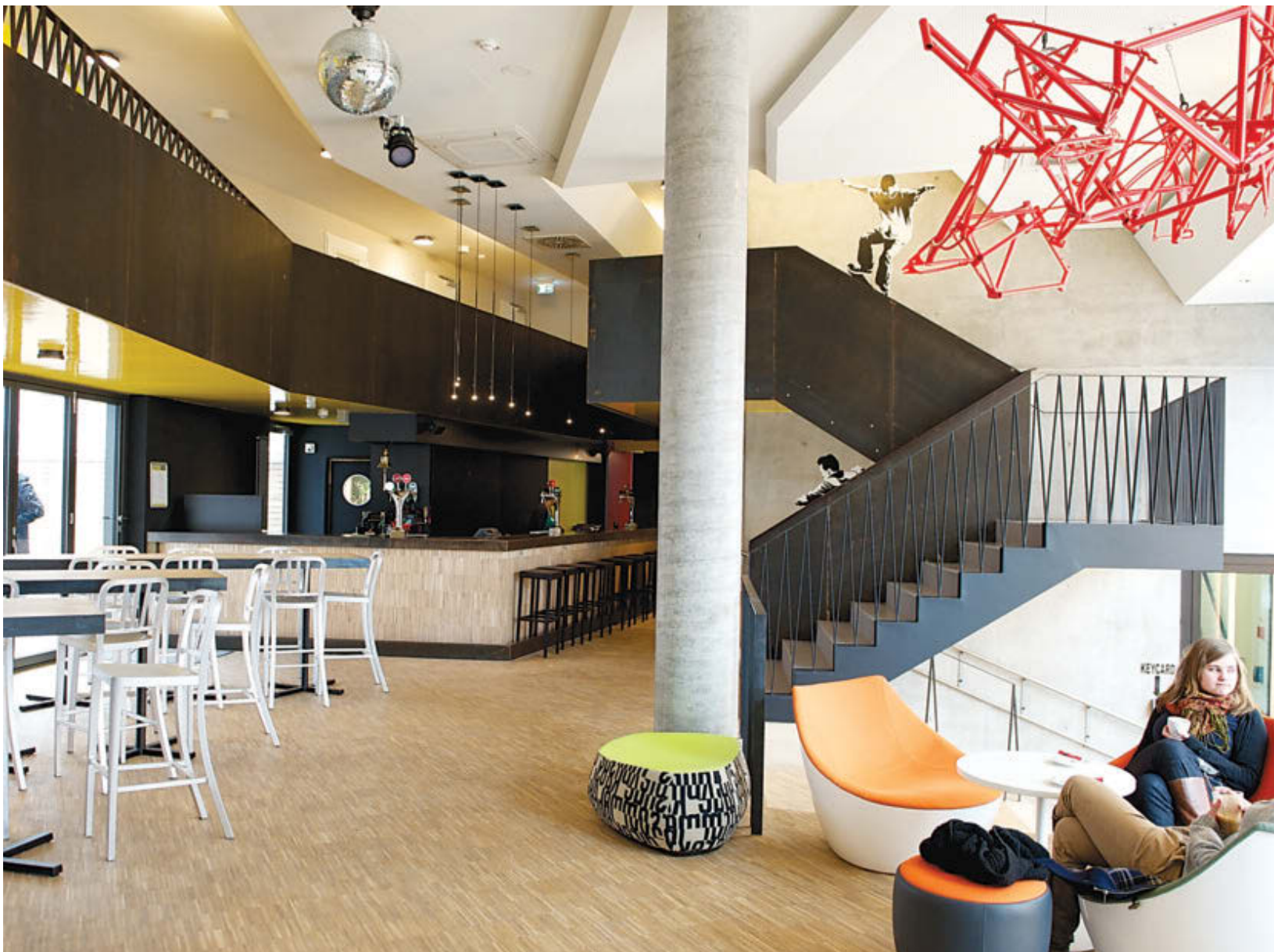


# ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ & ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΣΤΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

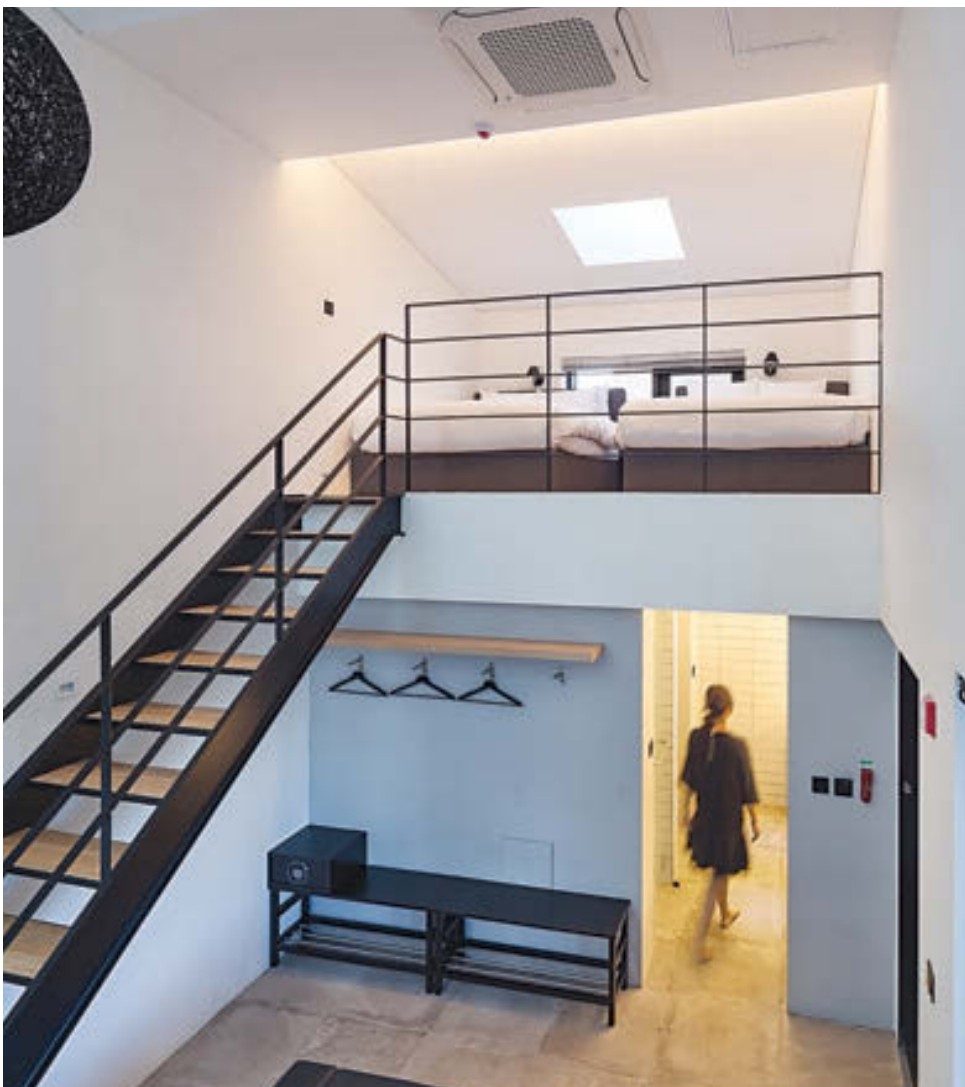
## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η αντιμετώπιση του θορύβου, των δονήσεων και των ανεπιθύμητων ήχων στα ξενοδοχεία αποτελεί στις ημέρες μας ένα σημαντικό παράγοντα σχεδιασμού, ο οποίος συμβάλλει καθοριστικά στη διαμόρφωση των κατάλληλων συνθηκών ακουστικής άνεσης και στην ευχάριστη διαμονή των επισκεπτών. Στο άρθρο γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του θέματος με παραδείγματα εφαρμογών από τρεις σύγχρονες ξενοδοχειακές μονάδες στην Ελλάδα.

Άρθρο του ΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ, πολιτικού μηχανικού, B.Eng (Hons), MSc, σύμβουλου αρχιτεκτονικής ακουστικής- κτιριακής ηχομόνωσης MSc/Pg.Dip



Κατά τη διάρκεια της ακουστικής μελέτης ο μελετητής προτείνει λύσεις με βάση τις αρχικές απαιτήσεις ακουστικού σχεδιασμού, συνεργάζεται στενά με τον αρχιτέκτονα του έργου και το μελετητή Η/Μ και επιλέγονται υλικά, των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι πιστοποιημένα εργαστηριακά.



1

## ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ

- **Νομοθεσία ακουστικής άνεσης στα ξενοδοχεία.**
- **Πρόβλεψη και σχεδιασμός δομικής ηχομόνωσης.**
- **Προστασία θορύβου από λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.**
- **Σχεδιασμός, πρόβλεψη και απαιτήσεις συνεδριακών χώρων.**
- **Πιστοποιημένες μετρήσεις ηχομόνωσης & αρχιτεκτονικής ακουστικής.**

Στο πλαίσιο της κατασκευής ή της ανακαίνισης των ξενοδοχειακών μονάδων, η ανάγκη για συνθήκες ακουστικής άνεσης γίνεται όλο και περισσότερο απαραίτητη, μιας και αποτελεί σημαντικό κριτήριο για την ευχάριστη διαμονή του πελάτη. Οι επιδράσεις από τους εξωτερικούς θορύβους σε συνδυασμό με τους διάφορους ήχους στο εσωτερικό των κτιρίων από τις δραστηριότητες των πελατών, καθώς επίσης και από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ψύξης - θέρμανσης δημιουργούν μεγαλύτερες απαιτήσεις στο σχεδιασμό και στην πιστοποίηση των ηχομονωτικών και ακουστικών εφαρμογών. Οι συνεδριακοί χώροι εξοπλίζονται επίσης με σύγχρονα συστήματα αναπαραγωγής ήχου (συστήματα τηλεδιάσκεψης, σύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα, συστήματα αναγγελιών), ενώ ταυτόχρονα εξυπηρετούν κοινωνικές εκδηλώσεις, που οδηγούν στην απαίτηση για σωστή ακουστική άνεση και μεγαλύτερη απομόνωση θορύβου από τα δωμάτια των πελατών. Όλα τα παραπάνω συνδυάζονται με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια του ξενοδοχείου.

## Μεθοδολογία ακουστικής μελέτης

Κατά τη διάρκεια της ακουστικής μελέτης ο μελετητής προτείνει λύσεις με βάση τις αρχικές απαιτήσεις ακουστικού σχεδιασμού, συνεργάζεται στενά με τον αρχιτέκτονα του έργου, το μελετητή Η/Μ, καθώς επίσης και σε κάποιες περιπτώσεις με το στατικό πολιτικό μηχανικό, για θέματα ασφάλειας, ώστε να μην επιβαρύνουν το στατικό φορέα του κτιρίου. Επιλέγονται υλικά, των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι πιστοποιημένα εργαστηριακά. Οι τιμές υπολογισμού είναι απαραίτητο να περιέχουν περιθώρια ασφαλείας, όπως προβλέπεται και στις διεθνείς οδηγίες ακουστικής. Η ως άνω συνεργασία, καθώς και η εκπόνηση της ακουστικής μελέτης και της μελέτης ηχομόνωσης βασίζονται στη φιλοσοφία ότι η διαμόρφωση του κτιρίου είναι καθορά έργο του αρχιτέκτονα και του εργοδότη και ότι ο σύμβουλος ακουστικής απλώς εμποδίζει να ληφθούν αποφάσεις, που θα βλάψουν την εσωτερική ακουστική και την ηχομόνωση του κτιρίου στην παρούσα φάση. Μ' αυτό τον τρόπο δεν αλλοιώνεται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και οι προϋποθέσεις του εργοδότη.

## ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ & ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Πολλές αλυσίδες Ξενοδοχείων έχουν δικά τους πρότυπα σε θέματα δομικής ηχομόνωσης και συνθήκες ακουστικής άνεσης. Ταυτόχρονα πολλές χώρες στην Ευρώπη συντάσσουν πρότυπα (ΕΛΟΤ, DIN, BS), στηριζόμενα στις ανάγκες της εκάστοτε νομοθεσίας κατά το σχεδιασμό ηχομονωτικών κατασκευών. Στην Ελλάδα το 1989 για πρώτη φορά συμπεριλήφθηκε στον Κτιριοδομικό Κανονισμό το άρθρο Ι2. Παρ' όλα αυτά η μελέτη και η πιστοποίηση ηχομόνωσης δεν περιλαμβάνεται κατά τη διαδικασία έκδοσης της οικοδομικής άδειας των νέων κτιρίων και συγκεκριμένα Ξενοδοχείων. Ελέγχεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις έργων με υψηλό στόχο ποιότητας ή όταν το επιθυμεί ο πελάτης και ο αρχιτέκτονας του έργου.

Το άρθρο Ι2 του ελληνικού Κτιριοδομικού Κανονισμού κατατάσσει τα κτίρια σε δυο κατηγορίες.

Κατηγορία Α: "Υψηλή ακουστική άνεση"

Κατηγορία Β: "Κανονική ακουστική άνεση"

Τα θέματα ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας, που δεν καλύπτονται από τον Κτιριοδομικό Κανονισμό, αντιμετωπίζονται με τη γερμανική οδηγία DIN 4109, καθώς επίσης με το VDI 4100.

Τα βασικά κριτήρια ηχομόνωσης, στα οποία αναφέρονται οι παραπάνω οδηγίες - νομοθεσίες, είναι τα εξής:

**Αερόφερτος ήχος:** Είναι αυτός που παράγεται από συνήθεις θορύβους ομιλίας, μουσικής κ.ά. σε γειτονικούς με τον εξεταζόμενο χώρο (κατοικία ή διαμέρισμα) εσωτερικούς χώρους του κτιρίου κύριας ή βοηθητικής χρήσης, καθώς και τους κοινόχρηστους χώρους και τους χώρους εγκαταστάσεών του.

**R'<sub>w</sub>: Ο σταθμισμένος φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης:** Περιγράφει την ηχομονωτική ικανότητα συγκεκριμένου χωρίσματος ανάμεσα σε δύο δωμάτια, οριζόντια ή κατακόρυφα, συμπεριλαμβάνοντας και τις πλευρικές μεταδόσεις του ήχου από τα δομικά στοιχεία. Ο δείκτης αναφέρεται πρακτικά στη μέτρηση της οικοδομικής ηχομόνωσης. Μεγάλες τιμές του R'<sub>w</sub> δείχνουν υψηλή ηχομονωτική ικανότητα ανάμεσα σε δύο χώρους.

**R<sub>w</sub>: Ο σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης:** Περιγράφει την ηχομονωτική ικανότητα συγκεκριμένου χωρίσματος ανάμεσα σε δύο δωμάτια, οριζόντια ή κατακόρυφα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι πλευρικές μεταδόσεις (εργαστηριακή μέτρηση).

**Κτυπογενής ήχος:** Είναι ο ήχος που παράγεται από κρούσεις σε κάθε χώρο, γειτονικό με τον εξεταζόμενο εσωτερικό χώρο (κατοικία ή διαμέρισμα) ή σε χώρο εγκαταστάσεων μέσα στο κτίριο.

**L'<sub>n,w</sub>: Η σταθμισμένη κανονικοποιημένη ηχητική πίεση κτυπογενούς ήχου:** Περιγράφει την ηχοστάθμη κάτω από οροφές, όταν λειτουργεί μια πρότυπη γεννήτρια κτυπογενούς ήχου. Η μικρή τιμή του L'<sub>n,w</sub> δείχνει υψηλή ηχομονωτική ικανότητα του πατώματος από κτυπογενείς ήχους.

**L<sub>p(A)</sub>: Μέγιστη (A) ηχοστάθμη από τη λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων** (μηχανοστασίων ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, αντιστάσιου πισίνας, υδραυλικών εγκαταστάσεων δωματίων / κοινόχρηστων χώρων, αποχέτευσης, ψύξης, θέρμανσης και εξαερισμού).

**L<sub>A,eq,h</sub>: Ωριαία ισοδύναμη A - ηχοστάθμη από εξωτερικούς θορύβους** (κυκλοφοριακός θόρυβος).

**RT<sub>60</sub>: Τιμή του χρόνου αντήχησης σε sec.** Ο χρόνος αντήχησης περιγράφει την πτώση της περιβάλλουσας της παλμικής απόκρισης για την περιοχή του διάχυτου ήχου.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται μερικές από τις παραπάνω απαιτήσεις και τα αποδεκτά όρια.

### ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΤΙΡΙΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ & DIN4109

		Επιτρεπόμενα κριτήρια σύμφωνα με τον πίνακα 2, του άρθρου Ι2 του Κτιριοδομικού Κανονισμού του DIN4109 και του Π.Δ Ι180/81					
		R' <sub>w</sub>	L' <sub>n,w</sub>	L <sub>Aeq,h</sub>	L <sub>PA</sub>	R <sub>w</sub> (θύρα)	R' <sub>w</sub> (κούφωμα)
		σε dB	σε dB(A)	σε dB	σε dB		
		≥	≤	≥	≤	≥	≥
1. Ηχομόνωση από αερόφερτο ήχο	μεταξύ δωματίων	54					
	εγκαταστάσεων του κτιρίου	57 - 62*					
	πόρτας δωματίου προς το διάδρομο Ξενοδοχείου				37*		
	Κούφωμα πρόσοψης κτιρίου						30 - 45**
2. Ηχομόνωση από κτυπογενή ήχο	από συνήθεις κρούσεις		55				
	από τις εγκαταστάσεις		45				
3. Ηχοπροστασία από αερόφερτο ήχο (από εξωτερικούς θορύβους)				30			
4. Ηχοπροστασία από αερόφερτο ήχο (από χώρους εγκαταστάσεων)					25		
5. Μέγιστη στάθμη θορύβου στο όριο ιδιοκτησίας του οικοπέδου (Π.Δ. Ι180/81) για αστικές περιοχές				50			

\*Απαίτηση κατά DIN 4109

\*\*Η απαίτηση προκύπτει ύστερα από τη μέτρηση θορύβου περιβάλλοντος κυκλοφοριακού θορύβου.

1

Δικέλυφο χώρισμα από γυψοσανίδα με πλήρωση ορυκτοβάμβακα και ελαστική στήριξη στους ορθοστάτες.

2, 3

Κατασκευαστική λεπτομέρεια ηχομόνωσης εσώπορτας σε οριζόντια και κατακόρυφη τομή.

4

Κατασκευαστική λεπτομέρεια οριζόντιων και κατακόρυφων χωρισμάτων σε δωμάτιο του "Hydrama Grand Hotel".

5

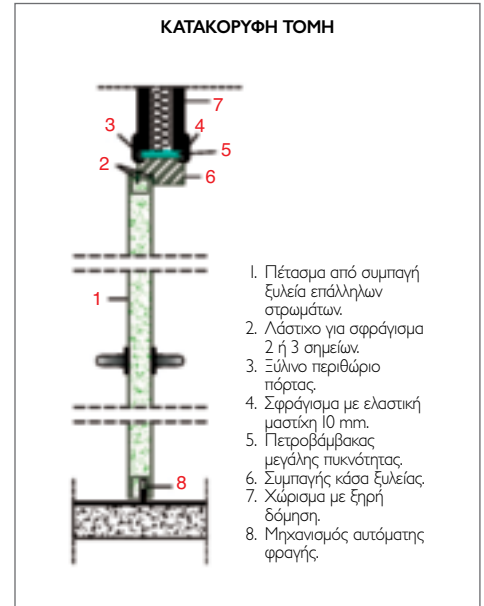
Άποψη δωματίου στο "Hydrama Grand Hotel".

6

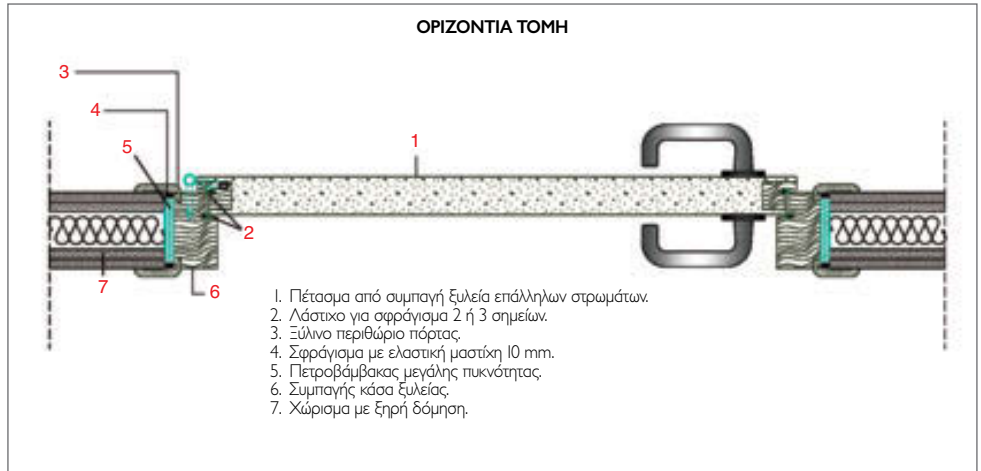
Συνεδριακός χώρος στο "Hydrama Grand Hotel".



1



2



3

## Ηχομόνωση οριζόντιων & κατακόρυφων δομικών στοιχείων

### Οριζόντια χωρίσματα - μεσοτοιχίες

Για την καλύτερη ηχοαπομόνωση μεταξύ των δωματίων επιλέγονται διπλά χωρίσματα (πολυκέλυφα). Συνήθως αποτελούνται από δύο ή και περισσότερα κελύφη, μη στερεά συνδεδεμένα μεταξύ τους, διαχωρισμένα από μονωτικά υλικά ή στρώμα αέρα.

Με το διπλό κέλυφος μπορούν να επιτευχθούν υψηλές ηχομονώσεις σε σχέση με το μονό. Μεγάλο πλεονέκτημα θεωρείται το ενδιάμεσο στρώμα αέρα, στο οποίο με μικρότερη επιφανειακή μάζα (των δικέλυφων κατασκευών έναντι των μονοκέλυφων) είναι δυνατόν να επιτευχθούν ακόμη καλύτερες ηχομονώσεις από αυτές με τα μονά οικοδομικά.

Για τα οριζόντια χωρίσματα, ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου και την πρόταση του αρχιτέκτονα, επιλέγονται πλωτές κατασκευές με εύκαμπτο κέλυφος, όπως ινοσανίδες μέσης πυ-

κνότητας (πλάκες MDF), σανίδες από ανυδρίτη, κόντρα πλάκέ επάνω σε ξύλινο σκελετό, που εδράζεται σε αντικραδασμικά εφεδράνα στη φέρουσα πλάκα του κτιρίου.

### Κατακόρυφα χωρίσματα

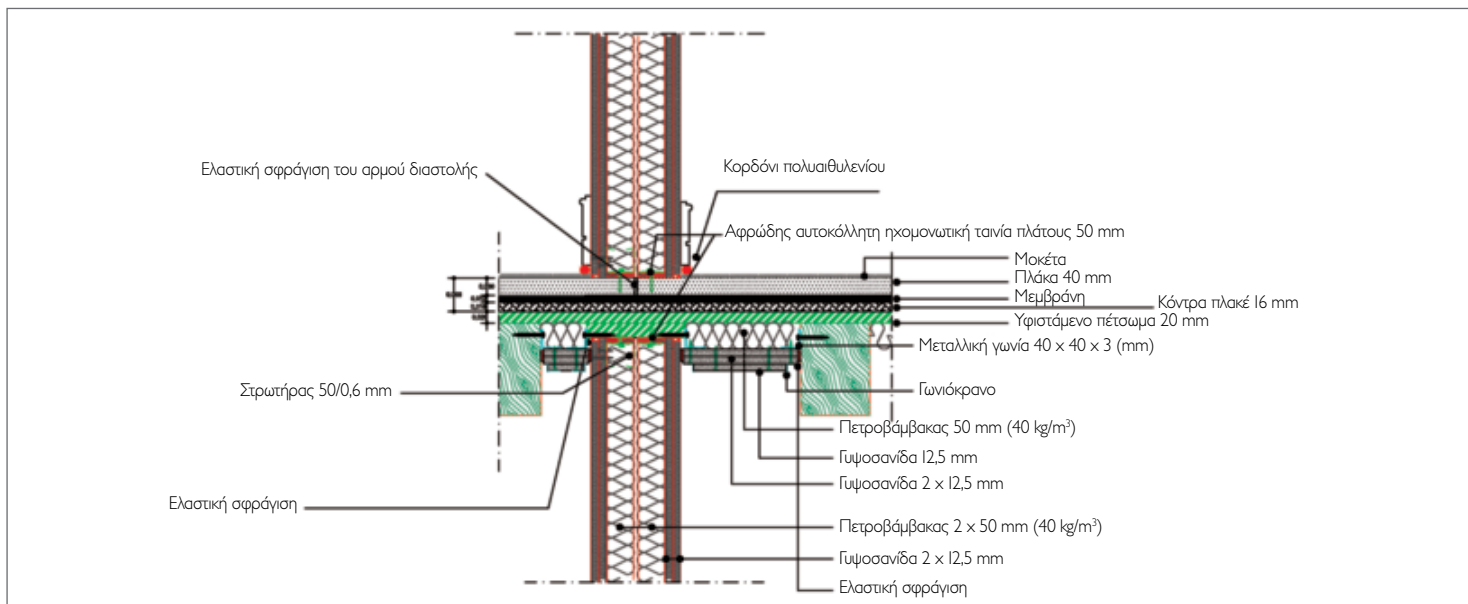
Για πιο αποδοτική απομόνωση σε κτυπογενή ήχο επιλέγονται εφαρμογές με βαρύ πλωτό δάπεδο (ελαφρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα με επιφανειακό βάρος 70 kg/m<sup>2</sup>) επάνω σε επίπεδο στρώμα ορυκτοβάμβακα με δυναμική ακαμψία το πολύ έως 50 MN/m<sup>3</sup>. Τα δύο δύσκαμπτα κελύφη (πλωτό δάπεδο και πλάκα κτιρίου) συνδέονται μεταξύ τους σ' όλη την επιφάνεια με το μονωτικό στρώμα ή με ελαστικές μεμβράνες.

### Κουφώματα & θύρες

Η επιλογή κουφωμάτων στα Ξενοδοχεία προκύπτει ύστερα από μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου περιμετρικά και κοντά στην πρόσοψη του κτιρίου. Η απαίτηση στάθμης θορύβου βάθους στο δωμάτιο καθορίζει και την τελική επιλογή του κουφώματος (υαλοπίνακες και πλαίσιο κου-

φώματος). Η επιλογή του κουφώματος πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό εργαστηριακής μέτρησης με συγκεκριμένους υαλοπίνακες και συγκεκριμένες διαστάσεις πλαισίου ή να πιστοποιηθεί με μέτρηση στο εργοτάξιο (πιλοτικό δωμάτιο) για μεγαλύτερη διασφάλιση του αποτελέσματος. Με τη δεύτερη μέθοδο διασφαλίζεται και η "απώλεια" σε ηχομόνωση από τις πλευρικές μεταδόσεις στην πρόσοψη του κτιρίου. Συνήθως επιλέγονται δίδυμοι υαλοπίνακες, με μεγάλο διάκενο μεταξύ τους (12 έως 24 mm), ενώ πολλές φορές είναι σημαντική και η τοποθέτηση μιας λεπτής μεμβράνης (ακουστικής μεμβράνης) στα πολυστρωματικά κρύσταλλα.

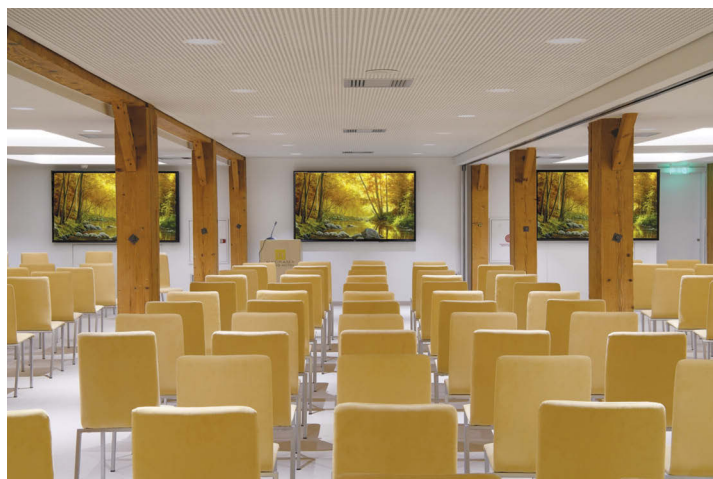
Οι θύρες επίσης είναι σημαντικό να συνοδεύονται από πιστοποίηση εργαστηριακής μέτρησης. Το φύλλο της θύρας πρέπει να έχει μεγάλη μάζα, ενώ είναι σημαντικό μεταξύ κάσας και θυρόφυλλου να εφαρμόζονται λάστιχα σε 2 ή και 3 σημεία. Τέλος, στο κάτω μέρος του θυρόφυλλου πρέπει να υπάρχει μηχανισμός αυτόματης φραγής.



4



5



6

## Παραδείγματα - εφαρμογές

Εφαρμογές που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην προσέγγιση και σχεδιασμό ηχομονωτικών διατάξεων δίνονται στα παρακάτω παραδείγματα.

### "Hydrama Grand Hotel" στη Δράμα

Αρχιτεκτονική μελέτη: 3SK Στυλιανίδης, μελέτη ακουστικής ηχομόνωσης: Γιώργος Χατζηγεωργίου, κατασκευή: ΤΑΧΥΔΟΜΗ Α.Ε.

Πρόκειται για ιστορικό διατηρητέο κτίριο καπναποθήκης 7.500 m<sup>2</sup> στη Δράμα και την μετατροπή του σε ξενοδοχείο πολυτελείας 5 αστέρων. Θεωρείται αξιόλογο αρχιτεκτονικό δημιούργημα του Αυστριακού αρχιτέκτονα Konrad von Vils και αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα της αρχιτεκτονικής ειδικής χρήσης και λειτουργίας. Το μεγαλύτερο πρόβλημα κατασκευαστικής επίλυσης κατά τη διάρκεια σχεδιασμού της ηχομόνωσης του κτιρίου επικεντρώθηκε στο σχεδιασμό του ηχομονωτικού πατώματος με-

ταξύ των ορόφων του κτιρίου. Απαίτηση της αρχαιολογίας ήταν ο φέρων ξύλινος σκελετός να διατηρηθεί στην αρχική του μορφή, ενώ απαγορεύτηκε οποιαδήποτε αλλοίωση. Το θέμα της στατικής επάρκειας του κτιρίου ήταν σημαντικό για την τελική επιλογή των υλικών εφαρμογής σχεδιασμού ηχοπροστασίας. Έπρεπε να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάσει αρνητικά τα νεκρά και ωφέλιμα φορτία σχεδιασμού. Η βασική γεωμετρία του δαπέδου οροφής στηρίχτηκε αποκλειστικά σε πιστοποιημένο ηχομονωτικό σύστημα και σχεδιάστηκε από το σύμβουλο ακουστικής. Σε κάθε ζεύγος δωματίων κατασκευάστηκε ανεξάρτητο πλωτό δάπεδο, με διαμπερή κατασκευαστικό αρμό, σύμφωνα με τις υποδείξεις του DIN 4109, ενώ το χώρισμα μεταξύ των δωματίων αποτελείται από δικέλυφη τοιχοποιία ξηρής δόμησης, της οποίας κάθε κέλυφος εδράζεται σε ανεξάρτητο πλωτό δάπεδο. Η τελική επίστρωση του δαπέδου έγινε με μοκέτα

σύμφωνα με τις προδιαγραφές της αρχιτεκτονικής μελέτης. Μεταξύ των ξύλινων δοκαριών του κτιρίου εγκιβωτίστηκαν νέες ψευδοροφές από γυψοσανίδα και ορυκτοβάμβακα στο διάκενο. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η ακουστική άνεση στα δωμάτια ξενοδοχείων συμπεριλαμβάνει και ένα μεγάλο κομμάτι μελέτης μέτρων ηχοπροστασίας από τη λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων π.χ. αντικραδαμικές εδράσεις ή αναρτήσεις μονάδων κλιματισμού, ηχομόνωση μηχανοστασίων, μέτρα ηχοπροστασίας ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, συσκευές σε κουζίνες και κοινόχρηστους χώρους, υδραυλικές εγκαταστάσεις, συστήματα αποχέτευσης, ηχοπαγίδες σε δίκτυο εξαερισμού κλιματισμού κ.ά.

Το ξενοδοχείο προσφέρει μια επιλογή από αυθεντικές εγκαταστάσεις με αίθουσες που μπορούν να φιλοξενήσουν μέχρι και 240 παρευρισκόμενους για συνέδρια. Σχεδιάστηκαν ηχομονωτικά κινητά χωρίσματα για την ενοποίηση ή το

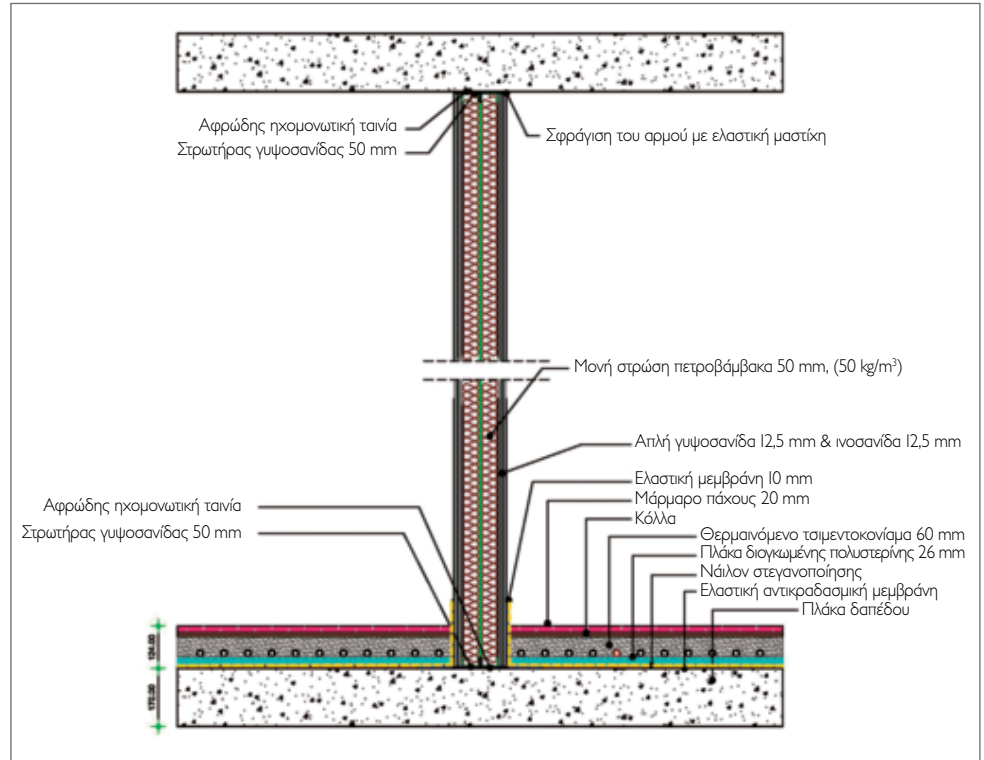
1  
Κατασκευαστική λεπτομέρεια χωρίσματος  
δωματίων με πλωτό δάπεδο  
στη "Villa Bordeaux" στα Φηρά.

2  
Στη "Villa Bordeaux" η έδραση του μοτέρ  
της πισίνας έγινε με τρόπο αντικραδασμικό,  
για την αποφυγή μεταφοράς δονήσεων και  
κραδασμών.

3  
Εφαρμογή νέων ηχομονωτικών δαπέδων με  
πλωτή μάζα από ελαφροσκυρόδεμα,  
συνδυασμένη με ενδοδαπέδια θέρμανση  
στη "Villa Bordeaux".

4, 5  
Ο συνεδριακός χώρος στο "Μακεδονία  
Παλλάς". Κατασκευαστική λεπτομέρεια  
ηχομονωτικής και ακουστικής ψευδοροφής.

6, 7  
Τοποθέτηση μοκέτας σε δάπεδο δωματίου  
στο "Μακεδονία Παλλάς".



1



2



3

διαχωρισμό των αιθουσών με δυνατότητα ταυ-  
τόχρονων εκδηλώσεων. Σημαντικό μέρος του  
σχεδιασμού της συνεδριακής αίθουσας ήταν η  
απομόνωση του χώρου από τα δωμάτια που  
βρίσκονται επάνω απ' αυτόν. Συγκεκριμένα, κα-  
τασκευάστηκε κέλυφος ηχομονωτικής ψευδο-  
ροφής, με τρεις στρώσεις από ινοσανίδες, το  
σύστημα της οποίας αναρτήθηκε από ελατήρια  
για την ακουστική απομόνωση μεταφοράς κρα-  
δασμών και δονήσεων και την εξασφάλιση συν-  
θηκών ακουστικής άνεσης στα δωμάτια. Στο  
διάκενο μεταξύ της νέας οροφής και του φέ-  
ροντος σκελετού του κτιρίου τοποθετήθηκαν  
πλάκες πολυεστερικής ίνας, πάχους 10 cm.  
Τέλος, στο κάτω μέρος της νέας ηχομονωτικής  
ψευδοροφής τοποθετήθηκε και μια τελική

στρώση διάτρητης γυψοσανίδας (ακουστική  
οροφή), ώστε να διαμορφωθούν ιδανικές συν-  
θήκες χρόνου αντήχησης για συνέδρια και ανα-  
παραγωγή οπτικοακουστικών συστημάτων. Η  
πρόβλεψη παραμέτρων αρχιτεκτονικής ακου-  
στικής έγινε με ειδικό λογισμικό ακουστικής  
προσομοίωσης.

**"Villa Bordeaux" στα Φηρά Σαντορίνης**  
Αρχιτεκτονική μελέτη: MplusM Architects, με-  
λέτη ακουστικής ηχομόνωσης: Γιώργος Χα-  
τζηγεωργίου - Χάρης Μωραΐτης, κατασκευή:  
BERIOS

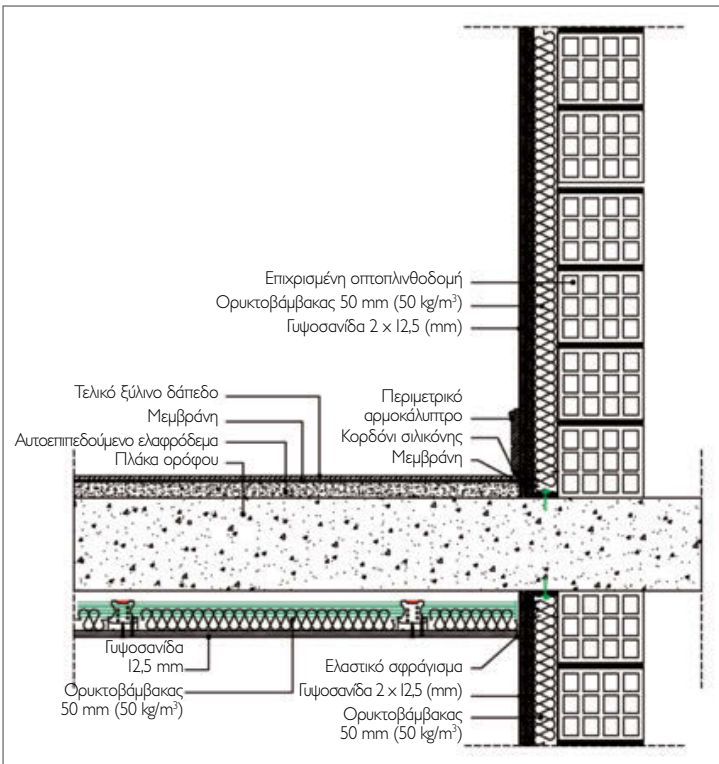
Η "Villa Bordeaux" βρίσκεται στο κέντρο του με-  
τώπου των Φηρών, στην περιοχή της Καλντέ-  
ρας. Πρόκειται για ένα ιστορικό κτίριο με σταυ-  
ροθόλια εσωτερικά, ενώ η αρχιτεκτονική του εί-

ναι εμπνευσμένη από την περιορισμένη περιο-  
χή του Φραγκαμαχαλά των Φηρών.

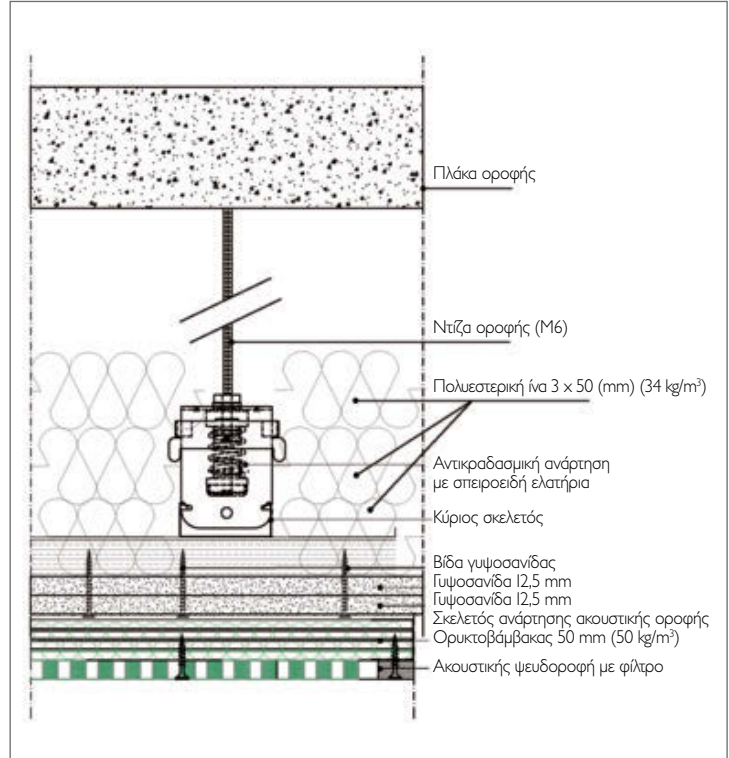
Ο φέρων σκελετός του κτιρίου είναι κατασκευα-  
σμένος από τοιχοποιίες με μεγάλο πάχος και με-  
γάλη επιφανειακή μάζα. Στα νέα διαχωριστικά  
που προστέθηκαν επιλέχθηκαν διπλοκέλυφες  
διαχωριστικές επενδύσεις ξηρής δόμησης, με  
την πρόσθετη εφαρμογή ινοσανίδων για την ενί-  
σχυση της ηχομονωτικής ικανότητας. Ιδιαίτερο  
ενδιαφέρον παρουσιάζει ο σχεδιασμός και η  
εφαρμογή νέων ηχομονωτικών δαπέδων με  
πλωτή μάζα από ελαφροσκυρόδεμα, συνδυα-  
σμένη με ενδοδαπέδια θέρμανση, που αποσκο-  
πεί στη μείωση μεταφοράς κτυπογενούς θορύ-  
βου μεταξύ των ορόφων του ξενοδοχείου. Σχε-  
διάστηκαν νέες ηχομονωτικές θύρες και κουφώ-



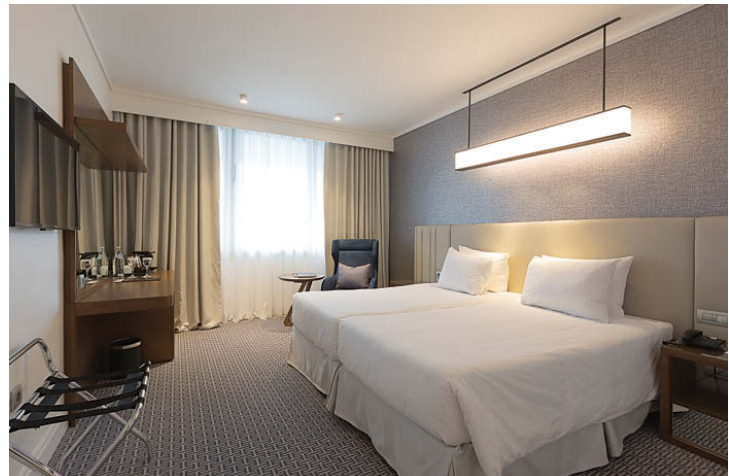
4



6



5



7

ματα σύμφωνα με τον αρχιτεκτονικό χαρακτήρα του κτιρίου. Τέλος, εφαρμόστηκαν όλα τα απαραίτητα μέτρα ηχοπροστασίας σε μηχανοστάσιο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, όπως η έδραση του κινητήρα σε ελατήρια για απόσβεση κραδασμών και δονήσεων, ο υπολογισμός και σχεδιασμός ηχοπαγίδων στο δίκτυο προσαγωγής και απαγωγής νωπού αέρα, η έδραση του μοτέρ της πίσινας με τρόπο αντικραδασμικό, για την αποφυγή μεταφοράς δονήσεων και κραδασμών.

### Ξενοδοχείο "Μακεδονία Παλλάς" στη Θεσσαλονίκη

Αρχιτεκτονική μελέτη: MKV design, συνεργάτης αρχιτέκτων: Μαρία Δέδα (Deda & Architects) / METESYSM, μελέτη ακουστικής ηχομόνωσης: Γιώργος Χατζηγεωργίου, κατασκευή: REDEX

Το ιστορικό ξενοδοχείο "Μακεδονία Παλλάς" βρίσκεται στο μέτωπο της Νέας Παραλίας της Θεσσαλονίκης. Κύριος στόχος ήταν ο εκσυγχρονισμός του ξενοδοχείου, με πλήρη ανακατασκευή όλων των δωματίων. Αναβαθμίστηκαν και βελτιώθηκαν οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις, ενώ σχεδιάστηκαν τέσσερις νέοι συνεδριακοί χώροι με δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ τους με κινούμενα ηχομονωτικά χωρίσματα, ανάλογα με τις συνεδριακές απαιτήσεις, ενώ, τέλος, η ριζική αναβάθμιση του χώρου υποδοχής και του νέου εστιατορίου αναδεικνύει το διαχρονικό σχεδιασμό και τη λιτή πολυτέλεια του ξενοδοχείου.

Μεγάλη έμφαση δόθηκε στις αναβαθμισμένες συνθήκες για καλύτερη ακουστική άνεση στα

ανακαινισμένα δωμάτια του ξενοδοχείου. Στον έβδομο και όγδο όροφο του ξενοδοχείου σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν νέα δάπεδα για προστασία έναντι κτυπογενούς θορύβου, ενώ η τελική επίστρωση έγινε με ξύλινο πάτωμα σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη. Στους υπόλοιπους ορόφους τοποθετήθηκε νέα μοκέτα με αντικραδασμικό υπόστρωμα. Κατά τη διάρκεια της μελέτης εφαρμογής έγιναν ακουστικές μετρήσεις κτυπογενούς θορύβου πλωτών δαπέδων σε πιλοτικά δωμάτια, με σκοπό να διασφαλιστεί το αποτέλεσμα των ακουστικών απαιτήσεων. Οι μεσοτοιχίες μεταξύ δωματίων διατηρήθηκαν όπως ήταν, ενώ αναρτήθηκαν νέες ψευδοροφές με γυψοσανίδα και ορυκτοβάμβακα στο διάκενο



Αποψη από το χώρο υποδοχής του "Μακεδονία Παλλάς".

και ενισχύθηκε η ηχομονωτική ικανότητα σε αερόφερτη ηχομόνωση του κατακόρυφου ζεύγους δωματίων. Στη νέα φιλοσοφία δυνατότητας ενοποίησης ζεύγους δωματίων σε μια ενιαία σουίτα, σχεδιάστηκαν και τοποθετήθηκαν διπλές ηχομονωτικές πόρτες στο άνοιγμα για μέγιστη απομόνωση θορύβου στην περίπτωση διαχωρισμού των δωματίων.

Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην προστασία θορύβου από τη λειτουργία των υδραυλικών εγκαταστάσεων στα δωμάτια, ενώ ταυτόχρονα σχεδιάστηκαν και τοποθετήθηκαν στόμια κλιματισμού με χαμηλή στάθμη θορύβου.

Στο δώμα του κτιρίου, σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις εκσυγχρονισμού των Η/Μ εγκαταστάσεων, τοποθετήθηκαν 32 νέες μονάδες τύπου VRV. Προβλέφθηκαν όλα τα απαραίτητα μέτρα ηχοπροστασίας, όπως η έδραση όλων των μονάδων VRV σε αντικραδασμικές βάσεις με συνδυασμό σπειροειδούς ελατηρίου και ελαστικού παρεμβύσματος, ενώ προβλέφθηκε και η διάδοση θορύβου από τη λειτουργία τους με λογισμικό ακουστικής χαρτογράφησης, ώστε να τηρείται το όριο των 50 dB(A) στα όρια ιδιοκτησίας του οικοπέδου.

Οι συνεδριακοί χώροι σχεδιάστηκαν εκ νέου με τα πιο σύγχρονα οπτικοακουστικά συστήματα, ώστε να εξυπηρετούν κάθε τύπου συνεδριακές ανάγκες. Σχεδιάστηκε ηχομονωτικό κέλυφος με διπλοκέλυφες κατασκευές ξηρής δόμησης σε κάθε συνεδριακό χώρο, καθώς επίσης και στους προθαλάμους. Επιλέχθηκε

πιστοποιημένο ηχομονωτικό σύστημα με ανεξάρτητους σκελετούς, δύο στρώσεις από γυψοσανίδα σε κάθε πλευρά, ενώ στο διάκενο μεταξύ τους τοποθετήθηκε ορυκτοβάμβακας πυκνότητας 50 kg/m<sup>3</sup> πάχους 10 cm. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό των οροφών, στις οποίες για την επίτευξη μέγιστης ηχοαπομόνωσης από τα δωμάτια του ξενοδοχείου αναρτήθηκε νέα ψευδοροφή από αντικραδασμικές αναρτήσεις από δύο γυψοσανίδες, με μεγάλο διάκενο (1 m) και ηχοαπορροφητικές πλάκες από πολυεστερική ίνα πάχους 15 cm. Μεταξύ των αιθουσών σχεδιάστηκαν τρία ηχομονωτικά κινητά χωρίσματα πιστοποιημένης απόδοσης  $R'_w = 50$  dB (σύμφωνα με το ISO 140-3), ώστε να παρέχεται ηχοαπομόνωση από ταυτόχρονη λειτουργία των αιθουσών.

Η εσωτερική ακουστική των χώρων διαμορφώθηκε έτσι, ώστε ο χρόνος αντήχησης να είναι ικανοποιητικός για εκδηλώσεις λόγου, ομιλίες, κοινωνικές εκδηλώσεις σύμφωνα με τα πρότυπα του DIN 18041. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε γυψοσανίδα διάτρητη με ηχοαπορροφητικό πάπλωμα και ακουστικό φίλτρο για την απορρόφηση χαμηλών και μεσαίων συχνοτήτων, ενώ στο πάτωμα τοποθετήθηκε ηχοαπορροφητική μοκέτα. Παρόμοια φιλοσοφία εφαρμόστηκε και στους προθαλάμους των συνεδριακών αιθουσών, ενώ προδιαγράφηκαν πιστοποιημένες πυράντοχες ηχομονωτικές θύρες πρόσβασης στις συνεδριακές αίθουσες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **DIN 18041**, Acoustic quality in small to medium sized rooms.
- **EN ISO 12354-1:2000**, Building acoustics - Estimation of acoustic performance of building from the performance of element. Part 1: Airborne sound insulation between rooms.
- **EN ISO 12354-1:2000**, Building acoustics - Estimation of acoustic performance of building from the performance of element. Part 1: Impact sound insulation between rooms.
- B. J. Smith, R. J. Peters, S. Owen, **Acoustics and noise control**, Longman, 1996.
- M. Long, **Architectural acoustics**, Elsevier Academy Press, 2006.
- E. Mommertz, **Acoustics and sound insulation**, Birkhauser, 2008.

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΟ "ΚΤΙΡΙΟ"

**Ηχομόνωση Η/Μ εγκαταστάσεων.**  
Τεύχος 5/2017, σελ. 57.

**Ηχομόνωση οικοδομών: Προστασία από κτυπογενείς και αερόφερτους ήχους.**  
Τεύχος 7/2015, σελ. 59.

**Ακουστική άνεση σε χώρους εστίασης.**  
Τεύχος 2/2014, σελ. 61.

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ  
**Υ - ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2017**  
Χρήσιμα υλικά δόμησης

ή επισκεφθείτε το [www.ktiro.gr](http://www.ktiro.gr)