

THEMISTOKLIS VLACHOULIS
29/05/2026 21:56

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ ΣΤΗΝ ΕΔΕΣΣΑ

ΘΕΣΗ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ

ΕΔΕΣΣΑ

ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ

ΣΤΑΔΙΟ: ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τεύχος Υπολογισμών
Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

Παύλος Λαγός

Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης

ΣΦΡΑΓΙΔΑ

ΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Το παρόν σχέδιο συνοδεύει
την με αριθ. πρωτ. 398764
ΥΠ. ΠΑΡΕΙΔΑΣ ΟΡ. ΠΟΛ. ΔΟΔ. /
ΔΑΒΜΜ/ 13/αφ/ω 24.1

ΠΑΥΛΟΣ Γ. ΛΑΓΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Δ.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 139260
ΣΤ. ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗ 47, 570 01 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΑΦΜ: 148292868 - ΔΟΥ: Ζ' ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ



Απόφαση
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΔΑΒΜΜ
ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΒΛΑΧΟΥΛΗΣ
Αρχιτέκτων Μηχανικός με Α' βαθμό

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΡΤΙΟΣ 2025

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ: Έδεσσα

ΕΡΓΟ: Αποκατάσταση του Τεμένους
Γενί Τζαμί στην Έδεσσα

ΕΡΓΑΣΙΑ: Ηλεκτρομηχανολογικές
εγκαταστάσεις

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

- Υπολογισμοί εσωτερικού φωτισμού
- Υπολογισμοί φωτισμού ανάδειξης

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ

- Υπολογισμοί καλωδίων παροχής
- Υπολογισμοί φορτίων

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

- Υπολογισμοί ψυκτικών φορτίων
- Υπολογισμοί θερμικών απωλειών
- Επιλογή συστημάτων VRV

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΕΡΑΥΝΟΠΛΗΞΙΑΣ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τεύχος Υπολογισμών

Εργοδότης
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

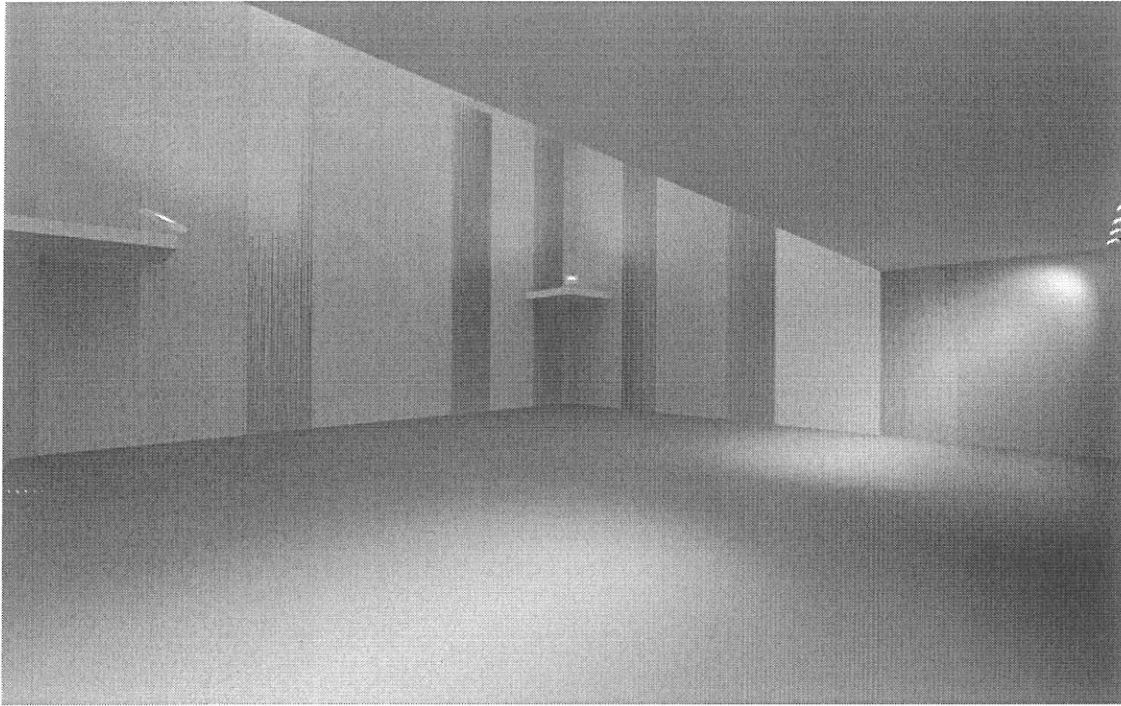
Έργο
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ ΣΤΗΝ ΕΔΕΣΣΑ

Θέση
ΕΔΕΣΣΑ

Ημερομηνία
ΜΑΡΤΙΟΣ 2025

Μελετητές
ΠΑΥΛΟΣ ΛΑΓΟΣ
Διπλ. Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης Δ.Π.Θ.

Παρατηρήσεις



Γενί Τζαμί

Περιεχόμενο

Εξώφυλλο	1
Περιεχόμενο	2
Περιγραφή	3
Κατάλογος φωτιστικών	4

Φύλλα στοιχείων προϊόντος

CARIBONI GROUP - LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K (1x R4 104.5W 700mA 3K)	5
Disano Illuminazione S.p.A - Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO (1x led_vbigc_fs_3k)	6

Τοποθεσία 1

Κτίριο 1

Κατάλογος φωτιστικών	8
----------------------	---

Τοποθεσία 1 - Κτίριο 1

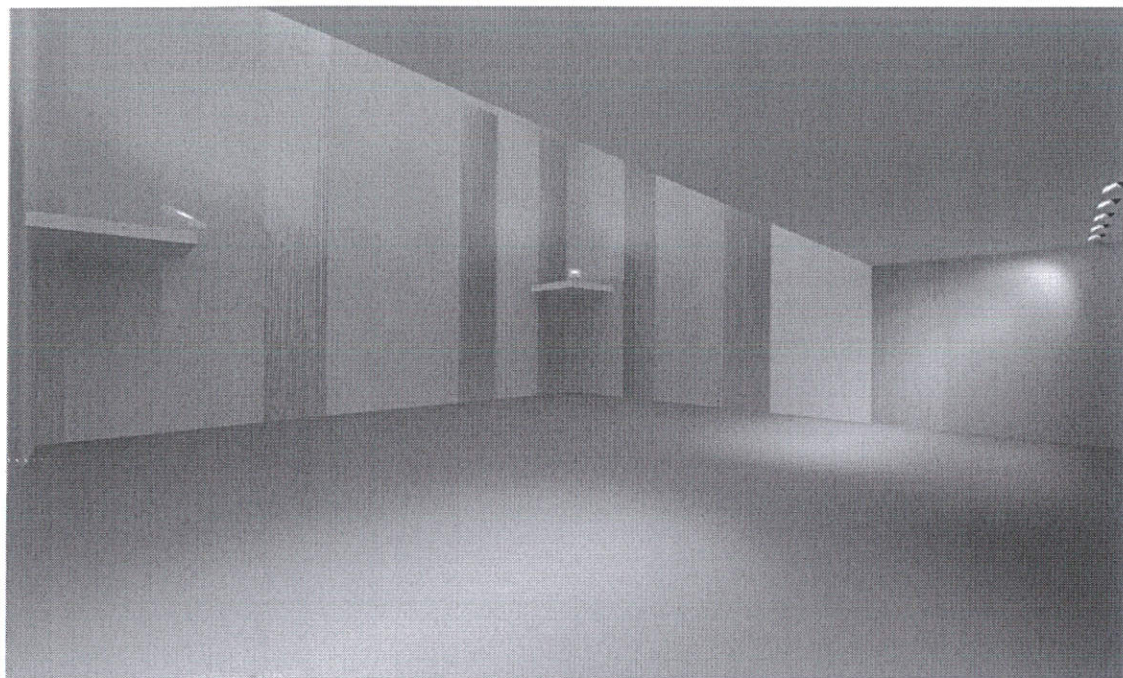
Όροφος 1

Κατάλογος χώρων / Φωτεινή σκηνή 1	9
Κατάλογος φωτιστικών	11
Αντικείμενα υπολογισμού / Φωτεινή σκηνή 1	12

Τοποθεσία 1 - Κτίριο 1 - Όροφος 1

Γενί Τζαμί

Περίληψη / Φωτεινή σκηνή 1	14
Σχέδιο θέσης φωτιστικών	16
Κατάλογος φωτιστικών	20
Αντικείμενα υπολογισμού / Φωτεινή σκηνή 1	21
Επίπεδο εργασίας (Γενί Τζαμί) / Φωτεινή σκηνή 1 / Κάθετη ένταση φωτισμού (Προσαρμοστικός)	23



Περιγραφή

Κατάλογος φωτιστικών

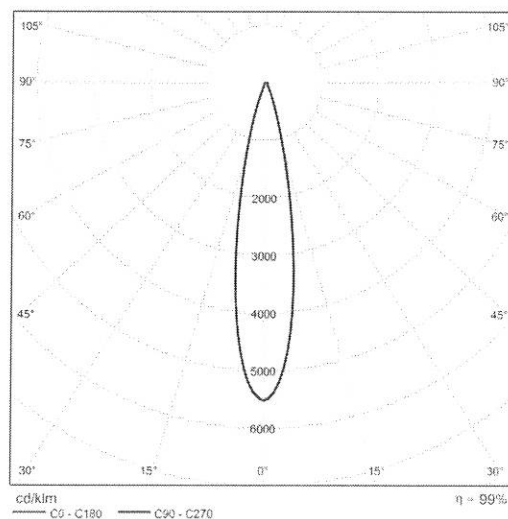
Φαεινολικά		Ραυνολικά		Ωφελος φωτός		
89536 lm		818.0 W		109.5 lm/W		
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφελος φωτός
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	104.5 W	12959 lm	124.0 lm/W
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	40.0 W	3770 lm	94.3 lm/W

Φύλλο στοιχείων προϊόντος

CARIBONI GROUP - LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K



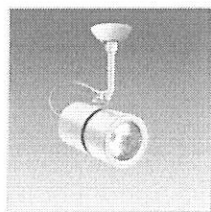
Αρ. είδους	06LV6E80942_HM3_700
P	104.5 W
Φλάμπα	13030 lm
Φωτιστικό	12959 lm
η	99.45 %
Ωφέλιος φωτός	124.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

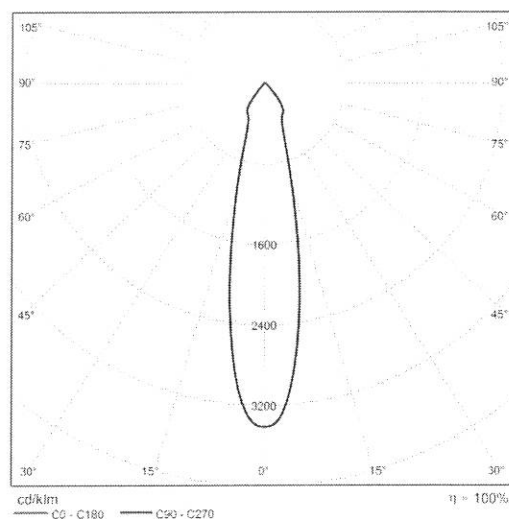
Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Disano Illuminazione S.p.A - Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO

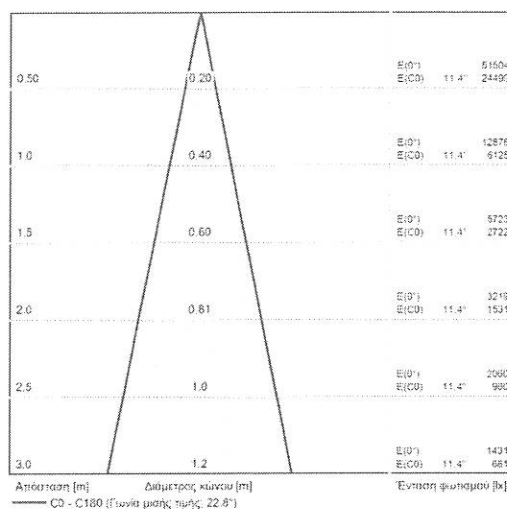


Αρ. είδους	Vision 2.0 big C - long - base version
P	40.0 W
ΦΛάμπα	3773 lm
ΦΦωτιστικό	3770 lm
η	99.92 %
Ώφελος φωτός	94.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	92

A new family of floodlights covering the widest range of sources and lighting design needs for perfect optical control of the light beams. A series of fixtures designed to satisfy the most widely differing architectural lighting and display needs, with performance in mind and using the most innovative light sources to ensure excellent visual comfort. The highest performance components are contained in an extruded aluminium housing with through chambers which permit optimised heat exchange by conductive and convective dispersion thus increasing the performance and reliability of the floodlights. The movable L-shaped supporting rod permits optimised balancing of the fixture whatever its configuration. The direction can be precisely controlled and the light beam accurately aimed using the radial micrometric scale. Modern lighting design increasingly often demands excellent aesthetic results. When a product maintains the same aesthetic design, it becomes increasingly important to have various types of light source to choose from. Vision has thus been created to satisfy any need. In fact, a single housing guarantees application continuity even when using different optical units and lamps, and is ideal for use in places where, when accent lighting is required, the quality of the light



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός



Κωνικό διάγραμμα

Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Disano Illuminazione S.p.A - Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO

output must be differentiated. Housing: Die-cast aluminium with cooling holes. Reflector: in die-cast aluminium, high efficiency and anti-glare. Coating: Power-coated with a UV-resistant polyester paint. Regulations: Manufactured in accordance with EN 60598-1-CEI 34.21 standards. Degree of protection in accordance with EN60529 standards. Luminous flux maintenance 80%: 50.000h (L80B20). Power factor >0.95 Photobiological safety class: exempt group EN62471. design: A.Pedretti (Studio Rota & partner)

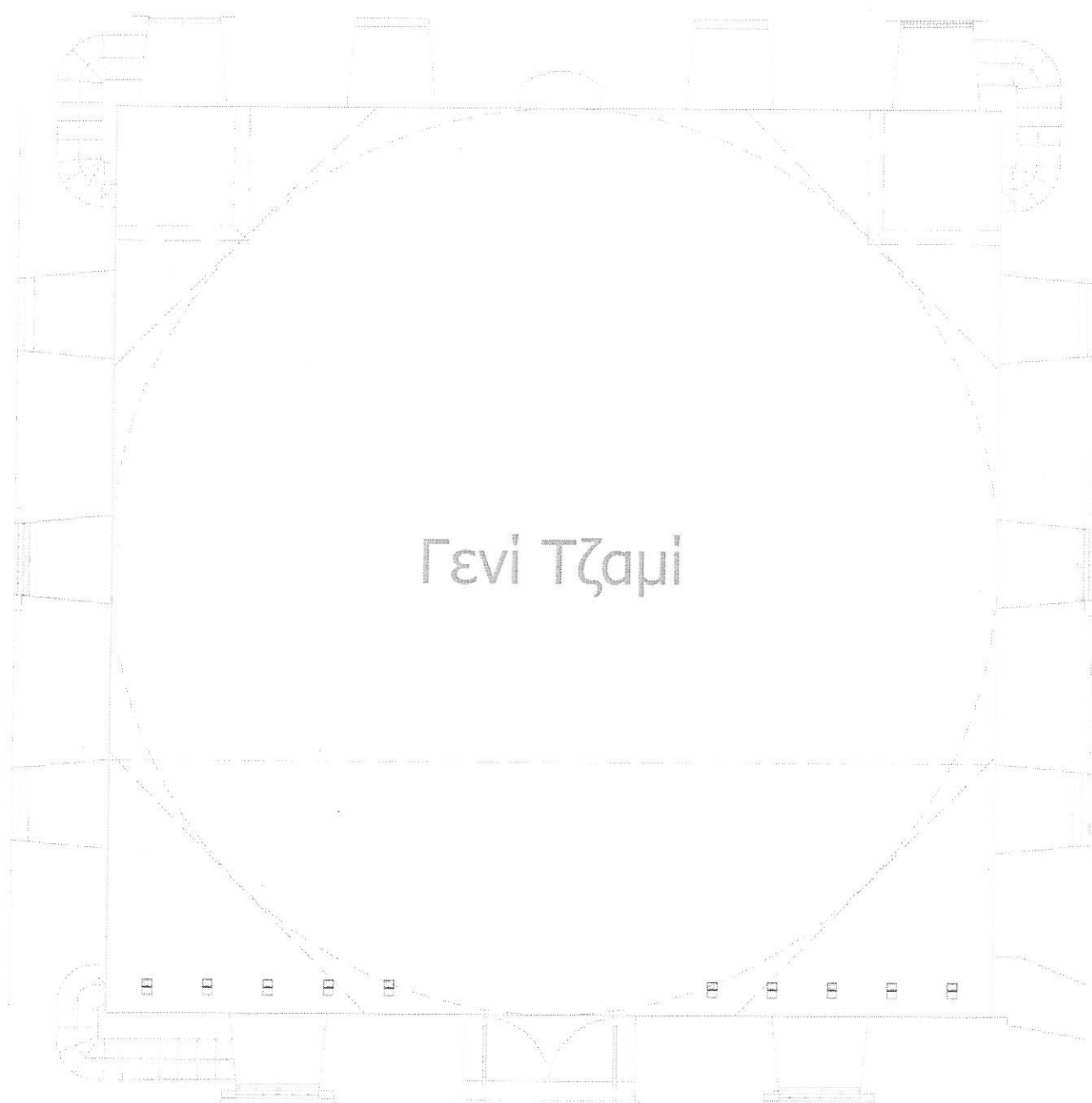
Κτίριο 1

Κατάλογος φωτιστικών

Φωτιστικά			Ραυδολικά			Ωφελος φωτός	
89536 lm			818.0 W			109.5 lm/W	
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφελος φωτός	
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	104.5 W	12959 lm	124.0 lm/W	
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	40.0 W	3770 lm	94.3 lm/W	

Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)

Κατάλογος χώρων



Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)

Κατάλογος χώρων

Γενί Τζαμί

Ρ συνολικά 818.0 W	Αεσωτερικός χώρος 146.40 m ²	Ειδική τιμή σύνδεσης 5.59 W/m ² = 3.35 W/m ² /100 lx (Περιοχή)	Έκθετα (Επίπεδο εργασίας) 167 lx
-----------------------	--	---	-------------------------------------

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φωτιστικό
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	104.5 W	12959 lm
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	40.0 W	3770 lm

Κτίριο 1 · Όροφος 1

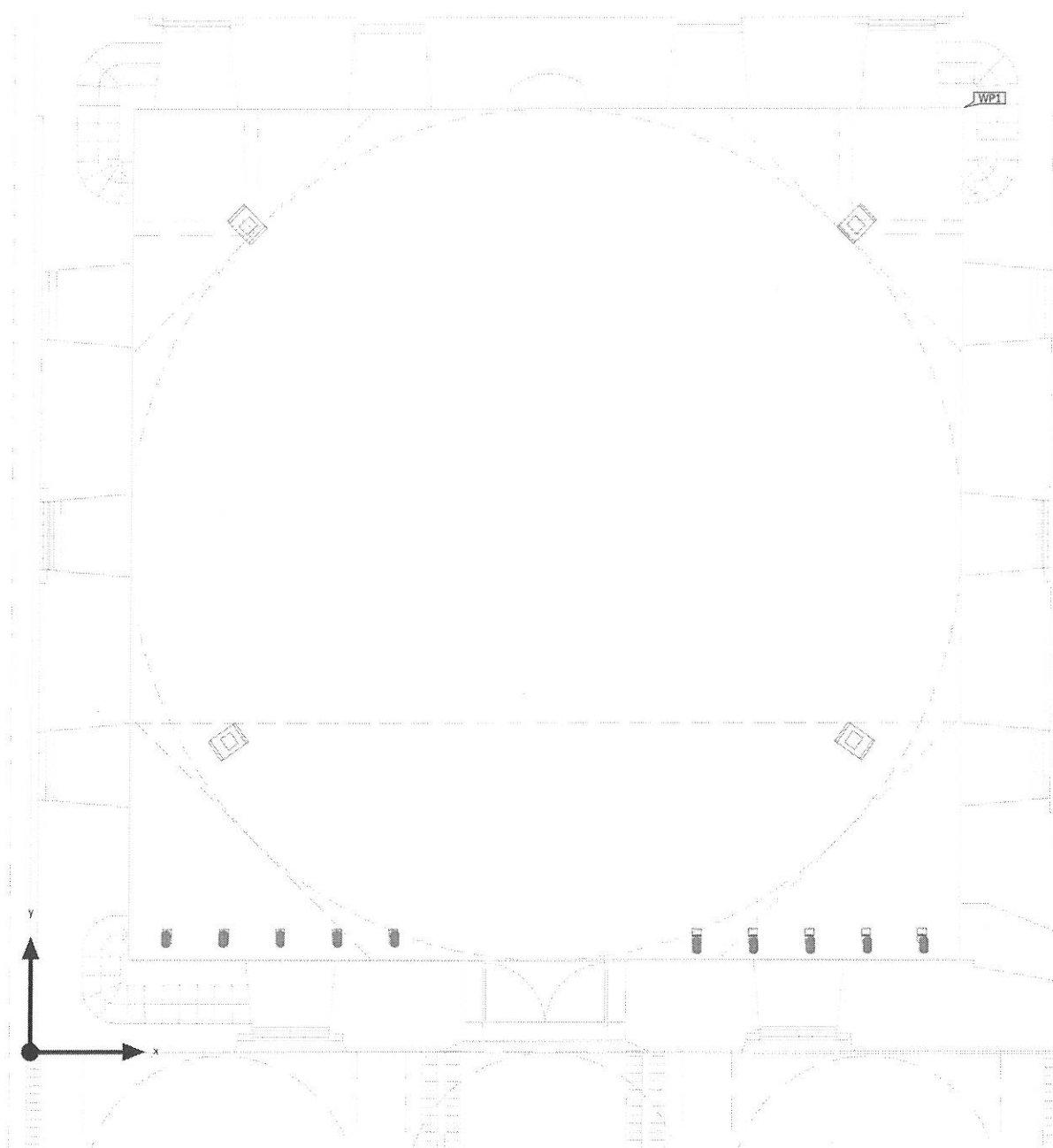
Κατάλογος φωτιστικών

Φαυνολικά	Ραυνολικά	Ώφελος φωτός
89536 lm	818.0 W	109.5 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ώφελος φωτός
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	104.5 W	12959 lm	124.0 lm/W
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	40.0 W	3770 lm	94.3 lm/W

Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)

Αντικείμενα υπολογισμού



Κτίριο 1 · Όροφος 1 (Φωτεινή σκηνή 1)

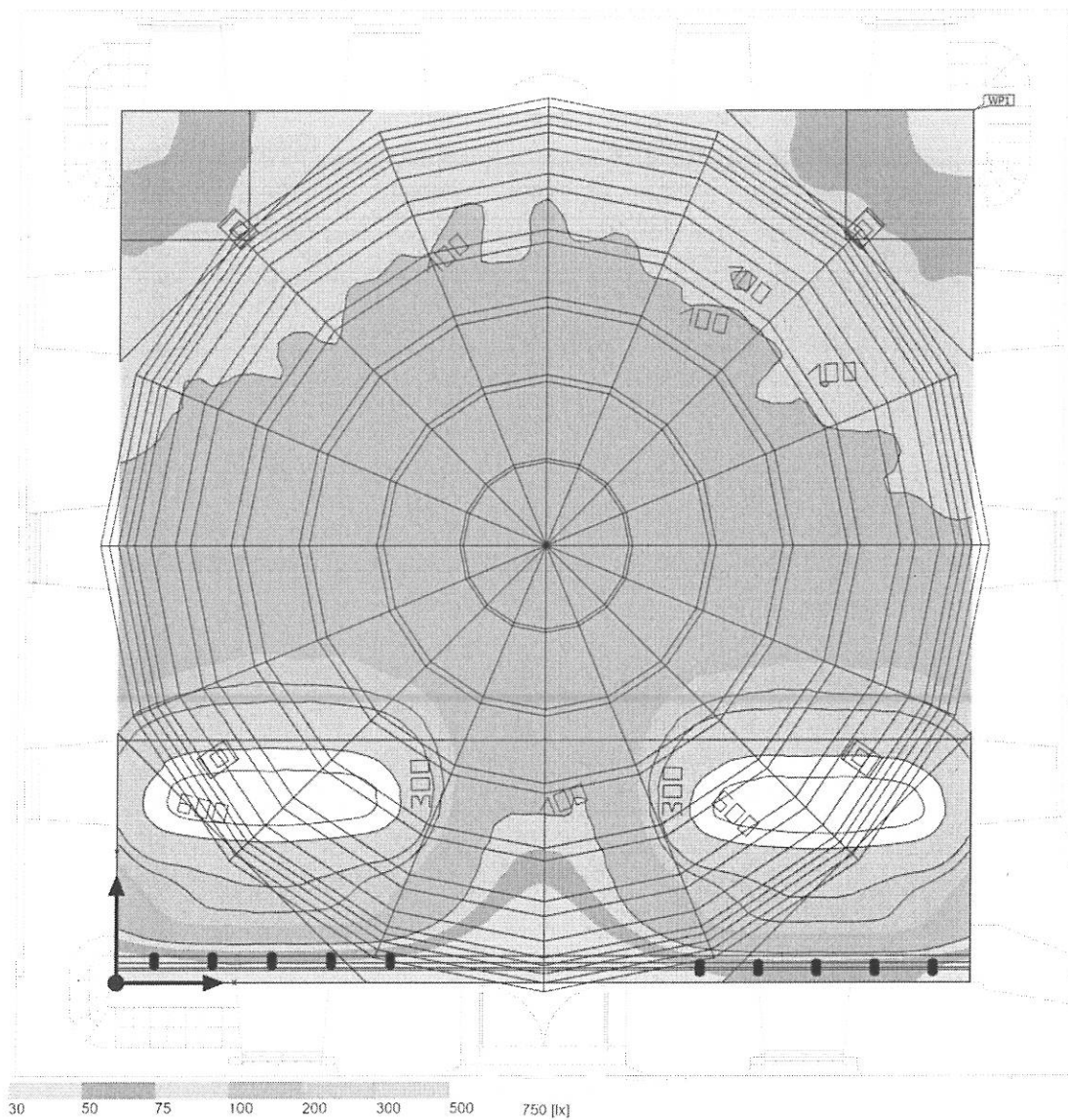
Αντικείμενα υπολογισμού

Επίπεδα χρήσης

Ιδιότητες	$\bar{E}$ (Όνομ)	$E_{\text{ελάχ}}$	$E_{\text{μέγ}}$	U_0 (g ₁) (Όνομ)	g ₂	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας (Γενί Τζαμί) Κάθετη ένταση φωτισμού (Προσαρμοστικός) Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	167 lx (≥ 120 lx) ✓	33.4 lx	676 lx	0.20 (≥ 0.00) ✓	0.049	WP1

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί (Φωτεινή σκηνή 1)

Περίληψη



Βασική επιφάνεια	146.40 m ²	Ύψος χώρου	14.200 m
Βαθμός ανάκλασης	Οροφή: 70.0 %, Τοίχοι: 54.7 %, Δάπεδο: 20.0 %	Ύψος συναρμολόγησης	3.245 m – 3.600 m
Συντελεστής συντήρησης	0.80 (Κατ' αποκοπή)	Ύψος Επίπεδο εργασίας	0.800 m
		Ζώνη περιφ. Επίπεδο εργασίας	0.000 m

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί (Φωτεινή σκηνή 1)

Περίληψη

Αποτελέσματα

	Μέγεθος	Υπολογισμένο	Ονομ	Έλεγχος OK	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας	$\bar{E}_{\text{κάθετα}}$	167 lx	$\geq 120 \text{ lx}$	✓	WP1
	$U_o \text{ (g1)}$	0.20	≥ 0.00	✓	WP1
Αποτίμηση εκτύφλωσης ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	21	≤ 0	✗	
Μεγέθη κατανάλωσης ⁽²⁾	Κατανάλωση	1637 kWh/a	μέγ. 5150 kWh/a	✓	
Περιοχή	Ειδική τιμή σύνδεσης	5.59 W/m ²	-		
		3.35 W/m ² /100 lx	-		

(1) Με βάση έναν ορθογώνιο χώρο 12.200 m x 12.000 m και SHR 0.25.

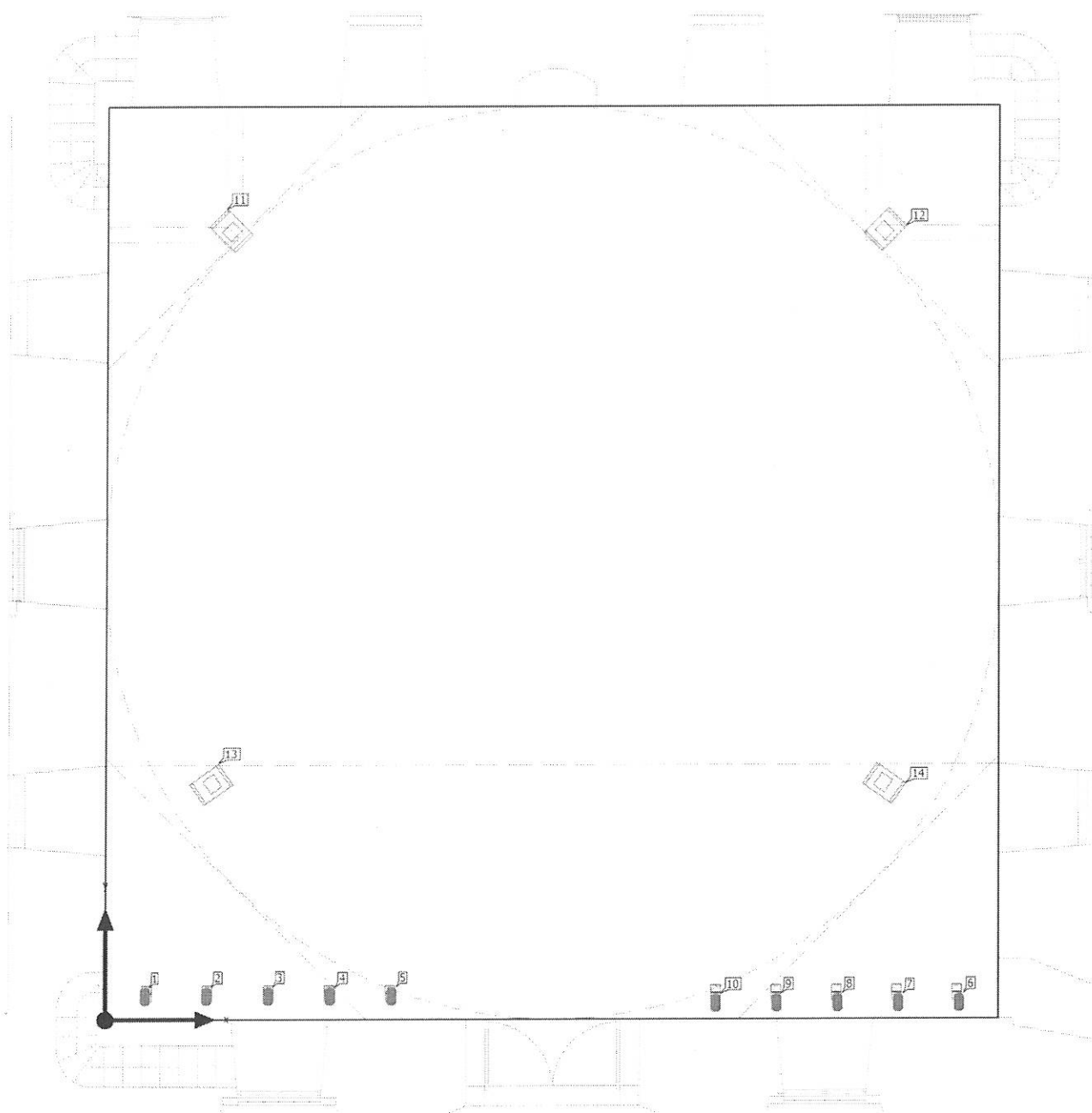
(2) Υπολογίστηκε με χρήση DIN:18599-4.

Προφίλ χρήσης: Κοινόχρηστοι χώροι - Μουσεία (5.32.1 Αντικείμενα ανθεκτικά στο φως)

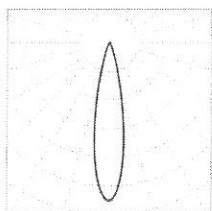
Κατάλογος φωτιστικών

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	R_{UG}	P	Φ	Ωφελος φωτός
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	-	104.5 W	12959 lm	124.0 lm/W
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	21	40.0 W	3770 lm	94.3 lm/W

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί
Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί
Σχέδιο θέσης φωτιστικών

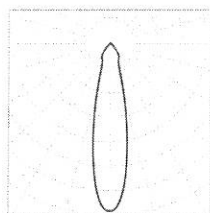
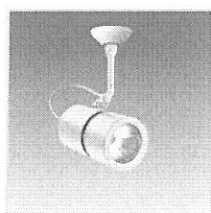


Κατασκευαστής	CARIBONI GROUP	P	104.5 W
Αρ. είδους	06LV6E80942_HM3_700	Φωτιστικό	12959 lm
Όνομα στοιχείου	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K		
Εξοπλισμός	1x R4 104.5W 700mA 3K		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
1.636 m	10.564 m	3.600 m	11
10.474 m	10.564 m	3.600 m	12
1.400 m	3.126 m	3.600 m	13
10.474 m	3.126 m	3.600 m	14

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί
Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Disano Illuminazione S.p.A	P	40.0 W
Αρ. είδους	Vision 2.0 big C - long - base version	Φωτιστικό	3770 lm
Όνομα στοιχείου	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO		
Εξοπλισμός	1x led_vbigc_fs_3k		

5 x Disano Illuminazione Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	0.533 m / 0.381 m / 3.245 m				
Κατεύθυνση X	5 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 0.825 m	0.533 m	0.381 m	3.245 m	1
		1.358 m	0.381 m	3.245 m	2
		2.182 m	0.381 m	3.245 m	3
		3.007 m	0.381 m	3.245 m	4
		3.831 m	0.381 m	3.245 m	5

5 x Disano Illuminazione Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO

Τύπος	Γραμμική διάταξη	X	Y	Ύψος συναρμολόγησής	Φωτιστικό
1ο φως (X/Y/Z)	11.471 m / 0.281 m / 3.245 m				
Κατεύθυνση X	5 Τεμάχ., Μέσο - μέσο, 0.820 m	11.471 m	0.281 m	3.245 m	6
		10.651 m	0.281 m	3.245 m	7
		9.831 m	0.281 m	3.245 m	8

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί

Σχέδιο θέσης φωτιστικών

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
9.011 m	0.281 m	3.245 m	9
8.191 m	0.281 m	3.245 m	10

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί

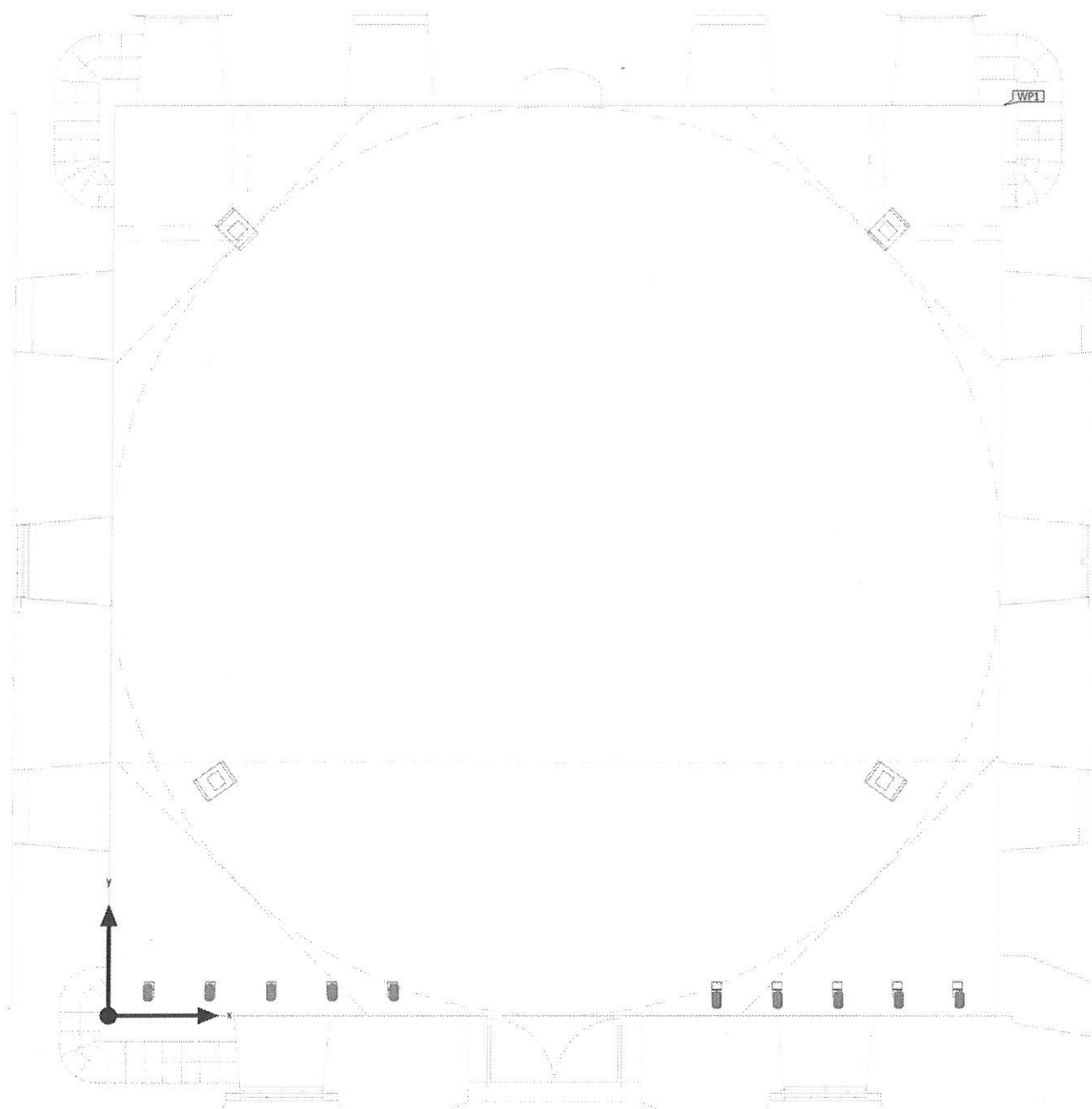
Κατάλογος φωτιστικών

Φαρολογικά	Ραρολογικά	Ωφελος φωτός
89536 lm	818.0 W	109.5 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφελος φωτός
4	CARIBONI GROUP	06LV6E809 42_HM3_7 00	LEVANTE MEDIUM R4 LR-20 700 3K	104.5 W	12959 lm	124.0 lm/W
10	Disano Illuminazione S.p.A	Vision 2.0 big C - long - base version	Fosnova Vision 2.0 Big C LED - Bas - 3K FS CLD CELL NERO	40.0 W	3770 lm	94.3 lm/W

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί (Φωτεινή σκηνή 1)

Αντικείμενα υπολογισμού



Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί (Φωτεινή σκηνή 1)

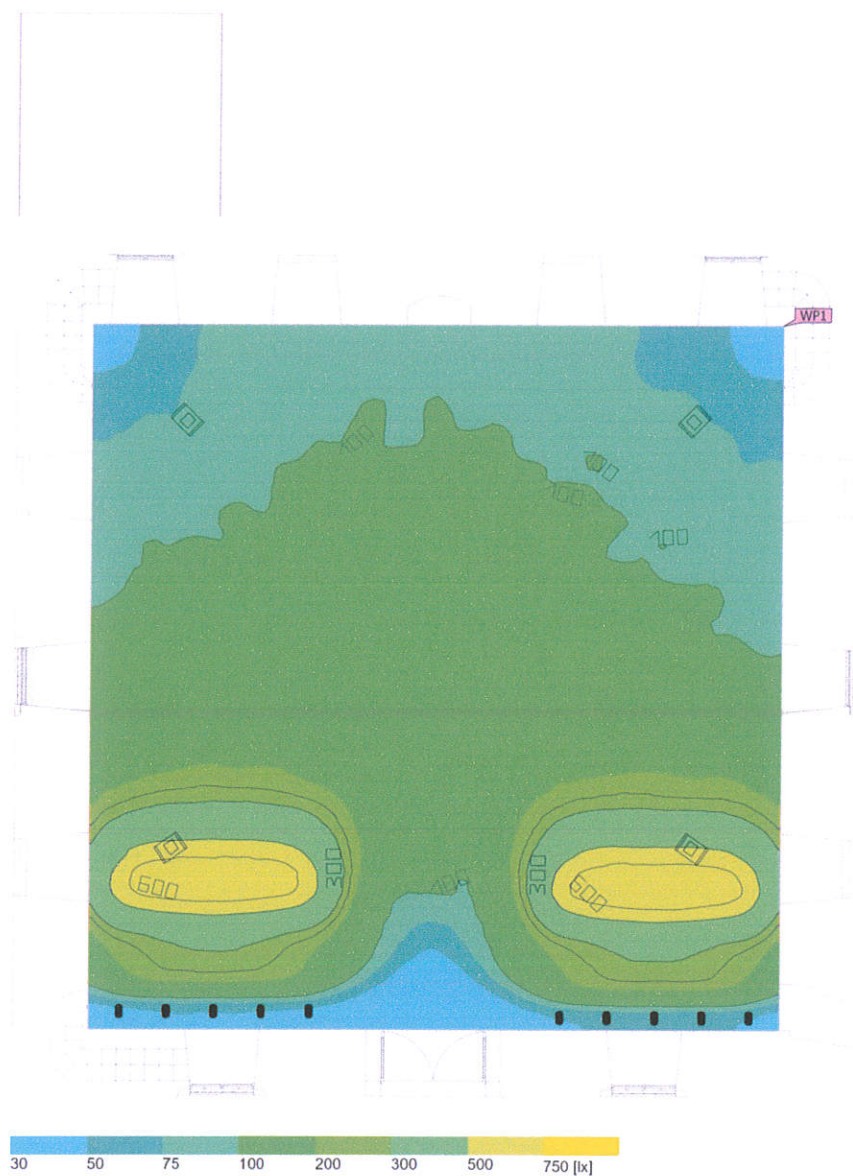
Αντικείμενα υπολογισμού

Επίπεδα χρήσης

Ιδιότητες	$\bar{E}$ (Ονομ)	$E_{\text{ελάχ}}$	$E_{\text{μέγ}}$	$U_o (g_1)$ (Ονομ)	g_2	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας (Γενί Τζαμί) Κάθετη ένταση φωτισμού (Προσαρμοστικός) Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	167 lx (≥ 120 lx) ✓	33.4 lx	676 lx	0.20 (≥ 0.00) ✓	0.049	WP1

Προφίλ χρήσης: Κοινόχρηστοι χώροι - Μουσεία (5.32.1 Αντικείμενα ανθεκτικά στο φως)

Κτίριο 1 · Όροφος 1 · Γενί Τζαμί (Φωτεινή σκηνή 1)

Επίπεδο εργασίας (Γενί Τζαμί)

Ιδιότητες	Ē (Όνομ)	Εελάχ	Εμέγ	U ₀ (g ₁) (Όνομ)	g ₂	Ευρετήριο
Επίπεδο εργασίας (Γενί Τζαμί) Κάθετη ένταση φωτισμού (Προσαρμοστικός) Ύψος: 0.800 m, Ζώνη περιφ.: 0.000 m	167 lx (≥ 120 lx) ✓	33.4 lx	676 lx	0.20 (≥ 0.00) ✓	0.049	WP1

Προφίλ χρήσης: Κοινόχρηστοι χώροι - Μουσεία (5.32.1 Αντικείμενα ανθεκτικά στο φως)

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ

Τεύχος Υπολογισμών

Εργοδότης
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

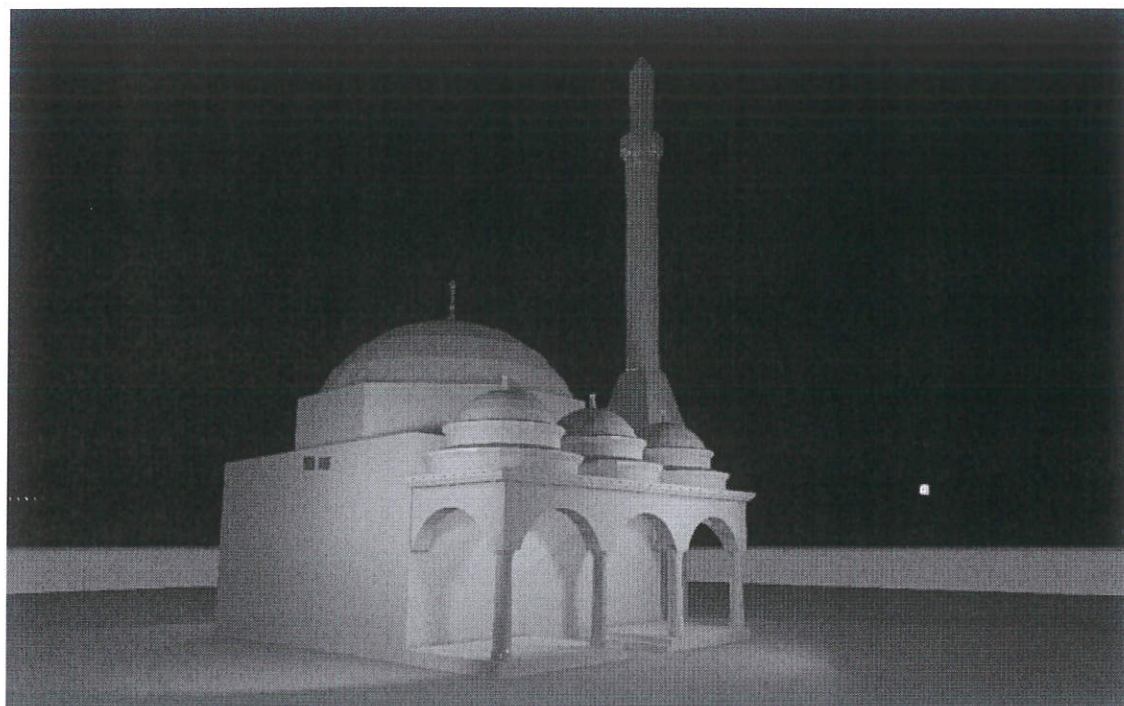
Έργο
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ ΣΤΗΝ ΕΔΕΣΣΑ

Θέση
ΕΔΕΣΣΑ

Ημερομηνία
ΜΑΡΤΙΟΣ 2025

Μελετητές
ΠΑΥΛΟΣ ΛΑΓΟΣ
Διπλ. Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης Δ.Π.Θ.

Παρατηρήσεις



Γενί Τζαμί - Φωτισμός Ανάδειξης

Περιεχόμενο

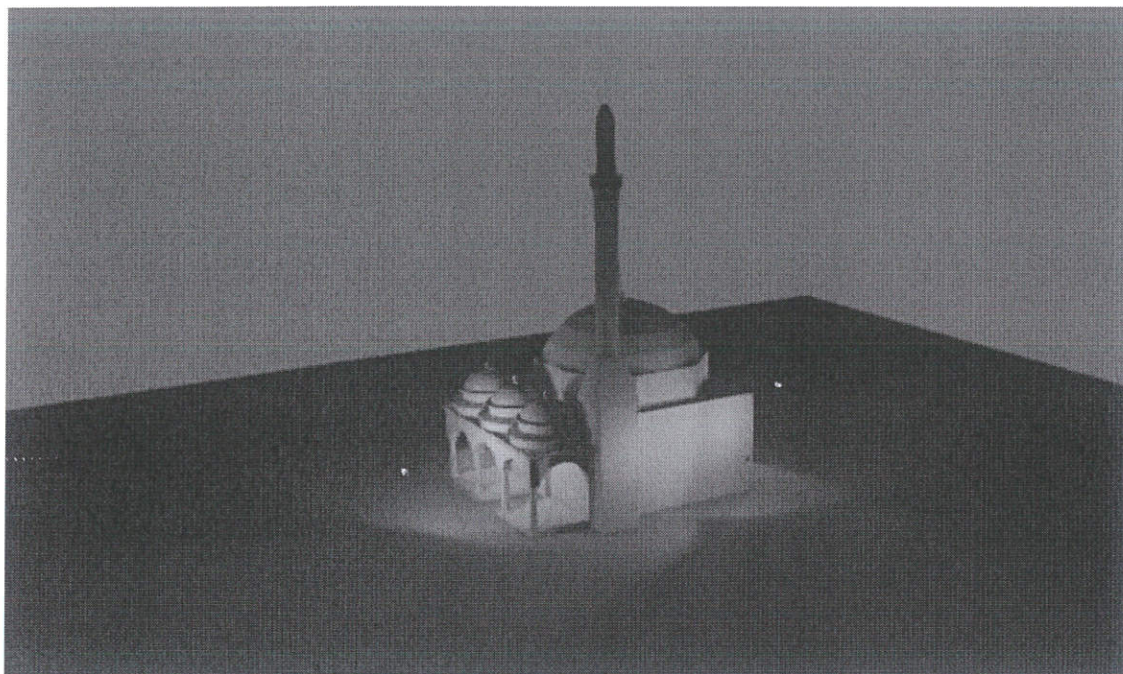
Εξώφυλλο	1
Περιεχόμενο	2
Περιγραφή	3
Εικόνες	4
Κατάλογος φωτιστικών	7

Φύλλα στοιχείων προϊόντος

Disano Illuminazione S.p.A - 1999 MINI RODIO COB 73W fascio stretto (1x led)	8
--	---

Τοποθεσία 1

Σχέδιο θέσης φωτιστικών	9
Κατάλογος φωτιστικών	11

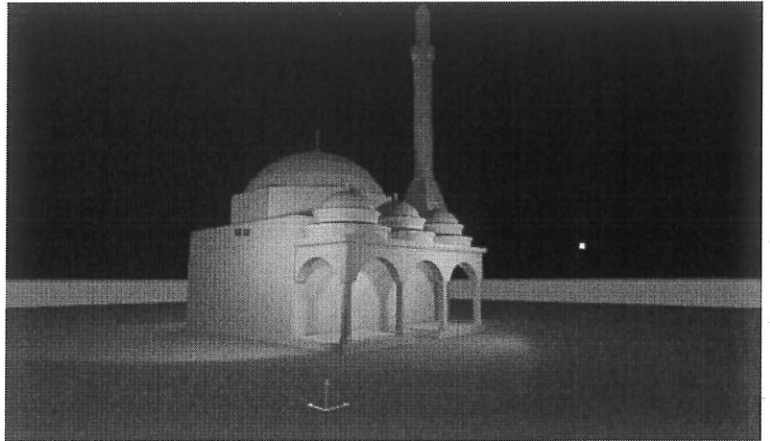


Περιγραφή

Γενί Τζαμί - Φωτισμός Ανάδειξης

Εικόνες

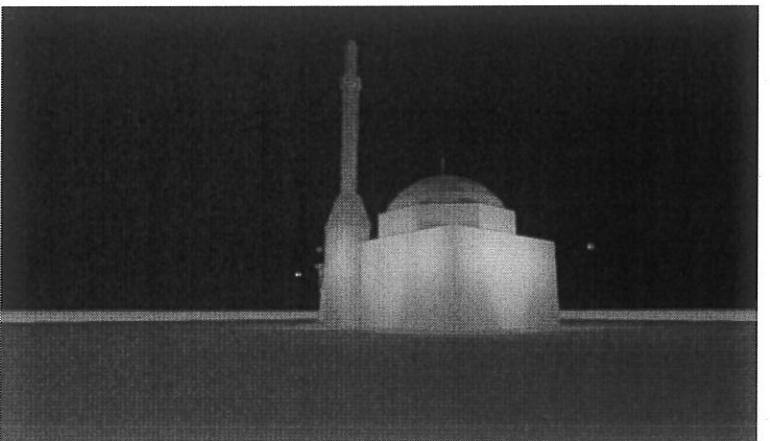
Site 1 (8)



Site 1 (9)

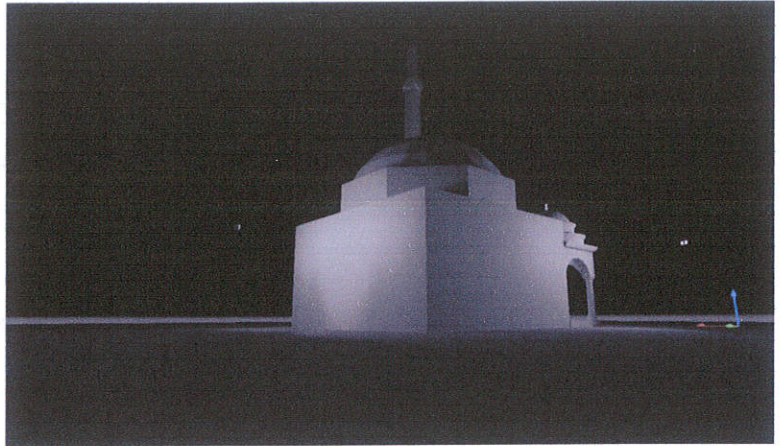


Site 1 (10)

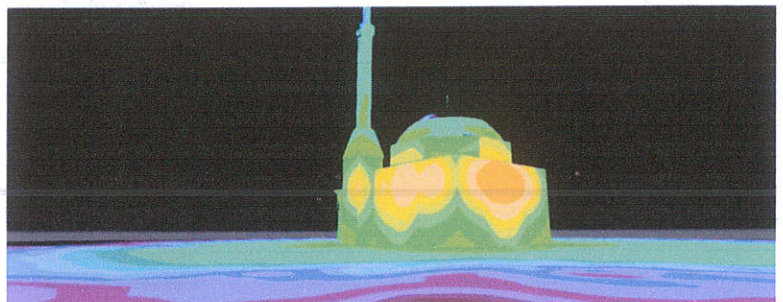


Εικόνες

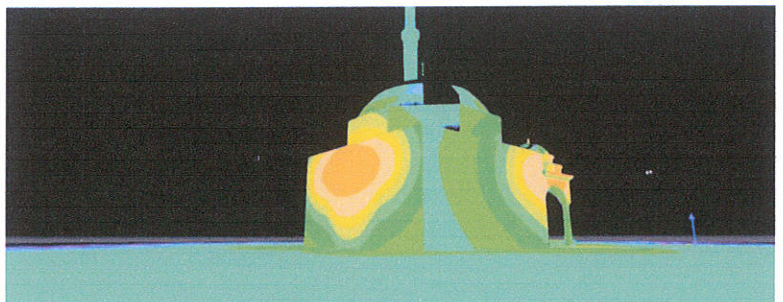
Site 1 (11)



Site 1 (12)

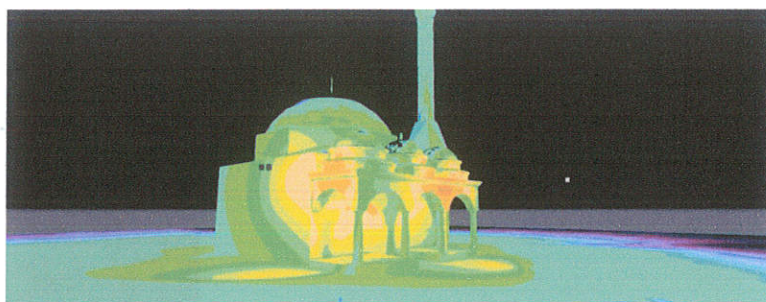


Site 1 (13)



Εικόνες

Site 1 (14)



Site 1 (15)



Κατάλογος φωτιστικών

Φσυνολικά	Ρσυνολικά	Ωφέλος φωτός
108339 lm	803.0 W	134.9 lm/W

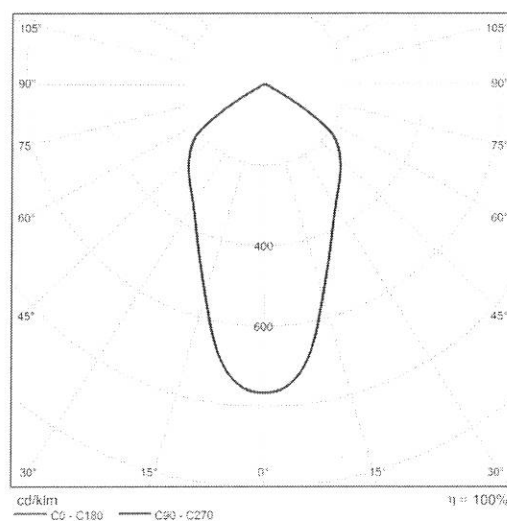
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ωφέλος φωτός
11	Disano Illuminazione S.p.A	CF3164	1999 MINI RODIO COB 73W fascio stretto	73.0 W	9849 lm	134.9 lm/W

Φύλλο στοιχείων προϊόντος

Disano Illuminazione S.p.A - 1999 MINI RODIO COB 73W fascio stretto



Αρ. είδους	CF3164
P	73.0 W
Φλάνπα	9850 lm
Φωτιστικό	9849 lm
η	99.99 %
Ωφέλιος φωτός	134.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



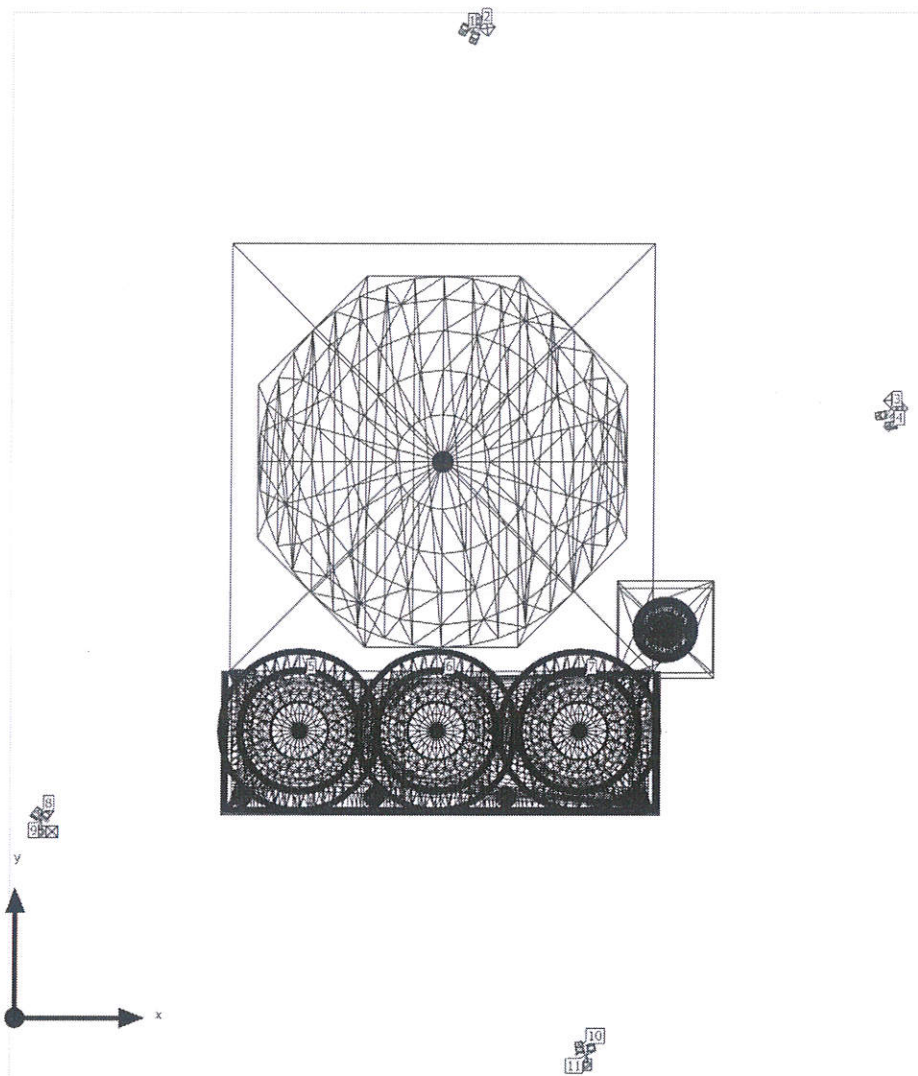
Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Αξιολόγηση της θάμβωσης σύμφωνα με το RUG												
α. Όραση		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
β. Τόνο		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
γ. Διάμετρο		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Μέγεθος χώρου X		Οπτική καταβύθιση εγκάρσια προς τον άξονα λάμπας					Οπτική καταβύθιση παράλληλα προς τον άξονα λάμπας					
2H	2H	25.7	26.8	25.9	27.0	27.2	25.6	26.7	25.9	26.9	27.2	27.2
	3H	25.5	26.5	25.8	26.8	27.0	25.5	26.5	25.8	26.7	27.0	27.0
	4H	25.5	26.4	25.6	26.7	26.9	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9	26.9
	6H	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9	25.3	26.2	25.7	26.5	26.8	26.8
	8H	25.4	26.2	25.7	26.5	26.8	25.3	26.1	25.7	26.4	26.7	26.7
4H	12H	25.5	26.1	25.7	26.4	26.8	25.3	26.1	25.6	26.3	26.7	26.7
	2H	25.7	26.6	26.0	26.9	27.1	25.6	26.5	25.9	26.8	27.1	27.1
	3H	25.5	26.3	25.9	26.6	27.0	25.5	26.3	25.9	26.6	26.9	26.9
	4H	25.5	26.2	25.9	26.5	26.9	25.4	26.1	25.8	26.5	26.8	26.8
	6H	25.4	26.0	25.8	26.4	26.8	25.4	26.0	25.8	26.3	26.7	26.7
6H	8H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.3	25.9	25.8	26.3	26.7	26.7
	12H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.3	25.8	25.7	26.2	26.6	26.6
	2H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.3	25.9	25.8	26.3	26.7	26.7
	3H	25.3	25.8	25.8	26.2	26.7	25.3	25.7	25.7	26.1	26.6	26.6
	4H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	26.6
8H	6H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	25.2	25.5	25.7	26.0	26.5	26.5
	12H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	25.2	25.5	25.7	26.0	26.5	26.5
	2H	25.3	25.9	26.8	26.3	26.7	25.3	25.8	25.7	26.2	26.6	26.6
	3H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	26.6
	4H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	25.2	25.5	25.7	26.0	26.5	26.5
Παρακαλείται η δέση περιγραφή για αποδοτικές φωτιστικών β.												
S = 1.0H		+0.9 / -0.8					+0.9 / -0.8					
S = 1.5H		+2.5 / -10.3					+2.5 / -10.3					
S = 2.0H		+3.6 / -11.7					+3.6 / -12.0					
Συντελεστής πινάκας		0.000					0.000					
Γραμμικός δείκτης		7.3					7.2					
Διαγράμματα δείκτης εκπομπής αναφέρονται με HBCem Συνολική φωτεινή ροή												

Διάγραμμα RUG (SHR: 0.25)

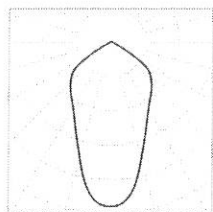
Τοποθεσία 1

Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Τοποθεσία 1

Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	Disano Illuminazione S.p.A	P	73.0 W
Αρ. είδους	CF3164	Φωτιστικό	9849 lm
Όνομα στοιχείου	1999 MINI RODIO COB 73W fascio stretto		
Εξοπλισμός	1x led		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
15.452 m	34.400 m	6.000 m	1
15.900 m	34.400 m	6.000 m	2
30.452 m	21.030 m	6.000 m	3
30.452 m	20.600 m	6.000 m	4
9.866 m	11.721 m	4.000 m	5
14.673 m	11.721 m	4.000 m	6
19.656 m	11.721 m	4.000 m	7
0.700 m	7.025 m	6.000 m	8
1.009 m	6.854 m	6.000 m	9
19.747 m	-1.200 m	6.000 m	10
20.175 m	-1.200 m	6.000 m	11

Τοποθεσία 1

Κατάλογος φωτιστικών

Φαρολογικά
108339 lmΡαρολογικά
803.0 WΏφελος φωτός
134.9 lm/W

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ώφελος φωτός
11	Disano Illuminazione S.p.A	CF3164	1999 MINI RODIO COB 73W fascio stretto	73.0 W	9849 lm	134.9 lm/W

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

- Κατάσταση πινάκων διανομής
- Υπολογισμός φορτίων και απορροφούμενης ισχύος πινάκων
- Κατάσταση καλωδίων
- Υπολογισμός παροχικών καλωδίων

Τεύχος Υπολογισμών

Εργοδότης
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

Έργο
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ ΣΤΗΝ ΕΔΕΣΣΑ

Θέση
ΕΔΕΣΣΑ

Ημερομηνία
ΜΑΡΤΙΟΣ 2025

Μελετητές
ΠΑΥΛΟΣ ΛΑΓΟΣ
Διπλ. Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης Δ.Π.Θ.

Παρατηρήσεις



ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ

Ηλεκτρολογική μελέτη - Αποτελέσματα υπολογισμών

Μελετήθηκε από:
Παύλος Λαγός

ΕΡΓΟ	
Τίτλος	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ
Διεύθυνση	ΕΔΕΣΣΑ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ / ΠΕΛΑΤΗΣ	
Όνομα	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ
Διεύθυνση	
Ημερομηνία	
20/3/2025	

Πίνακας περιεχομένων

Κατάσταση Πινάκων Διανομής	3
Υπολογισμός φορτίων και Απορροφούμενης ισχύος Πίνακα Διανομής	4
ΓΠ.ΚΤ , Υπολογισμός φορτίων και Απορροφούμενης ισχύος Πίνακα Διανομής	4
Π.ΤΖ , Υπολογισμός φορτίων και Απορροφούμενης ισχύος Πίνακα Διανομής	5
Κατάσταση καλωδίων.....	7
ΓΠ.ΚΤ , Κατάσταση καλωδίων.....	7
Π.ΤΖ , Κατάσταση καλωδίων.....	8
Υπολογισμός παροχικού καλωδίου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.....	9
ΓΠ.ΚΤ , Υπολογισμός παροχικού καλωδίου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.....	9
Π.ΤΖ , Υπολογισμός παροχικού καλωδίου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.....	10

Κατάσταση Πινάκων Διανομής

Κωδικός-Όνομα Έργου	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ	
Διεύθυνση Έργου	ΕΔΕΣΣΑ	
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ	

Γενικά															Εγκατεστημένη ισχύς					Καλώδιο παροχής				
A/A	Κωδικός	Πίνακας παροχής	Περιγραφή	Τάση λειτουργίας	Φωτισμός	P/Δ	Κινητήρες	Υποπίνακες	Σύνολο	Απορ. ισχύς	συνφ	Ρεύμα	Καλώδιο	Μήκος	Πτώση τάσης									
										P		lb		L	ΔU_{act}									
					(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)		(A)		(m)	(%)									
1	ΓΠ.ΚΤ	ΔΕΔΔΗΕ	Γενικός πίνακας κτιρίου	3~400V 50Hz	0.6	21.0	0.0	15.8	37.3	35.1	0.85	59.6	E1W-R 3X25+16 + E1W-R 1G16	15.0	2.00									
2	Π.ΤΖ	ΓΠ.ΚΤ	Πίνακας Τζαμιού	3~400V 50Hz	1.7	14.1	0.0	0.0	15.7	15.8	0.85	26.8	E1W-U 5G6	15.0	2.00									
															0.31									
															0.56									

Υπολογισμός φορτίων και Απορροφούμενης ισχύος Πίνακα Διανομής

Κωδικός Όνομα Έργου	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ
Διεύθυνση Έργου	ΕΔΕΣΣΑ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

Α. Στοιχεία Πίνακα Διανομής

Κωδικός	ΓΠ.ΚΤ	Ονομασία	Γενικός πίνακας κτιρίου
Τύπος	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΠΙΛΛΑΡ	Βαθμός προστασίας	IP65
Τάση λειτουργίας	3~400V 50Hz	Πίνακας Παροχής	ΔΕΔΔΗΕ
Εγκατεστημένη ισχύς	37.3 kW	Απορροφούμενη ισχύς	35.1 kW
συνφ	0.85	Ρεύμα	59.56 A
Καλώδιο παροχής	E1VV-R 3X25+16 + E1VV-R 1G16	Μήκος	15.00 m

Β. Φορτία Πίνακα Διανομής

Α/Α	Ισχύς	Ταυτ.		Όνομα φορτίου	Ρεύματα				Καλώδιο			
									Ονομασία		Μήκος	Πτώση τάσης
	P		συνφ		I _b	I _n	I _z	I _r		L	ΔU _{max}	ΔU _{act}
	(kW)				(A)	(A)	(A)	(A)		(m)	(%)	(%)
1	0.59	1.00	0.85	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ	3.0	16.0	37.0	37.0	E1VV-U 3G4	90.0	2.00	1.11
2	12.50	1.00	0.85	ΕΞ. ΜΟΝΑΔΑ VRV-1α	21.2	32.0	60.0	60.0	E1VV-R 5G10	10.0	2.00	0.18
3	8.50	1.00	0.85	ΕΞ. ΜΟΝΑΔΑ VRV-1β	14.4	20.0	34.0	34.0	E1VV-U 5G4	10.0	2.00	0.30
4	15.75	-	0.85	Π.ΤΖ	26.8	32.0	38.0	38.0	E1VV-U 5G6	15.0	2.00	0.56

Γ. Υπολογισμός απορροφούμενης ισχύος

Είδος φορτίου	Αριθμός γραμμών	Εγκατεστημένη ισχύς		Ταυτοχρονισμός		Απορροφούμενη ισχύς
		(kW)				(kW)
Φωτισμός	1	0.59	x	1.00	=	0.59
Ρευματοδότες	2	21.00	x	1.00	=	21.00
Υποπίνακες	1	15.75	x	0.75	=	11.82
Κινητήρες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Σύνολα		37.34				33.41
Συντελεστής εφεδρείας 0.05x33.41 =						1.67
Τελική απορροφούμενη ισχύς						35.08

Δ. Κατανομή φορτίων στις φάσεις

Φάση L1	34.4 %	I _{L1}	61.4 A
Φάση L2	32.8 %	I _{L2}	58.6 A
Φάση L3	32.8 %	I _{L3}	58.6 A

Κωδικός-Όνομα Έργου	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ
Διεύθυνση Έργου	ΕΔΕΣΣΑ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

Α. Στοιχεία Πίνακα Διανομής

Κωδικός	Π.ΤΖ	Όνομασία	Πίνακας Τζαμιού
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος	Βαθμός προστασίας	IP23
Τάση λειτουργίας	3~400V 50Hz	Πίνακας Παροχής	ΓΠ.ΚΤ
Εγκατεστημένη ισχύς	15.7 kW	Απορροφούμενη ισχύς	15.8 kW
συνφ	0.85	Ρεύμα	26.75 A
Καλώδιο παροχής	E1VV-U 5G6	Μήκος	15.00 m

Β. Φορτία Πίνακα Διανομής

Α/Α	Ισχύς	Ταυτ.	Όνομα φορτίου	Ρεύματα				Καλώδιο			
								Όνομασία	Μήκος	Πτώση τάσης	
	P	συνφ		I _b	I _n	I _z	I _r		L	ΔU _{max}	ΔU _{act}
	(kW)			(A)	(A)	(A)	(A)		(m)	(%)	(%)
1	0.42	1.00	0.85	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ 4x104.5W	2.1	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	60.0	2.00	1.37
2	0.40	1.00	0.85	SPOT ΡΟΗΦΟΡΟΥ ΡΑΓΑΣ	2.0	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	24.0	2.00	0.52
3	0.40	1.00	0.85	SPOT ΡΟΗΦΟΡΟΥ ΡΑΓΑΣ	2.0	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	1.0	2.00	0.02
4	0.32	1.00	0.85	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΤΩΟΥ	1.6	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	24.0	2.00	0.42
5	0.01	1.00	0.85	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	0.1	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	10.0	2.00	0.01
6	0.10	1.00	0.85	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	0.5	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	1.0	2.00	0.01
7	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	7.0	2.00	0.28
8	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	10.0	2.00	0.40
9	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	10.0	2.00	0.40
10	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	13.0	2.00	0.52
11	2.40	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	12.2	16.0	25.0	H05VV-U 3G4	26.0	2.00	1.31
12	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	20.0	2.00	0.80
13	2.40	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	12.2	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	23.0	2.00	1.85
14	1.20	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	6.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	17.0	2.00	0.68
15	0.44	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ FCU	2.2	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	26.0	2.00	0.62
16	0.44	1.00	0.85	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ FCU	2.2	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	23.0	2.00	0.55
17	1.00	1.00	0.85	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	5.1	16.0	18.5	H05VV-U 3G2.5	1.0	2.00	0.03
18	0.10	1.00	0.85	ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	0.5	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	2.0	2.00	0.01
19	0.10	1.00	0.85	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	0.5	10.0	14.0	H05VV-U 3G1.5	2.0	2.00	0.01

Γ. Υπολογισμός απορροφούμενης ισχύος

Είδος φορτίου	Αριθμός γραμμών	Εγκατεστημένη ισχύς		Ταυτοχρονισμός		Απορροφούμενη ισχύς
		(kW)				(kW)
Φωτισμός	6	1.65	x	1.00	=	1.65
Ρευματοδότες	13	14.08	x	0.90	=	12.67
Υποπίνακες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Κινητήρες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Σύνολα		15.73				14.32
Συντελεστής εφεδρείας 0.10x14.32 =						1.43
Τελική απορροφούμενη ισχύς						15.75

Δ. Κατανομή φορτίων στις φάσεις

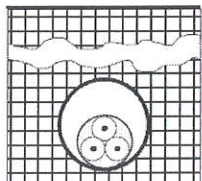
Φάση L1	38.7 %	I_{L1}	31.0 A	
Φάση L2	39.5 %	I_{L2}	31.7 A	
Φάση L3	21.9 %	I_{L3}	17.6 A	

Υπολογισμός παροχικού καλωδίου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364

Κωδικός-Όνομα Έργου	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ
Διεύθυνση Έργου	ΕΔΕΣΣΑ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Κωδικός-Όνομα	ΓΠ.ΚΤ , Γενικός πίνακας κπρίου	
Τύπος	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΠΙΛΛΑΡ	
Πίνακας παροχής	ΔΕΔΔΗΕ	Βαθμός προστασίας IP65
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	37.3 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	35.1 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	0.85
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	59.6 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	8.9 kA
Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 35 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικό καλώδιο κρεμασμένα από σύρμα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14	k_1	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.20	k_2	1.00
Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-R 3X25+16 + E1VV-R 1G16	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	101.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	101.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	7.7 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	43.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	27.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	1 550.0 kg/km
Ελεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	0.727 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	0.867 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.121 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta \mu \phi)$	0.01202 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1.24 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100) / U$	0.31 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0.31 %

Κωδικός-Όνομα Έργου	25/005 - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ		
Διεύθυνση Έργου	ΕΔΕΣΣΑ		
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ		

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Κωδικός-Όνομα	Π.ΤΖ , Πίνακας Τζαμιού	
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος	
Πίνακας παροχής	ΓΠ.ΚΤ	Βαθμός προστασίας IP23
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	15.7 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	15.8 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	0.85
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	26.8 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	3.2 kA
Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 70 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικό καλώδιο σε σωλήνα ή σε οχετούς καλωδίων στο έδαφος Μέθοδος αναφοράς : D1		
Θερμοκρασία εδάφους, Table B.52.15 = 20°C		
Θερμική αντίσταση χώματος = 2.5 K*m/W		
Πλήθος κυκλωμάτων = 1		
Οι οχετοί είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.15	k_1	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.19	k_2	1.00
Συντ. διόρθωσης για θερμική αντίσταση χώματος, Table B.52.16	k_3	1.00
Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-U 5G6	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 7	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	38.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$	38.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	6.6 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	44.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	19.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	650.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3.080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3.675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta \mu \phi)$	0.04791 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	2.22 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100)/U$	0.56 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0.87 %

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Τεύχος Υπολογισμών

Εργοδότης
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ

Έργο
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΓΕΝΙ ΤΖΑΜΙ ΣΤΗΝ ΕΔΕΣΣΑ

Θέση
ΕΔΕΣΣΑ

Ημερομηνία
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

Μελετητές
ΠΑΥΛΟΣ ΛΑΓΟΣ
Διπλ. Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης Δ.Π.Θ.

Παρατηρήσεις

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία ASHRAE CLTD, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) ASHRAE Handbook of Fundamentals

β) ASHRAE Handbook of Applications

γ) ASHRAE Handbook of Systems

δ) ASHRAE Handbook of Equipment

ε) ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation

στ) ASHRAE Cooling and Heating Load Calculation Manual ASHRAE GRP 158

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την ASHRAE, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

1. Εξωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εξωτερικούς τοίχους προκύπτει για κάθε ώρα από την σχέση:

$$Q_{\tau, \pi} = U_w \times A_w \times CLTD_{w, \text{cor}(\tau, \pi)}$$

όπου:

U_w : Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας τοίχου.

A_w : Επιφάνεια τοίχου.

$CLTD_{w, \text{cor}(\tau, \pi)}$: Διορθωμένη θερμοκρασιακή διαφορά ψυκτικού φορτίου τοίχου η οποία προκύπτει με τη βοήθεια της σχέσης:

$$CLTD_{w, \text{cor}(\tau, \pi)} = (CLTD_{w(\tau, \pi)} + LM) \times k + (78 - T_r) + (T_o - 85)$$

όπου:

$CLTD_{w(\tau, \pi)}$: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά του τοίχου που λαμβάνεται από πίνακες και εξαρτάται από τον τύπο του τοίχου και τον προσανατολισμό του.

LM : Διορθωτική διαφορά θερμοκρασίας για γεωγραφικό πλάτος, μήνα και προσανατολισμό.

k : Συντελεστής χρώματος τοίχου.

T_r : Εσωτερική θερμοκρασία χώρου.

T_o : Μέση εξωτερική θερμοκρασία.

2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές προκύπτει για κάθε ώρα από τη σχέση:

$$Q_{\tau(t)} = U_r \times A_r \times CLTD_{r, \text{cor}(\tau)}$$

όπου:

U_r : Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας οροφής.

A_r : Επιφάνεια οροφής.

$CLTD_{r, \text{cor}(\tau)}$: Διορθωμένη θερμοκρασιακή διαφορά ψυκτικού φορτίου οροφής, η οποία προκύπτει με τη βοήθεια της σχέσης:

$$CLTD_{w_cor(i)} = (CLTD_{w(i)} + LM) \times k + (78 - T_r) + (T_o - 85)$$

όπου:

$CLTD_{w(i)}$: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά της οροφής που λαμβάνεται από πίνακες και εξαρτάται από τον τύπο της.

LM : Διορθωτική διαφορά θερμοκρασίας για γεωγραφικό πλάτος και μήνα.

k : Συντελεστής χρώματος οροφής.

T_r : Εσωτερική θερμοκρασία χώρου.

T_o : Μέση εξωτερική θερμοκρασία.

3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα:

$$Q_i = U \times A \times (t_b - t_i)$$

όπου:

Q_i : Το ψυκτικό φορτίο κατά την ώρα i .

i : Οι ώρες της ημέρας.

U : Η θερμική διαπερατότητα του τοίχου.

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου.

t_b : Η θερμοκρασία του γειτονικού χώρου.

t_i : Η εσωτερική θερμοκρασία του χώρου.

4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = U \times A \times (t_{gr} - t_i)$$

όπου:

Q : Το υπολογιζόμενο ψυκτικό φορτίο.

U : Η θερμική διαπερατότητα του δαπέδου.

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου.

t_b : Η θερμοκρασία του εδάφους.

t_i : Η εσωτερική θερμοκρασία του χώρου.

5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία:

$$Q_i = Q_{k_i} + Q_{a_i}$$

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i .

Q_{k_i} : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i .

Q_{a_i} : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i .

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας (Q_{k_i}) υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = U \times A \times CLTD$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας.

U : Η ολική θερμική διαπερατότητα του ανοίγματος.

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος.

$CLTD$: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά του ψυκτικού φορτίου ανοιγμάτων κατά την ώρα i .

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων ($CLTD$) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το μέγιστο ηλιακό θερμικό κέρδος, το συντελεστή σκίασης και τον παράγοντα ψυκτικού φορτίου (CLF):

$$Q_{ai} = A \times SC_i \times SHGF \times CLF_i$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας.

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος.

$SHGF$: Ο μέγιστος παράγοντας ηλιακού θερμικού κέρδους για τον προσανατολισμό του ανοίγματος, το μήνα και το γεωγραφικό πλάτος.

SC_i : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης.

CLF_i : Ο παράγοντας ψυκτικού φορτίου, που εξαρτάται από το αν είναι ή όχι εσωτερικά σκιασμένο το άνοιγμα.

6. Φορτία φωτισμού

Τα στιγμιαία θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον ακόλουθο τύπο:

$$Q_{el} = W \times F_{ul} \times F_{sa}$$

όπου:

Q_{el} : Θερμικό κέρδος.

W : Ηλεκτρική ισχύς του εγκατεστημένου φωτιστικού.

F_{ul} : Συντελεστής χρήσης φωτιστικού.

F_{sa} : Ειδικός συντελεστής αναλόγως με το είδος του φωτιστικού.

7. Φορτία απόμυων

Το θερμικό κέρδος από άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι ακόλουθες:

$$Q_s = q_{s, per} \times N$$

$$Q_l = q_{l, per} \times N$$

όπου:

Q_s : Αισθητό θερμικό κέρδος απόμυων.

Q_l : Λανθάνον θερμικό κέρδος απόμυων.

$q_{s, per}$: Αισθητό θερμικό κέρδος ανά άτομο.

$q_{l, per}$: Λανθάνον θερμικό κέρδος ανά άτομο.

N : Αριθμός ατόμων.

8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_s = q_s \times F_U \times F_R$$

$$Q_l = q_l \times N$$

Q_s : Αισθητό θερμικό κέρδος συσκευής.

Q_l : Λανθάνον θερμικό κέρδος συσκευής.

q_s : Αισθητό φορτίο συσκευής.

q_l : Λανθάνον φορτίο συσκευής.

F_U : Συντελεστής χρήσης συσκευής.

F_R : Συντελεστής ακτινοβολίας συσκευής.

N : Αριθμός συσκευών.

9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπ' όψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

n

$$q_i = \left(\sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times Dt_i$$

όπου:

q_i : Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i.

P_j : Η περίμετρος του ανοίγματος j.

n : Ο αριθμός των ανοιγμάτων.

a_j : Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα j. Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος.

b : Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6.

Dt_i : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i.

10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_s = 1.23 \times q_s \times \Delta t$$

$$Q_l = 3010 \times q_s \times \Delta W$$

όπου:

Q_s : Αισθητό φορτίο λόγω αερισμού.

Q_l : Λανθάνον φορτίο λόγω αερισμού.

q_s : Όγκος εισερχόμενου αέρα, (m^3/s).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, ($^{\circ}C$).

ΔW : Διαφορά λόγου υγρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, (kg υγρασίας / kg ξ.α.).

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ)
- Προσανατολισμός
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας k
- Μήκος (m)
- Ύψος ή Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m^2)
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m^2)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m^2)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m^2)
- Εσωτερική Σκίαση
- Σκίαση προβόλου
- Αυθαίρετοι συντελεστές σκίασης

2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (Btu/h, W, ή Kcal/h)

3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Btu/h, W, ή Kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (Kbtu/h, KW, ή Kcal/h)

5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (Kbtu/h, KW, ή Kcal/h)

α) Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

β) Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, τις συσκευές και τις χαραμάδες και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

δ) Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον φορτίο καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

Εξωτερικοί τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE (	Τύπος ASHRAE '	Τύπος ASHRAE I	Συντ. k	Βάρος	Χρώμα
T1	Λιθοδομή	A	G18	5	1.78	700	1
T2							
T3							
T4							
T5							
T6							
T7							
T8							
T9							
T10							
T11							

Εσωτερικοί τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k
------------	-----------	---------

Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE (	Τύπος ASHRAE '	Τύπος ASHRAE I	Συντ. k	Βάρος	Χρώμα
O1	Οροφή	3	2	14	3.03	400	1.1
O2							
O3							
O4							
O5							

Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k
Δ1	Δαπ.σε έδαφ	3.10

Ανοίγματα