

## Η Ηχορύπανση στο Τσίρειο Γυμνάσιο

Ο θόρυβος αποτελεί ένα από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Είναι μια μορφή ρύπανσης που δεν έχουμε συνειδητοποιήσει αλλά αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για την υγεία μας.



Με τον όρο «**ΘΟΡΥΒΟΣ**» ονομάζουμε κάθε ακουστό ήχο, ο οποίος είναι δυσάρεστος και μας προκαλεί συνήθως ανεπιθύμητες καταστάσεις όπως απώλεια ακοής, ενόχληση, δυσκολία στην επικοινωνία, εργασία, ξεκούραση, ύπνο.

**Οι θόρυβοι** είναι μία ειδική κατηγορία σύνθετων ήχων. Οι ήχοι γενικότερα υπήρξαν από αρχαιότατων χρόνων ένα μέσο έκφρασης και πληροφόρησης του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον του. Στις σύγχρονες κοινωνίες, οι ήχοι αποτελούν πλέον ένα μέσο έκφρασης, επικοινωνίας, διασκέδασης, εργασίας, ή πληροφόρησης και είναι αναπόσπαστο και μόνιμο τμήμα της καθημερινής μας ζωής. Η εμφάνισή τους γίνεται αισθητή παντού και σε όλους σχεδόν τους χώρους. Οι ευεργετικές τους ιδιότητες για τις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι εμφανής σε όλους μας. Έχουν όμως και αναπόσπαστο τμήμα που είναι η δημιουργία ενοχλητικών ήχων, δηλαδή θορύβων.

Το πρόβλημα του θορύβου κατά συνέπεια, φαίνεται ότι είναι συνάρτηση (αρχικά τουλάχιστον) του πληθυσμού, γι' αυτό και εμφανίζεται εντονότερο στις μεγαλουπόλεις. Σήμερα ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς ρύπους που υποβαθμίζουν το αστικό περιβάλλον, και είναι ιδιαίτερα αισθητός στα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου η συγκέντρωση του πληθυσμού είναι πολύ μεγάλη.

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο είναι πολλαπλές και ποικίλες. Ξεκινούν από ένα απλό εκνευρισμό ή δυσφορία και μπορούν να καταλήξουν σε μόνιμες βλάβες του οργανισμού, όπως απώλεια ακοής, έλλειψη συγκέντρωσης, ψυχολογικές διαταραχές (δείτε ενότητα «Επιπτώσεις στην Υγεία»). Η αντιμετώπιση του θορύβου επομένως ή έστω ο περιορισμός του, πρέπει να αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς στόχους των πολιτισμένων κοινωνιών. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός ότι ένας από τους δείκτες αξιολόγησης του πολιτισμικού επιπέδου μίας χώρας είναι και τα επίπεδα θορύβου που παράγει ο λαός της.

Ο θόρυβος βλάπτει σοβαρά την υγεία του ανθρώπου και επηρεάζει τις καθημερινές του δραστηριότητες στην δουλειά, το σχολείο, το σπίτι και τον ελεύθερο του χρόνο. Μόνο ο κυκλοφοριακός θόρυβος υπολογίζεται ότι βλάπτει την υγεία ενός τρίτου των Ευρωπαίων πολιτών. Οι κύριοι κίνδυνοι του θορύβου για την υγεία που προσδιορίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2008c) είναι οι εξής:

- Πόνος και ακροαστική κόπωση,
- Ενόχληση,
- Επιρροή στην κοινωνική συμπεριφορά (επιθετικότητα),
- Παρεμπόδιση της επικοινωνίας μέσω ομιλίας,
- Διαταραχή του ύπνου με όλες τις επιβλαβείς συνέπειες σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βάση,
- Καρδιαγγειακές επιπτώσεις,
- Ορμονικές αντιδράσεις και τις πιθανές τους συνέπειες στον ανθρώπινο μεταβολισμό και το ανοσοποιητικό σύστημα,
- **Μειωμένη απόδοση στη δουλειά και το σχολείο.**

## Κλίμακα μέτρησης θορύβου

Η κλίμακα των ντεσιμπέλ (dB) δημιουργήθηκε για να επιτρέψει την εύκολη μέτρηση των ακουστικών μεγεθών. Κυμαίνεται από το μηδέν έως περίπου το 200. Το ανθρώπινο αυτί έχει τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται μια στάθμη της κλίμακας, την οποία ονομάζουμε ηχητική στάθμη A, και η οποία ξεκινάει από τα 0 dB(A) και φτάνει έως τα 130 - 140 dB(A). Για ήχους που υπερβαίνουν αυτές τις τιμές δημιουργείται ρήξη του ακουστικού πόρου. Ο τρόπος με τον οποίο αντιστοιχεί η κλίμακα των ντεσιμπέλ στους καθημερινούς θορύβους δίνεται στον παρακάτω Πίνακα (λόγω της λογαριθμικής φύσης του ντεσιμπέλ, αύξηση 20 dB σημαίνει περίπου 100 φορές μεγαλύτερη ένταση του ήχου).

## Σχέση της κλίμακας των ηχητικών σταθμών εκφρασμένων σε ντεσιμπέλ και της ηχητικής ισχύος

Μερικοί κοινοί ήχοι	Ηχητική Στάθμη σε ντεσιμπέλ dB(A)	Ισχύς του ήχου
Ο πιο ασθενής ήχος που μπορεί να ακουστεί	0	1
Θρόισμα φύλλων	20	100
Ήσυχος σπίτι	40	10.000
Θορυβώδες κατάστημα	60	1.000.000
Κινητήρας αυτοκινήτου μεγάλης ισχύος	80	100.000.000
Κεραυνός κοντά	100	10.000.000.000
Επώδυνος ήχος	120	1.000.000.000.000



## Όρια από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) συνιστά στο χώρο εργασίας ο θόρυβος σε σταθερό επίπεδο να μην υπερβαίνει τα 85 dB(A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 120 dB(A). Αντιστοίχως στο χώρο του ύπνου, σε σταθερό επίπεδο λιγότερο από 30 dB(A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 45 dB(A). Άτομα που εργάζονται σε επίπεδα θορύβου άνω των 85 dB(A) πρέπει να υποβάλλονται σε περιοδική εκτίμηση της ακουστικής του ικανότητας, ώστε να προληφθεί βλάβη της ακοής (WHO, 1999). Σύμφωνα με τον WHO, οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές για την ένταση του θορύβου σε κάποιους περιβάλλοντες χώρους δίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

**Οδηγός μέγιστων επιτρεπτών τιμών για την ηχορύπανση σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα  
(WHO, 2008a)**

Περιβάλλον	Επιπτώσεις στην Υγεία	Ένταση θορύβου (dB)	Διάρκεια έκθεσης (ώρες)	Μέγιστη τιμή - Στιγμαία τιμή (dB)
Εξωτερικοί χώροι	Σοβαρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	55	16	
Εξωτερικοί χώροι	Μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	50	16	
Κατοικίες - Εσωτερικοί χώροι	Κατανόηση ομιλίας, μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	35	16	45
Δωμάτια ύπνου	Διαταραχή ύπνου τη νύχτα	45	8	60
<b>Σχολικές αίθουσες</b>	<b>Ενόχληση στην κατανόηση ομιλίας</b>	<b>35</b>	<b>Διάρκεια μαθήματος</b>	
Δωμάτια ύπνου για προσχολική ηλικία	Διαταραχή ύπνου	30	Διάρκεια ύπνου	45
Σχολικές αυλές	Ενόχληση	55	Διάρκεια ημέρας	
Νοσοκομεία θάλαμοι	Διαταραχή ύπνου	30	8	40
Νοσοκομεία ιατρεία		30	16	
Βιομηχανία, εμπορικές επιχειρήσεις, μαγαζιά, συγκοινωνίες	Επίδραση στην ακοή	70	24	110
Τελετές, φεστιβάλ, συναυλίες κλπ.		100	4	110
Συγκεντρώσεις σε κλειστό χώρο		85	1	110
Μουσική και άλλοι ήχοι από ηχεία και ακουστικά		85	1	110
Σειρήνες από παιχνίδια, πυροσβεστική κλπ				140

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, 140 εκατομμύρια άνθρωποι στις αναπτυσσόμενες βιομηχανικά χώρες συμβιώνουν με ανυπόφορους θορύβους και άλλα 110 εκατομμύρια αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην εργασία και στον ύπνο τους. (WHO, 1999).

Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία -σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Δ/σης DG XI της Ευρωπαϊκής Ένωσης- ενοχλεί το 20-25% περίπου του πληθυσμού των ανεπτυγμένων κρατών της Ευρώπης, ενώ το 19% του συνολικού πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (περίπου 67 εκατ.) ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου. Ο οδικός θόρυβος θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό και ειδικά ο θόρυβος από τις μοτοσικλέτες και τα μοτοποδήλατα.

Αφορμή για την συγκεκριμένη εργασία μας έδωσε η διάρκεια των τελικών εξετάσεων της περασμένης σχολικής χρονιάς 2010-2011. Ήταν Ιούνιος και επικρατούσε πολλή ζέση με αποτέλεσμα τα παράθυρα να μένουν ανοικτά. Μέσα στις αίθουσες επικρατούσε απόλυτη ησυχία. Το Τσίρειο Γυμνάσιο όμως εφάπτεται κυριολεκτικά του αυτοκινητόδρομου Λεμεσού – Λευκωσίας και μάλιστα σε σημείο με υπερυψωμένη γέφυρα αφού είναι πολύ κοντά στον κυκλικό κόμβο Τσιρείου. Χαρακτηριστική είναι η ακόλουθη εικόνα που πήραμε από το Google Maps στην περιοχή. Το σχολείο μας φαίνεται σημειωμένο με κόκκινο περίγραμμα. Για το λόγο αυτό ο θόρυβος από τον αυτοκινητόδρομο ήταν απαράδεκτος με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να συγκεντρωθούμε στα δοκίμια μας.

Αποφασίσαμε λοιπόν να ψάξουμε να βρούμε τα όρια θορύβου και να κάνουμε μετρήσεις σε διάφορα επιλεγμένα σημεία του σχολείου μας για να βρούμε που υπάρχει ο περισσότερος θόρυβος. Στην επόμενη φωτογραφία φαίνονται αριθμημένα τα σημεία που πήραμε τις μετρήσεις.



Πήραμε τα τέσσερα σημεία περιμετρικά του σχολείου (3,4,5,7) και τρία σημεία (1,2,6) από αίθουσες διδασκαλίας. Σημειωτέον ότι οι μετρήσεις έγιναν ημέρα Σάββατο που δεν λειτουργούσε το σχολείο για να αποκλείσουμε πιθανούς εσωτερικούς θορύβους του σχολείου. Τα αποτελέσματα ήταν αναμενόμενα και απογοητευτικά ταυτόχρονα.

Συγκεκριμένα στα σημεία **1** και **2** όπου οι αίθουσες διδασκαλίας βρίσκονται ακριβώς απέναντι από τον αυτοκινητόδρομο και στο ίδιο υψόμετρο είχαμε τους υψηλότερους θορύβους από τα σημεία στις αίθουσες διδασκαλίας. Οι μετρήσεις εκεί (23 το σύνολο) έδειξαν θορύβους από 60dB – 92dB με τις περισσότερες μετρήσεις να βρίσκονται μεταξύ 70dB – 80dB.

Στο σημείο **6** οι μετρήσεις θορύβου ήταν λίγο πιο κάτω επειδή ο αυτοκινητόδρομος είναι λίγο χαμηλότερα από το επίπεδο του σχολείου. Είναι στο σημείο που ξεκινά να ανεβαίνει προς την γέφυρα. Επίσης εκεί υπάρχουν φυτεμένες ακακίες οι οποίες απορροφούν ένα μέρος του θορύβου. Εκεί λοιπόν οι μετρήσεις έδειξαν επίπεδα θορύβου μεταξύ 60dB – 70dB που είναι πάλι εκτός των επιτρεπτών ορίων.

Στα σημεία **3** και **7** τα οποία εφάπτονται του αυτοκινητόδρομου οι μετρήσεις ήταν σταθερά πάνω από 70dB με τις περισσότερες μετρήσεις να βρίσκονται μεταξύ 80dB – 90dB.

Στα σημεία **4** και **5** τα οποία εφάπτονται σε δρόμο αλλά όχι υψηλής ταχύτητας οι θόρυβοι είναι χαμηλότεροι. Παρόλα αυτά επειδή έχουν ευθεία οπτική επαφή με τον αυτοκινητόδρομο ιδιαίτερα

το σημείο 4 τα επίπεδα θορύβου παραμένουν υψηλά. Συγκεκριμένα οι μετρήσεις βρίσκονται μεταξύ 60dB – 70dB.

Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι το Τσίρειο Γυμνάσιο είναι ένα ιδιαίτερα θορυβώδες σχολείο το οποίο είναι ακατάλληλο για μάθηση σύμφωνα με τους πίνακες που δείξαμε πιο πάνω. Η ηχορύπανση που επιβαρύνει τους μαθητές και τους καθηγητές του σχολείου είναι εκτός ορίων με αποτέλεσμα να έχει επιπτώσεις στις επιδόσεις τόσο των μαθητών όσο και των καθηγητών.

Υπό κανονικές συνθήκες δεν θα έπρεπε να εφάπτεται ένα σχολείο σε ένα αυτοκινητόδρομο και μάλιστα δίπλα από υπερυψωμένη γέφυρα. Το κακό όμως έχει γίνει και δεν μπορεί κάποιος να μετακινήσει ένα από τα δύο. Άρα αυτό που μένει να γίνει τώρα είναι να βρεθούν λύσεις οι οποίες να μειώνουν δραστικά τα επίπεδα θορύβου στο σχολείο.

Σύμφωνα με δημοσιεύματα από διαδικτυακές εφημερίδες από τον Σεπτέμβριο του 2011 έπρεπε να είχαν ξεκινήσει έργα για μείωση του θορύβου στις αερογέφυρες της Λεμεσού. Τα έργα αποφασίστηκαν μετά τις διαμαρτυρίες των κατοίκων κατά μήκος των υπερυψωμένων γεφυρών, οι οποίοι δεν μπορούν να βρουν ησυχία, ιδιαίτερα τα βράδια, από τους θορύβους που προκαλούν τα οχήματα στα σημεία όπου υπάρχουν αρμοί. Παρόλα αυτά μέχρι στιγμής τίποτε δεν έχει γίνει.

Κατά την άποψη μας η αντιμετώπιση του προβλήματος είναι ο κατά το δυνατόν περιορισμός των πηγών αλλά και της έντασης της ηχορύπανσης ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις δεδομένου ότι οι απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής μας έχουν αναγκάσει να ζούμε υπό το καθεστώς της.

Για να γίνει αυτό εφικτό προτείνουμε τα πιο κάτω μέτρα:

- Να χρησιμοποιηθούν ηχοπετάσματα στον αυτοκινητόδρομο Λεμεσού κατασκευασμένα με αλουμίνιο και ειδικό υλικό που απορροφά το θόρυβο, μπετόν ορισμένου πάχους που έχει απορροφητικότητα και διαφανές πλαστικό.
- Προσαρμογή - μετατροπή του συστήματος αρμών της αερογέφυρας στον κόμβο Αγίας Φύλας, έτσι ώστε να μειωθεί η πρόκληση θορύβου.
- Να γίνει κτιριακή ηχοπροστασία του σχολείου.
- Να φυτεύονται πυκνόφυλλα δέντρα τα οποία λειτουργούν σε κάποιο βαθμό σαν ηχοπετάσματα.
- Να γίνεται έλεγχος θορύβου μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων.
- Να ληφθούν αυστηρά ποινικά μέτρα εναντίον αυτών που παρανομούν.
- Να γίνει εκστρατεία και να αναπτυχθεί συνείδηση κατά του θορύβου.
- Να ελέγχονται τα λάστιχα των αυτοκινήτων.
- Να απαγορευτεί η μετατροπή που γίνεται στην εξάτμιση των αυτοκινήτων.
- Τα πολλά αυτοκίνητα είναι μεγάλο πρόβλημα γι αυτό πρέπει να υπάρχουν λεωφορεία για τη διακίνηση των πολιτών με σωστά ωράρια.
- Η πιστοποίηση εταιριών και πολιτών για να μπορούν να κάνουν μετρήσεις.

Ωστόσο, η λήψη μέτρων από τις αρχές δεν επαρκούν όπως έχει δείξει η πραγματικότητα. Η σωστή αντιμετώπιση του προβλήματος, απαιτεί τη συνειδητοποίηση και την εγρήγορση όλων μας, ασχέτως με το αν διαμένουμε στα μεγάλα αστικά κέντρα ή όχι. Διότι οι έρευνες δείχνουν πως η συντριπτική πλειοψηφία όλων μας (σε διεθνές επίπεδο) είναι εκτεθειμένη στην ηχορύπανση.



Για την έρευνα, την σύνταξη και την επεξεργασία στοιχείων αυτής της έρευνας, εργάστηκαν οι μαθητές και οι μαθήτριες του Τσιρείου Γυμνασίου:

**Περικλέους Χρυστάλλα, Παϊσάνου Άντρια, Αντωνιάδου Λουίζα, Γεωργιάδου Μαρία, Σταύρος Θωμά, Παύλου Μυράντα, Δήμητρα Σιακαλλή, Καλογήρου Μερόπη, Γιώργος Αγαθαγγέλου, Λευτέρης Πετρίδης, Νικόλας Φοινιώτης και Μάριος-Στέφανος Νικολαΐδης**

**Συντονιστής Καθηγητής: Γιώργος Παστός**