

***Ο Προθάλαμος, ο Διάδρομος και η Σαλοκουζίνα :
Υπολογιστική Διερεύνηση της Ηχομονωτικής Ικανότητας
των Εσωτερικών Τοιχωμάτων της Σύγχρονης Κατοικίας***

Ελευθερία Δεληγιαννίδου - Νίκος Κ. Μπάρκας
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΔΠΘ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην προτεινόμενη ανακοίνωση επιχειρείται μια υπολογιστική διερεύνηση του σύνθετου ηχομονωτικού δείκτη των εσωτερικών πετασμάτων σε συνδυασμό με την ανακουφιστική συνεισφορά της διαρρύθμισης των επιμέρους χώρων και ζωνών ενός ενδεικτικού ορόφου μιας σύγχρονης πολυκατοικίας. Ως παράμετροι της έρευνας περιλαμβάνονται οι σχετικές θέσεις των διαχωριστικών, αναμενόμενη ηχομονωτική ικανότητά των τοιχωμάτων, οι επιβεβλημένες συνθήκες εσωτερικής ησυχίας, καθώς και οι πιθανές πηγές όχλησης. Στόχος της έρευνας είναι να διατυπωθεί μια μεθοδολογική πρόταση ποιοτικής αξιολόγησης της εσωτερικής διαρρύθμισης των σύγχρονων κατοικιών, αλλά και να σχεδιαστεί ένα εύχρηστο βοήθημα ποσοτικής βαθμολόγησης της ηχομονωτικής επάρκειας των προβλεπόμενων οικοδομικών εφαρμογών, σύμφωνα με τις επιταγές του Κτιριοδομικού Κανονισμού (άρθρο 12)..

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχρονική μελέτη της κάτοψης των σύγχρονων κατοικιών, σε επίπεδο διαρρύθμισης και οικοδομικών διατάξεων, χαρακτηρίζεται από μια γενικευμένη τάση αφαίρεσης των εσωτερικών πετασμάτων, διαχωριστικών και θυρών, συρρίκνωσης των ενδιάμεσων, βοηθητικών χώρων, συνένωσης χώρων κύριας χρήσης : το σαλόνι, η τραπεζαρία και η κουζίνα συγχωνεύονται στη σαλοκουζίνα, ο προθάλαμος ενσωματώνεται στο καθιστικό, οι διάδρομοι καταργούνται. Νέες αρχιτεκτονικές τάσεις, μόδες διακόσμησης, το κόστος παραγωγής κατοικίας αλλά και αλλαγές των κοινωνικών συνθηκών που ακολούθησαν την έξοδο των γυναικών από την οικιακή ενασχόληση και τη μεταβιομηχανική οργάνωση της εργασίας, αποτυπώνονται σε ένα μοντέλο διαρρύθμισης όπου οι χώροι δευτερεύουσας χρήσεις εκμηδενίζονται, ενώ οι χώροι κύριας χρήσης ενοποιούνται σε ρευστές ζώνες, επηρεάζοντας τις συνθήκες ακουστικής άνεσης της σύγχρονης κατοικίας [1], [2].

Στην παρούσα ανακοίνωση επιχειρείται η υπολογιστική διερεύνηση της ακουστικής άνεσης και του σύνθετου ηχομονωτικού δείκτη των εσωτερικών πετασμάτων, όπως προκύπτουν σε τυπικές επιλύσεις διαρρύθμισης και χαρακτηριστικές διατάξεις οικοδομικών εφαρμογών. Στόχος της διαπραγμάτευσης είναι να διερευνηθούν οι πιθανοί, συνήθεις ή εν δυνάμει αστικοί, οικιακοί θόρυβοι και να αξιολο-

γηθούν οι προσφερόμενες ακουστικές ανέσεις, με σκοπό την κατάστροψη ενός αξιόπιστου μοντέλου υπολογισμού για μελλοντικές έρευνες.

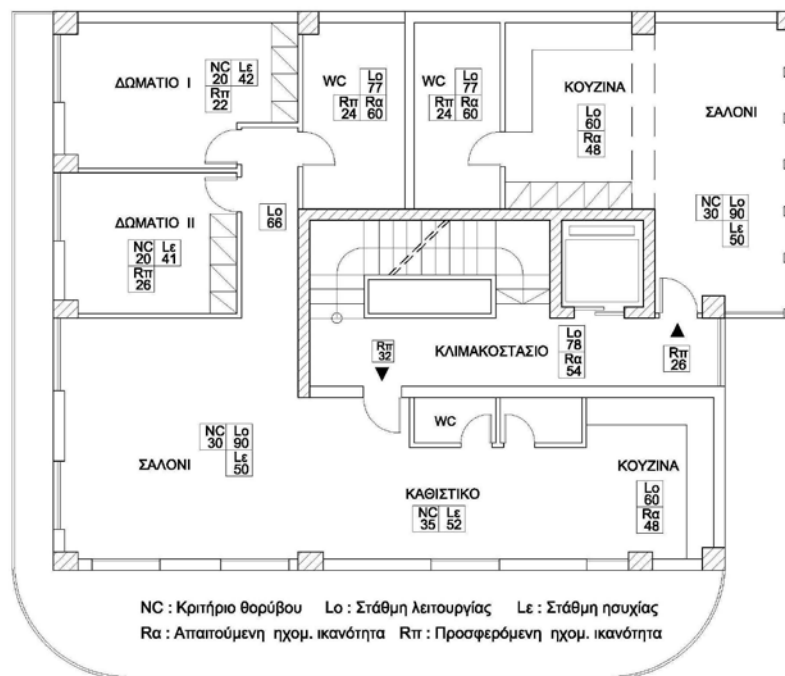
Σε προηγούμενη ανακοίνωση παρουσιάστηκαν χαρακτηριστικά παραδείγματα μιας ευρείας χρονικής περιόδου, από τη δεκαετία του '20 έως σήμερα [3] Αρχικά, στην κάτοψη τυπικού ορόφου πολυκατοικίας στην Π. Ιωακείμ 38, Αθήνα, του αρχιτέκτονα Δ. Φωτιάδη (1938) είναι σαφής ο διαχωρισμός των επιμέρους χώρων, καθώς και η οργάνωση της κάτοψης σε ενότητες : χώροι υποδοχής, ανάπαυσης, διημέρευσης και προετοιμασίας φαγητού. Στην είσοδο του διαμερίσματος υπάρχει το προχώλ (απομόνωση της κατοικίας από το κλιμακοστάσιο και ταυτόχρονα κομβικό σημείο διέλευσης από τη ζώνη της διημέρευσης σε εκείνη της ανάπαυσης) Χαρακτηριστικό είναι ότι, όλοι οι χώροι διαχωρίζονται με τοιχοποιίες ή εσωτερικά κουφώματα. Παρά το μεγάλο ενδιάμεσο άνοιγμα, το σαλόνι και η τραπεζαρία παραμένουν διακεκριμένοι χώροι, ενώ η κουζίνα παρουσιάζεται σχετικά απομονωμένη από τους υπόλοιπους χώρους και βρίσκεται κοντά στο δωμάτιο υπηρεσίας [4].

Στη συνέχεια, στην κάτοψη τυπικού ορόφου πολυκατοικίας στο Ψυχικό, των αρχιτεκτόνων Τ.Χ. Ζενέτου, Γ. Γεωργακόπουλου (1970), η οργάνωση της εσωτερικής λειτουργίας προβλέπει το σαφή διαχωρισμό των χώρων σε ενότητες, άλλα με μία σχετικά διαφορετική λογική : η ζώνη ανάπαυσης παραμένει απομονωμένη, ενώ οι χώροι διημέρευσης συνενώνονται με την κουζίνα. Νέο γνώρισμα των παραδειγμάτων αυτής της νέας περιόδου είναι η συγχώνευση τραπεζαρίας - σαλονιού και ταυτόχρονα, είτε η μετατόπιση της κουζίνας κοντά στον ενιαίο χώρο, είτε ακόμη και η πλήρης ενσωμάτωσή της στη ζώνη διημέρευσης. Επιπρόσθετα, ο προθάλαμος συνεχίζει να διαχωρίζει τους εσωτερικούς από τους κοινόχρηστους χώρους του κλιμακοστασίου και παράλληλα συνδέει τις κύριες λειτουργικές ενότητες : η επικοινωνία του χώλ με τους χώρους ανάπαυσης πραγματοποιείται μέσω διαδρόμου, αλλά χωρίς την παρεμβολή κάποιου διαχωριστικού ή μιας εσωτερικής θύρας [5].

Τέλος, στην κάτοψη του τυπικού ορόφου πολυκατοικίας στη παλιά παραλία της Θεσσαλονίκης, των αρχιτεκτόνων Κ. Λεφάκη, Α. Πρασά, Γ. Χατζηκοσμά (2000, από τη φάση προμελέτης που ύστερα από αρκετές τροποποιήσεις και αλλαγή ιδιοκτήτη, οικοδομήθηκε με αλλαγή χρήσης), η εσωτερική διαρρύθμιση προσδιορίζεται από το διαχωρισμό της κάτοψης σε δύο ενότητες : τους χώρους ανάπαυσης και διημέρευσης. Χαρακτηριστική είναι η ρευστότητα μεταξύ των δύο ενότητων, αλλά και μεταξύ των επιμέρους χώρων στη ζώνη διημέρευσης, ενώ είναι εμφανής η απουσία χώρου υποδοχής. Δηλαδή γίνεται πλέον σαφής η τάση συρρίκνωσης, συχνά μέχρι της πλήρους κατάργησης, εκείνων των λειτουργικών στοιχείων που εξασφαλίζουν τη διάκριση και απομόνωση των επιμέρους ζωνών της κατοικίας [6].

2. Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στην παρούσα ανακοίνωση, θα διερευνηθεί και θα αξιολογηθεί η προσφερόμενη εσωτερική ησυχία και ακουστική άνεση του τρίτου, νεότερου παραδείγματος. Όπως φαίνεται στην εικόνα 2.1, ο τυπικός όροφος περιλαμβάνει ένα μεγάλο ($114m^2$) και ένα μικρό διαμέρισμα ($44m^2$), τα οποία διαχωρίζονται με μια ελάχιστη κοινή μεσοτοιχία (μεταξύ 2 WC), εμφανίζοντας ταυτόχρονα, όλα τα προς μελέτη προβλήματα διαρρύθμισης.



Εικόνα 2.1 Η τυπική κάτοψη του παραδείγματος με τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης της προσφερόμενης ακουστικής άνεσης

Το μικρό διαμέρισμα (ένας ενιαίος μονόχωρος με WC) γειτονεύει με το κλιμακοστάσιο μέσω μιας περιορισμένης μεσοτοιχίας (μπατική τοιχοποιία ή τοίχο σκυροδέματος 20cm), όπου κυριαρχεί η εξώπορτα (αναλογία κουφώματος 1 : 2). Το μεγάλο διαμέρισμα (χωρίς προθάλαμο), διαθέτει εκτεταμένη μεσοτοιχία με το κλιμακοστάσιο (αναλογία 1 : 11). Στον ενιαίο χώρο (σαλόνι - καθημερινό - τραπεζαρία - κουζίνα), προβλέπεται ένα ελαφρύ διαχωριστικό από συμπαγή έπιπλα ή ερμάρια κουζίνας, με εκτεταμένο άνοιγμα (αναλογία 1 : 3 κατ' ελάχιστο). Επιπλέον, η ενότητα των χώρων καθημερινής διαβίωσης (μέσω ενός ανοιχτού διαδρόμου) επικοινωνεί με την ενότητα των χώρων ανάπαυσης (δύο υπνοδωμάτια και μεγάλο WC), με δρομικές μεσοτοιχίες περιορισμένου μήκους (αναλογίες 1 : 2 και 5,2).

Το υπολογιστικό μοντέλο περιλαμβάνει τις παρακάτω αναμενόμενες οχλήσεις και πηγές θορύβου [7], [8] :

- οικιακές συσκευές στη σαλοκουζίνα (ψυγείο, απορροφητήρας, τηλεόραση),
- θορύβους κλιμακοστασίου στον προθάλαμο,
- οχλήσεις από τα WC στον εσωτερικό διάδρομο (πλυντήριο ρούχων, σωληνώσεις).

Από τα παραπάνω είδη των οχλήσεων, στην πραγματικότητα αναμένονται αερόφερτοι και κτυπογενείς θόρυβοι, ωστόσο για οικονομία χώρου, η διαπραγμάτευση περιορίζεται μόνο σε αερόφερτους. Όσον αφορά τους ελέγχους εσωτερικής ησυχίας ελήφθησαν υπόψη τα κατά περίπτωση τα διεθνή κριτήρια θορύβου NC [7] :

- άριστες συνθήκες για το υπνοδωμάτιο (NC-20),
- καλές έως ανεκτές συνθήκες για το καθιστικό - σαλόνι (NC-30 / 35).

Όσον αφορά τους ελέγχους της επιβεβλημένης ηχομονωτικής ικανότητας ($R'w$) ελήφθησαν υπόψη τα προτεινόμενα μεγέθη του Κτιριοδομικού Κανονισμού (άρθρο 12) για κατοικία Α' κατηγορίας (υψηλής ακουστικής άνεσης) :

- στην περιοχή του προθαλάμου με προστατευόμενο χώρο το σαλόνι,
 - στον εσωτερικό διάδρομο με προστατευόμενη περιοχή τα υπνοδωμάτια και
 - στην κουζίνα (ή σαλοκουζίνα) με προστατευόμενη περιοχή το σαλόνι.
- Ως οικοδομικές διατάξεις κατά τους υπολογισμούς ελήφθησαν υπόψη :
- για εξωτερικούς τοίχους μαπατική τοιχοποιία, διατομής 23cm,
 - για μεσοτοιχίες δρομική τοιχοποιία πλάτους 8,5 ή 9,5cm (με πλακίδια στα WC),
 - για εσωτερικά, κινητά πετάσματα βαριά εξώπορτα διαμερίσματος (με περιμετρική προστασία, χωρίς κατωκάσι) και απλή πόρτα δωματίου (χωρίς αεροστεγανότητα).

Οι διαδικασίες ελέγχου με βάση το υπολογιστικό μοντέλο, ακολούθησαν τα εξής διαδοχικά βήματα :

- ορισμός της αναμενόμενης στάθμης οχλήσεων κατά περίπτωση,
- επιλογή της επιβεβλημένης εσωτερικής ησυχίας στον προστατευόμενο χώρο,
- προσδιορισμός της ηχομονωτικής ικανότητας των διαχωριστικών,
- αξιολόγηση της προσφερόμενης εσωτερικής ησυχίας (σφαιρικά και συχνοτικά)

Στους ελέγχους εσωτερικού θορύβου (μεσοτοιχίες) εφαρμόστηκε ο τύπος της περατότητας κατά DIN 4109, συνυπολογίζοντας την ύπαρξη κινητών πετασμάτων, τον αναμενόμενο χρόνο αντήχησης και τον όγκο του προστατευόμενου χώρου, το εμβαδόν του διαχωριστικού φράγματος και το πλήθος των εκτεθειμένων πλευρών. Στις περιπτώσεις σύνθετων πετασμάτων (κινητών και σταθερών) υπολογίστηκε ο σύνθετος δείκτης ηχομονωτικής ικανότητας με βάση τον δείκτη ηχοπερατότητας και το εμβαδόν φράγματος των επιμέρους τμημάτων [9]. Κατά τους ελέγχους συνυπολογίστηκε η πλευρική μετάδοση, ενώ η προσφερόμενη ηχομονωτική ικανότητα (Rw) αξιολογήθηκε σφαιρικά και συχνοτικά (οκτάβες 63 - 4000Hz).

3. Η ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗΣ

3.1. Η σαλοκουζίνα

Για την αξιολόγηση του ανοίγματος μεταξύ κουζίνας και σαλονιού-τραπεζαρίας, προϋποτίθεται ένα ελαφρύ διαχωριστικό (πλάκες βιομηχανικής ξυλείας επί σκελετού, διατομής 7 cm, επιφανειακού βάρους 15Kg/m^2 περίπου) με διάκενα για κίνηση και περβάζι σερβιρίσματος. Είναι προφανές πως ο δείκτης ηχομονωτικής ικανότητας αυτής της σύνθεσης εμφανίζεται ασήμαντος σε σχέση με τον απαιτούμενο $Rw = 48\text{dB[A]}$ για κατοικία Α' κατηγορίας (άρθρο 12, στήλη 7). Η λειτουργία της κουζίνας προσδιορίστηκε ως σύνθεση των οχλήσεων (στα 8m) :

- ενός απορροφητήρα μέτριας έντασης (σφαιρική τιμή 60dB[A]),
- ενός πλυντήριο πιάτων (σφαιρική τιμή 53dB[A]).

Με αναμενόμενη ακουστική άνεση στην τραπεζαρία κατά το διεθνές όριο NC - 35 (ανεκτές ακουστικές συνθήκες), όπως φαίνεται στον πίνακα 3.1, η διαρρύθμιση του ενιαίου χώρου καταλήγει σε :

- υπέρβαση του κριτηρίου ησυχίας κατά 7dB (σφαιρική τιμή 52dB[A]),
 - σοβαρές αποκλίσεις 5 ως 11dB στις μέσες - υψηλές συχνότητες (500 - 4000 Hz).
- Το επιβαρημένο εσωτερικό περιβάλλον (>NC-40) στους χώρους καθημερινής διαβίωσης θέτει σε αμφιβολία την αρμονική συνύπαρξη των ενοίκων του διαμερίσματος. Γίνεται λοιπόν απαραίτητη η πρόβλεψη ενός πρόσθετου διαχωριστικού στην

εκτεταμένη ζώνης της καθημερινής διαβίωσης ή η αυθόρμητη αναζήτηση θέσεων είτε απομόνωσης, είτε ηχητικής κυριαρχίας (τηλεόραση σε υψηλή ένταση, διάβασμα με walkman κλπ).

Πίνακας 3.1

Η ΣΑΛΟΚΟΥΖΙΝΑ								
ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	63	125	250	500	1000	2000	4000	Rw
όχληση από κουζίνα								
εξαιρεστήρας στα 8m	47	55	54	53	55	50	47	60
πλυντήριο πιάτων στα 8 m	50	52	55	50	42	40	36	53
συχνοτικά σύνθετη όχληση	50	55	55	53	55	50	47	60
διαχωριστικό 2,85*3, άνοιγμα 1*2								
	αναλογία ανοίγματος 1 : 3							
ελαφρύ, ξύλινο διαχωριστικό	10	20	28	33	42	47	41	32
απομείωση λόγω πλευρικής μετάδοσης d=	0	0	0	0	0	2	0	0
υφιστάμενο Rw =	10	20	28	33	42	45	41	32
άνοιγμα	0	0	0	0	0	0	0	0
ανοικτό διαχωριστικό eRw	4	5	5	5	5	5	5	5
καταστολή θορύβου με ηχοσπορρόφηση								
TR για V = 190	10log(TR) =							
	-2,5	-2,5	-3	-3,5	-3,5	-4	-4	-3,5
αναμενόμενη όχληση στο σαλόνι L =	44	48	47	45	47	41	38	52
ΕΛΕΓΧΟΙ : προσιφερόμενο Rw-απαιτούμενο Rw>0 (ηχομόνωση ανάμεσα σε χώρους διαμέτρως)								
(Άρθρο 12, Κτηριοδ. Κανονισμού, στήλη 7)								
ανοικτό διαχωριστικό << 48 ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ								
προστατευόμενη περιοχή : ΣΑΛΟΝΙ								
ανεκτές ακουστικές συνθήκες NC-35	60	52	45	40	36	34	33	45
υπέρβαση ανεκτού ορίου	0	0	2	5	11	7	5	7

3.2. Ο προθάλαμος

Λειτουργία του προθαλάμου είναι η προστασία του διαμερίσματος από τους αστικούς θορύβους διαμέσου του κλιμακοστασίου (ανελκυστήρας, γειτονικά διαμερίσματα). Για την αξιολόγηση των μεσοτοιχιών με τις εξώπορτες του μεγάλου και του μικρού διαμερίσματος, όπως προαναφέρθηκε, υπολογίστηκε ο σύνθετος ηχομονωτικός δείκτης ενός διαχωριστικού από μπατική τοιχοποιία (διατομή 23cm) και εξώθυρες περιορισμένης αεροστεγανότητας (φύλλο πάχους 4,6cm και επιφανειακού βάρους 25Kg/m² περίπου).

Σε πρώτη προσέγγιση, ο υπολογισμένος δείκτης καθεμιάς σύνθετης μεσοτοιχίας (συνυπολογίζοντας την πλευρική μετάδοση) είναι σημαντικά κατώτερος του απαιτούμενου $R_w = 54\text{dB}[A]$, για κατοικία Α' κατηγορίας (κατά το άρθρο 12, στήλη 1) και συγκεκριμένα είναι (οι υπολογισμοί παραλείπονται για οικονομία χώρου) :

-25 dB[A] στο μικρό διαμέρισμα (αναλογία κουφώματος 1 : 2)

-32,5 dB[A] στο μεγάλο διαμέρισμα (αναλογία κουφώματος 1 : 11)

Ο θόρυβος του κλιμακοστασίου προσδιορίζεται ως σύνθετη όχληση, σύμφωνα με τις μέγιστες συχνοτικές τιμές των παρακάτω θορύβων :

-λειτουργία ανελκυστήρα (σφαιρική τιμή 54dB[A]),

-συζήτηση μέτριας έντασης (σφαιρική τιμή 78dB[A]),

-η έμμεση επίδραση του κλιμακοστασίου (σφαιρική τιμή 65dB[A]) από μια ψυχαγωγική ή εορταστική περίσταση στο μικρό διαμέρισμα (φωνές, γέλια και stereo ισχυρής έντασης, σφαιρικής τιμής 90dB[A]).

Με αναμενόμενη ησυχία στο σαλόνι κατά το διεθνές όριο NC - 30 (για καλές ακουστικές συνθήκες), η αξιολόγηση μιας ρευστής διαρρύθμισης χωρίς προθάλαμο εμφανίζει :

-υπέρβαση του κριτηρίου ησυχίας κατά 10dB[A] (σφαιρική τιμή 40dB[A]),
-μέγιστες αποκλίσεις 7 - 14dB στις μέσες συχνότητες (500 - 1000Hz).

Αυτό το δυσμενές αποτέλεσμα (NC-40) δείχνει τις σημαντικές παραβάσεις της ακουστικής άνεσης στους χώρους καθημερινής διαβίωσης, ιδίως τις νυχτερινές ώρες (χαμηλός εξωτερικός θόρυβος βάθους), εξαιτίας της συνύπαρξης ενοίκων σε γειτονικά διαμερίσματα. Γίνεται λοιπόν φανερό ότι, η έλλειψη κλειστών προθαλάμων στις εισόδους των διαμερισμάτων επιβαρύνει την ακουστική άνεση των χώρων καθημερινής διαβίωσης, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί σε ενίσχυση των λειτουργικών θορύβων (π.χ. αύξηση της ηχητικής έντασης στην τηλεόραση ή το stereo) και καταλήγει σε αντικατάσταση, με αμφίβολα αποτελέσματα, της συνήθους εξώπορτας με κάποιο βαρύ και δύσχηστο κούφωμα.

3.3. Ο διάδρομος

Ο διάδρομος της συγκεκριμένης κάτοψης, θα έπρεπε να εξασφαλίζει την προστασία των υπνοδωματίων από τις δραστηριότητες του υπολοίπου διαμερίσματος. Ωστόσο, η αναμενόμενη λειτουργία διαφόρων οικιακών συσκευών και οι πιθανοί θόρυβοι στη ζώνη καθημερινής διαβίωσης δεν αποτρέπουν τη διάχυση των αστικών οχλήσεων, εξαιτίας του ανοικτού διαδρόμου, στη ζώνη ανάπαυσης. Για τον υπολογισμό του σύνθετου ηχομονωτικού δείκτη των μεσοτοιχιών προϋποτίθεται δρομική τοιχοποιία (διατομής 13cm, με επικάλυψη πλακιδίων στην πλευρά του WC) και απλή θύρα χωρίς αεροστεγανότητα (φύλλο πάχους 4,2cm και επιφανειακού βάρους 20Kg/m² περίπου).

Και σε αυτήν την περίπτωση, ο δείκτης ηχομονωτικής ικανότητας καθεμιάς σύνθετης μεσοτοιχίας (συνυπολογίζοντας την πλευρική μετάδοση) υπολείπεται σημαντικά του απαιτούμενου δείκτη $R_w = 60\text{dB[A]}$, για κατοικία Α' κατηγορίας (κατά το άρθρο 12, στήλη 8) και συγκεκριμένα είναι (όπως φαίνεται στον πίνακα 3.3) :

-22 dB[A]), στο δωμάτιο I (αναλογία κουφώματος 1 : 2)

-26 dB[A]), στο δωμάτιο II (αναλογία κουφώματος 1 : 5,2)

Με διαδοχικούς υπολογισμούς, ο θόρυβος από το διάδρομο προσδιορίζεται ως σύνθετη όχληση, σύμφωνα με τις μέγιστες συχνотικές τιμές των παρακάτω πηγών :

-λειτουργία τηλεόρασης στα 12m (σφαιρική τιμή 66dB[A]),

-βήματα, τρέξιμο μέτριας έντασης σε μάρμαρο (σφαιρική τιμή 54dB[A]),

-έμμεση επίδραση των θορύβων του WC (σφαιρική τιμή 51dB[A]) από τη λειτουργία πλυντηρίου ρούχων, σωλήνων, καζανάκι τουαλέτας (σφαιρική τιμή 77dB[A]).

Για αναμενόμενη ησυχία στα υπνοδωμάτια κατά το διεθνές όριο NC-20 (για ύπνο και ανάπαυση), μέγεθος που ανταποκρίνεται στην ηχοπροστασία της κατοικίας από εξωτερικούς θορύβους ($L_{eq} = 30\text{dB[A]}$, άρθρο 12, στήλη 5, εξισορρόπηση της εσωτερικής όχλησης από τον αναμενόμενο εξωτερικό θόρυβο βάθους), η αξιολόγηση μιας διαρρύθμισης με ανοικτό διάδρομο εμφανίζει :

-υπέρβαση του κριτηρίου ησυχίας κατά 12dB[A] (σφαιρική τιμή 42dB[A]),

-μέγιστες αποκλίσεις 20dB στις μέσες - υψηλές συχνότητες (1000 - 2000 Hz).

Αποδεικνύεται λοιπόν ότι η ακουστική άνεση στους χώρους ανάπαυσης / ύπνου πλήττεται ιδιαίτερα (>NC-30) από τις δραστηριότητες των υπολοίπων συγκατοίκων (κατά βάση μελών της ίδιας οικογενείας), εξαιτίας της έλλειψης ενός συγκεκριμένου διαχωριστικού ανάμεσα στις δύο, διακριτές ζώνες της κατοικίας. Δηλαδή γίνεται

φανερó ότι, η απουσία κλειστών διαδρόμων επιβαρύνει την ακουστική άνεση των υπνοδωματίων, δυσχεραίνει την ομαλή εξέλιξη των δραστηριοτήτων στους υπόλοιπους χώρους και πιθανά καταλήγει (με αμφίβολα εκ των υστέρων αποτελέσματα) σε ενίσχυση των μεσοτοιχιών με πετάσματα ξηράς δόμησης, ή /και αντικατάσταση των συνήθων κουφωμάτων από κάποιο βαρύτερο ή αεροστεγές.

Πίνακας 3.3

Ο ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ								
ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	63	125	250	500	1000	2000	4000	Rw
όχληση από WC								
καζανάκι	50	55	53	58	56	54	52	64
σωλήνες ύδρευσης	59	69	65	68	73	72	65	77
πλυντήριο ρούχων	72	74	66	62	59	62	60	67
συχνοτικά σύνθετη όχληση	72	74	66	68	73	72	65	77
μεσοτοιχία 2,85 * 2, πόρτα 2 * 0,9	αναλογία κουφώματος 1 : 3,2							
δρομική τοιχοποιία, με πλακάκια	38	40	36	38	44	47	48	42
απομείωση λόγω πλευρικής μετάδοσης d=	0	0	0	0	2	2	2	0
υφιστάμενο Rw =	38	40	36	38	42	45	46	42
συνήθης πόρτα, χωρίς αεροστεγανότητα	12	14	19	23	18	17	21	19
σύνθετο πέτασμα μεσοτοιχίας cRw	17,0	19,0	23,9	27,8	23,0	22,0	26,0	24,0
έλεγχος γειτονικού θορύβου	L = Lo - R'w + 10log(f) + 10log(TR) + 10log(SV) + 10log(n) + 8							
για f = 4, με άνοιγμα,	10log(f) =	6	6	6	6	6	6	6
TR για V = 24,	10log(TR) =	-5,5	-5,5	-6	-6,5	-6,5	-7	-7
S / V = 5,7 / 24 = 0,237	10log(S/V) =	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
n = 1 μεσοτοιχίες	10log(n) =	0	0	0	0	0	0	0
αναμενόμεν. όχληση στον διάδρομο L =	57	57	44	42	51	51	40	54
ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	63	125	250	500	1000	2000	4000	Rw
όχληση από διάδρομο								
τηλεόραση στα 12m	44	56	58	62	65	61	56	66
βήματα σε μάρμαρο	58	56	52	46	48	38	32	54
απο WC	57	57	44	42	51	51	40	54
συχνοτικά σύνθετη όχληση	58	57	58	62	65	61	56	66
μεσοτοιχία 2,85 * 3,3, πόρτα 2 * 0,9	αναλογία κουφώματος 1 : 5,2							
δρομική τοιχοποιία, πλάτους 8,5cm	36	38	34	36	42	45	46	40
απομείωση λόγω πλευρικής μετάδοσης d=	0	0	0	0	0	2	2	0
προσφερόμενο Rw =	36	38	34	36	42	43	44	40
συνήθης πόρτα, χωρίς αεροστεγανότητα	14	16	19	23	18	17	21	19
σύνθετο πέτασμα μεσοτοιχίας cRw	21,0	23,0	25,6	29,3	25,1	24,1	26,1	26,0
ΕΛΕΓΧΟΙ : προσφερόμενο Rw-απαιτούμενο Rw > 0 (ηχομόνωση κύριου χώρου από εγκ/σεις)								
(Άρθρο 12, Κτιριοδ. Κανονισμού, στήλη 8)	26 - 60 << 0 ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ							
αξιολόγηση γειτονικού θορύβου	L = Lo - R'w + 10log(f) + 10log(TR) + 10log(SV) + 10log(n) + 8							
για f = 4, με άνοιγμα,	10log(f) =	6	6	6	6	6	6	6
TR για V = 35	10log(TR) =	-5	-5	-5,5	-6	-6	-6,5	-6,5
S / V = 9,5 / 35 = 0,271	10log(S/V) =	-5,5	-5,5	-5,5	-5,5	-5,5	-5,5	-5,5
n = 1 μεσοτοιχίες	10log(n) =	0	0	0	0	0	0	0
αναμενόμεν. όχληση στο υπνοδωμάτιο	40	38	35	35	42	39	30	42
ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	63	125	250	500	1000	2000	4000	Rw
προστατευόμενη περιοχή : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ								
ακουστικές συνθήκες ανάπαυσης NC-20	50	41	33	26	22	19	17	30
υπέρβαση ανεκτού ορίου	0	0	2	9	20	20	13	12

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη διερεύνηση της επίδρασης των εσωτερικών θορύβων (από τα διαμερίσματα και το κλιμακοστάσιο) στους επιμέρους χώρους ενός διαμερίσματος, εντοπίστηκαν οι σημαντικότερες ελλείψεις, οι οποίες οδηγούν στην διόγκωση του προβλήματος της ηχοπροστασίας μιας σύγχρονης κατοικίας. Στην περίπτωση του παραδείγματος, η διόρθωση των εντοπισμένων προβλημάτων είναι εφικτή με μικρές παρεμβάσεις, όπως η προσθήκη διαχωριστικών, η πρόβλεψη ενός προθαλάμου και ενός κλειστού διαδρόμου. Όμως στην πραγματικότητα, οι εκ των υστέρων διορθώσεις δεν είναι ούτε απλές, ούτε εύκολες, εάν η εσωτερική διαρρύθμιση δεν έχει εξ αρχής διαμορφωθεί με τρόπο που να ευνοεί την παθητική ηχοαπομόνωση.

Αποδεικνύεται λοιπόν ότι, η εσωτερική διαρρύθμιση της αστικής κατοικίας έχει άμεση και καθοριστική επίδραση στις συνθήκες εσωτερικής ησυχίας και ακουστικής άνεσης των επιμέρους χώρων ενός διαμερίσματος. Τα λειτουργικά, διαχωριστικά στοιχεία που, με το πέρασμα των χρόνων, άλλοτε στο όνομα της μόδας κι

άλλοτε της οικονομίας περιορίστηκαν ή αφαιρέθηκαν, επιδρούν σημαντικά στη βελτίωση των συνθηκών ζωής των ενοίκων και στην ποιότητα του εσωτερικού ακουστικού περιβάλλοντος. Οι παραπάνω διαπιστώσεις, στην πραγματικότητα είναι δυσμενέστερες, επειδή στην πλειονότητα των κατοικιών, εξαιτίας της στενότητας χώρου, δεν μπορεί να προβλεφτεί η παθητική ηχοπροστασία, με αποτέλεσμα τη μετατροπή της σύγχρονης κατοικίας σε «ηχητικό κοινόβιο».

Στην παρούσα ερευνητική ανακοίνωση επιχειρείται η κατάστροψη ενός αρχιτεκτονικού βοηθήματος ποιοτικής και ποσοτικής αξιολόγησης της εσωτερικής διαρρύθμισης και της ηχομονωτικής επάρκειας των εσωτερικών οικοδομικών εφαρμογών. Ο σχεδιασμός ενός εύχρηστου και αποτελεσματικού μοντέλου υπολογισμού, σε συνδυασμό με τη συγκρότηση ενός καταλόγου παραμέτρων έρευνας αποτελούν το ενδιάμεσο στάδιο μιας ευρύτερης έρευνας που βρίσκεται σε εξέλιξη, με σκοπό να μελετηθούν οι διαχρονικές μεταβολές στον τρόπο οργάνωσης της νεοελληνικής κατοικίας. Η ολοκλήρωση ενός τέτοιου μοντέλου θα μας επιτρέψει να αξιολογήσουμε τη διαχρονική ηχοπροστασία των κατοικιών, αλλά και να εκπονήσουμε ένα εύχρηστο εργαλείο για την καθημερινή εξάσκηση της αρχιτεκτονικής.

5. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Κανδύλης Γ. *Ζωή και Έργο*, έκδοση Ερμής, Αθήνα (1985)
- [2] Φιλίπιδης Δ. *Νεοελληνική Αρχιτεκτονική*, εκδόσεις Μέλισσα, Αθήνα (1984)
- [3] Δελιγιαννίδου Ε. – Μαυρίδου Δ. «Ηχομονωτικές Εκπτώσεις στη Διαρρύθμιση της Νεοελληνικής Κατοικίας». Στο Ν. Μπάρκας (επιμ. εκδ.) *Πρακτικά Συνεδρίου EALINA 2008*, Ξάνθη, σσ 234-241 (2009)
- [4] Μαρμαράς Μ. Β. *Η Αστική Πολυκατοικία της Μεσοπολεμικής Αθήνας*, Μορφωτικό και Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ, Αθήνα (1991)
- [5] Δουμάνης, Π. (εκδότης) «Πολυκατοικία στο Ψυχικό», Αρχιτεκτονικά Θέματα, τ. 1, Αθήνα (1970)
- [6] Μπάρκας Ν. *Φάκελος Αρχείου Μελέτης*, Θεσσαλονίκη (2001)
- [7] Αθανασόπουλος, Χ. Γ. : *Προστασία κτιρίων*, Αθήνα (1991)
- [8] Doelle L.L. *Environmental acoustics*, Mc Graw-Hill, New York (1972)
- [9] Μπάρκας, Ν. : *Ηχομόνωση*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Δομικής Φυσικής, Ξάνθη (2005)