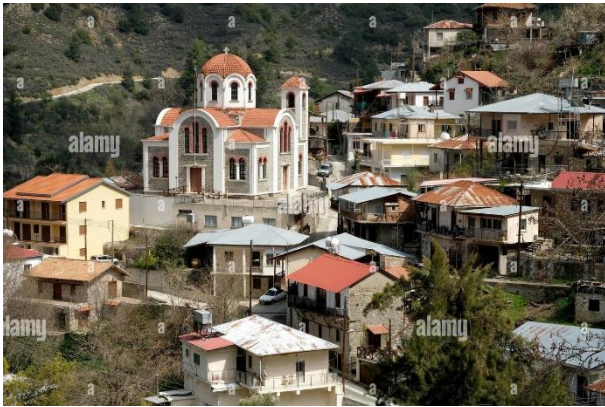


Ο Ναός της Αγίας Παρασκευής Μουτουλλά – Από τη σκοπιά της Φυσικής και των Μαθηματικών

Ένα από τα πλέον εντυπωσιακά οικοδομήματα της Κύπρου, απείρου κάλλους και ομορφιάς, είναι η ενοριακή εκκλησία του Μουτουλλά, αφιερωμένη στην προστάτιδα του χωριού, οσιομάρτυρα Αγία



Παρασκευή. Κτίστηκε κατά τη δεκαετία του 1930-40, μετά από προσεκτική και συνετή διαχείριση των πολύ φτωχών οικονομικών δεδομένων της εποχής. Οι πόροι εξασφαλιζονταν κατά κύριο λόγο μέσω δωρητών, κυρίως αποδήμων Μουτουλιωτών και της απεριόριστης εθελοντικής εργασίας των παππούδων και προπάππων μας. Ο πανέμορφος ναός, που βρίσκεται στο κέντρο του αμφιθεατρικά κτισμένου - μέσα σε οργιώδη βλάστηση- οικισμού, δεσπόζει περήφανα και αποτελεί το σήμα κατατεθέν του Μουτουλλά.

Στο σημερινό σημείωμα, πρόθεσή μας είναι να ασχοληθούμε, όχι με τα εσωτερικά και εξωτερικά καλλολογικά ή θρησκευολογικά στοιχεία της Εκκλησίας ή για την ίδια την Αγία, αλλά με τις αρχές της **Φυσικής** και των **Μαθηματικών**, πάνω στις οποίες στηρίχθηκε ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του έργου και τα αποτελέσματα των εφαρμογών αυτών.



Αρχιτέκτονας, ο Οδυσσέας Τσαγγαρίδης, ο οποίος φαίνεται να ήταν καλός γνώστης των δυο αυτών Επιστημών, αλλά και να ήταν προικισμένος με ιδιαίτερη ευαισθησία και καλλιτεχνική έφεση.

Πριν όμως αναλύσουμε πώς οι δυο αυτές Επιστήμες, έδωσαν στο ξεχωριστό αυτό Ναό μοναδικά πλεονεκτήματα, ας αναφερθούμε στο ρυθμό του. Αποτελεί τον αντιπροσωπευτικότερο βυζαντινό

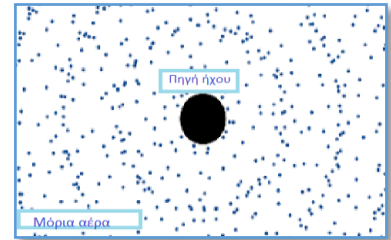


ρυθμό, το Σταυροειδή Εγγεγραμμένο με Τρούλο. Κύριο χαρακτηριστικό αυτών των ναών είναι ο σχηματισμός σταυρού εσωτερικά και εξωτερικά στο, σχεδόν, τετράγωνο ή μάλλον κυβικό κτίσμα και φέρει έναν ή πέντε τρούλους. Η δημιουργία χαμηλότερων ημικυκλικών τόξων στις τέσσερις γωνίες του, όχι μόνο αυξάνουν τον εσωτερικό χώρο, αλλά χαρίζουν παράλληλα ομορφιά και χάρη.

Υπάρχουν πάμπολλα δείγματα αυτού του ρυθμού, στην Κύπρο. Ο πιο συγγενικός, είναι ο Ναός του «Χρυσοσώτηρου» στην Ακανθού. Κατά τη γνώμη όμως του συγγραφέα, η Αγία Παρασκευή είναι, μακράν, η ομορφότερη Εκκλησία της Κύπρου, καθότι γέννημα θρέμμα Μουτουλλιώτης και μύστης της λειτουργικής ζωής της εκκλησίας της Αγίας Παρασκευής.

Από μικρός, κάθε που μετείχα των μυστηρίων της Πίστης μας στην Αγία Παρασκευή, με κατέκλυζε ιερό ρίγος ωσάν να με άγγιζε η Θεϊκή Παρουσία. Και τούτο, το επέτεινε η ίδια η μεγαλοπρέπεια του Ναού μα και η εξαιρετη ακουστική που προσέδιδαν στους ψαλμούς μια απόκοσμη σχεδόν, αιωρούμενη κατάληξη. Την απάντηση στη μαγική ετούτη αίσθηση ανακάλυψα κατά τα Γυμνασιακά μου χρόνια, διδασκόμενος για τον ΗΧΟ και την ΑΝΤΗΧΗΣΗ.

Ο **Ήχος** είναι μία μορφή ενέργειας. Δημιουργείται από παλμικές δονήσεις οποιουδήποτε αδρανούς σώματος, όταν τεθεί σε κίνηση ή κραδασμό. Προκαλείται από μια κρούση, μια νύξη, μια τριβή, οπότε πάλλεται, δηλαδή ταλαντώνεται. Τα ηχητικά κύματα, που ξεκινούν από τους παλμούς της ηχητικής πηγής, μεταδίδονται σφαιρικά προς όλες τις κατευθύνσεις, φτάνουν στη μεμβράνη του ακουστικού μας τυμπάνου και θέτουν σε ενέργεια τον μηχανισμό της ακοής.



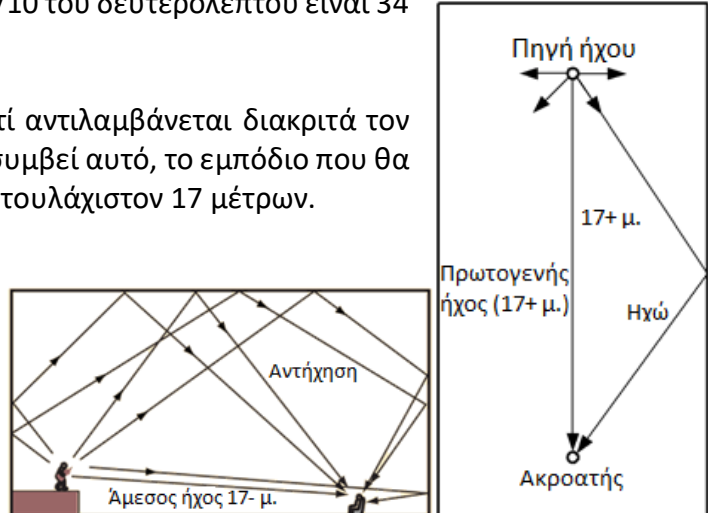
Ο Ήχος διαδίδεται μέσω των μορίων της ύλης (αέριας, υγρής, στερεάς), η οποία βρίσκεται δίπλα από την ηχητική πηγή.

Η Ταχύτητα του Ήχου εξαρτάται από την πυκνότητα των μορίων της ύλης. Όσο πιο χαλαρά είναι τα μόρια, τόσο πιο αργά διαδίδεται. Ο ήχος ταξιδεύει στον αέρα με ταχύτητα 340 μ. το δ/λεπτο, στο νερό με 1480 μ. το δ/λεπτο και στα στερεά με 3300 – 5500 μ. το δ/λεπτο. Φυσικά στο παρόν σημείωμα θα ασχοληθούμε με την ταχύτητα του ήχου στον αέρα.

Το ανθρώπινο αυτί μπορεί να διακρίνει σε χρόνο ενός δευτερολέπτου το πολύ 10 διαδοχικούς επάλληλους ήχους. Η ταχύτητα του ήχου στο 1/10 του δευτερολέπτου είναι 34 μέτρα, (στο δευτερόλεπτο 340 μ.).

Ηχώ είναι το φαινόμενο κατά το οποίο το αυτί αντιλαμβάνεται διακριτά τον απευθείας ήχο και τον εξ ανακλάσεως. Για να συμβεί αυτό, το εμπόδιο που θα συναντήσει πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 17 μέτρων.

Αντήχηση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ο ήχος φτάνει στο ανθρώπινο αυτί νωρίτερα από την ΗΧΩ και επικαλύπτεται χρονικά με τον κυρίως ήχο, ενισχύοντάς τον. Συγκεκριμένα η ΑΝΤΗΧΗΣΗ προκαλείται από τον ήχο που ανακλάται σε φυσικό εμπόδιο σε απόσταση λιγότερο των 17 μέτρων από τον ακροατή.





Και φτάνουμε στο κείμενο σημείο της παρούσας ανάλυσης. Ο αριθμός **17 μ.**, που είναι το μεταίχμιο μεταξύ ηχούς και αντήχησης. Η εκκλησία λοιπόν της Αγίας Παρασκευής του Μουτουλλά είναι ένα κυβικό οικοδόμημα με διαστάσεις 17Χ17Χ17 μ. Αυτό φυσικά δεν είναι τυχαίο. Μπορούσε να ήταν και μικρότερες, αφού σε κάποια σημεία η απόσταση από διπλανές κατοικίες είναι μικρότερη των δυο μέτρων. Όμως ο αρχιτέκτονας επέμενε σ' αυτό το σχεδιασμό.

Για πρώτη φορά άκουσα για τις διαστάσεις της Εκκλησίας (17Χ17Χ17) από τον μακαριστό πατέρα μου σε πολύ νεαρή ηλικία. Και τις αιτιολόγησε καταλήγοντας: «για να έχει καλύτερη ηχητική».

Όντως! Το συγκεκριμένο μέγεθος στις συγκεκριμένες διαστάσεις, δημιουργεί μια περιορισμένη αντήχηση, που

προσδίδει στην ακουστική του Ναού πολλά πλεονεκτήματα. Σε κλειστούς χώρους, η αντήχηση αποτελεί το άθροισμα όλων των ανακλώμενων ήχων από τις επιφάνειες του χώρου. Στον ακροατή φτάνει ο απευθείας ήχος από την πηγή, αποτέλεσμα πολύ επιθυμητό, γιατί το συντηρεί, ώστε να «προλαβαίνει» να τον αισθανθεί – καθώς, ελλείψει αντήχησης, η απόσβεση της έντασης του ήχου - θα ήταν εξαιρετικά απότομη. Υπερβολική αντήχηση, ωστόσο, είναι ανεπιθύμητη, καθώς οι διαδοχικοί ήχοι που εκπέμπει η πηγή θα συγχέονταν στο αυτί του ακροατή και το συνολικό αποτέλεσμα θα ήταν αλλοιωμένο σε σχέση με τον ήχο που εκπέμπει η πηγή (π.χ. χάνεται η άρθρωση).

Η εκκλησία σχεδιάστηκε σε εποχή που δεν υπήρχαν μικροφωνικές εγκαταστάσεις. Πρακτικά, σε ένα κλειστό χώρο, η ηχώ προσκρούει στον ακροατή από πολλαπλές διαδρομές. Όταν ο ήχος ανακλάται από μια επιφάνεια ενός φυσικού εμποδίου (π.χ. τοίχοι / δάπεδο / οροφή, έπιπλα, κλπ.) δημιουργείται «χρωματισμός» του ηχητικού σήματος, δηλαδή ορισμένες συχνότητες απορροφώνται από το εμπόδιο περισσότερο από άλλες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής του.

Όταν κάποιος βρίσκεται στην Εκκλησία όταν αυτή είναι κενή, ακούει τον παραμικρό ήχο που δημιουργεί με ένταση, επαναλαμβανόμενο, μέχρι αυτός να σβήσει.

Σήμερα, με τη χρήση μικροφωνικών εγκαταστάσεων, εισάγεται σκόπιμα αντήχηση στο ακουστικό σήμα, για λόγους αισθητικής απόλαυσης και καλλιτεχνικής έκφρασης. Έχουν λοιπόν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα για να δημιουργείται ή να προσομοιώνεται το αποτέλεσμα της αντήχησης.

Φυσικά, ο υπό διερεύνηση Ναός, με τις διαστάσεις που αναφέραμε, δημιουργεί από μόνος του μια ουράνια – αγγελική μελωδία, που θα τη ζήλευαν και οι καλύτεροι δημιουργοί συστημάτων ήχου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Landscapes of Cyprus
2. National Geographic
3. Εφημερίδα Πολίτης
4. Νέαρχος Κληρίδης
5. Βικιπαίδεια
6. <https://gr.weblogographic.com/difference-between-reverberation-and-echo-9797>
7. Ραγκούση Μαρία

Ανδρέας Γεωργιάδης
Ιούλιος 2022

