντιμετωπίστηκε με ορθολογικό και μαθηματικό τρόπο, ενσωματώνοντας αρχές γεωμετρίας και συμμετρίας στον σχεδιασμό των κτιρίων (Μπίρης, 2004). Οι αρχιτέκτονες επεδίωξαν την ισορροπημένη είσοδο του φωτός στους εσωτερικούς χώρους, ώστε να υπογραμμιστεί η μορφολογία και η λειτουργικότητα των κατασκευών. Οι αναλογίες των ανοιγμάτων, οι προσανατολισμοί και οι όψεις σχεδιάστηκαν με γνώμονα την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός και τη μεγιστοποίηση της οπτικής άνεσης, χωρίς να παραμελείται η αισθητική διάσταση (Κουρέλη, 2022).



Εικόνα 1-6: Αυλή του Palazzo Medici Riccardi στη Φλωρεντία, όπου το φυσικό φως κατανέμεται ομοιόμορφα, αναδεικνύοντας τη γεωμετρία και τη συμμετρία του χώρου.

Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palazzo_Medici_courtyard_Apr_2008_\(10\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palazzo_Medici_courtyard_Apr_2008_(10).JPG)

Τα αναγεννησιακά κτίρια χρησιμοποιούσαν μεγάλα παράθυρα και αυλές για να εισάγουν φυσικό φως στους εσωτερικούς χώρους, αξιοποιώντας την προσαρμοστικότητα στις εποχιακές και ημερήσιες μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας (Μπίρης, 2004; Τσαγκρασούλης, 2015). Το φως θεωρήθηκε πλέον εργαλείο σύνθεσης, όχι μόνο για την

ανάδειξη της αρχιτεκτονικής μορφής αλλά και για τη δημιουργία χώρων άνετων και λειτουργικών για τους χρήστες.

Η Αναγέννηση καθιέρωσε αρχές που αποτελούν τη βάση για την εργονομική και λειτουργική αξιοποίηση του φωτός σε σύγχρονους εργασιακούς χώρους (Τσαγκρασούλης, 2015). Κατά συνέπεια, η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον παρέμεινε περιορισμένη, καθώς τα ανοίγματα δεν σχεδιάζονταν για θέα προς τον περιβάλλοντα χώρο, αλλά για τον έλεγχο και την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός στο εσωτερικό.

1.1.4 Βιομηχανική Επανάσταση: Η τεχνολογική εξέλιξη του παραθύρου και του φυσικού φωτισμού

Κατά τη Βιομηχανική Επανάσταση, η ανάπτυξη νέων κατασκευαστικών τεχνολογιών επηρέασε καθοριστικά τον σχεδιασμό των κτιρίων και τη διαχείριση του φυσικού φωτισμού. Η χρήση του χάλυβα και του χυτοσιδήρου ως βασικών δομικών υλικών επέτρεψε τη δημιουργία μεγαλύτερων ανοιγμάτων και εκτεταμένων υαλοστασίων, τα οποία βελτίωσαν σημαντικά τη διείσδυση του φυσικού φωτός στους εσωτερικούς χώρους (Μπίρης, 2004; Παπαδοπούλου, 2018).

Η ανάγκη φωτισμού των μεγάλων εργοστασιακών και βιομηχανικών χώρων οδήγησε στην ανάπτυξη νέων μορφών ανοιγμάτων, όπως οι εκτεταμένες γυάλινες όψεις και οι φωτιστικές οροφές, με στόχο την αύξηση της φυσικής φωτεινότητας και τη μείωση της εξάρτησης από τον τεχνητό φωτισμό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Crystal Palace του Joseph Paxton, όπου η εκτεταμένη χρήση γυαλιού και μεταλλικού σκελετού επέτρεψε τη δημιουργία ενός ιδιαίτερα φωτεινού και διαφανούς εσωτερικού χώρου (Μπίρης, 2004).



Εικόνα 1-7: Έγχρωμη λιθογραφία του Crystal Palace (1851) του Joseph Paxton, χαρακτηριστικό παραδείγματος εκτεταμένης χρήσης γυαλιού και μεταλλικού σκελετού κατά τη Βιομηχανική Επανάσταση.

Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crystal_Palace_interior.jpg

Η εξέλιξη αυτή δεν είχε, ωστόσο, την ίδια σημασία σε όλους τους τύπους κτιρίων. Στους βιομηχανικούς και εργοστασιακούς χώρους, τα ανοίγματα εξυπηρετούσαν πρωτίστως τις ανάγκες φυσικού φωτισμού και αερισμού και όχι κατ' ανάγκη την οπτική σύνδεση των εργαζομένων με το εξωτερικό περιβάλλον. Η χρήση ημιδιαφανών υαλοπινάκων απαντάται, μεταξύ άλλων, και ως μέσο περιορισμού της οπτικής απόσπασης των εργαζομένων από δραστηριότητες εκτός του κτιρίου (Kjaer, 1925). Αντίθετα, στα εμπορικά και στα πρώιμα κτίρια γραφείων του 19ου αιώνα η εξέλιξη των κατασκευαστικών συστημάτων και των υαλοστασίων επέτρεψε τη σημαντική αύξηση των γυάλινων επιφανειών και της εισόδου φυσικού φωτός. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Oriel Chambers στο Λίβερπουλ, κτίριο γραφείων που σχεδιάστηκε από τον Peter Ellis και ολοκληρώθηκε το 1864. Ο χυτοσιδηρός σκελετός και τα εκτεταμένα προεξέχοντα υαλοστάσιά του επέτρεψαν τη μεγιστοποίηση της εισόδου φυσικού φωτός στους χώρους γραφείων, ενώ η κατασκευή του αποτελεί πρώιμο και πρωτοποριακό παράδειγμα της αξιοποίησης μετάλλου και γυαλιού στην αρχιτεκτονική των γραφειακών κτιρίων (Historic England, 2023).



Εικόνα 1 - 8: Oriel Chambers στο Λίβερπουλ (1864), του Peter Ellis, πρώιμο παράδειγμα γραφειακού κτιρίου με εκτεταμένη χρήση υαλοστασίων και χυτοσιδηρού σκελετού.
Πηγή: Richards, S. (2011), Geograph, CC BY-SA 2.0.

1.1.5 Μοντερνισμός: Το φως ως θεμελιώδες αρχιτεκτονικό στοιχείο

Στον μοντερνισμό, ο φυσικός φωτισμός απέκτησε κεντρική θέση στην αρχιτεκτονική ως θεμελιώδες υλικό και στοιχείο σύνθεσης. Οι αρχιτέκτονες εκμεταλλεύτηκαν τις τεχνολογικές δυνατότητες της εποχής, όπως τα μεγάλα υαλοστάσια και τις λεπτές κατασκευαστικές δομές, ώστε να δημιουργήσουν εσωτερικούς χώρους με άφθονο φυσικό φως (Μπίρης, 2004; Παπαδοπούλου, 2018).

Η χρήση του φωτός ενσωματώθηκε στην αρχιτεκτονική μορφή, τονίζοντας όγκους, επίπεδα και γραμμές. Στα γραφεία και τα δημόσια κτίρια, η έννοια του «ανοικτού χώρου» (open-plan) επέτρεψε την ευρεία διάχυση του φωτός, δημιουργώντας περιβάλλοντα που βελτιώναν την εμπειρία των χρηστών και υποστήριζαν την παραγωγικότητα (Τσαγκρασούλης, 2015).

Κεντρικό στοιχείο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής, που επηρέασε καθοριστικά τη σχέση φωτός και θέας, αποτελεί το *fenêtre en longueur* (επιμήκες ή ταινιωτό παράθυρο), το οποίο εισήγαγε ο Le Corbusier. Η εφαρμογή του κατέστη δυνατή χάρη στη χρήση φέροντος οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα, που απελευθέρωσε τους εξωτερικούς τοίχους από τη στατική τους λειτουργία. Με τον τρόπο αυτό, οι τοίχοι μετατράπηκαν σε ελαφριά περιβλήματα, επιτρέποντας τη δημιουργία συνεχών οριζόντιων ανοιγμάτων σε όλο το μήκος της όψης (Μπίρης, 2004; Παπαδοπούλου, 2018).



Εικόνα 1-9: Η Villa Savoye του Le Corbusier, χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής του *fenêtre en longueur* (ταινιωτού παραθύρου) και της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:VillaSavoye.jpg>

Το επίμηκες παράθυρο δεν συνέβαλε μόνο στην αύξηση της ποσότητας φυσικού φωτός, αλλά κυρίως στη βελτίωση της ποιότητάς του. Η οριζόντια διάταξη του ανοίγματος επέτρεψε την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός στον εσωτερικό χώρο, μειώνοντας τις έντονες αντιθέσεις φωτός και σκιάς και περιορίζοντας τις σκοτεινές ζώνες που χαρακτήριζαν τις προηγούμενες αρχιτεκτονικές πρακτικές (Τσαγκρασούλης, 2015).

Επιπλέον, το *fenêtre en longueur* σηματοδότησε μια ουσιαστική μετατόπιση στον τρόπο αντίληψης της θέας. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά κατακόρυφα ανοίγματα, τα οποία

λειτουργούσαν ως περιορισμένα οπτικά «κάδρα», το ταινιωτό παράθυρο προσέφερε πανοραμική θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, ευθυγραμμισμένη με το οριζόντιο πεδίο της ανθρώπινης όρασης. Η θέα παύει πλέον να αποτελεί δευτερεύον αποτέλεσμα του ανοίγματος και μετατρέπεται σε συνειδητό εργαλείο σχεδιασμού, ενισχύοντας τη σύνδεση μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου (Κουρέλη, 2022).



Εικόνα 1-10: Εσωτερικό της Villa Le Lac του Le Corbusier, όπου το επίμηκες παράθυρο λειτουργεί ως συνεχές οπτικό πλαίσιο προς το τοπίο.

Πηγή: <https://www.villalelac.ch/en>

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της προσέγγισης αποτελούν έργα όπως η Villa Savoye και η Villa Le Lac, όπου το παράθυρο λειτουργεί ως συνεχές οπτικό πλαίσιο που «καδράρει» το τοπίο, ενισχύοντας την αίσθηση συνέχειας και ροής μεταξύ του δομημένου και του φυσικού περιβάλλοντος (Μπίρης, 2004). Η αρχή αυτή, σε συνδυασμό με τη συνολική προσέγγιση του μοντερνισμού, θεμελίωσε τη χρήση του φωτός και της θέας ως βασικών εργαλείων σχεδιασμού, τα οποία εξακολουθούν να καθορίζουν τον σχεδιασμό σύγχρονων γραφειακών χώρων (Παπαδοπούλου, 2018).

Οι αρχές αυτές μεταφέρθηκαν παράλληλα και σε κτίρια εργασίας και διοίκησης του Μοντερνισμού, όπου η αξιοποίηση νέων κατασκευαστικών συστημάτων επέτρεψε τη δημιουργία εκτεταμένων γυάλινων επιφανειών και μεγαλύτερη οπτική συνέχεια μεταξύ

εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το κτίριο του Bauhaus στο Dessau (1926), σχεδιασμένο από τον Walter Gropius. Ιδιαίτερα στην πτέρυγα των εργαστηρίων, η πρωτοποριακή χαλύβδινη και γυάλινη πρόσοψη διαμορφώθηκε ως συνεχές εξωτερικό περίβλημα, απελευθερωμένο από τη φέρουσα λειτουργία του, ενισχύοντας τη διαφάνεια του κελύφους και την οπτική επαφή των εσωτερικών χώρων με το γύρω τοπίο. Παράλληλα, η διώροφη γέφυρα που συνέδεε τις επιμέρους πτέρυγες στέγαζε τους διοικητικούς χώρους, αναδεικνύοντας τη μεταφορά των αρχών της μοντέρνας αρχιτεκτονικής και σε χώρους εργασίας (Stiftung Bauhaus Dessau, n.d.).



Εικόνα 1- 11: Σύγχρονη άποψη του κτιρίου του Bauhaus στο Dessau, σχεδιασμένου από τον Walter Gropius και ολοκληρωμένου το 1926, με τη χαρακτηριστική εκτεταμένη γυάλινη πρόσοψη της πτέρυγας των εργαστηρίων.

Πηγή: A. Savin, Wikimedia Commons, 2024, Free Art License.

Συνολικά, ο μοντερνισμός ανέδειξε τον φυσικό φωτισμό σε θεμελιώδη παράμετρο της αρχιτεκτονικής σύνθεσης, συνδέοντάς τον με τη λειτουργία, τη μορφή και την ανθρώπινη αντίληψη του χώρου. Η ελεύθερη όψη, τα ταινιωτά παράθυρα και οι εκτεταμένες γυάλινες επιφάνειες επέτρεψαν μεγαλύτερη αξιοποίηση του φυσικού φωτός και ενίσχυσαν την οπτική σύνδεση μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Η εφαρμογή αυτών των αρχών τόσο σε κατοικίες όσο και σε χώρους εργασίας συνέβαλε στη διαμόρφωση μιας νέας αντίληψης για τη σχέση φωτός, θέας και αρχιτεκτονικού χώρου, θέτοντας σημαντικές βάσεις για τη μετέπειτα εξέλιξη του σχεδιασμού των γραφειακών κτιρίων (Μπίρης, 2004; Παπαδοπούλου, 2018).

1.1.6 Μεταπολεμική εποχή: Ενίσχυση του τεχνητού φωτισμού και περιορισμός του φυσικού

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η αρχιτεκτονική του φωτισμού επηρεάστηκε έντονα από την ανάπτυξη των τεχνητών φωτιστικών συστημάτων και την εκτεταμένη χρήση ηλεκτρικού φωτισμού στα κτίρια (Παπαδοπούλου, 2018). Ο φυσικός φωτισμός περιορίστηκε σε πολλές περιπτώσεις, καθώς η νέα τεχνολογία επέτρεψε την ανεξαρτησία από τον ήλιο, και οι σχεδιαστές επικεντρώθηκαν στην πρακτικότητα και την παραγωγικότητα των χώρων.

Σε γραφειακούς χώρους και δημόσια κτίρια, ο τεχνητός φωτισμός αντικατέστησε σε μεγάλο βαθμό το φυσικό, ενώ η μορφολογία των όψεων συχνά υποβαθμίστηκε προς όφελος της οικονομίας και της τυποποίησης των κατασκευών (Τσαγκρασούλης, 2015). Η παράλληλη ανάπτυξη του κλιματισμού και του φωτισμού φθορισμού επέτρεψε τη δημιουργία κτιρίων μεγάλου βάθους (deep-plan buildings), στα οποία μεγάλος αριθμός εργαζομένων εργάζονταν σε μεγάλες αποστάσεις από τα παράθυρα και χωρίς άμεση πρόσβαση σε φυσικό φως ή θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (βλ. Εικόνα 1-12). Ως αποτέλεσμα, πολλοί εσωτερικοί χώροι γραφείων χαρακτηρίστηκαν από περιορισμένη οπτική άνεση και μειωμένη σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον, ενώ κατά τις επόμενες δεκαετίες αναδείχθηκαν ευρύτερα ζητήματα ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος και το λεγόμενο «Σύνδρομο Νοσούντος Κτιρίου» (Sick Building Syndrome – SBS). Ο όρος αναφέρεται στην εμφάνιση μη ειδικών συμπτωμάτων στους χρήστες ενός κτιρίου, όπως πονοκέφαλος, κόπωση και ερεθισμός των ματιών, της μύτης ή του λαιμού, τα οποία συνδέονται χρονικά με την παραμονή τους στο συγκεκριμένο εσωτερικό περιβάλλον, χωρίς να μπορεί να προσδιοριστεί συγκεκριμένη νόσος ή σαφής αιτία (Redlich et al., 1997).



Εικόνα 1-12: Γραφειακός χώρος της εταιρείας Osram στο Μόναχο (1965), χαρακτηριστικό παράδειγμα μεταπολεμικού deer-plan office με εκτεταμένη χρήση τεχνητού φωτισμού και περιορισμένη πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα.

Πηγή: <https://k2space.co.uk/knowledge/history-of-office-design>

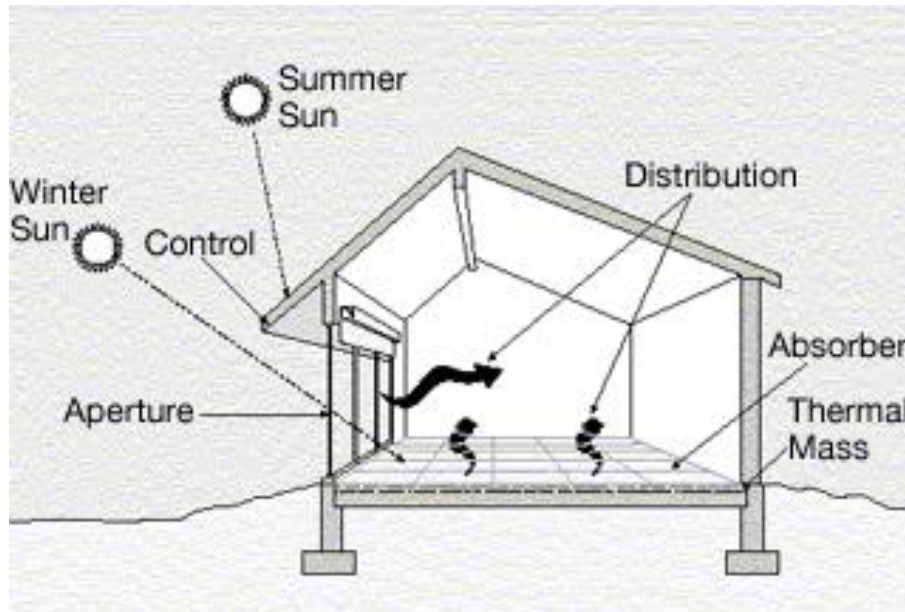
Η περιορισμένη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού σε μεγάλο μέρος της μεταπολεμικής αρχιτεκτονικής ανέδειξε σταδιακά την ανάγκη επανεξέτασης του ρόλου του στον σχεδιασμό των χώρων εργασίας, συμβάλλοντας στη μεταγενέστερη επαναφορά του φυσικού φωτισμού ως σημαντικής παραμέτρου οπτικής άνεσης, ευεξίας και βιώσιμου σχεδιασμού (Boubekri et al., 2014; Τσαγκρασούλης, 2015).

1.1.7 Μετά το 1970: Ενεργειακή κρίση και αναβίωση του φυσικού φωτισμού

Η ενεργειακή κρίση της δεκαετίας του 1970 οδήγησε σε επανεκτίμηση της χρήσης ενέργειας στα κτίρια και προώθησε την αναβίωση του φυσικού φωτισμού ως μέσο εξοικονόμησης ενέργειας (Τσαγκρασούλης, 2015; Παπαδοπούλου, 2018). Οι αρχιτέκτονες άρχισαν να εξετάζουν τη διάταξη των ανοιγμάτων, τον προσανατολισμό των κτιρίων και τη χρήση φωτιστικών ανοιγμάτων για την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός, συνδυάζοντας λειτουργικότητα, άνεση και ενεργειακή απόδοση. Παράλληλα, επανήλθε το ενδιαφέρον για την οπτική σύνδεση των εσωτερικών χώρων με το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς η πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα άρχισε να αναγνωρίζεται ως σημαντικός παράγοντας άνεσης και ευεξίας των χρηστών.

Τα γραφεία και οι εργασιακοί χώροι σχεδιάστηκαν με μεγαλύτερη προσοχή στη φυσική φωτεινότητα, ενώ ταυτόχρονα εισήχθησαν συστήματα σκίασης και προηγμένες υαλώσεις για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης και της θάμβωσης (Boubekri et al., 2020). Η προσέγγιση

αυτή σηματοδότησε την πρώτη οργανωμένη προσπάθεια σχεδιασμού ενεργειακά αποδοτικών και ανθρωποκεντρικών χώρων.



Εικόνα 1-13: Διάγραμμα αρχών παθητικού ηλιακού σχεδιασμού (passive solar design) για τον έλεγχο του φυσικού φωτισμού και της ηλιακής ακτινοβολίας σε ενεργειακά αποδοτικά κτίρια.

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_solar_building_design#/media/File:Illust_passive_solar_d1.gif

Η εμπειρία της ενεργειακής κρίσης οδήγησε στη θέσπιση αρχών σχεδιασμού που ενσωματώνουν το φυσικό φως με γνώμονα την άνεση, την παραγωγικότητα και τη βιωσιμότητα των γραφειακών χώρων (Boubekri et al., 2020; Παπαδοπούλου, 2018).

1.1.8 1990-2010: Πράσινη αρχιτεκτονική και προηγμένες υαλώσεις

Στη μεταγενέστερη περίοδο, η ανάπτυξη της πράσινης αρχιτεκτονικής και η εισαγωγή προηγμένων υαλοστασίων επέτρεψαν τη βελτίωση της ποιότητας του φυσικού φωτισμού στα κτίρια (Boubekri et al., 2023; Chen & Tang, 2024). Ο σχεδιασμός των γραφειακών χώρων εστίασε στην αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας, τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τη δημιουργία περιβαλλόντων που υποστηρίζουν την ευεξία των χρηστών.

Η τεχνολογία των γυάλινων προσόψεων και των δυναμικών συστημάτων σκίασης επέτρεψε την ελεγχόμενη είσοδο του φωτός και τη μείωση της θάμβωσης, εξασφαλίζοντας οπτική άνεση και συνθήκες κατάλληλες για παραγωγικότητα (Özdemir & Çakmak, 2022). Κατά την ίδια περίοδο, αναπτύχθηκαν και τα συστήματα διπλού κελύφους (double-skin facades), τα οποία αποτελούνται από δύο γυάλινες επιφάνειες με ενδιάμεση ζώνη αέρα. Τα συστήματα αυτά επέτρεψαν τη χρήση εκτεταμένων υαλοστασίων, διατηρώντας παράλληλα

καλύτερες συνθήκες θερμομόνωσης, ηχομόνωσης και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας. Με τον τρόπο αυτό, κατέστη δυνατή η ενίσχυση της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον και η παροχή ευρύτερης θέας στους χρήστες, χωρίς σημαντική επιβάρυνση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου (Chen & Tang, 2024).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της περιβαλλοντικής προσέγγισης της περιόδου αποτελεί το Commerzbank Tower στη Φρανκφούρτη, σχεδιασμένο από το Foster + Partners και ολοκληρωμένο το 1997. Το κτίριο γραφείων οργανώνεται γύρω από ένα κεντρικό αίθριο, ενώ οι χώροι εργασίας και οι πολώροφοι κήποι (sky gardens) αναπτύσσονται γύρω από αυτό, συμβάλλοντας στη διείσδυση του φυσικού φωτός στο εσωτερικό και στη δημιουργία οπτικών συνδέσεων μεταξύ των χώρων εργασίας και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Ο σχεδιασμός του ενσωμάτωσε επίσης φυσικό αερισμό μέσω ανοιγόμενων παραθύρων, αποτελώντας χαρακτηριστικό παράδειγμα της προσπάθειας συνδυασμού περιβαλλοντικής απόδοσης, φυσικού φωτισμού και ποιότητας του χώρου εργασίας στα υψηλά κτίρια γραφείων της περιόδου (Foster + Partners, n.d.-b).



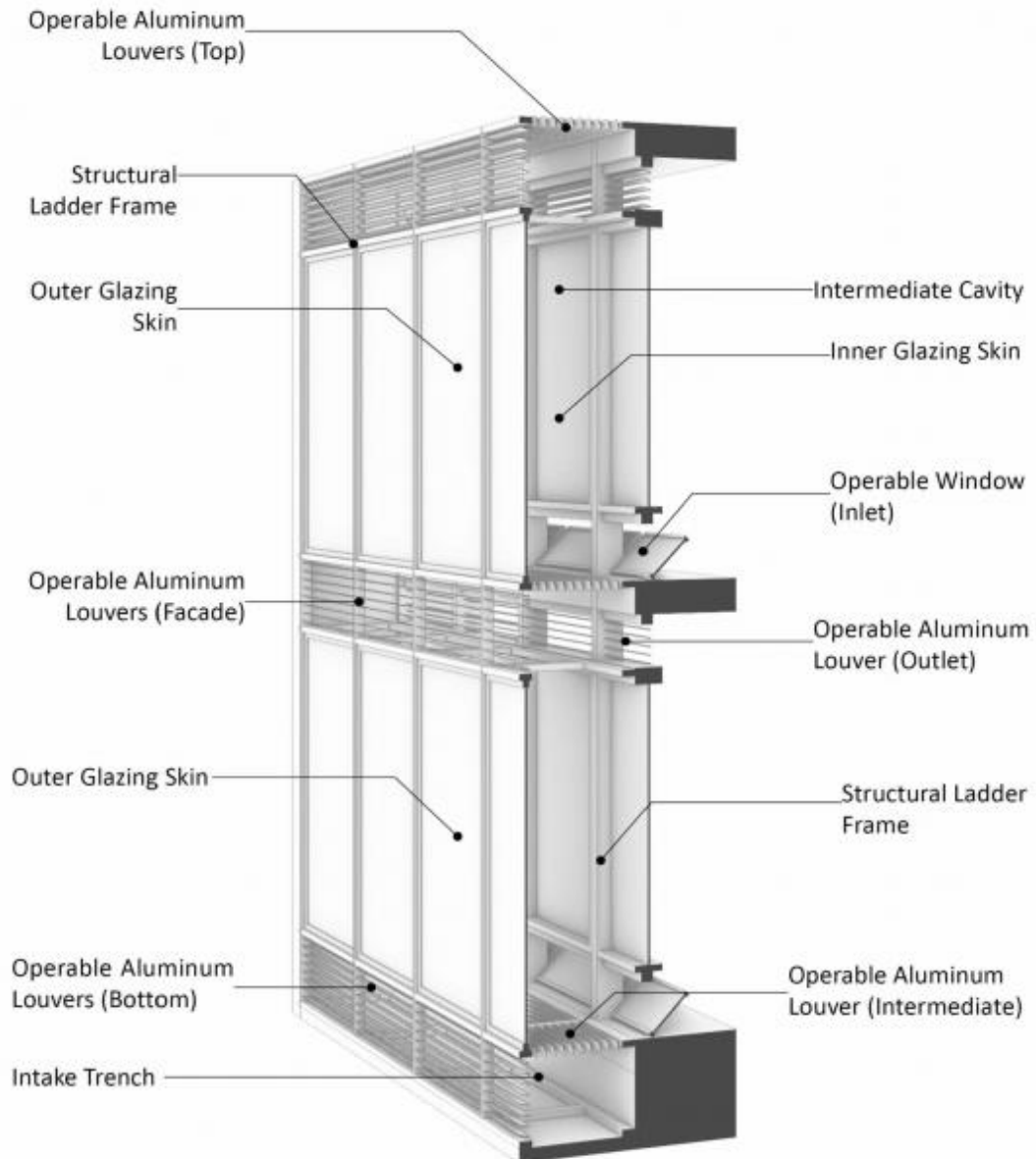
Εικόνα 1- 14: Εξωτερική άποψη του Commerzbank Tower στη Φρανκφούρτη, σχεδιασμένου από το Foster + Partners και ολοκληρωμένου το 1997.

Πηγή: Gerda Arendt, Wikimedia Commons, CC0 1.0.



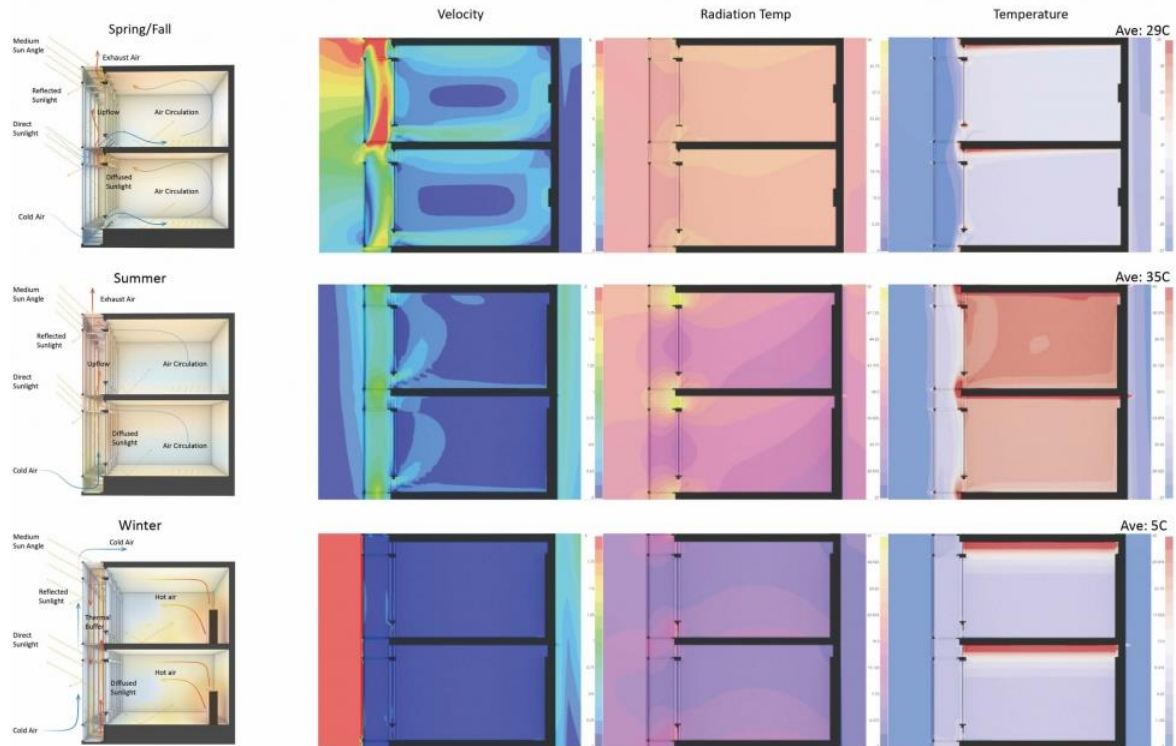
Εικόνα 1- 15: Εσωτερική άποψη πολυώροφου κήπου (sky garden) του Commerzbank Tower, όπου αναδεικνύεται η σχέση μεταξύ των χώρων εργασίας, του φυσικού φωτισμού και της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

Πηγή: Commerzbank AG / Foster + Partners, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0 DE.



Εικόνα 1-16: Τρισδιάστατη απεικόνιση του συστήματος διπλού κελύφους (double-skin facade).

Πηγή: <https://ebd.design.upenn.edu/work/phase-change-double-skin-facade>



Εικόνα 1-17: Διάγραμμα συστήματος διπλού κελύφους (double-skin facade): σχηματική τομή λειτουργίας για τον έλεγχο φυσικού φωτισμού, αερισμού και θερμικής άνεσης.

Πηγή: <https://ebd.design.upenn.edu/work/phase-change-double-skin-facade>

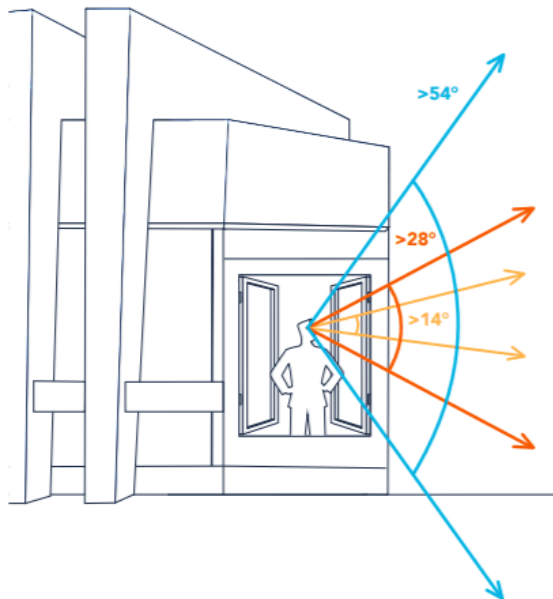
Παράλληλα, η πράσινη αρχιτεκτονική ενσωμάτωσε στρατηγικές όπως τα αίθρια και οι φεγγίτες, με στόχο τη μεγαλύτερη διείσδυση του φυσικού φωτός στο εσωτερικό των κτιρίων (Solemma / IBPSA authors, 2023). Ως προς τη θέα, ωστόσο, είναι σημαντικό να διακρίνεται η οπτική εμπειρία που προσφέρουν τα αίθρια από εκείνη των εξωτερικών όψεων. Τα αίθρια μπορούν να παρέχουν εσωτερική οπτική εκτόνωση και, ανάλογα με τη γεωμετρία και τη διαμόρφωσή τους, οπτική επαφή με τον ουρανό ή εσωτερικά διαμορφωμένους χώρους, χωρίς όμως να εξασφαλίζουν κατ' ανάγκη την οριζόντια και μακρινή θέα προς την πόλη, το τοπίο ή το φυσικό περιβάλλον που μπορεί να προσφέρει ένα εξωτερικό άνοιγμα. Η διάκριση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά την αξιολόγηση της ποιότητας της θέας στους χώρους εργασίας. Οι αρχές της πράσινης αρχιτεκτονικής καθιέρωσαν παράλληλα τον συνδυασμό ενεργειακής αποδοτικότητας και ποιότητας φωτισμού ως κεντρικό στοιχείο στον σχεδιασμό γραφείων και δημόσιων χώρων (Özdemir & Çakmak, 2022; Solemma / IBPSA authors, 2023).

1.1.9 2010 έως Σήμερα: Ανθρωποκεντρικός, βιοφιλικός και δυναμικός σχεδιασμός φωτισμού

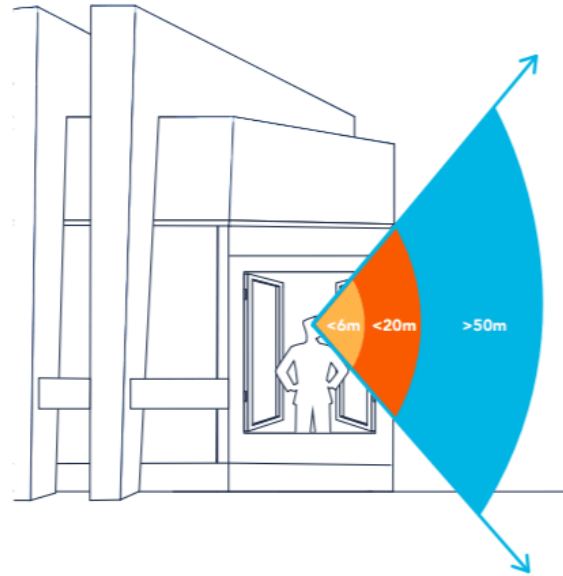
Στη σύγχρονη εποχή, ο φυσικός φωτισμός αντιμετωπίζεται με ανθρωποκεντρική και βιοφιλική προσέγγιση, η οποία συνδέει την αρχιτεκτονική μορφή με την ψυχολογική ευεξία, τον κιρκάδιο ρυθμό και την παραγωγικότητα των χρηστών (Woo et al., 2021; Boubekri et al., 2023). Η αξιολόγηση του φωτισμού βασίστηκε πλέον σε δείκτες όπως Daylight Autonomy (DA), sDA, UDI και DGP, ενώ οι αρχιτέκτονες χρησιμοποίησαν προσομοιώσεις φωτισμού και δυναμικά συστήματα σκίασης για βέλτιστη απόδοση (Collier et al., 2023; Thayanithy & Perera, 2023). Παράλληλα, η ανάπτυξη δυναμικών προσομοιώσεων φωτισμού (Climate-Based Daylight Modeling – CBDM) επέτρεψε την ακριβέστερη αξιολόγηση της συμπεριφοράς του φυσικού φωτισμού υπό πραγματικές κλιματικές συνθήκες, ενισχύοντας τον σχεδιασμό ανθρωποκεντρικών και ενεργειακά αποδοτικών χώρων.

Ο σχεδιασμός των γραφειακών χώρων προσαρμόστηκε στις ανάγκες των χρηστών, ενσωματώνοντας παράθυρα με θέα και διείσδυση φυσικού φωτός, ώστε να υποστηρίζεται η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και να δίνεται δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού (Boubekri et al., 2020). Σημαντικό ρόλο στη θεσμοθέτηση της ποιότητας θέας διαδραμάτισε το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037:2018, το οποίο εισήγαγε συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης της θέας από το εσωτερικό των κτιρίων. Το πρότυπο αξιολογεί παραμέτρους όπως το οριζόντιο πλάτος της θέας, την απόσταση θέασης και την ποιότητα του ορατού περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένων στοιχείων όπως ο ουρανός, το έδαφος και το φυσικό ή δομημένο τοπίο (EN 17037:2018).

Horizontal sight angle



Outside distance of view



● Minimum ● Medium ● Maximum

Εικόνα 1-18: Σχηματική απεικόνιση των κριτηρίων αξιολόγησης της ποιότητας θέας σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037:2018.

Πηγή: <https://www.kingspan.com/ie/en/knowledge-articles/what-is-en-17037----a-brief-introduction-to-the-european-dayligh/>

Η έμφαση στην ποιότητα του φωτισμού και στη σχέση με το φυσικό περιβάλλον αντικατοπτρίζει την τάση προς δυναμικά, βιώσιμα και ανθρωποκεντρικά κτίρια, όπου ο φυσικός φωτισμός αποτελεί βασικό στοιχείο σχεδιασμού και βιωσιμότητας (Woo et al., 2021; Boubekri et al., 2023).

1.2 Ιστορική εξέλιξη φυσικού φωτισμού με έμφαση στους γραφειακούς χώρους

Η ιστορική εξέλιξη του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική αποκτά ιδιαίτερη σημασία στους γραφειακούς χώρους, όπου οι απαιτήσεις λειτουργικότητας, παραγωγικότητας και οπτικής άνεσης επηρέασαν καθοριστικά τη μορφολογία και την οργάνωση των κτιρίων (Boubekri et al., 2014; Wong et al., 2019). Η ανάγκη παροχής επαρκούς φυσικού φωτισμού στους χώρους εργασίας καθόρισε διαχρονικά το βάθος των κτιρίων, τη διάταξη των κατόψεων, το μέγεθος των ανοιγμάτων και τη θέση των εργαζομένων σε σχέση με τα παράθυρα.

Από τα πρώιμα γραφεία με περιορισμένη πρόσβαση σε φυσικό φως έως τα σύγχρονα ανθρωποκεντρικά και βιοφιλικά εργασιακά περιβάλλοντα, η έννοια του φυσικού φωτισμού εξελίχθηκε από βασικό μέσο οπτικής εξυπηρέτησης σε στρατηγικό εργαλείο ευεξίας, βιωσιμότητας και ποιότητας του εργασιακού περιβάλλοντος. Παράλληλα, η σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον και η ποιότητα της θέας αναδείχθηκαν σταδιακά ως σημαντικές παράμετροι σχεδιασμού, επηρεάζοντας την ψυχολογική άνεση, τη συγκέντρωση και την εμπειρία των εργαζομένων.

Οι επόμενες υποενότητες αναλύουν τις βασικές φάσεις εξέλιξης του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους, παρουσιάζοντας χαρακτηριστικά παραδείγματα κτιρίων και τις αρχιτεκτονικές στρατηγικές που διαμόρφωσαν τη σύγχρονη αντίληψη για το φως και τη θέα στο εργασιακό περιβάλλον.

1.2.1 Πρώιμα κτίρια γραφείων

Στα πρώτα γραφεία του 19ου και των αρχών του 20ού αιώνα, ο φυσικός φωτισμός αποτελούσε βασική προϋπόθεση λειτουργίας των εργασιακών χώρων, καθώς η απουσία εκτεταμένου ηλεκτρικού φωτισμού καθιστούσε απαραίτητη την άμεση πρόσβαση των εργαζομένων στο φυσικό φως (Smith, 2008; Wong et al., 2019). Η αρχιτεκτονική των πρώιμων κτιρίων γραφείων διαμορφώθηκε σε μεγάλο βαθμό από την ανάγκη επαρκούς φωτισμού και αερισμού, με αποτέλεσμα τη δημιουργία σχετικά στενών κατόψεων και περιορισμένου βάθους χώρων.

Πριν από την ευρεία χρήση του τεχνητού φωτισμού, το βάθος των κτιρίων γραφείων δεν μπορούσε συνήθως να υπερβαίνει τα 6–10 μέτρα από το παράθυρο, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής διείσδυση φυσικού φωτός στους χώρους εργασίας. Για τον λόγο αυτό, αναπτύχθηκαν μορφολογικές λύσεις όπως κατόψεις σε σχήμα U, H και L, καθώς και εσωτερικές αυλές και φωταγωγοί (light courts), που επέτρεπαν την πρόσβαση περισσότερων εργαζομένων σε παράθυρα και φυσικό αερισμό (Wong et al., 2019).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Wainwright Building του Louis Sullivan (1891), όπου η διάταξη των ανοιγμάτων, η κατακόρυφη οργάνωση της όψης και η ανάπτυξη της κάτοψης με στόχο τη μεγιστοποίηση των φωτιζόμενων όψεων αντανακλούν την ανάγκη παροχής φυσικού φωτισμού στους χώρους εργασίας.



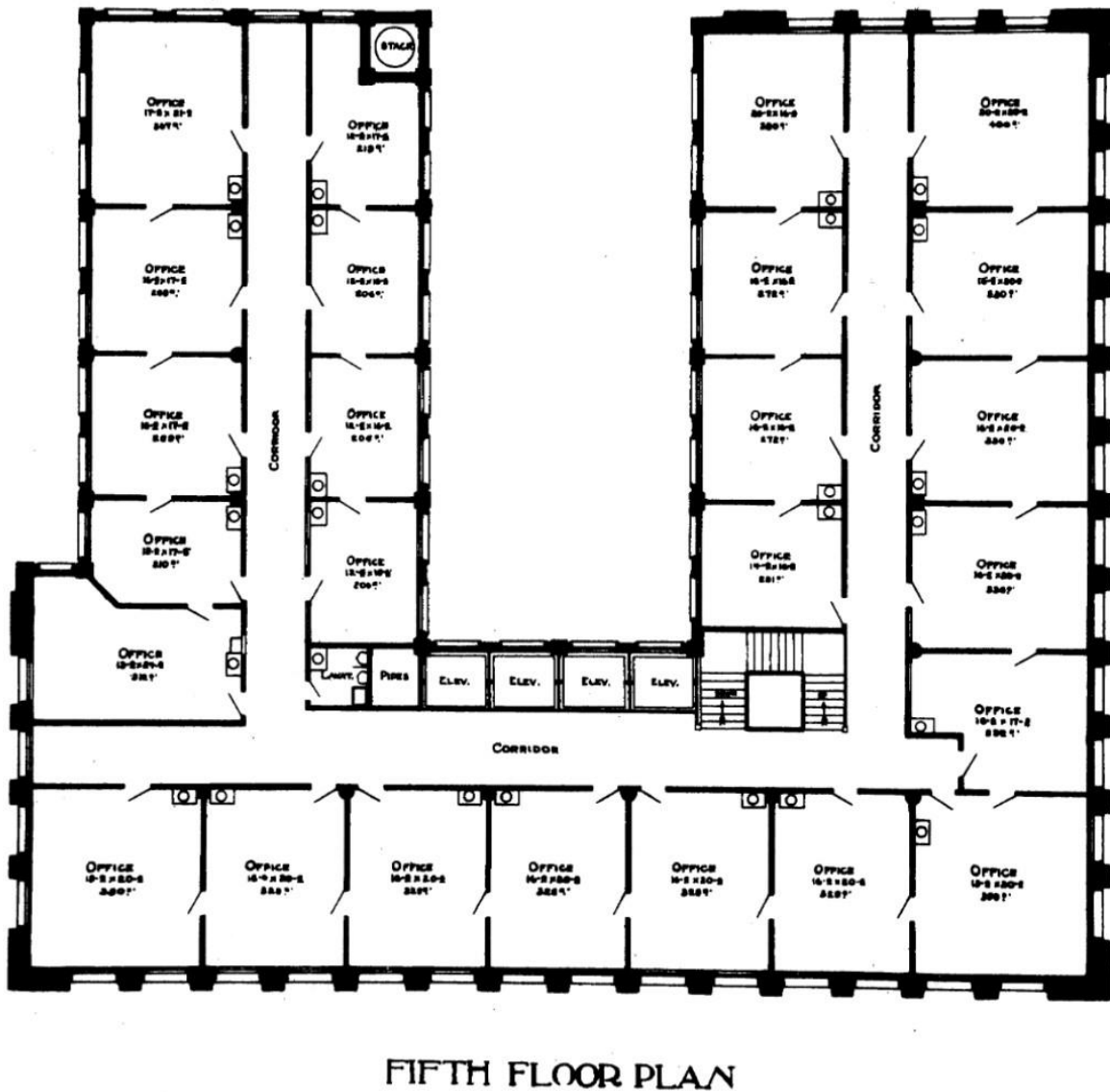
Εικόνα 1-19: Εξωτερική άποψη του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan.

Πηγή: <https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf>



Εικόνα 1-20: Εξωτερική άποψη του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan από την πλευρά του αιθρίου/light court.

Πηγή: <https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf>



3. Original Fifth Floor Plan from Rental Brochure of 1891

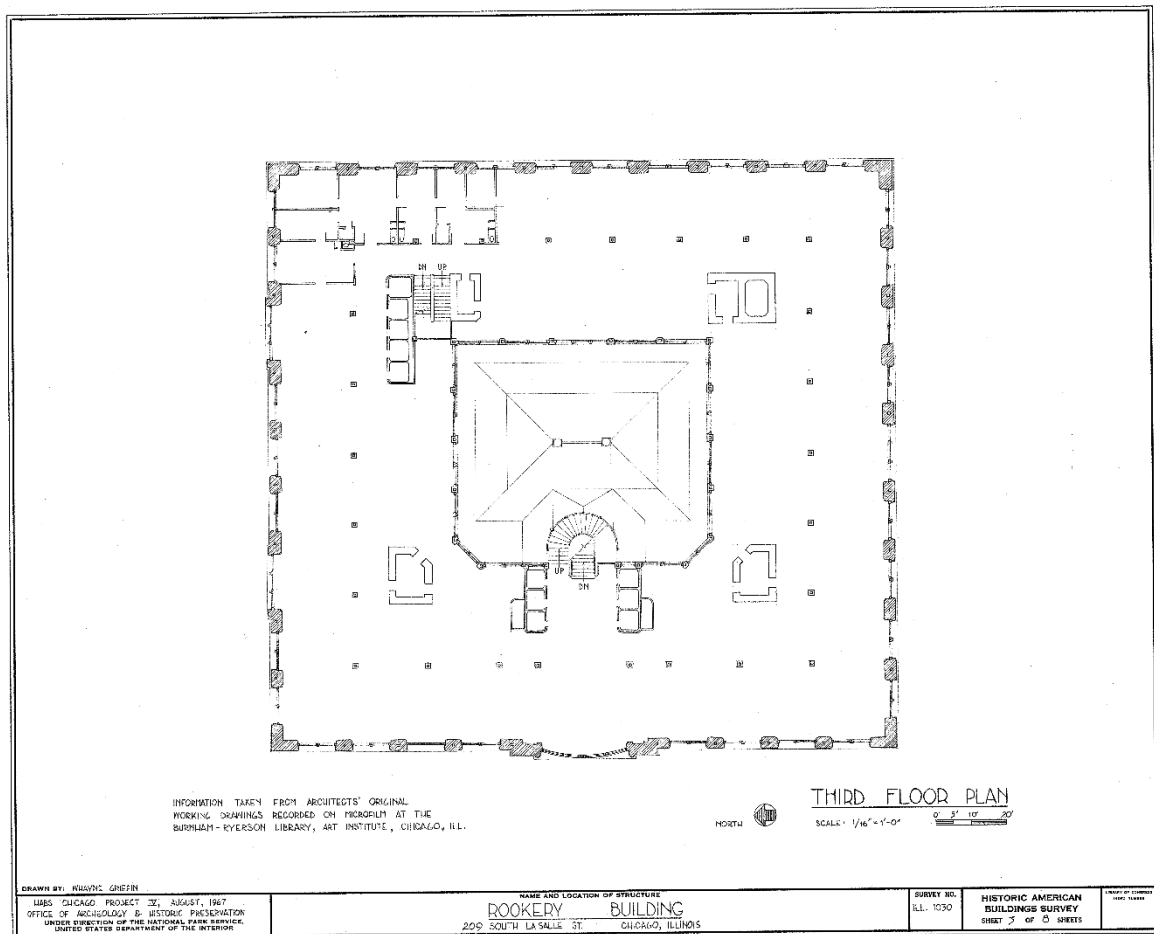
Εικόνα 1-21: Κάτοψη 5^{ου} ορόφου του Wainwright Building (1891) του Louis Sullivan, όπου διακρίνεται η οργάνωση των χώρων γύρω από τις περιμετρικές όψεις για πρόσβαση σε φυσικό φως. Πηγή: <https://mostateparks.com/sites/g/files/zuston361/files/media/pdf/2025/02/wainwright-building.pdf>

Αντίστοιχα, στο Rookery Building στο Σικάγο, η χρήση εσωτερικού φωταγωγού (light court) επέτρεψε τη μεταφορά φυσικού φωτός προς το κέντρο του κτιρίου, βελτιώνοντας τις συνθήκες φωτισμού και αερισμού των εσωτερικών χώρων εργασίας.



Εικόνα 1-22: Σχέδιο όψης του Rookery Building στο Σικάγο, όπου η διάταξη των ανοιγμάτων εξυπηρετούσε τη διείσδυση φυσικού φωτισμού στους χώρους γραφείων.

Πηγή: Wikimedia Commons, Rookery Building, Chicago – HABS Drawing (Sheet 4 of 8), https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/Rookery_Building%2C_209_South_LaSalle_Street%2C_Chicago%2C_Cook_County%2C_IL_HABS_ILL%2C16-CHIG%2C31-_%28sheet_4_of_8%29.png



Εικόνα 1-23: Κάτοψη 3^{ου} ορόφου του Rookery Building με εσωτερικό light court για τη μεταφορά φυσικού φωτισμού και αερισμού στους εσωτερικούς χώρους εργασίας.

Πηγή: Wikimedia Commons, *Rookery Building, Chicago – HABS Drawing (Sheet 3 of 8)*,

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/Rookery_Building%2C_209_South_LaSalle_Street%2C_Chicago%2C_Cook_County%2C_IL_HABS_ILL%2C16-CHIG%2C31-_%28sheet_4_of_8%29.png



Εικόνα 1-24: Εσωτερική άποψη του light court (light court) του Rookery Building, όπου το κεντρικό αίθριο λειτουργεί ως βασικός μηχανισμός μεταφοράς φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους γραφείων.

Πηγή: WikiArquitectura, The Rookery – Interior View, <https://en.wikiarquitectura.com/building/the-rookery/#the-rookery-historical-chicago-5>

Η περίοδος αυτή ανέδειξε τον φυσικό φωτισμό ως βασικό παράγοντα διαμόρφωσης της μορφολογίας και της λειτουργικής οργάνωσης των πρώιμων γραφειακών κτιρίων, θέτοντας τις βάσεις για τη μετέπειτα εξέλιξη των αρχών σχεδιασμού γραφείων.

1.2.2 Μοντέρνα γραφεία και open-plan

Με την εξάπλωση των μοντέρνων αρχιτεκτονικών αρχών και την ανάπτυξη της έννοιας του open-plan, ο φυσικός φωτισμός απέκτησε κεντρικό ρόλο στον σχεδιασμό γραφείων (Boubekri et al., 2014; Heerwagen, 2000). Οι ανοιχτοί χώροι, τα μεγάλα παράθυρα και οι γυάλινες όψεις επέτρεπαν ομοιόμορφη διάχυση του φωτός και μεγαλύτερη διείσδυση φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους εργασίας. Παράλληλα, η μείωση των εσωτερικών διαχωριστικών συνέβαλε στη βελτίωση της οπτικής συνέχειας και της αίσθησης ανοιχτού χώρου.

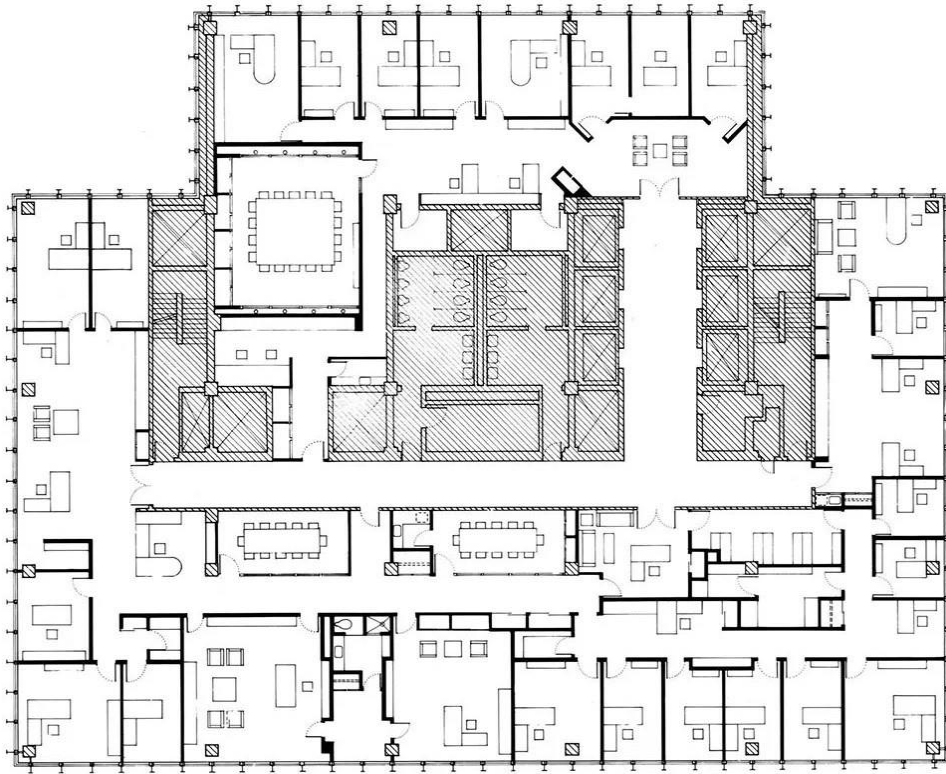
Ωστόσο, η ανάπτυξη του κλιματισμού και του τεχνητού φωτισμού κατά τη μεταπολεμική περίοδο επέτρεψε τη δημιουργία κτιρίων μεγάλου βάθους (deep-plan offices), στα οποία σημαντικός αριθμός εργαζομένων τοποθετούνταν μακριά από τα παράθυρα. Παρότι οι χώροι αυτοί παρέμεναν «ανοικτοί», πολλοί χρήστες έχαναν την άμεση πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, δημιουργώντας άνισες συνθήκες οπτικής άνεσης μέσα στον ίδιο εργασιακό χώρο (Boubekri et al., 2014; Wong et al., 2019).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της μοντέρνας αρχιτεκτονικής γραφείων αποτελεί το Seagram Building του Mies van der Rohe, όπου η γυάλινη πρόσοψη (glass curtain wall) ενίσχυσε τη σχέση του εσωτερικού χώρου με την πόλη και προσέφερε εκτεταμένη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Παράλληλα, όμως, η εκτεταμένη χρήση υαλοστασίων δημιούργησε νέες προκλήσεις σχετικά με τον έλεγχο της ηλιακής ακτινοβολίας, της θάμβωσης και της θερμικής άνεσης στους εσωτερικούς χώρους (Heerwagen, 2000; Boyce, 2003).



Εικόνα 1-25: Το Seagram Building (1958) του Mies van der Rohe, χαρακτηριστικό παράδειγμα μοντέρνου γυάλινου ουρανοξύστη (“glass box”).

Πηγή: Archeyes, Seagram Building / Mies van der Rohe, <https://archeyes.com/seagram-building-new-york-mies-van-der-rohe/>



Εικόνα 1-26: Κάτοψη τυπικού ορόφου του Seagram Building, όπου η ανοικτή διάταξη των χώρων και το μεγάλο βάθος της κάτοψης επηρέαζαν την πρόσβαση των εργαζομένων σε φυσικό φως και θέα.

Πηγή: Archeyes, Seagram Building / Mies van der Rohe, <https://archeyes.com/seagram-building-new-york-mies-van-der-rohe/>



Εικόνα 1-27: Εσωτερικός χώρος γραφείων με εκτεταμένη γυάλινη πρόσοψη, όπου η αυξημένη διείσδυση φυσικού φωτισμού δημιουργεί ανάγκη ελέγχου της θάμβωσης και της ηλεκτρικής ακτινοβολίας.

Πηγή: <https://www.archaic-studio.com/journal/classics-seagram-building-mies-van-der-rohe-philip-johnson>

Η περίοδος αυτή ανέδειξε τόσο τις δυνατότητες όσο και τους περιορισμούς του μοντέρνου σχεδιασμού γραφείων, θέτοντας τις βάσεις για τις μεταγενέστερες στρατηγικές ελέγχου φωτισμού, θέας και περιβαλλοντικής άνεσης στους εργασιακούς χώρους.

1.2.3 Σύγχρονες τάσεις

Στη σύγχρονη εποχή, η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στα γραφεία εστιάζει στην ανθρωποκεντρική σχεδίαση, τη βιοφιλική προσέγγιση και τη δυναμική προσαρμογή στις ανάγκες των χρηστών (Collier et al., 2023; Woo et al., 2021). Οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν προσομοιώσεις φωτισμού, ελεγχόμενα ανοίγματα, δυναμικά συστήματα σκίασης και προηγμένα υλικά για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας του φωτισμού, με στόχο την παραγωγικότητα, την ευεξία και την ενεργειακή αποδοτικότητα.

Παράλληλα, η ποιότητα της θέας αντιμετωπίζεται πλέον ως αυτόνομος παράγοντας σχεδιασμού, στενά συνδεδεμένος με τη γνωστική απόδοση, τη μείωση του στρες και την ψυχολογική ευεξία των εργαζομένων. Η βιοφιλική προσέγγιση υποστηρίζει ότι η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία και ανοιχτούς ορίζοντες προσφέρει σύντομα οπτικά διαλείμματα (micro-breaks), τα οποία συμβάλλουν στην αποφόρτιση του οπτικού συστήματος και στη βελτίωση της συγκέντρωσης και της εργασιακής εμπειρίας (Woo et al., 2021; Boubekri et al., 2020).

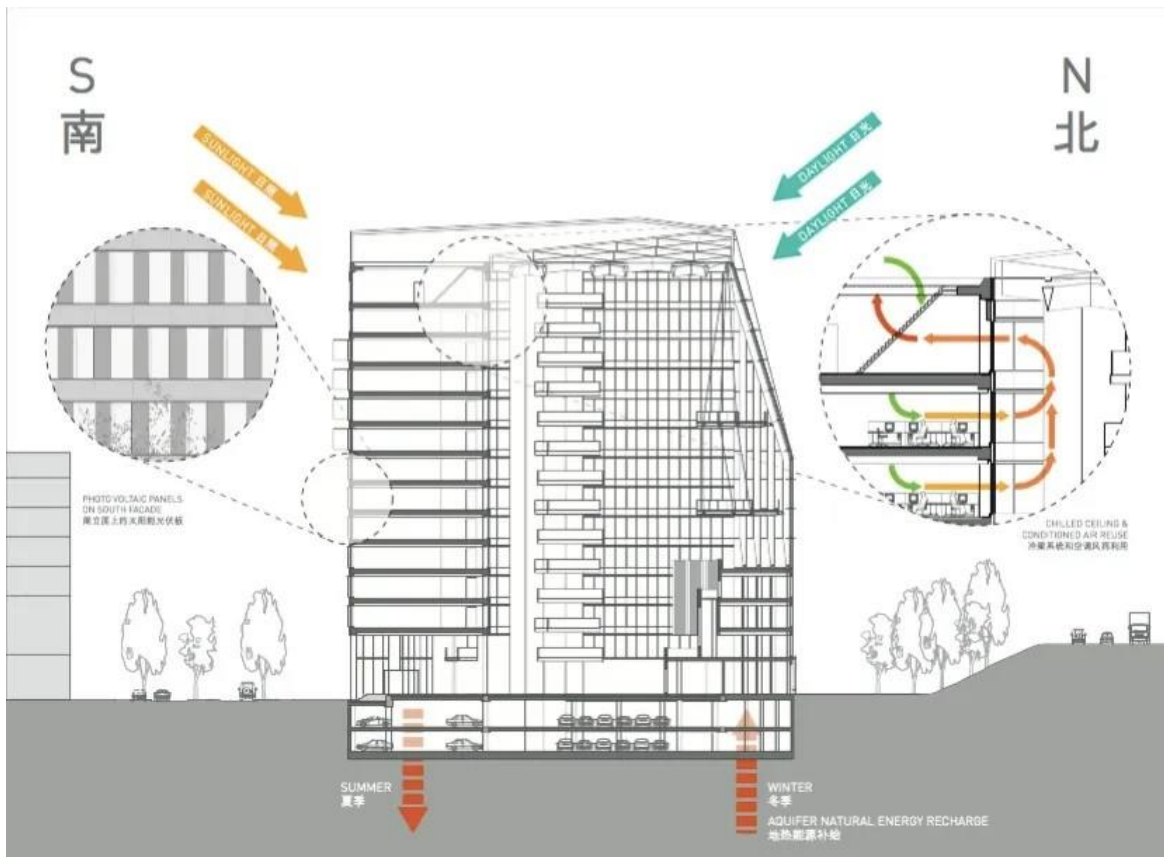
Σημαντική σύγχρονη τάση αποτελεί επίσης η χρήση διπλών προσόψεων (double-skin facades), οι οποίες επιτρέπουν την εκτεταμένη χρήση υαλοστασίων και τη διατήρηση οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στον έλεγχο της ηλιακής ακτινοβολίας, της θερμικής άνεσης και της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματά τους ως προς τη φυσική φωτεινότητα και τη θέα, τα συστήματα αυτά συχνά συνοδεύονται από αυξημένο κόστος κατασκευής και συντήρησης, καθώς και μεγαλύτερη τεχνική πολυπλοκότητα (Solemma / IBPSA authors, 2023; Özdemir & Çakmak, 2022).

Χαρακτηριστικά παραδείγματα σύγχρονων ανθρωποκεντρικών και βιοφιλικών γραφειακών χώρων αποτελούν το The Edge στο Άμστερνταμ και το Apple Park στην Καλιφόρνια, όπου η πρόσβαση σε φυσικό φως, η θέα προς το πράσινο και η σύνδεση με το φυσικό περιβάλλον αποτελούν βασικά στοιχεία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού (Woo et al., 2021).



Εικόνα 1-28: Εσωτερικό αίθριο του The Edge στο Άμστερνταμ, όπου ο φυσικός φωτισμός και η ενσωμάτωση φυτεύσεων αποτελούν βασικά στοιχεία του βιοφιλικού και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού γραφείων.

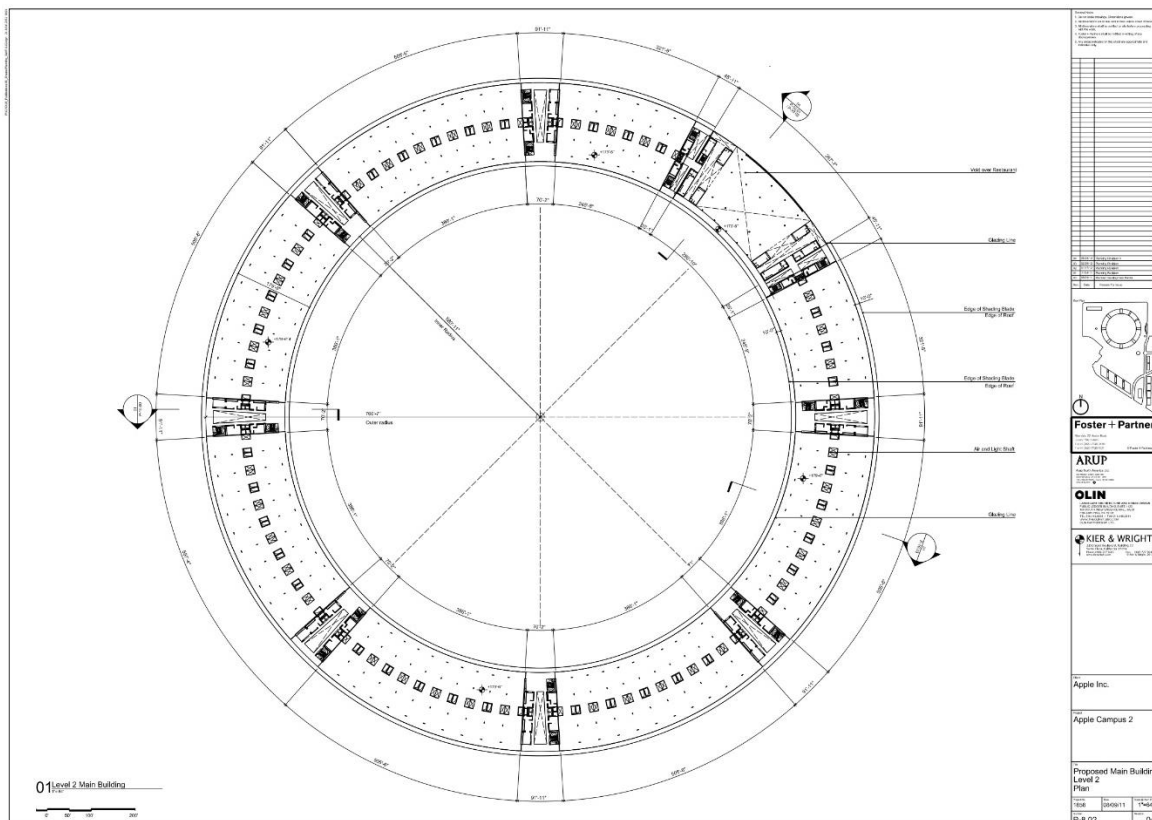
Πηγή: Parametric Architecture, The Edge Atrium, <https://parametric-architecture.com/the-edge-amsterdam-case-study/?srsltid=AfmBOor-t-bUUgNYLu3sFxn4BQ5exeUEXTjoYLDYGnqIsz8bPNvMrhYe>



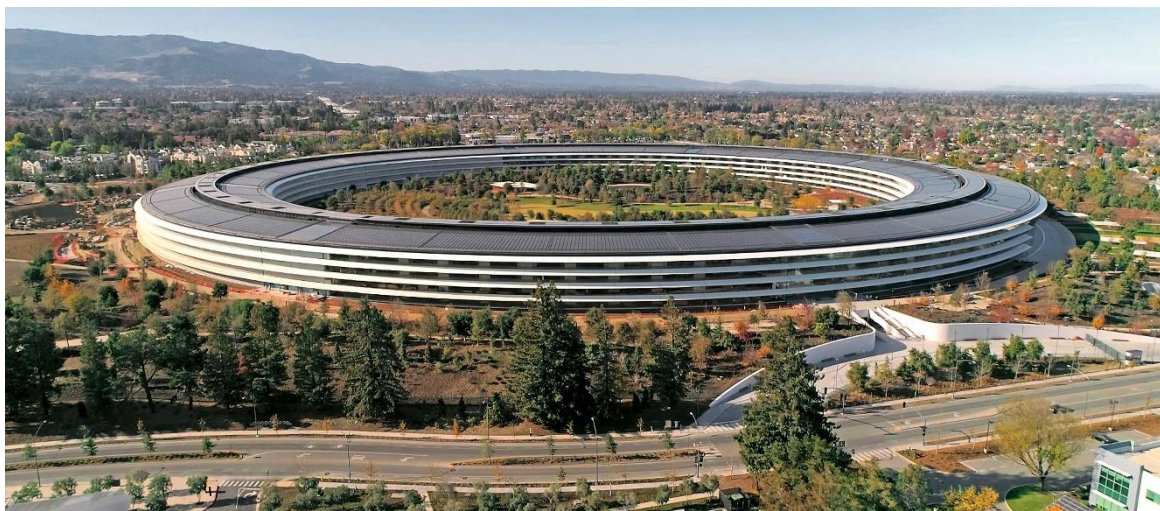
Εικόνα 1-29: Διαγραμματική τομή του The Edge στο Άμστερνταμ, όπου διακρίνεται η ενσωμάτωση στρατηγικών βιώσιμου σχεδιασμού και φυσικού φωτισμού για τη δημιουργία υγιούς εργασιακού περιβάλλοντος.

Πηγή: Parametric Architecture, The Edge Atrium, <https://parametric-architecture.com/the-edge-amsterdam-case-study/?srsltid=AfmBOor-t-bUUgNYLu3sFxn4BQ5exeUEXTjoYLDYGnqIsz8bPNvMrhYe>

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει στην περίπτωση του Apple Park η δακτυλιοειδής οργάνωση του κεντρικού κτιρίου γραφείων. Σε αντίθεση με το μοντέλο των μεταπολεμικών κτιρίων μεγάλου βάθους (deep-plan offices), που συχνά απομάκρυνε σημαντικό μέρος των θέσεων εργασίας από τις εξωτερικές όψεις, η γεωμετρία του δακτυλίου διαμορφώνει χώρους εργασίας σε στενή σχέση με τις εκτεταμένες υαλωμένες όψεις, ενισχύοντας την πρόσβαση σε φυσικό φως και την οπτική σύνδεση είτε με το περιβάλλον τοπίο είτε με τον εσωτερικό κήπο. Έτσι, παρά τη μεγάλη συνολική κλίμακα του συγκροτήματος, η αρχιτεκτονική του οργάνωση μπορεί να θεωρηθεί ως σύγχρονη επανεξέταση του προβλήματος του μεγάλου βάθους κάτοψης, με έμφαση στη σχέση των χώρων εργασίας με το φυσικό φως και τη θέα (Foster + Partners, n.d.-a).



Εικόνα 1- 30: Κάτοψη του 2ου επιπέδου του κεντρικού κτιρίου (Ring Building) του Apple Park, όπου διακρίνεται η δακτυλιοειδής οργάνωση των χώρων γύρω από τον κεντρικό υπαίθριο χώρο.
Πηγή: Foster + Partners, Apple Campus 2 – Proposed Main Building, Level 2 Plan, σχέδιο P-8.02, 2011.



Εικόνα 1-31: Το Apple Park στην Καλιφόρνια, όπου η θέα προς το πράσινο και η ενσωμάτωση του φυσικού τοπίου αποτελούν βασικά στοιχεία του βιοφιλικού σχεδιασμού εργασιακών χώρων.
Πηγή: Arquitectura Viva, Apple Park, <https://arquitecturaviva.com/works/apple-park-1>

Η έννοια του φυσικού φωτισμού συνδέεται πλέον στενά με την ποιότητα του εργασιακού περιβάλλοντος, τον κερκάρδιο ρυθμό των εργαζομένων και τη βιώσιμη χρήση ενέργειας. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ο φυσικός φωτισμός και η ποιότητα της θέας αποτελούν βασικούς

παράγοντες στον σχεδιασμό σύγχρονων γραφειακών χώρων, ενώ η ιστορική εξέλιξη των αρχών φωτισμού συνεχίζει να επηρεάζει τη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρακτική.

2. Σπουδαιότητα φυσικού φωτισμού

Ο φυσικός φωτισμός αποτελεί βασικό παράγοντα διαμόρφωσης της ποιότητας των εσωτερικών χώρων, καθώς επηρεάζει άμεσα την οπτική άνεση, την ψυχολογική ευεξία, την παραγωγικότητα και τη γνωσιακή απόδοση των χρηστών (Boyce, 2003; Boubekri et al., 2014). Παράλληλα, η σωστή αξιοποίησή του συμβάλλει στη βιωσιμότητα και στην ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, μειώνοντας την εξάρτηση από τεχνητό φωτισμό και ενισχύοντας τη σχέση των χρηστών με το φυσικό περιβάλλον (Wong et al., 2019).

Στους σύγχρονους γραφειακούς χώρους, ο φυσικός φωτισμός δεν αντιμετωπίζεται πλέον μόνο ως λειτουργική ανάγκη, αλλά ως κρίσιμη παράμετρος αξιολόγησης της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, με σημαντικές επιδράσεις στην υγεία, την ευεξία και την εργασιακή εμπειρία των χρηστών. Παράλληλα, η έννοια της θέας προς τα έξω αποκτά ολοένα μεγαλύτερη σημασία, καθώς η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον συνδέεται με τη μείωση του στρες, την ψυχολογική αποκατάσταση και τη βελτίωση της συγκέντρωσης και της παραγωγικότητας (Woo et al., 2021; Boubekri et al., 2020).

Οι επόμενες υποενότητες εξετάζουν τη συμβολή του φυσικού φωτισμού και της ποιότητας της θέας στην οπτική άνεση, την υγεία και ευεξία, την ψυχολογική εμπειρία και την ενεργειακή απόδοση των γραφειακών χώρων, με στόχο την τεκμηρίωση του ρόλου τους ως βασικών παραμέτρων περιβαλλοντικής ποιότητας και βιώσιμου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η έννοια της θέας προς τα έξω, η οποία στα σύγχρονα πρότυπα αξιολόγησης αντιμετωπίζεται ως διακριτή παράμετρος ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος (EN 17037:2018).

2.1 Οπτική άνεση και ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος

Η οπτική άνεση αποτελεί θεμελιώδη παράμετρο της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, επηρεάζοντας τόσο την αντίληψη του χώρου όσο και την εμπειρία των χρηστών (Boyce, 2003; Boubekri et al., 2014). Στη διεθνή βιβλιογραφία, η οπτική άνεση συνδέεται με την παροχή κατάλληλων συνθηκών φωτισμού για την εκτέλεση του οπτικού έργου, την ισορροπημένη κατανομή λαμπροτήτων, την αποφυγή θάμβωσης και αντανάκλασεων, καθώς και με τη δυνατότητα ελέγχου του φωτιστικού περιβάλλοντος από τον χρήστη (Boyce, 2003; Wong et al., 2019). Ο φυσικός φωτισμός, όταν σχεδιάζεται κατάλληλα, μπορεί να διασφαλίσει επαρκή επίπεδα φωτισμού και ομοιόμορφη διάχυση του

φωτός στους εσωτερικούς χώρους, ενισχύοντας την οπτική λειτουργικότητα και την αίσθηση άνεσης.

Σε γραφειακούς χώρους, η οπτική άνεση συνδέεται άμεσα με την ευκολία εκτέλεσης του οπτικού έργου και τη μείωση της οπτικής καταπόνησης των εργαζομένων. Ιδιαίτερη σημασία αποκτά κατά την εργασία με οθόνες, όπου οι μεγάλες αντιθέσεις λαμπρότητας μεταξύ της οθόνης και φωτεινών επιφανειών στο οπτικό πεδίο, όπως τα υαλοστάσια, μπορούν να προκαλέσουν θάμβωση και οπτική δυσφορία, συμβάλλοντας στην οπτική κόπωση των χρηστών (Boyce, 2003). Μελέτες δείχνουν ότι η επαρκής πρόσβαση σε φυσικό φωτισμό μπορεί να μειώσει την κόπωση των ματιών (eye strain), να περιορίσει τις αντανακλάσεις στις οθόνες εργασίας και να βελτιώσει την ορατότητα και την αντίληψη των οπτικών πληροφοριών (Boubekri et al., 2014; Boyce, 2003). Η ομοιόμορφη διάχυση του φωτός, η ελαχιστοποίηση της θάμβωσης και η ρύθμιση της έντασης μέσω συστημάτων σκίασης αποτελούν κρίσιμα εργαλεία σχεδιασμού για την επίτευξη υψηλής οπτικής άνεσης στους χώρους γραφείων (Boyce, 2003; Collier et al., 2023).

Πίνακας 2-1: Απαιτήσεις φωτισμού, θάμβωσης και ομοιομορφίας για γραφειακούς χώρους

Πηγή: Προσαρμογή από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021, Πίνακας 3-3.

Χρήση χώρου	Μέση ένταση φωτισμού (lx)	Δείκτης θάμβωσης UGR	Ομοιομορφία φωτισμού Uo
Κλειστά γραφεία	500	19	0,60
Ανοιχτοί γραφειακοί χώροι	500	19	0,60
Εντευκτήριο	400	22	0,40
Αρχείο	200	25	0,40
Διάδρομοι & χώροι κυκλοφορίας	100	25	0,40

Διευκρινίζεται ότι οι τιμές του δείκτη UGR (Unified Glare Rating) που παρατίθενται στον πίνακα αφορούν τον περιορισμό της θάμβωσης από τεχνητές πηγές φωτισμού. Για την αξιολόγηση της θάμβωσης που προέρχεται ειδικά από το φυσικό φως χρησιμοποιούνται κατάλληλοι δείκτες, όπως η Πιθανότητα Θάμβωσης από Φυσικό Φως (Daylight Glare Probability – DGP), η οποία εξετάζεται αναλυτικότερα στην Ενότητα 3.2.

Η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος δεν περιορίζεται μόνο στην ποσότητα φωτός· η κατεύθυνση, η θερμοκρασία χρώματος και η δυναμική προσαρμογή του φωτισμού επηρεάζουν την αντίληψη του χώρου και την αίσθηση άνεσης (Wong et al., 2019; Collier et al., 2023). Παράλληλα, παράθυρα με θέα προς τον εξωτερικό χώρο και κατάλληλη διείσδυση φυσικού φωτός μπορούν να βελτιώσουν την οπτική εμπειρία και να ενισχύσουν τη σύνδεση με το φυσικό περιβάλλον, μειώνοντας την ψυχολογική καταπόνηση των χρηστών (Boubekri et al., 2020).

Η ενσωμάτωση αυτών των αρχών σε γραφειακούς χώρους οδηγεί σε περιβάλλοντα όπου ο φωτισμός δεν περιορίζεται σε τεχνική παράμετρο, αλλά συνδέεται άμεσα με την ποιότητα της εμπειρίας και την ευεξία των χρηστών, καθιστώντας τον φυσικό φωτισμό κρίσιμο στοιχείο για έναν άνετο και λειτουργικό χώρο εργασίας.

2.2 Υγεία, ευεξία και κιρκάδιος ρυθμός

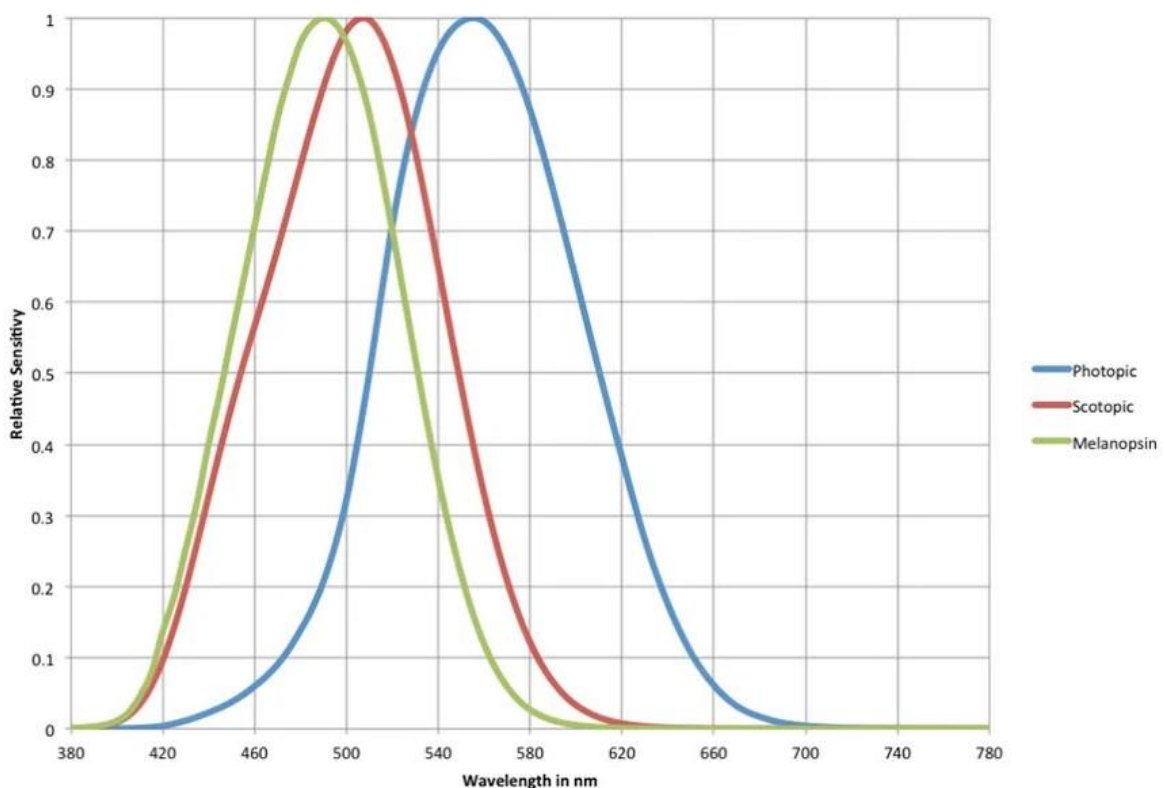
Ο φυσικός φωτισμός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη σωματική και ψυχική υγεία. Πέρα από την οπτική άνεση, το φυσικό φως σχετίζεται με τις λεγόμενες «μη οπτικές επιδράσεις του φωτός» (non-visual effects of light), δηλαδή τις βιολογικές και φυσιολογικές επιδράσεις που προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό ανεξάρτητα από την οπτική λειτουργία. Οι επιδράσεις αυτές συνδέονται άμεσα με τη ρύθμιση του κιρκάδιου ρυθμού, δηλαδή του εσωτερικού βιολογικού ρολογιού που ελέγχει τον κύκλο ύπνου–εγρήγορσης, τις ορμονικές εκκρίσεις και τις μεταβολικές λειτουργίες (Boubekri et al., 2014; Woo et al., 2021).

2.2.1 Κιρκάδιος ρυθμός και φυσικό φως

Ο κιρκάδιος ρυθμός επηρεάζεται σημαντικά από την ημερήσια έκθεση στο φως, ωστόσο η επίδραση του φωτεινού ερεθίσματος στο κιρκάδιο σύστημα δεν ακολουθεί μια απλή γραμμική σχέση με την ποσότητα του προσλαμβανόμενου φωτός. Αντίθετα, εξαρτάται από παραμέτρους όπως η ένταση, η φασματική σύνθεση, η χρονική στιγμή και η διάρκεια της έκθεσης, καθώς και από ατομικές διαφορές μεταξύ των χρηστών (Heidari et al., 2025; Woo et al., 2021). Ιδιαίτερη σημασία έχει η έκθεση στο φως κατά τις πρωινές ώρες, καθώς μπορεί να συμβάλει στον συγχρονισμό του κύκλου ύπνου–εγρήγορσης και στην ενίσχυση της εγρήγορσης κατά τη διάρκεια της ημέρας (Κουρέλη, 2022; Ντασκαγιάννη, 2023).

Οι μη οπτικές επιδράσεις του φωτός (non-visual effects of light) σχετίζονται κυρίως με την ενεργοποίηση ειδικών φωτοϋποδοχέων του αμφιβληστροειδούς, γνωστών ως intrinsically

photosensitive retinal ganglion cells (ipRGCs). Οι φωτοϋποδοχείς αυτοί είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στη φασματική περιοχή στην οποία αποκρίνεται η μελανοψίνη και συμμετέχουν στη ρύθμιση της έκκρισης μελατονίνης, της εγρήγορσης και της βιολογικής συγχρονικότητας του οργανισμού (Heidari et al., 2025; Rea & Figueiro, 2018). Για την αξιολόγηση αυτών των επιδράσεων χρησιμοποιούνται δείκτες όπως ο Melanopic-to-Photopic Ratio (M/P ratio), ο οποίος εκφράζει τη σχέση ανάμεσα στη μελανοπική και τη φωτοπική απόκριση του φωτός. Μια υψηλή τιμή του M/P ratio υποδηλώνει ότι, για δεδομένο επίπεδο φωτοπικού φωτισμού, το φάσμα του φωτός παρέχει σχετικά ισχυρότερο μελανοπικό ερέθισμα. Στον σχεδιασμό γραφειακών χώρων, η επιλογή φωτεινών συνθηκών με υψηλότερη μελανοπική συνιστώσα κατά τις ώρες της ημέρας μπορεί επομένως να ενισχύσει την ενεργοποίηση του μελανοπικού συστήματος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το M/P ratio αποτελεί από μόνο του επαρκές κριτήριο για την αξιολόγηση των κυκλάδιων επιδράσεων του φωτισμού. Στο νεότερο σύστημα μετρολογίας της CIE S 026/E:2018, η σχετική φασματική αποτελεσματικότητα εκφράζεται μέσω του μελανοπικού λόγου αποτελεσματικότητας φωτός ημέρας (melanopic Daylight Efficacy Ratio – melanopic DER), με αναφορά στο πρότυπο φως ημέρας D65 (CIE, 2018).



Εικόνα 2-1: Σύγκριση φωτοπικής και μελανοπικής ευαισθησίας του ανθρώπινου οφθαλμού σε διαφορετικά μήκη κύματος φωτός.

Πηγή: <https://ies.org/fires/simplifying-melanopsin-metrology/?utm>

Σημαντική συμβολή στην ποσοτικοποίηση των κιρκάδιων επιδράσεων του φωτισμού είχαν οι Rea και Figueiro, μέσω της ανάπτυξης του δείκτη Κιρκάδιου Ερεθίσματος (Circadian Stimulus – CS), ο οποίος αποτιμά την αποτελεσματικότητα του φωτεινού ερεθίσματος που προσλαμβάνεται από τον αμφιβληστροειδή ως προς την ενεργοποίηση του κιρκάδιου συστήματος. Η προσέγγιση του CS βασίζεται στην αξιολόγηση του φωτός που προσπίπτει στο επίπεδο του οφθαλμού και λαμβάνει υπόψη τόσο την ένταση όσο και τη φασματική σύσταση του φωτεινού ερεθίσματος, στοιχεία που επισημαίνονται και σε σχετικές μελέτες του φωτιστικού σχεδιασμού (Τσονωνά, 2022; Θεοδώρου, 2023).

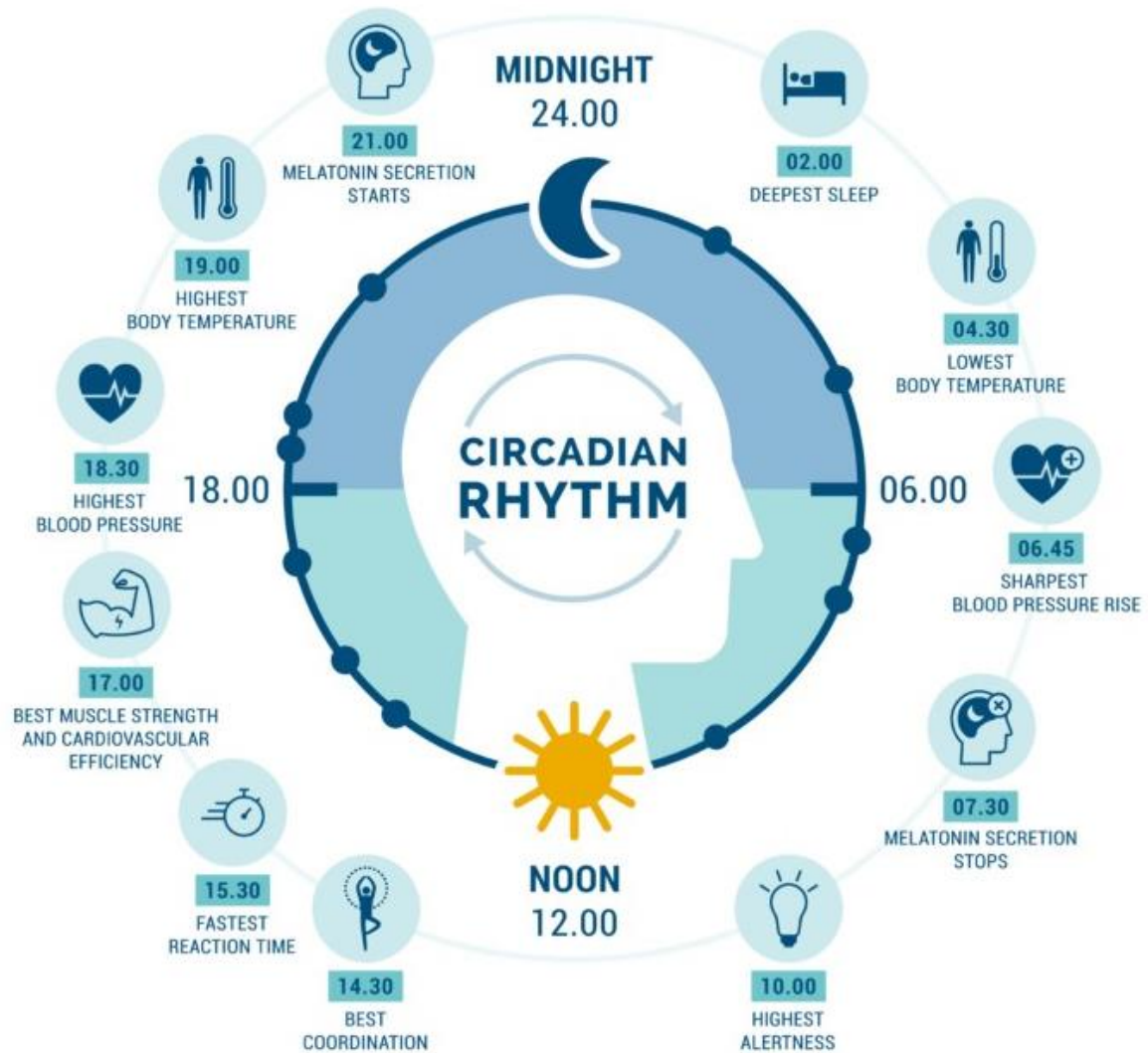
Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης προσέγγισης, η κατευθυντήρια οδηγία UL 24480 προτείνει την παροχή φωτεινού ερεθίσματος που αντιστοιχεί σε $CS \geq 0,30$ στο επίπεδο των ματιών για τουλάχιστον δύο ώρες κατά τη διάρκεια της ημέρας, κατά προτίμηση τις πρωινές ώρες, ως σχεδιαστικό κριτήριο για την υποστήριξη του κιρκάδιου συγχρονισμού ατόμων με ημερήσιο πρόγραμμα δραστηριότητας (Underwriters Laboratories, 2019). Η αξιολόγηση αφορά επομένως το φωτεινό ερέθισμα που προσλαμβάνεται στο επίπεδο των ματιών και όχι αποκλειστικά την οριζόντια ένταση φωτισμού στο επίπεδο εργασίας. Κατά συνέπεια, η αξιολόγηση του φωτεινού περιβάλλοντος ως προς τις μη οπτικές επιδράσεις του δεν μπορεί να βασίζεται μόνο στα επίπεδα έντασης φωτισμού σε lx, αλλά απαιτεί τη συνεκτίμηση της φασματικής σύνθεσης, της χρονικής στιγμής και της διάρκειας της έκθεσης (Rea & Figueiro, 2018; Figueiro et al., 2019). Παρά τη χρησιμότητά του ως εργαλείου σχεδιασμού, ο δείκτης CS δεν θα πρέπει να θεωρείται απόλυτος ή μοναδικός δείκτης της κιρκάδιας απόκρισης, καθώς η ίδια τιμή μπορεί να προκύψει από διαφορετικούς συνδυασμούς έντασης και φασματικής σύστασης του φωτός, ενώ το σχετικό μοντέλο παρουσιάζει επιστημονικούς περιορισμούς (Θεοδώρου, 2023).

Η ανεπαρκής ημερήσια έκθεση σε φυσικό φως ή η παρατεταμένη έκθεση σε ακατάλληλες φωτιστικές συνθήκες ενδέχεται, σύμφωνα με σχετικές μελέτες, να επηρεάσει αρνητικά τον ύπνο, την εγρήγορση και την αίσθηση κόπωσης, ιδιαίτερα σε χώρους παρατεταμένης παραμονής, όπως τα γραφεία. Ωστόσο, οι επιδράσεις αυτές δεν είναι ίδιες για όλους τους χρήστες, καθώς εξαρτώνται από το συνολικό φωτιστικό περιβάλλον, το ωράριο εργασίας, τις ατομικές συνήθειες και τη συνολική έκθεση στο φως κατά τη διάρκεια της ημέρας (Boubekri et al., 2014; Woo et al., 2021).

2.2.2 Σωματική υγεία

Η ημερήσια έκθεση σε φυσικό φως φαίνεται να σχετίζεται με πτυχές της σωματικής υγείας και της φυσιολογικής λειτουργίας του οργανισμού, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα παρατεταμένης παραμονής, όπως οι γραφειακοί χώροι. Οι Boubekri et al. (2014), σε πιλοτική μελέτη 49 εργαζομένων γραφείου, συνέκριναν εργαζομένους σε χώρους χωρίς ουσιαστική πρόσβαση σε παράθυρα και φυσικό φως με εργαζομένους σε χώρους με παράθυρα και σημαντικά μεγαλύτερη πρόσβαση σε φυσικό φως. Η ποιότητα ζωής και ύπνου αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίων, ενώ σε υποομάδα 21 συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε ακτιγραφία (actigraphy) για την αντικειμενική καταγραφή της φωτεινής έκθεσης, της δραστηριότητας και των προτύπων ύπνου–εγρήγορσης. Οι εργαζόμενοι με παράθυρα παρουσίασαν μεγαλύτερη φωτεινή έκθεση κατά τις ώρες εργασίας και, στην υποομάδα με ακτιγραφία, μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου κατά τις νύχτες που ακολουθούσαν εργάσιμες ημέρες, κατά περίπου 46 λεπτά κατά μέσο όρο. Παράλληλα, ανέφεραν καλύτερη συνολική ποιότητα ύπνου και ευνοϊκότερες αξιολογήσεις σε επιμέρους διαστάσεις της σχετιζόμενης με την υγεία ποιότητας ζωής (Boubekri et al., 2014).

Η σχέση μεταξύ της ημερήσιας έκθεσης στο φως και της φυσιολογικής λειτουργίας του οργανισμού έχει διερευνηθεί και μέσω βιολογικών δεικτών. Οι Harb et al. (2015) μελέτησαν 20 εργαζόμενες γραφείου, από τις οποίες οι 10 εργάζονταν σε χώρους με παράθυρα και οι 10 σε χώρους χωρίς παράθυρα. Για διάστημα επτά ημερών καταγράφηκαν μέσω ακτιγραφίας η δραστηριότητα και η έκθεσή τους στο φως, ενώ πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις μελατονίνης και κορτιζόλης μέσω δειγμάτων σάλιου σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της ημέρας. Η ομάδα που εργαζόταν σε χώρους με παράθυρα παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη έκθεση στο φως, ενώ καταγράφηκαν επίσης διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στα επίπεδα μελατονίνης και κορτιζόλης κατά συγκεκριμένες ώρες της ημέρας. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ της πρόσβασης στο φυσικό φως στον χώρο εργασίας και επιμέρους φυσιολογικών δεικτών, χωρίς ωστόσο, λόγω του μικρού δείγματος και του παρατηρησιακού σχεδιασμού της μελέτης, να τεκμηριώνεται αιτιώδης σχέση (Harb et al., 2015).



Εικόνα 2-2: Σχηματική απεικόνιση της επίδρασης του φωτός στον κιρκάδιο ρυθμό και στις βιολογικές λειτουργίες του οργανισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας.
 Πηγή: <https://lpalighting.com/human-centric-lighting-for-offices/>

Πέρα από τις επιδράσεις στον ύπνο και την εγρήγορση, νεότερα ερευνητικά δεδομένα υποδεικνύουν πιθανή σχέση της ημερήσιας έκθεσης σε φυσικό φως με μεταβολικές λειτουργίες του οργανισμού. Οι Harmsen et al. (2026), σε τυχαιοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη σε 13 άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, συνέκριναν την έκθεση σε φυσικό φως μέσω παραθύρων με σταθερό τεχνητό φωτισμό κατά τις ώρες γραφείου για 4,5 συνεχόμενες ημέρες. Κατά τη συνθήκη έκθεσης σε φυσικό φως, οι συμμετέχοντες παρουσίασαν περισσότερο χρόνο εντός του φυσιολογικού εύρους γλυκόζης, ενώ παρατηρήθηκε παράλληλα μετατόπιση του μεταβολισμού των ενεργειακών υποστρωμάτων προς μεγαλύτερη οξείδωση λίπους. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι φωτεινές συνθήκες κατά τη διάρκεια της ημέρας ενδέχεται να συνδέονται όχι μόνο με τον κιρκάδιο

συγχρονισμό, αλλά και με επιμέρους μεταβολικές αποκρίσεις του οργανισμού (Harmsen et al., 2026).

2.2.3 Ψυχική υγεία και ευεξία

Η πρόσβαση στο φυσικό φως και η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον έχουν συσχετιστεί με διαφορετικές διαστάσεις της ψυχικής ευεξίας, όπως η διάθεση, το αντιλαμβανόμενο στρες και η ψυχολογική κόπωση. Στους γραφειακούς χώρους, όπου οι εργαζόμενοι παραμένουν για μεγάλο μέρος της ημέρας σε εσωτερικό περιβάλλον, η δυνατότητα οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον και ιδιαίτερα με φυσικά στοιχεία αποκτά πρόσθετη σημασία (Jamrozik et al., 2019; Woo et al., 2021). Η σχέση αυτή δεν αφορά μόνο την υποκειμενική προτίμηση των χρηστών, αλλά έχει διερευνηθεί μέσω θεωρητικών προσεγγίσεων και πειραματικών μελετών που εξετάζουν τους μηχανισμούς αποκατάστασης της προσοχής και μείωσης του στρες. Στο πλαίσιο αυτό, δύο από τις σημαντικότερες θεωρητικές προσεγγίσεις για την ερμηνεία των παραπάνω επιδράσεων είναι η Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART) και η Θεωρία Μείωσης του Στρες (Stress Recovery Theory – SRT) (Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich et al., 1991).

Η Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART) εστιάζει ειδικότερα στην αποκατάσταση των γνωστικών πόρων μετά από περιόδους παρατεταμένης κατευθυνόμενης προσοχής. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η παρατεταμένη χρήση της κατευθυνόμενης προσοχής μπορεί να οδηγήσει σε νοητική κόπωση, ενώ η επαφή με φυσικά περιβάλλοντα μπορεί να διευκολύνει την ανάκαμψη της ικανότητας συγκέντρωσης, καθώς τα φυσικά ερεθίσματα προσελκύουν την προσοχή με σχετικά ήπιο και μη απαιτητικό τρόπο (Kaplan & Kaplan, 1989). Η θεωρητική αυτή προσέγγιση έχει διερευνηθεί και πειραματικά. Οι Pasanen et al. (2018) πραγματοποίησαν δύο πειραματικές μελέτες πεδίου σε φυσικά περιβάλλοντα στη Φινλανδία, με 128 και 121 συμμετέχοντες αντίστοιχα, εξετάζοντας μεταβολές στη διάθεση, στην αντιλαμβανόμενη αποκατάσταση και στη διατηρούμενη προσοχή πριν και μετά την επαφή με το φυσικό περιβάλλον. Η προσοχή αξιολογήθηκε μέσω της δοκιμασίας Sustained Attention to Response Task (SART). Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση της διατηρούμενης προσοχής μετά την επαφή με το φυσικό περιβάλλον σε επιμέρους πειραματικές συνθήκες, παρέχοντας υποστήριξη στη θεωρητική προσέγγιση της ART, χωρίς ωστόσο τα αποτελέσματα να είναι ομοιόμορφα σε όλες τις συνθήκες της μελέτης (Pasanen et al., 2018).

Μια δεύτερη σημαντική θεωρητική προσέγγιση είναι η Θεωρία Μείωσης του Στρες (Stress Recovery Theory – SRT), η οποία συνδέεται κυρίως με το έργο του Roger Ulrich. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η οπτική επαφή με φυσικά περιβάλλοντα μπορεί να ευνοήσει την ταχύτερη ψυχολογική και φυσιολογική ανάκαμψη μετά από μια στρεσογόνο εμπειρία. Οι Ulrich et al. (1991) διερεύνησαν πειραματικά αυτή τη σχέση, εκθέτοντας αρχικά 120 συμμετέχοντες σε ένα στρεσογόνο φιλμ και στη συνέχεια σε βιντεοσκοπημένες σκηνές φυσικών ή αστικών περιβαλλόντων. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας καταγράφηκαν τόσο αυτοαναφερόμενες συναισθηματικές αποκρίσεις όσο και φυσιολογικοί δείκτες, μεταξύ των οποίων η καρδιακή δραστηριότητα, η μυϊκή τάση και η αγωγιμότητα του δέρματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ταχύτερη και πληρέστερη αποκατάσταση από το στρες κατά την έκθεση στις φυσικές σκηνές σε σύγκριση με τις αστικές, με διαφορές στις φυσιολογικές αποκρίσεις να εμφανίζονται ήδη μέσα στα πρώτα λεπτά της περιόδου αποκατάστασης. Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν ότι η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της ψυχοφυσιολογικής έντασης και προσφέρουν έναν πιθανό μηχανισμό ερμηνείας της σχέσης μεταξύ θέας προς τη φύση και ψυχικής ευεξίας (Ulrich et al., 1991).

Ιδιαίτερη σημασία για τη διερεύνηση της επίδρασης της θέας από το παράθυρο έχει και η προγενέστερη μελέτη του Ulrich (1984). Ο ερευνητής εξέτασε τα αρχεία 46 ασθενών που είχαν υποβληθεί στην ίδια χειρουργική επέμβαση και νοσηλεύονταν σε δωμάτια του ίδιου νοσοκομείου, συγκρίνοντας 23 ασθενείς των οποίων τα παράθυρα είχαν θέα προς φυσικό τοπίο με δέντρα και 23 ασθενείς με θέα προς έναν τοίχο από τούβλα. Οι ασθενείς με θέα προς το φυσικό περιβάλλον παρουσίασαν μικρότερη διάρκεια μετεγχειρητικής νοσηλείας, λιγότερες αρνητικές αξιολογήσεις στις σημειώσεις του νοσηλευτικού προσωπικού και μικρότερη χρήση ισχυρών αναλγητικών σε σύγκριση με την ομάδα που έβλεπε προς τον τοίχο. Παρότι η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε νοσοκομειακό και όχι σε εργασιακό περιβάλλον και ο σχεδιασμός της δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε όλους τους τύπους εσωτερικών χώρων, αποτέλεσε σημαντική πρώιμη ένδειξη ότι το περιεχόμενο της θέας από ένα παράθυρο μπορεί να σχετίζεται με την ευεξία και τη διαδικασία αποκατάστασης των χρηστών ενός εσωτερικού χώρου (Ulrich, 1984).



Εικόνα 2-3: Εσωτερικός χώρος του Apple Park με εκτεταμένη χρήση φυσικού φωτισμού και οπτική σύνδεση με το φυσικό περιβάλλον.

Πηγή: Arquitectura Viva, Apple Park, <https://arquitecturaviva.com/works/apple-park-1>

Η σχέση μεταξύ της πρόσβασης σε φυσικό φως και θέα και της συναισθηματικής ευεξίας έχει διερευνηθεί και ειδικά σε γραφειακά περιβάλλοντα. Οι Woo et al. (2021), σε διασταυρούμενη μελέτη 30 εργαζομένων γραφείου, συνέκριναν δύο σχεδόν όμοιους χώρους εργασίας δυτικού προσανατολισμού, οι οποίοι διαφοροποιούνταν ως προς τη διαχείριση των ανοιγμάτων: ο ένας διέθετε δυναμικά ηλεκτροχρωμικά υαλοστάσια, ενώ στον άλλο χρησιμοποιούνταν συμβατικά υαλοστάσια με σταθερά μερικώς κατεβασμένο σκίαστρο. Κάθε συμμετέχων εργάστηκε για πέντε ημέρες σε καθεμία από τις δύο συνθήκες, ενώ αξιολογήθηκαν, μεταξύ άλλων, η ικανοποίηση από το φυσικό φως και τη θέα, σωματικά συμπτώματα και δείκτες συναισθηματικής κατάστασης. Στη συνθήκη με τα ηλεκτροχρωμικά υαλοστάσια, η οποία επέτρεπε μεγαλύτερη πρόσβαση στο φυσικό φως και ανεμπόδιστη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, οι συμμετέχοντες ανέφεραν υψηλότερη ικανοποίηση από το φυσικό φως και τη θέα, καθώς και ευνοϊκότερες αξιολογήσεις της συναισθηματικής τους κατάστασης. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι ο σχεδιασμός των ανοιγμάτων και των συστημάτων σκίασης, όταν επιτρέπει τη διατήρηση της πρόσβασης τόσο στο φυσικό φως όσο και στη θέα, μπορεί να συνδέεται με τη συναισθηματική ευεξία των εργαζομένων (Woo et al., 2021).

Συνολικά, τα παραπάνω ευρήματα υποδεικνύουν ότι η συμβολή του φυσικού φωτός στην ψυχική ευεξία δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την ποσότητα του φωτός που εισέρχεται στον χώρο, αλλά συνδέεται και με τη δυνατότητα οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον και, ιδιαίτερα, με το περιεχόμενο και την ποιότητα της παρεχόμενης θέας.

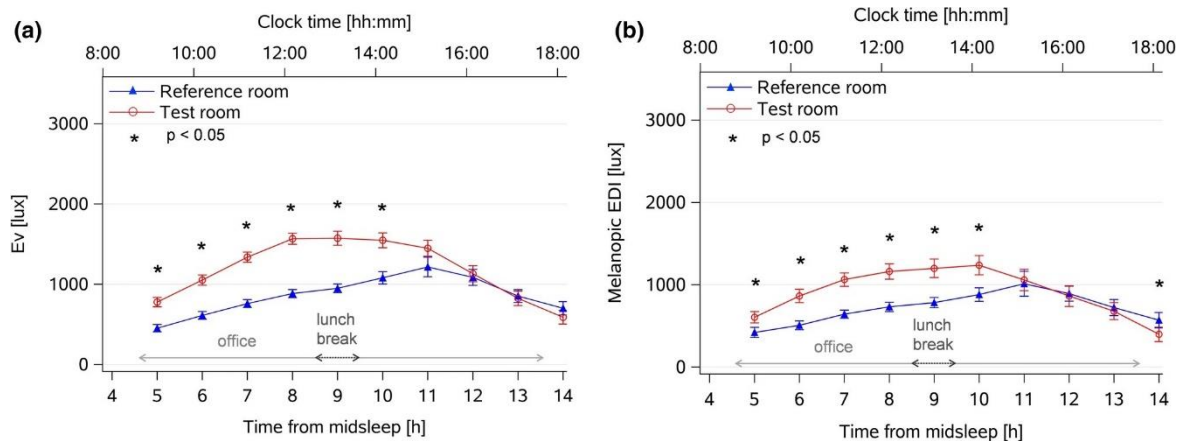
2.2.4 Φυσικός φωτισμός, κirkάδιος ρυθμός και ευεξία στους χώρους γραφείων

Στους χώρους γραφείων, η επίδραση του φυσικού φωτισμού αποκτά ιδιαίτερη σημασία λόγω της πολύωρης παραμονής των εργαζομένων στο εσωτερικό περιβάλλον κατά τις ώρες της ημέρας. Πέρα από την εξασφάλιση της οπτικής άνεσης, ο σχεδιασμός του φωτεινού περιβάλλοντος επηρεάζει την ποσότητα και τη φασματική σύνθεση του φωτός που προσλαμβάνεται στο επίπεδο των ματιών και, κατά συνέπεια, το φωτεινό ερέθισμα που δέχεται το κirkάδιο σύστημα. Η έκθεση αυτή δεν είναι ομοιόμορφη σε ολόκληρο τον χώρο, αλλά διαφοροποιείται ανάλογα με τη θέση του εργαζομένου σε σχέση με τα ανοίγματα, την απόστασή του από αυτά, τον προσανατολισμό του βλέμματος και τα συστήματα σκίασης και ελέγχου του φωτισμού. Επομένως, στον σχεδιασμό γραφειακών χώρων, η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού ως προς τις μη οπτικές επιδράσεις του απαιτεί να εξετάζεται όχι μόνο η συνολική διαθεσιμότητα φυσικού φωτός στον χώρο, αλλά και η πραγματική φωτεινή έκθεση που προσλαμβάνει ο χρήστης στη θέση εργασίας (Rea & Figueiro, 2018).

Η επίδραση αυτή πρέπει, ωστόσο, να διακρίνεται από την ψυχολογική συμβολή της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Ενώ η υποστήριξη του κirkάδιου συστήματος εξαρτάται από το φωτεινό ερέθισμα που προσλαμβάνεται στο επίπεδο των ματιών και επηρεάζεται σημαντικά από τη θέση και τον προσανατολισμό του εργαζομένου σε σχέση με τα ανοίγματα, τα οφέλη που συνδέονται με τη θέα αφορούν κυρίως την οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον, την αντιλαμβανόμενη ποιότητα του χώρου και την ψυχολογική ευεξία. Επομένως, η επάρκεια του φωτεινού ερεθίσματος για τις μη οπτικές αποκρίσεις και η ποιότητα της παρεχόμενης θέας αποτελούν διακριτές, αν και αλληλένδετες, παραμέτρους του σχεδιασμού ενός γραφειακού χώρου (Aries et al., 2010; Rea & Figueiro, 2018).

Η σημασία της διαχείρισης της φωτεινής έκθεσης κατά τη διάρκεια της εργάσιμης ημέρας διερευνήθηκε ειδικότερα από τους Benedetti et al. (2022) σε ημι-νατουραλιστική μελέτη με 34 υγιείς νεαρούς συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες εργάστηκαν για πέντε συνεχόμενες ημέρες σε καθεμία από δύο συνθήκες γραφείου με συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Στον πειραματικό χώρο εφαρμόστηκε αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου των περσίδων και του τεχνητού φωτισμού, σχεδιασμένο ώστε να βελτιστοποιεί τη δυναμική

φωτεινή έκθεση κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ στον χώρο αναφοράς δεν εφαρμόστηκε αντίστοιχος αυτοματοποιημένος έλεγχος. Κατά τη διάρκεια του πειράματος καταγράφηκαν η ατομική φωτεινή έκθεση και η μελανοπική ισοδύναμη ένταση φωτισμού ημέρας (melanopic Equivalent Daylight Illuminance – melanopic EDI, m-EDI), ενώ παράλληλα αξιολογήθηκαν βιολογικοί δείκτες, όπως η μελατονίνη, η κορτιζόλη και η περιφερική θερμορύθμιση. Στον βελτιστοποιημένο χώρο καταγράφηκε υψηλότερη m-EDI κατά τις ώρες εργασίας, ενώ η έναρξη έκκρισης μελατονίνης και η περιφερική απώλεια θερμότητας το βράδυ εμφανίστηκαν νωρίτερα σε σύγκριση με τη συνθήκη αναφοράς. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στα επίπεδα κορτιζόλης μεταξύ των δύο συνθηκών. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η δυναμική διαχείριση του συνδυασμού φυσικού και τεχνητού φωτισμού κατά τις ώρες γραφείου μπορεί να επηρεάσει δείκτες της κιρκάδιας φάσης, αναδεικνύοντας τη σημασία της χρονικής κατανομής και της μελανοπικής συνιστώσας της φωτεινής έκθεσης στον σχεδιασμό των χώρων εργασίας (Benedetti et al., 2022).



Εικόνα 2-4: Σχηματική απεικόνιση πειραματικού γραφειακού χώρου και διαφορετικών συνθηκών φυσικού φωτισμού που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη των επιδράσεων του φωτισμού στην ευεξία και τον κιρκάδιο ρυθμό των χρηστών.

Πηγή: Benedetti et al. (2022), Scientific Reports, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07522-8>

Η χωρική θέση της θέσης εργασίας σε σχέση με τα ανοίγματα αποτελεί σημαντική παράμετρο για τη μη οπτική επίδραση του φυσικού φωτός. Οι Grzegorzewska-Gryglewicz και Kaczmarek (2025), μέσω προσομοιώσεων σε τρισδιάστατο μοντέλο ορόφου γραφείων, διερεύνησαν την κατανομή του φυσικού φωτός και τη βιολογική αποτελεσματικότητά του σε διαφορετικές ζώνες και ομάδες θέσεων εργασίας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με βάση τη μελανοπική συνιστώσα του φωτισμού, ενώ εξετάστηκε παράλληλα η επίδραση αρχιτεκτονικών και εσωτερικών παραμέτρων, όπως τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, τα χωρίσματα και οι οπτικές ιδιότητες των επιφανειών. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν

σημαντικές διαφοροποιήσεις της βιολογικά ενεργού φωτεινής έκθεσης στο εσωτερικό του γραφείου και έδειξαν ότι η κιρκάδια αποτελεσματικότητα του φυσικού φωτός δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την απόσταση από το παράθυρο, αλλά από τον συνδυασμό της χωρικής θέσης με τα γεωμετρικά και οπτικά χαρακτηριστικά του χώρου (Grzegorzewska-Gryglewicz & Kaczmarek, 2025).

Η επίδραση της απόστασης από το παράθυρο επιβεβαιώνεται και από σχετικές μελέτες που έχουν εξετάσει ειδικότερα την επάρκεια του κιρκάδιου φωτεινού ερεθίσματος σε διαφορετικά βάθη γραφειακών χώρων. Σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Ghaeili Ardabili et al. (2023), η αύξηση της απόστασης από το παράθυρο συνδέεται γενικά με μειωμένη επάρκεια κιρκάδιου φωτισμού, ενώ σε επιμέρους μελέτες έχουν καταγραφεί σημαντικές διαφοροποιήσεις της επάρκειας του κιρκάδιου φωτισμού σε αποστάσεις της τάξης των 4–5 m. Ενδεικτικά, σε μία από τις μελέτες που εξετάστηκαν, θέση σε απόσταση 4,5 m από το παράθυρο δεν εξασφάλισε τιμή Κιρκάδιου Ερεθίσματος (Circadian Stimulus – CS) μεγαλύτερη από 0,30 υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες. Τα δεδομένα αυτά υποστηρίζουν την ιδιαίτερη σημασία της περιμετρικής ζώνης κοντά στα ανοίγματα για την εξασφάλιση αυξημένης κιρκάδιας φωτεινής έκθεσης, χωρίς ωστόσο να τεκμηριώνουν ένα καθολικό όριο 4–5 m, καθώς η πραγματική έκθεση εξαρτάται παράλληλα από τον προσανατολισμό, τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, τη γεωμετρία του χώρου και την κατεύθυνση του βλέμματος (Ghaeili Ardabili et al., 2023).

Η χωρική αυτή εξάρτηση διαφοροποιεί τις κιρκάδιες επιδράσεις του φυσικού φωτός από τις ψυχολογικές επιδράσεις της θέας. Μια θέση εργασίας που βρίσκεται σε μεγαλύτερο βάθος μπορεί να εξακολουθεί να παρέχει οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, εφόσον διατηρείται κατάλληλη οπτική γραμμή προς τα ανοίγματα, ακόμη και όταν η φωτεινή έκθεση στο επίπεδο των ματιών είναι χαμηλότερη από εκείνη των θέσεων κοντά στην όψη. Επομένως, η πρόσβαση σε ποιοτική θέα και η εξασφάλιση επαρκούς κιρκάδιου φωτεινού ερεθίσματος αποτελούν διακριτές αλλά συμπληρωματικές παραμέτρους, οι οποίες πρέπει να συνεκτιμώνται κατά τη χωροθέτηση των θέσεων εργασίας.

Υπό αυτή την οπτική, ο σχεδιασμός των γραφειακών χώρων απαιτεί συνδυασμένη αντιμετώπιση της φωτεινής έκθεσης και της πρόσβασης στη θέα. Η χωροθέτηση των θέσεων εργασίας, η γεωμετρία και τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, ο προσανατολισμός των χρηστών και η λειτουργία των συστημάτων σκίασης και τεχνητού φωτισμού μπορούν να επηρεάσουν το φωτεινό ερέθισμα που προσλαμβάνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Παράλληλα, η διατήρηση οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί διακριτό

σχεδιαστικό ζητούμενο, το οποίο δεν ταυτίζεται κατ' ανάγκη με την εξασφάλιση επαρκούς κirkάδιας φωτεινής έκθεσης. Η συνεκτίμηση των δύο παραμέτρων επιτρέπει επομένως μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση του σχεδιασμού του φωτεινού περιβάλλοντος στους χώρους γραφείων.

2.3 Παραγωγικότητα και γνωσιακή απόδοση

Η ποιότητα του φωτισμού συνδέεται με τη γνωσιακή λειτουργία του ανθρώπου, καθώς οι φωτεινές συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν την εγρήγορση, την προσοχή και επιμέρους πτυχές της γνωσιακής απόδοσης. Ο φυσικός φωτισμός, ως δυναμικό και βιολογικά ενεργό ερέθισμα, μπορεί να συμβάλει στην υποστήριξη της εγρήγορσης και της γνωσιακής λειτουργίας, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα όπου απαιτείται παρατεταμένη πνευματική εργασία.

2.3.1 Φυσικός φωτισμός και γνωσιακές λειτουργίες

Η επίδραση του φωτός στις γνωσιακές λειτουργίες δεν περιορίζεται στην οπτική αντίληψη, αλλά συνδέεται και με τις μη οπτικές αποκρίσεις του οργανισμού. Η φωτεινή διέγερση των ενδογενώς φωτοευαίσθητων γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς (intrinsically photosensitive retinal ganglion cells – ipRGCs), τα οποία περιέχουν μελανοψίνη, μεταδίδεται μέσω μη οπτικών νευρικών οδών σε εγκεφαλικές περιοχές που συμμετέχουν στη ρύθμιση του κirkάδιου συστήματος, του ύπνου και της εγρήγορσης. Πέρα από τη μακροπρόθεσμη συμβολή του φωτός στον κirkάδιο συγχρονισμό, η έκθεση στο φως μπορεί να προκαλέσει και άμεσες επιδράσεις στην εγρήγορση, οι οποίες εξαρτώνται από την ένταση, τη φασματική σύνθεση, τη διάρκεια και τη χρονική στιγμή της έκθεσης (Cajochen, 2007). Οι επιδράσεις αυτές μπορούν να επηρεάσουν λειτουργίες που σχετίζονται με την προσοχή και τη γνωσιακή απόδοση, χωρίς ωστόσο η σχέση μεταξύ υψηλότερης φωτεινής έκθεσης και βελτιωμένης απόδοσης να είναι γραμμική ή ομοιόμορφη. Ειδικότερα, η ανασκόπηση των Lok et al. (2018) έδειξε ότι τα αποτελέσματα των μελετών σχετικά με την επίδραση της έντασης του λευκού φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας σε αντικειμενικούς δείκτες εγρήγορσης και γνωσιακής απόδοσης παραμένουν μικτά, καθώς επηρεάζονται από παράγοντες όπως η ώρα της ημέρας, η προηγούμενη φωτεινή έκθεση, η διάρκεια της έκθεσης και το είδος της γνωσιακής δοκιμασίας.

Η γνωσιακή απόδοση στις μελέτες φωτισμού αξιολογείται με συγκεκριμένες δοκιμασίες και όχι μόνο μέσω υποκειμενικών εκτιμήσεων των συμμετεχόντων. Μεταξύ των συχνότερα

χρησιμοποιούμενων εργαλείων περιλαμβάνεται η Δοκιμασία Ψυχοκινητικής Εγρήγορσης (Psychomotor Vigilance Task – PVT), η οποία αξιολογεί τη διατηρούμενη προσοχή και την ταχύτητα αντίδρασης. Για την εξέταση πιο σύνθετων γνωστικών λειτουργιών χρησιμοποιούνται επίσης δοκιμασίες όπως η Δοκιμασία Διατηρούμενης Προσοχής στην Απόκριση (Sustained Attention to Response Task – SART), η δοκιμασία N-back για την αξιολόγηση της εργαζόμενης μνήμης και η δοκιμασία Go/No-Go για την αξιολόγηση της ικανότητας αναστολής μιας απόκρισης. Παράλληλα, η εγρήγορση μπορεί να αξιολογηθεί μέσω υποκειμενικών κλιμάκων, όπως η Κλίμακα Υπνηλίας Karolinska (Karolinska Sleepiness Scale – KSS), καθώς και μέσω φυσιολογικών καταγραφών, όπως το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (electroencephalography – EEG). Η χρήση διαφορετικών μεθόδων αξιολόγησης είναι σημαντική, καθώς οι υποκειμενικές εκτιμήσεις εγρήγορσης δεν συμπίπτουν πάντοτε με τις μεταβολές που καταγράφονται στις αντικειμενικές δοκιμασίες γνωστικής απόδοσης ή στους φυσιολογικούς δείκτες (Lok et al., 2018).

Η επίδραση των χαρακτηριστικών του εσωτερικού περιβάλλοντος στη γνωστική λειτουργία έχει διερευνηθεί και στο πλαίσιο του βιοφιλικού σχεδιασμού. Οι Yin et al. (2018), σε τυχαιοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη 28 συμμετεχόντων, συνέκριναν τις αποκρίσεις των ίδιων ατόμων σε εσωτερικό περιβάλλον με βιοφιλικά στοιχεία και σε αντίστοιχο περιβάλλον χωρίς τέτοια στοιχεία. Οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν στις δύο συνθήκες τόσο στο πραγματικό περιβάλλον όσο και μέσω εικονικής πραγματικότητας (virtual reality – VR), ενώ χρησιμοποιήθηκαν φορητοί βιοαισθητήρες για την καταγραφή φυσιολογικών αποκρίσεων, όπως η αρτηριακή πίεση, ο καρδιακός ρυθμός και η αγωγιμότητα του δέρματος, και πραγματοποιήθηκαν γνωστικές δοκιμασίες μετά από κάθε έκθεση. Στο βιοφιλικό περιβάλλον καταγράφηκε κατά 14% υψηλότερη επίδοση στη βραχυπρόθεσμη μνήμη, παράλληλα με ευνοϊκότερες φυσιολογικές και συναισθηματικές αποκρίσεις. Τα αποτελέσματα παρέχουν ενδείξεις ότι ακόμη και σύντομη έκθεση σε εσωτερικά περιβάλλοντα με φυσικά στοιχεία μπορεί να σχετίζεται με επιμέρους γνωστικές λειτουργίες, χωρίς ωστόσο, λόγω της μικρής διάρκειας έκθεσης και του περιορισμένου δείγματος, να μπορούν να γενικευθούν άμεσα σε συνθήκες μακροχρόνιας εργασίας σε πραγματικά γραφεία (Yin et al., 2018).

Η σχέση μεταξύ των χαρακτηριστικών των ανοιγμάτων, της θέας και της απόδοσης έχει διερευνηθεί και σε πραγματικά εργασιακά περιβάλλοντα. Η Heschong (2003), στο πλαίσιο της μελέτης Windows and Offices, πραγματοποίησε δύο έρευνες πεδίου στους χώρους γραφείων του Sacramento Municipal Utility District. Στην πρώτη εξετάστηκαν περίπου 100

εργαζόμενοι τηλεφωνικού κέντρου, των οποίων η εργασιακή απόδοση καταγραφόταν συνεχώς μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος με βάση τον χρόνο διαχείρισης των εισερχόμενων κλήσεων. Στη δεύτερη συμμετείχαν περίπου 200 εργαζόμενοι γραφείου, οι οποίοι πραγματοποίησαν σειρά σύντομων γνωσιακών δοκιμασιών στους υπολογιστές των θέσεων εργασίας τους. Παράλληλα, καταγράφηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος κάθε θέσης εργασίας, όπως οι συνθήκες φωτισμού και τα χαρακτηριστικά της θέας, ενώ εφαρμόστηκαν πολυμεταβλητές αναλύσεις για τον έλεγχο άλλων παραγόντων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την απόδοση. Η ποιότητα της θέας παρουσίασε την πιο συνεπή θετική συσχέτιση με την απόδοση μεταξύ των περιβαλλοντικών παραμέτρων που εξετάστηκαν, ενώ οι εργαζόμενοι του τηλεφωνικού κέντρου με την καλύτερη διαθέσιμη θέα διαχειρίζονταν τις κλήσεις κατά περίπου 6–12% ταχύτερα σε σύγκριση με όσους δεν διέθεταν θέα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η ποιότητα της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον μπορεί να σχετίζεται με μετρήσιμες διαφορές στην εργασιακή και γνωσιακή απόδοση· ωστόσο, επειδή πρόκειται για έρευνα πεδίου και όχι για ελεγχόμενο πείραμα, οι παρατηρούμενες συσχετίσεις δεν τεκμηριώνουν από μόνες τους αιτιώδη σχέση (Heschong, 2003).

2.3.2 Παραγωγικότητα και απόδοση στον χώρο εργασίας

Στο εργασιακό περιβάλλον, η παραγωγικότητα δεν σχετίζεται μόνο με την ταχύτητα εκτέλεσης των εργασιών, αλλά και με την ποιότητα, τη συνέπεια και τη διατήρηση της απόδοσης σε βάθος χρόνου. Η ποιότητα του φωτισμού στους χώρους εργασίας φαίνεται να συνδέεται τόσο με τη γνωσιακή απόδοση όσο και με τη συνολική εμπειρία του χρήστη κατά τη διάρκεια της εργάσιμης ημέρας.

Η σχέση μεταξύ της πρόσβασης σε φυσικό φωτισμό και θέα και της απόδοσης των εργαζομένων έχει διερευνηθεί τόσο μέσω υποκειμενικών αξιολογήσεων όσο και μέσω αντικειμενικών δοκιμασιών. Ειδικότερα, οι Jamrozik et al. (2019), σε ελεγχόμενη διασταυρούμενη μελέτη με 10 εργαζομένους, εξέτασαν επί 14 εβδομάδες τρεις διαφορετικές συνθήκες σκίασης σε πραγματικό εργασιακό περιβάλλον τύπου “living lab”: πλήρη συσκότιση των ανοιγμάτων, μηχανοκίνητα διάτρητα σκίαστρα και δυναμικά ηλεκτροχρωμικά υαλοστάσια. Οι συμμετέχοντες εκτελούσαν την κανονική εργασία τους στον χώρο, ενώ αξιολογήθηκαν η γνωσιακή τους απόδοση, η ικανοποίηση από το περιβάλλον και τα συμπτώματα οπτικής καταπόνησης. Στις δύο συνθήκες που διατηρούσαν την πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα καταγράφηκε καλύτερη επίδοση σε επιμέρους

γνωσιακές λειτουργίες, συγκεκριμένα στην εργαζόμενη μνήμη και στην αναστολή απόκρισης, καθώς και υψηλότερη ικανοποίηση και μειωμένα συμπτώματα οπτικής καταπόνησης σε σύγκριση με τη συνθήκη πλήρους συσκότισης. Ωστόσο, το μικρό μέγεθος του δείγματος και ο ελεγχόμενος χαρακτήρας του εργασιακού περιβάλλοντος περιορίζουν τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων σε ευρύτερους πληθυσμούς εργαζομένων (Jamrozik et al., 2019).

Η κατάλληλη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού, με παράλληλο περιορισμό της θάμβωσης και των υπερβολικών αντιθέσεων λαμπρότητας, μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός οπτικά άνετου και υποστηρικτικού εργασιακού περιβάλλοντος. Υπό αυτή την έννοια, η συμβολή του φυσικού φωτισμού στην απόδοση δεν εξαρτάται μόνο από την ποσότητα του διαθέσιμου φωτός, αλλά και από την ποιότητα των φωτιστικών συνθηκών και τον κατάλληλο έλεγχο της εισόδου του στον χώρο.

2.3.3 Εμπειρικά δεδομένα από μελέτες σε γραφεία

Τα εμπειρικά δεδομένα από μελέτες σε γραφειακά περιβάλλοντα επιτρέπουν την ειδικότερη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των χαρακτηριστικών του φωτισμού και επιμέρους δεικτών γνωσιακής απόδοσης. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, οι Jamrozik et al. (2019) κατέγραψαν, σε ελεγχόμενο εργασιακό περιβάλλον, καλύτερη επίδοση ειδικά στην εργαζόμενη μνήμη και στην αναστολή απόκρισης στις συνθήκες που διατηρούσαν την πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα, σε σύγκριση με τη συνθήκη πλήρους συσκότισης. Το εύρημα αυτό είναι σημαντικό, καθώς δείχνει ότι οι παρατηρούμενες διαφοροποιήσεις δεν αφορούσαν γενικά τη “γνωσιακή απόδοση”, αλλά συγκεκριμένες γνωσιακές λειτουργίες (Jamrozik et al., 2019).

Αντίστοιχα, οι Boubekri et al. (2014) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ της πρόσβασης σε φυσικό φως, της έκθεσης στο φως, της ποιότητας ύπνου και της ποιότητας ζωής σε 49 εργαζομένους γραφείου, από τους οποίους 27 εργάζονταν σε χώρους χωρίς παράθυρα και 22 σε χώρους με παράθυρα. Εκτός από τη χρήση ερωτηματολογίων, σε υποομάδα 21 συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε ακτιγραφική καταγραφή της έκθεσης στο φως, της δραστηριότητας και του ύπνου. Οι εργαζόμενοι με παράθυρα παρουσίασαν μεγαλύτερη έκθεση στο φως κατά την εργάσιμη εβδομάδα και, στην υποομάδα με ακτιγραφική καταγραφή, κοιμήθηκαν κατά μέσο όρο περίπου 46 λεπτά περισσότερο ανά νύχτα κατά τις εργάσιμες ημέρες σε σύγκριση με τους εργαζομένους χωρίς παράθυρα. Παράλληλα, καταγράφηκαν ευνοϊκότερες αξιολογήσεις σε επιμέρους διαστάσεις της ποιότητας ζωής και

του ύπνου. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ της πρόσβασης σε φυσικό φως στον χώρο εργασίας και παραμέτρων του ύπνου και της ευεξίας, χωρίς ωστόσο να τεκμηριώνουν άμεση αιτιώδη επίδραση του φυσικού φωτισμού στη γνωσιακή απόδοση (Boubekri et al., 2014).

Η επίδραση διαφορετικών επιπέδων φυσικού φωτισμού στη γνωσιακή απόδοση έχει διερευνηθεί και σε προσομοιωμένα γραφειακά περιβάλλοντα με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας.

Οι Payedar-Ardakani et al. (2024), σε πειραματική μελέτη με 46 συμμετέχοντες, αξιολόγησαν εννέα διαφορετικά επίπεδα φωτισμού ημέρας σε προσομοιωμένο γραφειακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας (virtual reality – VR). Η γνωσιακή απόδοση εξετάστηκε μέσω της δοκιμασίας Stroop, με καταγραφή της ακρίβειας και του χρόνου αντίδρασης σε εργασίες διαφορετικής γνωσιακής δυσκολίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η απόδοση στις περισσότερες απαιτητικές γνωσιακές εργασίες ήταν καλύτερη σε επίπεδα φωτισμού άνω των 300 lx, ενώ για εργασίες που απαιτούσαν υψηλή ακρίβεια εντοπίστηκε ως ευνοϊκότερο εύρος περίπου 900–1100 lx. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η σχέση μεταξύ του επιπέδου φυσικού φωτισμού και της γνωσιακής απόδοσης μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος και τις απαιτήσεις της εκτελούμενης εργασίας, ενώ ο πειραματικός χαρακτήρας της μελέτης σε περιβάλλον VR απαιτεί προσοχή κατά τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε πραγματικούς γραφειακούς χώρους (Payedar-Ardakani et al., 2024).

Περαιτέρω εμπειρικά δεδομένα παρέχουν οι Boubekri et al. (2020), οι οποίοι εξέτασαν 30 εργαζομένους γραφείου σε δύο αντίστοιχα εργασιακά περιβάλλοντα, με διαφορετικό σύστημα ελέγχου του φυσικού φωτισμού και της θέας. Οι συμμετέχοντες εργάστηκαν για μία εβδομάδα σε κάθε συνθήκη: σε γραφείο με ηλεκτροχρωμικά υαλοστάσια, τα οποία επέτρεπαν τη δυναμική διαχείριση του φυσικού φωτισμού και τη διατήρηση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, και σε γραφείο με συμβατικά σκίαστρα. Η γνωσιακή απόδοση αξιολογήθηκε μέσω προσομοιώσεων που εξέταζαν ανώτερες λειτουργίες λήψης αποφάσεων, ενώ η διάρκεια του ύπνου καταγράφηκε με φορητές συσκευές ακτιγραφίας. Στη συνθήκη βελτιστοποιημένου φυσικού φωτισμού και θέας, οι συμμετέχοντες παρουσίασαν κατά μέσο όρο 42% υψηλότερη βαθμολογία στις γνωσιακές αξιολογήσεις και κοιμήθηκαν κατά 37 λεπτά περισσότερο σε σύγκριση με τη συνθήκη των συμβατικών σκιάστρων. Τα αποτελέσματα παρέχουν συγκεκριμένες ενδείξεις συσχέτισης των συνθηκών φυσικού φωτισμού και θέας με τη γνωσιακή απόδοση και τον ύπνο, χωρίς

ωστόσο να απομονώνεται η ανεξάρτητη επίδραση του φυσικού φωτισμού από εκείνη της θέας και του διαφορετικού συστήματος σκίασης (Boubekri et al., 2020).

2.3.4 Δυναμικός φωτισμός και διατήρηση της εγρήγορσης

Η δυναμική ποιότητα του φυσικού φωτισμού, με τις συνεχείς μεταβολές στην ένταση, στη φασματική σύνθεση και στην κατεύθυνση του φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας, μπορεί να συμβάλλει στη ρύθμιση της εγρήγορσης και άλλων μη οπτικών αποκρίσεων των χρηστών. Σε αντίθεση με ένα στατικό σύστημα τεχνητού φωτισμού, το φυσικό φως μεταβάλλεται διαρκώς ακολουθώντας τον ημερήσιο κύκλο, δημιουργώντας ένα δυναμικό και χρονικά μεταβαλλόμενο φωτεινό περιβάλλον. Οι μη οπτικές αποκρίσεις στο φως εξαρτώνται, μεταξύ άλλων, από την ένταση και τη φασματική σύνθεση του φωτός, καθώς και από τη χρονική στιγμή και τη διάρκεια της έκθεσης (Cajochen, 2007; Rea & Figueiro, 2018).

Η χρονική μεταβλητότητα του φυσικού φωτός έχει αποτελέσει πρότυπο για την ανάπτυξη συστημάτων Ανθρωποκεντρικού Φωτισμού (Human Centric Lighting – HCL), τα οποία επιδιώκουν την προσαρμογή του τεχνητού φωτισμού στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στο πλαίσιο αυτό, τα συστήματα ρυθμιζόμενου λευκού φωτισμού (Tunable White LED) επιτρέπουν τη δυναμική μεταβολή της Συσχετισμένης Θερμοκρασίας Χρώματος (Correlated Color Temperature – CCT) και της έντασης του φωτισμού. Τυπικά, μπορούν να παρέχουν ψυχρότερο λευκό φως υψηλότερης CCT, έως περίπου 6500 K, κατά τις πρωινές ώρες και θερμότερο λευκό φως χαμηλότερης CCT, έως περίπου 2700 K, προς το τέλος της ημέρας, προσεγγίζοντας χρονικά μεταβαλλόμενα πρότυπα φωτισμού (Collier et al., 2023). Ωστόσο, η CCT δεν αποτελεί από μόνη της επαρκή δείκτη των μη οπτικών επιδράσεων του φωτός, καθώς πηγές με την ίδια CCT μπορούν να παρουσιάζουν διαφορετική φασματική κατανομή και, συνεπώς, διαφορετική μελανοπική διέγερση. Για την πληρέστερη αξιολόγηση των επιδράσεων αυτών απαιτείται επομένως να λαμβάνονται υπόψη η φασματική σύνθεση και κατάλληλα μελανοπικά μεγέθη, όπως η μελανοπική ισοδύναμη ένταση φωτισμού ημέρας (melanopic Equivalent Daylight Illuminance – melanopic EDI, m-EDI) (CIE, 2018).

Η επίδραση των δυναμικών φωτιστικών συνθηκών στην εγρήγορση αξιολογείται πειραματικά με συνδυασμό υποκειμενικών, γνωσιακών και φυσιολογικών δεικτών. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 2.3.1, χρησιμοποιούνται εργαλεία όπως η Κλίμακα Υπνηλίας Karolinska (Karolinska Sleepiness Scale – KSS) για την υποκειμενική αξιολόγηση της

υπνηλίας, η Δοκιμασία Ψυχοκινητικής Εγρήγορσης (Psychomotor Vigilance Task – PVT) για τη μέτρηση της διατηρούμενης προσοχής και του χρόνου αντίδρασης, καθώς και ηλεκτροεγκεφαλογραφικές καταγραφές (electroencephalography – EEG) για την αντικειμενική αξιολόγηση μεταβολών της εγρήγορσης. Η συνεκτίμηση διαφορετικών δεικτών είναι σημαντική, καθώς οι μεταβολές στην υποκειμενικά αντιλαμβανόμενη εγρήγορση δεν συνοδεύονται πάντοτε από αντίστοιχες μεταβολές στη γνωσιακή απόδοση ή στους φυσιολογικούς δείκτες (Lok et al., 2018).

Παράλληλα, στους σύγχρονους χώρους γραφείων, η δυνατότητα προσαρμογής του φωτιστικού περιβάλλοντος μέσω συστημάτων σκίασης και ελέγχου του τεχνητού φωτισμού μπορεί να ενισχύσει την αντιλαμβανόμενη αίσθηση ελέγχου και την άνεση των χρηστών. Η δυνατότητα προσαρμογής των συνθηκών φωτισμού στις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις αποτελεί επομένως συμπληρωματική παράμετρο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, καθώς η αξιολόγηση του φωτιστικού περιβάλλοντος δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τις φυσικές παραμέτρους του φωτός, αλλά και από τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης του χρήστη με αυτό (Woo et al., 2021).

Συνολικά, η σημασία του φωτισμού στους χώρους εργασίας δεν περιορίζεται στην ποσότητα του διαθέσιμου φωτός, αλλά περιλαμβάνει τη φασματική σύνθεση, τη χρονική μεταβολή και τη δυνατότητα προσαρμογής των φωτιστικών συνθηκών κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η δυναμική φύση του φυσικού φωτός και η αξιοποίησή της ως πρότυπο για τον σχεδιασμό προσαρμοζόμενων συστημάτων τεχνητού φωτισμού αναδεικνύουν τη σημασία μιας ανθρωποκεντρικής προσέγγισης, στην οποία συνεκτιμώνται τόσο οι οπτικές όσο και οι μη οπτικές αποκρίσεις των χρηστών (Rea & Figueiro, 2018).

2.4 Ψυχολογική ευεξία και επαφή με τη φύση

Η ψυχολογική ευεξία των χρηστών επηρεάζεται σημαντικά από την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένου του φυσικού φωτισμού, της οπτικής άνεσης και της δυνατότητας σύνδεσης με φυσικά στοιχεία. Στο πλαίσιο της βιοφιλικής προσέγγισης (biophilic design), η επαφή με το φυσικό περιβάλλον —είτε μέσω φυσικού φωτισμού, είτε μέσω θέας προς εξωτερικούς χώρους ή παρουσίας φυσικών στοιχείων— φαίνεται να συμβάλλει στη μείωση του στρες, στη βελτίωση της διάθεσης και στην ψυχολογική αποκατάσταση των χρηστών (Tang et al., 2025; Payedar-Ardakani et al., 2024).

Η σημασία αυτών των παραμέτρων είναι ιδιαίτερα αυξημένη στους χώρους γραφείων, όπου η παρατεταμένη παραμονή σε εσωτερικά περιβάλλοντα μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ψυχολογική ευεξία και τη συνολική εμπειρία του χώρου. Η ενσωμάτωση φυσικού φωτισμού και στοιχείων που ενισχύουν τη σύνδεση με το φυσικό περιβάλλον αποτελεί πλέον βασική αρχή στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό εργασιακών χώρων, με στόχο τη δημιουργία περισσότερο υγιών, υποστηρικτικών και ψυχολογικά ευχάριστων περιβαλλόντων (Collier et al., 2023).

2.4.1 Βιοφιλικός σχεδιασμός, φυσικός φωτισμός και ψυχολογική αποκατάσταση

Η σχέση μεταξύ φυσικού περιβάλλοντος και ψυχολογικής ευεξίας έχει μελετηθεί εκτενώς στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής ψυχολογίας και της βιοφιλικής προσέγγισης (biophilic design). Σύμφωνα με τη Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART) των Kaplan & Kaplan, η επαφή με φυσικά περιβάλλοντα συμβάλλει στην αποκατάσταση της κατευθυνόμενης προσοχής και στη μείωση της γνωσιακής κόπωσης, καθώς τα φυσικά ερεθίσματα ενεργοποιούν πιο αβίαστες μορφές προσοχής και επιτρέπουν την ψυχολογική αποφόρτιση του ατόμου (Kaplan & Kaplan, 1989).

Συμπληρωματικά προς τη γνωσιακή διάσταση της Θεωρίας Αποκατάστασης της Προσοχής, η Θεωρία Μείωσης του Στρες (Stress Recovery Theory – SRT) του Ulrich εστιάζει στις συναισθηματικές και φυσιολογικές αποκρίσεις που μπορούν να προκύψουν κατά την έκθεση σε φυσικά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με τη θεωρητική αυτή προσέγγιση, η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία μπορεί να ευνοήσει την αποκατάσταση μετά από στρεσογόνες καταστάσεις. Πειραματική τεκμηρίωση παρέχουν οι Ulrich et al. (1991), οι οποίοι εξέθεσαν 120 συμμετέχοντες αρχικά σε στρεσογόνο οπτικό ερέθισμα και στη συνέχεια σε βιντεοσκοπημένες σκηνές φυσικού ή αστικού περιβάλλοντος. Η αποκατάσταση αξιολογήθηκε τόσο μέσω αυτοαναφερόμενων συναισθηματικών αποκρίσεων όσο και μέσω φυσιολογικών δεικτών, όπως η καρδιακή δραστηριότητα, η μυϊκή τάση και η αγωγιμότητα του δέρματος. Οι συμμετέχοντες που εκτέθηκαν σε φυσικά περιβάλλοντα παρουσίασαν ταχύτερη αποκατάσταση από το στρες σε σύγκριση με εκείνους που εκτέθηκαν σε αστικά περιβάλλοντα, παρέχοντας εμπειρική υποστήριξη στη σύνδεση της οπτικής επαφής με τη φύση με διαδικασίες ψυχοφυσιολογικής αποκατάστασης (Ulrich et al., 1991).

Στο πλαίσιο αυτό, η θέα προς φυσικά στοιχεία, όπως δέντρα, φυτοκάλυψη ή ανοιχτούς εξωτερικούς χώρους, έχει συσχετιστεί με ευνοϊκότερες ψυχολογικές αποκρίσεις και διαδικασίες αποκατάστασης. Χαρακτηριστική είναι η μελέτη του Ulrich (1984), στην οποία

εξετάστηκαν 46 ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση, από τους οποίους οι 23 νοσηλεύονταν σε δωμάτια με παράθυρο που παρείχε θέα προς φυσικό τοπίο με δέντρα και οι υπόλοιποι 23 σε αντίστοιχα δωμάτια με θέα προς τοίχο. Οι ασθενείς με θέα προς το φυσικό περιβάλλον παρουσίασαν μικρότερη διάρκεια μετεγχειρητικής νοσηλείας, λιγότερες αρνητικές αξιολογήσεις από το νοσηλευτικό προσωπικό και χαμηλότερη χρήση ισχυρών αναλγητικών σε ορισμένες ημέρες της ανάρρωσης. Παρότι η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε νοσοκομειακό και όχι σε εργασιακό περιβάλλον, αποτέλεσε σημαντική πρόωμη εμπειρική ένδειξη ότι το περιεχόμενο της θέας μέσω ενός παραθύρου μπορεί να συνδέεται με μετρήσιμες διαφοροποιήσεις στην αποκατάσταση και την ευεξία των χρηστών (Ulrich, 1984).



Εικόνα 2-5: Ενδεικτική απεικόνιση βιοφιλικού σχεδιασμού γραφειακού χώρου με φυσικό φωτισμό και ενσωμάτωση φυσικών στοιχείων.

Πηγή: Green. Biophilic Design Trends to Bring Nature into Office Spaces, <https://green.sg/7-biophilic-design-trends-to-bring-nature-into-your-office-spaces/>

Η παρουσία φυσικού φωτισμού και η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία αποτελούν διακριτές αλλά αλληλοσυμπληρούμενες παραμέτρους του βιοφιλικού σχεδιασμού. Στους χώρους εργασίας, η πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον μπορεί να συμβάλλει στη διαμόρφωση θετικότερης εμπειρίας του χώρου, ενώ η ποιότητα και το περιεχόμενο της διαθέσιμης θέας αποτελούν σημαντικές παραμέτρους της οπτικής σύνδεσης του χρήστη με το εξωτερικό περιβάλλον. Η επίδραση των παραμέτρων αυτών δεν

είναι ενιαία, αλλά μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του χώρου, της θέας και των χρηστών (Jamrozik et al., 2019; Tang et al., 2025).

Παράλληλα, η ενσωμάτωση φυσικών στοιχείων στους εσωτερικούς χώρους, όπως η βλάστηση και άλλα στοιχεία βιοφιλικού σχεδιασμού, μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά προς την πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος που υποστηρίζει την ψυχολογική ευεξία των χρηστών. Η βιοφιλική προσέγγιση επομένως δεν περιορίζεται σε μία μεμονωμένη παράμετρο, αλλά περιλαμβάνει διαφορετικούς τρόπους άμεσης και έμμεσης σύνδεσης του χρήστη με το φυσικό περιβάλλον (Tang et al., 2025).

2.4.2 Εφαρμογή σε χώρους γραφείων

Στους σύγχρονους χώρους γραφείων, η ενσωμάτωση φυσικού φωτισμού, οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον και βιοφιλικών στοιχείων αποτελεί σημαντική παράμετρο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού. Η εφαρμογή των αρχών αυτών προϋποθέτει όχι μόνο την ύπαρξη ανοιγμάτων, αλλά και τη διαμόρφωση συνθηκών που επιτρέπουν στους εργαζομένους να έχουν ουσιαστική πρόσβαση στο φυσικό φως και τη θέα, με παράλληλο έλεγχο πιθανών προβλημάτων, όπως η θάμβωση. Ενδεικτικά, στη διασταυρούμενη μελέτη των Jamrozik et al. (2019), οι συνθήκες σκίασης που διατηρούσαν την πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα συσχετίστηκαν με καλύτερη επίδοση στην εργαζόμενη μνήμη και στην αναστολή απόκρισης, υψηλότερη ικανοποίηση από τις συνθήκες φωτισμού και από το συνολικό περιβάλλον και μειωμένα συμπτώματα οπτικής καταπόνησης, σε σύγκριση με τη συνθήκη πλήρους συσκότισης.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση βιοφιλικών στοιχείων στους χώρους γραφείων μπορεί να πραγματοποιηθεί με διαφορετικές σχεδιαστικές στρατηγικές, όπως η χρήση εσωτερικής βλάστησης, η αξιοποίηση φυσικών υλικών και η εξασφάλιση οπτικής επαφής με φυσικά στοιχεία του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι παρεμβάσεις αυτές επιδιώκουν να ενισχύσουν την άμεση ή έμμεση σύνδεση των εργαζομένων με τη φύση και έχουν διερευνηθεί σε σχέση με παραμέτρους όπως το αντιλαμβανόμενο στρες, η ψυχολογική αποκατάσταση, η εργασιακή ικανοποίηση και η ευεξία. Ωστόσο, τα διαθέσιμα εμπειρικά δεδομένα δεν παρουσιάζουν πάντοτε ομοιόμορφα αποτελέσματα, καθώς η επίδραση μπορεί να

διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος της βιοφιλικής παρέμβασης, τα χαρακτηριστικά του εργασιακού περιβάλλοντος και τους εξεταζόμενους δείκτες (Gonçalves et al., 2023).

Επιπλέον, στον σχεδιασμό των χώρων γραφείων ιδιαίτερη σημασία έχει η δυνατότητα προσαρμογής των συνθηκών φωτισμού στις ανάγκες των χρηστών, μέσω της διαχείρισης των συστημάτων σκίασης και του τεχνητού φωτισμού. Η δυνατότητα ελέγχου του φωτιστικού περιβάλλοντος μπορεί να συμβάλλει στην αντιλαμβανόμενη άνεση και ικανοποίηση, καθώς επιτρέπει στους εργαζομένους να ανταποκρίνονται σε μεταβαλλόμενες συνθήκες φυσικού φωτισμού και σε διαφορετικές οπτικές απαιτήσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας (Kwon et al., 2019). Παράλληλα, η διατήρηση της οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί διακριτή σχεδιαστική παράμετρο, η οποία πρέπει να συνεκτιμάται με τις απαιτήσεις ελέγχου της θάμβωσης και της ηλιακής ακτινοβολίας.

Συνολικά, η εφαρμογή βιοφιλικών αρχών στους χώρους γραφείων προϋποθέτει μια συνδυαστική προσέγγιση, στην οποία το φυσικό φως, η ποιότητα της θέας, η παρουσία φυσικών στοιχείων και η δυνατότητα ελέγχου των περιβαλλοντικών συνθηκών αντιμετωπίζονται ως διακριτές αλλά αλληλοσυμπληρούμενες παράμετροι του σχεδιασμού. Η συνεκτίμησή τους μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση εργασιακών περιβαλλόντων που υποστηρίζουν την οπτική άνεση, την ψυχολογική ευεξία και τη συνολική εμπειρία των εργαζομένων, χωρίς οι επιδράσεις κάθε επιμέρους παραμέτρου να μπορούν πάντοτε να απομονωθούν από το ευρύτερο φυσικό και οργανωτικό περιβάλλον του χώρου εργασίας (Heerwagen, 2000; Gonçalves et al., 2023).

2.5 Ενεργειακή απόδοση και βιωσιμότητα

Ο φυσικός φωτισμός δεν υποστηρίζει μόνο την άνεση και την ευεξία των χρηστών, αλλά αποτελεί και σημαντική παράμετρο του ενεργειακού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού των κτιρίων. Η κατάλληλη αξιοποίησή του μπορεί να περιορίσει την ανάγκη χρήσης τεχνητού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας και, κατά συνέπεια, να συμβάλει στη μείωση της σχετικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενεργειακή του αξιοποίηση εξαρτάται, ωστόσο, από τον σχεδιασμό των ανοιγμάτων και του κελύφους και από τη συνδυασμένη διαχείριση του φυσικού και του τεχνητού φωτισμού (Monteoliva et al., 2025; Zhang et al., 2024).

Ωστόσο, ο σχεδιασμός του φυσικού φωτισμού δεν μπορεί να εξετάζεται αποκλειστικά ως ζήτημα μεγιστοποίησης της εισόδου φωτός στον χώρο. Η αύξηση της επιφάνειας των

ανοιγμάτων μπορεί να ενισχύσει την πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα, απαιτεί όμως παράλληλη συνεκτίμηση της θάμβωσης, των ηλιακών και θερμικών φορτίων και της συνολικής ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου. Η βιώσιμη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού προϋποθέτει επομένως συνδυασμένη αξιολόγηση της διαθεσιμότητας φυσικού φωτός, της οπτικής άνεσης, της ποιότητας της θέας και της ενεργειακής απόδοσης (Zhang et al., 2024).

2.5.1 Μείωση κατανάλωσης ενέργειας μέσω φυσικού φωτισμού

Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού αποτελεί βασική στρατηγική βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς μπορεί να μειώσει την ανάγκη χρήσης τεχνητού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στους χώρους γραφείων, η αξιοποίηση του διαθέσιμου φυσικού φωτισμού, σε συνδυασμό με κατάλληλες στρατηγικές σχεδιασμού και ελέγχου, μπορεί να περιορίσει τη χρήση τεχνητού φωτισμού και να συμβάλει στη μείωση της σχετικής ενεργειακής κατανάλωσης (Monteoliva et al., 2025; Zhang et al., 2024).

Η ενεργειακή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τον σχεδιασμό του κελύφους και των ανοιγμάτων. Παράμετροι όπως η επιφάνεια των ανοιγμάτων και η φωτοδιαπερατότητα των υαλοστασίων επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα και τη διείσδυση του φυσικού φωτός στο εσωτερικό των χώρων και, κατά συνέπεια, τη δυνατότητα περιορισμού της χρήσης τεχνητού φωτισμού (Monteoliva et al., 2025).

Ωστόσο, η αύξηση της επιφάνειας των ανοιγμάτων δεν συνεπάγεται αυτομάτως καλύτερη συνολική περιβαλλοντική ή ενεργειακή απόδοση. Η αυξημένη πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα πρέπει να συνεκτιμάται με τον έλεγχο της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας, της θάμβωσης και των θερμικών φορτίων, καθώς οι επιμέρους απαιτήσεις του σχεδιασμού μπορεί να είναι μεταξύ τους ανταγωνιστικές. Για τον λόγο αυτό, η γεωμετρία των ανοιγμάτων και ο σχεδιασμός των συστημάτων σκίασης απαιτούν συνδυασμένη αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης, της διαθεσιμότητας φυσικού φωτός και της ποιότητας της θέας (Zhang et al., 2024).

Συνεπώς, η ενεργειακή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού δεν ταυτίζεται με τη μεγιστοποίηση της εισόδου του στον χώρο, αλλά προϋποθέτει ολοκληρωμένο σχεδιασμό του κελύφους, των ανοιγμάτων και των συστημάτων ελέγχου, ώστε τα ενεργειακά οφέλη να επιτυγχάνονται χωρίς υποβάθμιση των συνθηκών οπτικής άνεσης και θέας (Monteoliva et al., 2025; Zhang et al., 2024).

2.5.2 Στρατηγικές συνδυασμού με συστήματα σκίασης και έλεγχου

Η αποτελεσματική αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στους χώρους γραφείων προϋποθέτει τον συνδυασμό του με κατάλληλα συστήματα σκίασης και ελέγχου, ώστε να επιτυγχάνεται ισορροπία μεταξύ οπτικής άνεσης, ενεργειακής απόδοσης και θερμικής προστασίας. Η ανεξέλεγκτη είσοδος ηλιακής ακτινοβολίας μπορεί να οδηγήσει σε θάμβωση, υπερθέρμανση και αυξημένες ανάγκες ψύξης, ιδιαίτερα σε χώρους με εκτεταμένες υάλινες επιφάνειες (Huang et al., 2026).

Για τον λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται διαφορετικά συστήματα σκίασης, όπως εξωτερικά σκίαστρα, περσίδες και δυναμικά συστήματα όψης, τα οποία μπορούν να συνδυάζονται με συστήματα ελέγχου του τεχνητού φωτισμού. Η συντονισμένη λειτουργία σκίασης και φωτισμού επιτρέπει την προσαρμογή των συνθηκών στο εσωτερικό του χώρου ανάλογα με τη διαθεσιμότητα φυσικού φωτός, συμβάλλοντας στον περιορισμό της θάμβωσης και της ενεργειακής κατανάλωσης, με παράλληλη διατήρηση επαρκών επιπέδων φωτισμού και οπτικής άνεσης (Huang et al., 2026).



Εικόνα 2-6: Διαγραμματική απεικόνιση στρατηγικών σκίασης και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας για τη βελτίωση της οπτικής άνεσης και της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Πηγή: <https://www.archres.com/solar-building-design/>

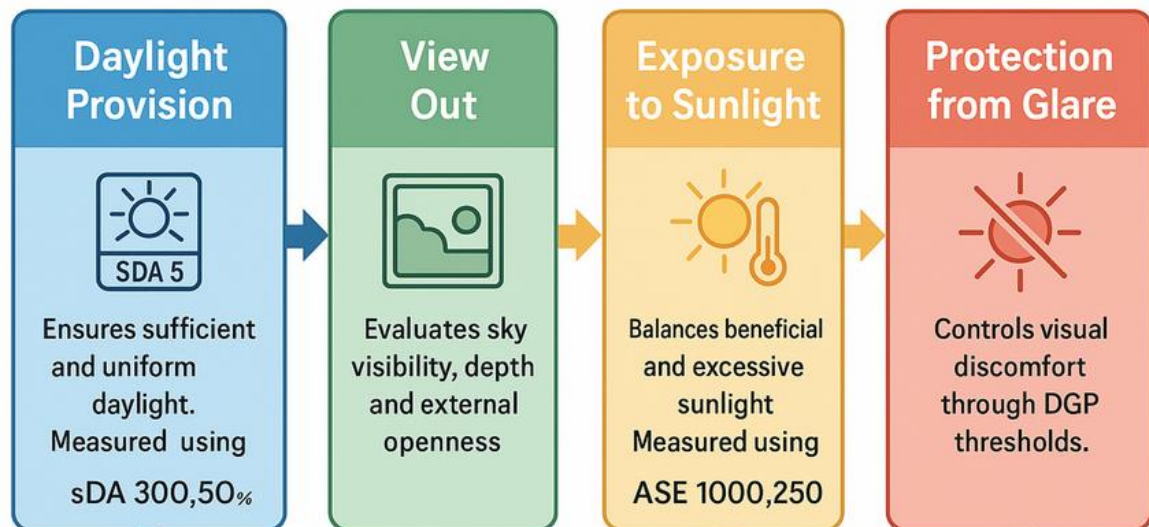
Η επίδραση των συστημάτων σκίασης στην ποιότητα της θέας εξαρτάται από τον τύπο, τη θέση και τον τρόπο λειτουργίας τους. Ιδιαίτερα οι εσωτερικές κινητές περσίδες, οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στους χώρους γραφείων για τον περιορισμό της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας και της θάμβωσης, μπορούν όταν βρίσκονται σε κλειστή ή έντονα περιοριστική θέση να μειώσουν την οπτική επαφή των χρηστών με το εξωτερικό περιβάλλον (Reinhart & Voss, 2003). Προκύπτει επομένως μια σχεδιαστική ανάγκη

εξισορρόπησης μεταξύ του ελέγχου της θάμβωσης και των ηλιακών κερδών, αφενός, και της διατήρησης της πρόσβασης σε φυσικό φως και θέα, αφετέρου. Η δυνατότητα κατάλληλης ρύθμισης των συστημάτων σκίασης αποκτά ιδιαίτερη σημασία, ώστε ο έλεγχος των φωτιστικών και θερμικών συνθηκών να μην συνεπάγεται αναγκαστικά πλήρη απώλεια της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον (Jamrozik et al., 2019).

Συνολικά, η στρατηγική διαχείριση του φυσικού φωτισμού στους χώρους γραφείων απαιτεί συνδυασμένη αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης, της οπτικής άνεσης και της πρόσβασης στη θέα. Τα συστήματα σκίασης και ελέγχου μπορούν να συμβάλουν στον περιορισμό της θάμβωσης και των ανεπιθύμητων ηλιακών κερδών, χωρίς όμως η λειτουργία τους να πρέπει να εξετάζεται ανεξάρτητα από τις επιπτώσεις τους στη διαθεσιμότητα φυσικού φωτός και στην οπτική σύνδεση των χρηστών με το εξωτερικό περιβάλλον. Επομένως, η επιλογή και η λειτουργία τους αποτελούν ζήτημα εξισορρόπησης διαφορετικών, και ενίοτε αντικρουόμενων, απαιτήσεων του σχεδιασμού (Huang et al., 2026).

2.5.3 Φυσικός φωτισμός, βιωσιμότητα και κανονιστικά πλαίσια αξιολόγησης

Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού αποτελεί σημαντική παράμετρο σύγχρονων συστημάτων αξιολόγησης βιωσιμότητας και κανονιστικών πλαισίων σχεδιασμού. Ενδεικτικά, το WELL Building Standard, το LEED και το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037 ενσωματώνουν κριτήρια που σχετίζονται με την πρόσβαση στο φυσικό φως και την ποιότητα των φωτιστικών συνθηκών, ενώ το EN 17037 εξετάζει ειδικότερα την επάρκεια φυσικού φωτισμού, τη θέα προς το εξωτερικό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και την προστασία από τη θάμβωση. Τα πλαίσια αυτά αναδεικνύουν ότι η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού δεν περιορίζεται στην ενεργειακή διάσταση, αλλά συνδέεται και με την οπτική άνεση και την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος (IWBI, 2025; LEED, 2023; CEN, 2018).



Εικόνα 2-7: Πλαίσιο αξιολόγησης φυσικού φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο EN 17037, το οποίο περιλαμβάνει τα κριτήρια επάρκειας φυσικού φωτισμού (daylight provision), θέας προς το εξωτερικό (view out), έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία (sunlight exposure) και προστασίας από τη θάμβωση (glare protection).

Πηγή: <https://doi.org/10.3390/su18020722>

Η ενεργειακή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στους χώρους γραφείων εξαρτάται από τον συνδυασμό διαφορετικών σχεδιαστικών παραμέτρων, όπως η γεωμετρία και τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, η διαθεσιμότητα φυσικού φωτός και η εφαρμογή κατάλληλων στρατηγικών σκίασης και ελέγχου. Ο συνδυασμένος σχεδιασμός των παραμέτρων αυτών μπορεί να περιορίσει την ανάγκη χρήσης τεχνητού φωτισμού και να συμβάλει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, με παράλληλη συνεκτίμηση της οπτικής άνεσης και της ποιότητας της θέας (Monteoliva et al., 2025; Zhang et al., 2024; Huang et al., 2026).

Παράλληλα, τα σύγχρονα πρότυπα και συστήματα αξιολόγησης δεν εξετάζουν τον φυσικό φωτισμό αποκλειστικά από την ενεργειακή του διάσταση, αλλά λαμβάνουν υπόψη παραμέτρους που σχετίζονται με την οπτική άνεση, την έκθεση στο φως και την πρόσβαση στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Η προσέγγιση αυτή αναδεικνύει τον φυσικό φωτισμό ως πολυδιάστατη παράμετρο του σχεδιασμού, στην οποία συνυπάρχουν περιβαλλοντικές και ανθρωποκεντρικές απαιτήσεις (CEN, 2018; IWBI, 2025).

2.6 Ο ρόλος της θέας ως συμπληρωματικού παράγοντα ποιότητας των εσωτερικών χώρων

Η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί πλέον βασική παράμετρο αξιολόγησης της ποιότητας των εσωτερικών χώρων και ιδιαίτερα των γραφειακών περιβαλλόντων. Στη

σύγχρονη αρχιτεκτονική και στα πρότυπα αξιολόγησης εσωτερικού περιβάλλοντος, η ποιότητα της θέας δεν αντιμετωπίζεται μόνο ως αισθητικό χαρακτηριστικό, αλλά ως παράγοντας που συνδέεται την ψυχολογική ευεξία, την οπτική άνεση, τη γνωσιακή λειτουργία και τη συνολική εμπειρία των χρηστών (Tang et al., 2025; Xiong et al., 2026).

Η σημασία της θέας συνδέεται όχι μόνο με την ύπαρξη ανοίγματος προς το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά και με τα ποιοτικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά της ίδιας της θέας, όπως η παρουσία φυσικών στοιχείων, η απόσταση των ορατών εξωτερικών αντικειμένων, ο αριθμός των ορατών επιπέδων και η έκταση του οπτικού πεδίου προς το εξωτερικό περιβάλλον (CEN, 2018; Chang & Schiavon, 2026). Στο πλαίσιο αυτό, το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037 ενσωματώνει τη θέα προς το εξωτερικό (view out) ως διακριτή παράμετρο αξιολόγησης, επισημαίνοντας τη σημασία της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον και της δυνατότητας αλλαγής του οπτικού πεδίου και της εστίασης των χρηστών (CEN, 2018).

2.6.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά της θέας

Η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον εξαρτάται από μια σειρά χωρικών, οπτικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, τα οποία συνδέονται με την εμπειρία των χρηστών στους εσωτερικούς χώρους. Σύμφωνα με το πρότυπο EN 17037, η αξιολόγηση της θέας δεν περιορίζεται στην ύπαρξη ανοίγματος προς το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά λαμβάνει υπόψη συγκεκριμένες παραμέτρους, όπως η οριζόντια γωνία θέασης, η απόσταση της εξωτερικής θέας και ο αριθμός των ορατών επιπέδων —ουρανός, τοπίο και έδαφος— (CEN, 2018).

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση της θέας είναι ο αριθμός των ορατών επιπέδων του εξωτερικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το EN 17037, διακρίνονται τρία επίπεδα θέας: ο ουρανός (sky), το τοπίο (landscape) και το έδαφος (ground), ενώ η παρουσία περισσότερων ορατών επιπέδων αντιστοιχεί σε υψηλότερη κατηγορία ποιότητας θέας. Παράλληλα, η απόσταση της εξωτερικής θέας αξιολογείται ως διακριτό κριτήριο, καθώς μεγαλύτερη απόσταση επιτρέπει ευρύτερη οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον (CEN, 2018).



Εικόνα 2-8: Διαχωρισμός της θέας σε κοντινή, μεσαία και μακρινή περιοχή σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.

Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.

Ιδιαίτερη σημασία για την ποιότητα της θέας αποδίδεται επίσης στο περιεχόμενο του εξωτερικού οπτικού πεδίου και, ειδικότερα, στην παρουσία φυσικών στοιχείων, όπως η βλάστηση, το νερό και ο ουρανός. Η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία έχει συσχετιστεί στη βιβλιογραφία με θετικότερες αξιολογήσεις της θέας και με δείκτες ψυχολογικής ευεξίας, χωρίς οι επιδράσεις αυτές να μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά σε ένα μεμονωμένο χαρακτηριστικό της θέας. Παράλληλα, η δυνατότητα αντίληψης του εξωτερικού περιβάλλοντος συμβάλλει στην οπτική σύνδεση του χρήστη με τον περιβάλλοντα χώρο και αποτελεί σημαντική διάσταση της ποιότητας της θέας (Xiong et al., 2026).

Παράλληλα, σημαντική παράμετρο για την αξιολόγηση της θέας αποτελεί η οριζόντια γωνία θέασης, η οποία εκφράζει την έκταση του εξωτερικού περιβάλλοντος που είναι ορατή από τη θέση του χρήστη. Σύμφωνα με το EN 17037, η οριζόντια γωνία θέασης αξιολογείται σε τρία επίπεδα σύστασης, με τιμές τουλάχιστον 14°, 28° και 54° για το ελάχιστο, το μεσαίο και το υψηλό επίπεδο αντίστοιχα (CEN, 2018).

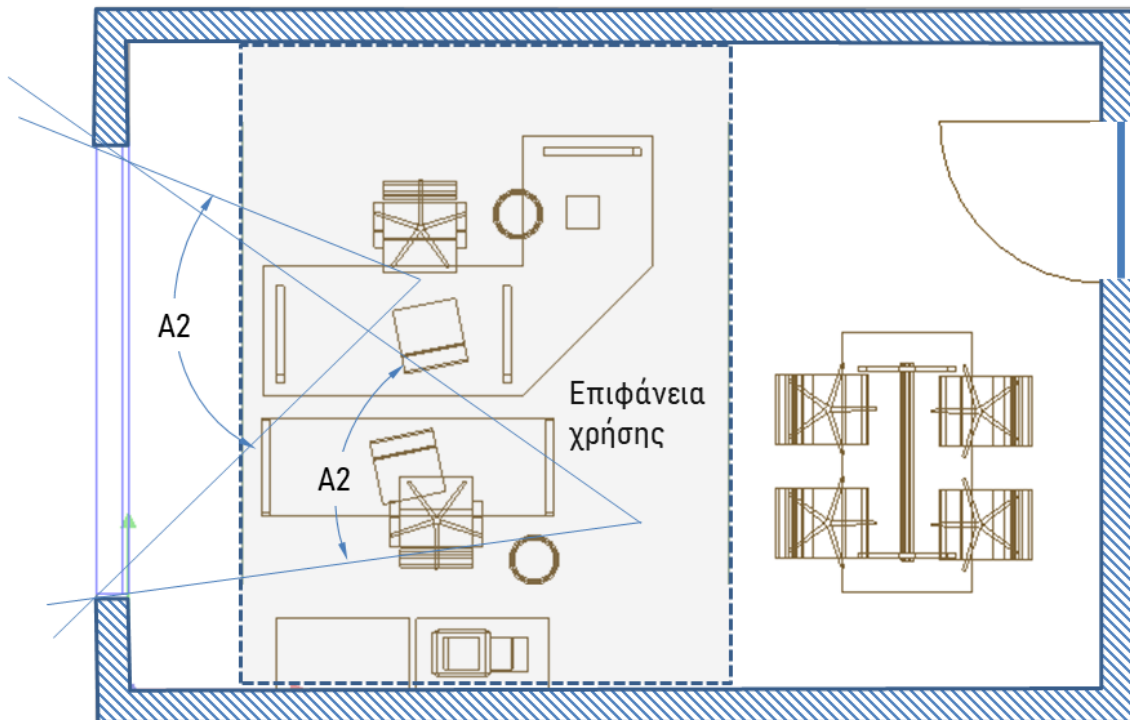
Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021 και το EN 17037, η αξιολόγηση της θέας λαμβάνει υπόψη επιμέρους γεωμετρικά και οπτικά κριτήρια, όπως την οριζόντια γωνία

θέασης, την απόσταση της εξωτερικής θέας και την παρουσία διαφορετικών ορατών επιπέδων του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Πίνακας 2-2: Κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας θέας σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021 και τις αρχές του EN 17037.

Πηγή: Προσαρμογή από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021 και CEN (2018).

Κατηγορία	Κριτήριο ορατών επιπέδων θέας (A1)	Κριτήριο οριζόντιας γωνίας (A2)	Κριτήριο απόστασης (A3)
Χαμηλή	Τουλάχιστον το επίπεδο του τοπίου είναι ορατό	$\geq 14^\circ$	≥ 6 m
Μεσαία	Το επίπεδο του τοπίου και τουλάχιστον ένα επιπλέον επίπεδο είναι ορατά	$\geq 28^\circ$	≥ 20 m
Υψηλή	Και τα τρία επίπεδα —ουρανός, τοπίο και έδαφος— είναι ορατά	$\geq 54^\circ$	≥ 50 m
Σημείωση: Για την κατάταξη σε συγκεκριμένη κατηγορία ποιότητας θέας απαιτείται να ικανοποιούνται και τα τρία αντίστοιχα κριτήρια (A1, A2 και A3).			



Εικόνα 2-9: Ορισμός της οριζόντιας γωνίας θέας A2 σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.
Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021.

2.6.2 Σχέση θέας και οπτικής άνεσης

Η σχέση μεταξύ της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και της οπτικής άνεσης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους χώρους γραφείων, καθώς η ανάγκη περιορισμού της θάμβωσης μπορεί να έρχεται σε σύγκρουση με την επιθυμία των χρηστών να διατηρούν την οπτική τους σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον. Τα συστήματα σκίασης μπορούν να περιορίσουν την υπερβολική φωτεινότητα και την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, αλλά, ανάλογα με τον τύπο και τη θέση τους, ενδέχεται παράλληλα να περιορίζουν τη διαθέσιμη θέα. Κατά συνέπεια, η συμπεριφορά των χρηστών απέναντι στα συστήματα σκίασης δεν καθορίζεται αποκλειστικά από την ανάγκη ελέγχου των φωτιστικών συνθηκών, αλλά μπορεί να επηρεάζεται και από την επιθυμία διατήρησης της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Η σημασία της διατήρησης της θέας αποτυπώνεται και στη συμπεριφορά των χρηστών απέναντι στα συστήματα σκίασης. Σε ημιελεγχόμενη πειραματική μελέτη γραφειακού περιβάλλοντος με 32 συμμετέχοντες, εξετάστηκαν διαφορετικά υφασμάτινα σκιάστρα ως προς την προστασία από τη θάμβωση, την ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό και τη συμπεριφορά ελέγχου των χρηστών. Όταν δόθηκε στους συμμετέχοντες η δυνατότητα να ρυθμίσουν το ύψος των σκιάστρων, το 75% επέλεξε να τα ανυψώσει, αναφέροντας ως

βασικά κίνητρα την επιθυμία για περισσότερο φυσικό φως και για θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Ακόμη και η σχετικά περιορισμένη ανύψωση των σκιάστρων βελτίωσε σημαντικά την πρόσβαση στη θέα, χωρίς να καταγραφεί αντίστοιχη επιδείνωση της αντιλαμβανόμενης θάμβωσης. Τα ευρήματα αναδεικνύουν ότι η διατήρηση της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον μπορεί να αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα στη συμπεριφορά των χρηστών κατά τη ρύθμιση των συστημάτων σκίασης (Karmann et al., 2023).

Η ποιότητα της εξωτερικής θέας φαίνεται επίσης να επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται αντιληπτή η οπτική δυσφορία από ένα φωτεινό παράθυρο. Οι Tuaycharoen και Tregenza (2007), σε δύο πειράματα με πραγματικές εξωτερικές θέες και 72 και 96 συμμετέχοντες αντίστοιχα, διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ του ενδιαφέροντος της θέας και της αντιλαμβανόμενης θάμβωσης. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν διαφορετικές συνθήκες θέας, από περιορισμένες αστικές εικόνες έως εκτεταμένες αστικές και φυσικές θέες, ενώ παράλληλα καταγράφηκαν τα φωτεινά χαρακτηριστικά των παραθύρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αναφερόμενη δυσφορία από θάμβωση μειωνόταν όσο αυξανόταν το ενδιαφέρον της εξωτερικής θέας, υποδεικνύοντας ότι η οπτική ποιότητα του περιεχομένου ενός παραθύρου μπορεί να επηρεάζει την αντίληψη και την αποδοχή των φωτεινών συνθηκών. Ωστόσο, οι ίδιοι οι ερευνητές επισημαίνουν ότι δεν είναι γνωστό αν η επίδραση αυτή διατηρείται κατά τη μακροχρόνια έκθεση (Tuaycharoen & Tregenza, 2007).

Συνολικά, η σχέση μεταξύ θέας και οπτικής άνεσης δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά του φωτεινού περιβάλλοντος, αλλά συνδέεται και με τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αντιλαμβάνονται και αξιολογούν το περιεχόμενο της εξωτερικής θέας. Η επιθυμία διατήρησης της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάζει τόσο τη συμπεριφορά των χρηστών κατά τη ρύθμιση των συστημάτων σκίασης όσο και την υποκειμενική αξιολόγηση της οπτικής δυσφορίας. Επομένως, ο σχεδιασμός των ανοιγμάτων και των συστημάτων σκίασης στους χώρους γραφείων απαιτεί συνδυασμένη αντιμετώπιση της προστασίας από τη θάμβωση και της διατήρησης επαρκούς ποιότητας θέας, αποφεύγοντας λύσεις που περιορίζουν συστηματικά την οπτική σύνδεση των χρηστών με το εξωτερικό περιβάλλον (Tuaycharoen & Tregenza, 2007).

Δείκτες και πρότυπα φυσικού φωτισμού

Η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους απαιτεί τη χρήση αντικειμενικών δεικτών και θεσμοθετημένων προτύπων, τα οποία επιτρέπουν την ποσοτικοποίηση της ποιότητας του φωτιστικού περιβάλλοντος και τη σύγκριση διαφορετικών σχεδιαστικών λύσεων. Ενώ ο φυσικός φωτισμός επηρεάζει άμεσα την οπτική άνεση, την υγεία, την ευεξία και τη γνωσιακή απόδοση των χρηστών, όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η αποτίμησή του δεν μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά σε υποκειμενικές κρίσεις.

Ιστορικά, η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού ξεκίνησε με απλοποιημένες στατικές μεθόδους, οι οποίες επικεντρώνονταν κυρίως στην ποσότητα φωτός. Με την πρόοδο της επιστημονικής γνώσης και την ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων, η προσέγγιση αυτή εξελίχθηκε προς δυναμικούς δείκτες που λαμβάνουν υπόψη τη χρονική μεταβολή του φωτός, τη θάμβωση, τη θέα και τις ανάγκες των χρηστών. Παράλληλα, θεσπίστηκαν διεθνή και εθνικά πρότυπα που ενσωματώνουν αυτές τις παραμέτρους στο πλαίσιο του αρχιτεκτονικού και ενεργειακού σχεδιασμού.

Οι παραπάνω δείκτες, πρότυπα και συστήματα αξιολόγησης δεν χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Ορισμένοι δείκτες αξιοποιούνται κυρίως για την τεχνική και ποσοτική αποτίμηση της απόδοσης του φυσικού φωτισμού, ενώ άλλα πρότυπα λειτουργούν ως κανονιστικά πλαίσια σχεδιασμού και συμμόρφωσης. Παράλληλα, συστήματα πιστοποίησης όπως το WELL και το LEED ενσωματώνουν τον φυσικό φωτισμό και την ποιότητα της θέας στο πλαίσιο ευρύτερων στρατηγικών βιωσιμότητας, ευεξίας και αξιολόγησης της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη των δεικτών και προτύπων φυσικού φωτισμού, ακολουθούμενη από ανάλυση των βασικών δεικτών αξιολόγησης, των ευρωπαϊκών και διεθνών προτύπων, καθώς και των σύγχρονων πιστοποιήσεων βιωσιμότητας και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού που εφαρμόζονται στους χώρους γραφείων.

3.1 Ιστορική εξέλιξη δεικτών και προτύπων φυσικού φωτισμού

Η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού στον αρχιτεκτονικό και κτιριολογικό σχεδιασμό έχει εξελιχθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, ακολουθώντας τη γενικότερη μετατόπιση από απλοποιημένες, ποσοτικές προσεγγίσεις προς πιο σύνθετα και ανθρωποκεντρικά

συστήματα αποτίμησης. Στα πρώιμα στάδια, η ποιότητα του φυσικού φωτισμού αξιολογούνταν κυρίως μέσω στατικών μεγεθών, όπως η φωτεινότητα και ο παράγοντας φυσικού φωτισμού (Daylight Factor – DF), τα οποία βασίζονταν σε συνθήκες νεφосκεπούς ουρανού και παρείχαν μια γενική ένδειξη της επάρκειας φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους.

Παρότι οι δείκτες αυτοί υπήρξαν ιδιαίτερα χρήσιμοι για τον αρχικό έλεγχο των συνθηκών φυσικού φωτισμού, ανταποκρίνονταν κυρίως στις τεχνικές δυνατότητες και στις μεθοδολογικές προσεγγίσεις της εποχής τους, πριν από τη διάδοση των ετήσιων προσομοιώσεων και των υπολογιστικών εργαλείων δυναμικής ανάλυσης. Η στατική τους φύση δεν λαμβάνει υπόψη τη χρονική μεταβολή του φυσικού φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας και του έτους, ούτε τις διαφοροποιήσεις που προκύπτουν από τα πραγματικά κλιματικά δεδομένα και τη χρήση του χώρου.

Η ανάγκη για πιο ρεαλιστική και λειτουργική αξιολόγηση οδήγησε στην ανάπτυξη δυναμικών μεθόδων προσομοίωσης φυσικού φωτισμού, γνωστών ως Climate-Based Daylight Modeling (CBDM), οι οποίες βασίζονται σε ετήσια κλιματικά δεδομένα και επιτρέπουν την αποτίμηση του φωτισμού υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας (Reinhart & Wienold, 2011). Στο πλαίσιο αυτό αναπτύχθηκαν δείκτες όπως η αυτονομία φυσικού φωτισμού (Daylight Autonomy – DA), η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (Spatial Daylight Autonomy – sDA), ο χρήσιμος φωτισμός ημέρας (Useful Daylight Illuminance – UDI), η ετήσια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE) και δείκτες θάμβωσης, όπως η πιθανότητα θάμβωσης από φυσικό φως (Daylight Glare Probability – DGP), οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρέως σε πρότυπα αξιολόγησης και συστήματα πιστοποίησης βιώσιμων κτιρίων (IES LM-83-12; USGBC, 2021). Οι δείκτες αυτοί αξιοποιούν ετήσιες προσομοιώσεις με ενσωμάτωση κλιματικών δεδομένων και επιτρέπουν την αποτίμηση τόσο της επάρκειας φυσικού φωτισμού όσο και του κινδύνου υπερφωτισμού, άμεσης ηλιακής έκθεσης και οπτικής δυσφορίας.

Ωστόσο, η σύγχρονη ερευνητική δραστηριότητα ανέδειξε ότι οι δείκτες αυτοί, παρότι περιγράφουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την απόδοση του φωτιστικού περιβάλλοντος, δεν αποτυπώνουν πλήρως την εμπειρία των χρηστών στον χώρο. Πλήθος μελετών σε γραφειακούς χώρους καταδεικνύει ότι η αντίληψη των χρηστών, οι προτιμήσεις, η γνωσιακή απόδοση, η συναισθηματική κατάσταση και οι βιολογικές επιδράσεις του φωτισμού δεν αποτυπώνονται επαρκώς μέσω αποκλειστικά ποσοτικών μεγεθών (Jamrozik et al., 2019; Qi et al., 2024; Payedar-Ardakani et al., 2024).

Στο πλαίσιο αυτό, η εξέλιξη των δεικτών φυσικού φωτισμού συνοδεύτηκε από την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προτύπων και πιστοποιητικών συστημάτων, τα οποία επιχειρούν να ενσωματώσουν ποιοτικά, βιολογικά και υποκειμενικά κριτήρια. Πρότυπα όπως το EN 17037 εισάγουν παραμέτρους που σχετίζονται όχι μόνο με την ποσότητα του φωτός, αλλά και με την ποιότητα της θέας, τον έλεγχο της θάμβωσης και την έκθεση στο φυσικό φως, ενώ συστήματα πιστοποίησης όπως το WELL, το LEED και το BREEAM εντάσσουν τον φυσικό φωτισμό σε ένα ευρύτερο πλαίσιο υγείας, ευεξίας, βιωσιμότητας και περιβαλλοντικής αξιολόγησης των κτιρίων.

Η ιστορική αυτή εξέλιξη αντανακλά τη σταδιακή αναγνώριση του φυσικού φωτισμού ως πολυδιάστατου σχεδιαστικού και περιβαλλοντικού παράγοντα. Από παράμετρος τεχνικής επάρκειας, ο φυσικός φωτισμός εξελίσσεται σε κρίσιμο στοιχείο που επηρεάζει άμεσα την εμπειρία του χώρου, την απόδοση και την ευημερία των χρηστών. Η κατανόηση αυτής της εξέλιξης αποτελεί απαραίτητο υπόβαθρο για την ανάλυση των σύγχρονων δεικτών και προτύπων φυσικού φωτισμού που ακολουθεί στις επόμενες ενότητες του κεφαλαίου.

3.2 Δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού και ανθρωποκεντρικών παραμέτρων φωτισμού

Η αξιολόγηση της επάρκειας και της ποιότητας του φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους απαιτεί αντικειμενικούς δείκτες που περιγράφουν την επίδραση του φωτός καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και του έτους. Οι σύγχρονοι δείκτες, όπως η αυτονομία φυσικού φωτισμού (Daylight Autonomy – DA), η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (Spatial Daylight Autonomy – sDA), ο χρήσιμος φωτισμός ημέρας (Useful Daylight Illuminance – UDI), η ετήσια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE) και η πιθανότητα θάμβωσης από φυσικό φως (Daylight Glare Probability – DGP), έχουν σχεδιαστεί ώστε να υπερβαίνουν τους περιορισμούς των παραδοσιακών μετρήσεων, όπως ο παράγοντας φυσικού φωτισμού (DF), αποτυπώνοντας τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα του φυσικού φωτισμού (Reinhart & Wienold, 2011).

Πίνακας 3- 1: Βασικοί δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού σε γραφειακούς χώρους.

Πηγή: Προσαρμογή από Nabil & Mardaljevic (2005), Reinhart & Wienold (2011), IES LM-83-12, EN 17037 και WELL Building Standard v2.

Δείκτης	Τι μετρά	Τρόπος υπολογισμού	Χρησιμότητα	Βασικοί Περιορισμοί
DA (Daylight Autonomy)	Ποσοστό του ετήσιου χρόνου κατά τον οποίο ένα συγκεκριμένο σημείο επιτυγχάνει την απαιτούμενη ένταση φυσικού φωτισμού κατά τις ώρες λειτουργίας.	Ετήσια προσομοίωση σε ωριαία βάση, με τυπικά μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής.	Εκτίμηση χρονικής επάρκειας φυσικού φωτισμού σε συγκεκριμένη θέση.	Δεν αποτυπώνει χωρική κατανομή ή θάμβωση.
sDA (Spatial Daylight Autonomy)	Ποσοστό επιφάνειας που επιτυγχάνει ≥ 300 lx για $\geq 50\%$ των ωρών ανάλυσης (sDA _{300/50%}). Τυπική αξιολόγηση: 55–75% αποδεκτή, $\geq 75\%$ προτιμητέα.	Ετήσια προσομοίωση σε ωριαία βάση σε πλέγμα σημείων του χώρου.	Αξιολόγηση της χωρικής και χρονικής επάρκειας φυσικού φωτισμού.	Δεν αξιολογεί άμεσα τη θάμβωση ή την υπερβολική ηλιακή έκθεση.
ASE (Annual Sunlight Exposure)	Ποσοστό επιφάνειας που δέχεται άμεση ηλιακή ένταση φωτισμού >1.000 lx για περισσότερες από 250 ώρες/έτος [ASE(1000,250)].	Ετήσια προσομοίωση της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας, χωρίς εσωτερικές σκιάσεις και ανακλάσεις.	Εκτίμηση κινδύνου υπερβολικής ηλιακής έκθεσης.	Δεν αξιολογεί συνολικά την οπτική άνεση ή τη θάμβωση.

UDI (Useful Daylight Illuminance)	Ποσοστό χρόνου σε τρία εύρη έντασης φωτισμού: <100 lx, 100–2000 lx και >2000 lx.	Ετήσια ωριαία ανάλυση κατανομής των επιπέδων φωτισμού σε σταθερά εύρη.	Διάκριση ανεπαρκούς, χρήσιμου και υπερβολικού φυσικού φωτισμού.	Τα όρια των εύρων διαφοροποιούνται στη βιβλιογραφία και δεν αξιολογούν άμεσα τη θάμβωση.
DGP (Daylight Glare Probability)	Πιθανότητα θάμβωσης από φυσικό φως (DGP ≤0,35: μη αντιληπτή · >0,45: μη ανεκτή).	Υπολογισμός βάσει της λαμπρότητας στο οπτικό πεδίο και της θέσης παρατήρησης.	Αξιολόγηση κινδύνου θάμβωσης και οπτικής δυσφορίας.	Εξαρτάται από τη θέση και τη διεύθυνση θέασης του χρήστη.

Η αυτονομία φυσικού φωτισμού (Daylight Autonomy – DA) εκφράζει το ποσοστό του ετήσιου χρόνου κατά το οποίο, σε ένα συγκεκριμένο σημείο του χώρου, η ένταση φυσικού φωτισμού επιτυγχάνει ή υπερβαίνει μια καθορισμένη τιμή-στόχο κατά τις ώρες λειτουργίας. Η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (Spatial Daylight Autonomy – sDA) εκτείνεται σε ολόκληρη την επιφάνεια του χώρου, υπολογίζοντας το ποσοστό της επιφάνειας που επιτυγχάνει τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού. Ο δείκτης χρήσιμου φωτισμού ημέρας (Useful Daylight Illuminance – UDI) προσδιορίζει τις χρονικές περιόδους κατά τις οποίες η ένταση φυσικού φωτισμού παραμένει εντός «χρήσιμου» εύρους για την εργασία, αποφεύγοντας υπερβολικά υψηλά ή ανεπαρκή επίπεδα φωτισμού. Ο δείκτης ετήσιας έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE) εκτιμά το ποσοστό του χώρου που εκτίθεται σε υπερβολικά υψηλά επίπεδα άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια του έτους και χρησιμοποιείται συμπληρωματικά με τον sDA για την αξιολόγηση του κινδύνου υπερφωτισμού και θάμβωσης. Τέλος, η πιθανότητα θάμβωσης από φυσικό φως (Daylight Glare Probability – DGP) εκτιμά την πιθανότητα εμφάνισης θάμβωσης, συνυπολογίζοντας τη λαμπρότητα στο οπτικό πεδίο και τη θέση παρατήρησης. Πέρα από τους κλασικούς δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού, τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται και δείκτες που σχετίζονται με τον ανθρωποκεντρικό φωτισμό και τις βιολογικές επιδράσεις του φωτός, όπως το Equivalent Melanopic Lux (EML), το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε προηγούμενες εκδόσεις του WELL Building Standard, και το melanopic Equivalent Daylight Illuminance (melanopic EDI), το οποίο αξιοποιείται σε νεότερες προσεγγίσεις αξιολόγησης του κινδύνου φωτισμού. Το EML εκφράζει τη

μελανοπικά σταθμισμένη επίδραση του φωτός και χρησιμοποιήθηκε ως μετρική σε προηγούμενες εκδόσεις του WELL Building Standard (IWBI, 2025). Το melanopic EDI εκφράζει την ένταση φωτισμού του πρότυπου φωτός ημέρας D65 που προκαλεί ισοδύναμο μελανοπικό ερέθισμα με το εξεταζόμενο φως (CIE, 2018). Οι δείκτες αυτοί αποτιμούν τη βιολογικά ενεργή (μελανοπική) επίδραση του φωτός στον ανθρώπινο οργανισμό και χρησιμοποιούνται κυρίως σε πρότυπα ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, όπως το WELL Building Standard (IWBI, 2025).

Μελέτες σε γραφειακούς χώρους, όπως αυτές των Payedar-Ardakani et al. (2024), Qi et al. (2024) και Jamrozik et al. (2019), έχουν διερευνήσει τη συσχέτιση διαφορετικών συνθηκών φυσικού φωτισμού και συγκεκριμένων περιοχών τιμών των παραπάνω δεικτών με παραμέτρους όπως η οπτική άνεση, η γνωσιακή απόδοση και η ψυχολογική ευεξία των εργαζομένων. Ορισμένες από τις παραπάνω μελέτες αξιοποίησαν περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (VR) και καταγραφή ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG) για τη διερεύνηση της ψυχοφυσιολογικής απόκρισης των χρηστών σε διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Τα αποτελέσματα ορισμένων μελετών υποδεικνύουν ότι περιβάλλοντα με επαρκέστερη και πιο ομοιόμορφη κατανομή φυσικού φωτισμού συσχετίζονται με αυξημένη οπτική άνεση, μειωμένη αντιληπτή κόπωση και θετικότερη αξιολόγηση του εσωτερικού περιβάλλοντος. Παράλληλα, η ύπαρξη οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον ενισχύει τα θετικά αποτελέσματα των συνθηκών φυσικού φωτισμού, μειώνοντας το στρες και ενισχύοντας την ψυχολογική ανανέωση (Jamrozik et al., 2019; Xiong et al., 2026).

Η ενσωμάτωση των δεικτών αυτών στον σχεδιασμό γραφειακών χώρων υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαμόρφωση ανοιγμάτων, τα συστήματα σκίασης και τη διαχείριση του φυσικού φωτισμού, συμβάλλοντας στη βελτίωση της οπτικής άνεσης και της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων (Monteoliva et al., 2025; Lu et al., 2026). Με αυτόν τον τρόπο, οι δείκτες αυτοί συμβάλλουν στη σύνδεση της τεχνικής αξιολόγησης του φωτισμού με παραμέτρους που σχετίζονται με την εμπειρία και την ευεξία των χρηστών και υποστηρίζουν την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προτύπων αξιολόγησης φυσικού φωτισμού, όπως το EN 17037, που θα παρουσιαστεί στην επόμενη υποενότητα.

3.3 Ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα φυσικού φωτισμού (EN 17037)

Ενώ οι δείκτες της προηγούμενης ενότητας επιτρέπουν την ποσοτική αποτίμηση διαφορετικών παραμέτρων του φυσικού φωτισμού, το πρότυπο EN 17037:2018 – Daylight

in Buildings αποτελεί ένα ολοκληρωμένο ευρωπαϊκό πλαίσιο αξιολόγησης και σχεδιασμού του φυσικού φωτισμού στα κτίρια. Στη σύγχρονη πρακτική αξιολόγησης, το πρότυπο μπορεί να συνδυαστεί με δυναμικούς δείκτες φυσικού φωτισμού και μεθόδους προσομοίωσης, προκειμένου να υποστηριχθεί η αποτίμηση της επάρκειας φωτισμού, της οπτικής άνεσης και της ποιότητας της θέας. Σκοπός του είναι να καθορίσει απαιτήσεις και κατευθύνσεις που εξασφαλίζουν επαρκή φωτισμό, ποιότητα οπτικής άνεσης και προστασία από θάμβωση, λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους που σχετίζονται με την οπτική εμπειρία και την άνεση των χρηστών. Στους γραφειακούς χώρους, όπου οι εργαζόμενοι παραμένουν για πολλές ώρες, η τήρηση των προτύπων αυτών είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της συγκέντρωσης, τη μείωση της κόπωσης και την ενίσχυση της γνωσιακής απόδοσης (Qi et al., 2024; Payedar-Ardakani et al., 2024). Σε αντίθεση με τους επιμέρους δείκτες αξιολόγησης, το EN 17037 επιχειρεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, συνδυάζοντας ποσοτικά κριτήρια φυσικού φωτισμού με ποιοτικές παραμέτρους οπτικής άνεσης και εμπειρίας του χρήστη. Στην Ελλάδα, η εφαρμογή των αρχών του EN 17037 αποτυπώνεται στην TOTEE 20701-7/2021, η οποία εξειδικεύει τα κριτήρια αξιολόγησης φυσικού φωτισμού και ποιότητας θέας στο πλαίσιο του ελληνικού κανονιστικού πλαισίου.

3.3.1 Βασικές κατηγορίες απαιτήσεων του EN 17037

Το EN 17037 οργανώνεται γύρω από τέσσερις βασικές κατηγορίες κριτηρίων αξιολόγησης του φυσικού φωτισμού, οι οποίες εφαρμόζονται και σε γραφειακούς χώρους:

1. Επάρκεια φυσικού φωτισμού (Daylight Provision)

Το EN 17037, όπως αποτυπώνεται και στην TOTEE 20701-7, αξιολογεί την επάρκεια του φυσικού φωτισμού με βάση τη χωρική και χρονική κατανομή της έντασης φωτισμού στην επιφάνεια εργασίας. Η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω ετήσιου υπολογισμού της έντασης φωτισμού σε ωριαία βάση, με χρήση του αντίστοιχου κλιματικού αρχείου, είτε μέσω του Παράγοντα Φυσικού Φωτισμού (Π.Φ.Φ.). Για κατακόρυφα ανοίγματα, η χαμηλή κατηγορία απαιτεί 300 lx στο 50% και 100 lx στο 95% της επιφάνειας, η μεσαία 500 lx στο 50% και 300 lx στο 95%, ενώ η υψηλή 750 lx στο 50% και 500 lx στο 95%. Οι απαιτήσεις αυτές πρέπει να ικανοποιούνται στο 50% των ωρών του κλιματικού αρχείου. Για οριζόντια ανοίγματα απαιτούνται αντίστοιχα 300 lx, 500 lx και 750 lx στο 95% της επιφάνειας για τη χαμηλή, μεσαία και υψηλή κατηγορία (TOTEE 20701-7).

Πίνακας 3- 2: Απαιτήσεις επάρκειας φυσικού φωτισμού (Daylight Provision) σύμφωνα με την TOTEE 20701-7.

Πηγή: TOTEE 20701-7, Πίνακες 11-1 και 11-2

Επίπεδο	Κατακόρυφα ανοίγματα – ένταση φωτισμού	Κατακόρυφα ανοίγματα – Π.Φ.Φ.	Οριζόντια ανοίγματα – ένταση φωτισμού	Οριζόντια ανοίγματα – Π.Φ.Φ.
Χαμηλό	300 lx / 50% & 100 lx / 95%	1,5% / 50% & 0,5% / 95%	300 lx / 95%	1,5% / 95%
Μεσαίο	500 lx / 50% & 300 lx / 95%	2,6% / 50% & 1,5% / 95%	500 lx / 95%	2,6% / 95%
Υψηλό	750 lx / 50% & 500 lx / 95%	3,9% / 50% & 2,6% / 95%	750 lx / 95%	3,9% / 95%

2. Θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (View Out)

Το EN 17037 αξιολογεί την ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον με βάση την οπτική επαφή που εξασφαλίζεται από τη χρησιμοποιούμενη επιφάνεια του χώρου μέσω των ανοιγμάτων. Η αξιολόγηση δεν βασίζεται αποκλειστικά στις διαστάσεις του ανοίγματος, καθώς το απαιτούμενο μέγεθός του εξαρτάται από τη θέση του παρατηρητή και την απόστασή του από αυτό. Για τον λόγο αυτό, η γεωμετρία της θέας εκφράζεται μέσω της οριζόντιας γωνίας θέασης που καταλαμβάνει το άνοιγμα από το εξεταζόμενο σημείο. Το πρότυπο διακρίνει τρία επίπεδα επίδοσης —ελάχιστο, μεσαίο και υψηλό— με αντίστοιχες οριζόντιες γωνίες θέασης $\geq 14^\circ$, $\geq 28^\circ$ και $\geq 54^\circ$. Παράλληλα, για χώρους με βάθος μεγαλύτερο από 4 m, το EN 17037 συνιστά οι συνολικές διαστάσεις του ανοίγματος που χρησιμοποιείται για θέα να είναι τουλάχιστον 1,00 m σε πλάτος και 1,25 m σε ύψος (CEN, 2018).

Για την κατηγοριοποίηση της ποιότητας της θέας εξετάζονται τρία βασικά κριτήρια: (α) η οριζόντια γωνία θέασης, (β) η απόσταση της εξωτερικής θέας και (γ) ο αριθμός των ορατών επιπέδων της θέας. Τα επίπεδα αυτά αφορούν τον ουρανό (sky), το τοπίο ή το ενδιάμεσο περιβάλλον (landscape) και το έδαφος (ground). Για την

ελάχιστη κατηγορία απαιτείται οριζόντια γωνία θέασης τουλάχιστον 14° , απόσταση θέας τουλάχιστον 6 m και ορατότητα τουλάχιστον του επιπέδου του τοπίου. Για τη μεσαία κατηγορία οι αντίστοιχες απαιτήσεις είναι $\geq 28^\circ$, ≥ 20 m και τουλάχιστον δύο επίπεδα, ενώ για την υψηλή κατηγορία $\geq 54^\circ$, ≥ 50 m και τα τρία επίπεδα της εξωτερικής θέας. Για την κατηγοριοποίηση του χώρου είναι επομένως απαραίτητος ο προσδιορισμός της χρησιμοποιούμενης επιφάνειας (utilized area), καθώς η αξιολόγηση πραγματοποιείται από σημεία αναφοράς εντός αυτής και στο ύψος των ματιών του χρήστη. Τα απαιτούμενα επίπεδα της θέας πρέπει να είναι ορατά από τουλάχιστον το 75% της χρησιμοποιούμενης επιφάνειας, ώστε να αποτυπώνεται η πραγματική δυνατότητα οπτικής επαφής των χρηστών με το εξωτερικό περιβάλλον (CEN, 2018).

Κατά την αξιολόγηση πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα μόνιμα στοιχεία που παρεμβάλλονται στο οπτικό πεδίο. Επομένως, σταθερά συστήματα σκίασης, προεξοχές ή άλλα αρχιτεκτονικά στοιχεία που περιορίζουν την πραγματικά διαθέσιμη θέα συνεκτιμώνται κατά τον προσδιορισμό της οριζόντιας γωνίας θέασης και των ορατών επιπέδων. Η θέα μέσω του ανοίγματος πρέπει παράλληλα να είναι σαφής, χωρίς σημαντική παραμόρφωση και χωρίς αλλοίωση των χρωμάτων του εξωτερικού περιβάλλοντος (CEN, 2018).

3. Έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Exposure to Sunlight)

Το EN 17037 περιλαμβάνει κριτήρια για την έκθεση των εσωτερικών χώρων στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία, αναγνωρίζοντας τη σημασία της πρόσβασης στο ηλιακό φως για την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Η αξιολόγηση βασίζεται στη διάρκεια της άμεσης ηλιακής έκθεσης σε ημέρα αναφοράς εντός της περιόδου από 1η Φεβρουαρίου έως 21η Μαρτίου. Το πρότυπο διακρίνει τρία επίπεδα σύστασης: ελάχιστο (Minimum), με διάρκεια έκθεσης $\geq 1,5$ h, μεσαίο (Medium), ≥ 3 h, και υψηλό (High), ≥ 4 h. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στο σημείο αναφοράς P, το οποίο βρίσκεται στην εσωτερική επιφάνεια του ανοίγματος, στο κέντρο του πλάτους του και σε ύψος τουλάχιστον 1,20 m από το δάπεδο και 0,30 m πάνω από την ποδιά του ανοίγματος, εφόσον αυτή υπάρχει· όταν δεν υπάρχει ποδιά, το σημείο αναφοράς τοποθετείται σε ύψος 1,20 m από το δάπεδο (CEN, 2018).

4. Προστασία από θάμβωση (Glare Protection)

Το EN 17037 περιλαμβάνει απαιτήσεις για την προστασία από τη θάμβωση που προκαλείται από το φυσικό φως, ιδιαίτερα σε χώρους όπου οι χρήστες εκτελούν

οπτικές εργασίες. Για την αξιολόγηση του κινδύνου θάμβωσης χρησιμοποιείται ο δείκτης Πιθανότητα Θάμβωσης από Φυσικό Φως (Daylight Glare Probability – DGP), ο οποίος εκφράζει την πιθανότητα εμφάνισης οπτικής δυσφορίας λόγω του φυσικού φωτός. Το πρότυπο διακρίνει τρία επίπεδα σύστασης για την προστασία από τη θάμβωση: ελάχιστο (Minimum), με $DGP \leq 0,45$, μεσαίο (Medium), με $DGP \leq 0,40$, και υψηλό (High), με $DGP \leq 0,35$. Για κάθε επίπεδο, η αντίστοιχη οριακή τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνεται για περισσότερο από το 5% του χρόνου χρήσης του χώρου. Ο υπολογισμός του DGP πραγματοποιείται από τη θέση του παρατηρητή και λαμβάνει υπόψη, μεταξύ άλλων, την κατακόρυφη ένταση φωτισμού στο ύψος των ματιών του χρήστη. Παράλληλα, το πρότυπο προβλέπει την εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων σκίασης και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας, ώστε να περιορίζεται η θάμβωση χωρίς να αναιρούνται τα οφέλη του φυσικού φωτισμού και της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον (CEN, 2018· TOTEE 20701-7/2021).

3.3.2 Σύνδεση του EN 17037 με σύγχρονες μεθόδους αξιολόγησης φυσικού φωτισμού

Το EN 17037 και η TOTEE 20701-7/2021 καθορίζουν ένα πλαίσιο αξιολόγησης του φυσικού φωτισμού που βασίζεται κυρίως σε απαιτήσεις επάρκειας φωτισμού, ποιότητας θέας, έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία και προστασίας από θάμβωση. Στη σύγχρονη πρακτική σχεδιασμού και προσομοίωσης, η αξιολόγηση των παραμέτρων αυτών υποστηρίζεται συχνά από δυναμικούς δείκτες φυσικού φωτισμού και ψηφιακά εργαλεία ανάλυσης και προσομοίωσης.

Ειδικότερα, δείκτες όπως η αυτονομία φυσικού φωτισμού (Daylight Autonomy – DA) και η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (Spatial Daylight Autonomy – sDA) χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της χρονικής και χωρικής επάρκειας του διαθέσιμου φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους. Παράλληλα, δείκτες όπως η πιθανότητα θάμβωσης από φυσικό φως (Daylight Glare Probability – DGP) αξιοποιούνται για την αποτίμηση του κινδύνου οπτικής δυσφορίας σε χώρους με υψηλή έκθεση στον ήλιο (CEN, 2018; TOTEE 20701-7/2021).

Αντίστοιχα, δείκτες όπως ο χρήσιμος φωτισμός ημέρας (Useful Daylight Illuminance – UDI) μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά για την αξιολόγηση της ισορροπίας μεταξύ ανεπαρκούς και υπερβολικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους. Ωστόσο, οι δείκτες αυτοί δεν αποτελούν επίσημα κριτήρια του EN 17037, αλλά εργαλεία που

χρησιμοποιούνται ευρέως στη σύγχρονη πρακτική αξιολόγησης φυσικού φωτισμού και στις υπολογιστικές προσομοιώσεις (Reinhart & Wienold, 2011).

3.3.3 Εφαρμογή των απαιτήσεων του EN 17037 σε γραφειακούς χώρους

Στην πράξη, η εφαρμογή των απαιτήσεων του EN 17037 στους γραφειακούς χώρους συνδέεται με στρατηγικές σχεδιασμού που αποσκοπούν στη βελτίωση της επάρκειας φυσικού φωτισμού, της ποιότητας της θέας και της οπτικής άνεσης. Ενδεικτικά:

- κατάλληλος προσανατολισμός των χώρων εργασίας και των ανοιγμάτων,
- χρήση συστημάτων σκίασης για τον περιορισμό της θάμβωσης και της υπερβολικής ηλιακής ακτινοβολίας,
- διαμόρφωση θέσεων εργασίας με πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον,
- αξιοποίηση προσομοιώσεων φυσικού φωτισμού για την υποστήριξη του σχεδιασμού και της αξιολόγησης των εσωτερικών χώρων.

Συμπερασματικά, το EN 17037 αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης και σχεδιασμού φυσικού φωτισμού, το οποίο συνδέει απαιτήσεις επάρκειας φωτισμού, προστασίας από θάμβωση και ποιότητας θέας με τη συνολική ποιότητα των εσωτερικών χώρων.

Με βάση τα παραπάνω, το πρότυπο EN 17037 συνδυάζει ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια αξιολόγησης φυσικού φωτισμού, με στόχο τη διασφάλιση της οπτικής άνεσης, της ποιότητας της θέας και της λειτουργικής ποιότητας των εσωτερικών χώρων.

Στον ακόλουθο πίνακα συνοψίζεται η αντιστοίχιση των βασικών απαιτήσεων του EN 17037 με τους δείκτες αξιολόγησης φυσικού φωτισμού που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, καθώς και η σημασία τους για την εμπειρία και την απόδοση των χρηστών σε χώρους γραφείων.

Πίνακας 3- 3: Βασικές απαιτήσεις του EN 17037 και εφαρμογή τους σε γραφειακούς χώρους.

Πηγή: Προσαρμογή από EN 17037:2018 και TOTEE 20701-7/2021.

Απαίτηση EN 17037	Παράμετροι αξιολόγησης	Στόχος εφαρμογής σε γραφεία
Επάρκεια φωτισμού	Επίπεδα και κατανομή φυσικού φωτισμού στον χώρο	Επαρκής φωτισμός για εργασία και μείωση

(Daylight Provision)		ανάγκης τεχνητού φωτισμού
Θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (View Out)	Γωνία θέασης, απόσταση θέας, επίπεδα οπτικής πληροφορίας (layers), διαύγεια υάλωσης	Οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και βελτίωση ποιότητας χώρου
Έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Exposure to Sunlight)	Διάρκεια άμεσης ηλιακής έκθεσης	Πρόσβαση σε ηλιακό φως χωρίς υπερβολική έκθεση
Προστασία από θάμβωση (Glare Protection)	Συστήματα σκίασης και έλεγχος θάμβωσης	Περιορισμός οπτικής δυσφορίας και βελτίωση οπτικής άνεσης

Η συνοπτική αυτή αποτύπωση αναδεικνύει τον ρόλο των απαιτήσεων του EN 17037 ως εργαλείων υποστήριξης του σχεδιασμού και της αξιολόγησης των γραφειακών χώρων, συνδέοντας την τεχνική ανάλυση του φυσικού φωτισμού με την ποιότητα της εμπειρίας των χρηστών.

Παρότι το EN 17037 παρέχει ένα ολοκληρωμένο κανονιστικό πλαίσιο για την αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού, η σύγχρονη προσέγγιση στον σχεδιασμό γραφειακών χώρων μεταπορίζεται ολοένα και περισσότερο προς την άμεση σύνδεση του φωτισμού με την υγεία, την ευεξία και τη συνολική εμπειρία του χρήστη. Στο πλαίσιο αυτό, το σύστημα πιστοποίησης WELL Building Standard προσεγγίζει τον φυσικό φωτισμό όχι μόνο ως τεχνική παράμετρο, αλλά ως βασική παράμετρο ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, εστιάζοντας στις βιολογικές, ψυχολογικές και λειτουργικές ανάγκες των εργαζομένων.

3.3.4 Συστήματα πιστοποίησης βιώσιμων και ανθρωποκεντρικών κτιρίων

Τα τελευταία χρόνια, η αυξανόμενη έμφαση στη βιώσιμη ανάπτυξη, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την ποιότητα των εσωτερικών χώρων οδήγησε στην ανάπτυξη διεθνών συστημάτων αξιολόγησης και πιστοποίησης κτιρίων. Τα συστήματα αυτά στοχεύουν στην

αξιολόγηση της περιβαλλοντικής, ενεργειακής και λειτουργικής απόδοσης των κτιρίων μέσω συγκεκριμένων τεχνικών απαιτήσεων, κριτηρίων αξιολόγησης και διαδικασιών πιστοποίησης.

Από τα πλέον διαδεδομένα διεθνώς συστήματα πιστοποίησης είναι το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), το οποίο αναπτύχθηκε από το U.S. Green Building Council (USGBC) το 1998, και το WELL Building Standard, το οποίο αναπτύχθηκε από το International WELL Building Institute (IWBI) το 2014. Το LEED δίνει έμφαση κυρίως στη βιωσιμότητα, την ενεργειακή αποδοτικότητα και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των κτιρίων, ενώ το WELL επικεντρώνεται περισσότερο στην υγεία, την ευεξία και την εμπειρία των χρηστών στους εσωτερικούς χώρους.

Και τα δύο συστήματα βασίζονται σε διαδικασία μοριοδότησης μέσω επιμέρους κατηγοριών και χαρακτηριστικών (credits/features), τα οποία αξιολογούνται μέσω τεκμηριωμένων αποδεικτικών διαδικασιών και τεχνικών κριτηρίων. Ανάλογα με τη συνολική βαθμολογία που συγκεντρώνει ένα κτίριο, αποδίδονται διαφορετικά επίπεδα πιστοποίησης.

Στο LEED, οι βασικές βαθμίδες πιστοποίησης είναι οι Certified, Silver, Gold και Platinum, ενώ αντίστοιχα στο WELL Building Standard v2 αποδίδονται οι βαθμίδες Bronze, Silver, Gold και Platinum. Τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται σε διάφορες κτιριακές τυπολογίες, όπως γραφεία, εκπαιδευτικά κτίρια, νοσοκομεία και εμπορικά κέντρα, και χρησιμοποιούνται ευρέως διεθνώς ως εργαλεία αξιολόγησης βιώσιμου και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού.

Στο πλαίσιο του φυσικού φωτισμού και της ποιότητας θέας, τα δύο συστήματα προσεγγίζουν το ζήτημα με διαφορετική λογική. Το LEED εστιάζει κυρίως στη βελτιστοποίηση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης μέσω της αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού, ενώ το WELL δίνει μεγαλύτερη έμφαση στις βιολογικές, ψυχολογικές και λειτουργικές επιδράσεις του φωτισμού και της θέας στους χρήστες των εσωτερικών χώρων.

3.4 WELL Standard – Ανθρωποκεντρική προσέγγιση στον φυσικό φωτισμό

Το WELL Building Standard αποτελεί ένα διεθνές σύστημα πιστοποίησης κτιρίων, το οποίο εστιάζει πρωτίστως στην υγεία, την ευεξία και την ποιότητα ζωής των χρηστών του

δομημένου περιβάλλοντος. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά κανονιστικά πλαίσια, που επικεντρώνονται κυρίως σε τεχνικά και ενεργειακά κριτήρια, το WELL προσεγγίζει τον φυσικό φωτισμό ως βασικό παράγοντα που επηρεάζει τις βιολογικές, ψυχολογικές και λειτουργικές παραμέτρους της εμπειρίας των χρηστών.

Στο πλαίσιο των χώρων γραφείων, όπου η παρατεταμένη παραμονή και η πνευματική εργασία αποτελούν κυρίαρχα χαρακτηριστικά, ο φυσικός φωτισμός αποκτά ιδιαίτερη σημασία ως μέσο υποστήριξης της υγείας και της καθημερινής απόδοσης των εργαζομένων. Το WELL ενσωματώνει επιστημονικά τεκμηριωμένες γνώσεις σχετικά με τον κirkάδιο ρυθμό, την οπτική άνεση και τη γνωσιακή λειτουργία, προτείνοντας απαιτήσεις και στρατηγικές σχεδιασμού που υπερβαίνουν την απλή εξασφάλιση επαρκών επιπέδων έντασης φωτισμού (illuminance).

Η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα που συνδέουν την ποιότητα του φωτισμού με την οπτική άνεση, την ευεξία και τη λειτουργική εμπειρία των χρηστών στους χώρους εργασίας (Jamrozik et al., 2019; Qi et al., 2024). Έτσι, το WELL λειτουργεί συμπληρωματικά προς πρότυπα όπως το EN 17037, μετατοπίζοντας το κέντρο βάρους από την αποκλειστικά ποσοτική αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού προς την αξιολόγηση της επίδρασής του στην ανθρώπινη υγεία και ευεξία.

Στο WELL v2, τα χαρακτηριστικά (features) διακρίνονται σε Προϋποθέσεις (Preconditions) και Βελτιστοποιήσεις (Optimizations). Οι Προϋποθέσεις αποτελούν υποχρεωτικές απαιτήσεις και όλες οι εφαρμοζόμενες Προϋποθέσεις πρέπει να ικανοποιούνται για την επίτευξη πιστοποίησης. Αντίθετα, οι Βελτιστοποιήσεις αποτελούν προαιρετικές πρόσθετες απαιτήσεις, μέσω των οποίων το έργο συγκεντρώνει βαθμούς και μπορεί να επιτύχει υψηλότερο επίπεδο πιστοποίησης. Η διάκριση αυτή επιτρέπει στο WELL να συνδυάζει ένα υποχρεωτικό βασικό επίπεδο απαιτήσεων με πρόσθετες στρατηγικές βελτίωσης της υγείας και της ευεξίας των χρηστών (IWBI, 2025).

Στις επόμενες υποενότητες εξετάζονται οι βασικές απαιτήσεις και τα επιμέρους χαρακτηριστικά (features) του WELL Building Standard v2, Q2 2025, που σχετίζονται με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση και τον κirkάδιο φωτισμό στους γραφειακούς χώρους. Η ανάλυση εστιάζει στους συγκεκριμένους κωδικούς των χαρακτηριστικών της κατηγορίας Φως (Light), στη διάκρισή τους σε Προϋποθέσεις (Preconditions) και Βελτιστοποιήσεις (Optimizations), στα αντίστοιχα ποσοτικά κριτήρια, καθώς και σε

χαρακτηριστικά άλλων κατηγοριών του WELL που σχετίζονται με την οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και τη φύση.

3.4.1 Κιρκάδιος φωτισμός (Circadian Lighting)

Ο κιρκάδιος φωτισμός αναφέρεται στην επίδραση του φωτισμού στον κιρκάδιο ρυθμό του ανθρώπου, δηλαδή στον βιολογικό κύκλο ύπνου και αφύπνισης, ο οποίος σχετίζεται με την εγρήγορση, τη συγκέντρωση και τη συνολική ευεξία. Η έκθεση στο φως, και ιδιαίτερα στο φυσικό φως κατά τη διάρκεια της ημέρας, συμβάλλει στον συγχρονισμό του κιρκάδιου συστήματος και επηρεάζει φυσιολογικές διεργασίες, όπως η έκκριση μελατονίνης και ο κύκλος ύπνου–αφύπνισης (Boubekri et al., 2014; IWBI, 2025).

Στους γραφειακούς χώρους, όπου οι εργαζόμενοι παραμένουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε εσωτερικά περιβάλλοντα, η κατάλληλη ημερήσια έκθεση στο φως αποτελεί σημαντική παράμετρο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού. Στο WELL v2 η παράμετρος αυτή ενσωματώνεται στο χαρακτηριστικό L03 – Σχεδιασμός κιρκάδιου φωτισμού (Circadian Lighting Design), το οποίο αποτελεί Βελτιστοποίηση (Optimization) και αποσκοπεί στην υποστήριξη της κιρκάδιας υγείας μέσω της εξασφάλισης κατάλληλης έκθεσης στο φως κατά τη διάρκεια της ημέρας (IWBI, 2025).

Η αξιολόγηση της κιρκάδιας επίδρασης του φωτισμού πραγματοποιείται στο κατακόρυφο επίπεδο, στο ύψος των ματιών του χρήστη, ώστε να προσομοιώνεται το φως που εισέρχεται στον οφθαλμό. Για την ποσοτική αξιολόγηση χρησιμοποιούνται η ισοδύναμη μελανοπική ένταση φωτισμού (Equivalent Melanopic Lux – EML) και η μελανοπική ισοδύναμη ένταση φωτισμού ημέρας [melanopic Equivalent Daylight Illuminance – M-EDI(D65)]. Για τους χώρους εργασίας, το L03 καθορίζει δύο επίπεδα επίδοσης. Στο Επίπεδο 1 (Tier 1) απαιτούνται τουλάχιστον 150 EML [136 lx M-EDI(D65)], ενώ στο Επίπεδο 2 (Tier 2) απαιτούνται τουλάχιστον 275 EML [250 lx M-EDI(D65)]. Τα επίπεδα αυτά πρέπει να επιτυγχάνονται για τουλάχιστον τέσσερις ώρες ημερησίως, με την περίοδο έκθεσης να αρχίζει το αργότερο έως το μεσημέρι (IWBI, 2025).

Το WELL προβλέπει επίσης εναλλακτική διαδρομή συμμόρφωσης για έργα με ενισχυμένη πρόσβαση στο φυσικό φως. Στην περίπτωση αυτή, τα αντίστοιχα όρια μειώνονται σε 120 EML [109 M-EDI(D65)] για το Επίπεδο 1 και 180 EML [163 M-EDI(D65)] για το Επίπεδο 2, υπό την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται παράλληλα οι σχετικές απαιτήσεις ενισχυμένης πρόσβασης στο φυσικό φως (IWBI, 2025).

Για την επίτευξη των απαιτήσεων μπορούν να εφαρμοστούν στρατηγικές όπως η ενίσχυση της πρόσβασης των θέσεων εργασίας στο φυσικό φως, η κατάλληλη διαμόρφωση των ανοιγμάτων και των συστημάτων σκίασης και η συμπληρωματική χρήση ηλεκτρικού φωτισμού με κατάλληλη ένταση φωτισμού (illuminance) και φασματική κατανομή. Οι στρατηγικές αυτές εντάσσονται στο πλαίσιο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, με στόχο τη δημιουργία γραφειακών χώρων που υποστηρίζουν τόσο τις οπτικές ανάγκες όσο και την κirkάδια λειτουργία των χρηστών.

3.4.2 Οπτική άνεση (Visual Comfort)

Η οπτική άνεση αναφέρεται στην οπτική και λειτουργική εμπειρία των χρηστών σε σχέση με τις συνθήκες φωτισμού και επηρεάζεται από παραμέτρους όπως η ένταση φωτισμού (illuminance), η κατανομή της λαμπρότητας (luminance), οι αντανακλάσεις, οι αντιθέσεις και η παρουσία θάμβωσης. Στους γραφειακούς χώρους, η διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών οπτικής άνεσης είναι ιδιαίτερα σημαντική λόγω της παρατεταμένης εκτέλεσης οπτικών εργασιών και της συστηματικής χρήσης οθονών.

Στο WELL Building Standard v2 η Οπτική άνεση (Visual Comfort) δεν αποτελεί αυτοτελές χαρακτηριστικό (feature) με αυτή την ονομασία, αλλά υποστηρίζεται μέσω επιμέρους χαρακτηριστικών της κατηγορίας Φως (Light). Ιδιαίτερη σημασία έχει το L07 – Οπτική ισορροπία (Visual Balance), το οποίο αποτελεί Βελτιστοποίηση (Optimization) και αποσκοπεί στη δημιουργία φωτιστικών περιβαλλόντων που ενισχύουν την οπτική άνεση μέσω της ισορροπημένης κατανομής του φωτός και του περιορισμού έντονων οπτικών αντιθέσεων (IWBI, 2025).

Για την επίτευξη του L07 προβλέπονται εναλλακτικές διαδρομές συμμόρφωσης. Στη διαδρομή που βασίζεται σε προκαθορισμένες παραμέτρους οπτικής ισορροπίας, ο περιβάλλον φωτισμός στους τακτικά χρησιμοποιούμενους χώρους πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τρεις από τέσσερις απαιτήσεις: ο λόγος αντίθεσης λαμπρότητας (luminance contrast ratio) μεταξύ γειτονικών, ανεξάρτητα ελεγχόμενων ζωνών να μην υπερβαίνει το 10:1, ο λόγος ομοιομορφίας της έντασης φωτισμού (illuminance uniformity ratio) στο οριζόντιο επίπεδο εργασίας να είναι τουλάχιστον 0,4 ή 1:2,5 ως λόγος ελάχιστης προς μέση ένταση φωτισμού, οι αυτόματες μεταβολές των χαρακτηριστικών του φωτισμού να πραγματοποιούνται σε χρονικό διάστημα 10 λεπτών και η συσχετισμένη θερμοκρασία χρώματος (Correlated Color Temperature – CCT) παρόμοιων φωτιστικών στον ίδιο χώρο να διατηρείται εντός ± 200 K σε δεδομένη χρονική στιγμή (IWBI, 2025). Εναλλακτικά, το

WELL επιτρέπει τον σχεδιασμό της οπτικής ισορροπίας από κατάλληλο επαγγελματία φωτισμού, με τεκμηρίωση των εφαρμοζόμενων στρατηγικών.

Η οπτική άνεση υποστηρίζεται συμπληρωματικά και από άλλα χαρακτηριστικά της κατηγορίας Φως (Light). Το L02 – Σχεδιασμός οπτικού φωτισμού (Visual Lighting Design) αποτελεί Προϋπόθεση (Precondition) και αφορά την εξασφάλιση κατάλληλων επιπέδων έντασης φωτισμού (illuminance) για τις εκτελούμενες οπτικές εργασίες. Το L04 – Έλεγχος θάμβωσης από ηλεκτρικό φωτισμό (Electric Light Glare Control) αφορά τον περιορισμό της θάμβωσης από τον ηλεκτρικό φωτισμό, ενώ η αντιμετώπιση της ηλιακής θάμβωσης εντάσσεται στο L05 – Στρατηγικές σχεδιασμού φυσικού φωτισμού (Daylight Design Strategies) (IWBI, 2025).

Επομένως, η οπτική άνεση στο WELL v2 προκύπτει από τη συνδυασμένη εφαρμογή επιμέρους χαρακτηριστικών και όχι από ένα μεμονωμένο χαρακτηριστικό με την ονομασία Visual Comfort. Για την παρούσα εργασία, το L07 – Οπτική ισορροπία (Visual Balance) παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς συνδέει τη διαμόρφωση του φωτιστικού περιβάλλοντος με τον έλεγχο της λαμπρότητας, της ομοιομορφίας της έντασης φωτισμού και των οπτικών αντιθέσεων.

3.4.3 Σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και βιοφιλικός σχεδιασμός (View & Biophilic Design)

Η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και η ενσωμάτωση στοιχείων βιοφιλικού σχεδιασμού αποτελούν σημαντικές παραμέτρους της ανθρωποκεντρικής προσέγγισης του WELL Building Standard v2. Η πρόσβαση στο φυσικό φως, η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον και η επαφή με φυσικά στοιχεία αντιμετωπίζονται ως συμπληρωματικές στρατηγικές για τη βελτίωση της εμπειρίας και της ευεξίας των χρηστών στους εσωτερικούς χώρους.

Η σύνδεση με τη φύση στο WELL v2 δεν περιορίζεται στην κατηγορία Φως (Light), αλλά ενσωματώνεται άμεσα και στην κατηγορία Νους (Mind). Ειδικότερα, το M02 – Φύση και Τόπος (Nature and Place) αποτελεί Προϋπόθεση (Precondition). Στο Μέρος 1, Σύνδεση με τη φύση (Provide Connection to Nature), απαιτείται η ενσωμάτωση σε όλο τον χώρο φυσικών υλικών, μοτίβων, σχημάτων, χρωμάτων, εικόνων ή ήχων και, επιπλέον, τουλάχιστον ενός από τα ακόλουθα στοιχεία: φυτά, νερό ή θέα προς τη φύση (nature views). Το Μέρος 2, Σύνδεση με τον τόπο (Provide Connection to Place), αφορά την ενσωμάτωση

σχεδιαστικών στοιχείων που εκφράζουν τον πολιτισμό, την ταυτότητα του τόπου, την τέχνη και την ανθρώπινη εμπειρία (IWBI, 2025).

Πέρα από τη βασική αυτή Προϋπόθεση (Precondition), το M09 – Ενισχυμένη Πρόσβαση στη Φύση (Enhanced Access to Nature) αποτελεί Βελτιστοποίηση (Optimization) και επεκτείνει τη σύνδεση των χρηστών με το φυσικό περιβάλλον. Το χαρακτηριστικό διακρίνεται σε δύο μέρη. Το πρώτο αφορά την ενισχυμένη πρόσβαση στη φύση στους εσωτερικούς χώρους (Provide Nature Access Indoors), μέσω συνδυασμού φυτών εσωτερικού χώρου, στοιχείων νερού και/ή θέας προς φυσικές περιοχές. Οι στρατηγικές αυτές πρέπει να εξασφαλίζουν άμεση οπτική επαφή για τουλάχιστον το 75% των θέσεων εργασίας και των καθισμάτων σε αίθουσες συναντήσεων, διδασκαλίας ή άλλους αντίστοιχους χώρους και/ή να βρίσκονται σε απόσταση έως 10 m από τις αντίστοιχες θέσεις. Το δεύτερο μέρος αφορά την πρόσβαση στη φύση σε εξωτερικούς χώρους (Provide Nature Access Outdoors). Μία από τις προβλεπόμενες διαδρομές απαιτεί προσβάσιμο υπαίθριο χώρο επιφάνειας τουλάχιστον ίσης με το 5% της εσωτερικής επιφάνειας του έργου, από τον οποίο τουλάχιστον το 70%, σε κάτοψη, περιλαμβάνει φυτεύσεις ή φυσικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των κομών των δέντρων (IWBI, 2025).

Η σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον υποστηρίζεται παράλληλα από την κατηγορία Φως (Light), και ειδικότερα από το L05 – Στρατηγικές σχεδιασμού φυσικού φωτισμού (Daylight Design Strategies), το οποίο αποτελεί Βελτιστοποίηση (Optimization) και αφορά στρατηγικές σχεδιασμού που ενισχύουν την πρόσβαση στο φυσικό φως και περιορίζουν την ηλιακή θάμβωση. Συγκεκριμένα, το Μέρος 2 του L05 (Ensure View Window Access) θέτει ρητές χωρικές προδιαγραφές, απαιτώντας τουλάχιστον το 75% των τακτικά χρησιμοποιούμενων θέσεων εργασίας να διαθέτει άμεση οπτική πρόσβαση σε εξωτερικά ανοίγματα σε απόσταση $\leq 7,5$ m (ή ≤ 10 m υπό προϋποθέσεις ελεύθερου οπτικού πεδίου). Με τον τρόπο αυτό, το WELL v2 δεν αντιμετωπίζει τη θέα αποκλειστικά ως γεωμετρικό χαρακτηριστικό ενός ανοίγματος, αλλά εντάσσει την οπτική επαφή με τη φύση σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ανθρωποκεντρικού και βιοφιλικού σχεδιασμού (IWBI, 2025).

Για τους γραφειακούς χώρους, η προσέγγιση αυτή μπορεί να μεταφραστεί σε στρατηγικές όπως η χωροθέτηση θέσεων εργασίας με πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα, η αποφυγή οπτικών εμποδίων, η ενσωμάτωση φυτεύσεων και φυσικών υλικών και η διαμόρφωση προσβάσιμων εξωτερικών χώρων με φυσικά στοιχεία. Συνεπώς, η σύνδεση του χρήστη με το εξωτερικό περιβάλλον στο WELL v2 προκύπτει από τη συνδυασμένη εφαρμογή χαρακτηριστικών των κατηγοριών Φως (Light) και Νους (Mind), συνδέοντας τις συνθήκες

φωτισμού με την επαφή με τη φύση και τη συνολική ποιότητα της εμπειρίας του χώρου (IWBI, 2025).

3.4.4 Συνοπτικά συμπεράσματα για το WELL Building Standard

Η ανάλυση του WELL Building Standard v2 ανέδειξε τον φυσικό φωτισμό ως σημαντική παράμετρο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού στους γραφειακούς χώρους, μετατοπίζοντας το ενδιαφέρον από τη μεμονωμένη τεχνική επάρκεια προς τη συνολική εμπειρία, την υγεία και την ευεξία των χρηστών.

Μέσα από επιμέρους χαρακτηριστικά (features), όπως το L03 – Σχεδιασμός κιρκάδιου φωτισμού (Circadian Lighting Design), το L07 – Οπτική ισορροπία (Visual Balance) και το L05 – Στρατηγικές σχεδιασμού φυσικού φωτισμού (Daylight Design Strategies), το WELL συνδέει τον σχεδιασμό του φωτισμού με την κιρκάδια λειτουργία, την οπτική άνεση και την πρόσβαση στο φυσικό φως. Παράλληλα, μέσω των M02 – Φύση και Τόπος (Nature and Place) και M09 – Ενισχυμένη Πρόσβαση στη Φύση (Enhanced Access to Nature) της κατηγορίας Νους (Mind), διευρύνει την προσέγγιση προς την οπτική και βιωματική σύνδεση του χρήστη με τη φύση και το εξωτερικό περιβάλλον (IWBI, 2025).

Σε αντίθεση με πρότυπα που επικεντρώνονται κυρίως στην ποσοτική αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού, το WELL δίνει ιδιαίτερη έμφαση στις βιολογικές, ψυχολογικές και λειτουργικές ανάγκες των χρηστών, συνδέοντας τον σχεδιασμό φωτισμού με την ανθρώπινη εμπειρία και τη συνολική ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Η διάκριση μεταξύ Προϋποθέσεων (Preconditions) και Βελτιστοποιήσεων (Optimizations) επιτρέπει παράλληλα τον συνδυασμό ενός υποχρεωτικού βασικού επιπέδου απαιτήσεων με πρόσθετες στρατηγικές βελτίωσης της υγείας και της ευεξίας.

Η σύγκριση της προσέγγισης αυτής με άλλα συστήματα πιστοποίησης, όπως το LEED, αναδεικνύει τις διαφορετικές προτεραιότητες μεταξύ ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και ενεργειακής απόδοσης και δημιουργεί τη βάση για την εξέταση του LEED στην επόμενη ενότητα.

3.5 LEED – Φυσικός φωτισμός στο πλαίσιο της ενεργειακής απόδοσης και βιωσιμότητας

Σε αντίθεση με το WELL Building Standard v2, το οποίο προσεγγίζει τον φυσικό φωτισμό κυρίως ως παράγοντα υγείας, ευεξίας και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, το σύστημα πιστοποίησης LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) εντάσσει τον

φωτισμό σε ένα ευρύτερο πλαίσιο περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Στους γραφειακούς χώρους, όπου ο φωτισμός και ο κλιματισμός συνεισφέρουν σημαντικά στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση, ο φυσικός φωτισμός αντιμετωπίζεται από το LEED ως στρατηγικό εργαλείο βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης και της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος. Η αξιοποίησή του συνδέεται με τη μείωση των αναγκών τεχνητού φωτισμού, αλλά και με τη συνολική ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας εξετάζεται η πλέον πρόσφατη έκδοση του συστήματος, LEED v5, και ειδικότερα το σύστημα αξιολόγησης LEED v5 Building Design and Construction: New Construction and Major Renovations (BD+C: New Construction and Major Renovations), το οποίο αφορά νέα κτίρια και κτίρια που υποβάλλονται σε εκτεταμένη ανακαίνιση (USGBC, 2025). Στο πλαίσιο αυτό, το LEED περιλαμβάνει συγκεκριμένα κριτήρια και πιστώσεις (credits) που σχετίζονται με τον φυσικό φωτισμό, την πρόσβαση σε θέα και την οπτική άνεση των χρηστών.

Σύγχρονες μελέτες σε γραφειακά περιβάλλοντα δείχνουν ότι ο σωστά σχεδιασμένος φυσικός φωτισμός μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, υπό την προϋπόθεση ότι συνδυάζεται με κατάλληλη σκίαση, γεωμετρία ανοιγμάτων και ολοκληρωμένο σχεδιασμό κελύφους (Kutsevych & Taniguchi, 2025; Ghasaban et al., 2025; Zhang et al., 2024). Στο πλαίσιο αυτό, το LEED δεν προωθεί τη μεγιστοποίηση του φυσικού φωτισμού ως αυτοσκοπό, αλλά τη βέλτιστη ισορροπία μεταξύ ενεργειακής απόδοσης, οπτικής άνεσης και περιβαλλοντικής ποιότητας των εσωτερικών χώρων.

3.5.1 Ο ρόλος του φυσικού φωτισμού στο LEED

Στο σύστημα LEED, ο φυσικός φωτισμός λειτουργεί ως βασικός μηχανισμός περιορισμού της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό, ιδίως κατά τις ώρες ημερήσιας λειτουργίας των γραφείων. Η μείωση της εξάρτησης από τεχνητό φωτισμό συμβάλλει όχι μόνο στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, αλλά και στη συνολική περιβαλλοντική βιωσιμότητα του κτιρίου.

Στο LEED v5 BD+C: New Construction and Major Renovations, ο φυσικός φωτισμός και η θέα εντάσσονται στην κατηγορία Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – EQ) και ειδικότερα στην πίστωση EQc2 – Εμπειρία χρηστών

(Occupant Experience). Σε αντίθεση με προηγούμενες εκδόσεις του συστήματος, ο φυσικός φωτισμός και η θέα δεν αντιμετωπίζονται ως αυτοτελείς πιστώσεις, αλλά ενσωματώνονται σε επιμέρους επιλογές και διαδρομές συμμόρφωσης του EQc2. Ειδικότερα, η Επιλογή 1 – Βιοφιλικό περιβάλλον (Biophilic Environment) περιλαμβάνει τη διαδρομή Ποιοτική θέα (Quality Views), ενώ η Επιλογή 5 – Φωτιστικό περιβάλλον (Lighting Environment) περιλαμβάνει διαδρομές που αφορούν τον έλεγχο της ηλιακής θάμβωσης, την εγγύτητα στα παράθυρα για πρόσβαση στο φυσικό φως και την προσομοίωση φυσικού φωτισμού (USGBC, 2025).

Στους γραφειακούς χώρους, η εφαρμογή των αρχών του LEED οδηγεί σε στρατηγικές σχεδιασμού όπως:

- η βελτιστοποίηση της θέσης και του μεγέθους των ανοιγμάτων για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού,
- η χρήση κατάλληλων συστημάτων σκίασης για τον έλεγχο της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας,
- η ενσωμάτωση συστημάτων ελέγχου του ηλεκτρικού φωτισμού που ανταποκρίνονται στα επίπεδα φυσικού φωτός,
- και η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού μέσω δυναμικών δεικτών, όπως η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (spatial Daylight Autonomy – sDA) και η ετήσια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE), σύμφωνα με το IES LM-83-23, για την αποτίμηση της πρόσβασης στο φυσικό φως και της υπερβολικής άμεσης ηλιακής έκθεσης (IES, 2023; USGBC, 2025).

Σύγχρονες ερευνητικές προσεγγίσεις δείχνουν ότι η συνδυαστική αξιολόγηση φυσικού φωτισμού και ενεργειακής κατανάλωσης οδηγεί σε πιο αποδοτικά και βιώσιμα γραφειακά κτίρια, ιδίως όταν υποστηρίζεται από προσομοιώσεις και αλγοριθμικές μεθόδους βελτιστοποίησης (Kutsevych & Taniguchi, 2025; Zhang et al., 2024). Στο πλαίσιο αυτό, ο φυσικός φωτισμός στο LEED δεν αποτελεί απλώς στοιχείο ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, αλλά εντάσσεται στον ολοκληρωμένο ενεργειακό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό των γραφειακών κτιρίων.

3.5.2 Φυσικός φωτισμός και θέα (Daylight & Views) στο LEED

Στο LEED v5 BD+C: New Construction and Major Renovations, ο φυσικός φωτισμός και η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον εντάσσονται στην κατηγορία Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – EQ) και ειδικότερα στην πίστωση EQc2 – Εμπειρία χρηστών (Occupant Experience). Η πίστωση αυτή περιλαμβάνει διαφορετικές επιλογές και διαδρομές συμμόρφωσης που αφορούν, μεταξύ άλλων, την ποιοτική θέα, την πρόσβαση στο φυσικό φως και το φωτιστικό περιβάλλον. Η αξιολόγηση βασίζεται σε συγκεκριμένα χωρικά και ποσοτικά κριτήρια, καθώς και σε υπολογιστικές προσομοιώσεις φυσικού φωτισμού (USGBC, 2025).

Φυσικός φωτισμός (Daylight)

Στο LEED v5, η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού εντάσσεται στην Επιλογή 5 – Φωτιστικό περιβάλλον (Lighting Environment) της πίστωσης EQc2. Μία από τις προβλεπόμενες διαδρομές αφορά την Προσομοίωση φυσικού φωτισμού (Daylight Simulation) και βασίζεται στη χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (spatial Daylight Autonomy – sDA), σύμφωνα με τις διαδικασίες υπολογισμού του IES LM-83-23. Η μετρική sDA300/50% εκφράζει το ποσοστό της αναλυόμενης επιφάνειας που επιτυγχάνει ένταση φυσικού φωτισμού τουλάχιστον 300 lx για τουλάχιστον το 50% των ετήσιων ωρών χρήσης.

Η βαθμολόγηση πραγματοποιείται ανάλογα με το ποσοστό της τακτικά χρησιμοποιούμενης επιφάνειας που ικανοποιεί το κριτήριο sDA300/50%. Βασική προϋπόθεση για τη μοριοδότηση μέσω της Προσομοίωσης φυσικού φωτισμού (Daylight Simulation) αποτελεί η ύπαρξη λειτουργικών συστημάτων σκίασης σε όλα τα παράθυρα των τακτικά χρησιμοποιούμενων χώρων. Για $sDA \geq 40\%$ αποδίδεται 1 βαθμός, για $sDA \geq 55\%$ αποδίδονται 2 βαθμοί, για $sDA \geq 65\%$ αποδίδονται 3 βαθμοί και για $sDA \geq 75\%$ αποδίδονται 4 βαθμοί. Παράλληλα υπολογίζεται η ετήσια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE1000,250). Όταν ένας τακτικά χρησιμοποιούμενος χώρος παρουσιάζει ASE μεγαλύτερο από 20%, απαιτείται τεκμηρίωση των σχεδιαστικών μέτρων που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση της πιθανής θάμβωσης (USGBC, 2025; IES, 2023).

Η χρήση δυναμικών δεικτών, όπως η sDA, επιτρέπει την αξιολόγηση της ετήσιας επίδοσης του φυσικού φωτισμού σε γραφειακά περιβάλλοντα και υποστηρίζει τη συσχέτισή της με τον ενεργειακό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό του κτιρίου (Monteoliva et al., 2025; Zhang et al., 2024).

Θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (Views)

Στο LEED v5, η πρόσβαση σε θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον εντάσσεται στην Επιλογή 1 – Βιοφιλικό περιβάλλον (Biophilic Environment) της πίστωσης EQc2 – Εμπειρία χρηστών (Occupant Experience). Η διαδρομή Ποιοτική θέα (Quality Views) αξιολογεί το ποσοστό της τακτικά χρησιμοποιούμενης επιφάνειας που διαθέτει θέα προς το φυσικό ή αστικό εξωτερικό περιβάλλον. Η θέα πρέπει να παρέχεται μέσω υαλοπίνακα με ορατή διαπερατότητα φωτός (Visible Light Transmittance – VLT) μεγαλύτερη από 40%, χωρίς χαρακτηριστικά που αλλοιώνουν ουσιαστικά την οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη το περιεχόμενο της θέας και η άμεση πρόσβαση των χρηστών σε αυτή (USGBC, 2025).

Η μοριοδότηση εξαρτάται από το ποσοστό της επιφάνειας που πληροί τα κριτήρια: όταν εξασφαλίζεται ποιοτική θέα για τουλάχιστον το 75% της τακτικά χρησιμοποιούμενης επιφάνειας αποδίδονται 2 βαθμοί, ενώ για ποσοστό τουλάχιστον 90% αποδίδονται 3 βαθμοί (USGBC, 2025).

Η σύγχρονη βιβλιογραφία επισημαίνει ότι, παρότι η αξιολόγηση της θέας στο LEED βασίζεται κυρίως σε χωρικά και ποσοτικά κριτήρια, η ύπαρξη οπτικής σύνδεσης με φυσικά στοιχεία συνδέεται με θετικά αποτελέσματα στη συγκέντρωση, στη μείωση του στρες και στη συνολική εμπειρία των χρηστών γραφείου (Jamrozik et al., 2019; Xiong et al., 2026). Επιπλέον, η θέα λειτουργεί συμπληρωματικά προς τον φυσικό φωτισμό, ενισχύοντας την αίσθηση χρονικής ροής και περιορίζοντας την οπτική μονοτονία.

Συνδυαστική αξιολόγηση σε γραφειακούς χώρους

Στο LEED v5, ο φυσικός φωτισμός και η θέα αξιολογούνται ως επιμέρους συνιστώσες της εμπειρίας των χρηστών και της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος. Η χρήση ποσοτικών ορίων για την πρόσβαση στο φυσικό φως και τη θέα, σε συνδυασμό με δυναμικές προσομοιώσεις φυσικού φωτισμού, επιτρέπει την αντικειμενική αξιολόγηση των σχεδιαστικών επιλογών. Με τον τρόπο αυτό, το LEED συνδέει τον φυσικό φωτισμό και την οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον με μια ευρύτερη στρατηγική βιώσιμου και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού (USGBC, 2025).

Πίνακας 3- 4: Ποσοτικά όρια και μοριοδότηση φυσικού φωτισμού και θέας στο LEED v5 BD+C

Πηγή: Προσαρμογή από USGBC (2025).

Κριτήριο LEED v5	Ποσοτικό όριο	Βαθμοί
Daylight Simulation – sDA300/50%	≥40%	1
	≥55%	2

	$\geq 65\%$	3
	$\geq 75\%$	4
Quality Views	$\geq 75\%$	2
	$\geq 90\%$	3

3.5.3 Συνδυαστική προσομοίωση φυσικού φωτισμού και ενεργειακής απόδοσης σε γραφεία

Η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού και της ενεργειακής απόδοσης στα γραφειακά κτίρια απαιτεί συνδυαστική προσέγγιση, καθώς οι σχεδιαστικές παράμετροι που επηρεάζουν την πρόσβαση στο φυσικό φως επηρεάζουν παράλληλα την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Για τον λόγο αυτό, οι υπολογισμοί φυσικού φωτισμού μπορούν να συνδυάζονται με ενεργειακές προσομοιώσεις, ώστε να αξιολογούνται ταυτόχρονα οι φωτιστικές και ενεργειακές επιπτώσεις των σχεδιαστικών επιλογών.

Οι προσομοιώσεις φυσικού φωτισμού λαμβάνουν υπόψη παραμέτρους όπως η γεωμετρία και ο προσανατολισμός του κτιρίου, τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων και των υαλοστασίων, τα συστήματα σκίασης και οι οπτικές ιδιότητες των εσωτερικών επιφανειών. Μέσω δυναμικών δεικτών, όπως η χωρική αυτονομία φυσικού φωτισμού (spatial Daylight Autonomy – sDA) και η ετήσια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Annual Sunlight Exposure – ASE), είναι δυνατή η αποτίμηση της ετήσιας συμπεριφοράς του φυσικού φωτισμού στους χώρους εργασίας. Παράλληλα, οι ενεργειακές προσομοιώσεις υπολογίζουν την κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό, ψύξη και θέρμανση, λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία του κτιρίου και τις αντίστοιχες θερμικές επιδράσεις.

Η σύνδεση των δύο τύπων προσομοίωσης επιτρέπει την εξέταση διαφορετικών σχεδιαστικών σεναρίων και την αναζήτηση λύσεων που επιτυγχάνουν επαρκή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση. Για παράδειγμα, η μεταβολή του μεγέθους ή των χαρακτηριστικών των υαλοστασίων και των συστημάτων σκίασης μπορεί να αξιολογηθεί τόσο ως προς την επίδρασή της στους δείκτες φυσικού φωτισμού όσο και ως προς τις μεταβολές στις ανάγκες ηλεκτρικού φωτισμού και στα θερμικά φορτία. Με τον τρόπο αυτό, η προσομοίωση λειτουργεί ως εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης και βελτιστοποίησης των σχεδιαστικών επιλογών (Zhang et al., 2024; Ghasaban et al., 2025).

Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική στους γραφειακούς χώρους, όπου τα συστήματα ελέγχου του ηλεκτρικού φωτισμού και της σκίασης μπορούν να συνδεθούν με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες φυσικού φωτισμού. Η προσομοίωση της λειτουργίας τους επιτρέπει την εκτίμηση της επίδρασής τους τόσο στη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού όσο

και στην ενεργειακή κατανάλωση, υποστηρίζοντας έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό που συνδυάζει φωτιστική και ενεργειακή απόδοση (Kutsevych & Taniguchi, 2025; Zhang et al., 2024).

3.5.4 Σύγκριση φιλοσοφίας LEED –WELL –EN 17037

Τα πρότυπα EN 17037, WELL και LEED προσεγγίζουν τον φυσικό φωτισμό από διαφορετικές αλλά συμπληρωματικές οπτικές, αντανakλώντας τις ευρύτερες προτεραιότητες και στόχους του καθενός. Η σύγκρισή τους αναδεικνύει τις διαφορετικές φιλοσοφίες σχεδιασμού που εφαρμόζονται στους σύγχρονους γραφειακούς χώρους και τον τρόπο με τον οποίο ο φυσικός φωτισμός λειτουργεί ως κοινός, αλλά πολυδιάστατος, άξονας αξιολόγησης.

Το EN 17037 αποτελεί ευρωπαϊκό πρότυπο για τον φυσικό φωτισμό, το οποίο συνδυάζει τεχνικά και ανθρωποκεντρικά κριτήρια αξιολόγησης. Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι εισήγαγε σε θεσμοθετημένο πλαίσιο μετρήσιμα κριτήρια για παραμέτρους που συνδέονται άμεσα με την ανθρώπινη εμπειρία, όπως η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (view out) και η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (exposure to sunlight). Με τον τρόπο αυτό, η ανθρώπινη ανάγκη για οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και πρόσβαση στην ηλιοφάνεια μετατρέπεται σε ποσοτικά και γεωμετρικά αξιολογήσιμη αρχιτεκτονική απαίτηση, με επίπεδα επίδοσης Minimum, Medium και High. Παράλληλα, το πρότυπο αξιολογεί την επάρκεια φυσικού φωτισμού (daylight provision) και την προστασία από θάμβωση (glare protection), διαμορφώνοντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης της ποιότητας του φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους (CEN, 2018).

Αντίθετα, το WELL Standard υιοθετεί μια έντονα ανθρωποκεντρική προσέγγιση, αντιμετωπίζοντας τον φυσικό φωτισμό ως βιολογικά ενεργό στοιχείο που επηρεάζει άμεσα την υγεία, την ευεξία και τη γνωσιακή απόδοση των χρηστών. Η έμφαση στον κirkάδιο φωτισμό, την οπτική άνεση και τη σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον διευρύνει την αξιολόγηση πέρα από την τεχνική επάρκεια του φωτισμού προς τη δυναμική εμπειρία του χρήστη κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στο πλαίσιο των γραφειακών χώρων, το WELL δεν επιδιώκει απλώς την επάρκεια φωτισμού, αλλά τη βελτιστοποίηση των συνθηκών εργασίας με στόχο τη σωματική και ψυχική ευεξία των εργαζομένων.

Το LEED v5, από την άλλη πλευρά, εντάσσει τον φυσικό φωτισμό σε ένα ευρύτερο πλαίσιο περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, ενεργειακής απόδοσης και ποιότητας του εσωτερικού

περιβάλλοντος. Παράλληλα, μέσω της πίστωσης EQc2 – Εμπειρία χρηστών (Occupant Experience), ενισχύει την ανθρωποκεντρική διάσταση της αξιολόγησης, ενσωματώνοντας τον φυσικό φωτισμό και την ποιοτική θέα σε ένα ευρύτερο σύνολο παραμέτρων που επηρεάζουν την εμπειρία των χρηστών. Στους γραφειακούς χώρους, ο φυσικός φωτισμός εξετάζεται επομένως τόσο μέσω ποσοτικών δεικτών και προσομοιώσεων όσο και ως στοιχείο της συνολικής ποιότητας και βιωσιμότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος (USGBC, 2025).

Η συγκριτική ανάλυση των τριών πλαισίων δείχνει ότι οι διαφορές τους δεν συνίστανται σε μια απλή διάκριση μεταξύ τεχνικής, ανθρωποκεντρικής και ενεργειακής προσέγγισης, καθώς και τα τρία ενσωματώνουν, σε διαφορετικό βαθμό, περισσότερες από μία από αυτές τις διαστάσεις. Το EN 17037 συνδυάζει φωτομετρικές απαιτήσεις με μετρήσιμα ανθρωποκεντρικά κριτήρια, μετατρέποντας μεταξύ άλλων την ανάγκη για θέα και πρόσβαση στην ηλιοφάνεια σε ποσοτικά αξιολογήσιμες απαιτήσεις. Το WELL δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη βιολογική και ψυχολογική επίδραση του φωτισμού και στη συνολική ευεξία του χρήστη, ενώ το LEED v5 εντάσσει τον φυσικό φωτισμό και τη θέα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο περιβαλλοντικής απόδοσης και εμπειρίας των χρηστών. Οι τρεις προσεγγίσεις επομένως διαφοροποιούνται κυρίως ως προς την έμφαση και τον τρόπο αξιολόγησης και όχι ως προς την αποκλειστική σύνδεσή τους με έναν μόνο στόχο.

Στο πλαίσιο του σύγχρονου σχεδιασμού γραφειακών χώρων, τα τρία πρότυπα δεν λειτουργούν ανταγωνιστικά αλλά συμπληρωματικά. Η συνδυαστική τους εφαρμογή μπορεί να οδηγήσει σε χώρους που είναι ταυτόχρονα τεχνικά επαρκείς, ενεργειακά αποδοτικοί και ανθρωποκεντρικοί. Η κατανόηση των διαφορών και των συγκλίσεών τους επιτρέπει στον μελετητή να επιλέξει ή να συνδυάσει κατάλληλες στρατηγικές, ανάλογα με τους στόχους του έργου και τις ανάγκες των χρηστών.

Πίνακας 3- 5: Συγκριτική αποτύπωση των EN 17037, WELL Building Standard v2 και LEED v5 ως προς τον φυσικό φωτισμό και τη θέα.

Πηγή: Προσαρμογή από CEN (2018), IWBI (2025) και USGBC (2025).

Κριτήριο σύγκρισης	EN 17037	WELL Building Standard v2	LEED v5
Τύπος συστήματος	Ευρωπαϊκό πρότυπο αξιολόγησης φυσικού φωτισμού	Σύστημα πιστοποίησης ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού	Σύστημα πιστοποίησης βιώσιμων κτιρίων

Κεντρικός στόχος	Επάρκεια και ποιότητα φυσικού φωτισμού, οπτική άνεση, θέα και πρόσβαση στην ηλιακή ακτινοβολία	Υγεία, ευεξία και ανθρωποκεντρική ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος	Βιωσιμότητα, περιβαλλοντική απόδοση και ποιότητα της εμπειρίας των χρηστών
Βασικές κατηγορίες αξιολόγησης	Επάρκεια φυσικού φωτισμού (daylight provision), θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (view out), προστασία από θάμβωση (glare protection), έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (exposure to sunlight)	Κιρκάδιος φωτισμός (circadian lighting), οπτική άνεση (visual comfort), βιοφιλικός σχεδιασμός (biophilic design)	Εμπειρία χρηστών (Occupant Experience), βιοφιλικό περιβάλλον (Biophilic Environment), φωτιστικό περιβάλλον (Lighting Environment), φυσικός φωτισμός και ποιοτική θέα
Κύρια τεχνικά κριτήρια	Επάρκεια φυσικού φωτισμού: 300/500/750 lx ανά επίπεδο επίδοσης. Θέα: οριζόντια γωνία $\geq 14^\circ/28^\circ/54^\circ$, απόσταση θέας $\geq 6/20/50$ m και 1/2/3 επίπεδα θέας. Έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία: $\geq 1,5/3/4$ h.	L03 – Circadian Lighting Design: ≥ 150 EML [136 lx M-EDI(D65)] ή ≥ 275 EML [250 lx M-EDI(D65)]. L07 – Visual Balance: κριτήρια οπτικής ισορροπίας. M09 – Enhanced Access to Nature: πρόσβαση στη φύση/θέα για	EQc2 – Occupant Experience. Daylight Simulation: sDA300/50% $\geq 40/55/65/75\%$ για 1/2/3/4 βαθμούς και έλεγχο ASE. Quality Views: $\geq 75\%$ για 2 βαθμούς και $\geq 90\%$ για 3 βαθμούς.

		≥75% των σχετικών θέσεων.	
Τρόπος αξιολόγησης	Φωτομετρικά και γεωμετρικά κριτήρια με επίπεδα επίδοσης Minimum, Medium και High.	Χαρακτηριστικά (features) με Προϋποθέσεις (Preconditions) και Βελτιστοποιήσεις (Optimizations), βάσει ποσοτικών και ποιοτικών απαιτήσεων.	Πιστώσεις (credits) και βαθμοί μέσω διαδρομών συμμόρφωσης, ποσοτικών ορίων και υπολογιστικών προσομοιώσεων.
Ρόλος θέας	Αυτοτελής απαίτηση αξιολόγησης της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, μέσω μετρήσιμων γεωμετρικών κριτηρίων.	Παράγοντας ευεξίας, βιοφιλικού σχεδιασμού και σύνδεσης του χρήστη με τη φύση και το εξωτερικό περιβάλλον.	Ποσοτικά αξιολογούμενη παράμετρος της εμπειρίας των χρηστών μέσω της διαδρομής Ποιοτική θέα (Quality Views) του EQc2 – Occupant Experience.
Σχέση με ενεργειακή απόδοση	Δεν αποτελεί κύριο άξονα αξιολόγησης· έμμεση σύνδεση μέσω του σχεδιασμού φυσικού φωτισμού και του ηλιακού ελέγχου.	Δεν αποτελεί κύριο στόχο· προτεραιότητα δίνεται στην υγεία, την ευεξία και την εμπειρία των χρηστών.	Εντάσσεται στη συνολική στρατηγική περιβαλλοντικής και ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Εφαρμογή σε γραφειακούς χώρους	Επάρκεια φυσικού φωτισμού, οπτική άνεση, ποιοτική θέα και πρόσβαση στην ηλιακή ακτινοβολία.	Υποστήριξη της υγείας, της ευεξίας, της κirkάδιας λειτουργίας και της σύνδεσης των χρηστών με το εξωτερικό περιβάλλον.	Συνδυασμός φυσικού φωτισμού, ποιοτικής θέας, εμπειρίας χρηστών και περιβαλλοντικής και ενεργειακής απόδοσης.
---------------------------------------	---	--	--

Η συγκριτική αυτή αποτύπωση αναδεικνύει ότι τα τρία πλαίσια παρουσιάζουν σημαντικές συγκλίσεις ως προς την αναγνώριση της σημασίας του φυσικού φωτισμού και της θέας, αλλά διαφοροποιούνται ως προς την έμφαση, τα κριτήρια και τις μεθόδους αξιολόγησης. Η συμπληρωματική τους θεώρηση μπορεί επομένως να υποστηρίξει έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό γραφειακών χώρων που συνδυάζει μετρήσιμη ποιότητα φυσικού φωτισμού, ανθρώπινη ευεξία και περιβαλλοντική απόδοση.

3.6 Ελληνικό κανονιστικό πλαίσιο: TOTEE 20701-7/2021

Το ελληνικό κανονιστικό πλαίσιο για τον φυσικό και τεχνητό φωτισμό των κτιρίων καθορίζεται κυρίως από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) και τις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (TOTEE). Ιδιαίτερη σημασία για την παρούσα εργασία έχει η TOTEE 20701-7/2021 «Τεχνητός και Φυσικός Φωτισμός Κτιρίων», η οποία αποτελεί βασικό ελληνικό τεχνικό πλαίσιο αναφοράς για την αξιολόγηση και τον σχεδιασμό του φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους (TOTEE 20701-7/2021).

Ως προς τον φυσικό φωτισμό, η TOTEE 20701-7/2021 ενσωματώνει τη μεθοδολογική προσέγγιση και τα βασικά κριτήρια του ευρωπαϊκού προτύπου EN 17037, τα οποία αφορούν την επάρκεια φυσικού φωτισμού, τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και την προστασία από τη θάμβωση. Δεδομένου ότι οι αντίστοιχες τεχνικές παράμετροι και τα αριθμητικά όρια έχουν ήδη παρουσιαστεί αναλυτικά στην υποενότητα 3.3.1, στην παρούσα ενότητα δεν επαναλαμβάνονται. Η ενότητα εστιάζει κυρίως στη θέση και τη σημασία της TOTEE 20701-7/2021 στο ελληνικό

κανονιστικό πλαίσιο και στη συνάφειά της με το αντικείμενο της παρούσας έρευνας (CEN, 2018· TOTEE 20701-7/2021).

3.6.1 Αντικείμενο και σημασία της TOTEE 20701-7/2021

Η TOTEE 20701-7/2021, με τίτλο «Τεχνητός και Φυσικός Φωτισμός Κτιρίων», εκδόθηκε από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας με στόχο την παροχή τεχνικών κατευθύνσεων και προδιαγραφών για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση του φυσικού και τεχνητού φωτισμού στα κτίρια. Εντάσσεται στο πλαίσιο εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) και αποτελεί βασικό τεχνικό κείμενο αναφοράς για τον φωτισμό στο ελληνικό κτιριακό περιβάλλον (TOTEE 20701-7/2021).

Η σημασία της TOTEE 20701-7/2021 για την παρούσα εργασία εντοπίζεται στη διεύρυνση της αξιολόγησης του φυσικού φωτισμού, με την ενσωμάτωση παραμέτρων που αφορούν την οπτική άνεση και την εμπειρία του χρήστη. Ιδιαίτερα στους γραφειακούς χώρους, η θέα και η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, καθώς συνδέονται άμεσα με το αντικείμενο της παρούσας έρευνας (CEN, 2018· TOTEE 20701-7/2021).

3.6.2 Κριτήρια φυσικού φωτισμού στην TOTEE 20701-7/2021

Η TOTEE 20701-7/2021 οργανώνει την αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού με βάση κριτήρια που αφορούν την επάρκεια φυσικού φωτισμού, τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και την προστασία από τη θάμβωση, ακολουθώντας τη μεθοδολογική προσέγγιση του ευρωπαϊκού προτύπου EN 17037. Κατά τον σχεδιασμό λαμβάνονται υπόψη παράμετροι όπως ο προσανατολισμός, η γεωμετρία και τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων και των υαλοστασίων, καθώς και η διαμόρφωση των εσωτερικών επιφανειών και των συστημάτων ηλιοπροστασίας (TOTEE 20701-7/2021· CEN, 2018).

Η εφαρμογή των κριτηρίων αυτών διευρύνει την αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού πέρα από την επάρκεια φωτισμού, εντάσσοντας παραμέτρους που αφορούν την οπτική άνεση και τη σχέση του χρήστη με το εξωτερικό περιβάλλον. Για τους γραφειακούς χώρους, ιδιαίτερη σημασία αποκτούν η προστασία από τη θάμβωση και η ποιότητα της θέας, καθώς επηρεάζουν άμεσα τις συνθήκες οπτικής εργασίας και την εμπειρία των χρηστών (TOTEE 20701-7/2021).

3.6.3 Η ποιότητα της θέας ως βασικό κριτήριο αξιολόγησης

Η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί σημαντική παράμετρο αξιολόγησης στην TOTEE 20701-7/2021, σε αντιστοιχία με τη μεθοδολογική προσέγγιση του προτύπου EN 17037. Η αξιολόγηση της θέας δεν περιορίζεται στην ύπαρξη ανοιγμάτων, αλλά εξετάζει τη δυνατότητα ουσιαστικής οπτικής σύνδεσης του χρήστη με το εξωτερικό περιβάλλον μέσω συγκεκριμένων γεωμετρικών και ποιοτικών κριτηρίων (TOTEE 20701-7/2021· CEN, 2018).

Τα κριτήρια αυτά αφορούν, μεταξύ άλλων, την οριζόντια γωνία θέασης, την απόσταση της θέας και τον αριθμό των επιπέδων οπτικής πληροφορίας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Οι αντίστοιχες κατηγορίες και τα αριθμητικά όρια έχουν παρουσιαστεί αναλυτικά στην υποενότητα 3.3.1 και, ως εκ τούτου, δεν επαναλαμβάνονται στην παρούσα ενότητα.

Για τους γραφειακούς χώρους, η ένταξη της ποιότητας της θέας στο ελληνικό τεχνικό πλαίσιο παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς αναδεικνύει την οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον ως παράμετρο της ποιότητας του εσωτερικού χώρου και της εμπειρίας των χρηστών. Η προσέγγιση αυτή είναι άμεσα συναφής με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, στην οποία η θέα εξετάζεται ως βασική διάσταση της εμπειρίας των εργαζομένων στους γραφειακούς χώρους (TOTEE 20701-7/2021· CEN, 2018).

3.6.4 Θέση της TOTEE στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας

Η TOTEE 20701-7/2021 κατέχει ιδιαίτερη θέση στο θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας, καθώς αποτελεί το ελληνικό τεχνικό πλαίσιο αναφοράς για τον φυσικό και τεχνητό φωτισμό των κτιρίων. Σε συνδυασμό με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 17037 και τα διεθνή συστήματα WELL Building Standard v2 και LEED v5, συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός ευρύτερου θεωρητικού πλαισίου, στο οποίο ο φυσικός φωτισμός εξετάζεται σε σχέση με την οπτική άνεση, την ποιότητα της θέας και την εμπειρία των χρηστών στους εσωτερικούς χώρους (CEN, 2018· IWBI, 2025· USGBC, 2025· TOTEE 20701-7/2021).

Για την παρούσα έρευνα, ιδιαίτερη σημασία έχει η θεώρηση της ποιότητας της θέας και της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς οι παράμετροι αυτές συνδέονται άμεσα με τη διερεύνηση της εμπειρίας των εργαζομένων στους γραφειακούς χώρους. Η TOTEE 20701-7/2021, μαζί με τα πρότυπα και συστήματα που εξετάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, συγκροτεί επομένως μέρος του εννοιολογικού υποβάθρου της έρευνας. Ο τρόπος με τον οποίο το θεωρητικό αυτό πλαίσιο αξιοποιήθηκε για τη

διαμόρφωση των μεταβλητών και των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου παρουσιάζεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4.

Μεθοδολογία της έρευνας

Μετά την ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου που σχετίζεται με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση και την ποιότητα της θέας στους χώρους εργασίας, το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη διερεύνηση των εμπειριών, των αντιλήψεων και των προτιμήσεων των χρηστών.

Η έρευνα βασίστηκε σε πρωτογενή συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου. Τα πρότυπα και τα συστήματα αξιολόγησης που εξετάστηκαν στο θεωρητικό μέρος, όπως το EN 17037, η TOTEE 20701-7/2021, το WELL Building Standard v2 και το LEED v5, αξιοποιήθηκαν ως θεωρητικό και εννοιολογικό υπόβαθρο για τη διαμόρφωση των θεματικών αξόνων και των μεταβλητών του ερωτηματολογίου και όχι για την πραγματοποίηση λογισμικών προσομοιώσεων ή τεχνικής αξιολόγησης των εξεταζόμενων χώρων.

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται ο σχεδιασμός της έρευνας, τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και του δείγματος, καθώς και η δομή του ερευνητικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων. Παράλληλα, περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο βασικές παράμετροι του θεωρητικού πλαισίου, όπως ο φυσικός φωτισμός, η οπτική άνεση, η θάμβωση και η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, αποτυπώθηκαν στις θεματικές ενότητες και στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου..

4.1 Σχεδιασμός έρευνας – Πληθυσμός και δείγμα

Η παρούσα έρευνα ακολουθεί ποσοτική ερευνητική προσέγγιση και έχει ως στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων και των εμπειριών εργαζομένων σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση και την ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον στους χώρους εργασίας τους. Η επιλογή της ποσοτικής προσέγγισης κρίθηκε κατάλληλη, καθώς επιτρέπει τη συστηματική συλλογή και επεξεργασία δεδομένων από μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων και την περιγραφική αποτύπωση τάσεων που σχετίζονται με το φωτιστικό περιβάλλον των χώρων εργασίας.

Η έρευνα απευθύνθηκε σε άτομα που εργάζονται σε εσωτερικούς χώρους και εκτελούν κατά κύριο λόγο γραφειακές ή συναφείς δραστηριότητες. Στο δείγμα περιλαμβάνονται εργαζόμενοι σε κτίρια αποκλειστικά γραφείων, κτίρια μικτής χρήσης, εκπαιδευτικές και διοικητικές εγκαταστάσεις, επαγγελματικούς χώρους, καθώς και άτομα που εργάζονται σε χώρο γραφείου εντός κατοικίας.

Από την επεξεργασία των απαντήσεων προέκυψε ότι το δείγμα δεν περιορίστηκε αποκλειστικά σε τυπολογικά καθαρά κτίρια γραφείων, αλλά περιέλαβε ένα ευρύτερο φάσμα εργασιακών περιβαλλόντων. Κοινό χαρακτηριστικό των συμμετεχόντων ήταν η εκτέλεση εργασιών γραφείου ή συναφών δραστηριοτήτων σε εσωτερικούς χώρους, γεγονός που επέτρεψε την από κοινού διερεύνηση των αντιλήψεών τους σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, τη θέα και την οπτική άνεση.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, το οποίο δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα Google Forms και διανεμήθηκε διαδικτυακά κατά το χρονικό διάστημα από 2 Απριλίου έως 29 Μαΐου 2026. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική και ανώνυμη, ενώ οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Το τελικό δείγμα της έρευνας αποτελείται από 80 συμμετέχοντες. Η ανάλυση των δεδομένων έχει περιγραφικό και διερευνητικό χαρακτήρα, με στόχο την αποτύπωση των βασικών τάσεων που εμφανίζονται στο συγκεκριμένο δείγμα ως προς τον φυσικό φωτισμό, την ποιότητα της θέας και τη συνολική εμπειρία του φωτιστικού περιβάλλοντος στους χώρους εργασίας.

4.2 Εργαλείο συλλογής δεδομένων: Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με βάση τους βασικούς άξονες που αναδείχθηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας και ειδικότερα τις παραμέτρους του φυσικού φωτισμού, της οπτικής άνεσης, της θάμβωσης, της σκίασης και της ποιότητας της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Παράλληλα, συμπεριλήφθηκαν ερωτήσεις που αφορούν τον τεχνητό φωτισμό, τις προσωπικές προτιμήσεις των χρηστών και τη συνολική αξιολόγηση του εργασιακού περιβάλλοντος.

Συνολικά, το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 75 ερωτήσεις και οργανώνεται σε έντεκα θεματικές ενότητες. Οι ερωτήσεις είναι κυρίως κλειστού τύπου και περιλαμβάνουν κατηγορικές ερωτήσεις μονής και πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις ιεράρχησης, καθώς και ερωτήσεις αξιολόγησης μέσω διαβαθμισμένων κλιμάκων. Στις τελευταίες χρησιμοποιούνται κυρίως πενταβάθμιες κλίμακες τύπου Likert, οι οποίες προσαρμόζονται στο περιεχόμενο της εκάστοτε ερώτησης και αποτυπώνουν, μεταξύ άλλων, τον βαθμό ικανοποίησης, σημασίας, συχνότητας, ελέγχου ή αντιλαμβανόμενης επίδρασης. Για την αξιολόγηση της ποιότητας της θέας χρησιμοποιούνται επίσης διπολικές πενταβάθμιες

κλίμακες, με ζεύγη αντίθετων χαρακτηρισμών, όπως «Περιορισμένη–Απεριόριστη», «Βαρετή–Ενδιαφέρουσα», «Δυσάρεστη–Ευχάριστη» και «Ασαφής/Θολή–Καθαρή».

Οι πρώτες ενότητες αφορούν τα χαρακτηριστικά του χώρου εργασίας και των εξωτερικών ανοιγμάτων, ενώ στη συνέχεια εξετάζονται ζητήματα που σχετίζονται με τον φυσικό φωτισμό, τη θάμβωση, τη σκίαση και την επίδρασή τους στην καθημερινή εργασία των χρηστών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αξιολόγηση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και της σύνδεσης των χρηστών με τον εξωτερικό χώρο, καθώς η συγκεκριμένη παράμετρος αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες της παρούσας έρευνας. Επιπλέον, περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικά με τον τεχνητό φωτισμό, τις ατομικές προτιμήσεις φωτισμού και τη συνολική αξιολόγηση του περιβάλλοντος εργασίας.

Η δομή του ερωτηματολογίου διαμορφώθηκε με τρόπο ώστε να επιτρέπει τη σταδιακή διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την εμπειρία των χρηστών στους χώρους εργασίας, από τα χαρακτηριστικά του χώρου έως τις υποκειμενικές αντιλήψεις και αξιολογήσεις τους. Οι παράμετροι που αναδείχθηκαν από το θεωρητικό πλαίσιο μετασχηματίστηκαν σε επιμέρους μεταβλητές και ερωτήσεις προσαρμοσμένες στην εμπειρία και την αντίληψη των εργαζομένων. Με τον τρόπο αυτό, τεχνικές και εννοιολογικές παράμετροι, όπως η διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού, η θάμβωση, η σκίαση και η ποιότητα της θέας, διερευνήθηκαν μέσω των αντιλήψεων και των αξιολογήσεων των χρηστών και όχι μέσω επιτόπιων μετρήσεων ή λογισμικών προσομοιώσεων.

Η δομή του ερωτηματολογίου παρουσιάζεται συνοπτικά στον κάτωθι πίνακα:

Πίνακας 4- 1: Δομή του ερωτηματολογίου της έρευνας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία βάσει CEN (2018), IWBI (2025) και TOTEE 20701-7/2021.

A/A	Θεματική ενότητα του ερωτηματολογίου	Σύνδεση με θεωρητικό / κανονιστικό πλαίσιο
1	Γενικά στοιχεία για τον χώρο του γραφείου	Χαρακτηριστικά χώρου και θέσης εργασίας που επηρεάζουν την πρόσβαση σε φυσικό φωτισμό και θέα
2	Χαρακτηριστικά εξωτερικών ανοιγμάτων	EN 17037 / TOTEE 20701-7/2021 – φυσικός φωτισμός και

		θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον
3	Ο Φυσικός φωτισμός στο χώρο εργασίας	EN 17037 / TOTEE 20701-7/2021 – επάρκεια φυσικού φωτισμού και έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία
4	Θάμβωση	EN 17037 / TOTEE 20701-7/2021 – προστασία από τη θάμβωση
5	Σκίαση	EN 17037 / TOTEE 20701-7/2021 – έλεγχος θάμβωσης και ηλιακού φωτός
6	Επίδραση του φυσικού φωτισμού στη συγκέντρωση και την κόπωση	WELL v2 και βιβλιογραφία ανθρωποκεντρικού φωτισμού – αντιλαμβανόμενη επίδραση στην οπτική άνεση, συγκέντρωση, διάθεση και εγρήγορση
7	Θέα και σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον	EN 17037 / TOTEE 20701-7/2021 – ποιότητα θέας (View Out)· WELL v2 – πρόσβαση στη φύση και σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον
8	Τεχνητός φωτισμός	WELL v2 και βιβλιογραφία φωτισμού – χρήση και δυνατότητα ελέγχου του φωτισμού
9	Προσωπικές προτιμήσεις φωτισμού του γραφείου	Ανθρωποκεντρική προσέγγιση – προτιμήσεις και αντιλήψεις χρηστών

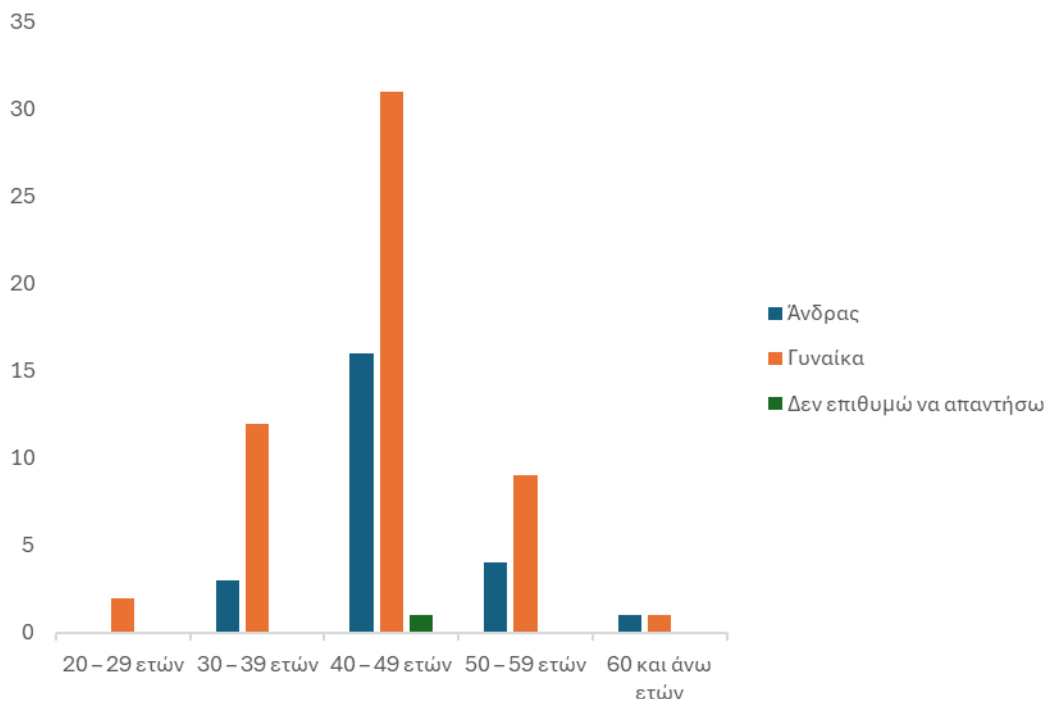
10	Γενική αξιολόγηση του περιβάλλοντος του γραφείου	Συνδυαστική αξιολόγηση παραμέτρων οπτικής και περιβαλλοντικής άνεσης
11	Δημογραφικά στοιχεία	Χαρακτηριστικά δείγματος – δεν αντιστοιχεί άμεσα σε πρότυπο

Ανάλυση ερωτηματολογίου

5.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 80 εργαζόμενοι. Ως προς το φύλο, η πλειονότητα των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες (68,8%), ενώ οι άνδρες αντιπροσώπευαν το 30,0% του δείγματος. Ένας συμμετέχων (1,2%) επέλεξε να μην δηλώσει φύλο.

Όσον αφορά την ηλικιακή κατανομή, η μεγαλύτερη ομάδα συμμετεχόντων ανήκε στην κατηγορία 40–49 ετών (60,0%), ακολουθούμενη από την κατηγορία 30–39 ετών (18,8%) και την κατηγορία 50–59 ετών (16,3%). Οι ηλικιακές ομάδες 20–29 ετών και 60 ετών και άνω εκπροσωπήθηκαν από ποσοστό 2,5% εκάστη.



Γράφημα 5- 1: Κατανομή των συμμετεχόντων ανά φύλο και ηλικιακή ομάδα (N=80).

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς το μορφωτικό επίπεδο, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (52,5%) κατείχαν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών, ενώ το 31,3% διέθετε πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, το 11,3% του δείγματος κατείχε διδακτορικό τίτλο, γεγονός που υποδηλώνει υψηλό μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων.

Τέλος, ως προς το καθεστώς απασχόλησης, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων ήταν ιδιωτικοί υπάλληλοι (46,3%), ενώ ακολουθούσαν οι δημόσιοι υπάλληλοι (41,3%).

Μικρότερα ποσοστά αντιστοιχούσαν σε αυτοαπασχολούμενους και λοιπές μορφές απασχόλησης.

5.2 Χαρακτηριστικά του χώρου εργασίας

Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών των χώρων εργασίας κρίνεται σημαντική για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τον φυσικό φωτισμό και την ποιότητα της θέας. Οι συνθήκες φωτισμού επηρεάζονται από παράγοντες όπως η τυπολογία του κτιρίου, η θέση του χώρου στο κτίριο, η διάρκεια παραμονής των εργαζομένων και η χωρική οργάνωση του γραφείου.

Ως προς τη γεωγραφική κατανομή των εξεταζόμενων χώρων εργασίας, η μεγάλη πλειονότητα (81%) βρίσκεται στην Αττική. Κατά συνέπεια, τα ευρήματα της έρευνας αποτυπώνουν σε σημαντικό βαθμό συνθήκες που χαρακτηρίζουν το μεσογειακό κλιματικό πλαίσιο της Αττικής, η οποία εντάσσεται στη Β' κλιματική ζώνη. Το πλαίσιο αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλή διαθεσιμότητα ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά και αυξημένες ανάγκες ηλιοπροστασίας κατά τη θερινή περίοδο, παράμετροι που σχετίζονται άμεσα με την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού, τον έλεγχο της θάμβωσης και τον περιορισμό της θερινής θερμικής επιβάρυνσης (ΤΕΕ, 2017). Μικρότερη εκπροσώπηση καταγράφεται στις Σέρρες (11%) και στην Ξάνθη (4%), ενώ από ένας χώρος εργασίας βρίσκεται στον Βόλο, στο Ηράκλειο Κρήτης και στην Πάτρα (1% αντίστοιχα).

Ως προς το είδος του κτιρίου, η πλειονότητα των συμμετεχόντων (61%) εργάζεται σε κτίρια αποκλειστικά γραφείων, ενώ το 19% εργάζεται σε κτίρια μικτής χρήσης. Παράλληλα, καταγράφηκαν και ορισμένες μεμονωμένες περιπτώσεις εργασίας σε άλλες τυπολογίες κτιρίων, όπως εκπαιδευτικά κτίρια, ξενοδοχεία ή χώροι κατοικίας που χρησιμοποιούνται ως γραφείο. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι, παρότι το δείγμα δεν περιορίζεται αποκλειστικά σε συμβατικά κτίρια γραφείων, προέρχεται κυρίως από περιβάλλοντα στα οποία η γραφειακή εργασία αποτελεί την κύρια δραστηριότητα.

Αναφορικά με τη θέση του χώρου εργασίας στο κτίριο, οι συμμετέχοντες κατανέμονται σε διαφορετικούς ορόφους, με τα μεγαλύτερα ποσοστά να καταγράφονται στο ισόγειο (23%) και τον πρώτο όροφο (23%) και στον δεύτερο όροφο (21%). Η σχετικά ισορροπημένη κατανομή του δείγματος σε διαφορετικά επίπεδα του κτιρίου επιτρέπει τη διερεύνηση εμπειριών χρηστών που εργάζονται σε χώρους με διαφορετικές συνθήκες πρόσβασης σε φυσικό φωτισμό και θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Ως προς τον τύπο του γραφειακού χώρου, το 41% των συμμετεχόντων εργάζεται σε κλειστό γραφείο με πλήρεις τοίχους, ενώ το 39% σε χώρους ανοιχτής κάτοψης (open-plan offices). Τα υπόλοιπα άτομα εργάζονται σε ενδιάμεσες ή μικτές μορφές διαρρύθμισης. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς η χωρική οργάνωση του γραφείου μπορεί να επηρεάσει τόσο τη διαθεσιμότητα του φυσικού φωτισμού όσο και την πρόσβαση σε θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο χρόνος παραμονής των εργαζομένων στον χώρο εργασίας. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (63%) δήλωσε ότι παραμένει στον χώρο εργασίας οκτώ ώρες ή περισσότερο ημερησίως, ενώ το 33% παραμένει από τέσσερις έως οκτώ ώρες. Μόλις το 5% ανέφερε μικρότερη διάρκεια παραμονής. Το στοιχείο αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό για την παρούσα έρευνα, καθώς υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες εκτίθενται για μεγάλο χρονικό διάστημα στις συνθήκες φωτισμού του χώρου εργασίας τους και, κατά συνέπεια, μπορούν να διαμορφώσουν σαφή εικόνα σχετικά με την ποιότητα του φυσικού φωτισμού, της θέας και της οπτικής άνεσης.

Ως προς την ηλικία του κτιριακού αποθέματος, σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων (41%) εργάζεται σε κτίρια που έχουν κατασκευαστεί ή ανακαινιστεί πριν από το 1980. Το εύρημα αποκτά ιδιαίτερη σημασία υπό το πρίσμα της εφαρμογής του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων, ο οποίος θεσπίστηκε το 1979 (Π.Δ. 1.6.1979, ΦΕΚ 362/Δ'4.7.1979). Μεγάλο μέρος του παλαιότερου κτιριακού αποθέματος κατασκευάστηκε επομένως πριν από τη θέσπιση υποχρεωτικών απαιτήσεων θερμομόνωσης. Η παράμετρος αυτή ενδέχεται να συμβάλλει στην αυξημένη θερμική επιβάρυνση κατά τη θερινή περίοδο και παρουσιάζει ενδιαφέρον σε συνδυασμό με το εύρημα ότι το 43% των συμμετεχόντων ανέφερε την υπερβολική θερμότητα το καλοκαίρι ως σημαντικό μειονέκτημα των μεγάλων ανοιγμάτων. Ακολουθούν τα κτίρια της περιόδου 1980–2000 (20%), ενώ μικρότερα ποσοστά αντιστοιχούν σε νεότερα κτίρια. Συνολικά, η ηλικία του κτιριακού αποθέματος αποτελεί παράμετρο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, καθώς τα χαρακτηριστικά του κελύφους και των ανοιγμάτων ενδέχεται να επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού και τη σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον.

Ως προς το χρονικό διάστημα εργασίας στον συγκεκριμένο χώρο γραφείου, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (55%) δήλωσαν ότι εργάζονται στον ίδιο χώρο για περισσότερα από τρία χρόνια, ενώ το 26% για χρονικό διάστημα από ένα έως τρία έτη. Το εύρημα αυτό συμπληρώνει την εικόνα της μακροχρόνιας εξοικείωσης σημαντικού μέρους του δείγματος με το συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον.

Αναφορικά με το είδος της εργασίας, η συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων (91%) εκτελεί δραστηριότητες που περιλαμβάνουν εργασία σε οθόνη υπολογιστή, είτε αποκλειστικά (43%) είτε σε συνδυασμό με χρήση εγγράφων (48%). Η διαπίστωση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς οι συγκεκριμένες δραστηριότητες συνδέονται με αυξημένες απαιτήσεις οπτικής άνεσης και ποιότητας φωτισμού.

Συνολικά, τα χαρακτηριστικά του δείγματος δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες εργάζονται κυρίως σε χώρους όπου η γραφειακή εργασία αποτελεί την κύρια δραστηριότητα, διαθέτουν σημαντική εμπειρία χρήσης του χώρου εργασίας τους και παραμένουν σε αυτόν για μεγάλο μέρος της ημέρας. Παράλληλα, το δείγμα περιλαμβάνει διαφορετικές τυπολογίες κτιρίων, χωρικές διατάξεις και συνθήκες εργασίας, γεγονός που επιτρέπει τη διερεύνηση ενός ευρέος φάσματος εμπειριών σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την ποιότητα της θέας και την οπτική άνεση στους γραφειακούς χώρους.

5.3 Χαρακτηριστικά εξωτερικών ανοιγμάτων και φυσικού φωτισμού

Πριν από την αξιολόγηση των αντιλήψεων των χρηστών σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση ορισμένων βασικών χαρακτηριστικών που σχετίζονται με τη θέση εργασίας και τη σχέση της με τα εξωτερικά ανοίγματα. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν άμεσα τη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού στον χώρο και, κατ' επέκταση, την εμπειρία των χρηστών.

Ως προς τη σχέση της κύριας θέσης εργασίας με τα παράθυρα, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (51%) δήλωσαν ότι εργάζονται σε άμεση γειτνίαση με παράθυρο, ενώ το 35% βρίσκεται σε μέση απόσταση από τα εξωτερικά ανοίγματα. Αντίθετα, μόλις το 10% εργάζεται σε θέσεις που βρίσκονται μακριά από τα παράθυρα, ενώ το 4% ανέφερε ότι εργάζεται σε χώρο χωρίς άμεση πρόσβαση σε φυσικό φως. Το εύρημα αυτό δείχνει ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων διαθέτει ουσιαστική επαφή με το φυσικό φως κατά τη διάρκεια της εργασίας της.

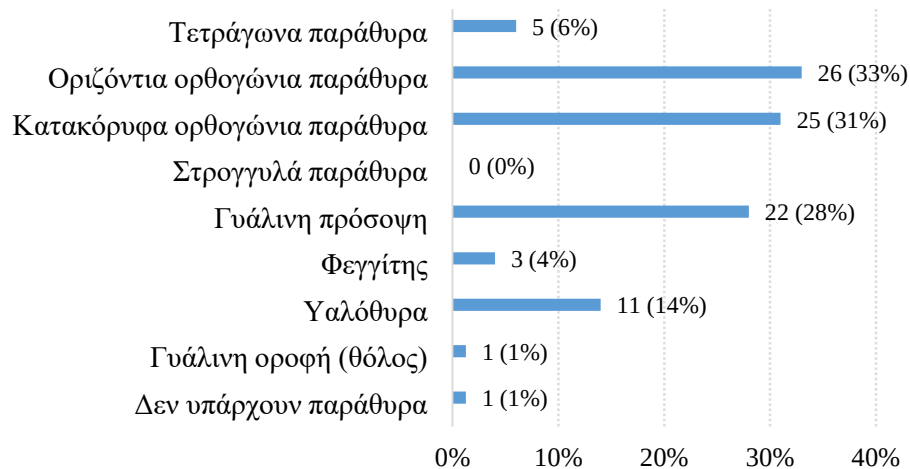
Σχετικά με τη θέση των εξωτερικών ανοιγμάτων σε σχέση με το γραφείο, η συνηθέστερη περίπτωση αφορά ανοίγματα που βρίσκονται στο πλάι της θέσης εργασίας (59%), ενώ ακολουθούν οι περιπτώσεις όπου τα ανοίγματα βρίσκονται απέναντι από τον χρήστη. Η διάταξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς επηρεάζει τόσο την κατανομή του φυσικού φωτός στον χώρο όσο και την πιθανότητα εμφάνισης φαινομένων θάμβωσης κατά την εκτέλεση οπτικών εργασιών.

Ως προς τον αριθμό των εξωτερικών ανοιγμάτων στον χώρο εργασίας, η συχνότερη περίπτωση αφορά την ύπαρξη δύο ανοιγμάτων (35%), ενώ το 20% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι διαθέτει ένα άνοιγμα. Ακολουθούν οι χώροι με περισσότερα από πέντε ανοίγματα (15%) και με τρία ανοίγματα (14%), ενώ μικρότερα ποσοστά καταγράφηκαν για την ύπαρξη τεσσάρων (8%) και πέντε ανοιγμάτων (6%). Μόλις το 3% των συμμετεχόντων ανέφερε ότι στον χώρο εργασίας του δεν υπάρχουν εξωτερικά ανοίγματα. Η κατανομή αυτή δείχνει ότι η μεγάλη πλειονότητα του δείγματος εργάζεται σε χώρους με εξωτερικά ανοίγματα και, συνεπώς, με δυνατότητα πρόσβασης σε φυσικό φωτισμό, αν και ο αριθμός των ανοιγμάτων διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των εξεταζόμενων χώρων.

Σε σχέση με τον τρόπο λειτουργίας των ανοιγμάτων, επικρατούν τα ανοιγόμενα παράθυρα, τα οποία καταγράφονται στο 61% των περιπτώσεων, ενώ ακολουθούν τα συρόμενα (25%) και τα σταθερά, μη ανοιγόμενα ανοίγματα (14%). Η σαφής επικράτηση των ανοιγόμενων και συρόμενων κουφωμάτων υποδηλώνει ότι, για την πλειονότητα των συμμετεχόντων, τα εξωτερικά ανοίγματα δεν λειτουργούν αποκλειστικά ως πηγές φυσικού φωτισμού και οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά παρέχουν παράλληλα τη δυνατότητα άμεσου χειρισμού τους από τους χρήστες.

Ως προς τη μορφολογία τους, οι συχνότερα αναφερόμενοι τύποι ήταν τα οριζόντια ορθογώνια παράθυρα (33%), τα κατακόρυφα ορθογώνια παράθυρα (31%) και οι γυάλινες προσόψεις (28%). Ακολούθησαν οι υαλόθυρες (14%), τα τετράγωνα παράθυρα (6%) και οι φεγγίτες (4%), ενώ η παρουσία γυάλινης οροφής ήταν ιδιαίτερα περιορισμένη (1%). Καθώς στη συγκεκριμένη ερώτηση ήταν δυνατή η επιλογή περισσότερων από μίας απαντήσεων, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται στο 100%.

Τι μορφή έχουν τα εξωτερικά ανοίγματα που βρίσκονται στο χώρο του γραφείου σας;

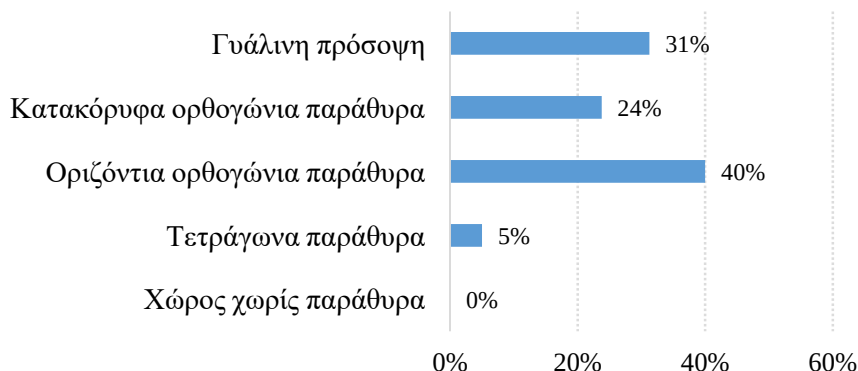


Γράφημα 5- 2: Υφιστάμενη μορφή εξωτερικών ανοιγμάτων.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύγκριση των υφιστάμενων μορφών των ανοιγμάτων με εκείνες που θα προτιμούσαν οι συμμετέχοντες στον χώρο εργασίας τους. Τα οριζόντια ορθογώνια παράθυρα συγκέντρωσαν το υψηλότερο ποσοστό προτίμησης (40%), ενώ ακολούθησαν οι γυάλινες προσόψεις (31%) και τα κατακόρυφα ορθογώνια παράθυρα (24%). Αντίθετα, τα τετράγωνα παράθυρα επιλέχθηκαν από μόλις το 5% των συμμετεχόντων, ενώ κανένας δεν δήλωσε ότι θα προτιμούσε έναν χώρο εργασίας χωρίς παράθυρα.

Τι σχήμα θα προτιμούσατε να έχουν τα παράθυρα στο χώρο του γραφείου σας;



Γράφημα 5- 3: Προτιμώμενη μορφή εξωτερικών ανοιγμάτων.

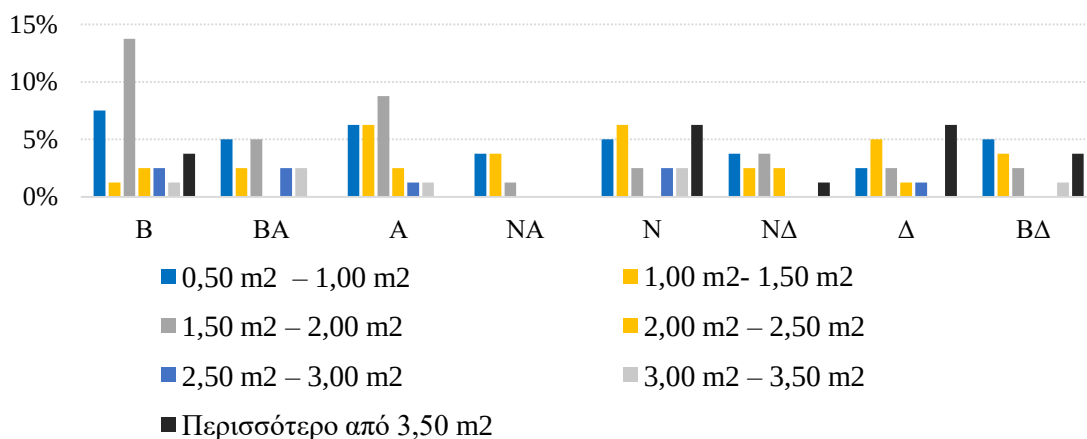
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Σημείωση: Η κατηγορία «Χώρος χωρίς παράθυρα» συμπεριλήφθηκε στην έρευνα για λόγους σύγκρισης.

Αξιοσημείωτο είναι ότι κανένας από τους συμμετέχοντες δεν εξέφρασε προτίμηση για χώρο εργασίας χωρίς εξωτερικά ανοίγματα, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία που αποδίδεται στην παρουσία παραθύρων και, κατ' επέκταση, στη δυνατότητα πρόσβασης σε φυσικό φωτισμό και οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον.

Ως προς την εκτιμώμενη επιφάνεια και τον προσανατολισμό των εξωτερικών ανοιγμάτων, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των εξεταζόμενων χώρων εργασίας. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες μπορούσαν να δηλώσουν ανοίγματα σε περισσότερους από έναν προσανατολισμούς, τα ποσοστά υπολογίζονται επί του συνολικού δείγματος (N=80) και, ως εκ τούτου, δεν αθροίζονται στο 100%. Συνολικά, συχνότερα καταγράφονται ανοίγματα βόρειου προσανατολισμού, ενώ ακολουθούν ανοίγματα ανατολικού και νότιου προσανατολισμού. Εξετάζοντας παράλληλα την επιφάνειά τους, ιδιαίτερα χαρακτηριστική είναι η παρουσία βόρειων ανοιγμάτων επιφάνειας 1,50–2,00 m², η οποία αποτελεί τη συχνότερη επιμέρους κατηγορία (14%). Στον ανατολικό προσανατολισμό η ίδια κατηγορία επιφάνειας συγκεντρώνει το 9%, ενώ στον νότιο προσανατολισμό παρατηρείται μεγαλύτερη διασπορά μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών επιφάνειας. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η παρουσία ανοιγμάτων επιφάνειας μεγαλύτερης των 3,50 m² στον νότιο και τον δυτικό προσανατολισμό (6% αντίστοιχα).

Σημειώστε την συνολική επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα που πιστεύετε ότι καλύπτουν τα εξωτερικά ανοίγματα στο χώρο του γραφείου σας και τον αντίστοιχο προσανατολισμό τους.



Γράφημα 5- 4: Κατανομή της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ο προσανατολισμός και η επιφάνεια των εξωτερικών ανοιγμάτων αποτελούν βασικές παραμέτρους για τη διαμόρφωση των συνθηκών φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους. Ο προσανατολισμός επηρεάζει την ποσότητα, τη χρονική διάρκεια και τη

μεταβλητότητα της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ η επιφάνεια των ανοιγμάτων επηρεάζει τη δυνατότητα εισόδου και κατανομής του φυσικού φωτός στον χώρο. Ως εκ τούτου, η κατανομή των ανοιγμάτων ως προς τον προσανατολισμό και την επιφάνειά τους αποτελεί σημαντικό πλαίσιο για την ερμηνεία των ευρημάτων που ακολουθούν σχετικά με την επάρκεια του φυσικού φωτισμού, την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, τη θάμβωση και τη χρήση συστημάτων σκίασης. Η σημασία των παραμέτρων αυτών αντανακλάται και στο EN 17037, στο οποίο η παροχή φυσικού φωτισμού, η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και η προστασία από τη θάμβωση εξετάζονται ως διακριτές αλλά αλληλένδετες παράμετροι της ποιότητας του φωτεινού περιβάλλοντος (CEN, 2018).

Ως προς την ικανοποίηση από το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν συνολικά θετική εικόνα. Ειδικότερα, το 36% των συμμετεχόντων δήλωσε ικανοποιημένο και το 34% πολύ ικανοποιημένο, με αποτέλεσμα το συνολικό ποσοστό θετικής αξιολόγησης να ανέρχεται στο 70%. Ουδέτερη στάση εξέφρασε το 21% του δείγματος, ενώ μόλις το 9% δήλωσε δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από το μέγεθος των ανοιγμάτων.



Γράφημα 5- 5: Ικανοποίηση από το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η παραπάνω εικόνα επιβεβαιώνεται και από τις απαντήσεις σχετικά με το επιθυμητό μέγεθος των ανοιγμάτων. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (65%) δήλωσε ότι θα επιθυμούσε να παραμείνει το μέγεθός τους ίδιο, ενώ το 29% θα προτιμούσε μεγαλύτερα και

το 4% πολύ μεγαλύτερα ανοίγματα. Αντίθετα, μόλις το 3% εξέφρασε προτίμηση για μικρότερα ανοίγματα, ενώ κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την κατηγορία «πολύ μικρότερα».



Γράφημα 5- 6: Επιθυμητό μέγεθος εξωτερικών ανοιγμάτων.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η συνδυαστική εξέταση των παραπάνω αποτελεσμάτων αναδεικνύει μια γενικά θετική αξιολόγηση των υφιστάμενων διαστάσεων των εξωτερικών ανοιγμάτων, καθώς τόσο το υψηλό ποσοστό ικανοποίησης (70%) όσο και η προτίμηση της πλειονότητας για διατήρηση του υφιστάμενου μεγέθους (65%) κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Παράλληλα, ωστόσο, το 33% των συμμετεχόντων που θα επιθυμούσε μεγαλύτερα ή πολύ μεγαλύτερα ανοίγματα αποτελεί αξιοσημείωτο εύρημα, το οποίο υποδηλώνει ότι για ένα σημαντικό τμήμα του δείγματος η αυξημένη επιφάνεια των εξωτερικών ανοιγμάτων θεωρείται επιθυμητό χαρακτηριστικό του χώρου εργασίας.

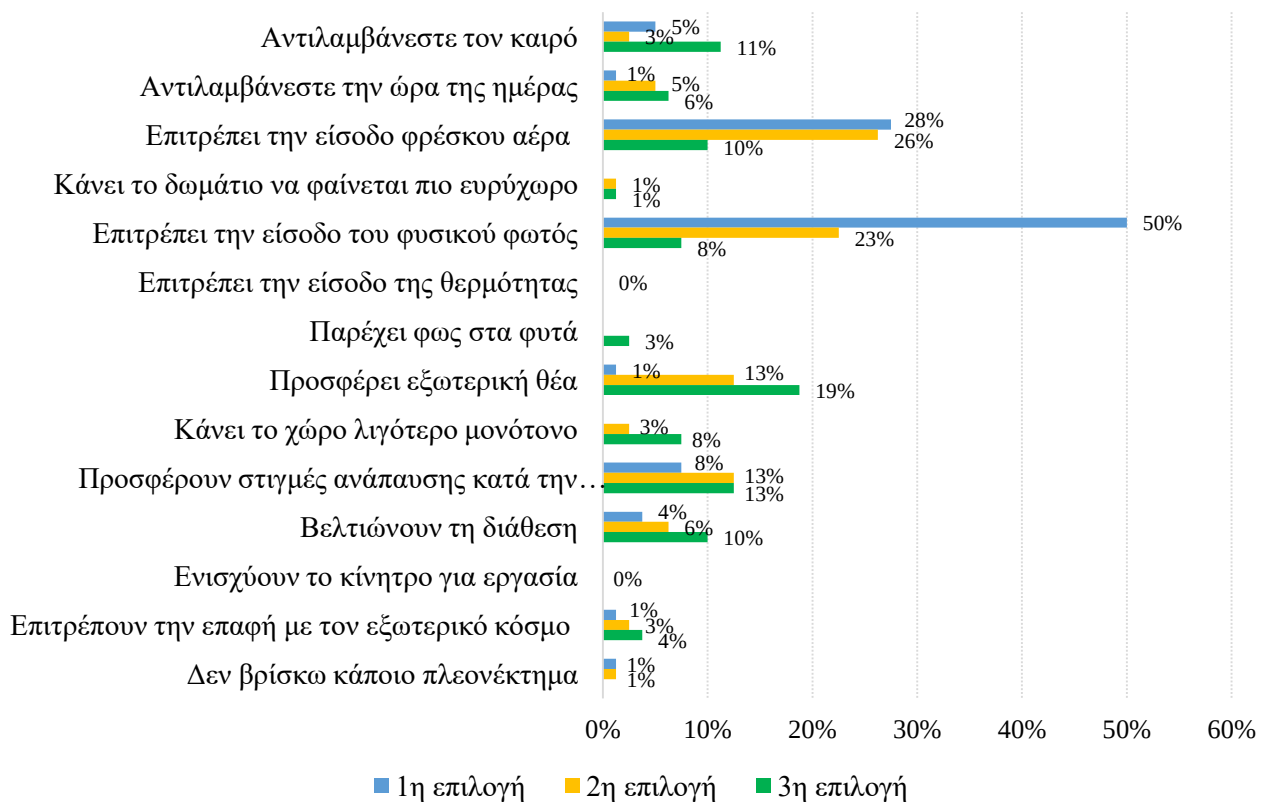
Η τάση αυτή αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε σχέση με τον φυσικό φωτισμό, καθώς το μέγεθος των ανοιγμάτων επηρεάζει τη δυνατότητα εισόδου φυσικού φωτός στον εσωτερικό χώρο. Ωστόσο, η αυξημένη επιφάνεια των ανοιγμάτων δεν συνεπάγεται αυτομάτως καλύτερες συνθήκες οπτικής άνεσης, καθώς η τελική ποιότητα του φωτεινού περιβάλλοντος εξαρτάται από τον συνδυασμό των γεωμετρικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των ανοιγμάτων.

Ως προς τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στην ύπαρξη παραθύρων στον χώρο εργασίας (Γράφημα 5-7), η δυνατότητα εισόδου φυσικού φωτός αναδεικνύεται ως το κυριότερο όφελος, καθώς επιλέχθηκε ως πρώτη προτεραιότητα από το 50% του δείγματος. Ακολουθεί η δυνατότητα εισόδου φρέσκου αέρα, η οποία καταγράφηκε ως πρώτη επιλογή από το 28% των συμμετεχόντων. Οι δύο αυτές παράμετροι

συγκεντρώνουν συνολικά τη μεγαλύτερη βαρύτητα στις πρώτες επιλογές, αναδεικνύοντας τη σημασία τόσο του φυσικού φωτισμού όσο και του φυσικού αερισμού στην αντίληψη των χρηστών για την ποιότητα του χώρου εργασίας.

Η εξέταση της δεύτερης και τρίτης επιλογής εμπλουτίζει την παραπάνω εικόνα. Η είσοδος φρέσκου αέρα εξακολουθεί να καταγράφεται σε υψηλό ποσοστό ως δεύτερη επιλογή (26%), ενώ η είσοδος φυσικού φωτός επιλέγεται από το 23%. Παράλληλα, η εξωτερική θέα αποκτά μεγαλύτερη σημασία στις επόμενες θέσεις προτεραιότητας, καθώς αναφέρεται από το 13% ως δεύτερη και από το 19% ως τρίτη επιλογή. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η αναφορά στις στιγμές ανάπαυσης κατά την εργασία, οι οποίες συγκεντρώνουν ποσοστό 13% τόσο στη δεύτερη όσο και στην τρίτη επιλογή. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η αξία των παραθύρων δεν περιορίζεται αποκλειστικά στην παροχή φυσικού φωτισμού και αερισμού, αλλά επεκτείνεται και στην οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και σε παραμέτρους που σχετίζονται με την εμπειρία του χρήστη κατά τη διάρκεια της εργασίας.

**Παρακάτω αναφέρονται κάποια πλεονεκτήματα των παραθύρων.
Ιεραρχήστε τα 3 σημαντικότερα πλεονεκτήματα των παραθύρων για εσάς.**

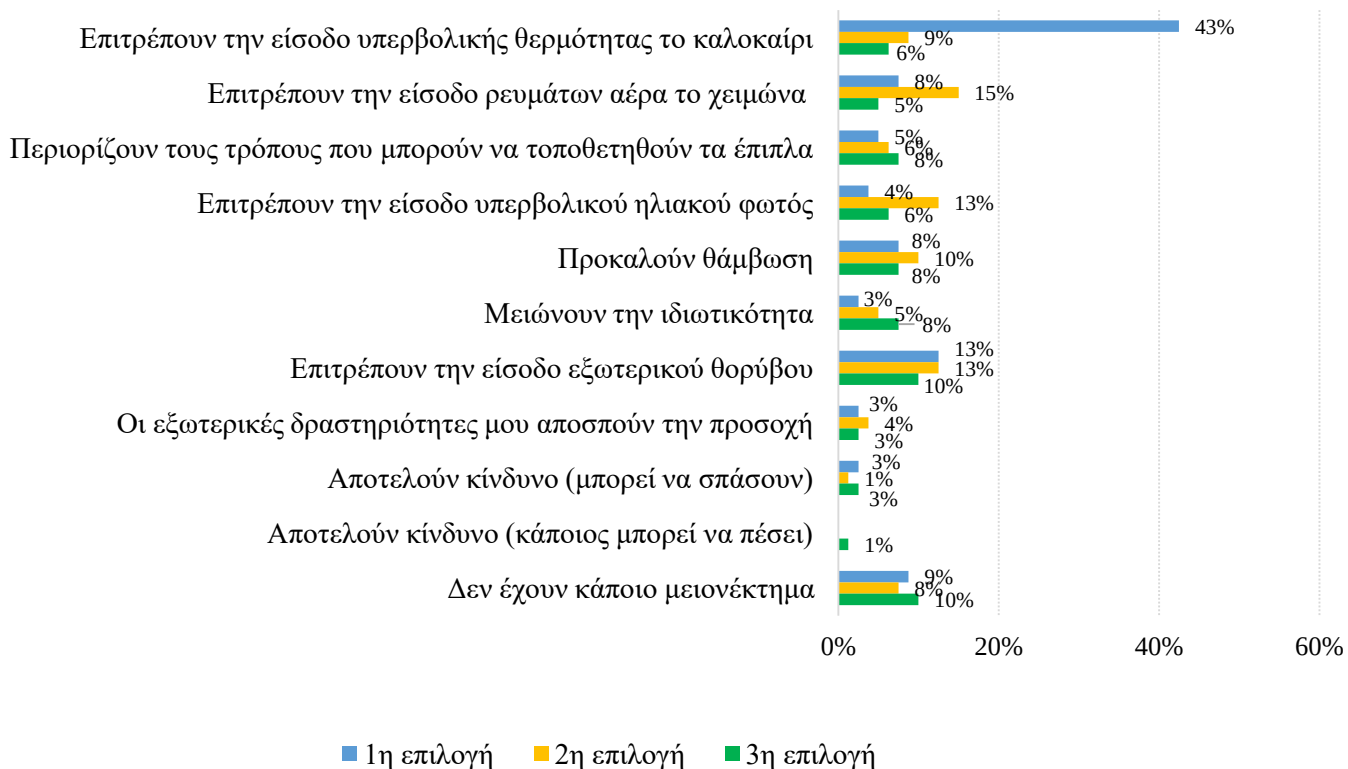


Γράφημα 5- 7: Ιεράρχηση των σημαντικότερων πλεονεκτημάτων των παραθύρων στον χώρο εργασίας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τα σημαντικότερα μειονεκτήματα που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στην ύπαρξη παραθύρων στον χώρο εργασίας (Γράφημα 5-8), κυρίαρχη αναδεικνύεται η είσοδος υπερβολικής θερμότητας κατά τους θερινούς μήνες, η οποία επιλέχθηκε ως πρώτη προτεραιότητα από το 43% του δείγματος. Ακολουθεί ο εξωτερικός θόρυβος, ο οποίος καταγράφηκε ως πρώτη επιλογή από το 13% των συμμετεχόντων, ενώ στις υπόλοιπες κατηγορίες οι απαντήσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη διασπορά.

Η εξέταση της δεύτερης και τρίτης επιλογής αναδεικνύει ένα ευρύτερο σύνολο παραμέτρων που μπορούν να επηρεάσουν την άνεση των χρηστών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η είσοδος υπερβολικού ηλιακού φωτός και η εμφάνιση θάμβωσης, καθώς και ζητήματα που σχετίζονται με τον εξωτερικό θόρυβο και τις θερμικές συνθήκες του χώρου. Η κατανομή των απαντήσεων δείχνει επομένως ότι τα μειονεκτήματα που συνδέονται με τα παράθυρα δεν περιορίζονται σε μία μόνο διάσταση, αλλά αφορούν τόσο τη θερμική όσο και την οπτική και ακουστική άνεση των εργαζομένων.

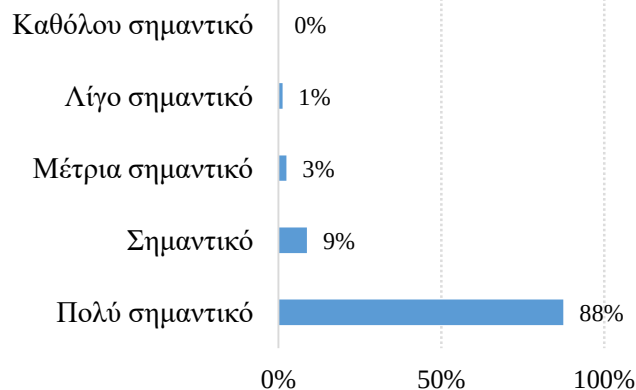
**Παρακάτω αναφέρονται κάποια μειονεκτήματα των παραθύρων.
Ιεραρχήστε τα 3 σημαντικότερα μειονεκτήματα των παραθύρων για εσάς.**



Γράφημα 5- 8: Ιεράρχηση των σημαντικότερων μειονεκτημάτων των παραθύρων στον χώρο εργασίας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τη συνολική σημασία της ύπαρξης παραθύρου στον χώρο εργασίας (Γράφημα 5-9), τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ιδιαίτερα ισχυρή θετική αξιολόγηση. Η συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων (88%) χαρακτήρισε την ύπαρξη παραθύρου ως πολύ σημαντική, ενώ επιπλέον 9% τη θεώρησε σημαντική. Αντίθετα, οι ουδέτερες ή αρνητικές αξιολογήσεις ήταν εξαιρετικά περιορισμένες, ενώ κανένας συμμετέχων δεν χαρακτήρισε την ύπαρξη παραθύρου ως καθόλου σημαντική. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει τον ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο που αποδίδουν οι εργαζόμενοι στην παρουσία εξωτερικών ανοιγμάτων στο εργασιακό τους περιβάλλον.

Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να υπάρχει παράθυρο / εξωτερικό άνοιγμα στο χώρο του γραφείου σας;



Γράφημα 5- 9: Αξιολόγηση της σημασίας ύπαρξης παραθύρου στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η συνδυαστική εξέταση των παραπάνω αποτελεσμάτων αναδεικνύει τη σύνθετη αλλά ιδιαίτερα θετική στάση των συμμετεχόντων απέναντι στην παρουσία παραθύρων στον χώρο εργασίας. Παρότι αναγνωρίζονται επιμέρους μειονεκτήματα, με κυριότερο την είσοδο υπερβολικής θερμότητας κατά τους θερινούς μήνες, η οποία αποτέλεσε την πρώτη επιλογή για το 43% των συμμετεχόντων, καταγράφεται παράλληλα προτίμηση για μεγαλύτερα ή πολύ μεγαλύτερα ανοίγματα (33%) και γυάλινες προσόψεις (31%). Η συνύπαρξη των φαινομενικά αντικρουόμενων αυτών τάσεων υποδηλώνει ότι, σε επίπεδο συνολικού δείγματος, η επιθυμία για αυξημένη πρόσβαση στο φυσικό φως και οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον συνυπάρχει με την αναγνώριση πιθανών δυσμενών θερμικών και οπτικών επιπτώσεων των εκτεταμένων ανοιγμάτων. Παρά τα επιμέρους αυτά μειονεκτήματα, η ύπαρξη παραθύρου εξακολουθεί να αξιολογείται ως σημαντική ή πολύ σημαντική από το 97% των συμμετεχόντων. Το εύρημα αυτό, σε συνδυασμό με την ανάδειξη της εισόδου φυσικού φωτός ως κυριότερου πλεονεκτήματος, υπογραμμίζει τη

σημασία που αποδίδουν οι εργαζόμενοι στην άμεση σχέση του εσωτερικού χώρου με το εξωτερικό περιβάλλον.

Παράλληλα, η παρουσία της εξωτερικής θέας μεταξύ των πλεονεκτημάτων των παραθύρων υποδηλώνει ότι η αξία των εξωτερικών ανοιγμάτων δεν περιορίζεται αποκλειστικά στην εξασφάλιση φυσικού φωτισμού και αερισμού, αλλά συνδέεται και με τη δυνατότητα οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον. Η διάσταση αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την παρούσα έρευνα, στην οποία η θέα αποτελεί βασική παράμετρο αξιολόγησης του εργασιακού περιβάλλοντος.

Η προτίμηση που καταγράφηκε για τα οριζόντια ανοίγματα (40%) παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης της θέας του EN 17037. Το πρότυπο περιλαμβάνει την οριζόντια γωνία θέασης (horizontal sight angle) μεταξύ των βασικών παραμέτρων για την αξιολόγηση της θέας προς το εξωτερικό, καθώς μεγαλύτερο οπτικό εύρος συνδέεται με υψηλότερα επίπεδα ποιότητας θέας (CEN, 2018). Υπό το πρίσμα αυτό, η προτίμηση για οριζόντια ανοίγματα είναι συμβατή με τη σημασία που αποδίδεται στην ευρύτερη οπτική πρόσβαση προς το εξωτερικό περιβάλλον, χωρίς ωστόσο η παρούσα έρευνα να διερευνά άμεσα τους λόγους της συγκεκριμένης προτίμησης.

Η ηλικιακή σύνθεση του δείγματος αποτελεί επίσης παράμετρο που αξίζει να ληφθεί υπόψη κατά την ερμηνεία των απαιτήσεων οπτικής άνεσης, καθώς το 78,8% των συμμετεχόντων είναι άνω των 40 ετών. Η γήρανση του οπτικού συστήματος συνοδεύεται από μεταβολές, μεταξύ άλλων, στις οπτικές ιδιότητες του φακού και στην ενδοφθάλμια σκέδαση του φωτός, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την ευαισθησία στην αντίθεση και στη θάμβωση (Mainster & Turner, 2012). Καθώς, ωστόσο, στην παρούσα έρευνα δεν εξετάστηκε άμεσα η συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και θάμβωσης, το στοιχείο αυτό λαμβάνεται υπόψη ως πιθανή παράμετρος ερμηνείας και όχι ως τεκμηριωμένη αιτιώδης σχέση.

Ταυτόχρονα, η αναφορά της υπερβολικής ηλιακής ακτινοβολίας και της θάμβωσης μεταξύ των μειονεκτημάτων αναδεικνύει την ανάγκη εξισορρόπησης των οφελών που προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα με τον έλεγχο πιθανών συνθηκών οπτικής και θερμικής δυσφορίας. Η προσέγγιση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με το EN 17037, το οποίο εξετάζει την παροχή φυσικού φωτισμού, τη θέα προς το εξωτερικό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και την προστασία από τη θάμβωση ως διακριτές αλλά αλληλένδετες παραμέτρους της ποιότητας του φωτεινού περιβάλλοντος (CEN, 2018).

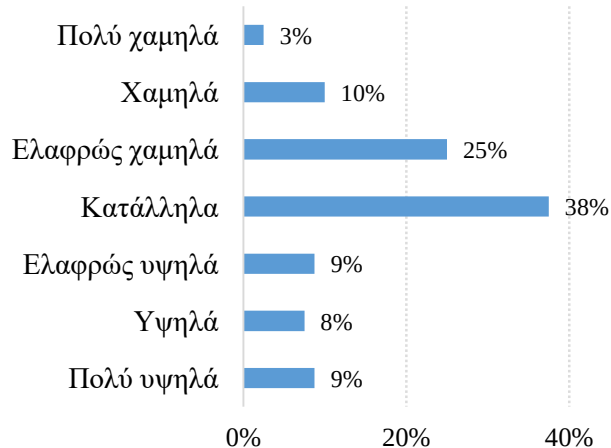
Η χωρική κατανομή του δείγματος αποτελεί μία ακόμη παράμετρο που μπορεί να επηρεάζει τις συνθήκες φυσικού φωτισμού. Ειδικότερα, το 67% των συμμετεχόντων εργάζεται στους τρεις πρώτους ορόφους των κτιρίων (ισόγειο έως δεύτερο όροφο), ενώ το 81% των εξεταζόμενων χώρων βρίσκεται στην Αττική. Σε πυκνοδομημένες αστικές περιοχές, η παρουσία γειτονικών κτιρίων και άλλων εξωτερικών εμποδίων ενδέχεται να περιορίζει την πρόσβαση στο φυσικό φως και τη διείσδυσή του στο εσωτερικό των χώρων. Η παράμετρος αυτή λαμβάνεται υπόψη και στο EN 17037 κατά την αξιολόγηση της παροχής φυσικού φωτισμού (CEN, 2018). Ωστόσο, καθώς στην παρούσα έρευνα δεν πραγματοποιήθηκε γεωμετρική αποτύπωση των εξωτερικών εμποδίων, η συγκεκριμένη σχέση διατυπώνεται ως πιθανός ερμηνευτικός παράγοντας και όχι ως τεκμηριωμένη αιτιώδης συσχέτιση.

5.4 Αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η υποκειμενική αξιολόγηση των συνθηκών φυσικού φωτισμού από τους συμμετέχοντες, με έμφαση στην επάρκεια και την κατανομή του φυσικού φωτός στη θέση και στον χώρο εργασίας, στην ικανοποίηση των χρηστών, καθώς και στην παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας και φαινομένων θάμβωσης. Παράλληλα, διερευνώνται η χρήση και ο βαθμός ελέγχου των συστημάτων σκίασης, καθώς και η αντιλαμβανόμενη επίδραση του φυσικού φωτισμού στην οπτική άνεση, τη συγκέντρωση, τη διάθεση και τη συνολική εμπειρία των εργαζομένων στον χώρο (CEN, 2018).

Ως προς την αξιολόγηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (38%) τα χαρακτήρισε ως κατάλληλα. Παράλληλα, το 25% τα αξιολόγησε ως ελαφρώς χαμηλά, ενώ το 10% ως χαμηλά και το 3% ως πολύ χαμηλά. Στην αντίθετη κατεύθυνση, το 9% χαρακτήρισε τα επίπεδα φυσικού φωτισμού ως ελαφρώς υψηλά, το 8% ως υψηλά και το 9% ως πολύ υψηλά. Τα αποτελέσματα δείχνουν επομένως ότι, παρότι η συχνότερη αξιολόγηση αφορά κατάλληλα επίπεδα φυσικού φωτισμού, ένα σημαντικό τμήμα του δείγματος αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα επίπεδα ως χαμηλότερα από τα επιθυμητά. Θα πρέπει, ωστόσο, να λαμβάνεται υπόψη ότι οι απαντήσεις αποτυπώνουν την αντίληψη των συμμετεχόντων κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας και, επομένως, ενδέχεται να επηρεάζονται από τις εποχικές συνθήκες φυσικού φωτισμού.

**Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή,
πώς αξιολογείτε τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση σας;**

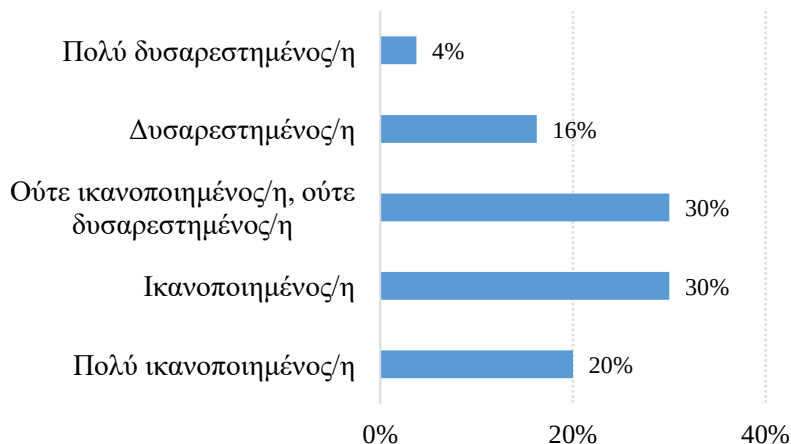


Γράφημα 5- 10: Αξιολόγηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Σε ό,τι αφορά τον βαθμό ικανοποίησης από τον φυσικό φωτισμό στη θέση εργασίας, οι μισοί συμμετέχοντες (50%) δήλωσαν ικανοποιημένοι ή πολύ ικανοποιημένοι, ενώ το 30% διατήρησε ουδέτερη στάση. Αντίθετα, το 20% δήλωσε δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο. Παρότι, επομένως, οι θετικές αξιολογήσεις υπερισχύουν, το γεγονός ότι οι μισοί συμμετέχοντες είτε εκφράζουν ουδέτερη στάση είτε δηλώνουν κάποιο βαθμό δυσαρέσκειας υποδηλώνει ότι οι υφιστάμενες συνθήκες φυσικού φωτισμού δεν ανταποκρίνονται στον ίδιο βαθμό στις ανάγκες όλων των χρηστών.

**Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή,
πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τον φυσικό φωτισμό στη θέση εργασίας σας;**

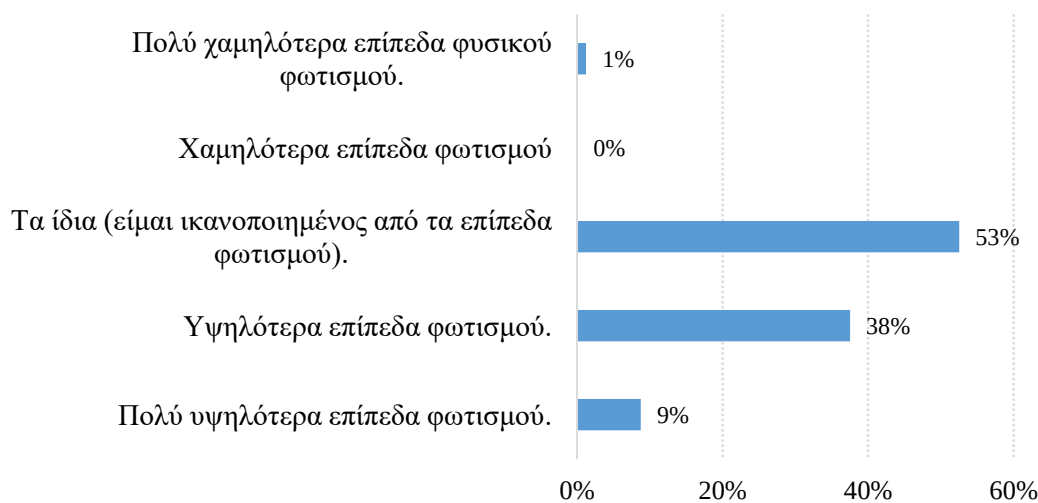


Γράφημα 5- 11: Ικανοποίηση από τον φυσικό φωτισμό στη θέση εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τα επιθυμητά επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (53%) δήλωσαν ότι θα προτιμούσαν να παραμείνουν στα ίδια επίπεδα. Παράλληλα, ένα ιδιαίτερα σημαντικό ποσοστό του δείγματος (47%) εξέφρασε την επιθυμία για υψηλότερα (38%) ή πολύ υψηλότερα (9%) επίπεδα φυσικού φωτισμού. Αντίθετα, μόλις το 1% θα προτιμούσε πολύ χαμηλότερα επίπεδα, ενώ κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την κατηγορία «χαμηλότερα». Η κατανομή αυτή καταδεικνύει ότι η επιθυμητή μεταβολή, όπου αυτή εκφράζεται, κατευθύνεται σχεδόν αποκλειστικά προς την αύξηση και όχι προς τη μείωση του διαθέσιμου φυσικού φωτισμού.

**Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή,
τι θα προτιμούσατε σχετικά με τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας σας;**



Γράφημα 5- 12: Προτίμηση ως προς τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

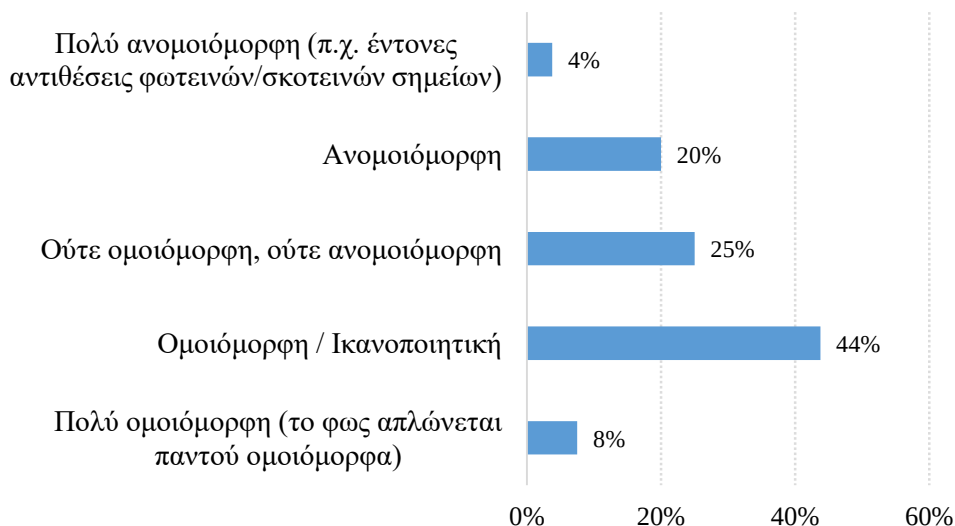
Η συνδυαστική εξέταση των παραπάνω αποτελεσμάτων αναδεικνύει μια σχετικά θετική, αλλά όχι ομοιόμορφη, αξιολόγηση των συνθηκών φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας. Παρότι η συχνότερη αξιολόγηση αφορά κατάλληλα επίπεδα φυσικού φωτισμού και οι μισοί συμμετέχοντες δηλώνουν ικανοποιημένοι ή πολύ ικανοποιημένοι από αυτά, η επιθυμία του 47% του δείγματος για υψηλότερα ή πολύ υψηλότερα επίπεδα αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα. Η σχεδόν πλήρης απουσία προτίμησης προς χαμηλότερα επίπεδα ενισχύει την εικόνα αυτή και υποδηλώνει ότι, για σημαντικό μέρος των συμμετεχόντων, η υφιστάμενη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού δεν ανταποκρίνεται πλήρως στις προτιμήσεις τους.

Τα παραπάνω ευρήματα αναδεικνύουν ότι η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού δεν εξαρτάται μόνο από το αντιλαμβανόμενο επίπεδό του, αλλά και από τον τρόπο με τον οποίο

αυτό διαμορφώνεται στον χώρο. Για τον λόγο αυτό, στη συνέχεια εξετάζεται η αντίληψη των συμμετεχόντων σχετικά με την κατανομή του φυσικού φωτισμού στο εργασιακό τους περιβάλλον.

Ως προς την κατανομή του φυσικού φωτισμού στον χώρο του γραφείου, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες την αξιολόγησαν θετικά, καθώς το 44% τη χαρακτήρισε ομοιόμορφη και ικανοποιητική και το 8% πολύ ομοιόμορφη. Ουδέτερη στάση εξέφρασε το 25% του δείγματος, ενώ το 20% χαρακτήρισε την κατανομή του φυσικού φωτισμού ανομοιόμορφη και το 4% πολύ ανομοιόμορφη. Τα αποτελέσματα δείχνουν επομένως μια συνολικά θετική εικόνα, χωρίς ωστόσο να είναι ομοιόμορφη για το σύνολο του δείγματος, καθώς περίπου ένας στους τέσσερις συμμετέχοντες αντιλαμβάνεται ανισοκατανομή του φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας του.

Πώς αξιολογείτε την κατανομή του φυσικού φωτισμού στον χώρο του γραφείου σας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας αυτή την εποχή;



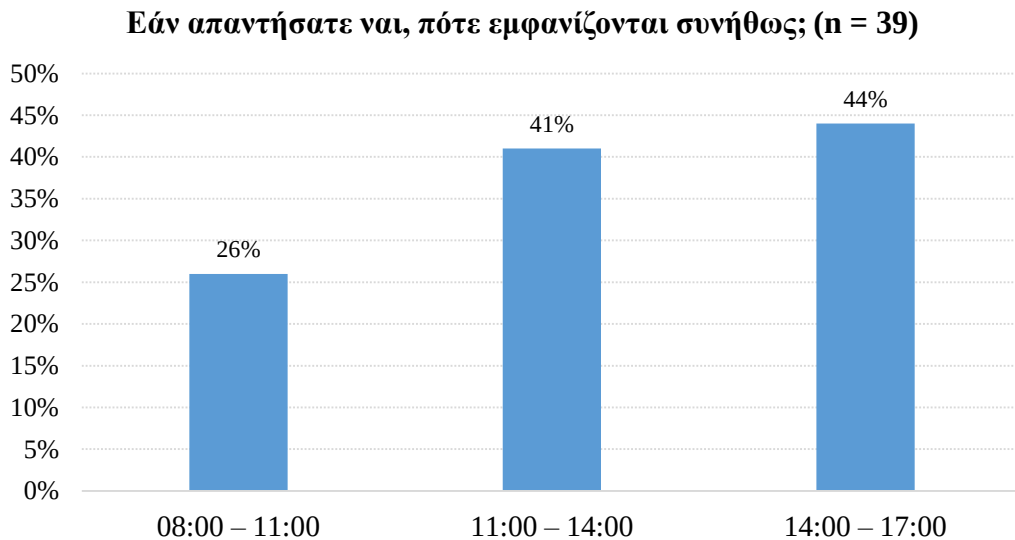
Γράφημα 5- 13: Αξιολόγηση της κατανομής του φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς την παρουσία ηλιακών ιχνών στον χώρο εργασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας, οι συμμετέχοντες εμφανίζονται σχεδόν ισομερώς κατανεμημένοι. Ειδικότερα, το 49% δήλωσε ότι παρατηρεί ηλιακά ίχνη στον χώρο του γραφείου του, ενώ το 51% ανέφερε ότι δεν παρατηρεί. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι η παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας δεν αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό όλων των εξεταζόμενων χώρων εργασίας.

Μεταξύ των συμμετεχόντων που δήλωσαν ότι παρατηρούν ηλιακά ίχνη στον χώρο εργασίας τους (N=39), η παρουσία τους καταγράφεται συχνότερα κατά τις μεσημβρινές και

απογευματινές ώρες. Ειδικότερα, το 44% ανέφερε παρουσία ηλιακών ιχνών κατά το χρονικό διάστημα 14:00–17:00, ενώ το 41% κατά το διάστημα 11:00–14:00. Μικρότερο ποσοστό (26%) ανέφερε την παρουσία τους κατά τις πρωινές ώρες 08:00–11:00. Καθώς ήταν δυνατή η επιλογή περισσότερων του ενός χρονικών διαστημάτων, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται στο 100%. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν επομένως συχνότερη παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας από τις μεσημβρινές προς τις απογευματινές ώρες.



Γράφημα 5- 14: Χρονική κατανομή της παρουσίας ηλιακών ιχνών στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς την αξιολόγηση των ηλιακών ιχνών από τους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι τα παρατηρούν στον χώρο εργασίας τους (N=39), το 44% τα χαρακτήρισε ευχάριστα, το 33% δήλωσε ότι τα αντιμετωπίζει με αδιαφορία, ενώ το 23% τα αξιολόγησε ως δυσάρεστα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας δεν γίνεται αντιληπτή κατ' ανάγκη ως στοιχείο ενόχλησης, καθώς η θετική ή ουδέτερη αξιολόγησή της υπερισχύει της αρνητικής.

Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ενδιαφέρον σε σχέση με την ανθρωποκεντρική προσέγγιση του EN 17037, στο οποίο η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Sunlight Exposure) εξετάζεται ως ιδιαίτερη διάσταση της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, καθώς και με την προσέγγιση του WELL v2 ως προς τη σημασία της πρόσβασης στο φυσικό φως για την εμπειρία των χρηστών (CEN, 2018; IWBI, 2025). Παράλληλα, η θετική ή ουδέτερη αποδοχή των ηλιακών ιχνών από το 77% των συγκεκριμένων συμμετεχόντων δεν αναιρεί

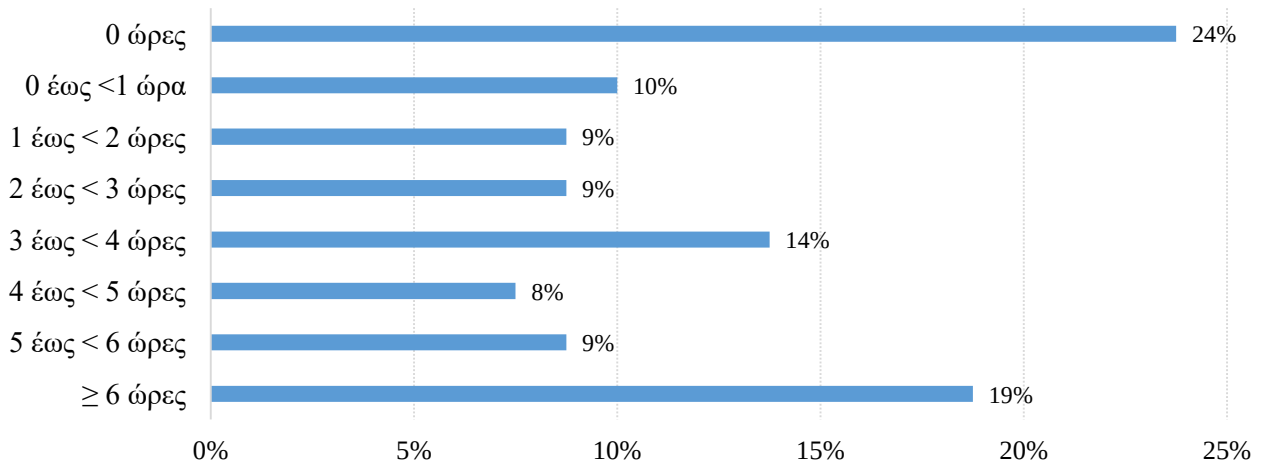
την ανάγκη ελέγχου της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας όταν αυτή προκαλεί θάμβωση ή θερμική επιβάρυνση.

Ως προς τη χρονική διάρκεια κατά την οποία ο φυσικός φωτισμός επαρκεί για την εκτέλεση της κύριας εργασίας χωρίς τη χρήση τεχνητού φωτισμού, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν σημαντική διαφοροποίηση. Το μεγαλύτερο επιμέρους ποσοστό των συμμετεχόντων (24%) δήλωσε ότι δεν υπάρχει κανένα χρονικό διάστημα κατά το οποίο μπορεί να εργαστεί αποκλειστικά με φυσικό φωτισμό. Αντίθετα, το 19% ανέφερε ότι ο φυσικός φωτισμός επαρκεί για τουλάχιστον έξι ώρες ημερησίως. Στις ενδιάμεσες κατηγορίες, το 14% δήλωσε διάρκεια 3 έως <4 ωρών, ενώ τα υπόλοιπα ποσοστά κατανέμονται σε μικρότερες χρονικές διάρκειες. Η κατανομή αυτή αναδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των εξεταζόμενων χώρων ως προς τη δυνατότητα αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού για την εκτέλεση της εργασίας χωρίς παράλληλη χρήση τεχνητού φωτισμού.

Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το 51% του συνολικού δείγματος δήλωσε ότι η κύρια θέση εργασίας του βρίσκεται σε άμεση γειτνίαση με παράθυρο. Σε επίπεδο συνολικού δείγματος, η συνύπαρξη της εγγύτητας σε εξωτερικό άνοιγμα με το γεγονός ότι το 24% των συμμετεχόντων αναφέρει μηδενική χρονική διάρκεια επάρκειας φυσικού φωτισμού υποδηλώνει ότι η φυσική εγγύτητα σε παράθυρο δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη αντιλαμβανόμενη επάρκεια φυσικού φωτισμού για την εκτέλεση της εργασίας. Παράγοντες όπως τα εξωτερικά εμπόδια, τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων και η χρήση συστημάτων σκίασης μπορούν να επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα του φυσικού φωτισμού στον εσωτερικό χώρο, παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη και κατά την αξιολόγηση της παροχής φυσικού φωτισμού (Daylight Provision) στο EN 17037 (CEN, 2018). Ωστόσο, η δηλωμένη διάρκεια επάρκειας στην παρούσα έρευνα

αποτελεί υποκειμενική αξιολόγηση των συμμετεχόντων και δεν ταυτίζεται με τεχνικό υπολογισμό της παροχής φυσικού φωτισμού κατά EN 17037.

Κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας την εποχή που διανύουμε, υπάρχουν χρονικά διαστήματα όπου ο φυσικός φωτισμός από τα ανοίγματα (παράθυρα/μπαλκονόπορτες) είναι αρκετός για την κύρια εργασία σας (Η/Υ/διάβασμα/γραφή), χωρίς να ανάψετε τεχνητό φωτισμό;



Γράφημα 5- 15: Διάρκεια επάρκειας του φυσικού φωτισμού για την εκτέλεση της κύριας εργασίας χωρίς χρήση τεχνητού φωτισμού.

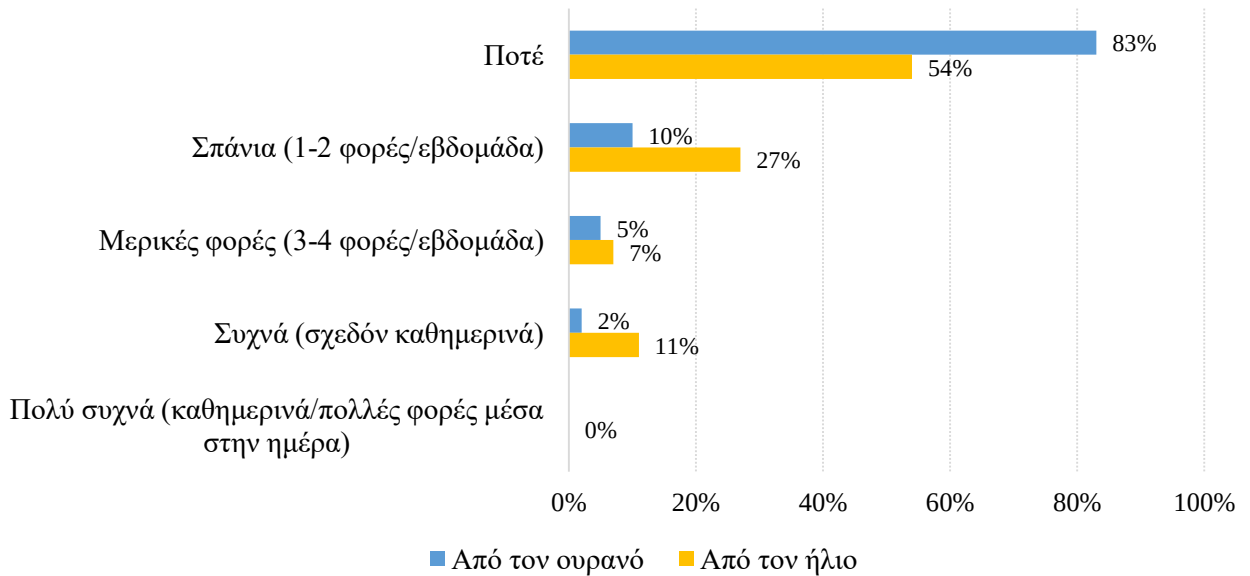
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η μέχρι τώρα ανάλυση ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις τόσο ως προς την αντιλαμβανόμενη επάρκεια και κατανομή του φυσικού φωτισμού όσο και ως προς τη δυνατότητα αξιοποίησής του για την εκτέλεση της εργασίας χωρίς χρήση τεχνητού φωτισμού. Παράλληλα, η παρουσία άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας σε μέρος των εξεταζόμενων χώρων καθιστά σημαντική τη διερεύνηση πιθανών φαινομένων οπτικής δυσφορίας. Στη συνέχεια εξετάζεται ειδικότερα η παρουσία και η συχνότητα εμφάνισης θάμβωσης στον χώρο εργασίας.

Ως προς τη συχνότητα εμφάνισης θάμβωσης από τον φυσικό φωτισμό κατά τον τελευταίο μήνα, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανάλογα με την πηγή του φωτός. Ειδικότερα, μεταξύ των έγκυρων απαντήσεων για τη θάμβωση από τον ουρανό (N=60), το 83% δήλωσε ότι δεν την αισθάνεται ποτέ, ενώ το 10% ανέφερε ότι την αισθάνεται σπάνια, το 5% μερικές φορές και μόλις το 2% συχνά. Αντίθετα, στις έγκυρες απαντήσεις που αφορούν τη θάμβωση από τον ήλιο (N=70), το ποσοστό όσων δήλωσαν ότι δεν την αισθάνονται ποτέ περιορίζεται στο 54%, ενώ το 27% την αισθάνεται σπάνια, το 7% μερικές φορές και το 11% συχνά. Κανένας συμμετέχων δεν ανέφερε πολύ συχνή εμφάνιση θάμβωσης από κάποια από τις δύο

πηγές. Τα αποτελέσματα δείχνουν επομένως ότι η θάμβωση που σχετίζεται με τον ήλιο εμφανίζεται συχνότερα από εκείνη που αποδίδεται στον φωτισμό από τον ουρανό.

Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά αισθάνεστε θάμβωση από τον φυσικό φωτισμό όταν εργάζεστε στο γραφείο σας;

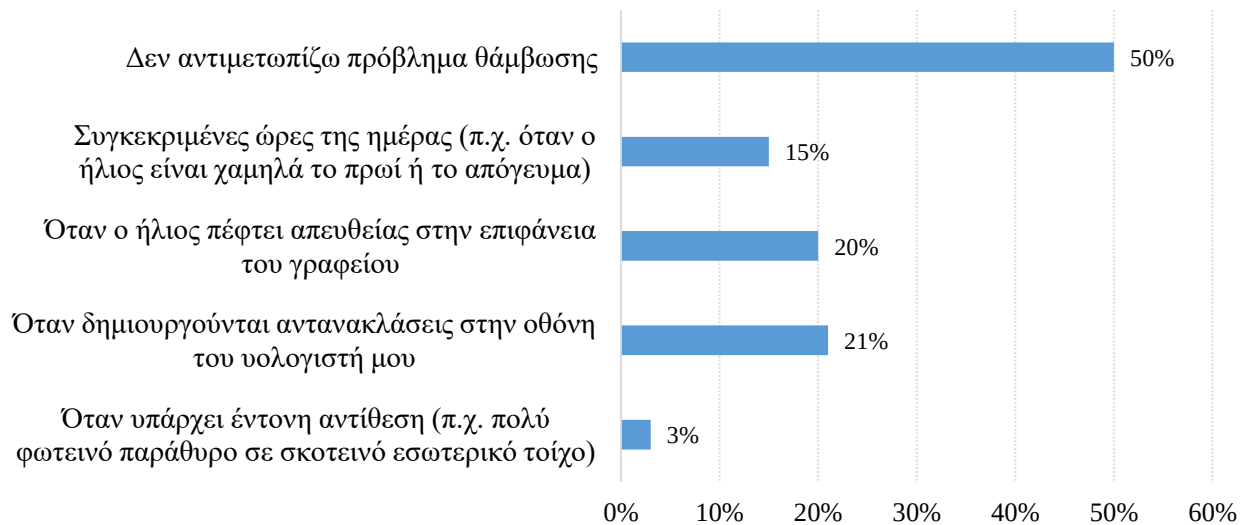


Γράφημα 5- 16: Συχνότητα εμφάνισης θάμβωσης από τον φυσικό φωτισμό ανά πηγή.

Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τις συνθήκες υπό τις οποίες γίνεται αντιληπτή ενοχλητική θάμβωση από το φυσικό φως, το 50% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι δεν αντιμετωπίζει σχετικό πρόβλημα. Μεταξύ των συνθηκών που αναφέρθηκαν, συχνότερες ήταν οι αντανakλάσεις στην οθόνη του υπολογιστή (21%) και η άμεση πρόσπτωση του ηλιακού φωτός στην επιφάνεια εργασίας (20%). Παράλληλα, το 15% ανέφερε εμφάνιση ενοχλητικής θάμβωσης κατά συγκεκριμένες ώρες της ημέρας, όπως όταν ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά το πρωί ή το απόγευμα, ενώ μόλις το 3% τη συνέδεσε με έντονη αντίθεση λαμπρότητας μεταξύ παραθύρου και εσωτερικού χώρου. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι, στις περιπτώσεις όπου αναφέρεται θάμβωση, αυτή σχετίζεται κυρίως με την άμεση ηλιακή ακτινοβολία και τις αντανakλάσεις στην οθόνη του υπολογιστή. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία συνθήκες εμφάνισης θάμβωσης και, ως εκ τούτου, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται στο 100%.

Πότε ή υπό ποιες συνθήκες αισθάνεστε ενοχλητική θάμβωση από το φυσικό φως;



Γράφημα 5- 17: Συνθήκες εμφάνισης ενοχλητικής θάμβωσης από το φυσικό φως.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η ερμηνεία αυτή ενισχύεται από τη διαφοροποίηση που καταγράφηκε ως προς την πηγή της θάμβωσης, καθώς το 46% των συμμετεχόντων με έγκυρη απάντηση για τη θάμβωση από τον ήλιο ανέφερε ότι τη βιώνει τουλάχιστον σπάνια, ενώ το 83% των συμμετεχόντων με έγκυρη απάντηση για τη θάμβωση από τον ουρανό δήλωσε ότι δεν την αισθάνεται ποτέ. Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι, στο συγκεκριμένο δείγμα, η αναφερόμενη οπτική ενόχληση συνδέεται περισσότερο με την άμεση ηλιακή ακτινοβολία και τις ανακλάσεις της παρά με το διάχυτο φως του ουρανού, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της προστασίας από τη θάμβωση στον σχεδιασμό του φυσικού φωτισμού (CEN, 2018).

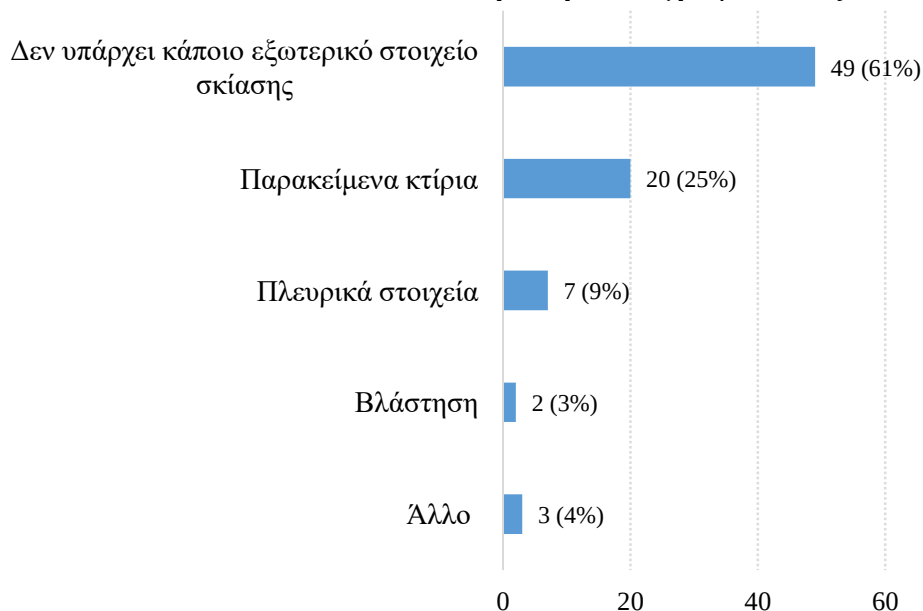
Ως προς τον βαθμό ενόχλησης που προκαλεί η θάμβωση κατά την εργασία, το 46% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι η θάμβωση δεν είναι αντιληπτή ή δεν υφίσταται, ενώ το 19% τη χαρακτήρισε αντιληπτή αλλά όχι ενοχλητική. Παράλληλα, το 18% τη χαρακτήρισε ενοχλητική, το 13% πολύ ενοχλητική και το 5% ανυπόφορη, σε βαθμό που απαιτεί κάποια παρέμβαση για τη συνέχιση της εργασίας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, παρότι για την πλειονότητα των συμμετεχόντων η θάμβωση είτε δεν αποτελεί αντιληπτό πρόβλημα είτε δεν προκαλεί ενόχληση, για ένα αξιοσημείωτο μέρος του δείγματος συνδέεται με διαφορετικού βαθμού οπτική δυσφορία κατά την εργασία.

Τα παραπάνω ευρήματα αναδεικνύουν τη θάμβωση ως παράμετρο της οπτικής άνεσης που συνδέεται ιδιαίτερα με την άμεση ηλιακή ακτινοβολία και τις αντανακλάσεις που αυτή μπορεί να προκαλέσει στις επιφάνειες εργασίας και στις οθόνες. Η παρατήρηση αυτή

συνδέεται με το θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στην Ενότητα 3.2 σχετικά με τους δείκτες αξιολόγησης του φυσικού φωτισμού και ειδικότερα με τον δείκτη πιθανότητας θάμβωσης από φυσικό φως (Daylight Glare Probability – DGP), ο οποίος χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του κινδύνου οπτικής δυσφορίας. Παράλληλα, στο πλαίσιο του EN 17037, η προστασία από τη θάμβωση αποτελεί διακριτή παράμετρο αξιολόγησης της ποιότητας του φυσικού φωτισμού, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία του αποτελεσματικού ελέγχου της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας. Υπό το πρίσμα αυτό, στη συνέχεια εξετάζεται η ύπαρξη και η χρήση συστημάτων σκίασης στους χώρους εργασίας του δείγματος.

Ως προς την ύπαρξη εξωτερικών στοιχείων σκίασης, η πλειονότητα των συμμετεχόντων (61%) δήλωσε ότι δεν υπάρχει κάποιο εξωτερικό στοιχείο που να περιορίζει την είσοδο ανεπιθύμητου φυσικού ή ηλιακού φωτός στον χώρο εργασίας. Μεταξύ των εξωτερικών στοιχείων που καταγράφηκαν, συχνότερα αναφέρθηκαν τα παρακείμενα κτίρια (25%), ενώ ακολούθησαν τα πλευρικά στοιχεία (9%), η κατηγορία «Άλλο» (4%) και η βλάστηση (3%). Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να δηλώσουν περισσότερα από ένα εξωτερικά στοιχεία και, ως εκ τούτου, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται στο 100%.

Υπάρχει κάποιο εξωτερικό στοιχείο σκίασης, το οποίο μπορεί να εμποδίσει αποτελεσματικά την είσοδο του ανεπιθύμητου φυσικού/ηλιακού φωτός από τα παράθυρα του γραφείου σας;



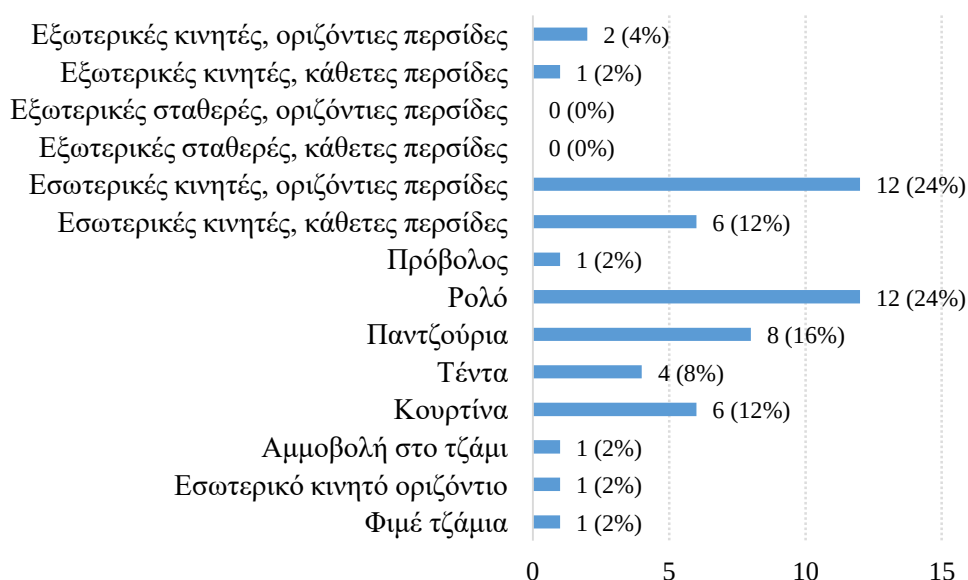
Γράφημα 5- 18: Ύπαρξη εξωτερικών στοιχείων σκίασης στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς την ύπαρξη συστήματος σκίασης στον χώρο εργασίας, το 62,5% των συμμετεχόντων διαθέτει κάποιο σύστημα σκίασης, ενώ το 37,5% δεν διαθέτει. Διαπιστώνεται επομένως ότι, παρότι η ύπαρξη συστημάτων σκίασης είναι συχνότερη στο εξεταζόμενο δείγμα, περισσότεροι από ένας στους τρεις συμμετέχοντες (37,5%) εργάζονται σε χώρο χωρίς αντίστοιχο μέσο ελέγχου της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας. Το εύρημα αυτό αποτελεί σημαντική έλλειψη ως προς τη δυνατότητα διαχείρισης της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τις αναφορές θάμβωσης και θερμικής επιβάρυνσης που καταγράφηκαν στο συνολικό δείγμα.

Ως προς το είδος των συστημάτων σκίασης στους χώρους εργασίας των συμμετεχόντων που δήλωσαν ότι διαθέτουν σχετικό σύστημα (N=50) (Γράφημα 5-19), συχνότερα καταγράφηκαν οι εσωτερικές κινητές οριζόντιες περσίδες και τα ρολά, με ποσοστό 24% αντίστοιχα. Ακολούθησαν τα παντζούρια (16%), οι εσωτερικές κινητές κάθετες περσίδες και οι κουρτίνες (12% αντίστοιχα), ενώ μικρότερη ήταν η παρουσία τεντών (8%) και εξωτερικών κινητών οριζόντιων περσίδων (4%). Επιπλέον, καταγράφηκαν μεμονωμένες αναφορές σε άλλες λύσεις σκίασης ή ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας. Καθώς ορισμένοι συμμετέχοντες δήλωσαν περισσότερα από ένα συστήματα, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται κατ' ανάγκη στο 100%.

Τι σύστημα σκίασης παραθύρων έχετε στο γραφείο σας; (n=50)



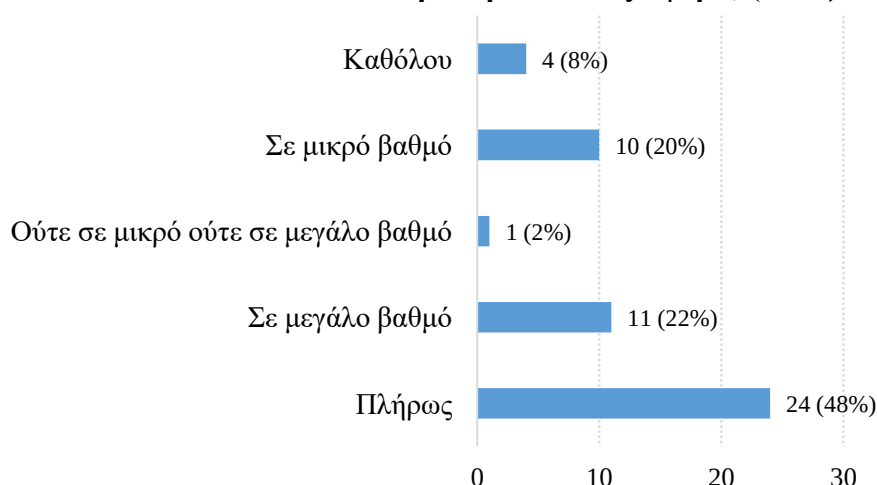
Γράφημα 5- 19: Είδη συστημάτων σκίασης στους χώρους εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιορισμένη παρουσία εξωτερικών περσίδων, καθώς οι εξωτερικές κινητές οριζόντιες περσίδες καταγράφηκαν στο 4% και οι εξωτερικές κινητές κάθετες στο 2%, ενώ δεν καταγράφηκαν εξωτερικές σταθερές περσίδες. Αντίθετα, οι εσωτερικές κινητές περσίδες εμφανίζονται συχνότερα στο δείγμα. Η διάκριση μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής σκίασης είναι σημαντική ως προς τον έλεγχο των ηλιακών κερδών, καθώς η εξωτερική σκίαση μπορεί να περιορίσει την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία πριν αυτή διέλθει από τον υαλοπίνακα (Tzempelikos & Athienitis, 2007). Το εύρημα παρουσιάζει ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τη θερινή θερμική επιβάρυνση που αναδείχθηκε στην Ενότητα 5.3, χωρίς ωστόσο να μπορεί να τεκμηριωθεί άμεση αιτιώδης σχέση από τα δεδομένα της παρούσας έρευνας.

Ως προς τον βαθμό ελέγχου των συστημάτων σκίασης, μεταξύ των συμμετεχόντων που διαθέτουν σχετικό σύστημα (N=50) (Γράφημα 5-20), σχεδόν οι μισοί (48%) δήλωσαν ότι μπορούν να το ελέγχουν πλήρως, ενώ το 22% ανέφερε ότι διαθέτει έλεγχο σε μεγάλο βαθμό. Αντίθετα, το 20% δήλωσε ότι μπορεί να ελέγχει τη σκίαση σε μικρό βαθμό και το 8% καθόλου, ενώ μόλις το 2% τοποθετήθηκε στην ενδιάμεση κατηγορία. Συνολικά, το 70% των συμμετεχόντων που διαθέτουν σύστημα σκίασης αναφέρει μεγάλο βαθμό ή πλήρη δυνατότητα ελέγχου, γεγονός που υποδηλώνει σχετικά υψηλό επίπεδο προσωπικής δυνατότητας ρύθμισης της σκίασης στους συγκεκριμένους χώρους εργασίας.

Σε ποιο βαθμό μπορείτε να ελέγχετε τα στόρια/κουρτίνες/σκίαση στο παράθυρο που σας αφορά; (n=50)

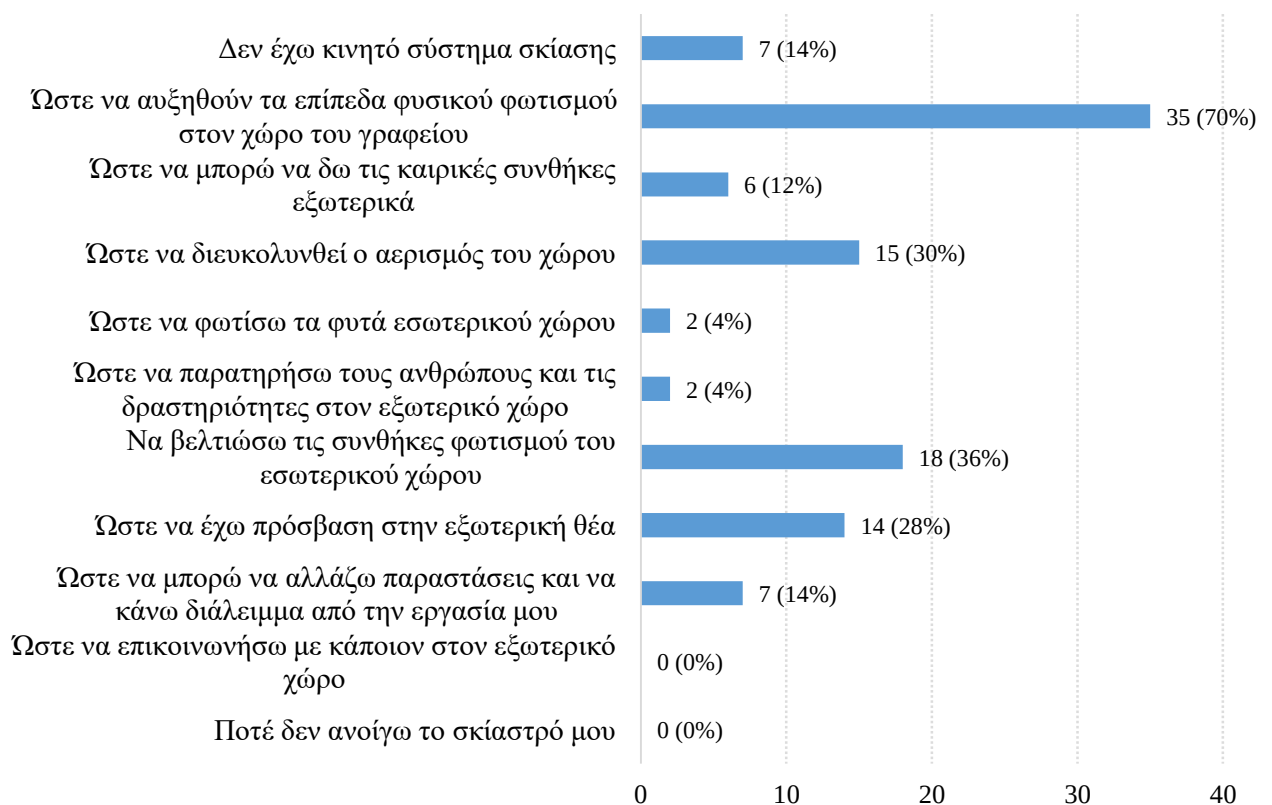


Γράφημα 5- 20: Βαθμός ελέγχου των συστημάτων σκίασης στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τους λόγους ανοίγματος των κινητών συστημάτων σκίασης, κυρίαρχη αιτία αποτελεί η αύξηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού, η οποία αναφέρθηκε από το 70% των συμμετεχόντων. Ακολουθούν η βελτίωση των συνθηκών φωτισμού του εσωτερικού χώρου (36%), η διευκόλυνση του αερισμού (30%) και η πρόσβαση στην εξωτερική θέα (28%). Σε μικρότερα ποσοστά αναφέρθηκαν λόγοι που σχετίζονται με την αλλαγή παραστάσεων ή το διάλειμμα και την παρατήρηση των καιρικών συνθηκών. Παράλληλα, το 14% δήλωσε ότι δεν διαθέτει κινητό σύστημα σκίασης. Καθώς ήταν δυνατή η επιλογή περισσότερων του ενός λόγων, τα επιμέρους ποσοστά δεν αθροίζονται στο 100%.

Εάν υπάρχουν κινητά συστήματα σκίασης στο χώρο του γραφείου σας (π.χ. ρολό, κουρτίνα, περσίδες κ.τ.λ.) τα οποία είναι κλειστά, για ποιο λόγο επιλέγετε να τα ανοίξετε; (n=50)

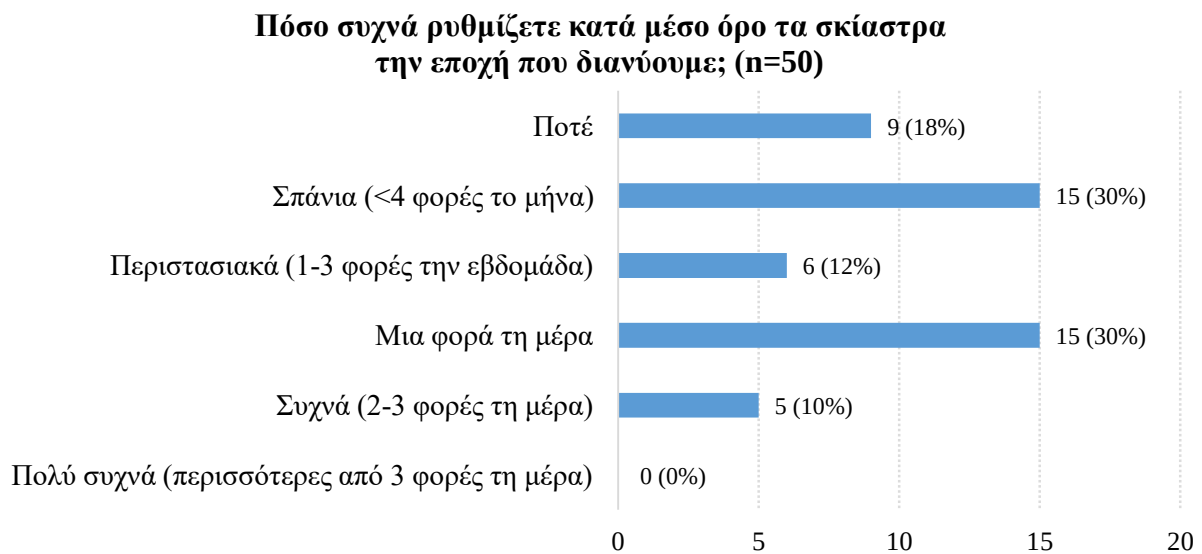


Γράφημα 5- 21: Λόγοι ανοίγματος των κινητών συστημάτων σκίασης.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τη συχνότητα ρύθμισης των συστημάτων σκίασης (N=50), το 30% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι τα ρυθμίζει μία φορά την ημέρα, ενώ αντίστοιχο ποσοστό

(30%) ανέφερε ότι τα ρυθμίζει σπάνια, λιγότερες από τέσσερις φορές τον μήνα. Παράλληλα, το 18% δήλωσε ότι δεν τα ρυθμίζει ποτέ και το 12% ότι τα ρυθμίζει περιστασιακά, μία έως τρεις φορές την εβδομάδα. Συχνότερη παρέμβαση, δύο έως τρεις φορές ημερησίως, αναφέρθηκε από το 10% των συμμετεχόντων, ενώ δεν καταγράφηκαν περιπτώσεις ρύθμισης περισσότερες από τρεις φορές την ημέρα. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι, παρά τη δυνατότητα ελέγχου των συστημάτων σκίασης που καταγράφηκε προηγουμένως, η συχνότητα ενεργής ρύθμισής τους παραμένει σχετικά περιορισμένη.



Γράφημα 5- 22: Συχνότητα ρύθμισης των συστημάτων σκίασης.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

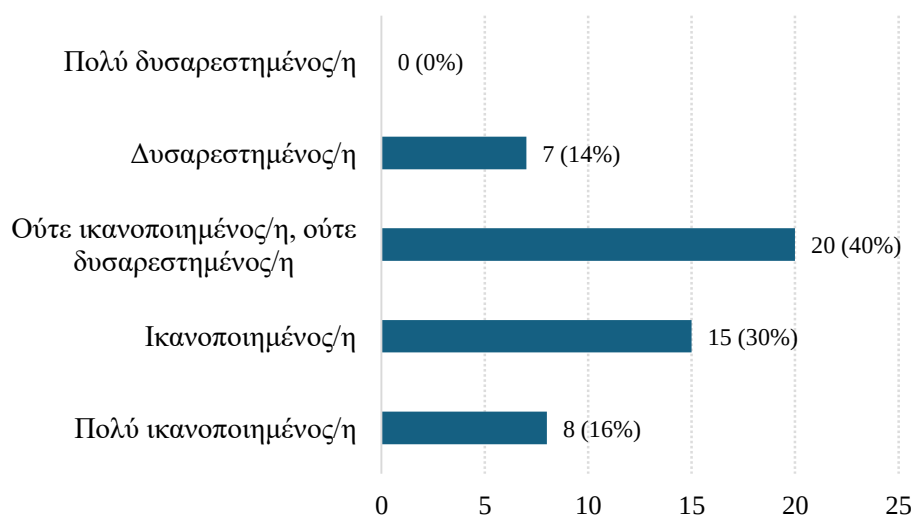
Ως προς το ποσοστό κάλυψης του παραθύρου από το σύστημα σκίασης (N=50), το 30% των συμμετεχόντων δήλωσε κάλυψη του μισού παραθύρου (50%), ενώ αντίστοιχο ποσοστό (30%) ανέφερε πλήρη κάλυψη (100%). Κάλυψη του 25% καταγράφηκε στο 18% των περιπτώσεων και κάλυψη του 75% στο 10%, ενώ το 12% δήλωσε ότι το παράθυρο παραμένει πλήρως ακάλυπτο. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν διαφοροποιημένες πρακτικές χρήσης της σκίασης, με σημαντικό μέρος των συμμετεχόντων να επιλέγει είτε ενδιάμεση είτε πλήρη κάλυψη του ανοίγματος.

Η σχετικά περιορισμένη συχνότητα ρύθμισης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τον βαθμό κάλυψης των ανοιγμάτων. Ειδικότερα, το 48% των συμμετεχόντων που διαθέτουν σύστημα σκίασης δήλωσε ότι το ρυθμίζει σπάνια ή ποτέ, ενώ το 70% ανέφερε ότι το σύστημα καλύπτει από το 50% έως το 100% του παραθύρου. Η συμπεριφορά αυτή παρουσιάζει χαρακτηριστικά στατικής χρήσης της σκίασης, φαινόμενο

που έχει καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία, όπου επισημαίνεται ότι οι χρήστες συχνά διατηρούν τα συστήματα σκίασης σε σχετικά σταθερές θέσεις και τα επαναρυθμίζουν με περιορισμένη συχνότητα (Van Den Wymelenberg, 2012). Το εύρημα παρουσιάζει επιπλέον ενδιαφέρον σε επίπεδο συνολικού δείγματος, καθώς το 47% των συμμετεχόντων είχε προηγουμένως εκφράσει προτίμηση για υψηλότερα ή πολύ υψηλότερα επίπεδα φυσικού φωτισμού. Η συνύπαρξη των δύο τάσεων υποδηλώνει ότι η επιθυμία για περισσότερο φυσικό φως δεν συνοδεύεται κατ' ανάγκη από συχνή ενεργή προσαρμογή των συστημάτων σκίασης. Ωστόσο, καθώς δεν πραγματοποιήθηκε διασταύρωση των συγκεκριμένων απαντήσεων σε ατομικό επίπεδο, η σχέση αυτή ερμηνεύεται ως τάση του συνολικού δείγματος και όχι ως συμπεριφορά των ίδιων συμμετεχόντων.

Ως προς την ικανοποίηση από τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού στις ανάγκες των χρηστών (n=50), το 40% των συμμετεχόντων διατήρησε ουδέτερη στάση, δηλώνοντας ότι δεν είναι ούτε ικανοποιημένο ούτε δυσαρεστημένο (Γράφημα 5-23). Παράλληλα, το 30% δήλωσε ικανοποιημένο και το 16% πολύ ικανοποιημένο, ενώ το 14% δήλωσε δυσαρεστημένο και κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την κατηγορία «πολύ δυσαρεστημένος». Συνολικά, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μια σχετικά θετική εικόνα ως προς τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού, καθώς το 46% εκφράζει ικανοποίηση, αν και το υψηλό ποσοστό ουδέτερων απαντήσεων υποδηλώνει ότι για σημαντικό μέρος των χρηστών οι υφιστάμενες δυνατότητες ελέγχου δεν αξιολογούνται ούτε σαφώς θετικά ούτε αρνητικά.

Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού στις ανάγκες σας; (n=50)



Γράφημα 5- 23: Ικανοποίηση από τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού στις ανάγκες των χρηστών.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

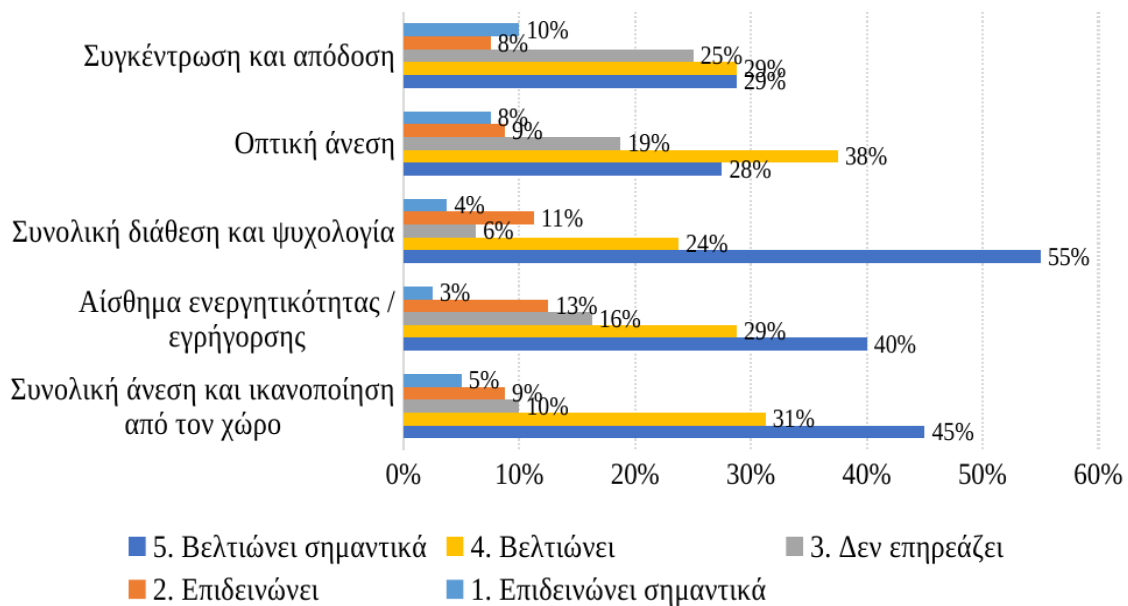
Συνολικά, τα ευρήματα σχετικά με τη χρήση των συστημάτων σκίασης και τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού αναδεικνύουν τη σημασία του ελέγχου του φωτιστικού περιβάλλοντος από τους ίδιους τους χρήστες. Η παρατήρηση αυτή συνδέεται με τη σύγχρονη ανθρωποκεντρική προσέγγιση στον σχεδιασμό του φυσικού φωτισμού, σύμφωνα με την οποία η επίτευξη κατάλληλων συνθηκών δεν εξαρτάται μόνο από την επάρκεια του εισερχόμενου φυσικού φωτός, αλλά και από τη δυνατότητα προσαρμογής του στις μεταβαλλόμενες συνθήκες και στις ανάγκες των χρηστών. Υπό αυτή την έννοια, τα συστήματα σκίασης και οι δυνατότητες ελέγχου του φωτισμού αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την εξισορρόπηση της αξιοποίησης του φυσικού φωτός με τη διατήρηση συνθηκών οπτικής άνεσης στον χώρο εργασίας.

5.5 Επίδραση του φυσικού φωτισμού στη συγκέντρωση, την οπτική άνεση και την ευεξία

Στην Ενότητα 6 του ερωτηματολογίου διερευνήθηκε, μέσω μίας ενιαίας ερώτησης, ο βαθμός στον οποίο οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι ο φυσικός φωτισμός στον χώρο εργασίας τους επηρεάζει πέντε επιμέρους παραμέτρους: τη συγκέντρωση και την απόδοση, την οπτική άνεση, τη συνολική διάθεση και ψυχολογία, το αίσθημα ενεργητικότητας και εγρήγορσης, καθώς και τη συνολική άνεση και ικανοποίηση από τον χώρο. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα, από «επιδεινώνει σημαντικά» έως «βελτιώνει σημαντικά».

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν συνολικά θετική αντίληψη για την επίδραση του φυσικού φωτισμού. Η εντονότερη θετική αξιολόγηση καταγράφηκε στη συνολική διάθεση και ψυχολογία, όπου το 79% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι ο φυσικός φωτισμός τη βελτιώνει ή τη βελτιώνει σημαντικά. Αντίστοιχα, θετική επίδραση στη συνολική άνεση και ικανοποίηση από τον χώρο ανέφερε το 76% των συμμετεχόντων, ενώ για το αίσθημα ενεργητικότητας και εγρήγορσης το αντίστοιχο ποσοστό ανήλθε σε 69%. Θετικά αξιολογήθηκε επίσης η επίδραση στην οπτική άνεση από το 65% του δείγματος και στη συγκέντρωση και απόδοση από το 58%. Συνεπώς, παρότι η θετική τάση επικρατεί και στις πέντε εξεταζόμενες παραμέτρους, εμφανίζεται εντονότερη σε εκείνες που σχετίζονται με τη διάθεση και τη συνολική εμπειρία του χώρου.

Πώς επηρεάζει ο φυσικός φωτισμός στον χώρο εργασίας σας καθεμία από τις παρακάτω παραμέτρους;



Γράφημα 5- 24: Αντιλαμβανόμενη επίδραση του φυσικού φωτισμού σε παραμέτρους απόδοσης, άνεσης και ευεξίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα παραπάνω ευρήματα παρουσιάζουν συνάφεια με το θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2 σχετικά με τις επιδράσεις του φυσικού φωτισμού στους χρήστες των γραφειακών χώρων. Ειδικότερα, προηγούμενες μελέτες έχουν συσχετίσει τις συνθήκες φυσικού φωτισμού με παραμέτρους όπως η οπτική άνεση, η γνωσιακή απόδοση και η ψυχολογική ευεξία των εργαζομένων (Jamrozik et al., 2019· Qi et al., 2024· Payedar-Ardakani et al., 2024). Παράλληλα, οι μη οπτικές επιδράσεις του φωτός και η συμβολή του στη ρύθμιση του κερκάρδιου ρυθμού έχουν συνδεθεί με την εγρήγορση και την αίσθηση κόπωσης κατά τη διάρκεια της εργασίας (Boubekri et al., 2014· Woo et al., 2021). Υπό το πρίσμα αυτό, η θετική αξιολόγηση που καταγράφεται στο παρόν δείγμα, ιδιαίτερα ως προς τη διάθεση και ψυχολογία, τη συνολική άνεση και ικανοποίηση από τον χώρο και το αίσθημα ενεργητικότητας και εγρήγορσης, εμφανίζεται σε συμφωνία με τις γενικότερες τάσεις που έχουν καταγραφεί στη σχετική βιβλιογραφία.

Η διαφοροποίηση μεταξύ της εντονότερης θετικής αξιολόγησης της διάθεσης και ψυχολογίας (79%) και της συγκέντρωσης και απόδοσης (58%) παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον υπό το πρίσμα της Θεωρίας Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η επαφή με αποκαταστατικά περιβάλλοντα και ιδιαίτερα με στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος μπορεί να ενεργοποιεί

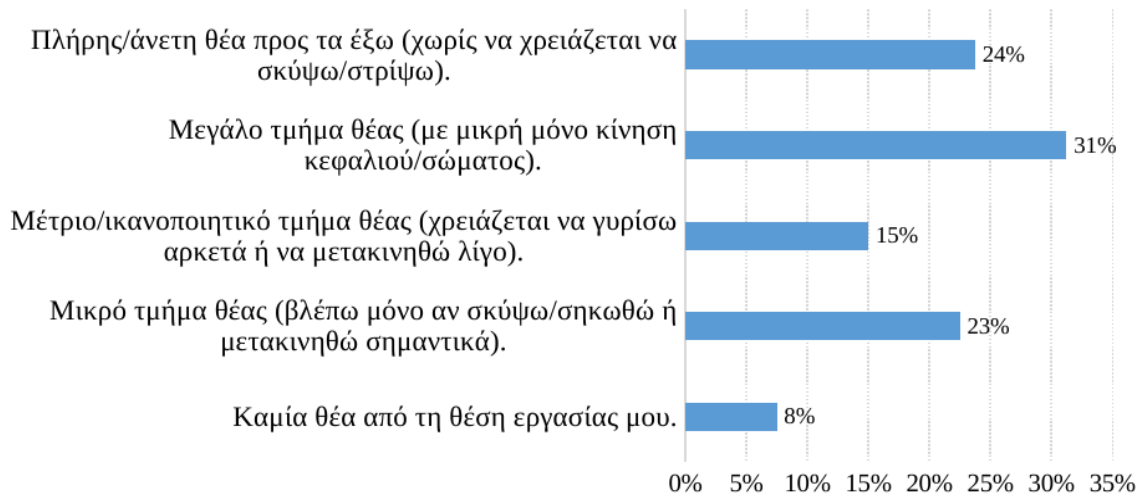
μια αβίαστη μορφή προσοχής, η οποία περιγράφεται ως «ήπια γοητεία» (soft fascination), επιτρέποντας την ανάπαυση και αποκατάσταση της κατευθυνόμενης προσοχής (Kaplan & Kaplan, 1989). Υπό αυτή την έννοια, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δεν υποδηλώνουν μια άμεση ή μηχανιστική επίδραση του φυσικού φωτισμού στην παραγωγικότητα, αλλά είναι συμβατά με την ευρύτερη σημασία της ποιότητας του φωτεινού και οπτικού περιβάλλοντος για τη διάθεση, την ευεξία και την αποκατάσταση της προσοχής. Η διάσταση αυτή εξετάζεται περαιτέρω στην Ενότητα 5.6 σε σχέση με τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον.

5.6 Αντιλήψεις για τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον

Η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί σημαντική παράμετρο της ποιότητας του εσωτερικού χώρου και βασικό αντικείμενο της παρούσας έρευνας. Στο πλαίσιο αυτό, αρχικά διερευνήθηκε ο βαθμός οπτικής πρόσβασης των συμμετεχόντων στην εξωτερική θέα από τη συνήθη θέση εργασίας τους.

Όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-25, το 31% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι διαθέτει μεγάλο τμήμα θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, ενώ το 24% ανέφερε πλήρη και άνετη θέα χωρίς να απαιτείται μετακίνηση ή στροφή του σώματος. Συνεπώς, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (55%) διαθέτουν σχετικά υψηλό βαθμό οπτικής πρόσβασης στην εξωτερική θέα. Αντίθετα, το 23% έχει πρόσβαση μόνο σε μικρό τμήμα θέας και το 8% δεν διαθέτει καθόλου θέα από τη θέση εργασίας του, ενώ το 15% χαρακτηρίζει την οπτική του πρόσβαση ως μέτρια/ικανοποιητική. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν επομένως διαφοροποίηση ως προς την οπτική σύνδεση των θέσεων εργασίας με το εξωτερικό περιβάλλον, παρά τη συνολικά θετική εικόνα που διαμορφώνεται για την πλειονότητα του δείγματος.

Από τη θέση που κάθεστε συνήθως στο γραφείο σας, σε ποιο βαθμό έχετε οπτική πρόσβαση στην εξωτερική θέα μέσω των παραθύρων/εξωτερικών ανοιγμάτων;



Γράφημα 5- 25: Βαθμός οπτικής πρόσβασης στην εξωτερική θέα από τη συνήθη θέση εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε ο τρόπος με τον οποίο οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται και χαρακτηρίζουν την ποιότητα της θέας από το παράθυρο του χώρου εργασίας τους. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μέσω τεσσάρων διπόλων χαρακτηριστικών — «Περιορισμένη–Απεριόριστη», «Βαρετή–Ενδιαφέρουσα», «Δυσάρεστη–Ευχάριστη» και «Ασαφής/Θολή–Καθαρή» — σε πενταβάθμια κλίμακα, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί στο πρώτο και η τιμή 5 στο δεύτερο χαρακτηριστικό κάθε διπόλου.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ανάλογα με το εξεταζόμενο χαρακτηριστικό της θέας. Ως προς το δίπολο «Περιορισμένη–Απεριόριστη», το 41% των συμμετεχόντων τοποθετήθηκε προς την πλευρά της περιορισμένης θέας (βαθμίδες 1 και 2), έναντι 30% προς την πλευρά της απεριόριστης, ενώ το 29% επέλεξε την ενδιάμεση βαθμίδα. Παρόμοια εικόνα καταγράφηκε στο δίπολο «Βαρετή–Ενδιαφέρουσα», όπου το 41% των απαντήσεων συγκεντρώθηκε προς την πλευρά της βαρετής θέας και το 29% προς την πλευρά της ενδιαφέρουσας, με το 30% να τοποθετείται στο μέσο της κλίμακας.

Αντίθετα, θετικότερη αξιολόγηση παρατηρείται ως προς την ευχαρίστηση και την καθαρότητα της θέας. Στο δίπολο «Δυσάρεστη–Ευχάριστη», το 41% των συμμετεχόντων τοποθετήθηκε προς την πλευρά της ευχάριστης θέας, έναντι 24% προς την πλευρά της δυσάρεστης, ενώ στο δίπολο «Ασαφής/Θολή–Καθαρή» περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (53%) αξιολόγησαν τη θέα προς την πλευρά της καθαρής, έναντι μόλις 14% προς την πλευρά της ασαφούς/θολής. Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι, παρότι η

θέα δεν αξιολογείται ιδιαίτερα θετικά ως προς την έκταση και το ενδιαφέρον της, εμφανίζει θετικότερη αποτίμηση ως προς την ευχαρίστηση και, κυρίως, την καθαρότητά της.



Γράφημα 5- 26: Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον.

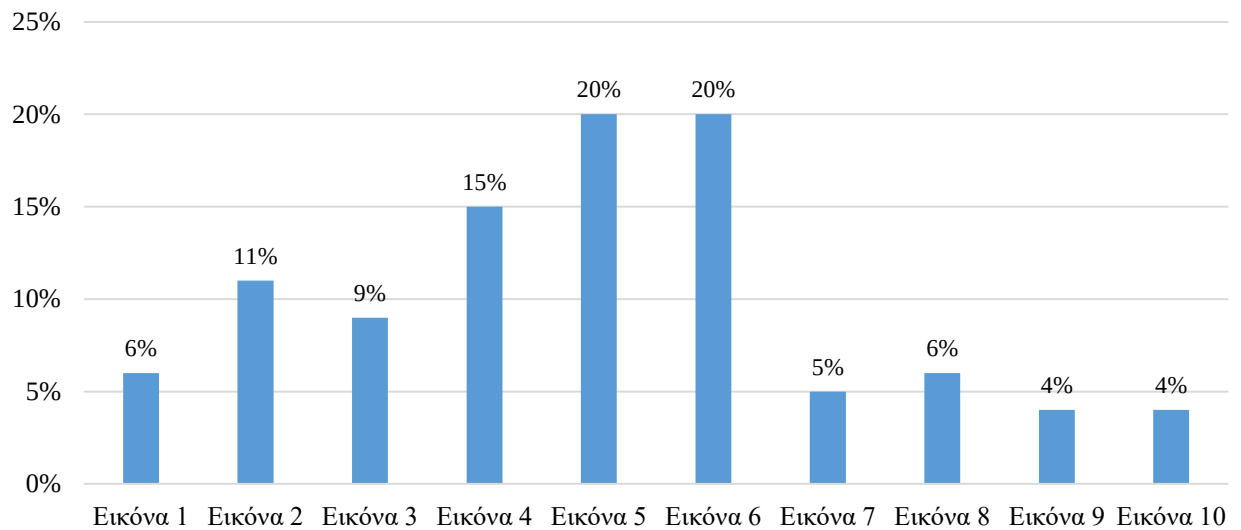
Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς την ύπαρξη εμποδίων επί των ανοιγμάτων που ενδέχεται να μειώνουν την ποιότητα της θέας, το 69% των συμμετεχόντων επέλεξε την απάντηση «Όχι». Μεταξύ των προκαθορισμένων επιλογών, κάγκελα αναφέρθηκαν από το 14% του δείγματος και σταθερή σίτα από το 4%, ενώ το υπόλοιπο 14% κατέγραψε άλλες συνθήκες μέσω ελεύθερης απάντησης. Στις τελευταίες περιλαμβάνονταν διαφορετικού τύπου στοιχεία ή καταστάσεις, όπως τοίχοι, κτίριο, κολώνες, φυτά, αμμοβολή και κατεβασμένα ρολά. Οι απαντήσεις αυτές δείχνουν ότι, πέρα από τα στοιχεία που βρίσκονται επί των ίδιων των ανοιγμάτων, οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται και στοιχεία του άμεσου εξωτερικού περιβάλλοντος ως παράγοντες που μπορούν να περιορίσουν την ποιότητα της θέας.

Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν, με βάση φωτογραφικά παραδείγματα, το είδος τοπίου που ανταποκρίνεται περισσότερο στη θέα από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα δίπλα στη θέση εργασίας τους. Συχνότερα καταγράφηκαν η θέα προς πυκνό αστικό ιστό, με πολυκατοικίες ή όψεις σε μικρή απόσταση και ορατό τμήμα ουρανού (20%), καθώς και η θέα προς αστικό «άνοιγμα», όπως πλατεία, διασταύρωση ή ανοιχτό δημόσιο χώρο (20%). Ακολουθεί η θέα προς πυκνό αστικό ιστό με πολυκατοικίες ή όψεις σε μικρή απόσταση (15%), ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες εμφανίζονται σε μικρότερα ποσοστά. Ιδιαίτερα περιορισμένη είναι η παρουσία θέας κυρίως προς φυσικό τοπίο, καθώς και θέας προς κτίριο ή μνημείο ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής (landmark), οι οποίες

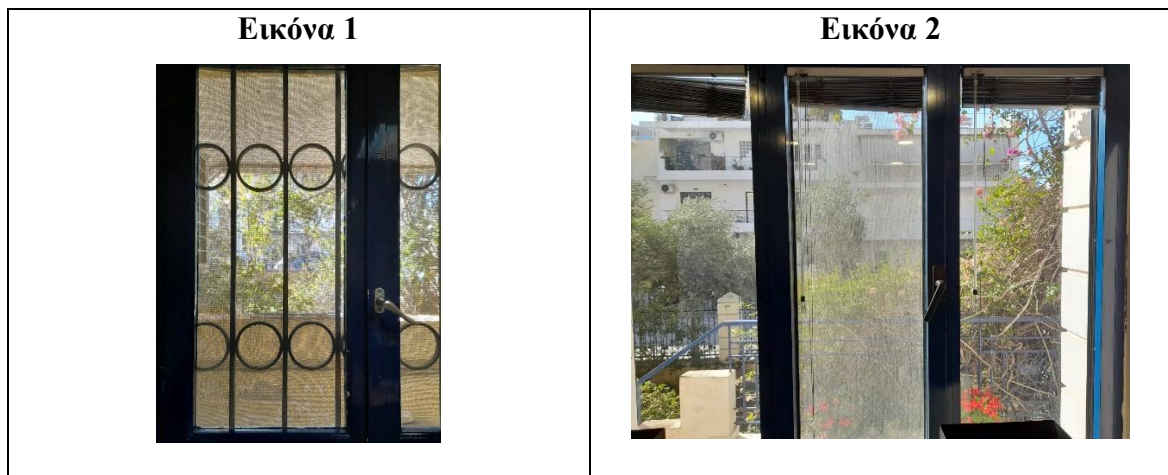
συγκεντρώνουν από 4% αντίστοιχα. Συνολικά, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την επικράτηση αστικού χαρακτήρα θέας στους εξεταζόμενους χώρους εργασίας, με διαφοροποιήσεις ως προς την πυκνότητα της δόμησης, την απόσταση των κτιρίων και τον βαθμό οπτικού ανοίγματος προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Επιλέξτε το είδος του τοπίου που ανταποκρίνεται περισσότερο στη θέα που έχετε από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα δίπλα στη θέση εργασίας σας.



Γράφημα 5- 27: Είδος τοπίου της θέας από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα της θέσης εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου



Εικόνα 3



Εικόνα 4



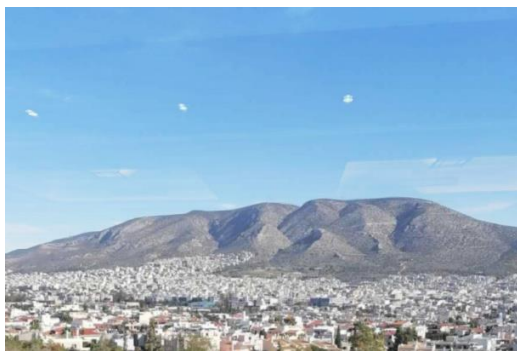
Εικόνα 5



Εικόνα 6



Εικόνα 7



Εικόνα 8



Εικόνα 9



Εικόνα 10



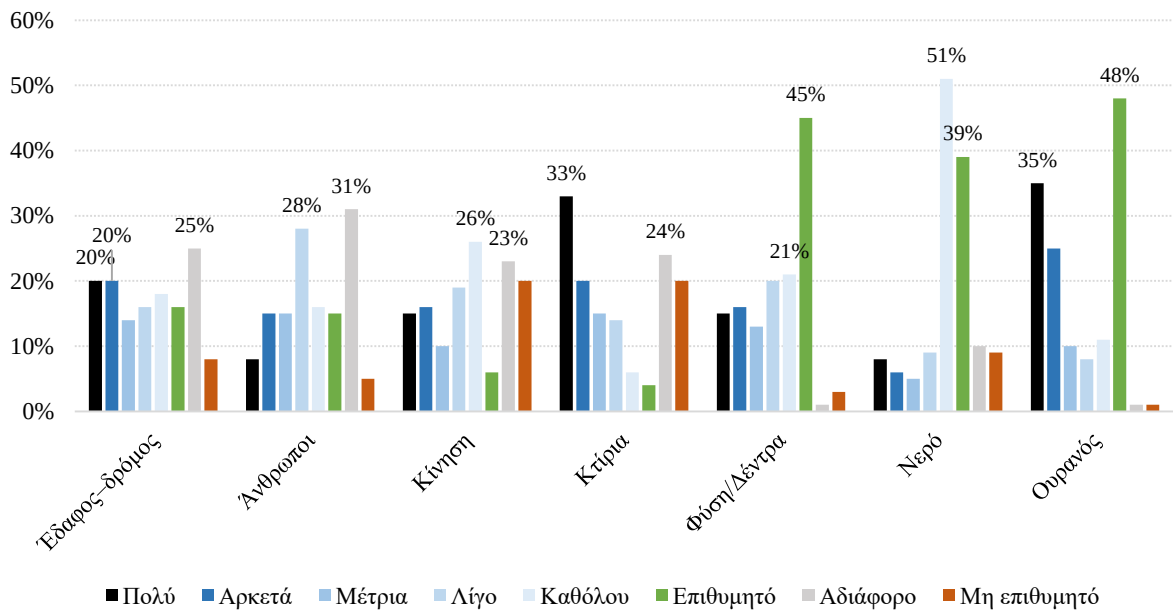
Εικόνα 5- 1: Φωτογραφικά παραδείγματα των τύπων τοπίου που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτύπωση της θέας από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα της θέσης εργασίας.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Τα φωτογραφικά παραδείγματα αποτυπώνουν διαφορετικές συνθήκες θέας ως προς τον βαθμό οπτικού ανοίγματος, την απόσταση των ορατών στοιχείων και το περιεχόμενο του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι πρώτες κατηγορίες αφορούν κυρίως αστικές συνθήκες, με διαφοροποιήσεις ως προς την πυκνότητα της δόμησης, την απόσταση από τις απέναντι όψεις και την παρουσία ουρανού ή πρασίνου. Αντίθετα, οι περισσότερες ανοικτές κατηγορίες περιλαμβάνουν μεγαλύτερο βάθος θέας και, σε ορισμένες περιπτώσεις, παρουσία φυσικών στοιχείων, όπως βλάστηση ή νερό. Ξεχωριστή κατηγορία αποτελεί η θέα προς κτίριο ή μνημείο ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής (landmark). Με τον τρόπο αυτό, τα φωτογραφικά παραδείγματα επέτρεψαν την αποτύπωση όχι μόνο του γενικού χαρακτήρα του τοπίου, αλλά και επιμέρους χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την ποιότητα της εξωτερικής θέας.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε η σύνθεση της εξωτερικής θέας ως προς επιμέρους στοιχεία του οπτικού πεδίου, καθώς και ο βαθμός προτίμησης τους από τους συμμετέχοντες. Ειδικότερα, εξετάστηκαν το έδαφος/ο δρόμος, η παρουσία ανθρώπων και κίνησης, τα κτίρια, η φύση/τα δέντρα, το νερό και ο ουρανός. Για κάθε στοιχείο οι συμμετέχοντες δήλωσαν αφενός τον βαθμό παρουσίας του στην υφιστάμενη θέα και αφετέρου εάν το θεωρούν επιθυμητό, αδιάφορο ή μη επιθυμητό.

Η θέα που επιλέξατε στην προηγούμενη ερώτηση αποτελείται από:



Γράφημα 5- 28: Σύνθεση και προτίμηση των στοιχείων της εξωτερικής θέας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Σημείωση: Τα ποσοστά υπολογίζονται επί του συνολικού δείγματος (N=80) και δεν αθροίζονται κατ' ανάγκη στο 100%, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις καταγράφηκαν περισσότερες από μία επιλογές.

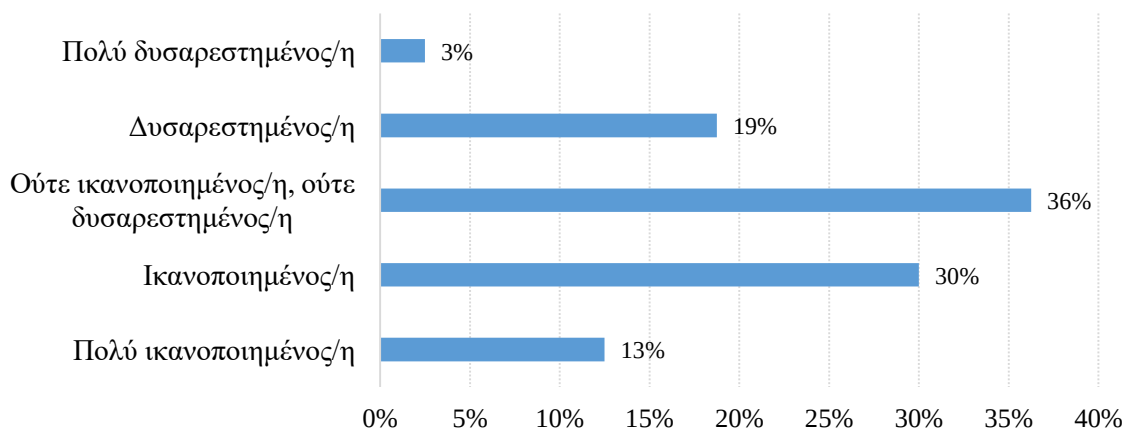
Ως προς τη σύνθεση της υφιστάμενης θέας, εντονότερη παρουσία καταγράφεται για τον ουρανό και τα κτίρια, καθώς η επιλογή «Πολύ» συγκεντρώνει 35% και 33% αντίστοιχα. Αντίθετα, το νερό απουσιάζει σε μεγάλο βαθμό από το οπτικό πεδίο, με το 51% των συμμετεχόντων να δηλώνει «Καθόλου». Για τη φύση/τα δέντρα, η συχνότερη επιμέρους απάντηση ως προς την ποσότητα είναι επίσης το «Καθόλου» (21%), χωρίς ωστόσο να παρατηρείται αντίστοιχα έντονη συγκέντρωση σε μία μόνο κατηγορία ποσότητας. Στην περίπτωση των ανθρώπων επικρατεί η επιλογή «Λίγο» (28%), ενώ για την κίνηση η συχνότερη απάντηση είναι «Καθόλου» (26%).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η προτίμηση των επιμέρους στοιχείων. Η φύση/τα δέντρα και ο ουρανός εμφανίζουν έντονα θετική αποτίμηση, καθώς χαρακτηρίζονται ως επιθυμητά από το 45% και το 48% του συνολικού δείγματος αντίστοιχα. Παράλληλα, παρότι το νερό απουσιάζει από τη θέα μεγάλου μέρους των συμμετεχόντων, χαρακτηρίζεται ως επιθυμητό από το 39%. Αντίθετα, για τα κτίρια και την κίνηση καταγράφεται μεγαλύτερη παρουσία μη επιθυμητών αξιολογήσεων (20% και στις δύο περιπτώσεις), ενώ ως προς τους ανθρώπους και το έδαφος/δρόμο υπερισχύει η ουδέτερη στάση, με την επιλογή «Αδιάφορο» να συγκεντρώνει 31% και 25% αντίστοιχα.

Συνολικά, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν διαφοροποίηση μεταξύ της υφιστάμενης σύνθεσης της θέας και της προτίμησης των στοιχείων που την απαρτίζουν. Ιδιαίτερα χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των φυσικών στοιχείων, καθώς η φύση/τα δέντρα, το νερό και ο ουρανός εμφανίζουν υψηλή προτίμηση, ενώ ειδικά το νερό και, σε μικρότερο βαθμό, η φύση/τα δέντρα παρουσιάζουν περιορισμένη παρουσία στην υφιστάμενη θέα.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε ο βαθμός συνολικής ικανοποίησης των συμμετεχόντων από τη θέα που προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα στον χώρο εργασίας τους.

**Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τη θέα που σας προσφέρουν
τα εξωτερικά ανοίγματα στο γραφείο σας;**



Γράφημα 5- 29: Βαθμός ικανοποίησης από τη θέα που προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα στον χώρο εργασίας.

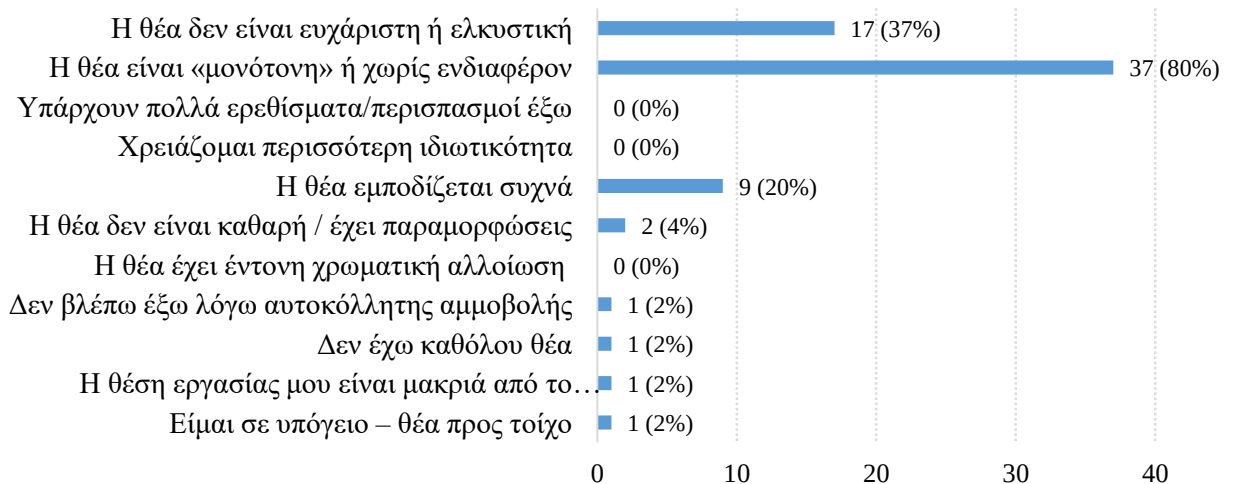
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τη συνολική ικανοποίηση από τη θέα που προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (36%) διατηρεί ουδέτερη στάση, δηλώνοντας ούτε ικανοποιημένο ούτε δυσαρεστημένο. Θετική αξιολόγηση καταγράφεται συνολικά από το 43% του δείγματος, καθώς το 30% δηλώνει ικανοποιημένο και το 13% πολύ ικανοποιημένο. Αντίθετα, το 19% δηλώνει δυσαρεστημένο και το 3% πολύ δυσαρεστημένο, με τις αρνητικές αξιολογήσεις να ανέρχονται συνολικά στο 22%. Τα αποτελέσματα δείχνουν επομένως μια τάση προς θετικότερη αξιολόγηση της υφιστάμενης θέας, χωρίς ωστόσο να καταγράφεται ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο συνολικής ικανοποίησης, καθώς περισσότερο από το ένα τρίτο των συμμετεχόντων τοποθετείται στην ουδέτερη κατηγορία.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκαν οι λόγοι που συνδέονται με τη μη ικανοποίηση από τη θέα μέσω των εξωτερικών ανοιγμάτων. Η συγκεκριμένη ερώτηση ήταν πολλαπλής επιλογής και απαντήθηκε από 46 συμμετέχοντες. Τα ποσοστά υπολογίζονται επί των συμμετεχόντων που

απάντησαν στη συγκεκριμένη ερώτηση και, λόγω της δυνατότητας πολλαπλών επιλογών, δεν αθροίζονται στο 100%.

Εάν δεν είστε ικανοποιημένος/η από τη θέα από το παράθυρο της θέσης εργασίας σας, ποιοι λόγοι ισχύουν; (n=46)



Γράφημα 5- 30: Λόγοι μη ικανοποίησης από τη θέα μέσω των εξωτερικών ανοιγμάτων.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Μεταξύ των συμμετεχόντων που απάντησαν στη συγκεκριμένη ερώτηση, κυριότερος λόγος μη ικανοποίησης αναδεικνύεται ο μονότονος ή χωρίς ενδιαφέρον χαρακτήρας της θέας, ο οποίος αναφέρθηκε από το 80% (37 άτομα). Ακολουθεί η αντίληψη ότι η θέα δεν είναι ευχάριστη ή ελκυστική, με 37% (17 άτομα), ενώ το 20% (9 άτομα) ανέφερε ότι η θέα εμποδίζεται συχνά από στοιχεία όπως στόρια, κουρτίνες, ρολά, έπιπλα ή διαχωριστικά. Σε σαφώς μικρότερο ποσοστό (4%, 2 άτομα) αναφέρθηκε η έλλειψη καθαρότητας ή η ύπαρξη παραμορφώσεων στη θέα. Τέλος, καταγράφηκαν μεμονωμένες απαντήσεις που αφορούσαν την αδυναμία θέασης προς το εξωτερικό λόγω αμμοβολής, την πλήρη απουσία θέας, τη μεγάλη απόσταση της θέσης εργασίας από το άνοιγμα και τη θέα προς τοίχο από υπόγειο χώρο.

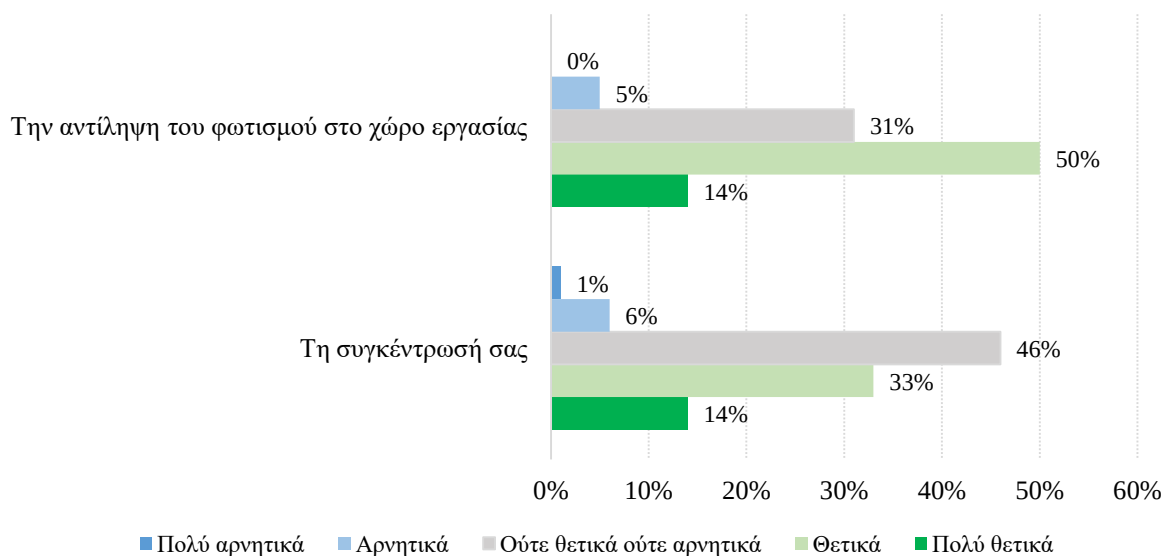
Συνολικά, τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η μη ικανοποίηση από τη θέα σχετίζεται κυρίως με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και το οπτικό ενδιαφέρον του εξωτερικού περιβάλλοντος και λιγότερο με ζητήματα καθαρότητας του υαλοστασίου ή μεμονωμένα φυσικά εμπόδια.

Τα παραπάνω ευρήματα συνδέονται με τη θεωρητική προσέγγιση της ποιότητας της θέας που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2, σύμφωνα με την οποία η αξιολόγηση της θέας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την ύπαρξη οπτικής πρόσβασης προς το εξωτερικό, αλλά και

από τη σύνθεση και το περιεχόμενο του οπτικού πεδίου. Σύμφωνα με το EN 17037, η εξωτερική θέα διακρίνεται σε τρία επίπεδα οπτικής πληροφορίας: ουρανό (sky), τοπίο (landscape) και έδαφος (ground), ενώ ο αριθμός των ορατών επιπέδων αποτελεί ένα από τα κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας της θέας (CEN, 2018). Στο συγκεκριμένο δείγμα, η συχνή αναφορά του μονότονου ή χωρίς ενδιαφέρον χαρακτήρα της θέας ως κυριότερου λόγου μη ικανοποίησης (80% μεταξύ όσων απάντησαν στη σχετική ερώτηση) αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τη σύνθεση της υφιστάμενης θέας, στην οποία εντονότερη παρουσία καταγράφηκε για τον ουρανό και τα κτίρια, ενώ φυσικά στοιχεία, όπως το νερό και, σε μικρότερο βαθμό, η φύση/τα δέντρα, εμφανίζονται πιο περιορισμένα. Τα ευρήματα υποδηλώνουν επομένως ότι η ύπαρξη οπτικής πρόσβασης προς το εξωτερικό δεν αρκεί από μόνη της για τη διαμόρφωση μιας ικανοποιητικής θέας, αλλά ότι η ποικιλία, η σύνθεση και το οπτικό ενδιαφέρον του εξωτερικού περιβάλλοντος αποτελούν επίσης σημαντικές διαστάσεις της αντιλαμβανόμενης ποιότητάς της.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε η αντιλαμβανόμενη επίδραση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον σε δύο επιμέρους παραμέτρους της εμπειρίας των χρηστών στον χώρο εργασίας: στη συγκέντρωση και στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τον φωτισμό του χώρου. Οι δύο παράμετροι αξιολογήθηκαν με κοινή πενταβάθμια κλίμακα, από «Πολύ αρνητικά» έως «Πολύ θετικά», και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συγκριτικά στο Γράφημα 5-31.

Πώς επηρεάζει η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον:



Γράφημα 5- 31: Επίδραση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον στη συγκέντρωση και στην αντίληψη του φωτισμού στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τη συγκέντρωση, σχεδόν οι μισοί συμμετέχοντες αξιολογούν θετικά την επίδραση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς το 33% δηλώνει ότι την επηρεάζει «Θετικά» και το 14% «Πολύ θετικά», με τις θετικές αξιολογήσεις να ανέρχονται συνολικά στο 47%. Παράλληλα, ιδιαίτερα υψηλό είναι το ποσοστό της ουδέτερης στάσης (46%), ενώ μόλις το 7% αναφέρει αρνητική ή πολύ αρνητική επίδραση. Τα αποτελέσματα δείχνουν επομένως ότι η επίδραση της θέας στη συγκέντρωση αξιολογείται κυρίως ως ουδέτερη ή θετική, ενώ οι αρνητικές αξιολογήσεις παραμένουν περιορισμένες.

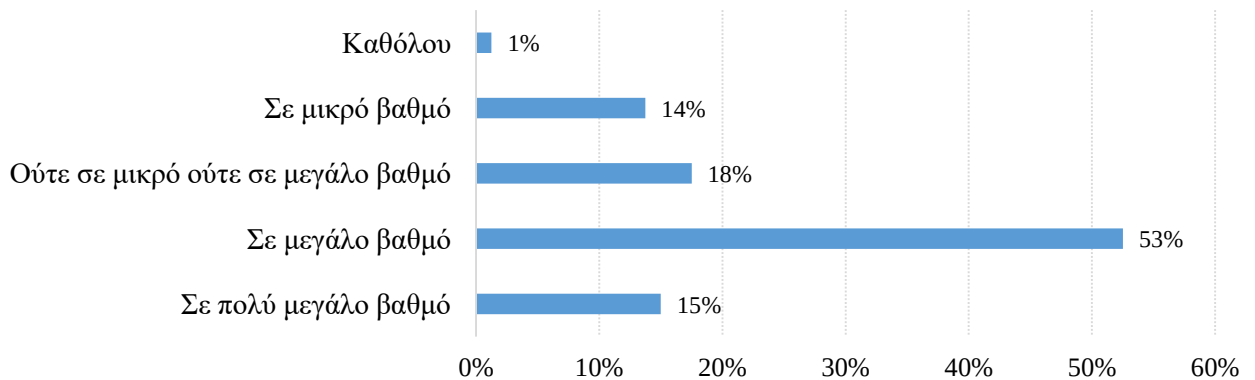
Θετικότερη είναι η αξιολόγηση ως προς την αντίληψη του φωτισμού στον χώρο εργασίας. Συγκεκριμένα, το 50% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι η θέα την επηρεάζει «Θετικά» και το 14% «Πολύ θετικά», με το συνολικό ποσοστό των θετικών αξιολογήσεων να φτάνει το 64%. Ουδέτερη στάση καταγράφεται στο 31% του δείγματος, ενώ αρνητική επίδραση αναφέρει μόλις το 5%. Συγκριτικά, επομένως, η θετική επίδραση της εξωτερικής θέας εμφανίζεται εντονότερη στην αντίληψη του φωτισμού από ό,τι στη συγκέντρωση, όπου η ουδέτερη στάση παραμένει σχεδόν ισοδύναμη με τη θετική αξιολόγηση.

Συγκριτικά, επομένως, η θετική επίδραση της εξωτερικής θέας εμφανίζεται εντονότερη στην αντίληψη του φωτισμού από ό,τι στη συγκέντρωση, όπου η ουδέτερη στάση παραμένει σχεδόν ισοδύναμη με τη θετική αξιολόγηση.

Τα παραπάνω ευρήματα συνδέονται με τη θεωρητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2 σχετικά με τη σημασία της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον στους χώρους εργασίας. Όπως αναφέρθηκε, η εξωτερική θέα και ιδιαίτερα η οπτική επαφή με φυσικά στοιχεία έχουν συσχετιστεί στη βιβλιογραφία με θετικές επιδράσεις στη συγκέντρωση και στη συνολική εμπειρία των χρηστών γραφείου (Jamrozik et al., 2019· Xiong et al., 2026). Παράλληλα, η θέα λειτουργεί συμπληρωματικά προς τον φυσικό φωτισμό, γεγονός που μπορεί να συνδεθεί με τη θετική αξιολόγηση της επίδρασής της στην αντίληψη του φωτισμού που καταγράφηκε στην παρούσα έρευνα.

Πέρα από την επίδραση της θέας στη συγκέντρωση και στην αντίληψη του φωτισμού, διερευνήθηκε και η συμβολή της στην αίσθηση ηρεμίας και ανανέωσης των χρηστών μετά από απαιτητική εργασία. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν σε πενταβάθμια κλίμακα τον βαθμό στον οποίο η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον τους βοηθά να αισθάνονται πιο ήρεμοι ή ανανεωμένοι, όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-32.

Σε ποιο βαθμό η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον σας βοηθά να αισθάνεστε πιο ήρεμος/η ή ανανεωμένος/η μετά από απαιτητική εργασία;



Γράφημα 5- 32: Βαθμός συμβολής της εξωτερικής θέας στην αίσθηση ηρεμίας και ανανέωσης μετά από απαιτητική εργασία.

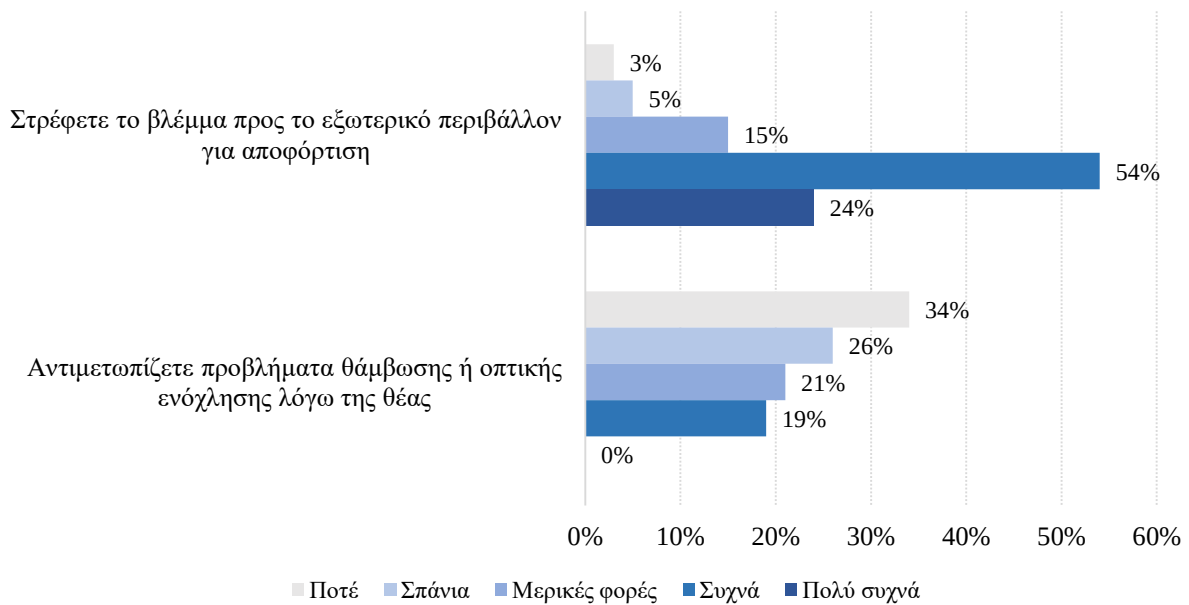
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν θετική αξιολόγηση της συμβολής της εξωτερικής θέας στην αίσθηση ηρεμίας και ανανέωσης μετά από απαιτητική εργασία. Ειδικότερα, το 53% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι η θέα το βοηθά «Σε μεγάλο βαθμό», ενώ το 15% «Σε πολύ μεγάλο βαθμό», με τις δύο κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 68% του δείγματος. Αντίθετα, το 14% αναφέρει ότι η θέα συμβάλλει «Σε μικρό βαθμό» και μόλις το 1% «Καθόλου», ενώ το 18% τοποθετείται στην ουδέτερη κατηγορία. Συνολικά, επομένως, τα ευρήματα αναδεικνύουν μια σαφή τάση θετικής αντίληψης της εξωτερικής θέας ως προς την αίσθηση ηρεμίας και ανανέωσης των χρηστών μετά από απαιτητική εργασία.

Η τάση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με τη θεωρητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2, όπου η οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον και ιδιαίτερα με φυσικά στοιχεία έχει συσχετιστεί με τη μείωση του στρες και τη θετικότερη συνολική εμπειρία των χρηστών σε χώρους γραφείων (Jamrozik et al., 2019· Xiong et al., 2026). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν, σε επίπεδο υποκειμενικής αξιολόγησης των συμμετεχόντων, τη σημασία της εξωτερικής θέας ως στοιχείου της εμπειρίας του εργασιακού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε η συχνότητα με την οποία οι συμμετέχοντες στρέφουν το βλέμμα τους προς το εξωτερικό περιβάλλον για νοητική ή ψυχολογική αποφόρτιση κατά τη διάρκεια της εργασίας, καθώς και η συχνότητα εμφάνισης προβλημάτων θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης λόγω της θέας, όπως έντονος ήλιος ή αντανakλάσεις. Οι δύο παράμετροι αξιολογήθηκαν με κοινή πενταβάθμια κλίμακα συχνότητας, από «Ποτέ» έως «Πολύ συχνά», και παρουσιάζονται συγκριτικά στο Γράφημα 5-33.

Πόσο συχνά κατά τη διάρκεια της εργασίας σας:



Γράφημα 5- 33: Συχνότητα στροφής του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον για αποφόρτιση και εμφάνισης θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ως προς τη στροφή του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον για νοητική ή ψυχολογική αποφόρτιση, καταγράφεται ιδιαίτερα υψηλή συχνότητα. Συγκεκριμένα, το 54% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι στρέφει το βλέμμα προς τα έξω «Συχνά (καθημερινά)» και το 24% «Πολύ συχνά (πολλές φορές μέσα στην ημέρα)», με τις δύο κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 78% του δείγματος. Αντίθετα, το 15% το κάνει «Μερικές φορές», ενώ μόλις το 8% συνολικά δηλώνει «Σπάνια» ή «Ποτέ». Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη συχνή χρήση της εξωτερικής θέας από τους συμμετέχοντες ως μέσο νοητικής ή ψυχολογικής αποφόρτισης κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Το εύρημα αυτό αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με το είδος της εργασίας των συμμετεχόντων, καθώς το 91% του δείγματος εκτελεί δραστηριότητες που περιλαμβάνουν εργασία σε οθόνη υπολογιστή. Η παρατεταμένη εργασία σε κοντινή απόσταση αυξάνει τις απαιτήσεις προσαρμογής (accommodation) και σύγκλισης του οπτικού συστήματος και έχει συσχετιστεί με συμπτώματα ψηφιακής οπτικής κόπωσης (digital eye strain), όπως οφθαλμική κόπωση, θολή όραση και δυσκολία επανεστίασης (Sheppard & Wolffsohn, 2018). Η περιοδική μεταφορά του βλέμματος από την οθόνη προς το μακρινότερο εξωτερικό περιβάλλον μειώνει την απαίτηση προσαρμογής που χαρακτηρίζει την κοντινή εργασία και μπορεί να προσφέρει οπτική ανάπαυση. Στο πλαίσιο της αξιολόγησης της θέας προς το εξωτερικό, το EN 17037 ορίζει ως ελάχιστη απόσταση θέας τα 6 m (CEN, 2018),

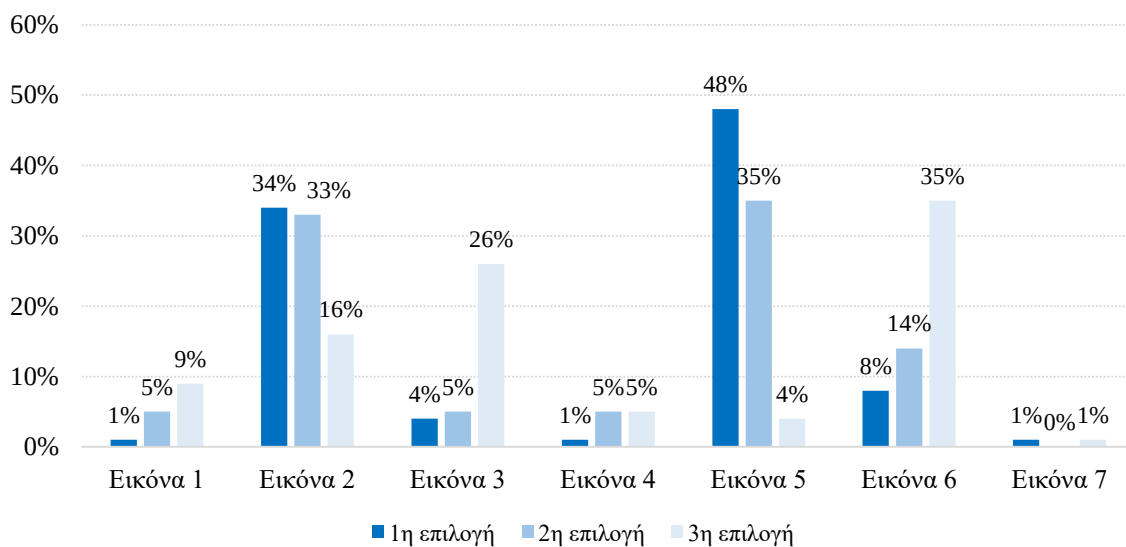
απόσταση η οποία παράλληλα παρέχει τη δυνατότητα μετατόπισης της εστίασης από την κοντινή εργασία προς ένα σαφώς μακρινότερο οπτικό πεδίο. Υπό το πρίσμα αυτό, η συχνή στροφή του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον που καταγράφηκε στο 78% του δείγματος μπορεί να ερμηνευθεί όχι μόνο ως ανάγκη νοητικής ή ψυχολογικής αποφόρτισης, αλλά και ως συμπεριφορά που παρέχει τη δυνατότητα περιοδικής οπτικής αποφόρτισης κατά την παρατεταμένη εργασία σε οθόνη.

Διαφορετική εικόνα καταγράφεται ως προς τα προβλήματα θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης. Το 34% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι δεν τα αντιμετωπίζει «Ποτέ» και το 26% «Σπάνια», με τις δύο κατηγορίες να αντιστοιχούν συνολικά στο 60% του δείγματος. Παράλληλα, το 21% αναφέρει ότι αντιμετωπίζει τέτοια προβλήματα «Μερικές φορές» και το 19% «Συχνά (καθημερινά)», ενώ κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την κατηγορία «Πολύ συχνά». Παρότι, επομένως, για την πλειονότητα η θάμβωση και η οπτική ενόχληση δεν αποτελούν συχνό φαινόμενο, η καθημερινή εμφάνισή τους για σχεδόν έναν στους πέντε συμμετέχοντες δείχνει ότι τα φαινόμενα αυτά εξακολουθούν να εμφανίζονται σε αξιοσημείωτο μέρος του δείγματος.

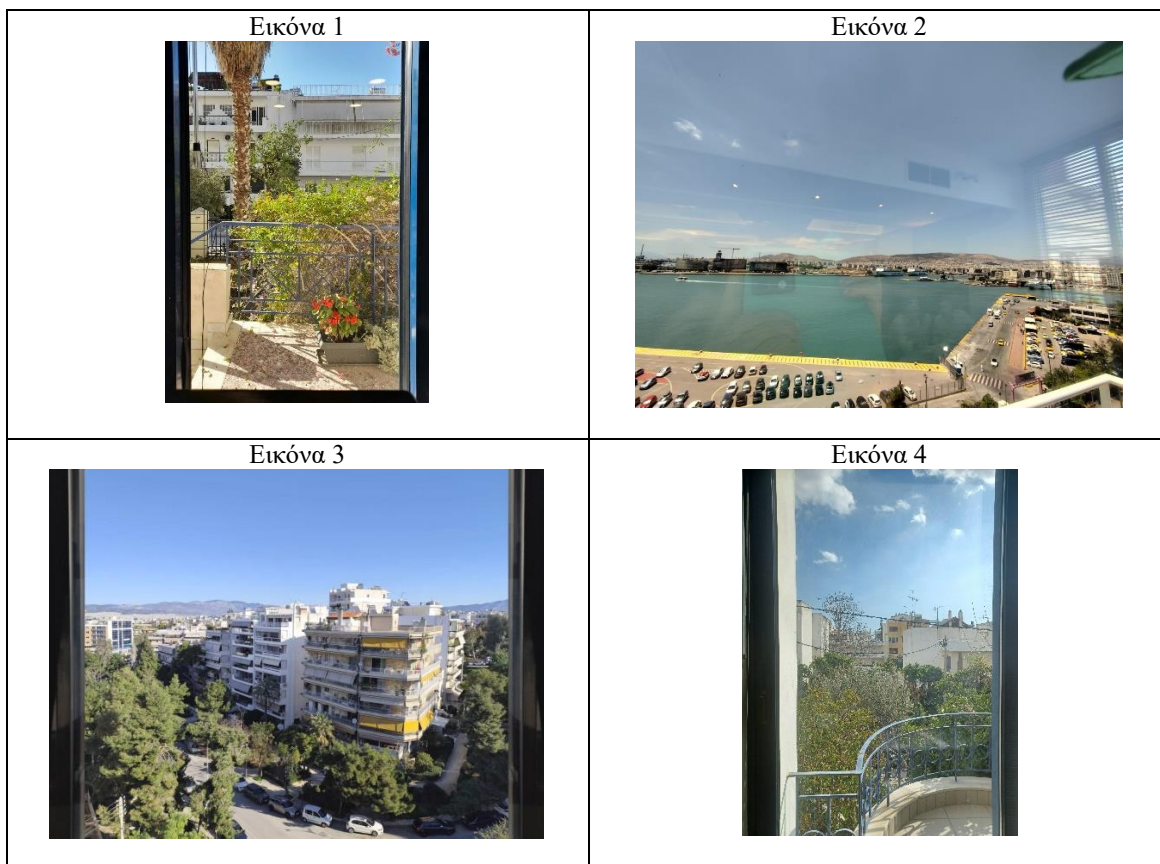
Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν τη διττή διάσταση της σχέσης των χρηστών με τα εξωτερικά ανοίγματα. Από τη μία πλευρά, η συχνή στροφή του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον για αποφόρτιση υπογραμμίζει τη σημασία της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό κατά τη διάρκεια της εργασίας. Από την άλλη, η εμφάνιση θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης σε μέρος του δείγματος επιβεβαιώνει την ανάγκη παράλληλου ελέγχου των συνθηκών οπτικής άνεσης. Η διάκριση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με το EN 17037, στο οποίο η θέα προς το εξωτερικό και η προστασία από τη θάμβωση αντιμετωπίζονται ως διακριτές αλλά αλληλένδετες παράμετροι της ποιότητας του φωτεινού περιβάλλοντος (EN 17037, 2018).

Στη συνέχεια, διερευνήθηκαν οι προτιμήσεις των συμμετεχόντων ως προς το είδος της εξωτερικής θέας που θα επιθυμούσαν να έχουν στον χώρο εργασίας τους. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν, με βάση επτά φωτογραφικά παραδείγματα, τις τρεις περισσότερο επιθυμητές εικόνες θέας, κατατάσσοντάς τες κατά σειρά προτεραιότητας ως 1η, 2η και 3η επιλογή. Η κατανομή των προτιμήσεων παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-34.

Παρακαλώ, επιλέξτε από τις παρακάτω εικόνες θέας, τις 3 πιο επιθυμητές που θα θέλατε να είχατε στο χώρο εργασίας σας, με σειρά προτεραιότητας.



Γράφημα 5- 34: Κατάταξη των προτιμώμενων εικόνων εξωτερικής θέας κατά σειρά προτεραιότητας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου



Εικόνα 5 	Εικόνα 6 
Εικόνα 7 	

Εικόνα 5- 2: Φωτογραφικά παραδείγματα εξωτερικής θέας που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των προτιμήσεων των συμμετεχόντων.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν σαφή διαφοροποίηση μεταξύ των επτά φωτογραφικών παραδειγμάτων ως προς τη σειρά προτίμησης των συμμετεχόντων. Η Εικόνα 5 συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό ως 1η επιλογή (48%), ενώ ακολουθεί η Εικόνα 2 (34%). Οι ίδιες δύο εικόνες εμφανίζουν επίσης τα υψηλότερα ποσοστά ως 2η επιλογή, με 35% και 33% αντίστοιχα, γεγονός που καταδεικνύει τη σταθερά υψηλή θέση τους στις προτιμήσεις των συμμετεχόντων. Αντίθετα, ως 3η επιλογή εμφανίζεται συχνότερα η Εικόνα 6 (35%) και ακολουθεί η Εικόνα 3 (26%), ενώ οι Εικόνες 1, 4 και 7 συγκεντρώνουν χαμηλότερα ποσοστά και στις τρεις θέσεις προτεραιότητας.

Ως προς τα χαρακτηριστικά των περισσότερο προτιμώμενων φωτογραφικών παραδειγμάτων, οι Εικόνες 5 και 2 παρουσιάζουν κοινά στοιχεία, καθώς χαρακτηρίζονται από ανοικτό οπτικό πεδίο, μεγάλο βάθος θέας και έντονη παρουσία φυσικών στοιχείων, ιδιαίτερα νερού και ουρανού. Αντίθετα, η ιδιαίτερα περιορισμένη προτίμηση για την Εικόνα 7 αφορά ένα περισσότερο κλειστό οπτικό πεδίο, στο οποίο κυριαρχούν γειτονικές κτιριακές όψεις. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν, επομένως, τάση προτίμησης προς περισσότερο ανοικτές εξωτερικές θέες με φυσικά στοιχεία, χωρίς ωστόσο να μπορεί η επιλογή των

συγκεκριμένων εικόνων να αποδοθεί αποκλειστικά σε ένα μεμονωμένο χαρακτηριστικό τους.

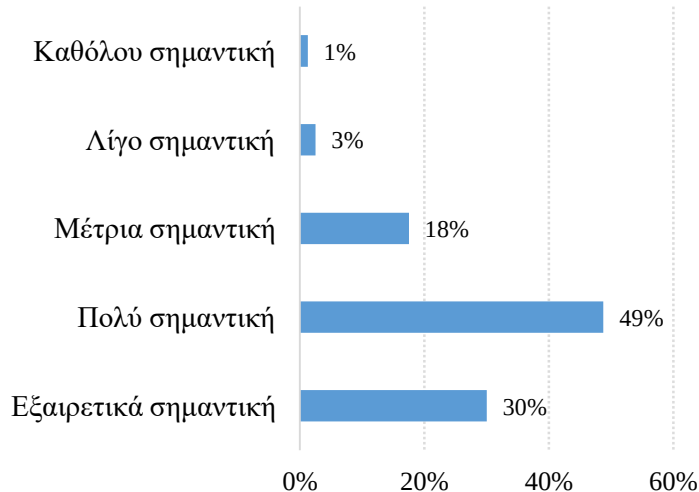
Η παραπάνω τάση παρουσιάζει συνάφεια με τα ευρήματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση της προτίμησης των επιμέρους στοιχείων της εξωτερικής θέας (Γράφημα 5-28). Ειδικότερα, ο ουρανός, η φύση/τα δέντρα και το νερό συγκαταλέγονται στα στοιχεία που χαρακτηρίστηκαν συχνότερα ως επιθυμητά από τους συμμετέχοντες, με ποσοστά 48%, 45% και 39% αντίστοιχα. Η υψηλή κατάταξη των Εικόνων 5 και 2, στις οποίες το ανοικτό οπτικό πεδίο συνδυάζεται με έντονη παρουσία ουρανού και νερού, εμφανίζεται συνεπώς συνεπής με τη γενικότερη προτίμηση που καταγράφηκε για φυσικά στοιχεία και περισσότερο ανοικτές συνθήκες θέας. Η σύγκλιση των δύο ευρημάτων ενισχύει την ένδειξη ότι τόσο το περιεχόμενο όσο και ο βαθμός οπτικού ανοίγματος της εξωτερικής θέας συνδέονται με τις προτιμήσεις των χρηστών.

Τα ευρήματα αυτά παρουσιάζουν συνάφεια με το θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2 σχετικά με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εξωτερικής θέας. Όπως αναφέρθηκε, η ποιότητα της θέας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την ύπαρξη οπτικής πρόσβασης προς το εξωτερικό, αλλά και από χαρακτηριστικά όπως το εύρος και το βάθος του οπτικού πεδίου, η πρόσβαση στον ουρανό και η παρουσία φυσικών στοιχείων (EN 17037, 2018· Chang et al., 2025). Παράλληλα, η παρουσία φυσικών στοιχείων, όπως η βλάστηση, το νερό και ο ουρανός, έχει συνδεθεί στη βιβλιογραφία με θετικότερη εμπειρία του εργασιακού περιβάλλοντος (Xiong et al., 2026· Payedar-Ardakani et al., 2024). Η τάση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί και υπό το πρίσμα της Υπόθεσης της Βιοφιλίας (Biophilia Hypothesis), σύμφωνα με την οποία ο άνθρωπος εμφανίζει μια εγγενή τάση σύνδεσης με τη φύση και τα φυσικά στοιχεία (Wilson, 1984). Στο συγκεκριμένο δείγμα, η υψηλή κατάταξη των Εικόνων 5 και 2, στις οποίες συνδυάζονται ανοικτό οπτικό πεδίο, ουρανός και νερό, εμφανίζεται συνεπής με αυτή τη θεωρητική προσέγγιση, καθώς και με τις αρχές του προτύπου WELL v2, το οποίο ενσωματώνει τη βιοφιλία και την πρόσβαση σε θέες προς φυσικά στοιχεία στο πλαίσιο της προαγωγής της υγείας και της ευεξίας των χρηστών (IWBI, 2024). Υπό αυτό το πρίσμα, η υψηλή προτίμηση που καταγράφηκε για τις περισσότερο ανοικτές θέες με έντονη παρουσία ουρανού και νερού εμφανίζεται συνεπής με τις τάσεις που έχουν καταγραφεί στη σχετική βιβλιογραφία.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε η σημασία που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον ως παράγοντα ποιότητας του χώρου εργασίας. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη σημασία της εξωτερικής θέας σε πενταβάθμια κλίμακα, από

«Καθόλου σημαντική» έως «Εξαιρετικά σημαντική», όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-35.

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον είναι σημαντική για την ποιότητα του χώρου εργασίας σας;



Γράφημα 5- 35: Αντιλαμβανόμενη σημασία της εξωτερικής θέας για την ποιότητα του χώρου εργασίας.

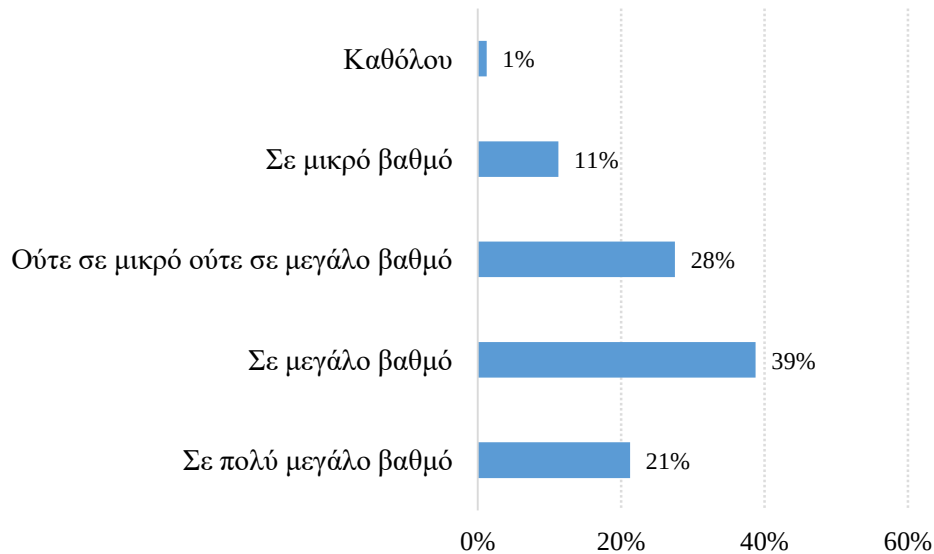
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου.

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ιδιαίτερα υψηλή σημασία της εξωτερικής θέας για την ποιότητα του χώρου εργασίας. Συγκεκριμένα, το 49% των συμμετεχόντων τη θεωρεί «Πολύ σημαντική» και το 30% «Εξαιρετικά σημαντική», με τις δύο κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 79% του δείγματος. Μέτρια σημαντική τη θεωρεί το 18%, ενώ μόλις το 3% τη χαρακτηρίζει «Λίγο σημαντική» και το 1% «Καθόλου σημαντική». Συνολικά, επομένως, τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι η εξωτερική θέα αποτελεί, για τη μεγάλη πλειονότητα των συμμετεχόντων, σημαντική παράμετρο της αντιλαμβανόμενης ποιότητας του εργασιακού περιβάλλοντος.

Τα ευρήματα αυτά παρουσιάζουν σαφή συνάφεια με το θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 2, όπου η ποιότητα της εξωτερικής θέας αναδεικνύεται ως ουσιαστική παράμετρος της συνολικής εμπειρίας των χρηστών και όχι αποκλειστικά ως αισθητικό χαρακτηριστικό του χώρου. Η ιδιαίτερα υψηλή σημασία που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στη θέα ενισχύει, σε επίπεδο υποκειμενικής αξιολόγησης, τη σημασία της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον για την αντιλαμβανόμενη ποιότητα των γραφειακών χώρων.

Τέλος, διερευνήθηκε ο βαθμός στον οποίο η απουσία ποιοτικής θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, όπως στην περίπτωση θέας προς πολύ κοντινό κτίριο, εκτιμάται ότι θα επηρέαζε την άνεση των συμμετεχόντων στον χώρο εργασίας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε πενταβάθμια κλίμακα, από «Καθόλου» έως «Σε πολύ μεγάλο βαθμό», όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-36.

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η απουσία ποιητικής θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. θέα σε πολύ κοντινό κτίριο) θα επηρέαζε την άνεσή σας στον χώρο εργασίας;



Γράφημα 5- 36: Αντιλαμβανόμενη επίδραση της απουσίας ποιοτικής εξωτερικής θέας στην άνεση στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η απουσία ποιοτικής εξωτερικής θέας εκτιμάται ότι θα είχε σημαντική επίδραση στην άνεση στον χώρο εργασίας. Συγκεκριμένα, το 39% των συμμετεχόντων θεωρεί ότι θα επηρεαζόταν «Σε μεγάλο βαθμό» και το 21% «Σε πολύ μεγάλο βαθμό», με τις δύο κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 60% του δείγματος. Παράλληλα, το 28% τοποθετείται στην ουδέτερη κατηγορία, ενώ το 11% θεωρεί ότι θα επηρεαζόταν «Σε μικρό βαθμό» και μόλις το 1% «Καθόλου». Συνολικά, επομένως, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι για την πλειονότητα των συμμετεχόντων η ποιότητα της εξωτερικής θέας αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα της αντιλαμβανόμενης άνεσης στον εργασιακό χώρο.

Συνολικά, τα ευρήματα της ενότητας αναδεικνύουν τη σημασία της εξωτερικής θέας ως ουσιαστικής παραμέτρου της ποιότητας του εργασιακού περιβάλλοντος. Οι συμμετέχοντες αποδίδουν ιδιαίτερη αξία στην οπτική σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον, τόσο ως προς

την άνεση και την ψυχολογική αποφόρτιση όσο και ως προς τη συνολική εμπειρία του χώρου εργασίας. Παράλληλα, οι προτιμήσεις τους αναδεικνύουν τη σημασία ποιοτικών χαρακτηριστικών της θέας, όπως το μεγαλύτερο οπτικό άνοιγμα και η παρουσία φυσικών στοιχείων, ενώ η απουσία ποιοτικής θέας εκτιμάται ότι μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την άνεση στον χώρο εργασίας. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν, επομένως, ότι η αξιολόγηση της θέας δεν περιορίζεται στην απλή ύπαρξη εξωτερικού ανοίγματος, αλλά συνδέεται και με το περιεχόμενο, την ποιότητα και τη δυνατότητα ουσιαστικής οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον.

5.7 Χρήση και αξιολόγηση του τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας

Στην παρούσα υποενότητα εξετάζονται οι συνθήκες χρήσης του τεχνητού φωτισμού στους χώρους εργασίας των συμμετεχόντων, καθώς και η αξιολόγησή του σε σχέση με τις ανάγκες και την εμπειρία τους κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Αρχικά, διερευνήθηκε η μέση ημερήσια διάρκεια χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας κατά την εποχή διεξαγωγής της έρευνας (βλ. Παράρτημα Β, Γράφημα Π-20). Περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (51%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τον γενικό τεχνητό φωτισμό για επτά ώρες ή περισσότερο κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας εργασίας. Οι υπόλοιπες κατηγορίες διάρκειας χρήσης εμφανίζονται σε αισθητά χαμηλότερα ποσοστά, τα οποία κυμαίνονται από 4% έως 9%, ενώ μόλις το 3% δήλωσε ότι δεν χρησιμοποιεί καθόλου τον γενικό τεχνητό φωτισμό. Το εύρημα αναδεικνύει την εκτεταμένη χρήση του τεχνητού φωτισμού στην καθημερινή λειτουργία των εξεταζόμενων χώρων εργασίας.

Η παρατεταμένη χρήση του γενικού τεχνητού φωτισμού παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον υπό το πρίσμα των μη οπτικών επιδράσεων του φωτός. Η διάρκεια αυτή δεν συνεπάγεται, ωστόσο, απουσία έκθεσης στο φυσικό φως, καθώς ο φυσικός και ο τεχνητός φωτισμός μπορούν να συνυπάρχουν στον χώρο εργασίας. Στο πλαίσιο του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, η κατάλληλη ημερήσια έκθεση στο φως αποτελεί σημαντική παράμετρο για την υποστήριξη του κινκάρδιου συστήματος. Στο WELL v2 η διάσταση αυτή ενσωματώνεται στο χαρακτηριστικό L03 – Σχεδιασμός κινκάρδιου φωτισμού (Circadian Lighting Design), το οποίο λαμβάνει υπόψη τη φωτεινή έκθεση στο επίπεδο των οφθαλμών και τη μελανοπική απόκριση (IWBI, 2025). Καθώς στην παρούσα έρευνα δεν πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις μελανοπικού EDI ούτε καταγράφηκε η χρονική μεταβολή της συνολικής φωτεινής έκθεσης στο επίπεδο των οφθαλμών, δεν είναι δυνατό να εξαχθούν

συμπεράσματα σχετικά με την κirkάδια επίδραση των συγκεκριμένων συνθηκών φωτισμού.

Ως προς την ύπαρξη τοπικού φωτισμού στη θέση εργασίας, η μεγάλη πλειονότητα των συμμετεχόντων (90%) δήλωσε ότι δεν διαθέτει επιτραπέζιο φωτιστικό επάνω στο γραφείο της, ενώ μόλις το 10% ανέφερε ότι διαθέτει. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι η χρήση επιτραπέζιου φωτιστικού ως συμπληρωματικής πηγής τοπικού φωτισμού είναι περιορισμένη στους εξεταζόμενους χώρους εργασίας.

Μεταξύ των οκτώ συμμετεχόντων που δήλωσαν ότι διαθέτουν επιτραπέζιο φωτιστικό στη θέση εργασίας τους, καταγράφεται διαφοροποίηση ως προς τη διάρκεια χρήσης του. Δύο συμμετέχοντες (25%) ανέφεραν χρήση για 3 έως λιγότερο από 4 ώρες ημερησίως, δύο (25%) για 5 έως λιγότερο από 6 ώρες και δύο (25%) για 7 ώρες ή περισσότερο. Ένας συμμετέχων (13%) δήλωσε χρήση για λιγότερο από μία ώρα, ενώ ένας (13%) ανέφερε ότι, παρότι διαθέτει τοπικό φωτισμό, δεν τον χρησιμοποιεί. Λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων που διαθέτουν τοπικό φωτισμό ($n=8$), τα συγκεκριμένα αποτελέσματα παρουσιάζονται περιγραφικά και δεν επιτρέπουν ευρύτερες γενικεύσεις.

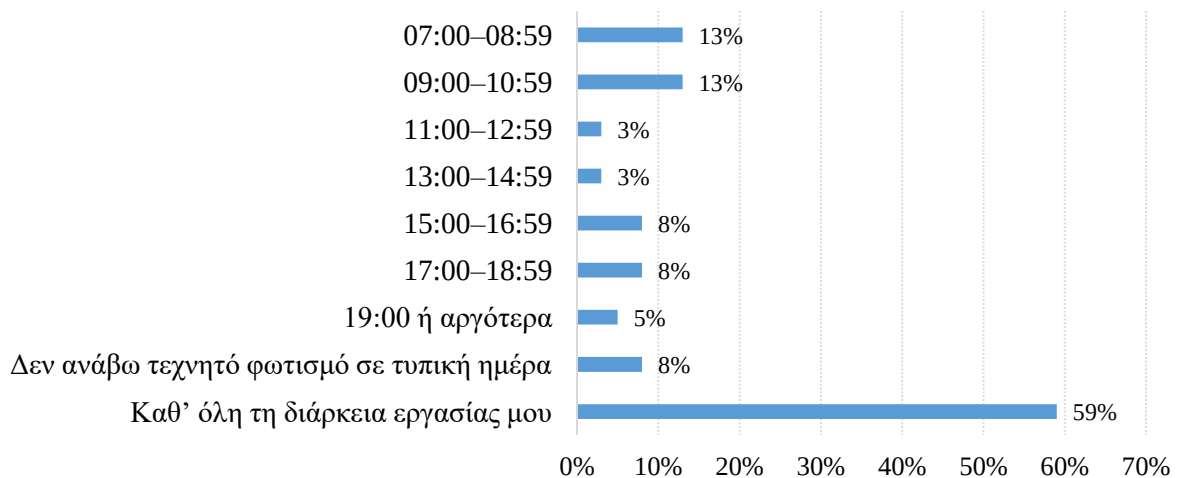
Η περιορισμένη παρουσία τοπικού φωτισμού στις θέσεις εργασίας αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον υπό το πρίσμα της σύγχρονης προσέγγισης στον σχεδιασμό του φωτισμού των χώρων γραφείων. Το EN 12464-1:2021 διακρίνει την περιοχή εκτέλεσης του οπτικού έργου (task area), την άμεσα περιβάλλουσα περιοχή (immediate surrounding area) και την περιοχή υποβάθρου (background area), προβλέποντας διαφοροποιημένες απαιτήσεις έντασης φωτισμού μεταξύ των επιμέρους ζωνών, με στόχο την εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών οπτικής άνεσης και τον περιορισμό μεγάλων χωρικών μεταβολών του φωτισμού (CEN, 2021). Υπό αυτή την έννοια, η δυνατότητα τοπικής ενίσχυσης του φωτισμού στην περιοχή εργασίας μπορεί να αποτελέσει μια ευέλικτη στρατηγική προσαρμογής του φωτιστικού περιβάλλοντος στις απαιτήσεις της εκάστοτε οπτικής εργασίας και στις ανάγκες του χρήστη. Ωστόσο, η απουσία επιτραπέζιου φωτιστικού δεν συνεπάγεται από μόνη της ανεπαρκή φωτισμό ή μη συμμόρφωση με το πρότυπο, καθώς η παρούσα έρευνα δεν περιλάμβανε επιτόπιες μετρήσεις της έντασης φωτισμού στις επιφάνειες εργασίας.

Αντίστοιχη προσέγγιση υιοθετείται και στο WELL v2, όπου ο σχεδιασμός του οπτικού περιβάλλοντος λαμβάνει υπόψη τόσο τον γενικό φωτισμό (ambient lighting) όσο και τη δυνατότητα τοπικού φωτισμού (task lighting), ιδίως όταν τα επίπεδα γενικού φωτισμού στη θέση εργασίας δεν επαρκούν για τις απαιτήσεις της οπτικής εργασίας (IWBI, 2025).

Παράλληλα, το WELL v2 περιλαμβάνει ειδικές προβλέψεις για τον περιορισμό της θάμβωσης από τον τεχνητό φωτισμό και τον σχεδιασμό θέσεων εργασίας με οθόνες με στόχο τη μείωση της οπτικής δυσφορίας. Υπό αυτό το πρίσμα, το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό συμμετεχόντων χωρίς δυνατότητα τοπικού φωτισμού (90%) υποδηλώνει περιορισμένη δυνατότητα εξατομικευμένης προσαρμογής του φωτισμού στην επιφάνεια εργασίας, χωρίς ωστόσο να τεκμηριώνει από μόνο του ανεπαρκείς συνθήκες φωτισμού.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκαν τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν συνήθως τον γενικό τεχνητό φωτισμό επειδή ο φυσικός φωτισμός δεν επαρκεί. Η ερώτηση ήταν πολλαπλής επιλογής και οι συμμετέχοντες μπορούσαν να δηλώσουν περισσότερα από ένα χρονικά διαστήματα. Για τον λόγο αυτό, τα ποσοστά υπολογίζονται επί του συνολικού δείγματος (N=80) και δεν αθροίζονται κατ' ανάγκη στο 100%.

**Σε μια τυπική ημέρα της εποχής που διανύουμε,
σε ποια χρονικά διαστήματα συνήθως ανάβετε τεχνητό φωτισμό
επειδή ο φυσικός δεν επαρκεί;**



Γράφημα 5- 37: Χρονικά διαστήματα χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού λόγω ανεπάρκειας του φυσικού φωτισμού.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η συχνότερη απάντηση είναι η χρήση του γενικού τεχνητού φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας, η οποία καταγράφεται στο 59% του συνολικού δείγματος. Ως προς τα επιμέρους χρονικά διαστήματα, υψηλότερα ποσοστά εμφανίζονται κατά τις πρωινές ώρες 07:00–08:59 και 09:00–10:59, με 13% σε καθεμία από τις δύο χρονικές ζώνες. Χαμηλότερα ποσοστά καταγράφονται κατά τις ώρες 15:00–16:59 και 17:00–18:59 (8% αντίστοιχα), ενώ ακόμη μικρότερη είναι η συχνότητα επιλογής των

υπόλοιπων χρονικών διαστημάτων. Παράλληλα, το 8% δήλωσε ότι δεν ανάβει τεχνητό φωτισμό σε μια τυπική ημέρα.

Η υψηλή συχνότητα επιλογής της χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας αναδεικνύει τη σημαντική παρουσία του τεχνητού φωτισμού στην καθημερινή λειτουργία των εξεταζόμενων γραφειακών χώρων κατά τη διάρκεια της εργάσιμης ημέρας. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με συμπεριφορικά πρότυπα χρήσης του τεχνητού φωτισμού που έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία. Μελέτες πεδίου σε χώρους γραφείων έχουν δείξει ότι η ενεργοποίηση του τεχνητού φωτισμού πραγματοποιείται συχνότερα κατά την άφιξη των χρηστών ή την έναρξη της περιόδου εργασίας, ενώ οι μεταβολές της κατάστασης του φωτισμού κατά τη διάρκεια της συνεχούς χρήσης του χώρου είναι σημαντικά λιγότερο συχνές (Hunt, 1979· Reinhart & Voss, 2003). Η συμπεριφορά αυτή μπορεί να οδηγήσει στη διατήρηση του τεχνητού φωτισμού σε λειτουργία για μεγάλο μέρος της εργάσιμης ημέρας, ακόμη και όταν μεταβάλλεται η διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού. Στο συγκεκριμένο δείγμα, το εύρημα ότι το 59% των συμμετεχόντων αναφέρει χρήση του γενικού τεχνητού φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας εμφανίζεται συνεπές με αυτό το πρότυπο συμπεριφοράς, χωρίς ωστόσο να είναι δυνατό να προσδιοριστούν από τα δεδομένα της παρούσας έρευνας οι ακριβείς χρονικές στιγμές ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του φωτισμού.

Η παραπάνω συμπεριφορά αναδεικνύει παράλληλα τη σημασία των συστημάτων αυτόματου ελέγχου για την αποτελεσματικότερη σύζευξη φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Η TOTEE 20701-7/2021 αναφέρει, για χώρους στους οποίους εισέρχεται φυσικός φωτισμός από εξωτερικά ανοίγματα, τη χρήση συστημάτων όπως αισθητήρες σύζευξης φυσικού–τεχνητού φωτισμού και αισθητήρες φωτισμού, τα οποία επιτρέπουν την προσαρμογή της λειτουργίας του τεχνητού φωτισμού ανάλογα με τη διαθεσιμότητα φυσικού φωτός (TEE, 2021). Αντίστοιχα, στο πλαίσιο του LEED η εφαρμογή ελέγχων που ανταποκρίνονται στη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού (daylight-responsive controls) εντάσσεται στις στρατηγικές ενεργειακής απόδοσης του συστήματος φωτισμού (USGBC, 2025). Υπό αυτό το πρίσμα, η εκτεταμένη χρήση γενικού τεχνητού φωτισμού που καταγράφηκε στο συγκεκριμένο δείγμα αναδεικνύει τη σημασία της αποτελεσματικής σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και της δυνατότητας προσαρμογής του τελευταίου στις μεταβαλλόμενες συνθήκες φυσικού φωτισμού.

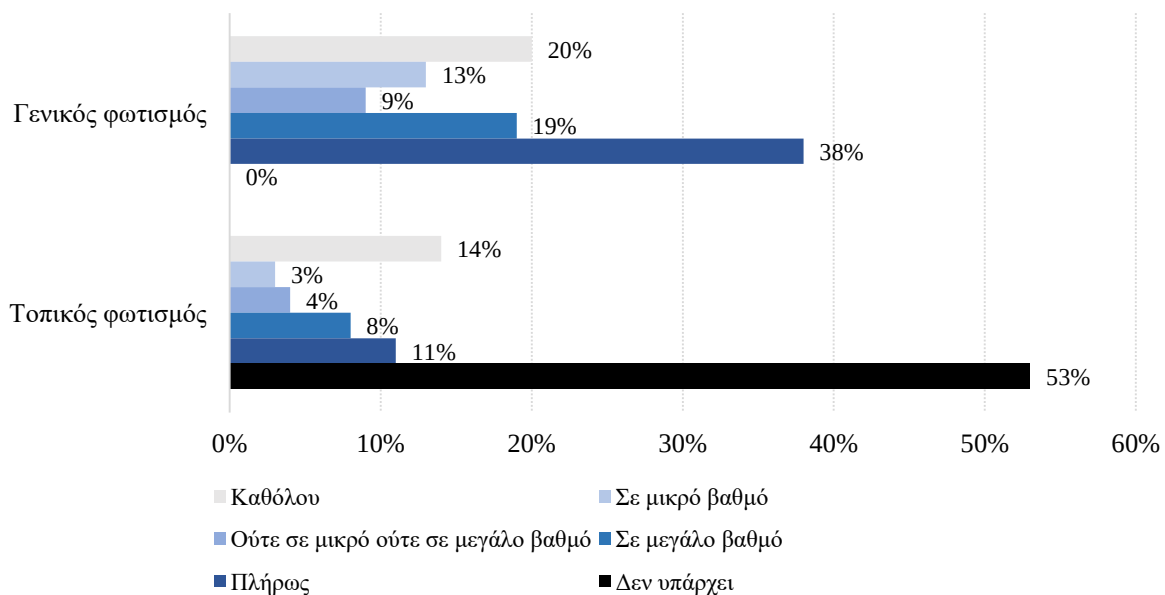
Ως προς τον τύπο των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για τον γενικό και τοπικό φωτισμό, συχνότερα αναφέρθηκαν οι λαμπτήρες LED, οι οποίοι επιλέχθηκαν από το 41%

του συνολικού δείγματος, ενώ λαμπτήρες φθορισμού (σωλήνας ή CFL/«οικονομίας») αναφέρθηκαν από το 29%. Παράλληλα, το 31% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι δεν γνωρίζει ή δεν είναι βέβαιο για τον τύπο των λαμπτήρων που χρησιμοποιείται στον χώρο εργασίας του. Η ερώτηση ήταν πολλαπλής επιλογής και, ως εκ τούτου, τα ποσοστά δεν αθροίζονται κατ' ανάγκη στο 100%. Η αναλυτική κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β (βλ. Γράφημα Π-22).

Η παρουσία λαμπτήρων φθορισμού στο 29% των απαντήσεων αποκτά πρόσθετο ενδιαφέρον σε σχέση με τα χαρακτηριστικά χρονικής διαμόρφωσης του τεχνητού φωτισμού. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει δείξει ότι συμβατικά συστήματα φθορισμού που λειτουργούν με ballast χαμηλής συχνότητας μπορούν να παρουσιάζουν έντονη χρονική διακύμανση της φωτεινής εξόδου (flicker), η οποία έχει συσχετιστεί με αυξημένη εμφάνιση πονοκεφάλων και οπτικής κόπωσης σε εργαζομένους γραφείων. Αντίθετα, η λειτουργία λαμπτήρων φθορισμού με ηλεκτρονικά ballast υψηλής συχνότητας περιορίζει σημαντικά τη συγκεκριμένη διακύμανση και έχει συσχετιστεί με βελτιωμένες συνθήκες οπτικής άνεσης και απόδοσης (Wilkins et al., 1989· Veitch & McColl, 1995). Συνεπώς, η καταγραφή της χρήσης λαμπτήρων φθορισμού στο συγκεκριμένο δείγμα δεν συνεπάγεται από μόνη της την ύπαρξη προβληματικού τρεμοπαίγματος, καθώς στην παρούσα έρευνα δεν καταγράφηκε ο τύπος του ballast ούτε πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις της χρονικής διαμόρφωσης του φωτισμού. Παρότι σημαντικό μέρος του δείγματος στεγάζεται σε κτίρια προ του 1980, δεν είναι δυνατό να συσχετιστεί η ηλικία του κτιριακού αποθέματος με τη χρήση λαμπτήρων φθορισμού χωρίς διασταύρωση των δύο μεταβλητών σε επίπεδο συμμετέχοντα.

Τέλος, διερευνήθηκε ο βαθμός στον οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να ελέγχουν τον τεχνητό φωτισμό στη θέση εργασίας τους, με διάκριση μεταξύ του γενικού φωτισμού, που παρέχεται από τα φωτιστικά οροφής, και του τοπικού φωτισμού, όπως το επιτραπέζιο φωτιστικό. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν χωριστά τον βαθμό ελέγχου για κάθε τύπο φωτισμού, όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-38.

Σε ποιο βαθμό μπορείτε να ελέγχετε τον τεχνητό φωτισμό στη θέση εργασίας σας:



Γράφημα 5- 38: Βαθμός ελέγχου του γενικού και τοπικού τεχνητού φωτισμού στη θέση εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

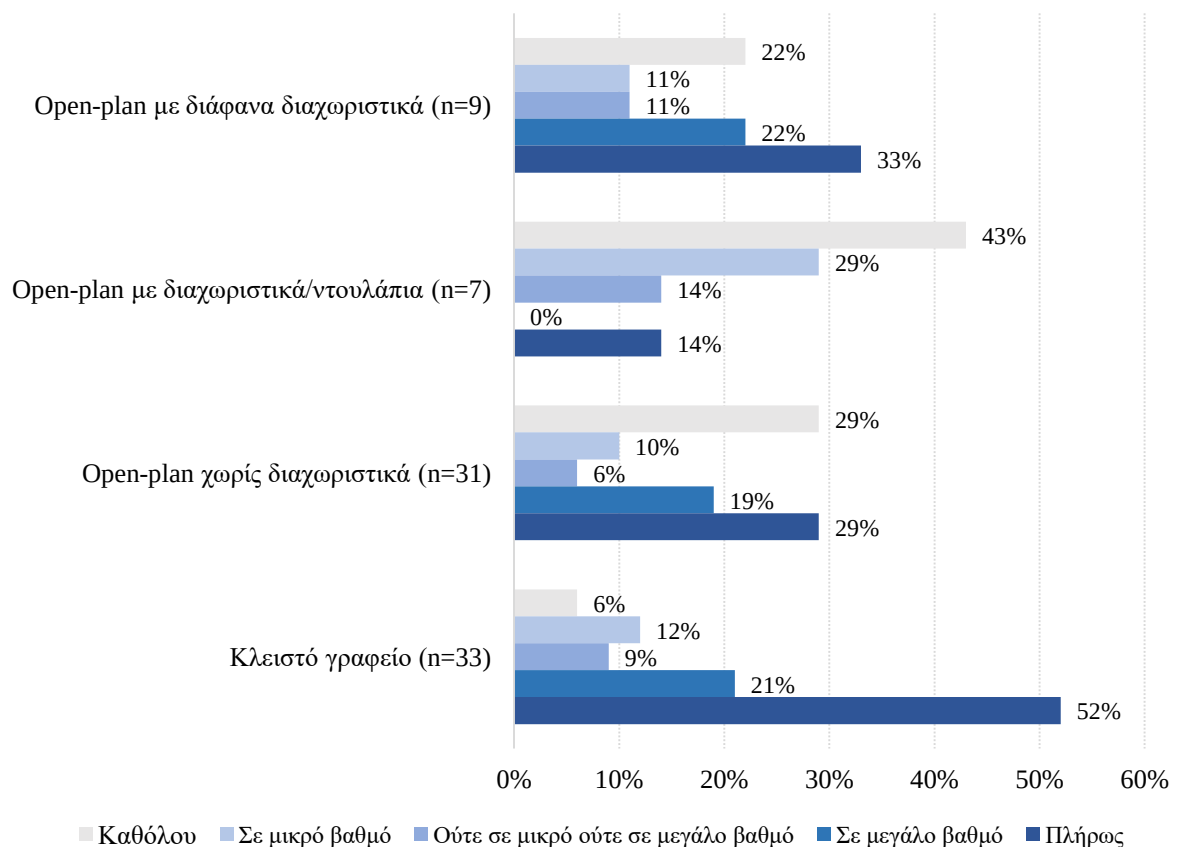
Ως προς τον γενικό φωτισμό, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες δήλωσαν ότι διαθέτουν υψηλό βαθμό ελέγχου, καθώς το 38% ανέφερε ότι μπορεί να τον ελέγχει πλήρως και το 19% σε μεγάλο βαθμό. Αντίθετα, το 20% δήλωσε ότι δεν μπορεί να τον ελέγχει καθόλου και το 13% ότι μπορεί να τον ελέγχει μόνο σε μικρό βαθμό, ενώ το 9% τοποθετήθηκε στην ενδιάμεση κατηγορία. Συνεπώς, συνολικά το 57% του δείγματος αναφέρει μεγάλο ή πλήρη έλεγχο του γενικού φωτισμού, έναντι 33% που αναφέρει μικρό ή καθόλου έλεγχο.

Διαφορετική εικόνα παρουσιάζεται ως προς τον τοπικό φωτισμό, καθώς το 53% του συνολικού δείγματος δήλωσε ότι δεν υπάρχει στη θέση εργασίας του. Πλήρη έλεγχο ανέφερε το 11% και έλεγχο σε μεγάλο βαθμό το 8%, ενώ μικρό ή καθόλου έλεγχο δήλωσε συνολικά το 17%. Στην ερώτηση καταγράφηκαν επίσης δύο μη απαντήσεις για τον γενικό φωτισμό και επτά για τον τοπικό φωτισμό, οι οποίες δεν απεικονίζονται στο γράφημα.

Προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο ο βαθμός ελέγχου του γενικού τεχνητού φωτισμού διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο του γραφειακού χώρου, πραγματοποιήθηκε διασταύρωση των δύο μεταβλητών (Γράφημα 5-39). Στους συμμετέχοντες που εργάζονται σε κλειστά γραφεία με τοίχους πλήρους ύψους (n=33), το 73% δήλωσε ότι μπορεί να ελέγχει τον γενικό φωτισμό πλήρως ή σε μεγάλο βαθμό, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στους

εργαζομένους σε χώρους ανοιχτής κάτοψης χωρίς διαχωριστικά (n=31) ανήλθε σε 48%. Στις δύο μικρότερες κατηγορίες χώρων ανοιχτής κάτοψης καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις, καθώς υψηλό βαθμό ελέγχου ανέφερε το 56% των συμμετεχόντων σε χώρους με διάφανα διαχωριστικά (n=9) και το 14% όσων εργάζονται σε χώρους με διαχωριστικά ή ντουλάπια (n=7). Αντίστοιχα, μικρό ή καθόλου έλεγχο ανέφερε το 18% των εργαζομένων σε κλειστά γραφεία, έναντι 39% όσων εργάζονται σε χώρους ανοιχτής κάτοψης χωρίς διαχωριστικά. Τα αποτελέσματα δείχνουν, επομένως, ότι ο υψηλός βαθμός ελέγχου δεν περιορίζεται αποκλειστικά στα κλειστά γραφεία, εμφανίζεται όμως συχνότερα σε αυτά στο συγκεκριμένο δείγμα. Οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στις δύο μικρότερες κατηγορίες χώρων ανοιχτής κάτοψης θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή, λόγω του περιορισμένου αριθμού συμμετεχόντων στις συγκεκριμένες υποομάδες.

**Βαθμός ελέγχου του γενικού τεχνητού φωτισμού
ανά τύπο γραφειακού χώρου**



Γράφημα 5- 39: Βαθμός ελέγχου του γενικού τεχνητού φωτισμού ανά τύπο γραφειακού χώρου.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Συνολικά, τα ευρήματα της ενότητας καταδεικνύουν την εκτεταμένη παρουσία του τεχνητού φωτισμού στην καθημερινή λειτουργία των εξεταζόμενων χώρων εργασίας.

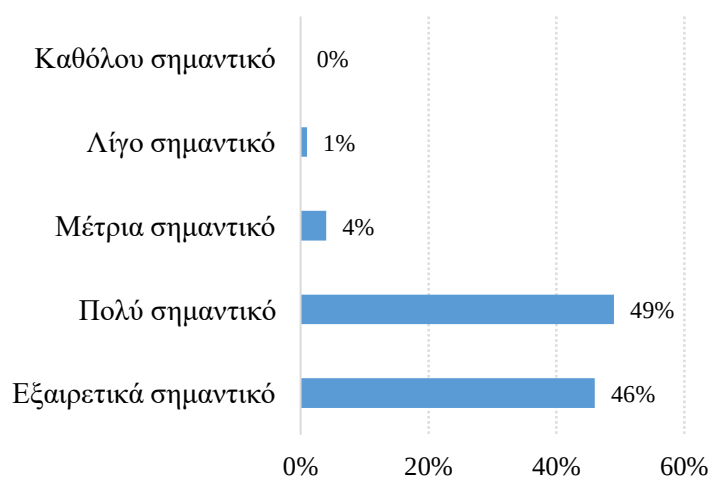
Παράλληλα, ενώ σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων διαθέτει υψηλό βαθμό ελέγχου του γενικού φωτισμού, η δυνατότητα αυτή παρουσιάζει διαφοροποιήσεις ανάλογα με τον τύπο του γραφειακού χώρου, ενώ η παρουσία και ο έλεγχος του τοπικού φωτισμού εμφανίζονται περισσότερο περιορισμένα. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν, επομένως, διαφοροποιήσεις τόσο ως προς τον τρόπο χρήσης όσο και ως προς τις δυνατότητες ατομικού ελέγχου του τεχνητού φωτισμού στη θέση εργασίας.

5.8 Προσωπικές προτιμήσεις φωτισμού στον χώρο εργασίας

Στην παρούσα υποενότητα διερευνώνται οι προσωπικές προτιμήσεις των συμμετεχόντων ως προς τον φωτισμό του χώρου εργασίας τους. Ειδικότερα, εξετάζεται η σημασία που αποδίδουν στην παρουσία φυσικού φωτισμού, ο προτιμώμενος τρόπος φωτισμού κατά την εργασία, καθώς και ο βαθμός ικανοποίησής τους από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας.

Αρχικά, διερευνήθηκε η σημασία που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στην ύπαρξη φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας τους. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη σημασία του φυσικού φωτισμού σε πενταβάθμια κλίμακα, από «Καθόλου σημαντικό» έως «Εξαιρετικά σημαντικό», όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-40.

Πόσο σημαντικό είναι για εσάς ο χώρος του γραφείου σας να διαθέτει φυσικό φωτισμό (ημέρα/ήλιος);



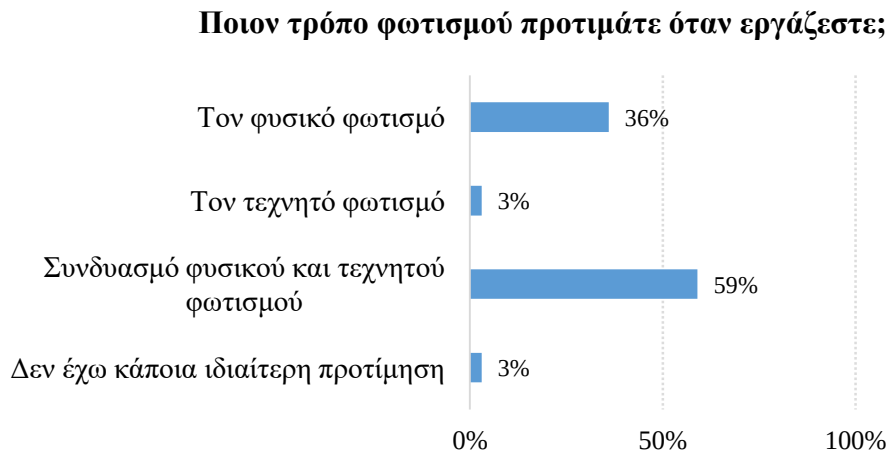
Γράφημα 5- 40: Αντιλαμβανόμενη σημασία της ύπαρξης φυσικού φωτισμού στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ιδιαίτερα υψηλή σημασία του φυσικού φωτισμού για τους συμμετέχοντες. Ειδικότερα, το 49% το χαρακτηρίζει «Πολύ σημαντικό» και το 46%

«Εξαιρετικά σημαντικό», με αποτέλεσμα οι δύο υψηλότερες κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 95% του δείγματος. Αντίθετα, μόλις το 4% το θεωρεί «Μέτρια σημαντικό» και το 1% «Λίγο σημαντικό», ενώ κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την κατηγορία «Καθόλου σημαντικό». Το εύρημα καταδεικνύει ότι η παρουσία φυσικού φωτισμού αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό του εργασιακού περιβάλλοντος για τη συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων.

Στη συνέχεια, εξετάστηκε ο τρόπος φωτισμού που προτιμούν οι συμμετέχοντες κατά την εργασία τους, με επιλογές μεταξύ φυσικού φωτισμού, τεχνητού φωτισμού, συνδυασμού των δύο ή απουσίας συγκεκριμένης προτίμησης. Η κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-41.



Γράφημα 5- 41: Προτιμώμενος τρόπος φωτισμού κατά την εργασία.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (59%) δήλωσε ότι προτιμά τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού κατά την εργασία, ενώ το 36% προτιμά τον φυσικό φωτισμό. Αντίθετα, μόλις το 3% εξέφρασε προτίμηση αποκλειστικά για τον τεχνητό φωτισμό, ενώ αντίστοιχο ποσοστό (3%) δήλωσε ότι δεν έχει κάποια ιδιαίτερη προτίμηση. Το αποτέλεσμα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με το προηγούμενο εύρημα, σύμφωνα με το οποίο το 95% των συμμετεχόντων θεωρεί την ύπαρξη φυσικού φωτισμού πολύ ή εξαιρετικά σημαντική. Παρότι, επομένως, αποδίδεται ιδιαίτερα υψηλή σημασία στο φυσικό φως, η κυρίαρχη προτίμηση δεν αφορά την αποκλειστική χρήση του, αλλά τον συνδυασμό του με τον τεχνητό φωτισμό.

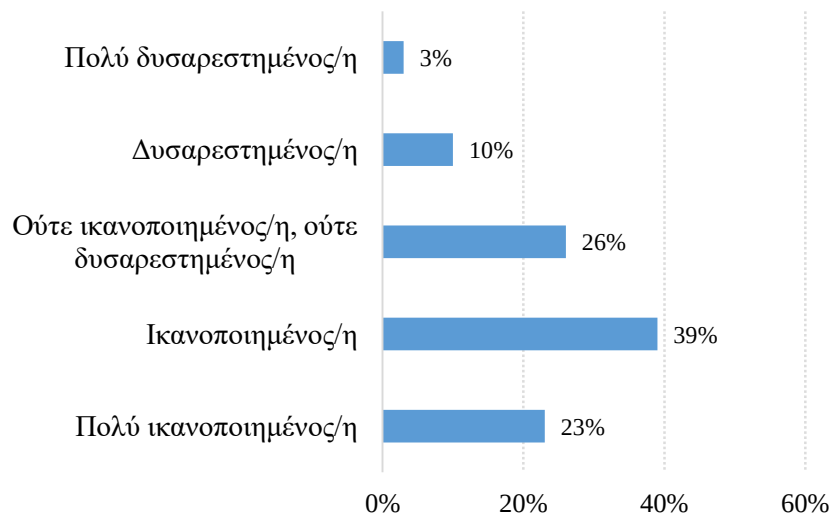
Η προτίμηση αυτή για τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού παρουσιάζει συνάφεια με την προσέγγιση του μόνιμου συμπληρωματικού τεχνητού φωτισμού

(Permanent Supplementary Artificial Lighting of Interiors – PSALI), όπως διατυπώθηκε από τους Hopkinson και Longmore (1959). Η προσέγγιση PSALI βασίζεται στη συνδυασμένη αξιοποίηση του φυσικού και του τεχνητού φωτισμού, ιδιαίτερα σε χώρους μεγαλύτερου βάθους, όπου η συμβολή του φυσικού φωτός μειώνεται με την απόσταση από τα εξωτερικά ανοίγματα. Ο συμπληρωματικός τεχνητός φωτισμός μπορεί, υπό κατάλληλο σχεδιασμό, να συμβάλει στην καλύτερη ενοποίηση των δύο πηγών και στη διαμόρφωση ενός περισσότερο ομοιόμορφου φωτεινού περιβάλλοντος στο εσωτερικό του χώρου. Υπό αυτό το πρίσμα, η προτίμηση του 59% των συμμετεχόντων για συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού δεν έρχεται κατ' ανάγκη σε αντίθεση με την υψηλή σημασία που αποδίδεται στο φυσικό φως, αλλά υποδηλώνει ότι οι δύο πηγές μπορούν να λειτουργούν συμπληρωματικά για την κάλυψη των αναγκών φωτισμού του χώρου εργασίας (Hopkinson & Longmore, 1959).

Η υψηλή σημασία που αποδίδεται στο φυσικό φως και η παράλληλη προτίμηση για συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού μπορούν να ερμηνευθούν και υπό το πρίσμα των διαφορετικών αλλά συμπληρωματικών ρόλων των δύο πηγών στο εργασιακό περιβάλλον. Η έκθεση στο φως κατά τη διάρκεια της ημέρας δεν συνδέεται αποκλειστικά με την οπτική λειτουργία, αλλά σχετίζεται και με μη οπτικές αποκρίσεις του ανθρώπινου οργανισμού, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης του κιρκάδιου συστήματος, διάσταση που λαμβάνεται υπόψη και στο WELL v2 μέσω του σχεδιασμού κιρκάδιου φωτισμού (IWBI, 2025). Από την άλλη πλευρά, ο σχεδιασμός του φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους εργασίας οφείλει να εξασφαλίζει κατάλληλες και επαρκείς συνθήκες για την εκτέλεση των επιμέρους οπτικών εργασιών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 12464-1:2021 (CEN, 2021). Υπό αυτή την έννοια, η υψηλή σημασία που αποδίδεται στο φυσικό φως δεν είναι ασύμβατη με την προτίμηση για συμπληρωματική χρήση τεχνητού φωτισμού, καθώς οι δύο πηγές μπορούν να εξυπηρετούν διαφορετικές και ταυτόχρονα συμπληρωματικές απαιτήσεις του φωτεινού περιβάλλοντος.

Τέλος, διερευνήθηκε ο βαθμός ικανοποίησης των συμμετεχόντων από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας τους. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν την ικανοποίησή τους σε πενταβάθμια κλίμακα, από «Πολύ δυσαρεστημένος/η» έως «Πολύ ικανοποιημένος/η», όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-42.

Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο σας;



Γράφημα 5- 42: Βαθμός ικανοποίησης από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας.

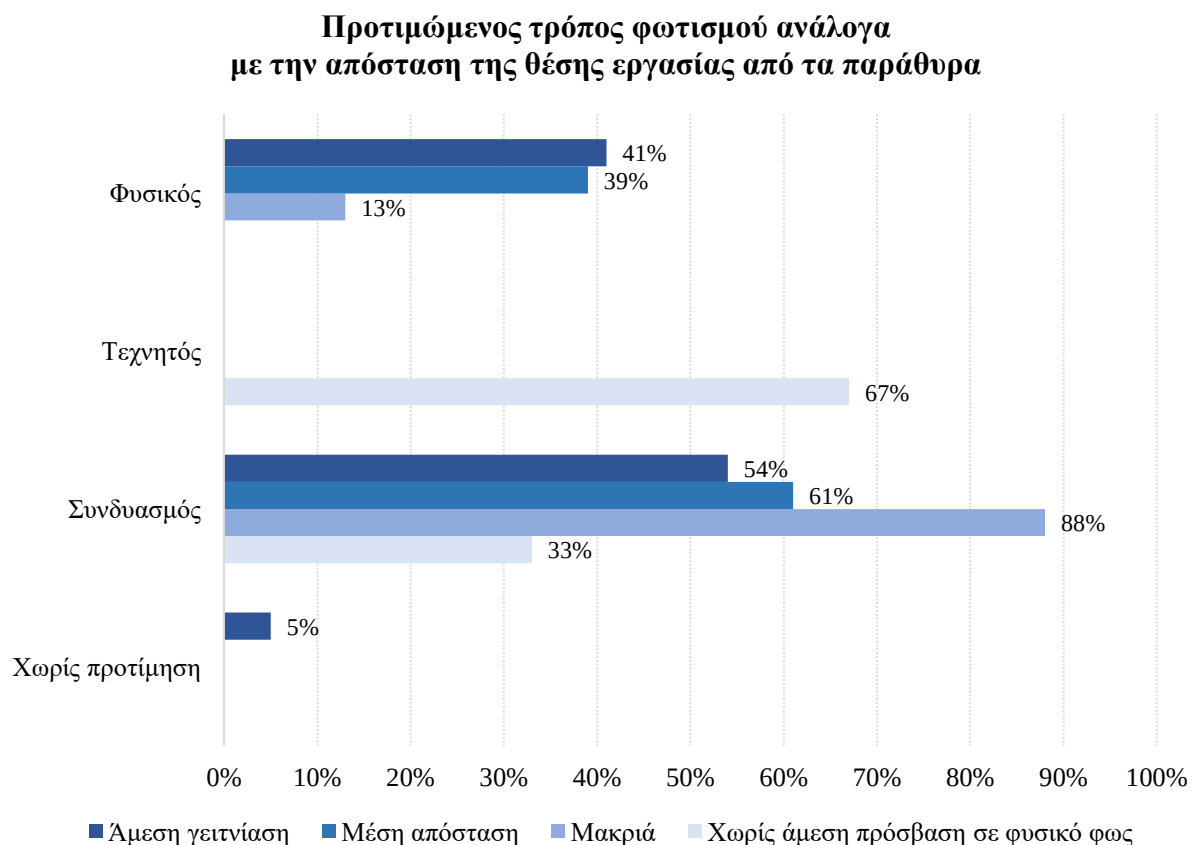
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν συνολικά θετική εικόνα ως προς την ικανοποίηση από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Συγκεκριμένα, το 39% των συμμετεχόντων δήλωσε ικανοποιημένο και το 23% πολύ ικανοποιημένο, με τις δύο θετικές κατηγορίες να συγκεντρώνουν συνολικά το 62% του δείγματος. Παράλληλα, το 26% τοποθετήθηκε στην ουδέτερη κατηγορία, δηλώνοντας ούτε ικανοποιημένο ούτε δυσαρεστημένο, ενώ το 10% δήλωσε δυσαρεστημένο και το 3% πολύ δυσαρεστημένο. Επομένως, παρά τη γενικά θετική αξιολόγηση, ένα σημαντικό τμήμα του δείγματος δεν εκφράζει σαφή ικανοποίηση από τον υφιστάμενο συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

Το γεγονός ότι το 39% των συμμετεχόντων τοποθετείται στην ουδέτερη ή στις αρνητικές κατηγορίες αξιολόγησης υποδηλώνει ότι η συνύπαρξη φυσικού και τεχνητού φωτισμού δεν αξιολογείται με τον ίδιο τρόπο από όλους τους χρήστες. Το εύρημα παρουσιάζει ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της προηγούμενης ενότητας, όπου καταγράφηκε εκτεταμένη χρήση του γενικού τεχνητού φωτισμού κατά τη διάρκεια της εργασίας, καθώς και παρουσία λαμπτήρων φθορισμού σε μέρος του δείγματος. Από πλευράς σχεδιασμού, η αποτελεσματική ενσωμάτωση φυσικού και τεχνητού φωτισμού προϋποθέτει τη δυνατότητα προσαρμογής του τεχνητού φωτισμού στις μεταβαλλόμενες συνθήκες φυσικού φωτός, ώστε οι δύο πηγές να λειτουργούν συμπληρωματικά. Ωστόσο, τα δεδομένα της παρούσας έρευνας δεν επιτρέπουν την άμεση απόδοση της ουδέτερης ή αρνητικής αξιολόγησης σε

συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του συστήματος τεχνητού φωτισμού, καθώς δεν πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις φωτισμού ούτε καταγράφηκαν παράμετροι όπως η θερμοκρασία χρώματος (CCT) ή η λειτουργία συστημάτων ρύθμισης της φωτεινής ροής (dimming).

Προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω κατά πόσο η σχέση της θέσης εργασίας με τα παράθυρα συνδέεται με τον προτιμώμενο τρόπο φωτισμού, πραγματοποιήθηκε διασταύρωση των δύο μεταβλητών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Γράφημα 5-43.



Γράφημα 5- 43: Προτιμώμενος τρόπος φωτισμού ανάλογα με την απόσταση της θέσης εργασίας από τα παράθυρα.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Από τη διασταύρωση της απόστασης της θέσης εργασίας από τα παράθυρα με τον προτιμώμενο τρόπο φωτισμού διαφαίνεται μια περιγραφική τάση ενίσχυσης της προτίμησης για συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού όσο αυξάνεται η απόσταση από τα παράθυρα. Ειδικότερα, ο συνδυασμός των δύο πηγών προτιμάται από το 54% των συμμετεχόντων που εργάζονται σε άμεση γειτνίαση με παράθυρο (n=41), από το 61% όσων βρίσκονται σε μέση απόσταση (n=28) και από το 88% όσων εργάζονται μακριά από τα παράθυρα (n=8). Αντίστοιχα, η αποκλειστική προτίμηση για φυσικό φωτισμό

καταγράφεται στο 41%, 39% και 13% των τριών αυτών υποομάδων, αντίστοιχα. Στην κατηγορία χωρίς άμεση πρόσβαση σε φυσικό φως ($n=3$), το 67% προτιμά αποκλειστικά τεχνητό φωτισμό και το 33% συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Ωστόσο, λόγω του πολύ μικρού αριθμού συμμετεχόντων στην τελευταία κατηγορία, το συγκεκριμένο αποτέλεσμα θα πρέπει να ερμηνεύεται με ιδιαίτερη προσοχή. Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η θέση εργασίας σε σχέση με τα παράθυρα συνδέεται, στο παρόν δείγμα, με διαφοροποιήσεις στις προτιμήσεις φωτισμού, χωρίς ωστόσο να μπορεί να τεκμηριωθεί αιτιώδης σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

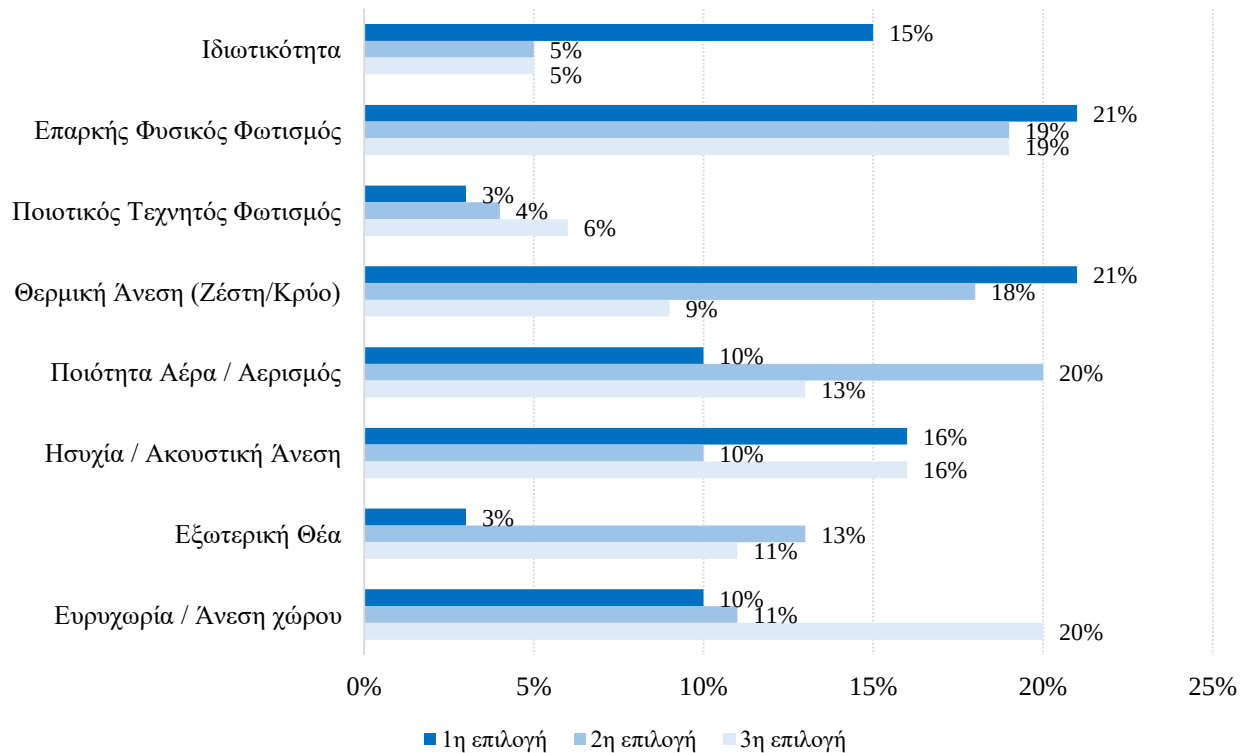
Συνολικά, τα ευρήματα της ενότητας αναδεικνύουν την ιδιαίτερη σημασία που αποδίδουν οι συμμετέχοντες στον φυσικό φωτισμό, καθώς και την προτίμησή τους για τη συνδυασμένη αξιοποίηση φυσικού και τεχνητού φωτισμού κατά την εργασία. Παρότι η μεγάλη πλειονότητα θεωρεί την παρουσία φυσικού φωτισμού πολύ ή εξαιρετικά σημαντική, η κυρίαρχη προτίμηση αφορά τον συνδυασμό των δύο μορφών φωτισμού και όχι την αποκλειστική χρήση της μίας. Παράλληλα, η πλειονότητα δηλώνει ικανοποιημένη από τον υφιστάμενο συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού, χωρίς ωστόσο η θετική αυτή αξιολόγηση να είναι καθολική. Η διασταύρωση των δεδομένων ανέδειξε, επιπλέον, διαφοροποιήσεις στις προτιμήσεις φωτισμού ανάλογα με την απόσταση της θέσης εργασίας από τα παράθυρα, με περιγραφική τάση ενίσχυσης της προτίμησης για συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στις θέσεις που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από αυτά.

5.9 Γενική αξιολόγηση του περιβάλλοντος του γραφείου

Στην παρούσα υποενότητα εξετάζεται η συνολική αξιολόγηση του περιβάλλοντος του γραφείου από τους συμμετέχοντες, λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικές παραμέτρους που σχετίζονται με την ποιότητα και την άνεση του χώρου εργασίας. Ειδικότερα, διερευνώνται η σχετική σημασία που αποδίδεται σε επιμέρους χαρακτηριστικά του εργασιακού περιβάλλοντος, ο βαθμός ικανοποίησης από αυτά, η συμβολή τους στη συνολική άνεση, καθώς και το στοιχείο που οι συμμετέχοντες θα επέλεγαν κατά προτεραιότητα να βελτιώσουν.

Αρχικά, διερευνήθηκαν τα στοιχεία που οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικότερα ώστε ο χώρος του γραφείου να αποτελεί ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν και να ιεραρχήσουν τα τρία σημαντικότερα στοιχεία, δηλώνοντας την πρώτη, δεύτερη και τρίτη επιλογή τους μεταξύ οκτώ παραμέτρων του εργασιακού περιβάλλοντος. Η κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-44.

Από την παρακάτω λίστα, επιλέξτε τα 3 στοιχεία που θεωρείτε τα πιο σημαντικά, ώστε το γραφείο σας να αποτελεί ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας και ιεραρχήστε τα.



Γράφημα 5- 44: Ιεράρχηση των σημαντικότερων στοιχείων για ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τον επαρκή φυσικό φωτισμό και τη θερμική άνεση ως τις συχνότερες πρώτες επιλογές των συμμετεχόντων, με ποσοστό 21% για καθεμία. Ο επαρκής φυσικός φωτισμός διατηρεί υψηλή παρουσία και στη δεύτερη (19%) και στην τρίτη επιλογή (19%), γεγονός που υποδηλώνει τη σταθερή σημασία που του αποδίδεται στο πλαίσιο της συνολικής ποιότητας του εργασιακού περιβάλλοντος. Η ποιότητα αέρα και ο αερισμός εμφανίζονται συχνότερα ως δεύτερη επιλογή (20%), ενώ η ευρυχωρία και η άνεση του χώρου καταγράφουν το υψηλότερο ποσοστό ως τρίτη επιλογή (20%). Παράλληλα, η ησυχία και η ακουστική άνεση συγκεντρώνουν αξιόλογα ποσοστά τόσο ως πρώτη όσο και ως τρίτη επιλογή (16% αντίστοιχα).

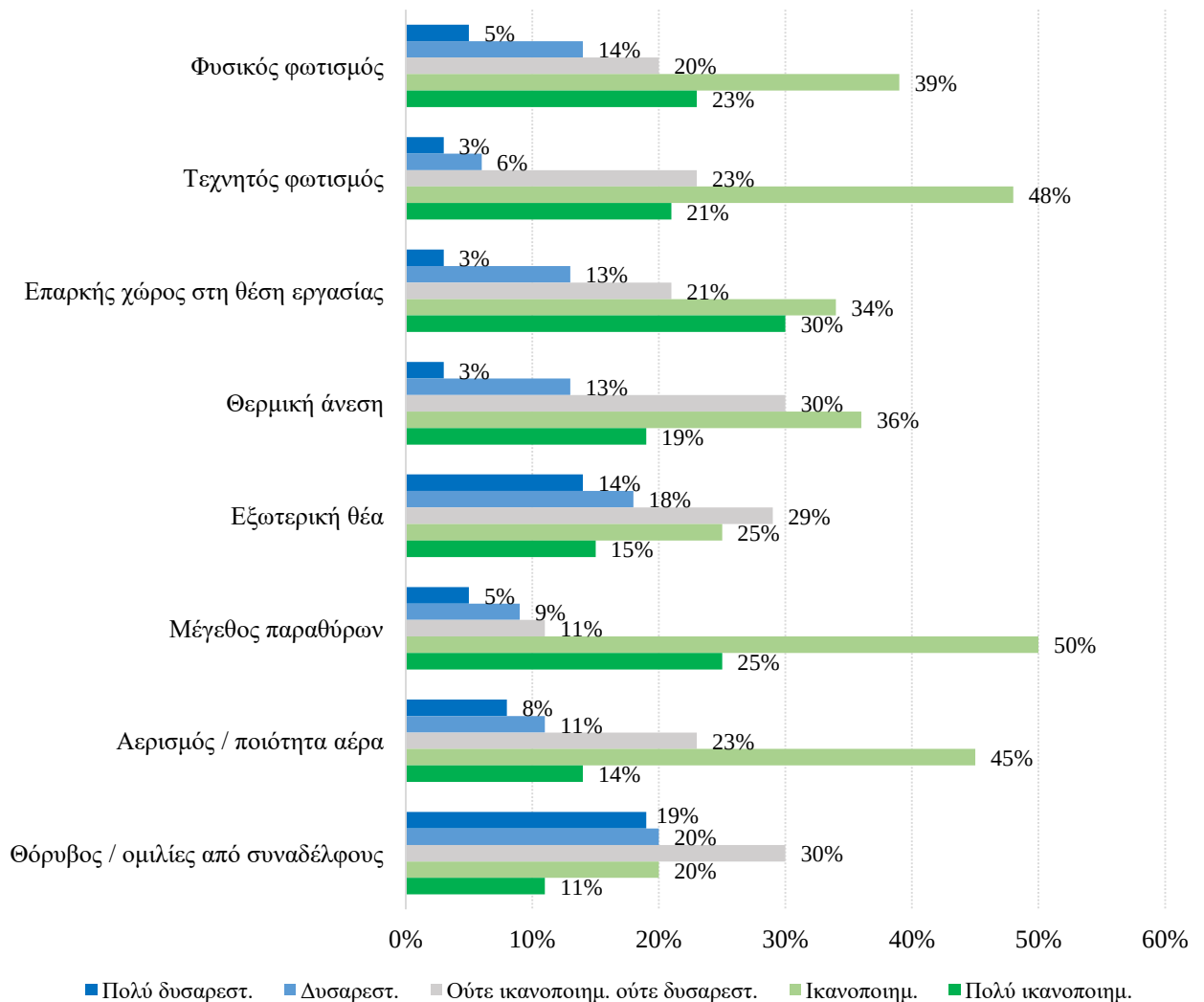
Εξετάζοντας αθροιστικά την παρουσία κάθε παράγοντα στις τρεις βαθμίδες ιεράρχησης, ο επαρκής φυσικός φωτισμός συγκεντρώνει συνολικά 59% (21% ως πρώτη, 19% ως δεύτερη και 19% ως τρίτη επιλογή), συγκεντρώνοντας τη μεγαλύτερη αθροιστική παρουσία μεταξύ των εξεταζόμενων παραγόντων. Αντίθετα, ο ποιοτικός τεχνητός φωτισμός συγκεντρώνει αθροιστικά 13% στις τρεις βαθμίδες (3%, 4% και 6%, αντίστοιχα). Η διαφοροποίηση αυτή

υποδηλώνει ότι, στο πλαίσιο της συγκεκριμένης ιεράρχησης, ο φυσικός φωτισμός αναγνωρίζεται εντονότερα ως χαρακτηριστικό που συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός ευχάριστου εργασιακού περιβάλλοντος, χωρίς ωστόσο το εύρημα να επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τους λόγους της χαμηλότερης κατάταξης του τεχνητού φωτισμού.

Αντίθετα, η εξωτερική θέα και ο ποιοτικός τεχνητός φωτισμός επιλέγονται λιγότερο συχνά ως πρώτη προτεραιότητα (3% αντίστοιχα). Ειδικά ως προς την εξωτερική θέα, το εύρημα αυτό δεν αναιρεί την υψηλή σημασία που της αποδόθηκε στις προηγούμενες ερωτήσεις, αλλά δείχνει ότι, όταν αξιολογείται συγκριτικά με άλλες παραμέτρους του εργασιακού περιβάλλοντος, τείνει να κατατάσσεται λιγότερο συχνά ως η σημαντικότερη προτεραιότητα.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε ο βαθμός ικανοποίησης των συμμετεχόντων από επιμέρους παραμέτρους του περιβάλλοντος του γραφείου. Η αξιολόγηση αφορούσε τον φυσικό και τον τεχνητό φωτισμό, τον διαθέσιμο χώρο στη θέση εργασίας, τη θερμική άνεση, την εξωτερική θέα, το μέγεθος των παραθύρων, τον αερισμό και την ποιότητα του αέρα, καθώς και τον θόρυβο και τις ομιλίες από συναδέλφους στον ίδιο χώρο. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα, από «Πολύ δυσανεσστημένος/η» έως «Πολύ ικανοποιημένος/η», όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-45.

**Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις παρακάτω παραμέτρους
στο χώρο του γραφείου σας;**



Γράφημα 5- 45: Βαθμός ικανοποίησης από επιμέρους παραμέτρους του περιβάλλοντος του γραφείου.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ως προς τον βαθμό ικανοποίησης από τις επιμέρους παραμέτρους του εργασιακού περιβάλλοντος. Υψηλότερη θετική αξιολόγηση καταγράφεται για το μέγεθος των παραθύρων, καθώς το 75% των συμμετεχόντων δηλώνει ικανοποιημένο ή πολύ ικανοποιημένο. Ακολουθούν ο τεχνητός φωτισμός με 69%, ο επαρκής χώρος στη θέση εργασίας με 64% και ο φυσικός φωτισμός με 62%. Θετική αξιολόγηση καταγράφεται επίσης για τον αερισμό και την ποιότητα του αέρα (59%) και τη θερμική άνεση (55%), αν και στις δύο περιπτώσεις εμφανίζεται μεγαλύτερο ποσοστό ουδέτερων ή αρνητικών αξιολογήσεων.

Αντίθετα, περισσότερο διαφοροποιημένη εικόνα παρουσιάζει η εξωτερική θέα, για την οποία το 40% δηλώνει ικανοποιημένο ή πολύ ικανοποιημένο, το 29% τοποθετείται στην ουδέτερη κατηγορία και το 32% δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο. Η χαμηλότερη θετική αξιολόγηση καταγράφεται για τον θόρυβο και τις ομιλίες από συναδέλφους στον ίδιο χώρο, όπου οι θετικές απαντήσεις περιορίζονται στο 31%, ενώ οι αρνητικές φθάνουν το 39%. Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η ικανοποίηση από το περιβάλλον του γραφείου δεν είναι ομοιόμορφη, αλλά διαφοροποιείται αισθητά ανάλογα με την εξεταζόμενη παράμετρο.

Η αρνητική αξιολόγηση του θορύβου παρουσιάζει διαφοροποίηση ανάλογα με τον τύπο του χώρου εργασίας. Ειδικότερα, μεταξύ των συμμετεχόντων που εργάζονται σε ενιαία ανοιχτή κάτοψη χωρίς διαχωριστικά ($n=31$), το 45% δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από τον θόρυβο και τις ομιλίες συναδέλφων, έναντι 30% μεταξύ όσων εργάζονται σε κλειστούς χώρους με τοίχους πλήρους ύψους ($n=33$). Η διαφορά αυτή υποδηλώνει, σε περιγραφικό επίπεδο, ότι η διαμόρφωση του χώρου εργασίας ενδέχεται να συνδέεται με την αξιολόγηση της ακουστικής άνεσης, χωρίς ωστόσο τα δεδομένα της παρούσας έρευνας να επιτρέπουν την τεκμηρίωση αιτιώδους σχέσης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαφοροποίηση μεταξύ της ικανοποίησης από το μέγεθος των παραθύρων και της ικανοποίησης από την εξωτερική θέα. Παρότι το μέγεθος των παραθύρων συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό θετικής αξιολόγησης (75%), η αντίστοιχη ικανοποίηση από την εξωτερική θέα περιορίζεται στο 40%, ενώ το 32% των συμμετεχόντων δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από αυτή. Η διαφοροποίηση αυτή υποδηλώνει ότι η ύπαρξη ανοιγμάτων ικανοποιητικού μεγέθους δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και αντίστοιχα ποιοτική θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Το εύρημα παρουσιάζει συνάφεια με την προσέγγιση του EN 17037 και της TOTEE 20701-7/2021, στα οποία η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον αντιμετωπίζεται ως διακριτή παράμετρος αξιολόγησης του εσωτερικού περιβάλλοντος και εξετάζεται με ειδικά κριτήρια που αφορούν όχι μόνο το άνοιγμα, αλλά και χαρακτηριστικά της προσφερόμενης θέας, όπως η οριζόντια γωνία θέασης, η απόσταση της θέας και τα ορατά επίπεδα του εξωτερικού περιβάλλοντος (CEN, 2018; TEE, 2021).

Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη σημασία επιμέρους παραγόντων για τη συνολική τους άνεση στο γραφείο. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε πενταβάθμια κλίμακα, από «Καθόλου σημαντικό» έως «Εξαιρετικά σημαντικό», και αφορούσε τον φυσικό και τον τεχνητό φωτισμό, τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, τη

θερμική άνεση, τις ακουστικές συνθήκες και τη διάταξη/εργονομία του χώρου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Γράφημα 5-46.



Γράφημα 5- 46: Αξιολόγηση της σημασίας επιμέρους παραγόντων για τη συνολική άνεση στο γραφείο.
Πηγή: Ίδια επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι όλοι οι εξεταζόμενοι παράγοντες αξιολογούνται ως σημαντικοί για τη συνολική άνεση στο γραφείο, με διαφοροποιήσεις ως προς την ένταση της σημασίας που τους αποδίδεται. Οι ακουστικές συνθήκες συγκεντρώνουν το υψηλότερο ποσοστό στις δύο ανώτερες βαθμίδες αξιολόγησης, καθώς το 93% των συμμετεχόντων τις θεωρεί πολύ ή εξαιρετικά σημαντικές. Ακολουθούν ο φυσικός φωτισμός με 91%, η θερμική άνεση με 89% και η διάταξη/εργονομία του χώρου με 85%. Υψηλή παραμένει και η σημασία του τεχνητού φωτισμού και της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, τα οποία αξιολογούνται ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντικά από το 74% και το 71% των συμμετεχόντων αντίστοιχα.

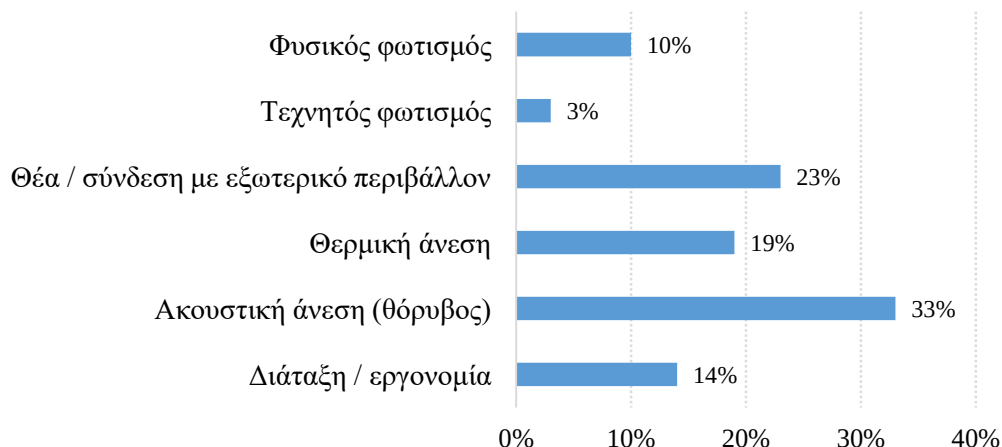
Ωστόσο, η εξέταση αποκλειστικά της ανώτερης βαθμίδας αξιολόγησης («Εξαιρετικά σημαντικός») αναδεικνύει μια διαφορετική ιεράρχηση των παραγόντων. Στην περίπτωση αυτή, ο φυσικός φωτισμός συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό (45%), υπερβαίνοντας τις

ακουστικές συνθήκες (38%) και τη θερμική άνεση (36%). Το εύρημα αυτό ενισχύει τη σημασία που αποδίδεται στον φυσικό φωτισμό από τους συμμετέχοντες, καθώς, παρότι οι ακουστικές συνθήκες προηγούνται όταν συνυπολογίζονται οι δύο ανώτερες βαθμίδες αξιολόγησης, ο φυσικός φωτισμός αναδεικνύεται ως ο συχνότερα αξιολογούμενος παράγοντας στην υψηλότερη βαθμίδα σημασίας.

Η συγκριτική ανάγνωση των αποτελεσμάτων ως προς τη σημασία και την ικανοποίηση αναδεικνύει, επιπλέον, μια ιδιαίτερα εμφανή απόκλιση στις ακουστικές συνθήκες. Ενώ το 93% των συμμετεχόντων θεωρεί τον θόρυβο και τις ομιλίες συναδέλφων πολύ ή εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα για τη συνολική άνεση, μόλις το 31% δηλώνει ικανοποιημένο ή πολύ ικανοποιημένο από τη συγκεκριμένη παράμετρο, ενώ το 39% εκφράζει δυσαρέσκεια. Η απόκλιση μεταξύ της υψηλής σημασίας που αποδίδεται στην ακουστική άνεση και της χαμηλότερης ικανοποίησης από τις υφιστάμενες συνθήκες την αναδεικνύει ως μία από τις κυριότερες παραμέτρους στις οποίες εντοπίζεται περιθώριο βελτίωσης στο εξεταζόμενο δείγμα.

Τέλος, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν το ένα στοιχείο του χώρου εργασίας που θα επιθυμούσαν κατά προτεραιότητα να βελτιώσουν, εφόσον είχαν τη δυνατότητα. Οι διαθέσιμες επιλογές αφορούσαν τον φυσικό και τον τεχνητό φωτισμό, τη θέα και τη σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον, τη θερμική και την ακουστική άνεση, καθώς και τη διάταξη και εργονομία του χώρου. Η κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζεται στο Γράφημα 5-47.

Αν είχατε τη δυνατότητα να βελτιώσετε μόνο ένα στοιχείο στον χώρο σας, ποιο θα επιλέγατε;



Γράφημα 5- 47: Στοιχείο του χώρου εργασίας που οι συμμετέχοντες θα επέλεγαν κατά προτεραιότητα να βελτιώσουν.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ακουστική άνεση αποτελεί τη συχνότερη προτεραιότητα βελτίωσης, καθώς επιλέχθηκε από το 33% των συμμετεχόντων. Ακολουθεί η θέα και η σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον με 23%, ενώ η θερμική άνεση συγκεντρώνει το 19% των απαντήσεων και η διάταξη/εργονομία του χώρου το 14%. Χαμηλότερα ποσοστά καταγράφονται για τον φυσικό φωτισμό (10%) και ιδιαίτερα για τον τεχνητό φωτισμό (3%).

Η ιεράρχηση αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον όταν εξεταστεί σε συνδυασμό με τα προηγούμενα ευρήματα. Η ανάδειξη της ακουστικής άνεσης ως πρώτης προτεραιότητας βελτίωσης (33%) βρίσκεται σε συμφωνία με την ιδιαίτερα υψηλή σημασία που αποδίδεται στις ακουστικές συνθήκες και τη χαμηλή ικανοποίηση που καταγράφηκε από αυτές. Παράλληλα, παρότι ο φυσικός φωτισμός αξιολογείται ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντικός από το 91% των συμμετεχόντων και συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό στην ανώτερη βαθμίδα «Εξαιρετικά σημαντικός» (45%), επιλέγεται ως πρώτη προτεραιότητα βελτίωσης μόνο από το 10%. Αντίθετα, η εξωτερική θέα αναδεικνύεται ως η δεύτερη συχνότερη προτεραιότητα βελτίωσης (23%). Η διαφοροποίηση αυτή υποδηλώνει ότι, όταν οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν ένα μόνο στοιχείο προς βελτίωση, η επιλογή τους δεν αντανακλά κατ' ανάγκη τη γενική σημασία που αποδίδουν σε κάθε παράμετρο, αλλά φαίνεται να σχετίζεται και με τον βαθμό στον οποίο θεωρούν ότι αυτή χρειάζεται βελτίωση στον υφιστάμενο χώρο εργασίας. Η ερμηνεία αυτή παρουσιάζει συνάφεια με τη μεγαλύτερη ικανοποίηση που καταγράφηκε από τον φυσικό φωτισμό (62%) σε σύγκριση με την εξωτερική θέα (40%). Υπό αυτό το πρίσμα, τα ευρήματα ενισχύουν τη σημασία της ποιότητας της θέας ως διακριτής παραμέτρου αξιολόγησης του εργασιακού περιβάλλοντος.

5.10 Συνοπτική παρουσίαση βασικών ευρημάτων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου, στο οποίο συμμετείχαν συνολικά N=80 εργαζόμενοι σε γραφειακούς χώρους, ανέδειξε τον φυσικό φωτισμό και τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον ως σημαντικές παραμέτρους της εμπειρίας των χρηστών. Παράλληλα, ανέδειξε ότι η αξιολόγησή τους δεν συνδέεται αποκλειστικά με την ύπαρξη εξωτερικών ανοιγμάτων, αλλά και με τη θέση του χρήστη στον χώρο, τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων, την κατανομή του φωτός, τη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού και σκίασης, καθώς και με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της διαθέσιμης θέας. Η ποικιλία των χώρων που εκπροσωπήθηκαν στο δείγμα επέτρεψε την καταγραφή

διαφορετικών συνθηκών έκθεσης στο φυσικό φως και οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

Ως προς τον φυσικό φωτισμό, τα αποτελέσματα καταγράφουν ιδιαίτερα θετική στάση των συμμετεχόντων, καθώς το 95% αξιολογεί την ύπαρξή του ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντική για τον χώρο εργασίας. Η σημασία που του αποδίδεται αναδεικνύεται και στη συνολική αξιολόγηση του εργασιακού περιβάλλοντος: ο επαρκής φυσικός φωτισμός συγκεντρώνει αθροιστικά 59% στις τρεις βαθμίδες ιεράρχησης των σημαντικότερων στοιχείων για ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας, ενώ, κατά την αξιολόγηση των επιμέρους παραγόντων για τη συνολική άνεση, συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό στην ανώτερη βαθμίδα «Εξαιρετικά σημαντικό» (45%). Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν τη σταθερά υψηλή σημασία που αποδίδεται στον φυσικό φωτισμό στις διαφορετικές διαστάσεις αξιολόγησης του εργασιακού περιβάλλοντος.

Παράλληλα, η επίδρασή του γίνεται αντιληπτή ως θετική σε επιμέρους διαστάσεις της εργασιακής εμπειρίας, με εντονότερη επίδραση στη διάθεση και την ψυχολογική κατάσταση, στη συνολική άνεση και ικανοποίηση και στην αίσθηση ενέργειας και εγρήγορσης. Ωστόσο, η παρουσία φυσικού φωτός δεν συνεπάγεται από μόνη της συνθήκες οπτικής άνεσης, καθώς ζητήματα όπως η ανομοιομορφη κατανομή, η άμεση ηλιακή ακτινοβολία και η θάμβωση αναδεικνύουν την ανάγκη αποτελεσματικού ελέγχου του φωτός και κατάλληλης διαχείρισης των συστημάτων σκίασης.

Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζουν τα ευρήματα που αφορούν τη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον, η οποία αναδεικνύεται ως διακριτή ποιοτική παράμετρος του χώρου εργασίας. Χαρακτηριστική είναι η διαφοροποίηση μεταξύ της ικανοποίησης από το μέγεθος των παραθύρων και της ικανοποίησης από την εξωτερική θέα: ενώ το 75% των συμμετεχόντων δηλώνει ικανοποιημένο ή πολύ ικανοποιημένο από το μέγεθος των παραθύρων, το αντίστοιχο ποσοστό για την εξωτερική θέα περιορίζεται στο 40%, ενώ το 32% δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από αυτή. Παράλληλα, η θέα και η σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον αναδεικνύονται ως η δεύτερη συχνότερη προτεραιότητα βελτίωσης του χώρου εργασίας (23%). Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η ύπαρξη ανοιγμάτων ικανοποιητικού μεγέθους δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και αντίστοιχα ποιοτική θέα, ενισχύοντας τη σημασία της αυτοτελούς αξιολόγησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

Παράλληλα, η δυνατότητα στροφής του βλέμματος προς το εξωτερικό περιβάλλον φαίνεται να αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο της καθημερινής εργασιακής εμπειρίας, καθώς το 78% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι στρέφει καθημερινά το βλέμμα προς τα έξω για αποφόρτιση κατά τη διάρκεια της εργασίας. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με τη Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART), σύμφωνα με την οποία η οπτική επαφή με φυσικά περιβάλλοντα ή φυσικά στοιχεία μπορεί να συμβάλει στην αποκατάσταση της κατευθυνόμενης προσοχής και στη μείωση της νοητικής κόπωσης. Υπό αυτή την έννοια, τα οπτικά διαλείμματα προς το εξωτερικό περιβάλλον αναδεικνύουν μια λειτουργική διάσταση της θέας, πέρα από την αμιγώς αισθητική αξιολόγησή της.

Η διαφοροποίηση μεταξύ της υψηλής ικανοποίησης από το μέγεθος των παραθύρων και της σαφώς χαμηλότερης ικανοποίησης από την εξωτερική θέα παρουσιάζει συνάφεια με την προσέγγιση του EN 17037 και της TOTEE 20701-7/2021, σύμφωνα με την οποία η ποιότητα της θέας δεν προσδιορίζεται αποκλειστικά από την ύπαρξη ή το μέγεθος ενός ανοίγματος, αλλά αξιολογείται μέσω επιμέρους χαρακτηριστικών της οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η οριζόντια γωνία θέασης, η απόσταση της θέας και τα ορατά επίπεδα του εξωτερικού περιβάλλοντος. Το γεγονός ότι το 81% του δείγματος εργάζεται στην Αττική προσδίδει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην εξέταση των ευρημάτων στο πλαίσιο ενός κατά κύριο λόγο αστικού περιβάλλοντος· ωστόσο, καθώς στην παρούσα έρευνα δεν πραγματοποιήθηκε αντικειμενική καταγραφή των εξωτερικών εμποδίων ή των επιπέδων θέας για κάθε χώρο εργασίας, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί άμεση αιτιώδης σύνδεση μεταξύ του αστικού ιστού και της καταγεγραμμένης ικανοποίησης από τη θέα (CEN, 2018· TEE, 2021).

Ως προς τη διαχείριση της σκίασης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το 48% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι ρυθμίζει τα σκίαστρα σπάνια ή ποτέ. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με τη συμπεριφορική αδράνεια (human inertia) που έχει καταγραφεί στη βιβλιογραφία ως προς τη χρήση των συστημάτων σκίασης, σύμφωνα με την οποία οι χρήστες τείνουν να μεταβάλλουν σχετικά σπάνια τη θέση των σκιάστρων και μπορεί να διατηρούν την ίδια θέση παρά τις μεταβολές των εξωτερικών συνθηκών (Reinhart & Voss, 2003). Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η περιορισμένη συχνότητα ρύθμισης αναδεικνύει τη σημασία της συμπεριφοράς των χρηστών στη διαχείριση του φυσικού φωτισμού, χωρίς ωστόσο να επιτρέπει να διαπιστωθεί αν τα σκίαστρα παρέμεναν πράγματι κατεβασμένα ή σε ποια συγκεκριμένη θέση βρίσκονταν.

Παράλληλα, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη διττή διάσταση της αξιοποίησης των μεγάλων ανοιγμάτων, καθώς η πρόσβαση σε φυσικό φως και θέα συνυπάρχει με την ανάγκη περιορισμού της ανεπιθύμητης ηλιακής επιβάρυνσης. Ειδικότερα, το 43% των συμμετεχόντων αναγνωρίζει τη θερινή υπερθέρμανση ως μειονέκτημα των μεγάλων ανοιγμάτων. Η αντίθεση αυτή παραπέμπει σε ένα χαρακτηριστικό δίλημμα του σχεδιασμού με φυσικό φως: η ενίσχυση της οπτικής επαφής και της εισόδου φυσικού φωτός μπορεί, υπό ορισμένες συνθήκες, να συνοδεύεται από αυξημένα ηλιακά θερμικά κέρδη και προβλήματα θερμικής ή οπτικής άνεσης. Το εύρημα υπογραμμίζει επομένως την ανάγκη ισορροπημένου σχεδιασμού των ανοιγμάτων και αποτελεσματικού ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω κατάλληλων συστημάτων σκίασης.

Ως προς τον τεχνητό φωτισμό, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη συμπληρωματική σχέση του με το φυσικό φως, καθώς το 59% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι προτιμά τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με την αρχή του Permanent Supplementary Artificial Lighting of Interiors (PSALI), σύμφωνα με την οποία ο τεχνητός φωτισμός λειτουργεί συμπληρωματικά προς το φυσικό φως για τη διαμόρφωση επαρκέστερων και περισσότερο ισορροπημένων συνθηκών φωτισμού στο εσωτερικό του χώρου. Παράλληλα, το 59% των συμμετεχόντων αναφέρει ότι ο γενικός τεχνητός φωτισμός παραμένει αναμμένος καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, ενώ το 90% δηλώνει ότι δεν διαθέτει τοπικό φωτιστικό γραφείου. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν τη σημαντική παρουσία του γενικού τεχνητού φωτισμού στην καθημερινή λειτουργία των εξεταζόμενων χώρων και, ταυτόχρονα, την περιορισμένη δυνατότητα εξατομικευμένης ενίσχυσης του φωτισμού στη θέση εργασίας.

Τέλος, η συγκριτική ανάγνωση της σημασίας και της ικανοποίησης από τις επιμέρους παραμέτρους του εργασιακού περιβάλλοντος ανέδειξε ιδιαίτερα εμφανή διαφοροποίηση ως προς την ακουστική άνεση. Ειδικότερα, το 93% των συμμετεχόντων αξιολογεί τις ακουστικές συνθήκες ως πολύ ή εξαιρετικά σημαντικές για τη συνολική άνεση, ενώ το 39% δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από τον θόρυβο και τις ομιλίες συναδέλφων. Παράλληλα, η ακουστική άνεση αναδεικνύεται ως η συχνότερη πρώτη προτεραιότητα βελτίωσης του χώρου εργασίας (33%). Η αρνητική αξιολόγηση του θορύβου είναι υψηλότερη μεταξύ των συμμετεχόντων που εργάζονται σε ενιαία ανοιχτή κάτοψη χωρίς διαχωριστικά (45%, n=31) σε σύγκριση με όσους εργάζονται σε κλειστούς χώρους με τοίχους πλήρους ύψους (30%, n=33). Η συγκριτική αυτή ανάγνωση αναδεικνύει την ακουστική άνεση ως μία από τις κυριότερες παραμέτρους στις οποίες εντοπίζεται

περιθώριο βελτίωσης στο εξεταζόμενο δείγμα, ενώ η διαφοροποίηση ανά τύπο χώρου καταγράφεται σε περιγραφικό επίπεδο και δεν τεκμηριώνει αιτιώδη σχέση.

Συνολικά, τα ευρήματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι η ποιότητα του εργασιακού περιβάλλοντος διαμορφώνεται από τη συνδυασμένη επίδραση φωτιστικών, οπτικών, θερμικών, ακουστικών και χωρικών παραμέτρων. Ειδικότερα, ως προς το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, αναδεικνύεται ότι η αξιολόγηση του φυσικού φωτισμού δεν μπορεί να περιορίζεται αποκλειστικά στην επάρκεια του φωτισμού στο εσωτερικό του χώρου, αλλά χρειάζεται να συνεξετάζει την ποιότητα και την κατανομή του φυσικού φωτός, τη δυνατότητα ελέγχου του από τους χρήστες, την οπτική άνεση και την ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Υπό αυτή την οπτική, ο φυσικός φωτισμός και η θέα αποτελούν αλληλένδετες αλλά διακριτές παραμέτρους της εμπειρίας του χρήστη, οι οποίες είναι σκόπιμο να αντιμετωπίζονται συνδυαστικά κατά τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση των γραφειακών χώρων.

6. Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερεύνησε τον ρόλο του φυσικού φωτισμού στους γραφειακούς χώρους, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον και στη συμβολή των παραμέτρων αυτών στη συνολική εμπειρία των χρηστών. Μέσα από τη συνδυασμένη προσέγγιση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και της εμπειρικής έρευνας, αναδείχθηκε ότι η ποιότητα του φωτιστικού περιβάλλοντος δεν καθορίζεται αποκλειστικά από την επάρκεια του φυσικού φωτός, αλλά διαμορφώνεται από ένα σύνολο αλληλένδετων παραμέτρων, στις οποίες περιλαμβάνονται η κατανομή και ο έλεγχος του φωτός, η οπτική άνεση, τα χαρακτηριστικά των εξωτερικών ανοιγμάτων και η δυνατότητα ουσιαστικής οπτικής σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

Ως προς τον φυσικό φωτισμό, η έρευνα επιβεβαιώνει την ιδιαίτερη σημασία που του αποδίδουν οι χρήστες των γραφειακών χώρων, όχι μόνο ως μέσο εξασφάλισης των απαραίτητων συνθηκών ορατότητας, αλλά ως παράγοντα που συνδέεται με την άνεση, τη διάθεση και την καθημερινή εμπειρία στον χώρο εργασίας. Η θετική επίδρασή του που καταγράφηκε στη διάθεση και την ψυχολογική κατάσταση, στη συνολική άνεση και ικανοποίηση, καθώς και στην αίσθηση ενέργειας και εγρήγορσης, ενισχύει την προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο θεωρητικό μέρος της εργασίας σχετικά με τον πολυδιάστατο ρόλο του φυσικού φωτισμού.

Παράλληλα, τα ευρήματα σχετικά με τη θάμβωση, την άμεση ηλιακή ακτινοβολία και τη χρήση συστημάτων σκίασης καταδεικνύουν ότι η αυξημένη παρουσία φυσικού φωτός δεν αποτελεί από μόνη της ένδειξη ποιοτικού φωτιστικού περιβάλλοντος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το 48% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι ρυθμίζει τα σκίαστρα σπάνια ή ποτέ, εύρημα που παρουσιάζει συνάφεια με τη συμπεριφορική αδράνεια (human inertia) που έχει καταγραφεί στη βιβλιογραφία ως προς τη χρήση των συστημάτων σκίασης (Reinhart & Voss, 2003). Παράλληλα, το 59% δηλώνει ότι χρησιμοποιεί τον γενικό τεχνητό φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας· τα δύο ευρήματα αναδεικνύουν τη σημασία της συμπεριφοράς των χρηστών και της δυνατότητας αποτελεσματικού ελέγχου του φωτιστικού περιβάλλοντος, χωρίς ωστόσο τα δεδομένα της παρούσας έρευνας να επιτρέπουν την τεκμηρίωση αιτιώδους σχέσης μεταξύ της διαχείρισης της σκίασης και της χρήσης τεχνητού φωτισμού. Αντίθετα, καθοριστική είναι η δυνατότητα επίτευξης ισορροπίας μεταξύ επάρκειας φυσικού φωτισμού και περιορισμού των συνθηκών που μπορούν να προκαλέσουν οπτική ενόχληση.

Ιδιαίτερα σημαντική αναδεικνύεται η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον, η οποία, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, αποτελεί ουσιαστική διάσταση της ποιότητας του γραφειακού χώρου και όχι απλώς συμπληρωματικό χαρακτηριστικό των εξωτερικών ανοιγμάτων. Χαρακτηριστική είναι η διαφοροποίηση μεταξύ της ικανοποίησης από το μέγεθος των παραθύρων και της ικανοποίησης από την εξωτερική θέα: ενώ το 75% των συμμετεχόντων δηλώνει ικανοποιημένο ή πολύ ικανοποιημένο από το μέγεθος των παραθύρων, το αντίστοιχο ποσοστό για την εξωτερική θέα περιορίζεται στο 40%, ενώ το 32% δηλώνει δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο από αυτή. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει ότι η ύπαρξη ανοιγμάτων που οι χρήστες αξιολογούν θετικά ως προς το μέγεθός τους δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και αντίστοιχα θετική αξιολόγηση της ποιότητας της θέας.

Η σημασία της οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον ενισχύεται και από το γεγονός ότι το 78% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι στρέφει καθημερινά το βλέμμα προς τα έξω για στιγμές αποφόρτισης από την εργασία. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με τη Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory – ART), σύμφωνα με την οποία η επαφή με το φυσικό περιβάλλον μπορεί να συμβάλει στην αποκατάσταση της κατευθυνόμενης προσοχής και στη μείωση της νοητικής κόπωσης. Η διαφοροποίηση αυτή είναι συνεπής με την προσέγγιση του EN 17037 και της TOTE 20701-7/2021, σύμφωνα με την οποία η αξιολόγηση της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον δεν περιορίζεται στο μέγεθος του ανοίγματος, αλλά περιλαμβάνει επιμέρους χαρακτηριστικά της οπτικής σύνδεσης, όπως η οριζόντια γωνία θέασης, η απόσταση της θέας και τα ορατά επίπεδα του εξωτερικού περιβάλλοντος (CEN, 2018· TEE, 2021).

Η διερεύνηση των προτιμήσεων των συμμετεχόντων ανέδειξε επίσης τη σημασία της συνδυασμένης αξιοποίησης φυσικού και τεχνητού φωτισμού. Η προτίμηση της πλειονότητας προς έναν συνδυασμό των δύο πηγών δείχνει ότι ο φυσικός και ο τεχνητός φωτισμός δεν λειτουργούν ανταγωνιστικά, αλλά συμπληρωματικά στη διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών εργασίας. Η μεταβλητότητα του φυσικού φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας καθιστά αναγκαία την υποστήριξή του από τον τεχνητό φωτισμό, ενώ η δυνατότητα ελέγχου και προσαρμογής των συνθηκών φωτισμού στις ανάγκες του χρήστη αποτελεί σημαντική παράμετρο της συνολικής ποιότητας του φωτιστικού περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός των γραφειακών χώρων είναι σκόπιμο να αντιμετωπίζει τον φωτισμό ως ένα ενιαίο και δυναμικό σύστημα, στο οποίο το φυσικό και το τεχνητό φως αλληλοσυμπληρώνονται.

Συνολικά, η παρούσα έρευνα καταδεικνύει ότι η ποιότητα ενός γραφειακού περιβάλλοντος δεν μπορεί να αξιολογείται αποκλειστικά με βάση την ποσότητα του διαθέσιμου φυσικού φωτός. Η οπτική άνεση, η δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών φωτισμού, η σχέση της θέσης εργασίας με τα εξωτερικά ανοίγματα και, ιδιαίτερα, η ποιότητα της θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον συνθέτουν ένα ευρύτερο πλαίσιο αξιολόγησης της εμπειρίας του χρήστη. Υπό αυτή την έννοια, το παράθυρο δεν αποτελεί μόνο μέσο εισόδου φυσικού φωτός, αλλά ταυτόχρονα στοιχείο οπτικής σύνδεσης του εσωτερικού με το εξωτερικό περιβάλλον. Η συνεκτίμηση επομένως του φυσικού φωτισμού και της ποιότητας της θέας ήδη από τα πρώτα στάδια του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία γραφειακών χώρων που ανταποκρίνονται πληρέστερα στις ανάγκες άνεσης και ευεξίας των χρηστών.

6.1 Περιορισμοί της έρευνας και τρόποι αντιμετώπισής τους

Κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας προέκυψαν ορισμένοι περιορισμοί και δυσκολίες, οι οποίοι σχετίστηκαν τόσο με τη φύση του ερευνητικού αντικειμένου όσο και με τη μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε.

Ένας από τους βασικούς περιορισμούς αφορούσε το μέγεθος και τη σύνθεση του δείγματος της εμπειρικής έρευνας, καθώς η συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου περιορίστηκε από τη διαθεσιμότητα και τη συμμετοχή χρηστών γραφειακών χώρων. Για τον λόγο αυτό, τα δεδομένα αναλύθηκαν κυρίως με περιγραφική στατιστική και τα αποτελέσματα ερμηνεύθηκαν με προσοχή, χωρίς να επιδιώκεται η γενίκευσή τους στο σύνολο του πληθυσμού των εργαζομένων σε γραφειακούς χώρους.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι η παρούσα εμπειρική μελέτη εστίασε πρωτίτως στη διερευνητική και περιγραφική αποτύπωση των αντιλήψεων και των τάσεων του δείγματος. Η διεξαγωγή πολυπαραγοντικών επαγωγικών αναλύσεων και στατιστικών συσχετίσεων παραμένει αντικείμενο μελλοντικής έρευνας.

Πρόσθετος περιορισμός αφορά τη γεωγραφική συγκέντρωση του δείγματος, καθώς το 81% των συμμετεχόντων εργάζεται στην Αττική. Ως εκ τούτου, τα ευρήματα αντανακλούν σε μεγάλο βαθμό τις αντιλήψεις χρηστών που εργάζονται στο συγκεκριμένο γεωγραφικό πλαίσιο και δεν μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικά διαφορετικών γεωγραφικών ή αστικών συνθηκών. Η παράμετρος αυτή λήφθηκε υπόψη κατά την ερμηνεία των

αποτελεσμάτων και αποφεύχθηκε η εξαγωγή γενικευμένων συμπερασμάτων για το σύνολο των γραφειακών χώρων στην Ελλάδα.

Περιορισμό της έρευνας αποτελεί επίσης η χρονική περίοδος συλλογής των δεδομένων, καθώς η συλλογή πραγματοποιήθηκε από τις 2 Απριλίου έως τις 29 Μαΐου 2026. Καθώς οι αντιλήψεις των χρηστών για τον φυσικό φωτισμό, τη θάμβωση και τη θερμική επιβάρυνση μπορούν να διαφοροποιούνται ανάλογα με την εποχή και τις επικρατούσες συνθήκες φυσικού φωτισμού, τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τις εμπειρίες των συμμετεχόντων κατά τη συγκεκριμένη περίοδο και δεν καλύπτουν το πλήρες εύρος των συνθηκών που μπορεί να εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του έτους. Ειδικότερα, δεν καταγράφηκαν ξεχωριστά οι συνθήκες της θερινής περιόδου, κατά την οποία ενδέχεται να εμφανίζονται αυξημένη ηλιακή επιβάρυνση και εντονότερα φαινόμενα θερμικής δυσφορίας, ούτε της χειμερινής περιόδου, κατά την οποία η μικρότερη διάρκεια της ημέρας διαφοροποιεί τη διαθεσιμότητα του φυσικού φωτός.

Ένας ακόμη περιορισμός σχετίζεται με τον υποκειμενικό χαρακτήρα των απαντήσεων, καθώς οι αντιλήψεις σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, την οπτική άνεση και την ποιότητα της θέας επηρεάζονται από προσωπικούς, χωρικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η παράμετρος αυτή λήφθηκε υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, ενώ η χρήση κυρίως ερωτήσεων κλειστού τύπου επέτρεψε τη συστηματικότερη καταγραφή και σύγκριση των απαντήσεων. Παράλληλα, η έρευνα βασίστηκε στις αξιολογήσεις των χρηστών και δεν περιέλαβε επιτόπιες αντικειμενικές μετρήσεις των εξεταζόμενων χώρων, όπως φωτομετρικές μετρήσεις ή καταγραφή των κατανομών λαμπρότητας μέσω φωτογραφιών υψηλού δυναμικού εύρους (HDR). Κατά συνέπεια, τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τις αντιλήψεις και τις εμπειρίες των συμμετεχόντων και δεν επιτρέπουν την άμεση συσχέτισή τους με αντικειμενικά μετρημένες συνθήκες φυσικού φωτισμού, θάμβωσης και ποιότητας της θέας.

Επιπλέον, η ετερογένεια των εξεταζόμενων γραφειακών χώρων ως προς τον προσανατολισμό, τη μορφολογία, τη θέση και τα χαρακτηριστικά των εξωτερικών ανοιγμάτων και τα συστήματα σκίασης αποτελεί παράγοντα που μπορεί να επηρεάζει την εμπειρία των χρηστών και την αντίληψή τους για τις συνθήκες φυσικού φωτισμού και θέας. Για τον λόγο αυτό, τα χαρακτηριστικά αυτά καταγράφηκαν στο ερωτηματολόγιο και συνεκτιμήθηκαν κατά την ανάλυση, ενώ η ερμηνεία επικεντρώθηκε κυρίως στην ανάδειξη γενικών τάσεων.

Τέλος, η βιβλιογραφική διερεύνηση πραγματοποιήθηκε σε ένα πεδίο που εξελίσσεται συνεχώς, ιδιαίτερα ως προς τους δείκτες, τα πρότυπα και τις ανθρωποκεντρικές προσεγγίσεις αξιολόγησης του φωτισμού. Για τον περιορισμό της επίδρασης αυτής επιδιώχθηκε η αξιοποίηση σύγχρονων και αξιόπιστων επιστημονικών πηγών και ισχυόντων προτύπων, σε συνδυασμό με θεμελιώδεις βιβλιογραφικές αναφορές του αντικειμένου.

6.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας μπορούν να αποτελέσουν αφετηρία για περαιτέρω διερεύνηση της σχέσης μεταξύ φυσικού φωτισμού, ποιότητας της θέας και εμπειρίας των χρηστών στους γραφειακούς χώρους. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν σε μεγαλύτερα και περισσότερο αντιπροσωπευτικά δείγματα, ώστε να καταστεί δυνατή η διερεύνηση διαφοροποιήσεων μεταξύ επιμέρους κατηγοριών χρηστών και διαφορετικών τυπολογιών γραφειακών χώρων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε ο συνδυασμός της υποκειμενικής αξιολόγησης των χρηστών με αντικειμενικές μετρήσεις των συνθηκών φυσικού φωτισμού και της ποιότητας της θέας. Η παράλληλη εφαρμογή σύγχρονων δεικτών φυσικού φωτισμού και κριτηρίων αξιολόγησης της θέας θα μπορούσε να επιτρέψει τη συσχέτιση των αντιλήψεων των χρηστών με μετρήσιμα χαρακτηριστικά του χώρου και των εξωτερικών ανοιγμάτων. Παράλληλα, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να ενσωματώσουν δείκτες που αφορούν τις μη οπτικές επιδράσεις του φωτός, όπως η μελανοπική ισοδύναμη ένταση φωτισμού ημέρας (melanopic Equivalent Daylight Illuminance – melanopic EDI, m-EDI), σύμφωνα με το CIE S 026/E:2018. Η αξιοποίηση τέτοιων δεικτών θα μπορούσε να διευρύνει την αξιολόγηση του φωτιστικού περιβάλλοντος πέρα από τις αμιγώς οπτικές απαιτήσεις, επιτρέποντας τη διερεύνηση της έκθεσης των χρηστών στο φως σε σχέση με τις μη οπτικές αποκρίσεις του ανθρώπινου οργανισμού.

Μία ακόμη κατεύθυνση μελλοντικής έρευνας αφορά τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας αυτοματοποιημένων ή προσαρμοζόμενων συστημάτων σκίασης σε σύγκριση με τα συστήματα χειροκίνητου ελέγχου. Η συγκριτική αξιολόγησή τους θα μπορούσε να εξετάσει κατά πόσο ο αυτοματισμός μπορεί να περιορίσει την εξάρτηση από τη χειροκίνητη παρέμβαση των χρηστών και να συμβάλει στην καλύτερη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού και στον αποτελεσματικότερο έλεγχο της θάμβωσης, ιδιαίτερα υπό το πρίσμα της συμπεριφορικής αδράνειας (human inertia) που έχει καταγραφεί ως προς τη χρήση των συστημάτων σκίασης.

Επιπλέον, θα μπορούσε να διερευνηθεί συστηματικότερα η επίδραση επιμέρους χαρακτηριστικών της θέας, όπως η απόσταση, το εύρος του οπτικού πεδίου, η παρουσία φυσικών στοιχείων και η σύνθεση του εξωτερικού περιβάλλοντος, στην οπτική άνεση, την ικανοποίηση και την ευεξία των εργαζομένων. Η διερεύνηση αυτή θα μπορούσε να συμβάλει στην πληρέστερη κατανόηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών που καθιστούν μία θέα επιθυμητή για τους χρήστες.

Τέλος, η πραγματοποίηση διαχρονικών μελετών στους ίδιους γραφειακούς χώρους, σε διαφορετικές εποχές του έτους και ώρες της ημέρας, θα επέτρεπε την εξέταση της μεταβλητότητας του φυσικού φωτισμού και της εξωτερικής θέας σε πραγματικές συνθήκες χρήσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η συγκριτική διερεύνηση κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, ώστε να αποτυπώνονται οι εποχικές διαφοροποιήσεις στη διαθεσιμότητα του φυσικού φωτισμού, στην ηλιακή επιβάρυνση, στη χρήση των συστημάτων σκίασης και στην εμπειρία των χρηστών. Η ενσωμάτωση των παραπάνω παραμέτρων σε μελλοντικές έρευνες μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη περισσότερο ολοκληρωμένων προσεγγίσεων για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση γραφειακών χώρων με επίκεντρο τις ανάγκες και την εμπειρία των χρηστών.

Βιβλιογραφία

Η Παλαιά Διαθήκη μετά συντόμου ερμηνείας, Τόμος Α. Γένεσις. (2022). Αθήνα: Εκδόσεις Σωτήρ.

Θεοδώρου, Μ. (2023). «Δια-φωτίζοντας» την άνοια: Διερεύνηση της επίδρασης των συνθηκών φωτισμού του εσωτερικού περιβάλλοντος στην υγεία των ηλικιωμένων με άνοια. (Δημοσιευμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε 14 Σεπτεμβρίου, 2026, από <https://apothesis.eap.gr/archive/item/213493>

Κουρέλη, Γ. (2022). *Φυσικό Φως στις κατοικίες: Ικανοποίηση και προτιμήσεις χρηστών.* (Δημοσιευμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε 8 Νοεμβρίου, 2025, από <https://apothesis.eap.gr/archive/item/170257>

Μπίρης, Κ. (2004). *Το φως στην αρχιτεκτονική.* Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτης.

Ντασκαγιάννη, Φ. (2023). *Φυσικός φωτισμός και θέα σε κέντρα υγειονομικής περίθαλψης.* (Δημοσιευμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε 9 Νοεμβρίου, 2024, από <https://apothesis.eap.gr/archive/item/194953>

Παπαδοπούλου, Ι. (2018). *Σύγχρονες απαιτήσεις φωτισμού στα κτίρια.* (Δημοσιευμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε 10 Νοεμβρίου, 2024, από <https://apothesis.eap.gr/archive/download/49332677-28f6-4317-83d3-5c1b2531d7f8.pdf>

Προεδρικό Διάταγμα της 1.6.1979. (1979). *Περί εγκρίσεως κανονισμού δια την θερμομόνωση των κτιρίων.* ΦΕΚ 362/Δ'/4.7.1979.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ). (2017). *TOTEE 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.* Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ). (2021). *T.O.T.E.E. 20701-7/2021: Τεχνητός και φυσικός φωτισμός κτιρίων.* Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.

Τσαγκρασούλης, Α. (2015). *Φυσικός φωτισμός [e-book].* Εκδόσεις Κάλλιπος. Ανακτήθηκε 8 Σεπτεμβρίου, 2024, από <https://www.openbook.gr/fysikos-fwismos/>

Τσικαλουδάκη, Α. (2003). *Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων για την εκτίμηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού στο εξωτερικό περιβάλλον και στο εσωτερικό των κτιρίων και μελέτη των*

κύριων παραμέτρων επιρροής του φωτισμού. (Δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή). Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου, 2024, από <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/15131>

Τσονωνά, Θ. (2022). *Φυσικό φως και θέα: ο ρόλος τους στην αξιολόγηση του εσωτερικού περιβάλλοντος*. (Δημοσιευμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε 10 Νοεμβρίου, 2024, από <https://apothesis.eap.gr/archive/item/170259?lang=el>

ΥΠΕΝ/ΔΑΟΚΑ/66006/2360. *Έγκριση Κτιριοδομικού Κανονισμού — Άρθρο 20: Φυσικός φωτισμός*. ΦΕΚ 3985/Β/22-6-2023. Ανακτήθηκε 15 Νοεμβρίου, 2024, από <https://www.elinyae.gr/ethniki-nomothesia/ya-ypendaoka6600623602023-fek-3985b-2262023>

Aries, M. B. C., Veitch, J. A., & Newsham, G. R. (2010). *Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort*. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 533-541. Retrieved November 25, 2024, από <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.12.004>

Bellia, L., Diglio, F., & Fragliasso, F. (2024). Office workers' performance and satisfaction with the luminous environment under standard and daylight mimicking LEDs. *Journal of Building Engineering*, 97, 110942. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.110942>

Benedetti, B., Maierova, L., Cajochen, C., Scartezzini, J.-L., & Munch, M. (2022). *Optimized office lighting advances melatonin phase and peripheral heat loss prior bedtime*. *Scientific Reports*, 12, Article 4267. Retrieved May 13, 2026, from <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07522-8>

Boubekri, M., Cheung, I. N., Reid, K. J., Wang, C. H., & Zee, P. C. (2014). *Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of office workers*. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 10(6), 603–611. Retrieved November 25, 2024, από <https://jcsn.aasm.org/doi/10.5664/jcsn.3780>

Boubekri, M., Lee, J., & Alrubaih, M. S. (2020). *Daylighting, architecture and health Building Design Strategies [e-book]*. London: Routledge. Retrieved December 7, 2025, from <https://doi.org/10.4324/9780080940717>

- Boubekri, M., Lee, J., MacNaughton, P., Woo, M., Schuyler, L., Tinianov, B., & Satish, U. (2020). *The impact of optimized daylight and views on the sleep duration and cognitive performance of office workers*. International Journal of Environmental Research and Public Health. Retrieved December 7, 2025, from <https://doi.org/10.3390/ijerph17093219>
- Cajochen, C. (2007). *Alerting effects of light*. Sleep Medicine Reviews, 11(6), 453–464. Retrieved August 17, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.009>
- Chang, S. W., & Schiavon, S. (2026). *Effects of window view attributes on occupants' view satisfaction: Findings from human subject experiments evaluating actual window views*. Building and Environment, 290, 114164. Retrieved May 9, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.114164>
- Chen, P. & Tang, H. (2024). *A framework for adaptive façade optimization design based on building envelope performance characteristics*. Buildings, 14(9), 2646. Retrieved November 15, 2025, from <https://doi.org/10.3390/buildings14092646>
- Collier, J. M., Wilkerson, A., Durmus, D., & Rodriguez-Feo Bermudez, E. (2023). *Studying response to light in offices: A literature review and pilot study*. Buildings, 13(2), 471. Retrieved October 30, 2025, from <https://doi.org/10.3390/buildings13020471>
- Commission Internationale de l'Éclairage. (2018). *CIE system for metrology of optical radiation for ipRGC-influenced responses to light (CIE S 026/E:2018)*. CIE Central Bureau. Retrieved July 7, 2026, from <https://doi.org/10.25039/S026.2018>
- Energy & Buildings (2022). *Lighting conditions in home office and occupant's perception: Exploring drivers of satisfaction*. Energy and Buildings, 261, 111977. Retrieved October 21, 2025, from <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.111977>
- European Committee for Standardization. (2018). *EN 17037:2018 Daylight in buildings*. CEN. Retrieved February 21, 2026, from <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/1b0ef311-7fc5-4e72-9f64-f670cde0b05f/en-17037-2018a1-2021>
- Figueiro, M. G., Kalsher, M., Steverson, B. C., Heerwagen, J., Kampschroer, K., & Rea, M. S. (2019). *Circadian-effective light and its impact on alertness in office workers*. Lighting Research & Technology, 51(2), 171–183. Retrieved January 12, 2026 <https://doi.org/10.1177/1477153517750006>

Ghaeili Ardabili, N., Wang, J., & Wang, N. (2023). *A systematic literature review: Building window's influence on indoor circadian health*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 188, 113796. Retrieved August 16, 2026 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113796>

Ghasaban, M., Yeganeh, M., & Irani, M. (2025). *Optimizing daylight, sky view and energy production in semi-transparent photovoltaic facades of office buildings: A comparative study in four climate zones*. Applied Energy, 377, 124707. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124707>

Gonçalves, G., Sousa, C., Fernandes, M. J., Almeida, N., & Sousa, A. (2023). *Restorative effects of biophilic workplace and nature exposure during working time: A systematic review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(21), 6986. Retrieved August 19, 2026, from <https://doi.org/10.3390/ijerph20216986>

Grzegorzewska-Gryglewicz, M., & Kaczmarek, A. (2025). *Office spaces in a cool temperate climate: Impact of architectural solutions on daylight quality in interiors, in the context of user well-being and circadian rhythm*. Sustainability, 17(24), 11062. Retrieved August 13, 2026, from <https://doi.org/10.3390/su172411062>

Harb, F., Hidalgo, M. P., & Martau, B. (2015). *Lack of exposure to natural light in the workspace is associated with physiological, sleep and depressive symptoms*. Chronobiology International, 32(3), 368–375. Retrieved August 2, 2026, from <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.982757>

Harmsen, J.-F., Habets, I., Biancolin, A. D., Lesniewska, A., Phillips, N. E., Metz, L., Sanchez-Avila, J., Kotte, M., Timmermans, M., Hashim, D., De Kam, S. S., Schaart, G., Jørgensen, J. A., Gemmink, A., Moonen-Kornips, E., Doligkeit, D., Van De Weijer, T., Buitinga, M., Haans, F., ... Hoeks, J. (2026). *Natural daylight during office hours improves glucose control and whole-body substrate metabolism*. Cell Metabolism, 38(1), 65-81.e10. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2025.11.006>

Hee Ko, W., Schiavon, S., Zhang, H., Graham, L., Brager, G., Mauss, I., Lin, Y., W. (2020). *The impact of a view from a window on thermal comfort, emotion, and cognitive performance*. Building and Environment, 175, 106779. Retrieved January 10, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106779>

Heidari, B., Abravesh, M., & Khodabakhshian, M. (2025). *Human-centric lighting in office spaces: Daylight strategies and environmental influences on visual effects and circadian*

health. *Building and Environment*, 285, 113538. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.113538>

Heschong, L. (2003). *Windows and offices: A study of office worker performance and the indoor environment* (Technical report, CEC P500-03-082-A-9). California Energy Commission. Retrieved August 17, 2026, from https://aercenergyrating.org/wp-content/uploads/2023/01/CEC-Windows-Offices-Report_2003.pdf

Historic England. (2023). *The commercial office, 1900–39: Introduction to heritage assets*. Historic England. Retrieved January 12, 2026, from <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/iha-commercial-office-1900-39/>

Hopkinson, R. G., & Longmore, J. (1959). *The permanent supplementary artificial lighting of interiors*. Transactions of the Illuminating Engineering Society, 24(3), 121–148. Retrieved August 2, 2026, from <https://doi.org/10.1177/147715355902400304>

Huang, Y., Lei, Z., Hu, W., Dai, Y., Dai, H., & Lu, S. (2026). *Occupant-aware co-optimization strategy for shading and lighting in open-plan offices*. Energy and Buildings, 363, 117548. Retrieved August 19, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2026.117548>

Hunt, D. R. G. (1979). *The use of artificial lighting in relation to daylight levels and occupancy*. Building and Environment, 14(1), 21–33. Retrieved July 8, 2026, from [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(79\)90025-8](https://doi.org/10.1016/0360-1323(79)90025-8)

Illuminating Engineering Society. (2012). *IES LM-83-12: Approved method: IES spatial daylight autonomy (sDA) and annual sunlight exposure (ASE)*. IES. Retrieved January 12, 2026, <https://www.usgbc.org/resources/ies-lighting-measurements-lm-83-12-approved-method-ies-spatial-daylight-autonomy-sda-and>

International WELL Building Institute (IWBI). (2025). *WELL Building Standard v2, Q2 2025*. Retrieved May 25, 2026, from <https://v2.wellcertified.com>

Fakhari, M., Fayaz, R., & Lollini, R. (2022). *The impact of evaluated daylight to the total light ratio on the comfort level in office buildings*. Buildings, 12(12), 2161. Retrieved October 21, 2025, from <https://doi.org/10.3390/buildings12122161>

Foster + Partners. (n.d.-a). *Apple Park*. Foster + Partners. Retrieved March 12, 2026, from <https://www.fosterandpartners.com/projects/apple-park>

Foster + Partners. (2011). Apple Campus 2: Proposed Main Building – Level 2 Plan [Architectural drawing]. City of Cupertino. Retrieved March 12, 2026, from https://forms.cupertino.org/inc/pdf/apple/FloorPlan_Cross_Section.pdf

Foster + Partners. (n.d.-b). *Commerzbank Headquarters*. Foster + Partners. Retrieved March 12, 2026, from <https://www.fosterandpartners.com/projects/commerzbank-headquarters>

Jamrozik, A., Clements, N., Hasan, S. S., Zhao, J., Zhang, R., Campanella, C., Loftness, V., Porter, P., Ly, S., Wang, S., & Bauer, B. (2019). Access to daylight and view in an office improves cognitive performance and satisfaction and reduces eyestrain: A controlled crossover study. *Building and Environment*, 165, 106379. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106379>

Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.

Karmann, C., Chinazzo, G., Schüler, A., Manwani, K., Wienold, J., & Andersen, M. (2023). *User assessment of fabric shading devices with a low openness factor*. *Building and Environment*, 228, 109707. Retrieved August 20, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109707>

Kjaer, S. (1925). Survey of hygienic conditions in the printing trades (Bulletin of the United States Bureau of Labor Statistics No. 392). U.S. Government Printing Office. Retrieved January 12, 2026, from <https://fraser.stlouisfed.org/title/survey-hygienic-conditions-printing-trades-4014>

Kutsevych, B., & Taniguchi, K. (2025). *Multi-objective daylight and energy-use optimization of the office building in climatic conditions of Ukraine*. *Energy Efficiency* First, 2, 100007. Retrieved January 13, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.eef.2025.100007>

Kwon, M., Remøy, H., van den Dobbelsteen, A., & Knaack, U. (2019). *Personal control and environmental user satisfaction in office buildings: Results of case studies in the Netherlands*. *Building and Environment*, 149, 428–435. Retrieved August 19, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.12.021>

Lamport L., (1994). *LaTeX: A Document Preparation System*., Addison-Wesley Professional, 2nd Edition.

- Liu, S., Zhang, C., Fukuda, H., Gao, W., & Meng, X. (2025). *The physiological and psychological impact of artificial windows on office workers during working phases: Cognitive performance and productivity*. *Energy and Built Environment*, S266612332500025X. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2025.03.002>
- Lok, R., Smolders, K. C. H. J., Beersma, D. G. M., & de Kort, Y. A. W. (2018). *Light, alertness, and alerting effects of white light: A literature overview*. *Journal of Biological Rhythms*, 33(6), 589–601. Retrieved August 17, 2026, from <https://doi.org/10.1177/0748730418796443>
- Lu, S., Mah, D., & Tzempelikos, A. (2026). *Toward AI-assisted, human-centered daylighting operation: Non-invasive daylighting preference evaluation using deep learning*. *Building and Environment*, 287, 113761. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.113761>
- Methods for Quality Assessment of Window View* (Workshop results). (2024). *Land*, 13(12), 2090. Retrieved December 7, 2025, from <https://www.mdpi.com/2073-445X/13/12/2090>
- Monteoliva, J. M., Villalba, A., Donato, S. M., & Pattini, A. E. (2025). *Decision tree-based modeling of daylight availability for perimeter offices in the Southern Hemisphere*. *Journal of Building Engineering*, 114, 114287. Retrieved January 10, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2025.114287>
- Monzavi, F., Gurdalli, H., & Lotfabadi, P. (2026). *Façade morphologies and daylighting strategies for visual comfort in Mediterranean office buildings: A contextual framework for Northern Cyprus*. *Sustainability*, 18(2), 722. Retrieved May 13, 2026, from <https://doi.org/10.3390/su18020722>
- Özdemir, H., & Çakmak, B. Y. (2022). *Evaluation of daylight and glare quality of office spaces with flat and dynamic shading system facades in hot arid climate*. *Journal of Daylighting*, 9(2), 197–208. Retrieved December 12, 2025, from <https://dx.doi.org/10.15627/jd.2022.15>
- Pasanen, T., Johnson, K., Lee, K., & Korpela, K. (2018). *Can nature walks with psychological tasks improve mood, self-reported restoration, and sustained attention? Results from two experimental field studies*. *Frontiers in Psychology*, 9, 2057. Retrieved August 12, 2026, from <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02057>

- Payedar-Ardakani, P., Gorji-Mahlabani, Y., Ghanbaran, A. H., & Ebrahimpour, R. (2024). *The impact of changes in daylight illuminance levels on architectural experiences in office environments using virtual reality and electroencephalogram*. Journal of Building Engineering, 96, 110487. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.110487>
- Payedar-Ardakani, P., Gorji-Mahlabani, Y., Ghanbaran, A. H., & Ebrahimpour, R. (2024). *Daylight illuminance levels, user preferences, and cognitive performance in office environments: Exploring an optimal illuminance range using virtual reality*. Building and Environment, 258, 111638. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111638>
- Qi, X., Luo, Z., Ghahramani, A., Zhuang, D., & Sun, C. (2024). *A study of subjective evaluation factors regarding visual effects of daylight in offices using machine learning*. Journal of Building Engineering, 86, 108906. Retrieved January 11, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.108906>
- Rea, M. S., & Figueiro, M. G. (2018). *Light as a circadian stimulus for architectural lighting*. Lighting Research & Technology, 50(4), 497–510. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1177/1477153516682368>
- Redlich, C. A., Sparer, J., & Cullen, M. R. (1997). *Sick-building syndrome*. The Lancet, 349(9057), 1013–1016. Retrieved January 12, 2026, from [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07220-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07220-0)
- Reinhart, C. F., & Voss, K. (2003). *Monitoring manual control of electric lighting and blinds*. Lighting Research & Technology, 35(3), 243–258. Retrieved July 10, 2026, from <https://doi.org/10.1191/1365782803li064oa>
- Reinhart, C. F., & Wienold, J. (2011). *The daylighting dashboard: A simulation-based design analysis for daylit spaces*. Building and Environment, 46(2), 386–396. Retrieved May 25, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.08.001>
- Sheppard, A. L., & Wolffsohn, J. S. (2018). *Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration*. BMJ Open Ophthalmology, 3(1), e000146. Retrieved July 7, 2026, from <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000146>
- Solemma / IBPSA authors. (2023). *Daylight, glare, and view: Multi-objective design workflow for open workplace*. In Proceedings of the 18th IBPSA Conference. Retrieved

December 12, 2025, from
https://publications.ibpsa.org/proceedings/bs/2023/papers/bs2023_1174.pdf

Stiftung Bauhaus Dessau. (n.d.). *Bauhaus Building*. Retrieved December 12, 2025, from
<https://bauhaus-dessau.de/en/venues/bauhaus-building/>

Tang, B., Shi, J., & Zhang, X. (2025). *The influence of simulated view contents on the restorative effects in isolated and confined offices with an artificial window*. Building and Environment, 277, 112922. Retrieved January 13, 2026, from
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.112922>

Thayanithy, D., & Perera, N. (2023). *Daylight and window view quality for visual comfort: The case of an office building in Jaffna*. Built-Environment Sri Lanka, 13(2), 5–22. Retrieved January 13, 2026, from DOI: 10.4038/besl.v13i2.7680

Tuaycharoen, N., & Tregenza, P. R. (2007). *View and discomfort glare from windows*. Lighting Research & Technology, 39(2), 185–200. Retrieved August 19, 2026, from
<https://doi.org/10.1177/1365782807077193>

Tzempelikos, A., & Athienitis, A. K. (2007). *The impact of shading design and control on building cooling and lighting demand*. Solar Energy, 81(3), 369–382. Retrieved May 25, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.solener.2006.06.015>

Van Den Wymelenberg, K. (2012). *Patterns of occupant interaction with window blinds: A literature review*. Energy and Buildings, 51, 165–176. Retrieved May 25, 2026, from
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.05.008>

Visible outside view as a facilitation tool to evaluate view quality and shading systems through building openings. (2023). Journal of Building Engineering, 80, 108049. Retrieved December 7, 2025, from <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.108049>

Ulrich, R. S. (1984). *View through a window may influence recovery from surgery*. Science, 224(4647), 420–421. Retrieved August 13, 2026, from
<https://doi.org/10.1126/science.6143402>

Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*. Journal of Environmental Psychology, 11(3), 201–230. Retrieved August 13, 2026, from
[https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)

Underwriters Laboratories. (2019). *Design guideline for promoting circadian entrainment with light for day-active people* (UL Design Guideline 24480, 1st ed.). Underwriters Laboratories. Retrieved April 27, 2026, from <https://www.ul.com/news/ul-publishes-lighting-design-guideline-circadian-entrainment>

U.S. Green Building Council. (2024). *LEED rating system*. USGBC. Retrieved April 27, 2026, from <https://www.usgbc.org/leed>

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.

Woo, M., MacNaughton, P., Lee, J., Tinianov, B., Satish, U., & Boubekri, M. (2021). *Access to daylight and views improves physical and emotional wellbeing of office workers: A crossover study*. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 690055. Retrieved December 12, 2025, from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2021.690055/full>

Xiong, J., Cheung, T., Fukawa, Y., Noelle, N., Parkinson, T., Kim, J., Tanabe, S., de Dear, R., & Schiavon, S. (2026). Measuring what matters: A benchmarking system for occupant satisfaction with workspace environments. *Building and Environment*, 287, 113783. Retrieved January 13, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.113783>

Yin, J., Zhu, S., MacNaughton, P., Allen, J. G., & Spengler, J. D. (2018). *Physiological and cognitive performance of exposure to biophilic indoor environment*. *Building and Environment*, 132, 255–262. Retrieved August 17, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.01.006>

Zhang, H., Cui, Y., Cai, H., & Chen, Z. (2024). Optimization and prediction of office building shading devices for energy, daylight, and view consideration using genetic and BO-LGBM algorithms. *Energy and Buildings*, 324, 114939. Retrieved January 12, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114939>

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

1. Παρακαλώ αναφέρετε την πόλη στην οποία βρίσκεται το γραφείο σας.

Πόλη _____

2. Σε τι είδους κτίριο στεγάζεται ο χώρος εργασίας σας;

Κτίριο αποκλειστικά γραφείων

Κτίριο μικτής χρήσης (γραφεία–κατοικίες–εμπόριο)

Βιομηχανικό / πρώην βιομηχανικό (ανακαινισμένο)

Άλλο: _____

3. Σε ποιον όροφο βρίσκεται ο χώρος του γραφείου όπου εργάζεστε;

ημιυπόγειο

Ισόγειο

1ος όροφος

2ος όροφος

3ος όροφος

4ος όροφος

5ος όροφος

6ος όροφος και πάνω

4. Το κτίριο στο οποίο εργάζεστε είναι (Έτος κατασκευής ή τελευταίας σημαντικής ανακαίνισης):

Προ του 1980

1980–2000

2000–2010

Μετά το 2010

Δεν γνωρίζω

5. Πόσο διάστημα εργάζεστε σε αυτόν τον χώρο γραφείου;

Λιγότερο από 3 μήνες

3 - 6 μήνες

Περισσότερο από 6 μήνες και λιγότερο από 1 χρόνο

1 - 3 χρόνια

Περισσότερα από 3 χρόνια

6. Πόσες ώρες περίπου βρίσκεστε καθημερινά στο χώρο του γραφείου σας;

Σε όλη τη διάρκεια της εργασίας μου (8 ώρες και πάνω)

Αρκετές ώρες (4 - 8 ώρες)

Λίγες ώρες (λιγότερο από 4 ώρες)

7. Ποιες ώρες της ημέρας εργάζεστε;

7:00 – 15:00

9:00 – 17:00

Διακεκομμένο ωράριο απασχόλησης (πρωί - απόγευμα)

Άλλο: _____

8. Επιλέξτε το είδος της εργασίας που εκτελείτε συνήθως στο γραφείο σας.

Εργασία κυρίως μπροστά σε οθόνη υπολογιστή

Εργασία σε οθόνη υπολογιστή και με έγγραφα

Εργασία κυρίως με έγγραφα

Άλλο: _____

9. Επιλέξτε την περιγραφή που χαρακτηρίζει καλύτερα το χώρο όπου βρίσκεται το γραφείο σας:

Ενιαία ανοιχτή κάτοψη χωρίς διαχωριστικά, όπου βρίσκονται και άλλα γραφεία

Ενιαία ανοιχτή κάτοψη όπου το γραφείο σας χωρίζεται από τον υπόλοιπο χώρο με διαχωριστικά ή ντουλάπια,

Ενιαία ανοιχτή κάτοψη όπου το γραφείο σας χωρίζεται από τον υπόλοιπο χώρο με διάφανα διαχωριστικά,

Κλειστός χώρος που διαχωρίζεται από τους άλλους χώρους γραφείων με τοίχους πλήρους ύψους

10. Πόσα τετραγωνικά μέτρα (m²) είναι κατά προσέγγιση ο χώρος του γραφείου (εάν πρόκειται για ενιαία ανοιχτή κάτοψη, υπολογίστε το σύνολο της επιφάνειας);

<10 m²

11-20 m²

21-30 m²

31-40 m²

41-50 m²

51-60 m²

61-70 m²

71-80 m²

81-90 m²

91-100 m²

101-150 m²

151-200 m²

>200 m²

11. Με πόσα ακόμα άτομα μοιράζεστε το χώρο όπου βρίσκεται το γραφείο σας;

Υπάρχει μόνο το δικό μου γραφείο

Με ένα ακόμη άτομο

Με δύο ακόμη άτομα

Με 3 – 5 άτομα

Με περισσότερα από 5 άτομα

12. Μπορείτε να επιλέξετε τη σχέση της κύριας θέσης εργασίας σας με τα παράθυρα;

Σε άμεση γειτνίαση με παράθυρο (π.χ. απόσταση μικρότερη από 1,5 μέτρο - έχετε άμεση οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον).

Σε μέση απόσταση από τα ανοίγματα (π.χ. απόσταση 1,5 έως 4,5 μέτρα - το φως φτάνει στο γραφείο αλλά δεν είστε ακριβώς δίπλα)

Μακριά από τα παράθυρα (π.χ. απόσταση μεγαλύτερη από 5 μέτρα - περιορισμένη επίδραση του φυσικού φωτός)

Σε χώρο χωρίς άμεση πρόσβαση σε φυσικό φως (π.χ. εσωτερικό γραφείο, υπόγειο ή χώρος χωρίς κανένα παράθυρο)

Δεν έχει ανοίγματα

13. Σε τι θέση βρίσκονται τα εξωτερικά ανοίγματα σε σχέση με τη θέση που βρίσκεται το γραφείο σας στο χώρο; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις.)

Τα εξωτερικά ανοίγματα είναι στην πλάτη μου

Τα εξωτερικά ανοίγματα βρίσκονται απέναντί μου

Τα εξωτερικά ανοίγματα βρίσκονται στο πλάι μου

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

14. Πόσα εξωτερικά ανοίγματα έχει ο χώρος όπου βρίσκεται το γραφείο σας;

1

2

3

4

5

Περισσότερα από 5

Δεν έχει ανοίγματα

15. Ποιος είναι ο τύπος ανοίγματος της πλειοψηφίας των παραθύρων;

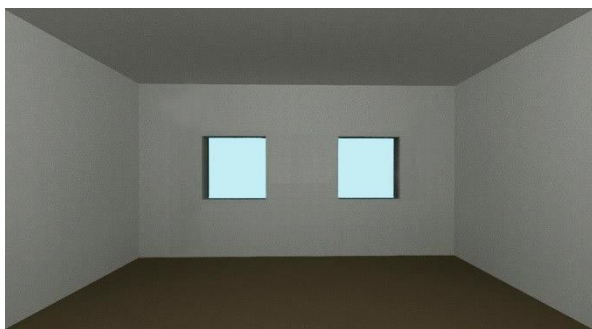
Ανοιγόμενα

Συρόμενα

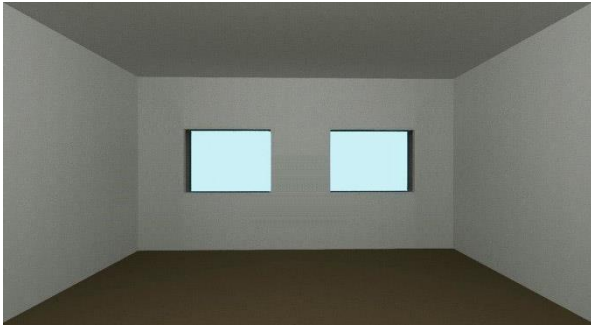
Σταθερά (μη ανοιγόμενα)

16. Τι μορφή έχουν τα εξωτερικά ανοίγματα που βρίσκονται στο χώρο του γραφείου σας; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μια εικόνες, εάν έχετε πολλών ειδών ανοίγματα στο χώρο σας).

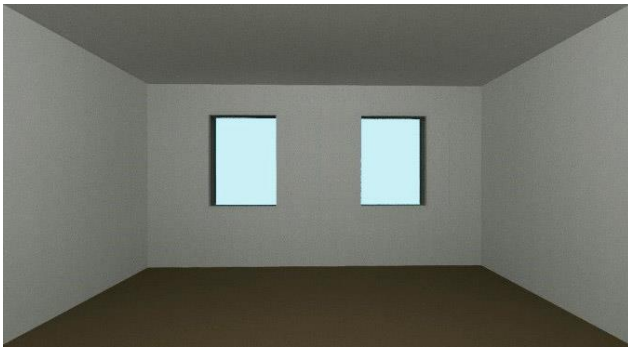
Τετράγωνα παράθυρα



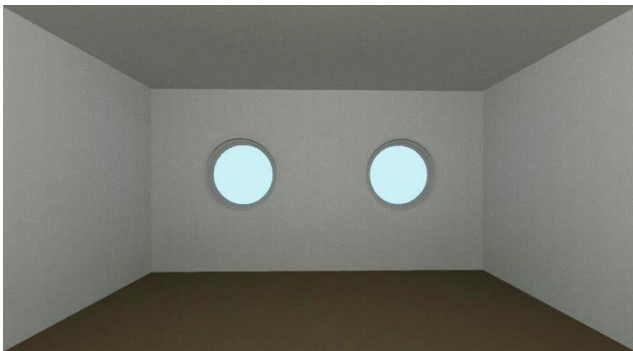
Οριζόντια ορθογώνια παράθυρα



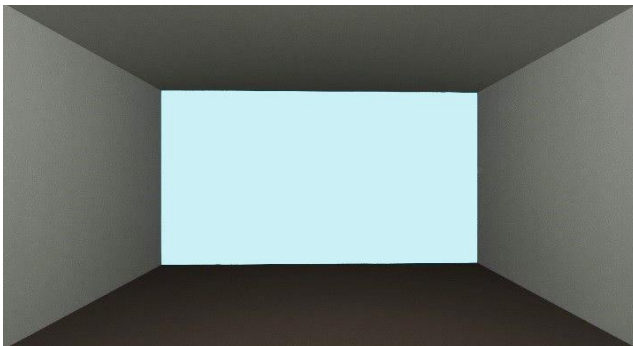
Κατακόρυφα ορθογώνια παράθυρα



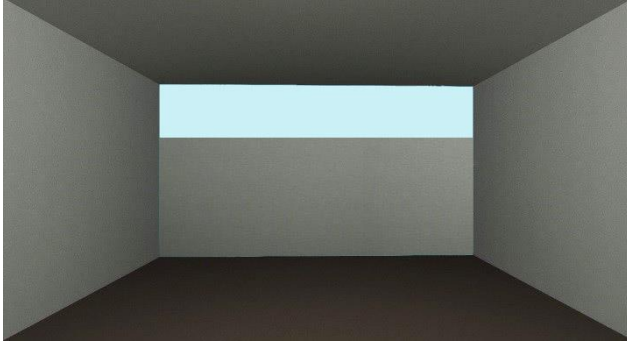
Στρογγυλά παράθυρα



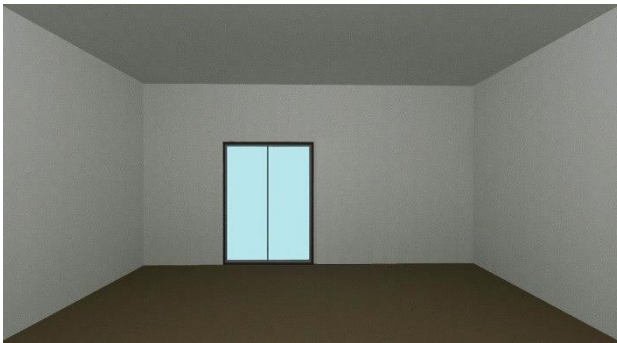
Γυάλινη πρόσοψη



Φεγγίτης



Υαλόθυρα



Δεν υπάρχουν παράθυρα

Άλλο

17. Τι σχήμα θα προτιμούσατε να έχουν τα παράθυρα στο χώρο του γραφείου σας;

Τετράγωνα παράθυρα

Οριζόντια ορθογώνια παράθυρα

Κατακόρυφα ορθογώνια παράθυρα

Στρογγυλά παράθυρα

Γυάλινη πρόσοψη

Φεγγίτης

Χώρος χωρίς παράθυρα

18. Σημειώστε την συνολική επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα που πιστεύετε ότι καλύπτουν τα εξωτερικά ανοίγματα στο χώρο του γραφείου σας και τον αντίστοιχο προσανατολισμό τους. (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις.)

	0,50 m ² – 1,00 m ²	1,00 m ² – 1,50 m ²	1,50 m ² – 2,00 m ²	2,00 m ² – 2,50 m ²	2,50 m ² – 3,00 m ²	3,00 m ² – 3,50 m ²	Περισσότερο από 3,50 m ²
Βόρειος							
Βορειοανατολικός							
Ανατολικός							
Νοτιοανατολικός							
Νότιος							
Νοτιοδυτικός							
Δυτικός							
Βορειοδυτικός							

19. Πόσο ικανοποιημένοι είστε από το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων στο γραφείο σας;

Πολύ δυσαρεστημένος/η

Δυσαρεστημένος/η

Ούτε ικανοποιημένος/η, ούτε δυσαρεστημένος/η

Ικανοποιημένος/η

Πολύ ικανοποιημένος/η

20. Το μέγεθος των ανοιγμάτων στο γραφείο σας θα θέλατε να είναι;

Πολύ μικρότερο

Μικρότερο

Το ίδιο (είμαι ικανοποιημένος/η από το μέγεθός τους)

Μεγαλύτερο

Πολύ μεγαλύτερο

21. Παρακάτω αναφέρονται κάποια από τα πλεονεκτήματα των παραθύρων. Ιεραρχήστε τα 3 σημαντικότερα πλεονεκτήματα των παραθύρων για εσάς:

Παρακαλούμε επιλέξτε τα 3 επικρατέστερα πλεονεκτήματα, αποδίδοντας την **1η θέση στο κορυφαίο**, τη **2η στο επόμενο** και την **3η στο τρίτο κατά σειρά** σημασίας.

Αντιλαμβάνεστε τον καιρό

Αντιλαμβάνεστε την ώρα της ημέρας

Επιτρέπει την είσοδο φρέσκου αέρα

Κάνει το δωμάτιο να φαίνεται πιο ευρύχωρο

Επιτρέπει την είσοδο του φυσικού φωτός

Επιτρέπει την είσοδο της θερμότητας

Παρέχει φως στα φυτά

Προσφέρει εξωτερική θέα

Κάνει το χώρο λιγότερο μονότονο

Προσφέρουν στιγμές ανάπαυσης κατά την εργασία (ξεκούραση του βλέμματος από τη συνεχή εστίαση σε οθόνη υπολογιστή κλπ.)

Βελτιώνουν τη διάθεση

Ενισχύουν το κίνητρο για εργασία

Επιτρέπουν την επαφή με τον εξωτερικό κόσμο και τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εκεί

Δεν βρίσκω κάποιο πλεονέκτημα

22. Παρακάτω αναφέρονται κάποια από τα μειονεκτήματα των παραθύρων. Ιεραρχήστε τα 3 σημαντικότερα μειονεκτήματα των παραθύρων για εσάς:

Παρακαλούμε επιλέξτε τα 3 επικρατέστερα μειονεκτήματα, αποδίδοντας την **1η θέση στο κορυφαίο**, τη **2η στο επόμενο** και την **3η στο τρίτο κατά σειρά** σημασίας.

Επιτρέπουν την είσοδο υπερβολικής θερμότητας το καλοκαίρι

Επιτρέπουν την είσοδο ρευμάτων αέρα το χειμώνα

Περιορίζουν τους τρόπους που μπορούν να τοποθετηθούν τα έπιπλα

Επιτρέπουν την είσοδο υπερβολικού ηλιακού φωτός

Προκαλούν θάμβωση

Μειώνουν την ιδιωτικότητα

Επιτρέπουν την είσοδο εξωτερικού θορύβου

Οι εξωτερικές δραστηριότητες μου αποσπούν την προσοχή

Αποτελούν κίνδυνο (μπορεί να σπάσουν)

Αποτελούν κίνδυνο (κάποιος μπορεί να πέσει)

Δεν έχουν κάποιο μειονέκτημα

23. Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να υπάρχει παράθυρο/ εξωτερικό άνοιγμα στο χώρο του γραφείου σας;

Καθόλου σημαντικό

Λίγο σημαντικό

Μέτρια σημαντικό

Σημαντικό

Πολύ σημαντικό

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Ο ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

24. Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή, πώς αξιολογείτε τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση σας;

Πολύ χαμηλά

Χαμηλά

Ελαφρώς χαμηλά

Κατάλληλα

Ελαφρώς υψηλά

Υψηλά

25. Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή, πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τον φυσικό φωτισμό στη θέση εργασίας σας;

Πολύ δυσαρεστημένος/η

Δυσαρεστημένος/η

Ούτε ικανοποιημένος/η, ούτε δυσαρεστημένος/η

Ικανοποιημένος/η

Πολύ ικανοποιημένος/η

26. Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική ημέρα εργασίας αυτή την εποχή, τι θα προτιμούσατε σχετικά με τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στη θέση εργασίας σας;

Πολύ χαμηλότερα επίπεδα φυσικού φωτισμού

Χαμηλότερα επίπεδα φωτισμού

Τα ίδια (είμαι ικανοποιημένος/η από τα επίπεδα φωτισμού)

Υψηλότερα επίπεδα φωτισμού

Πολύ υψηλότερα επίπεδα φωτισμού

27. Πώς αξιολογείτε την κατανομή του φυσικού φωτισμού στον χώρο του γραφείου σας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας αυτή την εποχή;

Πολύ ανομοιόμορφη (π.χ. έντονες αντιθέσεις φωτεινών/σκοτεινών σημείων)

Ανομοιόμορφη

Ούτε ομοιόμορφη, ούτε ανομοιόμορφη

Ομοιόμορφη / Ικανοποιητική

Πολύ ομοιόμορφη (το φως απλώνεται παντού ομοιόμορφα)

28. Παρατηρείτε μέσα στην ημέρα ηλιακά ίχνη στο χώρο του γραφείου σας;

Ναι

Όχι

29. Εάν απαντήσατε ναι, πότε εμφανίζονται συνήθως; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα από ένα.)

08:00 – 11:00

11:00 – 14:00

14:00 – 17:00

30. Πώς τα θεωρείτε;

Ευχάριστα

Αδιάφορα

Δυσάρεστα

31. Κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας την εποχή που διανύουμε, υπάρχουν χρονικά διαστήματα όπου ο φυσικός φωτισμός από τα ανοίγματα (παράθυρα/μπαλκονόπορτες) είναι αρκετός για την κύρια εργασία σας (για εργασία σε Η/Υ/διάβασμα/γραφή), χωρίς να ανάψετε τεχνητό φωτισμό;

0 ώρες.

0 έως <1 ώρα

1 έως <2 ώρες

2 έως <3 ώρες

3 έως <4 ώρες

4 έως <5 ώρες

5 έως <6 ώρες

≥6 ώρες

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΘΑΜΒΩΣΗ

32. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά αισθάνεστε θάμβωση από τον φυσικό φωτισμό όταν εργάζεστε στο γραφείο σας;

	Από τον ουρανό	Από τον ήλιο
Ποτέ		
Σπάνια (1–2 φορές/εβδομάδα).		
Μερικές φορές (3–4 φορές/εβδομάδα).		
Συχνά (σχεδόν καθημερινά)		
Πολύ συχνά (καθημερινά/πολλές φορές μέσα στην ημέρα).		

33. Πότε ή υπό ποιες συνθήκες αισθάνεστε ενοχλητική θάμβωση (αντανάκλαση) από το φυσικό φως; (Παρακαλούμε επιλέξτε όσα ισχύουν.)

Δεν αντιμετωπίζω πρόβλημα θάμβωσης.

Συγκεκριμένες ώρες της ημέρας (π.χ. όταν ο ήλιος είναι χαμηλά το πρωί ή το απόγευμα).

Όταν ο ήλιος πέφτει απευθείας πάνω στην επιφάνεια του γραφείου μου.

Όταν δημιουργούνται αντανάκλασεις στην οθόνη του υπολογιστή μου.

Όταν υπάρχει έντονη αντίθεση (π.χ. πολύ φωτεινό παράθυρο σε σκοτεινό εσωτερικό τοίχο).

34. Όταν εμφανίζεται θάμβωση κατά την εργασία στο γραφείο σας, πόσο σας ενοχλεί/επηρεάζει;

Δεν είναι αντιληπτή / δεν υπάρχει θάμβωση.

Αντιληπτή αλλά όχι ενοχλητική.

Ενοχλητική (προκαλεί κάποια δυσκολία στην εργασία).

Πολύ ενοχλητική (δυσκολεύομαι σημαντικά να δουλέψω).

Ανυπόφορη (δεν μπορώ να συνεχίσω χωρίς αλλαγή: σκίαση/μετακίνηση/κλείσιμο κουρτίνας/άναμμα-σβήσιμο φωτός).

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΣΚΙΑΣΗ

35. Υπάρχει κάποιο εξωτερικό στοιχείο σκίασης, το οποίο μπορεί να εμποδίσει αποτελεσματικά την είσοδο του ανεπιθύμητου φυσικού/ηλιακού φωτός από τα παράθυρα του γραφείου σας; (Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.)

Παρακείμενα κτίρια (ή γειτονικά κτίρια)

Πλευρικά στοιχεία

Βλάστηση

Δεν υπάρχει κάποιο εξωτερικό στοιχείο σκίασης

Άλλο: _____

36. Έχετε κάποιο σύστημα σκίασης στο γραφείο σας;

Ναι

Όχι

37. Εάν απαντήσατε ναι, τι σύστημα σκίασης παραθύρων έχετε στο γραφείο σας; (Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.)

Εξωτερικές κινητές, οριζόντιες περσίδες

Εξωτερικές κινητές, κάθετες περσίδες

Εξωτερικές σταθερές, οριζόντιες περσίδες

Εξωτερικές σταθερές, κάθετες περσίδες

Εσωτερικές κινητές, οριζόντιες περσίδες

Εσωτερικές κινητές, κάθετες περσίδες

Πρόβολος

Ρολό

Παντζούρια

Τέντα

Κουρτίνα

Άλλο: _____

38. Σε ποιο βαθμό μπορείτε να ελέγχετε τα στόρια/κουρτίνες/σκίαση στο παράθυρο που σας αφορά;

Καθόλου

Σε μικρό βαθμό

Ούτε σε μικρό ούτε σε μεγάλο βαθμό

Σε μεγάλο βαθμό

Πλήρως

39. Εάν υπάρχουν κινητά συστήματα σκίασης στο χώρο του γραφείου σας (π.χ. ρολό, κουρτίνα, περσίδες κ.τ.λ.) τα οποία είναι κλειστά, για ποιο λόγο επιλέγετε να τα ανοίξετε; (Μπορείτε να επιλέξετε μέχρι τρεις απαντήσεις.)

Δεν έχω κινητό σύστημα σκίασης.

Ωστε να αυξηθούν τα επίπεδα φυσικού φωτισμού στον χώρο του γραφείου

Ωστε να μπορώ να δω τι καιρικές συνθήκες επικρατούν εξωτερικά

Ωστε να διευκολυνθεί ο αερισμός του χώρου

Ώστε να φωτίσω τα φυτά εσωτερικού χώρου

Ώστε να παρατηρήσω τους ανθρώπους και τις δραστηριότητες στον εξωτερικό χώρο

Να βελτιώσω τις συνθήκες φωτισμού του εσωτερικού χώρου

Ώστε να έχω πρόσβαση στην εξωτερική θέα

Ώστε να μπορώ να αλλάξω παραστάσεις και να κάνω διάλλειμα από την εργασία μου. (π.χ. οθόνη υπολογιστή)

Ώστε να επικοινωνήσω με κάποιον στον εξωτερικό χώρο

Ποτέ δεν ανοίγω το σκίαστρό μου

Άλλο: _____

40. Πόσο συχνά ρυθμίζετε κατά μέσο όρο τα σκίαστρα την εποχή που διανύουμε;

Ποτέ

Σπάνια (<4 φορές το μήνα)

Περιστασιακά (1-3 φορές την εβδομάδα)

Μια φορά τη μέρα

Συχνά (2-3 φορές τη μέρα)

Πολύ συχνά (περισσότερες από 3 φορές τη μέρα)

41. Όταν χρησιμοποιείτε το σκίαστρο του ανοίγματος στο γραφείο σας, συνήθως ποιο ποσοστό της επιφάνειας του παραθύρου καλύπτεται;

0%

25%

50%

75%

100%

42. Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις δυνατότητες προσαρμογής του φωτισμού στις ανάγκες σας;

Πολύ δυσαρεστημένος/η

Δυσαρεστημένος/η

Ούτε ικανοποιημένος/η, ούτε δυσαρεστημένος/η

Ικανοποιημένος/η

Πολύ ικανοποιημένος/η

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΠΩΣΗ

43. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι ο φυσικός φωτισμός στον χώρο εργασίας σας επηρεάζει τις παρακάτω παραμέτρους;

Παράμετροι	1. Τις επιδεινώνει σημαντικά	2. Τις επιδεινώνει	3. Δεν τις επηρεάζει (Ουδέτερο)	4. Τις βελτιώνει	5. Τις βελτιώνει σημαντικά
Συγκέντρωση και απόδοση (π.χ. ανάγνωση, Η/Υ)	☐	☐	☐	☐	☐
Οπτική άνεση (απουσία κούρασης/πόνου στα μάτια)	☐	☐	☐	☐	☐
Συνολική διάθεση και ψυχολογία	☐	☐	☐	☐	☐
Αίσθημα ενεργητικότητας / εγρήγορσης	☐	☐	☐	☐	☐

Παράμετροι	1. Τις επιδεινώνει σημαντικά	2. Τις επιδεινώνει	3. Δεν τις επηρεάζει (Ουδέτερο)	4. Τις βελτιώνει	5. Τις βελτιώνει σημαντικά
Συνολική άνεση και ικανοποίηση από τον χώρο	☐	☐	☐	☐	☐

ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΘΕΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

44. Από τη θέση που κάθεστε συνήθως στο γραφείο σας, σε ποιο βαθμό έχετε οπτική πρόσβαση στην εξωτερική θέα μέσω των παραθύρων/εξωτερικών ανοιγμάτων;

Πλήρης/άνετη θέα προς τα έξω (χωρίς να χρειάζεται να σκύψω/στρίψω).

Μεγάλο τμήμα θέας (με μικρή μόνο κίνηση κεφαλιού/σώματος).

Μέτριο/ικανοποιητικό τμήμα θέας (χρειάζεται να γυρίσω αρκετά ή να μετακινηθώ λίγο).

Μικρό τμήμα θέας (βλέπω μόνο αν σκύψω/σηκωθώ ή μετακινηθώ σημαντικά).

Καμία θέα από τη θέση εργασίας μου.

45. Πώς θα χαρακτηρίζατε τη θέα από το παράθυρό σας;

Περιορισμένη [1] [2] [3] [4] [5] Απεριόριστη

Βαρετή [1] [2] [3] [4] [5] Ενδιαφέρουσα

Δυσάρεστη [1] [2] [3] [4] [5] Ευχάριστη

Ασαφής/Θολή [1] [2] [3] [4] [5] Καθαρή

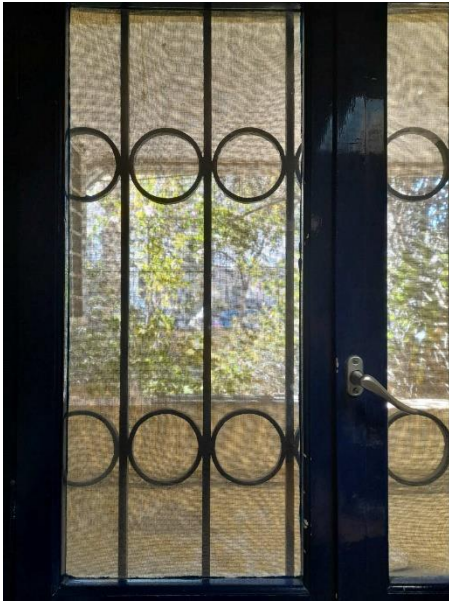
46. Υπάρχουν εμπόδια επί των ανοιγμάτων που μειώνουν την ποιότητα της θέας;

Όχι

Σταθερή σίτα

47. Επιλέξτε το είδος του τοπίου που ανταποκρίνεται περισσότερο στη θέα που έχετε από το κύριο εξωτερικό άνοιγμα δίπλα στη θέση εργασίας σας.

Αστικός ιστός (πολυκατοικίες σε απόσταση, στοιχείο πρασίνου).



Αστικός ιστός (πολυκατοικίες, στοιχείο πρασίνου).



Αστικός ιστός, χαμηλή δόμηση



Πυκνός αστικός ιστός (πολυκατοικίες/όψεις σε μικρή απόσταση)



Πυκνός αστικός ιστός (πολυκατοικίες/όψεις σε μικρή απόσταση και ουρανός)



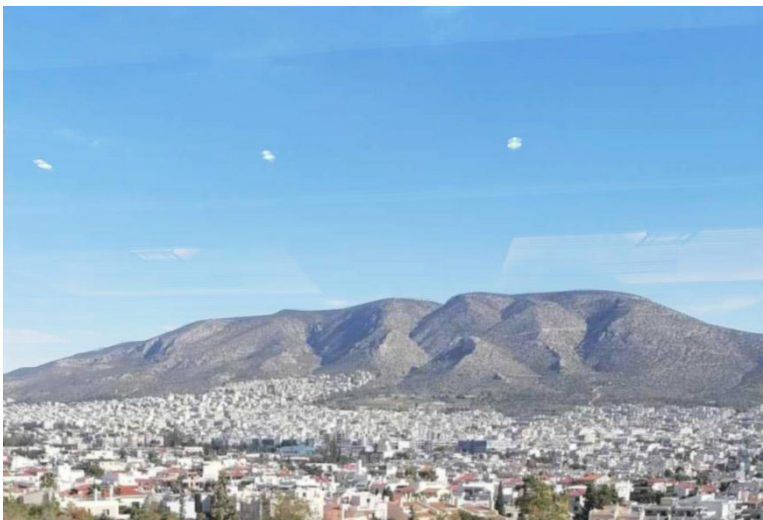
Αστικό “άνοιγμα” (πλατεία/διασταύρωση/ανοιχτός δημόσιος χώρος)



Ελεύθερη θέα με αστικό τοπίο στο βάθος και στοιχείο νερού.



Θέα κυρίως σε φυσικό τοπίο (βλάστηση/αγροτικό/ορεινό κ.λπ.)



Θέα σε κτίριο/μνημείο με ιδιαίτερη αρχιτεκτονική (landmark).



48. Η θέα που επιλέξατε στην προηγούμενη ερώτηση ότι αντιπροσωπεύει τη δική σας αποτελείται από:

(Να συμπληρωθεί ΚΑΘΕ ΣΕΙΡΑ, επιλέγοντας για κάθε στοιχείο την ΠΟΣΟΤΗΤΑ και ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ή ΟΧΙ, για παράδειγμα «πολύ» έδαφος και μου είναι «αδιάφορο» ή δεν βλέπω «καθόλου» φύση και θα μου ήταν «επιθυμητό».)

	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου	Επιθυμητό	Αδιάφορο	Μη επιθυμητό
Έδαφος-δρόμος								
Άνθρωποι								
Κίνηση								
Κτίρια								
Φύση/Δέντρα								
Νερό								
Ουρανός								

49. Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τη θέα που σας προσφέρουν τα εξωτερικά ανοίγματα στο γραφείο σας;

Πολύ δυσαρεστημένος/η

Δυσαρεστημένος/η

Ούτε ικανοποιημένος/η, ούτε δυσαρεστημένος/η

Ικανοποιημένος/η

Πολύ ικανοποιημένος/η

50. Εάν δεν είστε ικανοποιημένος/η από τη θέα από το παράθυρο της θέσης εργασίας σας, ποιοι λόγοι ισχύουν; (Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.)

Η θέα δεν είναι ευχάριστη ή ελκυστική για εμένα.

Η θέα είναι “μονότονη” ή χωρίς ενδιαφέρον.

Υπάρχουν πάρα πολλά οπτικά ερεθίσματα/περισπασμοί έξω.

Χρειάζομαι περισσότερη ιδιωτικότητα (οπότε αποφεύγω να αφήνω τη θέα ανοιχτή).

Η θέα εμποδίζεται συχνά (π.χ. στόρια/κουρτίνες/ρολά/έπιπλα/διαχωριστικά).

Η θέα δεν είναι καθαρή/έχει παραμορφώσεις (π.χ. θαμπό ή κακής ποιότητας τζάμι).

Η θέα έχει έντονη χρωματική αλλοίωση (π.χ. πολύ φιμέ/μεμβράνη/ανακλαστικό).

Άλλο: _____

51. Πώς επηρεάζει η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον επηρεάζει τη συγκέντρωσή σας;

Πολύ αρνητικά

Αρνητικά

Ούτε θετικά ούτε αρνητικά

Θετικά

Πολύ θετικά

52. Πόσο συχνά κατά τη διάρκεια της εργασίας, στρέφετε το βλέμμα σας προς το εξωτερικό περιβάλλον για νοητική ή ψυχολογική αποφόρτιση;

Ποτέ

Σπάνια (1–2 φορές/εβδομάδα)

Μερικές φορές (3–4 φορές/εβδομάδα)

Συχνά (καθημερινά)

Πολύ συχνά (πολλές φορές μέσα στην ημέρα)

53. Σε ποιο βαθμό η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον σας βοηθά να αισθάνεστε πιο ήρεμος/η ή ανανεωμένος/η μετά από απαιτητική εργασία;

Καθόλου

Σε μικρό βαθμό

Ούτε σε μικρό ούτε σε μεγάλο βαθμό

Σε μεγάλο βαθμό

Σε πολύ μεγάλο βαθμό

54. Πώς επηρεάζει η θέα τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνεστε τον φωτισμό στον χώρο εργασίας;

Πολύ αρνητικά

Αρνητικά

Ούτε θετικά ούτε αρνητικά

Θετικά

Πολύ θετικά

55. Πόσο συχνά αντιμετωπίζετε προβλήματα θάμβωσης ή οπτικής ενόχλησης λόγω της θέας (π.χ. έντονος ήλιος, αντανάκλασεις);

Ποτέ

Σπάνια (1–2 φορές/εβδομάδα)

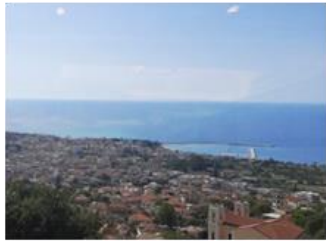
Μερικές φορές (3–4 φορές/εβδομάδα)

Συχνά (καθημερινά)

Πολύ συχνά (πολλές φορές μέσα στην ημέρα)

56. Παρακαλώ, επιλέξτε από τις παρακάτω εικόνες θέας, τις 3 πιο επιθυμητές που θα θέλατε να είχατε στο χώρο εργασίας σας, με σειρά προτεραιότητας.

	1 ^η επιλογή	2 ^η επιλογή	3 ^η επιλογή
Εικόνα 1			
Εικόνα 2			
Εικόνα 3			
Εικόνα 4			
Εικόνα 5			
Εικόνα 6			
Εικόνα 7			

Εικόνα 1 	Εικόνα 2 	Εικόνα 3 	
Εικόνα 4 	Εικόνα 5 	Εικόνα 6 	Εικόνα 7 

57. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον είναι σημαντική για την ποιότητα του χώρου εργασίας σας;

Καθόλου σημαντική

Λίγο σημαντική

Μέτρια σημαντική

Πολύ σημαντική

Εξαιρετικά σημαντική

58. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η απουσία ποιοτικής θέας προς το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. θέα σε πολύ κοντινό κτίριο) θα επηρέαζε την άνεσή σας στον χώρο εργασίας;

Καθόλου

Σε μικρό βαθμό

Ούτε σε μικρό ούτε σε μεγάλο βαθμό

Σε μεγάλο βαθμό

Σε πολύ μεγάλο βαθμό

ΕΝΟΤΗΤΑ 8: ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

59. Πόσες ώρες κατά μέσο όρο χρησιμοποιείτε τον γενικό τεχνητό φωτισμό στο γραφείο σας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, της εποχής που διανύουμε;

(Γενικός φωτισμός: ένα φωτιστικό οροφής στο κέντρο του γραφείου που φωτίζει όλο τον χώρο)

Δεν τον χρησιμοποιώ

0 έως <1 ώρα

1 έως <2 ώρες

2 έως <3 ώρες

3 έως <4 ώρες

4 έως <5 ώρες

5 έως <6 ώρες

6 έως <7 ώρες

≥7 ώρες

60. Έχετε επιτραπέζιο φωτιστικό επάνω στο γραφείο σας (τοπικός φωτισμός);

Ναι

Όχι

61. Αν έχετε τοπικό φωτισμό, πόσες ώρες κατά μέσο όρο χρησιμοποιείτε τον τοπικό φωτισμό στο γραφείο σας κατά την διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, της εποχής που διανύουμε; Αν δεν έχετε προχωράτε στην επόμενη ερώτηση.

(Τοπικός φωτισμός: μικρότερες φωτεινές πηγές από τον γενικό φωτισμό , που φωτίζουν συγκεκριμένα αντικείμενα/ έπιπλα λ.χ ένα επιτραπέζιο φωτιστικό στο γραφείο)

Δεν τον χρησιμοποιώ

0 έως <1 ώρα

1 έως <2 ώρες

2 έως <3 ώρες

3 έως <4 ώρες

4 έως <5 ώρες

5 έως <6 ώρες

6 έως <7 ώρες

≥7 ώρες

62. Σε μια τυπική ημέρα της εποχής που διανύουμε, σε ποια χρονικά διαστήματα συνήθως ανάβετε τεχνητό γενικό φωτισμό επειδή ο φυσικός δεν επαρκεί; (επιλέξτε όλα όσα ισχύουν)

(Γενικός φωτισμός: ένα φωτιστικό οροφής στο κέντρο του γραφείου που φωτίζει όλο τον χώρο)

07:00–08:59

09:00–10:59

11:00–12:59

13:00–14:59

15:00–16:59

17:00–18:59

19:00 ή αργότερα

Καθ' όλη τη διάρκεια εργασίας μου

Δεν ανάβω τεχνητό φωτισμό σε τυπική ημέρα

63. Τι λαμπτήρες χρησιμοποιείτε στο γραφείο σας για τον γενικό και τοπικό φωτισμό;

(Μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια απαντήσεις.)

LED

Φθορισμού (σωλήνας ή CFL/«οικονομίας»)

Αλογόνου (halogen)

Μεταλλικών αλογονιδίων / HID

Δεν γνωρίζω / δεν είμαι σίγουρος/η

Άλλο: _____

64. Σε ποιο βαθμό μπορείτε να ελέγχετε τον τεχνητό φωτισμό στη θέση εργασίας σας;

(Παρακαλώ επιλέξτε μία απάντηση σε κάθε γραμμή.)

	Καθόλου	Σε μικρό βαθμό	Ούτε σε μικρό ούτε σε μεγάλο βαθμό	Σε μεγάλο βαθμό	Πλήρως	Δεν υπάρχει

Γενικός φωτισμός (φωτιστικά οροφής)						
Τοπικός φωτισμός (π.χ. επιτραπέζιο φωτιστικό)						

ΕΝΟΤΗΤΑ 9: ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

65. Πόσο σημαντικό είναι για εσάς ο χώρος του γραφείου σας να διαθέτει φυσικό φωτισμό (ημέρα/ήλιος);

Καθόλου σημαντικό

Λίγο σημαντικό

Μέτρια σημαντικό

Πολύ σημαντικό

Εξαιρετικά σημαντικό

66. Ποιον τρόπο φωτισμού προτιμάτε όταν εργάζεστε; Τον φυσικό φωτισμό, τον τεχνητό φωτισμό ή συνδυασμό και των δύο;

Τον φυσικό φωτισμό.

Τον τεχνητό φωτισμό.

Συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

Δεν έχω κάποια ιδιαίτερη προτίμηση.

67. Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τον συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού στον χώρο σας;

Πολύ δυσαρεστημένος/η

Δυσαρεστημένος/η

Ούτε ικανοποιημένος/η, ούτε δυσαρεστημένος/η

Ικανοποιημένος/η

Πολύ ικανοποιημένος/η

ΕΝΟΤΗΤΑ 10: ΓΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

68. Από την παρακάτω λίστα, επιλέξτε τα 3 στοιχεία που θεωρείτε τα πιο σημαντικά ώστε το γραφείο σας να αποτελεί ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας και ιεραρχήστε τα. (Δηλώστε ως 1η επιλογή το απολύτως σημαντικότερο για εσάς, ως 2η επιλογή το αμέσως επόμενο, και ως 3η επιλογή το τρίτο κατά σειρά σημασίας).

Ιδιωτικότητα

Επαρκής Φυσικός Φωτισμός

Ποιοτικός Τεχνητός Φωτισμός

Θερμική Άνεση (Ζέστη/Κρύο)

Ποιότητα Αέρα / Αερισμός

Ησυχία / Ακουστική Άνεση

Εξωτερική Θέα

Ευρυχωρία / Άνεση χώρου

69. Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις παρακάτω παραμέτρους στο χώρο του γραφείου σας;

	Πολύ δυσαρεστημένο ς/η	Δυσαρεστημένο ς/η	Ούτε ικανοποιημένος /η ούτε	Ικανοποιημένο ς/η	Πολύ ικανοποιημένο ς/η
--	------------------------------	----------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------------------

			δυσανεστημένο ς/η		
Φυσικός φωτισμός					
Τεχνητός φωτισμός					
Επαρκής χώρος στη θέση εργασίας					
Θερμική άνεση					
Εξωτερική θέα					
Μέγεθος παραθύρων					
Αερισμός / ποιότητα αέρα					
Θόρυβος / ομιλίες από συναδέλφο υς στον ίδιο χώρο					

70. Αξιολογήστε τη σημασία των παρακάτω παραγόντων για τη συνολική σας άνεση στο γραφείο:

Παράγοντας	Καθόλου σημαντικό	Λίγο σημαντικό	Μέτρια σημαντικό	Πολύ σημαντικό	Εξαιρετικά σημαντικό
Φυσικός φωτισμός					
Τεχνητός φωτισμός					

Θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον					
Θερμική άνεση					
Ακουστικές συνθήκες					
Διάταξη / εργονομία χώρου					

71. Αν είχατε τη δυνατότητα να βελτιώσετε μόνο ένα στοιχείο στον χώρο σας, ποιο θα επιλέγατε;

Φυσικός φωτισμός

Τεχνητός φωτισμός

Θέα / σύνδεση με εξωτερικό περιβάλλον

Θερμική άνεση

Ακουστική άνεση (θόρυβος)

Διάταξη / εργονομία

ΕΝΟΤΗΤΑ 11: ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

72. Ποια είναι η ταυτότητα φύλου σας;

Γυναίκα

Άνδρας

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

73. Ποια είναι η ηλικία σας:

Κάτω των 20 ετών

20 – 29 ετών

30 – 39 ετών

40 – 49 ετών

50 – 59 ετών

60 και άνω ετών

74. Ποιο είναι το υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης που έχετε ολοκληρώσει;

Υποχρεωτική/Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (ΓΕΛ/ΕΠΑΛ ή ισοδύναμο)

Μεταδευτεροβάθμια/Επαγγελματική κατάρτιση (π.χ. ΙΕΚ/δίπλωμα)

Τριτοβάθμια εκπαίδευση (πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ)

Μεταπτυχιακός τίτλος (MSc/MA)

Διδακτορικός τίτλος (PhD)

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Άλλο: _____

75. Ποιο είναι το καθεστώς απασχόλησής σας; (Μία επιλογή)

Δημόσιος υπάλληλος

Ιδιωτικός υπάλληλος

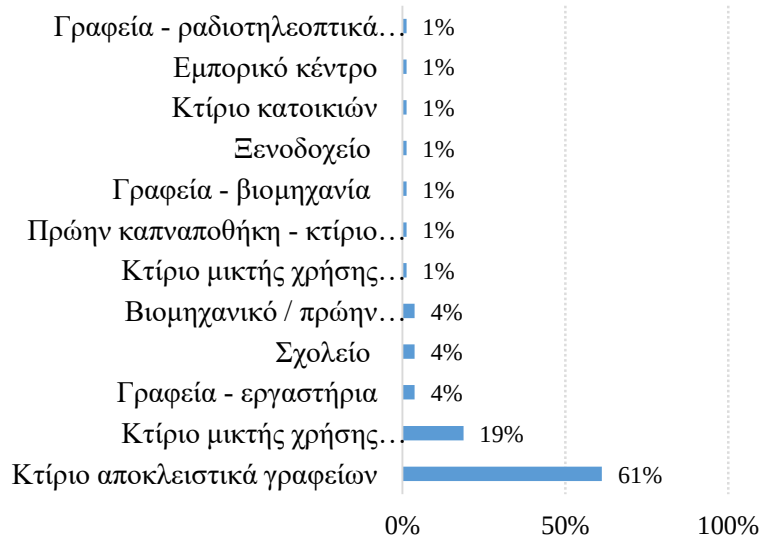
Αυτοαπασχολούμενος / Ελεύθερος επαγγελματίας

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Άλλο: _____

Παράρτημα Β: Γραφήματα αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου

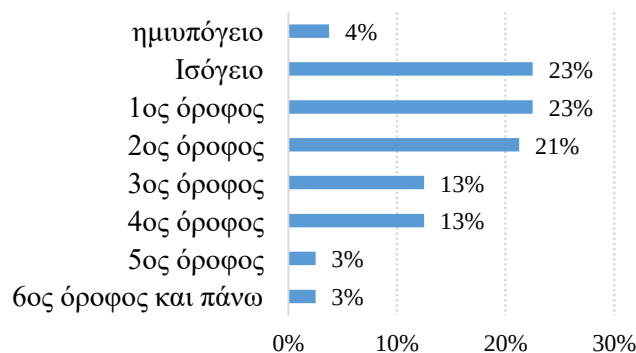
Σε τι είδους κτίριο στεγάζεται ο χώρος εργασίας σας;



Γράφημα Π- 1: Είδος κτιρίου στο οποίο στεγάζεται ο χώρος εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

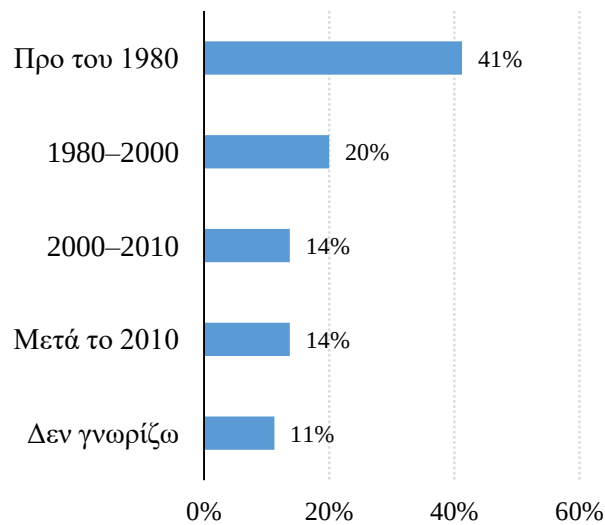
Σε ποιον όροφο βρίσκεται ο χώρος του γραφείου όπου εργάζεστε;



Γράφημα Π- 2: Όροφος στον οποίο βρίσκεται ο χώρος εργασίας.

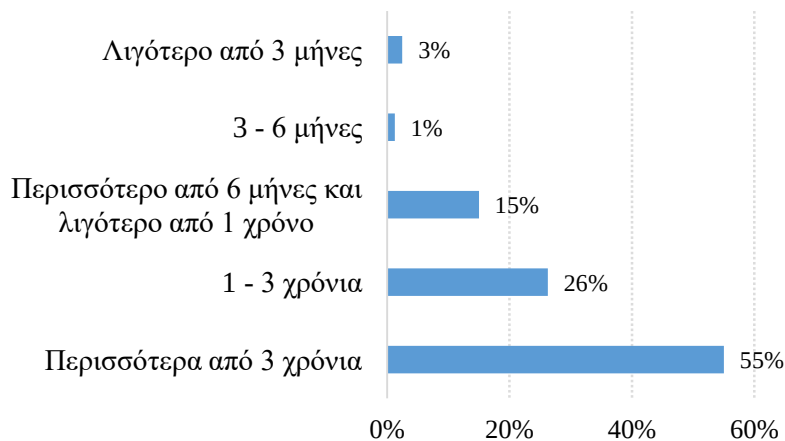
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

**Το κτίριο στο οποίο εργάζεστε είναι
(Έτος κατασκευής ή τελευταίας σημαντικής ανακαίνισης):**



Γράφημα Π- 3: Έτος κατασκευής ή τελευταίας ανακαίνισης κτιρίου.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Πόσο διάστημα εργάζεστε σε αυτόν τον χώρο γραφείου;



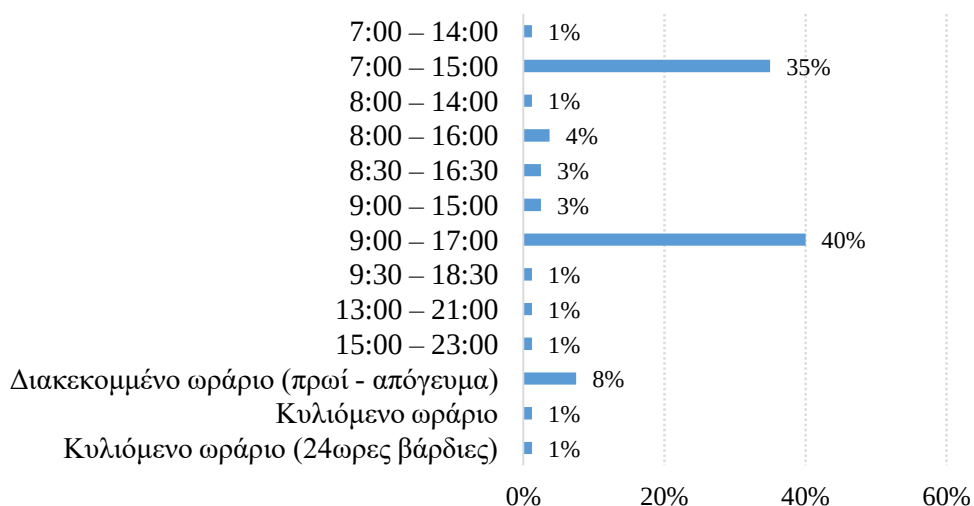
Γράφημα Π- 4: Διάρκεια απασχόλησης των συμμετεχόντων στον υφιστάμενο χώρο εργασίας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Πόσες ώρες περίπου βρίσκεστε καθημερινά στο χώρο του γραφείου σας;



Γράφημα Π- 5: Ημερήσια διάρκεια παραμονής των συμμετεχόντων στον χώρο εργασίας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Ποιες ώρες της ημέρας εργάζεστε;



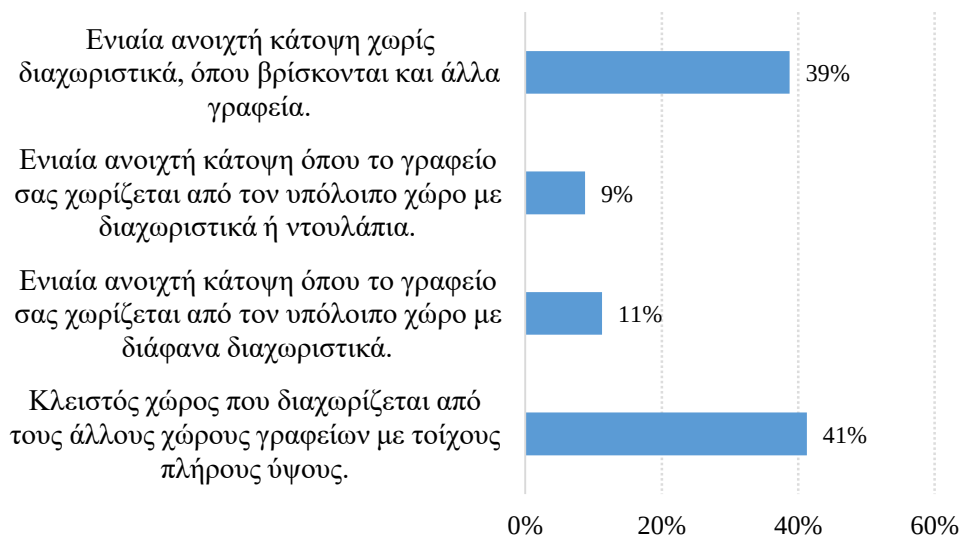
Γράφημα Π- 6: Χρονικές ζώνες εργασίας των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της ημέρας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Επιλέξτε το είδος της εργασίας που εκτελείτε συνήθως στο γραφείο σας:



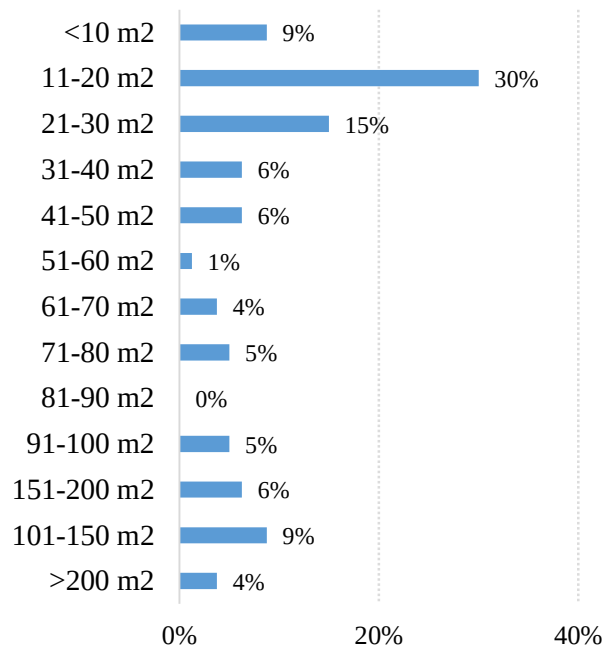
Γράφημα Π- 7: Είδη εργασιών που εκτελούν συνήθως οι συμμετέχοντες στον χώρο γραφείου.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Επιλέξτε την περιγραφή που χαρακτηρίζει καλύτερα το χώρο όπου βρίσκεται το γραφείο σας:



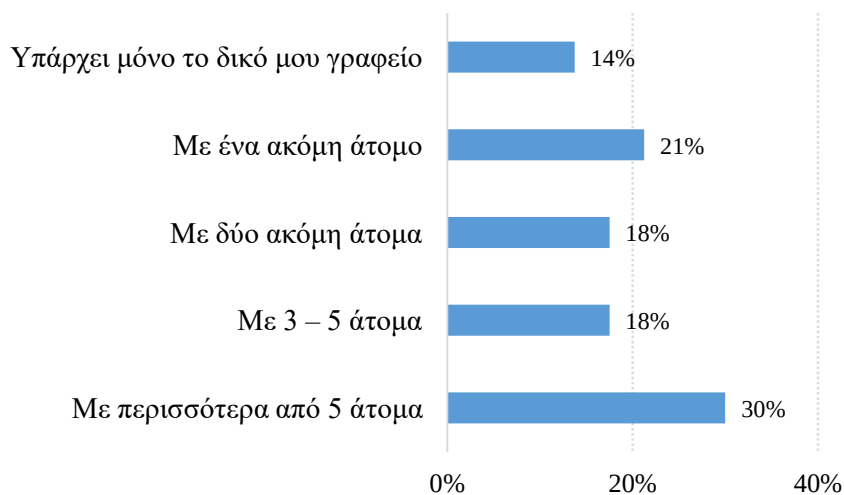
Γράφημα Π- 8: Χαρακτηρισμός του χώρου στον οποίο βρίσκεται το γραφείο των συμμετεχόντων.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

**Πόσα τετραγωνικά μέτρα (m²) είναι κατά προσέγγιση ο χώρος του γραφείου
(εάν πρόκειται για ενιαία ανοιχτή κάτοψη, υπολογίστε το σύνολο της επιφάνειας);**



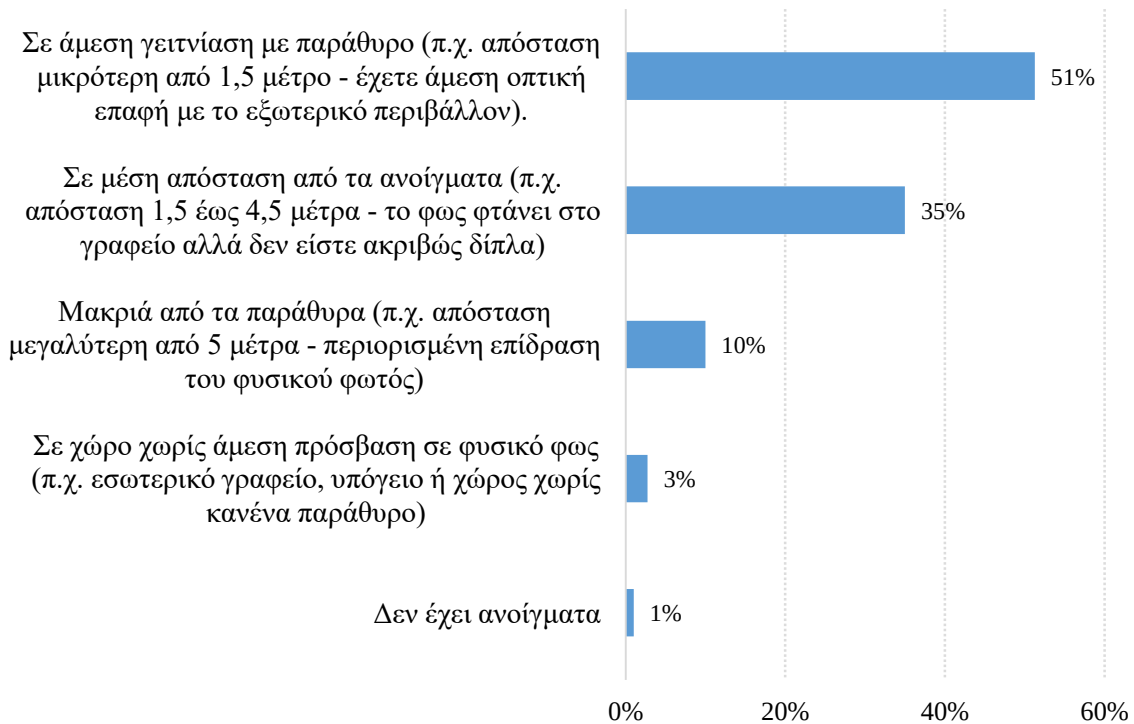
Γράφημα Π- 9: Επιφάνεια του χώρου γραφείου των συμμετεχόντων.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Με πόσα ακόμα άτομα μοιράζεστε το χώρο όπου βρίσκεται το γραφείο σας;



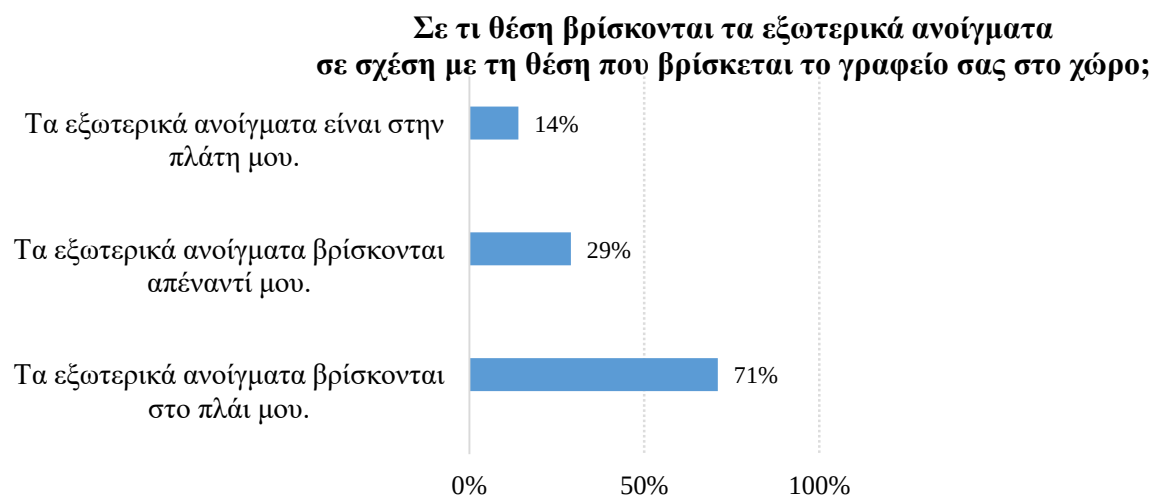
Γράφημα Π- 10: Αριθμός ατόμων με τα οποία οι συμμετέχοντες μοιράζονται τον χώρο γραφείου.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Μπορείτε να επιλέξετε τη σχέση της κύριας θέσης εργασίας σας με τα παράθυρα;



Γράφημα Π- 11: Σχέση της κύριας θέσης εργασίας με τα παράθυρα.

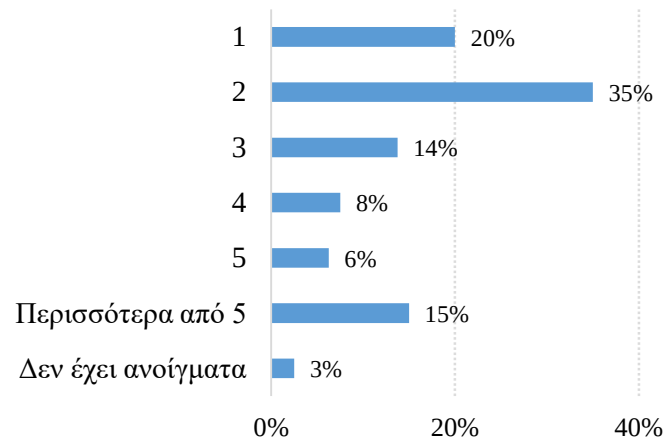
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου



Γράφημα Π- 12: Θέση των εξωτερικών ανοιγμάτων σε σχέση με τη θέση του γραφείου (πολλαπλή επιλογή).

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

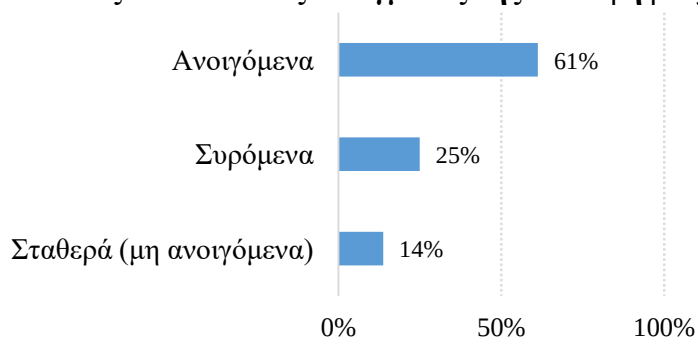
Πόσα εξωτερικά ανοίγματα έχει ο χώρος όπου βρίσκεται το γραφείο σας;



Γράφημα Π- 13: Αριθμός εξωτερικών ανοιγμάτων στον χώρο γραφείου.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

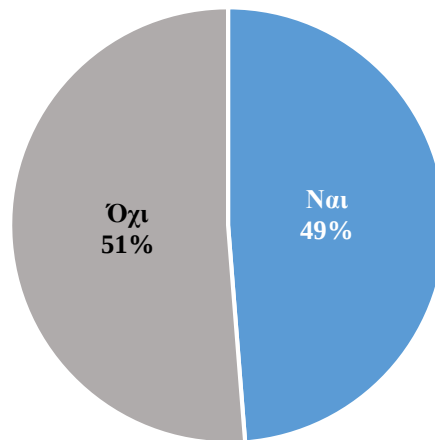
Ποιος είναι ο τύπος ανοίγματος της πλειοψηφίας των παραθύρων;



Γράφημα Π- 14: Επικρατέστερος τύπος ανοίγματος των παραθύρων.

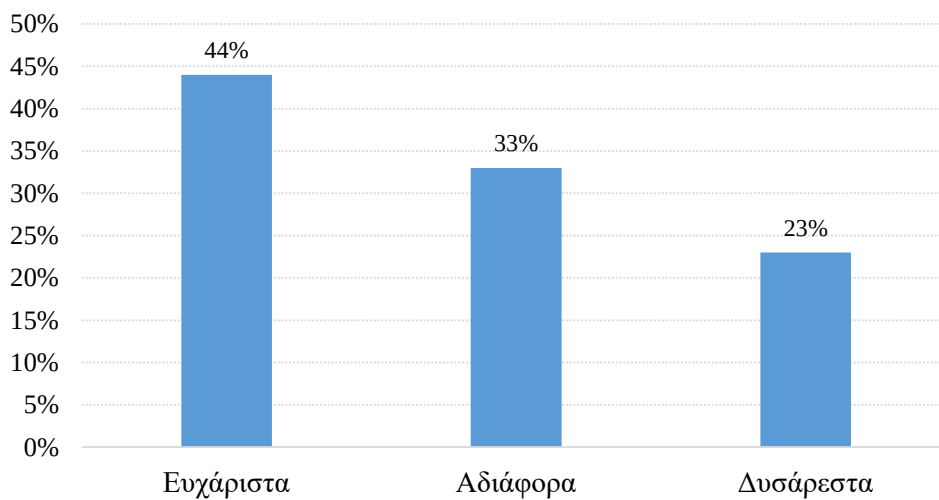
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

**Παρατηρείτε μέσα στην ημέρα ηλιακά ίχνη
στο χώρο του γραφείου σας;**



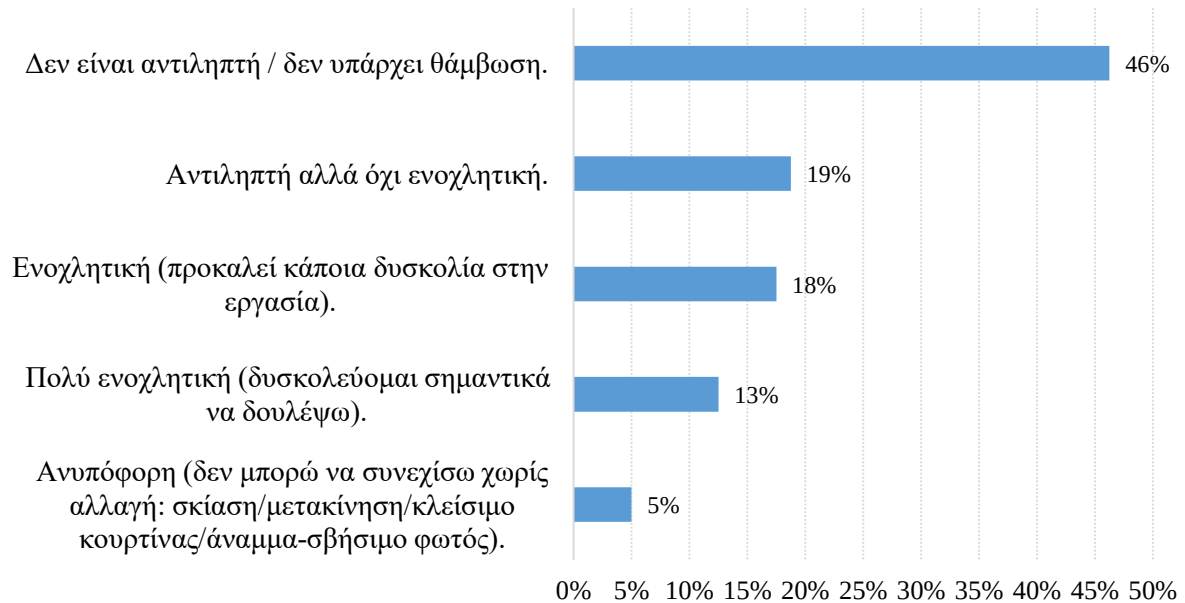
Γράφημα Π- 15: Παρουσία ηλιακών ιχνών στον χώρο γραφείου κατά τη διάρκεια της ημέρας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Πώς τα θεωρείτε; (n = 39)



Γράφημα Π- 16: Αξιολόγηση των ηλιακών ιχνών στον χώρο γραφείου.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

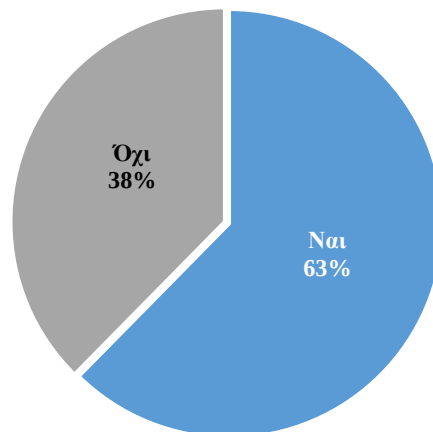
**Όταν εμφανίζεται θάμβωση κατά την εργασία στο γραφείο σας,
πόσο σας ενοχλεί/επηρεάζει;**



Γράφημα Π- 17: Βαθμός ενόχλησης από τη θάμβωση κατά την εργασία.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

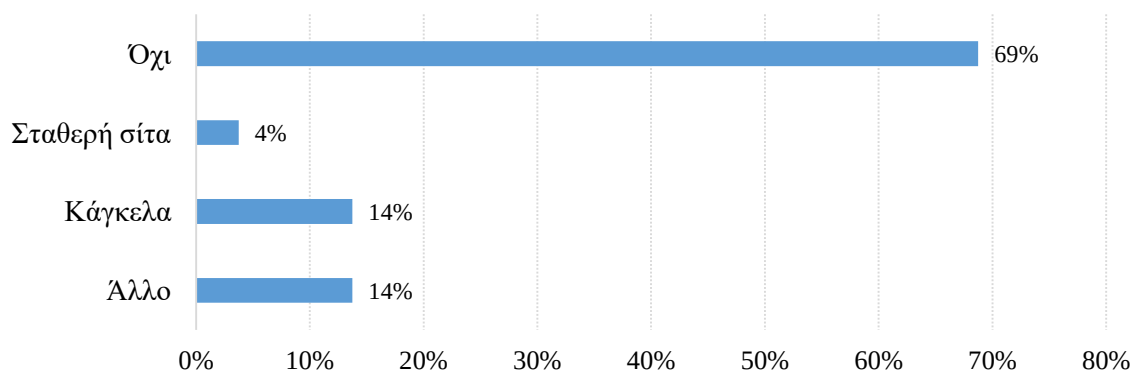
Έχετε κάποιο σύστημα σκίασης στο γραφείο σας; (n=80)



Γράφημα Π- 18: Ύπαρξη συστήματος σκίασης στον χώρο γραφείου.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

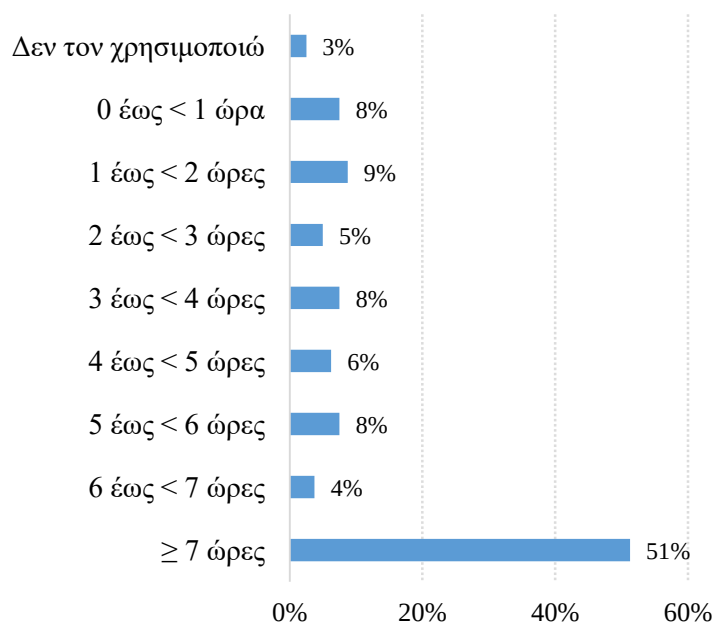
Υπάρχουν εμπόδια επί των ανοιγμάτων που μειώνουν τη θέα;



Γράφημα Π- 19: Ύπαρξη εμποδίων επί των ανοιγμάτων που μειώνουν την ποιότητα της θέας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

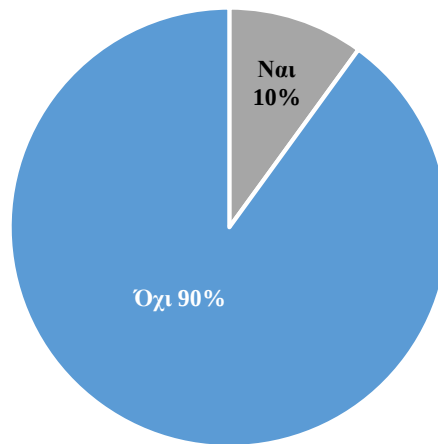
Πόσες ώρες κατά μέσο όρο χρησιμοποιείτε τον γενικό τεχνητό φωτισμό στο γραφείο σας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, της εποχής που διανύουμε;



Γράφημα Π- 20: Μέση ημερήσια διάρκεια χρήσης του γενικού τεχνητού φωτισμού στον χώρο εργασίας.

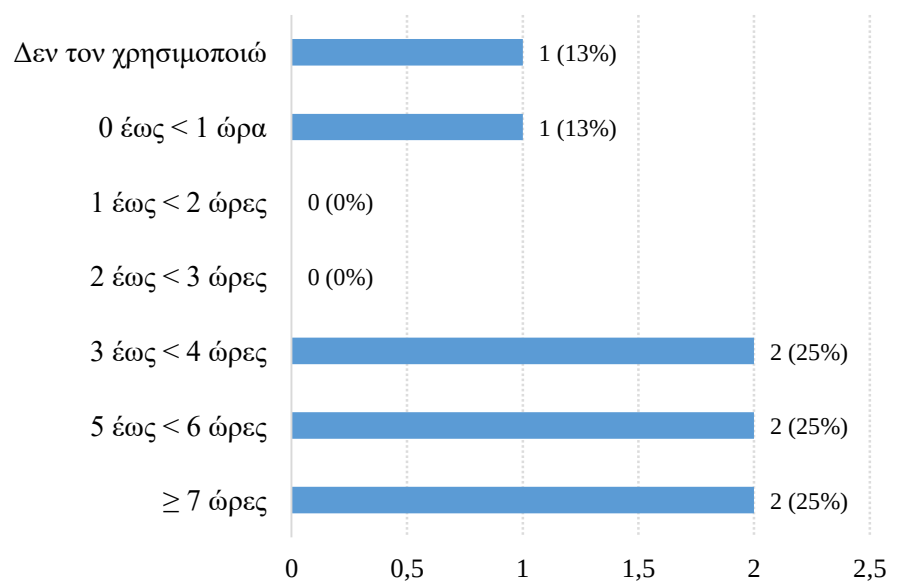
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

**Έχετε επιτραπέζιο φωτιστικό πάνω στο γραφείο σας
(τοπικός φωτισμός);**



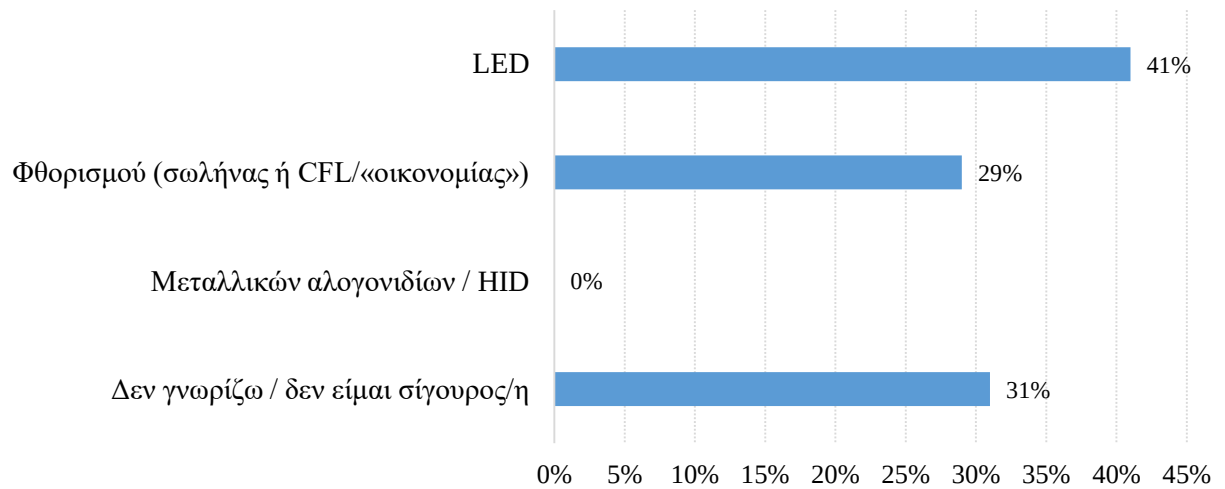
Γράφημα Π- 21: Ύπαρξη επιτραπέζιου φωτιστικού (τοπικού φωτισμού) στη θέση εργασίας.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Αν έχετε τοπικό φωτισμό, κατά μέσο όρο πόσες ώρες χρησιμοποιείτε τον τοπικό φωτισμό στο γραφείο σας κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, της εποχής που διανύουμε; (n=8)



Γράφημα Π- 22: Μέση ημερήσια διάρκεια χρήσης του τοπικού φωτισμού από τους συμμετέχοντες που διαθέτουν επιτραπέζιο φωτιστικό.
Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

**Τι λαμπτήρες χρησιμοποιείτε στο γραφείο σας
για τον γενικό και τοπικό φωτισμό;**



Γράφημα Π- 23: Τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για τον γενικό και τοπικό φωτισμό στον χώρο εργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.