



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΦΙΛΟΘΕΗΣ - ΨΥΧΙΚΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΕΡΤΣΕΤΗ 44 – 15451 – ΝΕΟ  
ΨΥΧΙΚΟ ΤΗΛ: 2132014629 - ΦΑΞ:  
2106711475 e-mail:  
d.stavrou@0177.syzefxis.gov.gr

Έργο: **ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ  
ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΝΕΟΥ ΨΥΧΙΚΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΦΙΛΟΘΕΗΣ - ΨΥΧΙΚΟΥ**

Προϋπ.: **860.000 Ευρώ ( με Φ.Π.Α. 23 %)**

Πηγή: **ΕΤΠΑ & ΠΔΕ**  
Χρήση: **2013**

## **ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

### **1. Εισαγωγή**

Ο τεχνητός φωτισμός αποτελεί βασικό ζήτημα της διαδικασίας σχεδιασμού υπαίθριων χώρων και οδών, αφού εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία και την ανάδειξη των χώρων αυτών κατά τη διάρκεια της νύκτας. Μια μελέτη εξωτερικού φωτισμού θα πρέπει να ικανοποιεί τα ακόλουθα κριτήρια:

- Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις που θέτουν τα ελληνικά και/ή ευρωπαϊκά πρότυπα για το είδος του χώρου υπό μελέτη. Τα κριτήρια αυτά αφορούν στις συνθήκες οπτικής άνεσης, σε φωτομετρικά μεγέθη που διασφαλίζουν την ασφαλή χρήση του χώρου και στην κατανάλωση ενέργειας για το φωτισμό.
- Σεβασμός και διατήρηση του φυσικού τοπίου, της τοπικής πανίδας και του αρχιτεκτονικού/πολιτισμικού συνόλου.

Το κείμενο που ακολουθεί αποτελεί μελέτη για τον τεχνητό φωτισμό υπαίθριου χώρου δυτικά του Ιερού Ναού Αγ. Γεωργίου στην περιοχή του Νέου Ψυχικού, προς την πλατεία Αγ. Γεωργίου.

Τα πρότυπα που έχουν χρησιμοποιηθεί ως αναφορές για τη σύνταξη του ακόλουθου κειμένου είναι:

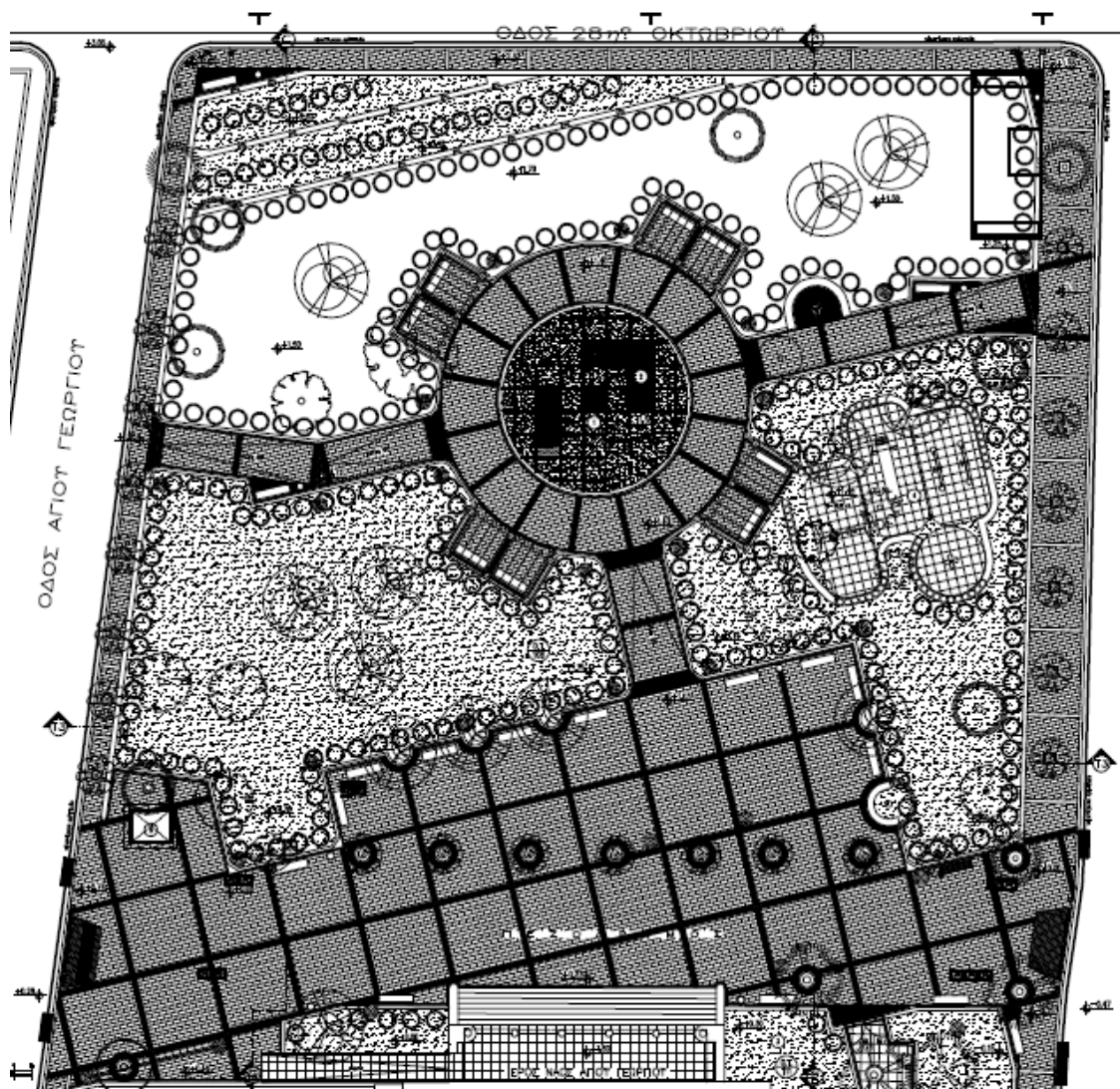
- CEN/TR 13201-1, Road Lighting-Part 1: Selection of lighting classes
- ΕΛΟΤ EN 13201-2, Road Lighting-Part 1: Performance requirements

### **2. Κριτήρια σχεδιασμού του συστήματος φωτισμού της οδού**

#### **2.1 Ποσοτικές απαιτήσεις φωτισμού**

Η υπό μελέτη περιοχή αποτελεί τμήμα του προαύλιου χώρου του Ιερού ναού Αγ. Γεωργίου στην περιοχή του Νέου Ψυχικού. Ο χώρος δυτικά του ναού του Αγ. Γεωργίου, χαρακτηρίζεται ως «πεζόδρομος». Βάσει του χαρακτηρισμού αυτού, οι ποσοτικές απαιτήσεις για το φωτισμό του πεζόδρομου αλλά και του υπό μελέτη τμήματος μπορούν να εξαχθούν από τα Πρότυπα για το φωτισμό οδών.

Εικόνα 1. Η πλατεία Αγ. Γεωργίου στην περιοχή του Νέου Ψυχικού



Τα κριτήρια για το σχεδιασμό του φωτισμού ενός δρόμου εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, που σχετίζονται με τη χρήση του δρόμου και το περιβάλλον γύρω από αυτόν. Αρχικά, ο υπό μελέτη δρόμος θα πρέπει να ενταχθεί σε μια κατηγορία, βάσει του είδους των χρηστών του και της ταχύτητας κυκλοφορίας αυτών. Ο Πίνακας 1 περιλαμβάνει στοιχεία για τον καθορισμό της κατηγορίας του πεζόδρομου δίπλα στον Ναό Αγ. Γεωργίου.

Πίνακας 1. Στοιχεία που καθορίζουν την κατηγορία φωτισμού ενός δρόμου. Τα σκιασμένα πεδία αφορούν στον υπό μελέτη χώρο. (πηγή CEN/TR 13201-1:2004)

Τυπική ταχύτητα βασικού χρήστη (km/h)	Κατηγορίες χρηστών στην ίδια περιοχή			Ομάδες φωτισμού
	Βασικός χρήστης	Άλλοι επιτρεπόμενοι χρήστες	Εξαιρούμενοι χρήστες	
>60	Μηχανοκίνητα οχήματα		Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες Πεζοί	A1
		Αργά κινούμενα οχήματα	Ποδηλάτες Πεζοί	A2
		Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες Πεζοί		A3
>30 και ≤60	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα	Ποδηλάτες Πεζοί		B1
	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες	Πεζοί		B2
	Ποδηλάτες	Πεζοί	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα	C1
>5 και ≤30	Ποδηλάτες	Πεζοί	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα	C1
	Μηχανοκίνητα οχήματα Πεζοί		Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες	D1
		Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες		D2
	Μηχανοκίνητα οχήματα Ποδηλάτες	Αργά κινούμενα οχήματα Πεζοί		D3
	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες Πεζοί			D4
Ταχύτητα βαδίσματος	Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες Πεζοί			D4

	Πεζοί		Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες	E1
		Μηχανοκίνητα οχήματα Αργά κινούμενα οχήματα Ποδηλάτες		E2

Άλλες παράμετροι για τον καθορισμό των απαιτήσεων φωτισμού ενός δρόμου αφορούν στη γεωμετρία της οδού, στην πυκνότητα της κυκλοφορίας και σε περιβαλλοντικά στοιχεία. Οι Πίνακες 2,3,4 περιλαμβάνουν τις επιλογές για τον προσδιορισμό των παραμέτρων αυτών.

**Πίνακας 2. Παράγοντες που επηρεάζουν το σχεδιασμό συστημάτων τεχνητού φωτισμού οδών. Τα σκιασμένα πεδία αντιστοιχούν στις συνθήκες στον υπό μελέτη χώρο. (πηγή CEN/TR 13201-1:2004)**

Κίνδυνος εγκληματικότητας	Αναγνώριση προσώπων	Ροή κίνησης πεζών					
		Φυσιολογική			Υψηλή		
		←	O	→	←	O	→
Φυσιολογικός	Μη απαραίτητη	S6	S5	S4 <sup>a</sup>	S5	S4	S3 <sup>a</sup>
	Απαραίτητη	S5	S4	S3 <sup>b</sup>	S4	S3	S2 <sup>b</sup>
Υψηλότερος του φυσιολογικού		S3	S2	S1 <sup>b</sup>	S2	S1	CE2 <sup>b</sup>

a Alternative A classes of comparable lighting level to recommended S classes can be found in Table 4.  
b Additional ES and EV classes to recommended S and CE classes can be found in Table 5.

**Πίνακας 3. Παράγοντες που επηρεάζουν το σχεδιασμό συστημάτων τεχνητού φωτισμού οδών. Τα σκιασμένα πεδία αντιστοιχούν στις συνθήκες στον υπό μελέτη χώρο. (πηγή CEN/TR 13201-1:2004)**

Περιβαλλοντική Λαμπρότητα		
Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
←	O	→

**Πίνακας 4. Παράγοντες που επηρεάζουν το σχεδιασμό συστημάτων τεχνητού φωτισμού οδών. Τα σκιασμένα πεδία αντιστοιχούν στις συνθήκες του υπό μελέτη χώρου. (πηγή CEN/TR 13201-1:2004)**

Παράμετροι		Επιλογές
Περιοχή (Γεωμετρία)	Διαχωρισμός λωρίδων	Ναι
		Όχι
	Τύπος κόμβων	Κυκλοφοριακός κόμβος συνεχούς οδός
		Διασταύρωση
	Απόσταση μεταξύ κόμβων	>3km
		≤3km
	Πυκνότητα διασταυρώσεων	< από 3 διασταυρώσεις ανά km
		≥ από 3 διασταυρώσεις ανά km
Ύπαρξη αντικρουόμενων περιοχών <sup>1</sup>	Ναι	
	Όχι	
Γεωμετρικά μέτρα για ρύθμιση της κυκλοφορίας	Ναι	
	Όχι	
Κυκλοφορία	Αριθμός οχημάτων ανά ημέρα	<4000
		4000 ως 7000
		7000 ως 15000
		15000 ως 25000
		25000 ως 40000
		>40000
	Κίνηση ποδηλατών	Φυσιολογική
		Υψηλή
	Κίνηση πεζών	Φυσιολογική
		Υψηλή
	Δυσκολία πλοήγησης	Φυσιολογική
		Υψηλή
	Σταθμευμένα οχήματα	Ναι
		Όχι
Αναγνώριση προσώπων	Απαραίτητη	
	Μη απαραίτητη	
Κίνδυνος εγκληματικότητας	Φυσιολογικός	
	Υψηλός	
Περιβαλλοντικοί και Εξωτερικοί	Πολυπλοκότητα οπτικού πεδίου	Φυσιολογική
		Υψηλή
	Περιβάλλουσα Λαμπρότητα	Υπαίθρου
		Πόλης
		Αστικού κέντρου
	Επικρατούσες καιρικές συνθήκες	Ξηρές
		Υγρές

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πεζόδρομος ο οποίος βρίσκεται μπροστά από το ναό Αγ. Γεωργίου εντάσσεται στην κατηγορία S4. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να ανήκουν πεζόδρομοι σε αστικές περιοχές, με φυσιολογικές συνθήκες και επίπεδα λαμπρότητας, επικινδυνότητας, κίνησης, κοκ. Τα κριτήρια που θα πρέπει να ικανοποιούνται για το φωτισμό αυτής της κατηγορίας οδού αφορούν στην εξασφάλιση επαρκών

<sup>1</sup> Αντικρουόμενες θεωρούνται οι περιοχές (οδοί) υπό μελέτη όπου κινήσεις μηχανοκίνητων οχημάτων διασταυρώνονται μεταξύ τους ή με περιοχές άλλου τύπου (πχ. πεζόδρομους, ποδηλατόδρομους, κτλ.)

επιπέδων Φωτεινότητας καθώς και στην ομοιογένεια των επιπέδων αυτών, στην επιφάνεια του οδοστρώματος και δίδονται στον Πίνακα 5.

**Πίνακας 5. Απαιτήσεις Φωτεινότητας για το φωτισμό οδών της κατηγορίας CE4, στην οποία ανήκει η οδός υπό μελέτη. (πηγή CEN/TR 13201-2:2003)**

Κατηγορία Φωτισμού	Φωτεινότητα σε οριζόντιο επίπεδο	
	Εαν (ελάχιστη συντηρούμενη, lx)	E <sub>min</sub> (συντηρούμενη, lx)
S4	5	1

## 2.2 Προσομοιώσεις των επιπέδων Φωτεινότητας

### 2.2.1 Χωροθέτηση των φωτιστικών σωμάτων

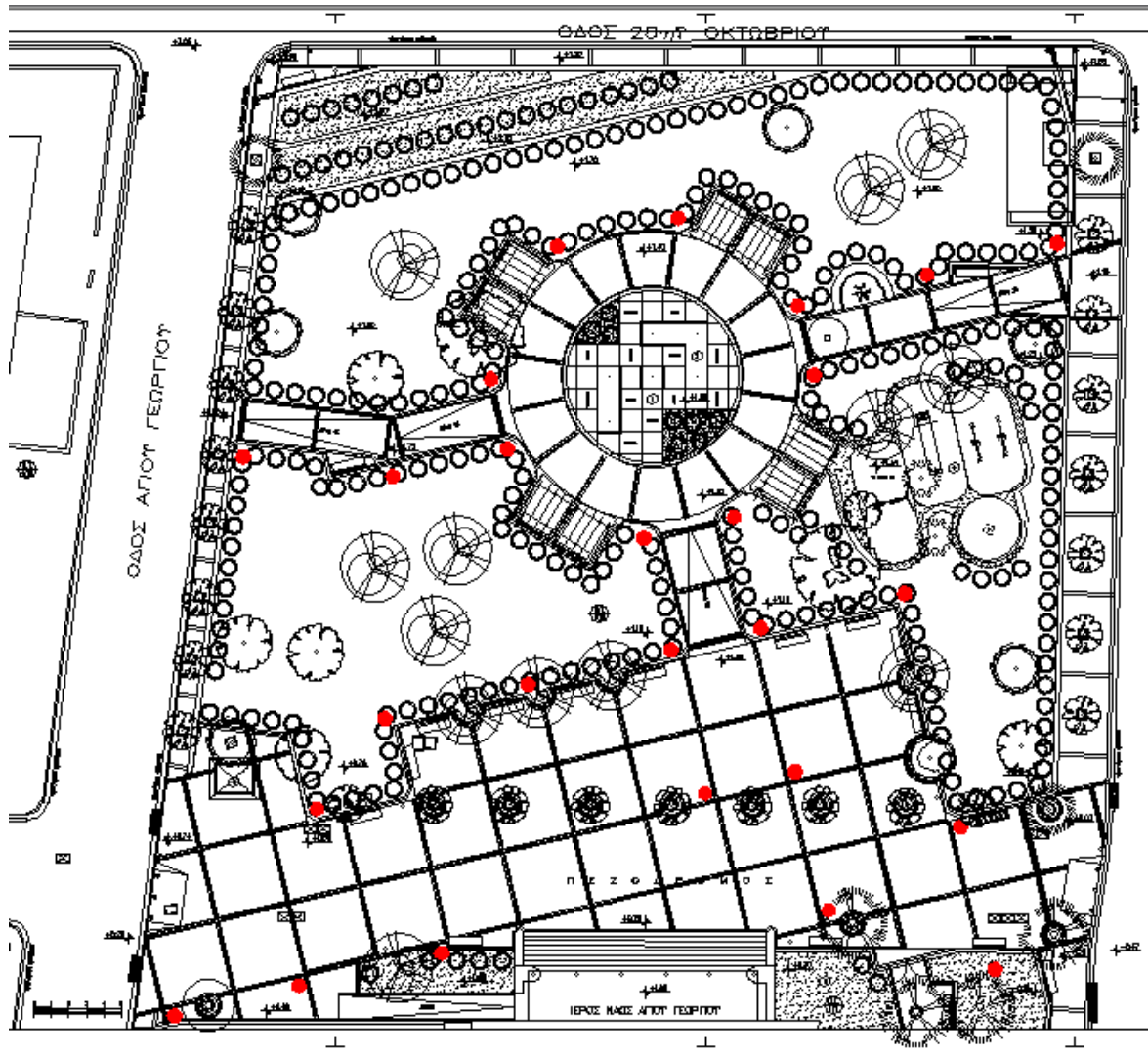
Η περιοχή η οποία πρέπει να φωτιστεί από υψηλά φωτιστικά σώματα υπαίθριου χώρου αποτελείται κυρίως από το πλακοστρωμένο τμήμα της πλατείας. Ταυτόχρονα, φωτισμό έστω χαμηλότερων επιπέδων θα πρέπει να λαμβάνουν και τα παρτέρια της πλατείας, εκτός από αυτά στο δυτικό άκρο της, το οποίο θα φωτιστεί με χαμηλά φωτιστικά σώματα.

Η χωροθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στην Εικόνα 2. Τοποθετούνται συνολικά είκοσι έξι (26) αυτόνομα φωτιστικά σώματα επί ιστού, συνολικού ύψους 4,25μ. Η φωτεινή πηγή αποτελείται από λαμπτήρες LEDs, συνολικής ισχύος 32W, η οποία βρίσκεται σε ύψος περίπου 3,00μ.

Η χωροθέτηση των φωτιστικών σωμάτων πραγματοποιήθηκε με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Την εξασφάλιση επαρκών επιπέδων φωτισμού, χωρίς υπερβολικές αλληλεπικαλύψεις και χωρίς τη δημιουργία σκοτεινών περιοχών.
- Την αποφυγή κατάληψης «χρήσιμου χώρου» της πλατείας από τα φωτιστικά σώματα.
- Την αποφυγή της υπερβολικής σκίασης των φωτοβολταϊκών στοιχείων, παρά το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα πάνελς έχουν την ικανότητα συλλογής και της διάχυτης ηλιακής ακτινοβολίας.
- Την αισθητικά ικανοποιητική εικόνα της πλατείας.

Εικόνα 2. Απεικόνιση του εύρους της επιφάνειας μέτρησης των επιπέδων Φωτεινότητας



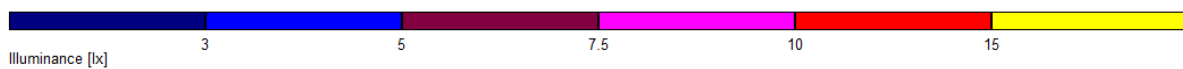
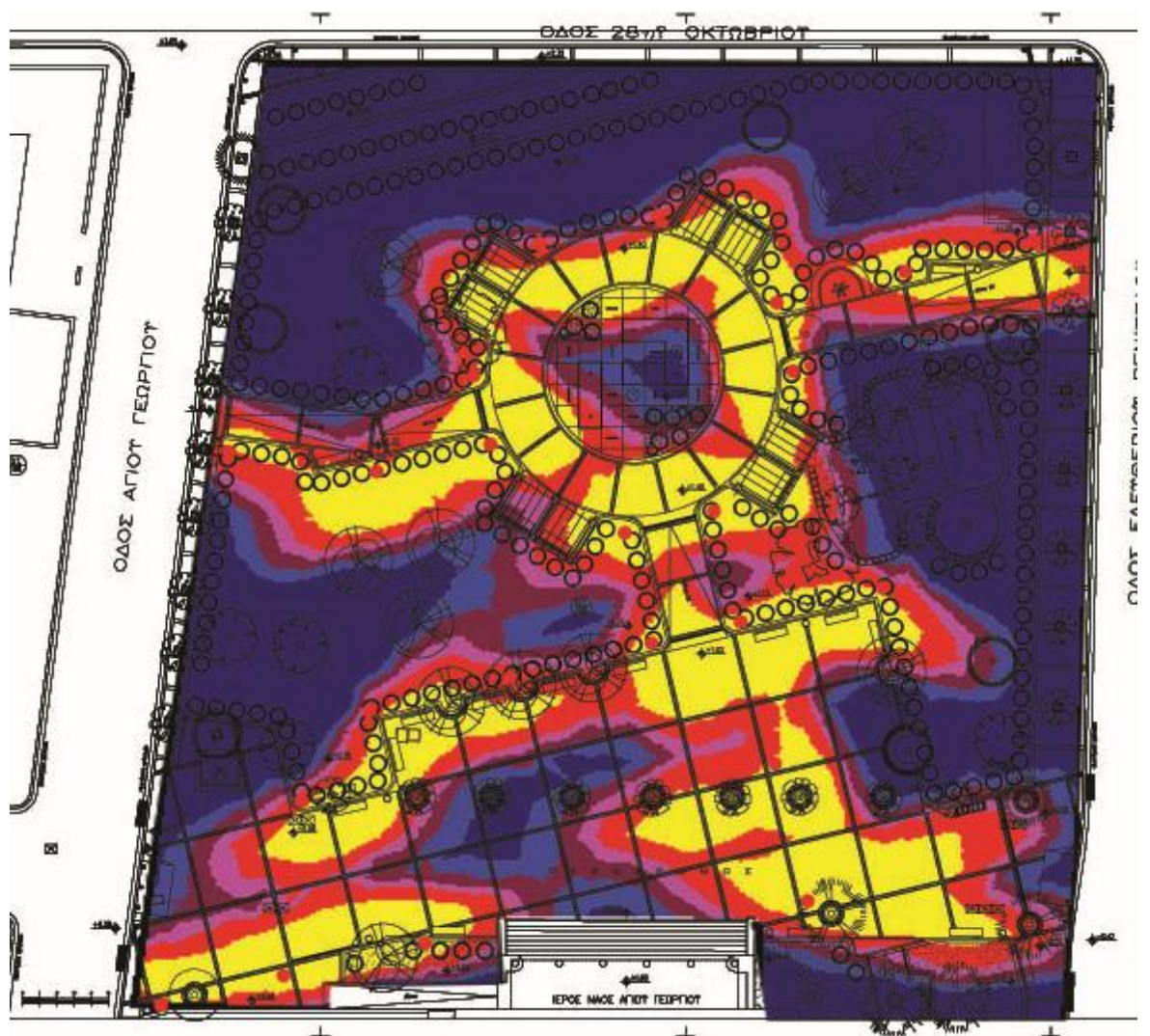
### 2.2.2 Αποτελέσματα των προσομοιώσεων των συνθηκών τεχνητού φωτισμού της πλατείας

Τα επίπεδα Φωτεινότητας (lux) προσομοιώθηκαν σε τρεις «επιφάνειες μέτρησης». Οι επιφάνειες αυτές είναι:

- A. Ολόκληρη η επιφάνεια της πλατείας,
- B. Ολόκληρη η πλατεία εκτός του δυτικού άκρου της,
- Γ. Μόνο οι πλακοστρωμένες επιφάνειες της πλατείας.

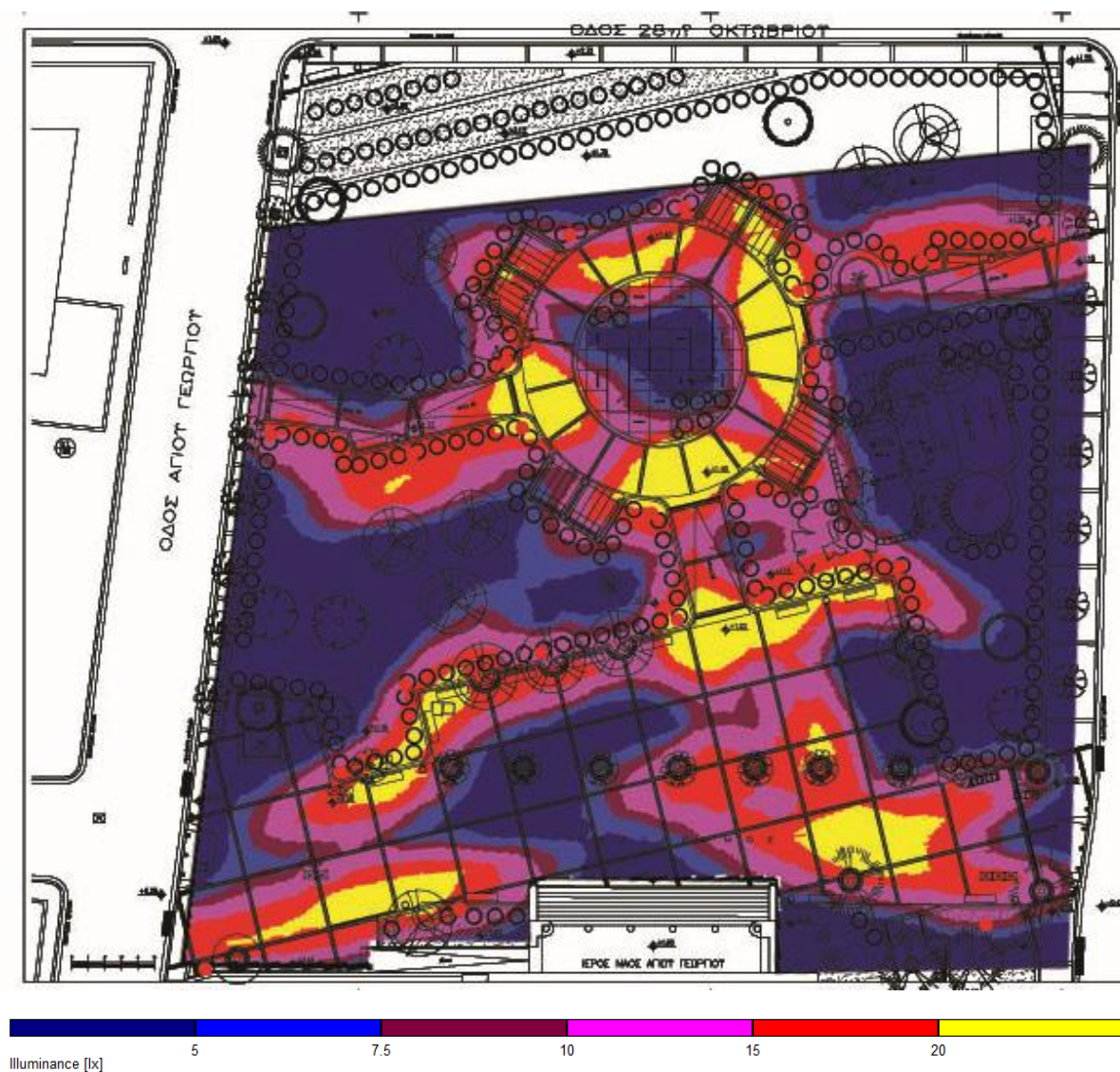
Ο τριπλός αυτός υπολογισμός των επιπέδων φωτισμού έγινε προκειμένου να καταγραφεί η μέση τιμή Φωτεινότητας όχι μόνο στις περιοχές που λαμβάνουν φως άμεσα από τα φωτιστικά σώματα (πλακοστρωμένες περιοχές) αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της πλατείας. Και οι τρεις επιφάνειες υπολογισμού βρίσκονται στο επίπεδο του εδάφους της πλατείας. Στις ακόλουθες εικόνες και τους πίνακες απεικονίζεται η κατανομή και καταγράφονται οι μέσες τιμές Φωτεινότητας στις τρεις επιφάνειες υπολογισμού.

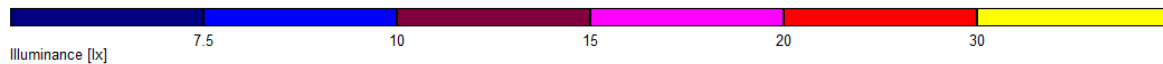
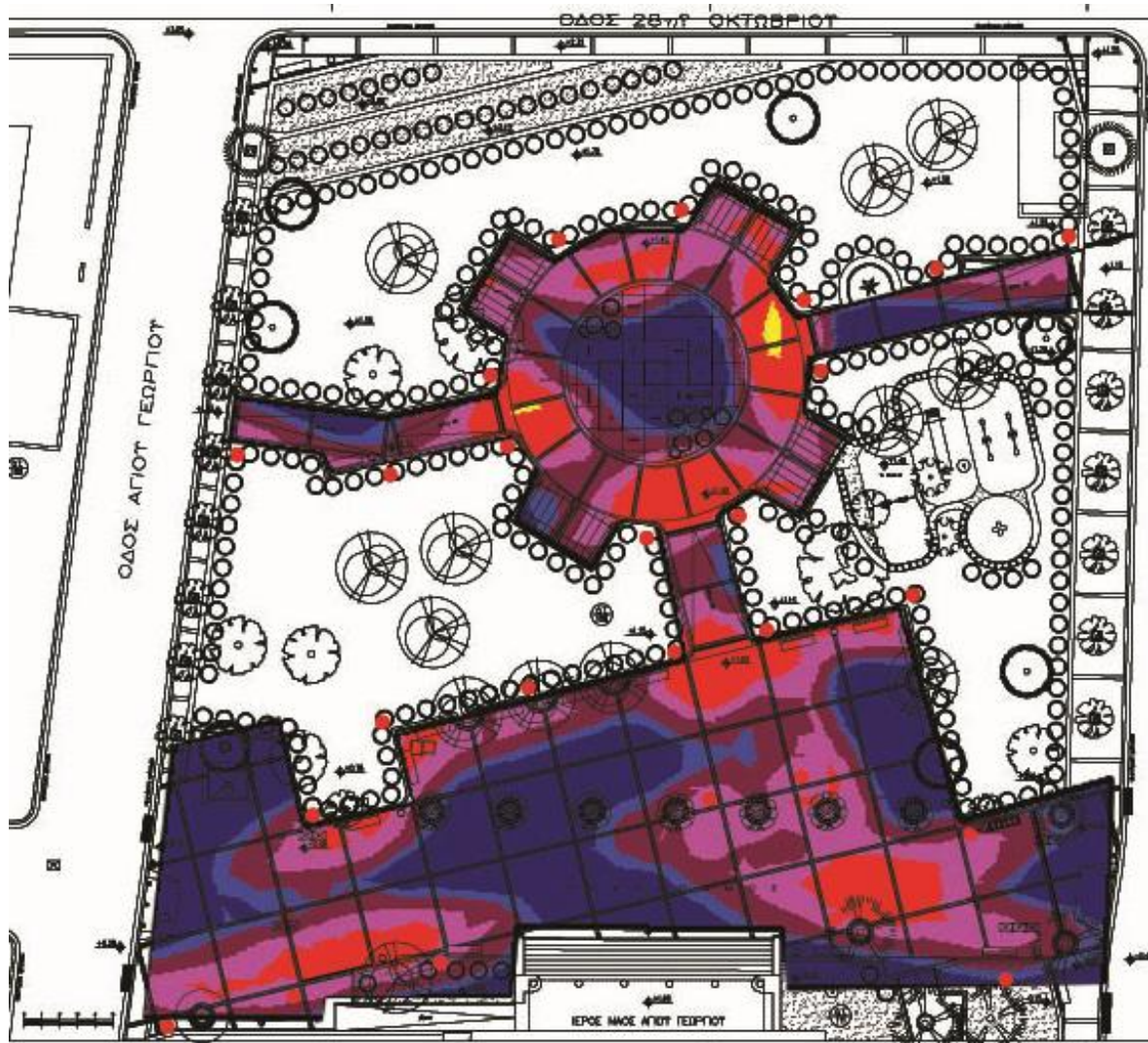
Εικόνα 3. Απεικόνιση των επιπέδων φωτισμού σε όλη την επιφάνεια της πλατείας.





Εικόνα 4. Απεικόνιση των επιπέδων φωτισμού σε όλη την επιφάνεια της πλατείας εκτός του δυτικού άκρου.





Τα επίπεδα που επιτυγχάνονται σε κάθε μια από τις προηγούμενες επιφάνειες υπολογισμού καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 6. Μέσες τιμές Φωτεινότητας που επιτυγχάνονται με την προτεινόμενη διάταξη των φωτιστικών σωμάτων**

Επιφάνεια Υπολογισμού	Μέση τιμή Φωτεινότητας (lux)
Πλατεία	8
Πλατεία εκτός δυτικού τμήματος	9,3
Πλακοστρωμένες επιφάνειες	12,7

### 2.2.3 Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.1 του τεύχους αυτού, τα ελάχιστα επίπεδα Φωτεινότητας που πρέπει να επιτυγχάνονται σε πεζόδρομο, κατηγορία στην οποία μπορεί να υπαχθεί και ο πεζόδρομος της πλατείας

Αγ. Γεωργίου, είναι 5 lux, κατά μέσο όρο. Βάσει αυτής της απαίτησης σχεδιάστηκε ο φωτισμός της πλατείας Αγίου Γεωργίου, τόσο για το χώρο δυτικά του ναού, όσο και στα υπόλοιπα πλακοστρωμένα τμήματά της.

Πράγματι, τα επίπεδα που επιτυγχάνονται, τόσο στα μονοπάτια της πλατείας, όσο και στο σύνολο της επιφάνειάς της, παρά το γεγονός ότι δεν έχουν προσομοιωθεί όλα τα φωτιστικά σώματα που διαθέτει η περιοχή και/ή θα τοποθετηθούν μελλοντικά, είναι κατά πολύ υψηλότερα από αυτή την ελάχιστη τιμή των 5 lux. Κρίνεται έτσι πως τα είκοσι έξι (26) αυτόνομα φωτιστικά τύπου Towersun 128, με τη χωροθέτηση που απεικονίζεται στην Εικόνα 2, ικανοποιούν τις απαιτήσεις για έναν ασφαλή και καλαίσθητα φωτισμένο πολυσύχναστο υπαίθριο χώρο.

#### **Εικόνα 5. Απεικόνιση του τεχνητού φωτισμού της πλατείας Αγ. Γεωργίου**

A. Ο πεζόδρομος όπως φαίνεται από την οδό Ελ. Βενιζέλου





### 3. Συμπεράσματα

Τον υπό μελέτη χώρο αποτελεί η πλατεία του Ναού Αγ. Γεωργίου στο Νέο Ψυχικό και συγκεκριμένα τα μονοπάτια και τα παρτέρια της πλατείας. Το προτεινόμενο σύστημα φωτισμού αποτελείται από είκοσι έξι (26) αυτόνομα φωτιστικά με λαμπτήρες LED. Η ισχύς του κάθε φωτιστικού είναι 32 W. Τα φωτιστικά τοποθετούνται σε διάφορα σημεία, ώστε να υπάρχει επαρκής και σχετικά ομοιογενής φωτισμός της πλατείας. Προκειμένου να τεθούν οι απαιτήσεις για το φωτισμό του συγκεκριμένου χώρου, ο πεζόδρομος μπροστά από τον ιερό ναό εντάχθηκε σε μια κατηγορία οδού, σύμφωνα με το Πρότυπο CEN/TR 13201-1. Η κατηγορία που περιγράφει καλύτερα τον πεζόδρομο βρέθηκε να είναι η κατηγορία S4.

Η διάταξη και η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων εξασφαλίζουν τα επίπεδα που απαιτούνται για το χώρο υπό μελέτη, αφού εξασφαλίζονται 12,7 lux μέσης συντηρούμενης Φωτεινότητας στα μονοπάτια της πλατείας και 9,3 lux στον ευρύτερο χώρο, συμπεριλαμβανομένου και του μεγαλύτερου εμβαδού των παρτεριών, ενώ για το φωτισμό οδού της κατηγορίας S4 απαιτούνται 5 lux μέσης συντηρούμενης Φωτεινότητας.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αικατερίνη Παραμπάτη  
Μηχανολόγος μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Νέο Ψυχικό 3/4/2013  
Ο δ/ντής Τ.Υ.

Βασίλης Κόγος  
Αγρ. τοπογράφος μηχ.