

ΘΕΜΑ: ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΗΧΟΜΕΙΩΣΗΣ

Ζήσιμος Ιωάννης
Μηχ/γος / Ακουστικός μηχανικός
Msc acoustics & noise control
ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ τηλ: 210-93.15.435
Μελέτες, κατασκευές ειδικών ηχοτεχνικών εφαρμογών
www.noise-control.gr zissimos@acsmi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την βελτίωση των εργασιακών συνθηκών που αφορούν τον θόρυβο υπάρχουν τουλάχιστον τρεις βασικές αιτίες:

- A) συνειδητοποίηση του προβλήματος μέσω εκπαίδευσης
- B) συνειδητοποίηση του προβλήματος μέσω καταγγελιών
- Γ) προβληματισμός και πρόληψη λόγω πρότερης κακής εμπειρίας

Με την παραδοχή ότι οι ανωτέρω παράμετροι κατατάσσονται κατά σειρά αύξουσας βαρύτητας, προκύπτει ότι :

- η «εκπαίδευση» των στελεχών επιχειρήσεων πάσχει και όταν αυτή γίνεται είναι κυρίως εσω_εταιρική ή περιορισμένης έκτασης
- η «καταγγελία» από τρίτους ή εργαζόμενους συνήθως οδηγεί σε αναγκαστικές λύσεις ή συνήθως σε ημίμετρα (λόγω και της περιορισμένης εμπλοκής των ελεγκτικών μηχανισμών)
- με αποτέλεσμα η πρόληψη να είναι ο βέλτιστος και παράλληλα τεχνο_οικονομικότερος τρόπος για την επίλυση των όποιων προβλημάτων θορύβου.

Σε όλους τους επαγγελματικούς χώρους που έχουν ληφθεί μέτρα ηχομείωσης όχι εξ ανάγκης αλλά εκ σχεδιασμού (δηλαδή λόγω πρόληψης) αναπτύσσεται σταδιακά «πολιτική» ηχοπροστασίας σε κάθε σχεδιασμό επέκτασης, μετασκευής, προσθήκης νέων μηχανημάτων, ή αλλαγής του τρόπου εργασίας, και στην διαδικασία σχεδιασμού συμπεριλαμβάνεται πλέον και η διερεύνηση του ηχητικού προβλήματος.

ABSTRACT

To improve working conditions relating to noise there are at least three main reasons:

- A) awareness through education
- B) Raising awareness through complaints
- C) Prevention due to prior bad experience

Assuming that these parameters are ranked in order of increasing severity, it is clear that:

- The "education" of managers suffers and when this happens is mainly done inside the company and rather limited.
- The 'complaint' from third parties or employees often leads to forced or pure solutions (due to the limited involvement of the government control mechanisms)
- So prevention is the best way to solve any noise problems.

In all industrial halls that noise reduction measures have been taken not by necessity but by design (ie the prevention) are gradually evolving noise prevention policies, in all planning expansion, alteration, addition of new equipment or change in the manufacturing process, and noise planning is included and investigated prior of each action.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μηχανικών παραγωγής ώστε να ληφθούν μέτρα πρόληψης για την επίτευξη του καλύτερου δυνατόν ακουστικού / ηχητικού εργασιακού περιβάλλοντος, ακόμη και σήμερα πάσχει σοβαρά.

Οι λόγοι είναι αρκετοί αλλά οι κύριοι είναι:

- A) κακή ή ανεπαρκής εκπαίδευση
- B) αναβολή ενασχόλησης με το πρόβλημα ή αδιαφορία και προσμονή μη καταγγελίας
- Γ) υψηλό κόστος επεμβάσεων λόγω άστοχων ενεργειών

Εάν όμως ήταν δυνατόν με κάποιο τρόπο να προβλεφθούν τα πιθανά μελλοντικά προβλήματα, τότε είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα λαμβάνονταν μέτρα πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης ενός νέου μηχανήματος ή την ανέγερση ενός νέου βιομηχανοστασίου, η γραμμής παραγωγής.

Άρα απ' όποια γωνία και να εξετασθεί το πρόβλημα, ο κοινός παρονομαστής είναι η πρόληψη και πώς και από ποιους αυτή αξιολογείται κάθε φορά.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σοβαρή και τεκμηριωμένη εκπαίδευση σε θέματα βιομηχανικών θορύβων, στην Ελλάδα σήμερα δέν υπάρχει, ούτε σε επίπεδο πιστοποιημένης εκπαίδευσης ούτε και σε επίπεδο πανεπιστημιακής ή τεχνολογικής εκπαίδευσης.

Υπάρχουν μόνον ορισμένα μαθήματα ενταγμένα σε τμήματα σχολών τα οποία όμως 1^ο) πραγματεύονται την ακουστική κυρίως από την θεωρητική της πλευρά και 2^ο) γενικώς αντιμετωπίζονται μάλλον επιφανειακά και από διδάσκοντες αλλά και από τους διδασκόμενους.

Δεν είναι απορίας άξιο λοιπόν να υπάρχει πλήθος μηχανικών που στελεχώνουν επιχειρήσεις, με ελλιπέστατες γνώσεις στην κατανόηση των ηχητικών προβλημάτων αλλά και στην ικανότητα λήψης μέτρων καταστολής ή βελτίωσης.

Το ότι υπάρχουν ελάχιστες εταιρίες που παρέχουν ενημέρωση (όχι εκπαίδευση) καθώς και η διαθέσιμη βιβλιογραφία, συμβάλουν στην άμβλυνση του προβλήματος, αλλά είναι προφανές ότι είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την φιλομάθεια του ίδιου του ατόμου που θα επιλέξει να ενημερωθεί και λόγω αρκετών αλληλεπικαλυπτομένων ακουστικών εννοιών, εμπεριέχουν σοβαρούς κινδύνους παρερμηνειών.

Άρα πρόληψη χωρίς την κατάλληλη θεωρητική κατάρτιση είναι δυνατόν να οδηγήσει σε άστοχες ενέργειες.

ΑΝΑΒΟΛΗ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ / ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ

Πέραν των εκ γενετής αδιάφορων ατόμων (εργοδοτών ή μηχανικών παραγωγής), το γενικό σύστημα του κρατικού ελέγχου «κατασκευάζει» άτομα με αναβλητικότητα με το σκεπτικό ότι εάν και όταν γίνει έλεγχος από κάποια υπηρεσία (συνήθως λόγω καταγγελίας) τότε θα δούν τι θα κάνουν.

Σε αυτήν την περίπτωση ορισμένες από τις συνηθέστερες λύσεις είναι είτε χρηματισμός του ελεγκτή, είτε λήψη ημιμέτρων.

Παρ' ότι η πρόληψη θα έπρεπε να είναι πλήρως αποσυνδεδεμένη από «καταγγελίες», «επιτροπές ελέγχου», και θα έπρεπε να είναι συνειδητή απόφαση (λόγω πολλαπλών ωφελημάτων που αυτή προσφέρει) εν τούτοις η γνώση πιθανού ελέγχου ή καταγγελίας, σταδιακά διαμορφώνει την συνήθεια λήψης μέτρων.

Άρα η αναβλητικότητα ή η αδιαφορία αντιμετωπίζονται με εκπαίδευση αλλά όχι επί τεχνικών ακουστικών θεμάτων αλλά επί των τεχνο_οικονομικών ωφελημάτων, ώστε να καταστεί επιδιωκόμενο αντικείμενο σε όλους τους εμπλεκομένους (εργοδοσίας και προσωπικό).

ΚΟΣΤΟΣ

Όλα τα ανωτέρω όμως (ελλιπείς γνώσεις ή αδιαφορία) συντελούν είτε σε λήψη λάθος μέτρων είτε σε λήψη ημιμέτρων και τελικώς όταν απαιτηθεί από τις καταστάσεις να ληφθούν σοβαρά μέτρα καταστολής ή βελτίωσης αυτά να φαντάζουν ως ακριβά διότι το ίδιο έργο έχει ήδη πληρωθεί 2 – 3 φορές.

Άρα η πρόληψη και επιλογή των κατάλληλων ανά περίπτωση λύσεων, πέραν του ότι είναι «ηθικά» και επαγγελματικά σωστή, είναι και η τεχνο_οικονομικότερη.

Αν λόγω ειδικών απαιτήσεων ή πολύ μεγάλων κατασκευών προκύψουν γενικά υψηλά κοστολόγια είναι δυνατόν να γίνουν σταδιακές επεμβάσεις, οπότε με την κατάλληλη πρόβλεψη είναι δυνατόν να μην ακυρωθεί η επιδιωκόμενη πρόληψη μείωσης του κινδύνου ή της ενόχλησης.

Η κακή πρότερη εμπειρία μιας επιχείρησης (λήψης ακριβών ή λάθος μέτρων καταστολής) είναι αρκετές φορές η κρίσιμη παράμετρος, να ληφθούν προληπτικά μέτρα στην νέα εγκατάσταση, διότι κανένας δεν επιθυμεί να επαναλάβει τις προηγούμενες αστοχίες και την διασπάθιση κεφαλαίων με μειωμένα αποτελέσματα απόδοσης.

ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΡΟΛΗΨΗ?

Διότι με την πρόληψη στην μείωση του θορύβου, σε συνεργασία με ειδικευμένο ακουστικό μηχανικό, επιτυγχάνονται τα βέλτιστα τεχνο_οικονομικά αποτελέσματα και μειώνεται ο επαγγελματικός κίνδυνος, χωρίς να απασχολούνται κάθε φορά ή για μεγάλα χρονικά διαστήματα τα στελέχη της επιχείρησης (Γενικός δ/της, τεχνικός δ/της, τμηματάρχες, προϊστάμενοι παραγωγής, τμήματα προμηθειών, οικονομικές υπηρεσίες, συντηρητές κλπ) για προβλήματα που θα μπορούσαν να λυθούν σχετικά εύκολα.

Υπάρχουν πράγματι περιπτώσεις που το κόστος μιάς επέμβασης είναι πολύ μεγάλο, αλλά πάλι με την σωστή πρόληψη / προγραμματισμό, και πρόβλεψης αναμονών, είναι δυνατόν να γίνουν οι κατάλληλες εργασίες σταδιακά σε βάθος π.χ. 2ετίας, χωρίς να απαιτούνται αποξηλώσεις ή ανακατασκευές ή να γίνουν περισσότερες επιλεκτικές μικροεπεμβάσεις σε επιλεγμένες θέσεις ή σε επιλεγμένα μηχανήματα ή ακόμη και να γίνουν ενεργητικές και όχι παθητικές επεμβάσεις επί του ίδιου μηχανήματος (εάν επιτρέπεται από την λειτουργία του)

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Εφ' όσον πρόκειται να τοποθετηθεί νέα γραμμή παραγωγής ή νέο μηχάνημα στην βιομηχανική μονάδα, τότε εκτός όλων των άλλων παραμέτρων που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν (φωτισμός, απαγωγή σκόνης, εργονομία κλπ) πρέπει να αντιμετωπισθεί και το πρόβλημα της σωστής αντικραδασμικής έδρασής του (που δημιουργεί δευτερογενώς θόρυβο εκ κραδασμών) αλλά και η άμεση ηχητική του ακτινοβολία, οπότε:

A) εάν τα μηχανήματα είναι καινούρια τότε θα πρέπει να ζητηθούν από τον οίκο τα δεδομένα ηχητικών εκπομπών του ή

B) εάν αυτά είναι μεταχειρισμένα ή πρόκειται να μετεγκατασταθούν, τότε θα πρέπει να γίνουν ηχομετρήσεις στον χώρο που αυτά λειτουργούσαν, ώστε να τεκμηριωθεί εάν αυτά θα δημιουργήσουν πρόβλημα ηχορύπανσης ή όχι στον νέο χώρο

Φυσικά θα πρέπει να μελετηθεί αντίστοιχα και η ακουστική συμπεριφορά του χώρου στον οποίο θα εγκατασταθούν τα μηχανήματα, διότι λόγω αντηχήσεων είναι αναμενόμενες αυξήσεις της συνολικής ηχοστάθμης ακόμη και κατά 15dB.

ΗΧΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Εξυπακούεται ότι ο χειριστής των οργάνων ηχομέτρησης πρέπει, εάν δεν είναι ακουστικός μηχανικός, να έχει εκπαιδευτεί κατάλληλα ώστε οι ηχομετρήσεις να γίνουν είτε σύμφωνα με τις εκάστοτε προδιαγραφές, είτε να λαμβάνονται υπ' όψιν οι εκάστοτε ιδιαιτερότητες των μηχανημάτων ή του χώρου, ώστε αυτές να αξιολογηθούν σωστά.

Ένα σοβαρό πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί, είναι ότι για την διεξαγωγή ηχομετρήσεων πολλές φορές δεν χρησιμοποιούνται βαθμονομημένα και διακριβωμένα όργανα (παρ' ότι είναι νομική προϋπόθεση) αλλά φτηνά ηχόμετρα ανατολικών χωρών, τα οποία δεν έχουν καμία απολύτως πιστοποίηση ή διακρίβωση.

Σε κάθε περίπτωση θα ήταν αποδεκτή μία ηχομέτρηση με «καλό» ηχόμετρο του οποίου έχει λήξει προσφάτως η διακρίβωση, διότι τα σύγχρονα ηχόμετρα είναι σαφώς καλύτερης ποιότητας απ' ότι ηχομέτρα παλαιότερων ετών (ακόμη και των πολύ σοβαρών οίκων), οπότε δεν αναμένονται ουσιαστικές διαφορές στις μετρούμενες τιμές, ειδικά εάν ακολουθηθεί διαδικασία βαθμονόμησης με κατάλληλο ακουστικό βαθμονομητή.

Δυστυχώς η διαφορά κόστους ενός οργάνου σοβαρού οίκου και ενός οίκου ανατολικής προέλευσης είναι άνω του 1/10, δηλαδή στην αγορά υπάρχουν φτηνά ηχόμετρα από 200,00€ (type2 ή ακόμη και type3) αλλά εξαιρετικά αμφιλεγόμενης πιστότητας, ενώ όργανο type 1 σοβαρού οίκου με πιστοποιητικό διακρίβωσης είναι της τάξεως άνω των 2.000,00€

Πρέπει να γίνει σαφές ότι τα φτηνά ηχόμετρα δεν πρέπει ούτε να σκέφτεται κάποιος να τα χρησιμοποιήσει, λόγω πλήθους προβλημάτων πιστότητας που διαθέτουν και δεν αναλύονται στην παρούσα αλλά κυρίως διότι αυτά μετρούν λίγους δείκτες όπως dBA, dBC σε Fast & Slow, σε κάθε δε περίπτωση αυτά δεν μπορούν να χαρακτηρισθούν ως «απλά» ηχόμετρα, διότι απλό όργανο δεν σημαίνει κακό όργανο.

Σήμερα ένα τυπικό πιστοποιημένο ηχόμετρο (κατά προτίμηση πιστότητας type 1) έχει την ικανότητα να καταγράφει δεδομένα στην μνήμη του, να επικοινωνεί με H/Y ή Modem ή απ' ευθείας με εκτυπωτή, να δέχεται Modul επέκτασης λειτουργικού, να μετράει πλήθος δεικτών όπως dBA, dBC, dBZ, dB_{impulse}, Leq, L_{exposure}, Dose, L₁, L₁₀, L₉₀ L_{max}, L_{min}, L_{peak} κλπ όλα σε ολοκληρωτικές τιμές και με ρυθμιζόμενη χρονική στάθμιση.



Με τις ως άνω δυνατότητες ένα σύγχρονο πιστοποιημένο όργανο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μέτρηση βιομηχανικού, περιβαλλοντικού, ναυπηγικού, κυκλοφοριακού θορύβου, δόση ηχοέκθεσης εργαζομένων, παλμικές αποκρίσεις π.χ σε μεταλλεία, θόρυβοι οχημάτων ή μοτοσυκλετών, π.χ σε ΚΤΕΟ, κέντρα διασκεδάσεως, ακουστική χώρων, δομική ηχομόνωση και πλήθος άλλων εφαρμογών.

Όσοι ασχολούνται με τις ηχομετρήσεις θα έχουν παρατηρήσει ότι όλοι οι νόμοι και προδιαγραφές (ακόμη και οι πιο πρόσφατες) αναφέρουν σαφώς ότι πρέπει να διεξάγεται βαθμονόμηση με εξωτερικό διακριβωμένο βαθμονομητή «πρίν» και «μετά» από κάθε σετ ηχομετρήσεων.

Η ως άνω απαίτηση όμως σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι απαραίτητη συνθήκη για την διεξαγωγή σωστών ηχομετρήσεων διότι αναφέρεται σε όργανα παλαιότερου σχεδιασμού (τα οποία μπορεί να χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα) και τα οποία ήταν πολύ επιρρεπή σε θερμοκρασιακές αλλαγές, μεταβολές υψομέτρου, συμπτυνώματα υγρασίας κλπ διότι είχαν σχετικά «ασταθή» ηλεκτρονικά κυκλώματα.

Τα σημερινά όργανα όμως είναι 1^{ον}) πολύ πιο σταθερά (από ηλεκτρονικής πλευράς), 2^{ον}) οι κάψες των μικροφώνων πολύ καλύτερες και 3^{ον}) σε κάθε έναυσή τους ελέγχουν αυτόματα την απόκλιση της βαθμονόμησής τους και εάν διαπιστώσουν πρόβλημα εμφανίζουν μήνυμα ότι η ακουστική βαθμονόμηση είναι επιθυμητή.

Επιπλέον ένα πολύ σοβαρό πλεονέκτημα αρκετών σύγχρονων ηχομέτρων είναι η δυνατότητα που παρέχουν να αποσπασθεί το μικρόφωνο από το κυρίως όργανο και μέσω καλωδίου προέκτασης να διεξαχθούν ηχομετρήσεις σε επικίνδυνους χώρους (π.χ σε εκρηκτική ατμόσφαιρα ή σε μεγάλο ύψος, ή σε απροσπέλαστη περιοχή) χωρίς να απαιτείται να διακινδυνεύσει ο χειριστής του οργάνου.

Διαθέτοντας πλέον αξιόπιστα στοιχεία ηχομέτρησης είναι δυνατόν να γίνουν οι κατάλληλοι ακουστικοί υπολογισμοί, να ολοκληρωθεί η μελέτη και να προταθούν λύσεις καταστολής ή βελτίωσης, εκ των οποίων θα προκύψουν τα κοστολόγια και ο προϋπολογισμός του έργου.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Προσφάτως ο υπογράφων κλήθηκε σε εργοστάσιο για να δοθεί λύση σε πρόβλημα εσωτερικής ηχορύπανσης με στόχο την ηχοπροστασία των εργαζομένων. Το εργοστάσιο παρήγαγε μεταλλικά εξαρτήματα και υπήρχαν αρκετά μηχανήματα επεξεργασίας των ως άνω προϊόντων.

Κατά την διαδικασία αντιμετώπισης των επιμέρους μηχανημάτων (μέσω ηχομετρήσεων, μελέτης, υπολογισμών, σχεδιασμού, κατασκευών) έγινε σαφές ότι παλαιότερα μέσω αυτοσχεδιασμών με λάθος υλικά, ή με λάθος κατασκευαστικές λύσεις, ή με εμπειροτεχνικές προσεγγίσεις, είχαν χαθεί εκατοντάδες εργατοώρες από υψηλόβαθμα και μεσαία στελέχη της επιχείρησης καθώς και από το τμήμα κατασκευών της εταιρείας διότι παρ' ότι υπήρχε η επιθυμία και απαίτηση για πρόληψη, όλες οι αποσπασματικές προσεγγίσεις αποδείχθηκαν αναποτελεσματικές.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Άρα δεν αρκεί η πρόθεση για πρόληψη αλλά πρέπει ανά περίπτωση να χρησιμοποιούνται και οι κατάλληλες υποδομές (π.χ όργανα μέτρησης, εξειδικευμένοι και έμπειροι μηχανικοί) ώστε μέσω συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων να επιτευχθεί το τεχνο_οικονομικά βέλτιστο αποτέλεσμα.

Κατ' αυτόν τον τρόπο η πρόληψη είναι ουσιαστική παράμετρος επιχειρηματικότητας και παράγων οικονομίας για την επιχείρηση, με κύριο στόχο την ηχοπροστασία των εργαζομένων ή και των περιοίκων.

Δευτερευόντως είναι παράμετρος ορθολογικής χρήσεως των πόρων της επιχείρησης και αύξησης της παραγωγικότητας (π.χ λόγω μείωσης των νεκρών χρόνων που θα πρέπει θορυβώδη μηχανήματα να μην λειτουργούν διότι ενοχλούν)

Άρα η πρόληψη στην ηχομείωση είναι επιθυμητή ή και επιβεβλημένη, αρκεί να γίνεται με τις σωστές ανά περίπτωση προϋποθέσεις.