

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ «ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ 2016»

3-4 Οκτωβρίου 2016

Διερεύνηση παραμέτρων οπτικής και ακουστικής άνεσης σε κτίρια εκπαίδευσης

Θεματική Ενότητα: Κτιριακή Ακουστική

Σόνια-Άννα Γκούντα, Αρχιτέκτων Μηχανικός Δ.Π.Θ., sgounta@gmail.com

Μαργαρίτα Κυανίδου, Αρχιτέκτων Μηχανικός Δ.Π.Θ., margkyan21@gmail.com

Ιωάννα Μανώλη, Αρχιτέκτων Μηχανικός Δ.Π.Θ., janeman2991@gmail.com

Νίκος Μπάρκας, Καθηγητής Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Δ.Π.Θ., nbarkas@arch.duth.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στόχος Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού



Η δημιουργία ενός βιώσιμου εσω-κλίματος που θα εξασφαλίζει τις βέλτιστες συνθήκες άνεσης

Τα εκπαιδευτήρια:

- αποτελούν ειδική κατηγορία κτιρίων με συγκεκριμένη χρονική και εποχιακή χρήση (Σεπτέμβριος-Ιούνιος)
- οφείλουν να παρέχουν ένα ευχάριστο περιβάλλον που να ευνοεί την εκπαιδευτική διαδικασία

Η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας συνδέεται με:

- τις στάθμες του φυσικού φωτισμού (οπτική άνεση)
- τις στάθμες του θορύβου (ακουστική άνεση)

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΟΛΕΙΑ

Στον «Οδηγό Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Σχολικών Κτιρίων» περιλαμβάνονται οδηγίες για:

- τον προσανατολισμό και τη χωροθέτηση των σχολικών κτιρίων
- το φυσικό φωτισμό και αερισμό τους
- την ηλιοπροστασία τους
- τις μονώσεις και τα υλικά κατασκευής τους

Ο **Κτιριοδομικός Κανονισμός (άρθρο 12)** ορίζει σαφή αριθμητικά κριτήρια για τρεις κατηγορίες ακουστικής άνεσης σχολικών κτιρίων, αναφορικά με την ηχομονωτική ικανότητα των εσωτερικών διαχωριστικών και του κελύφους (σε αερόφερτο και κτυπογενή θόρυβο).

Το **σχέδιο – πρόταση του ΕΛΙΝΑ** για έναν νέο **Κανονισμό Κτιριακής Ηχοπροστασίας** ορίζει αντίστοιχα πέντε κατηγορίες ακουστικής άνεσης και ένα μεγαλύτερο σύνολο κριτηρίων, με διαβαθμισμένες αριθμητικές τιμές στόχου (ηχομονωτική ικανότητα μεταξύ χώρων κύριας χρήσης - κοινόχρηστων και ειδικών χρήσεων, ηχομονωτική ικανότητα των θυρών εισόδου, προστασία από περιβαλλοντικούς θορύβους και από θορύβους κοινόχρηστων / ιδιωτικών εγκαταστάσεων).

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το Δείγμα της έρευνας



Δώδεκα (12) δημόσια Δημοτικά Σχολεία στην Έδεσσα, τη Θεσσαλονίκη (Καλαμαριά) και την Ξάνθη (τέσσερα σε κάθε πόλη)

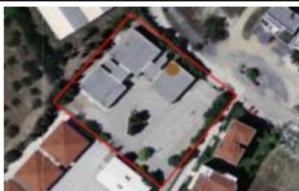
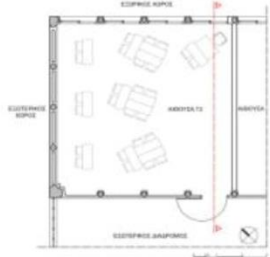
Περίοδος διερευνητικών επισκέψεων

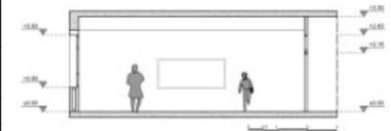


Φεβρουάριος/ Μάρτιος 2015, κατά τη διάρκεια πρωινών και μεσημβρινών ωρών

Η διαδικασία της έρευνας περιελάμβανε:

- φωτογραφική και σχεδιαστική αποτύπωση των αιθουσών του δείγματος, καταγραφή των χαρακτηριστικών κάθε αίθουσας (εσωτ. επενδύσεις, εξοπλισμός)
- στάθμιση των εξωτερικών επιπέδων θορύβου - φυσικού φωτισμού στο προαύλιο κάθε μονάδας (στη διάρκεια διαλείμματος), διπλές μετρήσεις της στάθμης θορύβου - φυσικού φωτισμού σε κάθε αίθουσα (με ή χωρίς τη χρήση εσωτερικών σκιάστρων σε τυπικές συνθήκες λειτουργίας και σε συνθήκες ησυχίας, δηλαδή με την παρουσία μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας)
- αξιολόγηση των κατά περίπτωση φωτιστικών και ακουστικών δεδομένων

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ		12ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμαριάς		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ		ΘΕΣΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ			
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ		Πόντου 220		Πρόκειται για ένα διώροφο κτίριο σε διάταξη «Γ», που γειτονεύει ΒΔ με το Άλσος της Νέας Κρήνης. Η είσοδος επιτυγχάνεται ΒΑ (οδός Πόντου, χαμηλής κυκλοφορίας). ΝΔ βρίσκεται το 3ο Γυμνάσιο - Λύκειο Καλαμαριάς και Α νεόδημητες πολυκατοικίες. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αίθουσα Γ2.					
ΠΕΡΙΟΧΗ		Νέα Κρήνη, Καλαμαριά							
ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		1984							
ΤΥΠΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ		Ολοήμερο, Ε.Α.Ε.Π.							
ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ						ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ			
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ (ΜΗΚΟΣ-ΒΑΘΟΣ) (μ)		7,165 - 7,64		ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΗΝΑΚΩΝ		Διπλοί			
ΚΑΘΑΡΟ ΥΨΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ (μ)		3,5		ΦΕΓΓΙΤΕΣ		ΝΑΙ (4)			
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΙΘΟΥΣΑΣ (μ²)		54,74		ΠΡΟΣΤΕΓΑΣΜΑΤΑ-ΕΞΩΣΤΕΣ		ΝΑΙ (33 εκ.)			
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΞΩΤ. ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ (μ²)		25,07		ΠΛΕΥΡΙΚΕΣ ΠΡΟΕΞΟΧΕΣ		ΝΑΙ (33 εκ.)			
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΞΩΤ. ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ (μ²)		6,55		ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ		ΟΧΙ			
ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΑΦΑΝΩΝ-ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ		26,12%		ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ (ΑΥΛΗ) (lux)		1637			
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ		Βορειοανατολικός		ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ (ΠΑΡΑΘΥΡΟ) (lux)		546			
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΕΞΩΤ. ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ		Αλουμινίου, Συρόμενα		ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ (ΜΕΣΟ ΑΙΘ.) (lux)		226			
ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ						ΚΑΤΟΨΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ			
ΠΗΓΕΣ ΟΧΛΗΣΗΣ		3ο Γυμνάσιο - Λύκειο Καλαμαριάς		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΧΟΣΤΑΘΜΗ (ΜΕ ΚΟΣΜΟ) (dB)		67,8			
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΗΧΟΣΤΑΘΜΗ (ΑΥΛΗ) (dB)		74,1		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΧΟΣΤΑΘΜΗ (ΜΕ ΗΣΥΧΙΑ) (dB)		38,5			
ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ									
ΦΕΡΟΝΤΑΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ		Προκατασκευασμένο μπετόν με μόνωση		ΔΑΠΕΔΟ				Μωσαϊκό	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ		Προκατασκευασμένο μπετόν με μόνωση		ΟΡΟΦΗ				Προκατασκευασμένο μπετόν	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ		Οπτοπλινθοδομή		ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ				Μεταλλικά	
ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ				ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ				ΤΟΜΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ	
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ		Φθορισμού		ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		Καλοριφέρ (πετρέλαιο)			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ		16 (l=1,20 μ.)		ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ		Ανεμιστήρες οροφής			

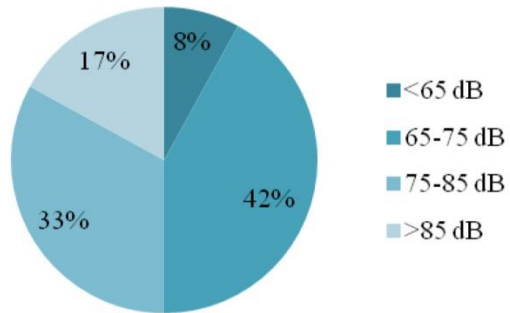


Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με εκπαιδευτικά εργαλεία (φωτόμετρο και ηχόμετρο) από τον εργαστηριακό εξοπλισμό του ΤΑΜ-ΔΠΘ.

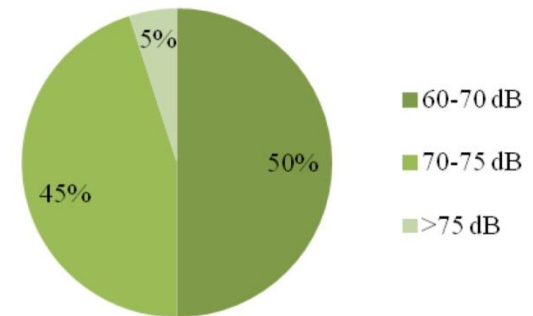
Στις επιμέρους παραμέτρους της έρευνας περιλαμβάνονται:

- τα επίπεδα θορύβου και φωτισμού στις αυλές
- η κατανομή των επιπέδων θορύβου - φωτισμού στο εσωτερικό των αιθουσών σε τυπικές συνθήκες λειτουργίας (αλλά και εκτός λειτουργίας)
- τα υπολογισμένα επίπεδα επιρροής των λειτουργικών θορύβων στην εσωτερική ησυχία των αιθουσών (διαφορές στάθμης εντός / εκτός λειτουργίας)
- η υπολογισμένη ηχομονωτική ικανότητα των κελυφών (διαφορές στάθμης θορύβου στην αυλή και σε κάθε αίθουσα εκτός λειτουργίας)

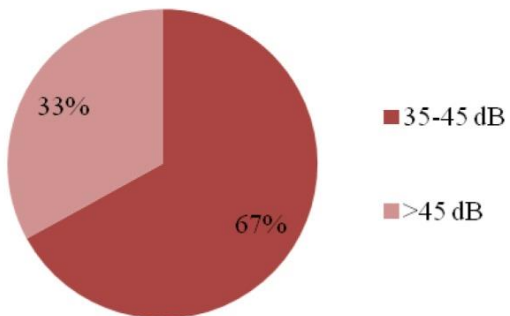
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΧΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ



Διαβαθμίσεις επιπέδων θορύβου (dB[A]) στις **αυλές** των σχολείων

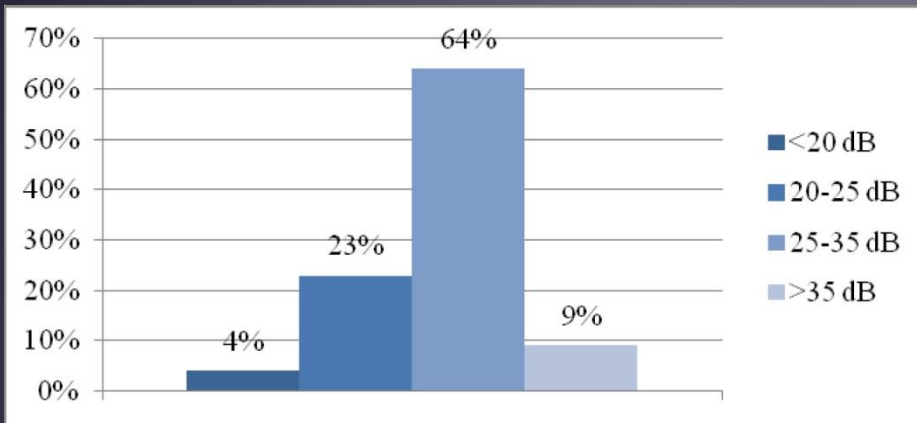


Διαβαθμίσεις επιπέδων θορύβου (dB[A]) στις **αίθουσες, σε λειτουργία**

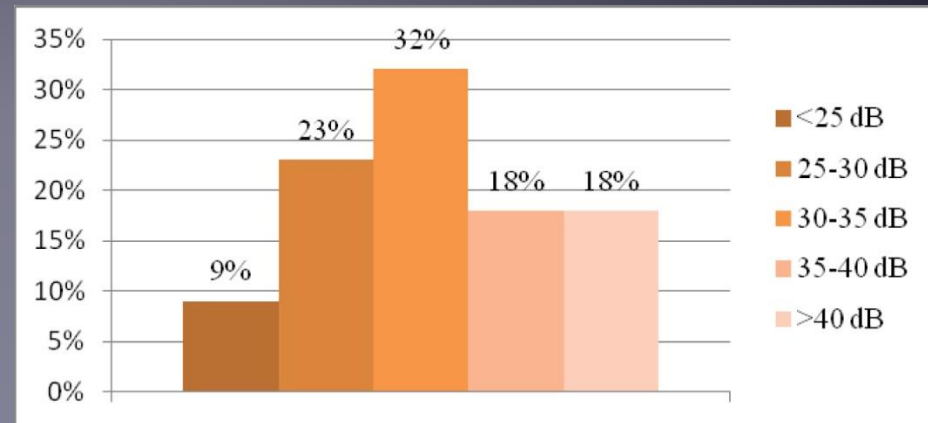


Διαβαθμίσεις επιπέδων θορύβου (dB[A]) στις **αίθουσες, εκτός λειτουργίας**

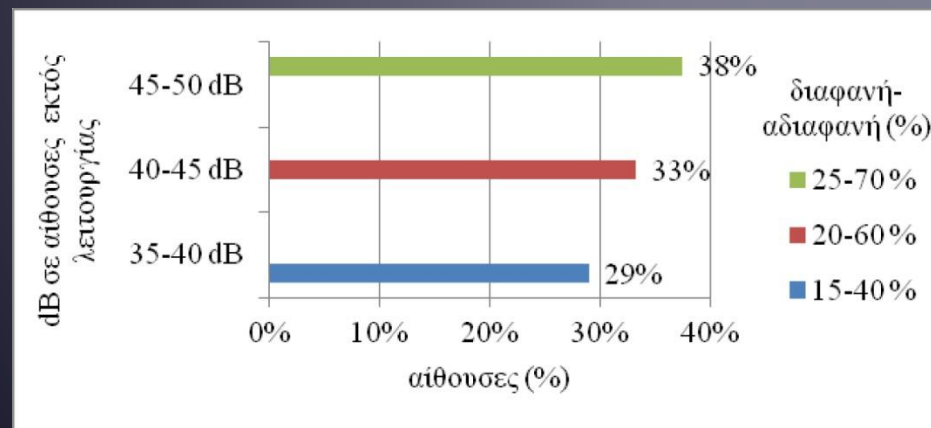
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Διαφορές στάθμης θορύβου dL (dB) κατά τη λειτουργία των αιθουσών



Διαφορές στάθμης θορύβου dR (dB) - σφαιρική ηχομονωτική ικανότητα



Συσχέτιση ποσοστών διαφανών-αδιαφανών τμημάτων (της κύριας όψης των αιθουσών) με τα επίπεδα θορύβου (dB[A]) σε συνθήκες εκτός λειτουργίας

Σας ευχαριστούμε πολύ!!!