

# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## Παρουσίαση - εισαγωγή

Nicolas REMY  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)



Nicolas Michelin, Architecte, Grenoble, (Gymnase) - France



# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## Παρουσίαση - εισαγωγή

Nicolas REMY

[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)

**Στόχοι** : αυτό το μάθημα ασχολείται με την διάδοση του ήχου σε κλειστούς χώρους. Παρουσιάζει τις ακουστικές συνέπειες που μπορεί να έχουν οι επιλογές που κάνει ο αρχιτέκτονας κατά την σύνθεση και κατασκευή ενός κτιρίου. Χωρίζεται σε 2 μέρη:

**1.Ακουστική αιθουσών.** Στο μάθημα θα θιχτούν οι έννοιες του χρόνου αντήχησης μίας αίθουσας, του συντελεστή  $a_w$  (alpha Sabine) ενός υλικού, της ισοδύναμης επιφάνειας ηχοαπορρόφησης, κτλ. Θα παρουσιαστούν οι αρχές της γεωμετρικής ακουστικής, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα από τους αρχιτέκτονες, όπως επίσης και παραδείγματα συχνών εφαρμογών όπως θέατρα, αίθουσες συναυλιών αλλά και μεγάλοι κλειστοί δημόσιοι χώροι (κολυμβητήρια, γυμναστήρια, εστιατόρια, κτλ.)

1.Ακουστική του κτιρίου. Σε αυτό το μέρος του μαθήματος θα θιχτούν τα θέματα της ακουστικής μόνωσης μεταξύ των διαφόρων χώρων ενός κτιρίου. Θα παρουσιαστούν οι έννοιες του σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης  $R_w$ , της μόνωσης σε αερόφερτο ήχο και σε κτυπογενή ήχο μαζί με τις αντίστοιχες κατασκευαστικές λεπτομέρειες.



# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## 1- Ακουστική των αιθουσών



Jean Nouvel, Philharmonie de Paris (project)  
Techniques et Architecture, n°489, April-May 2007



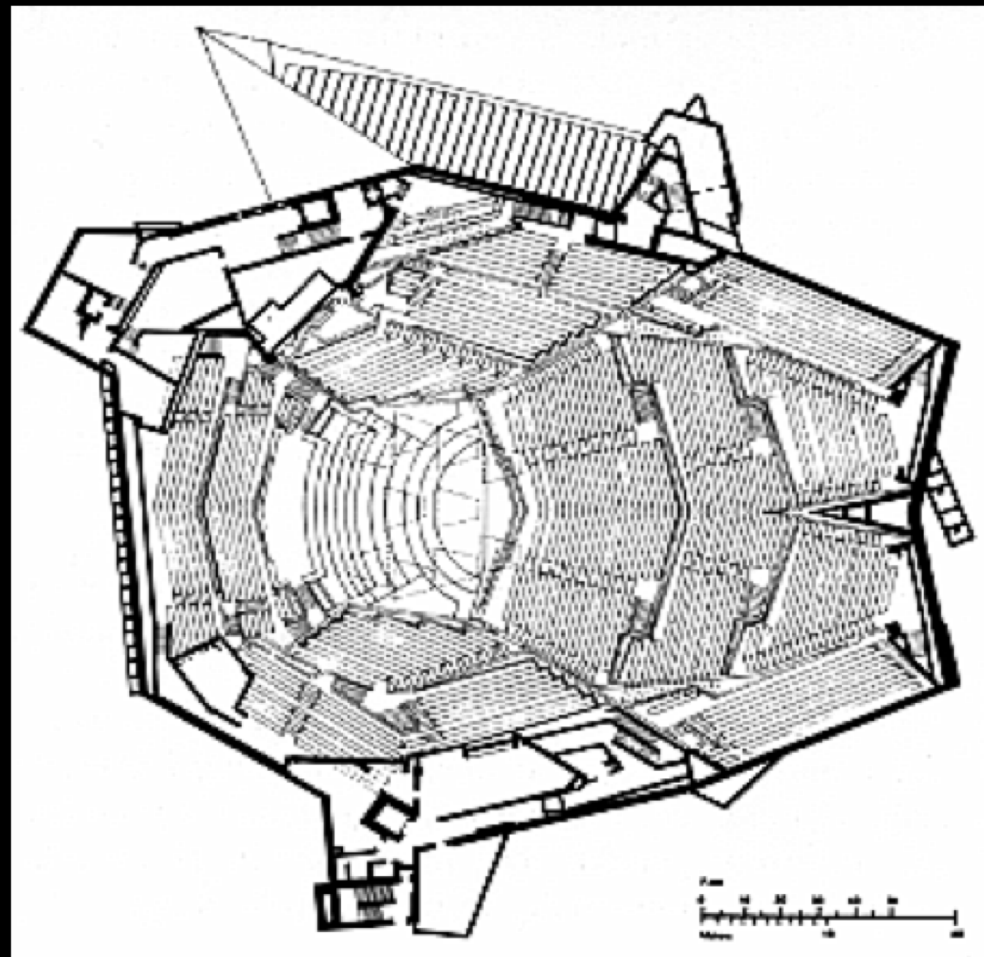
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

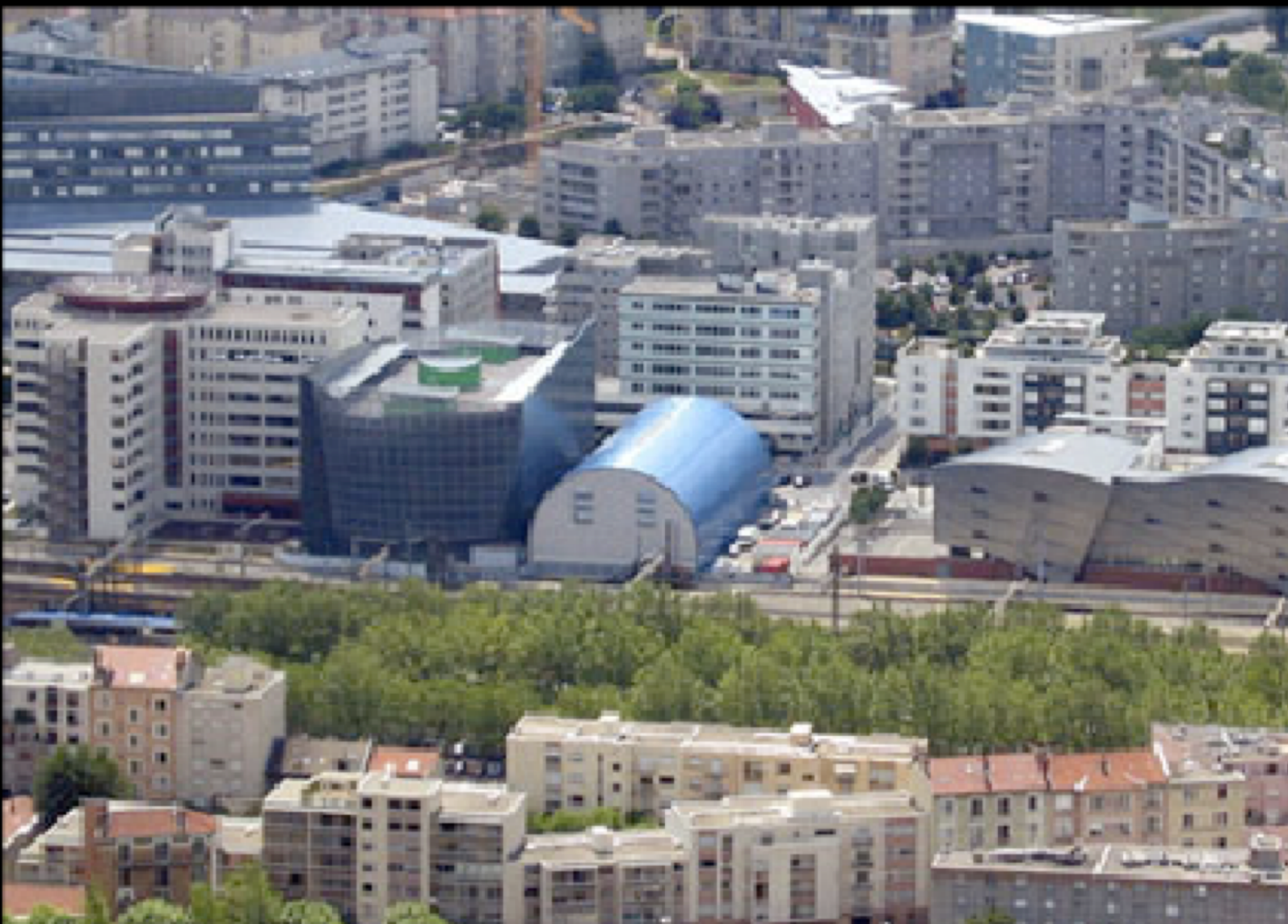


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Nicolas REMY – 2009-2010

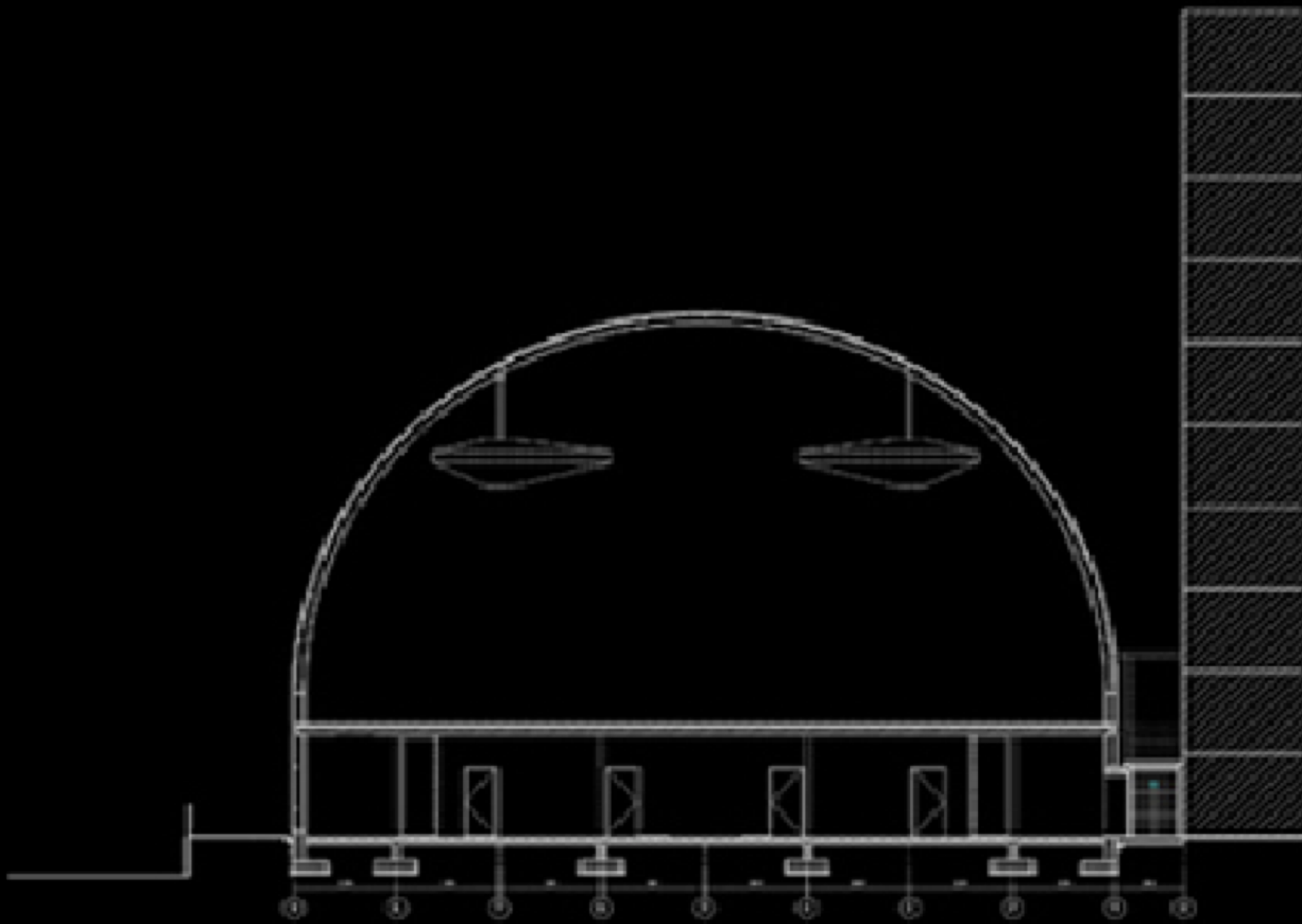






Web site Nicolas Michelin et associés : <http://www.anma.fr/>

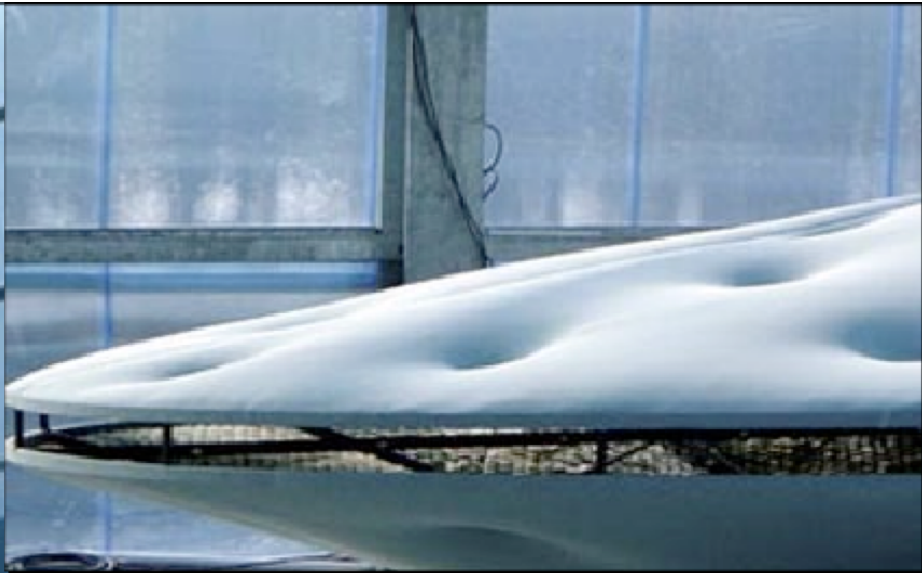
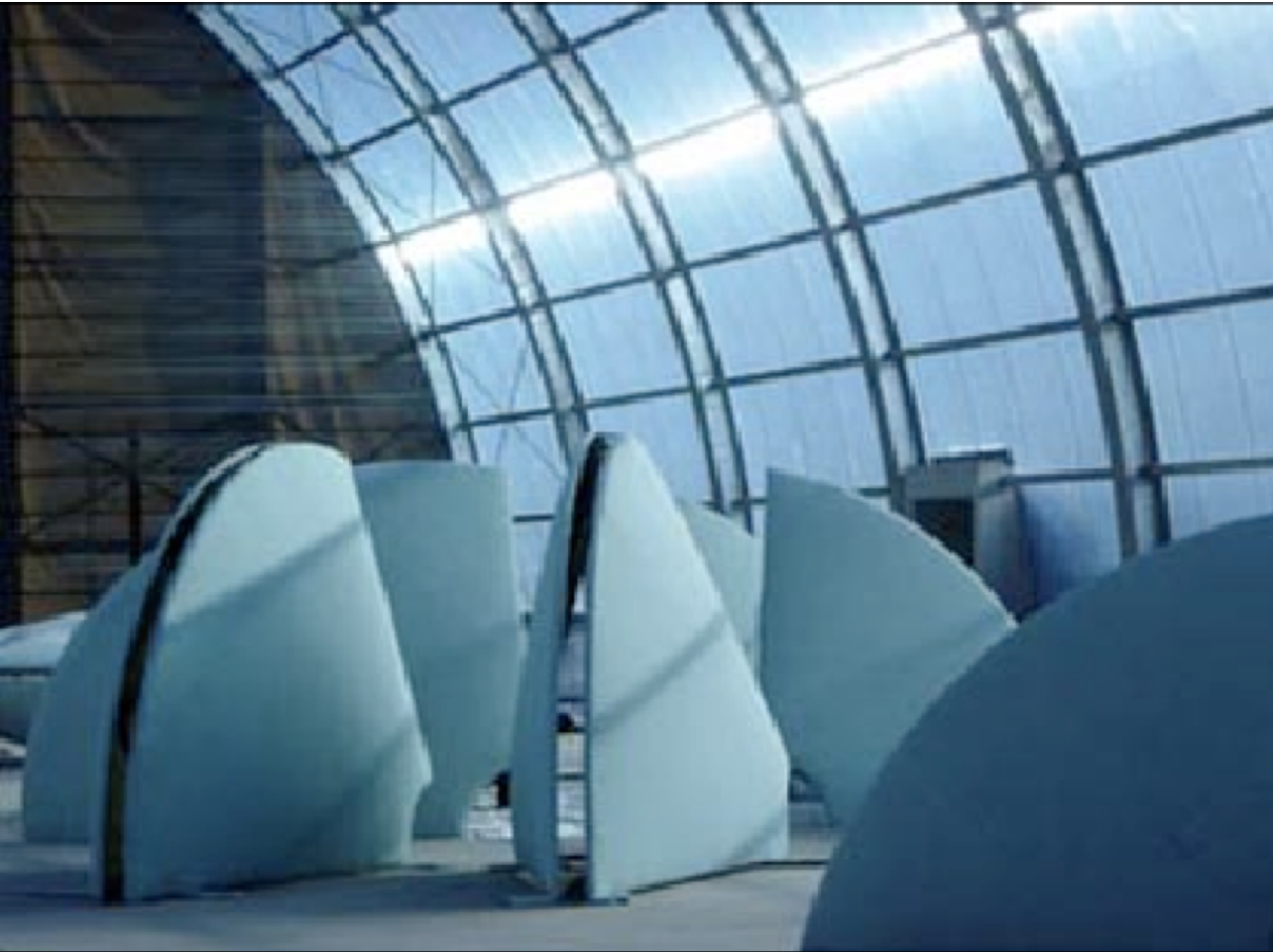


















# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## Παρουσίαση - εισαγωγή

Nicolas REMY  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)

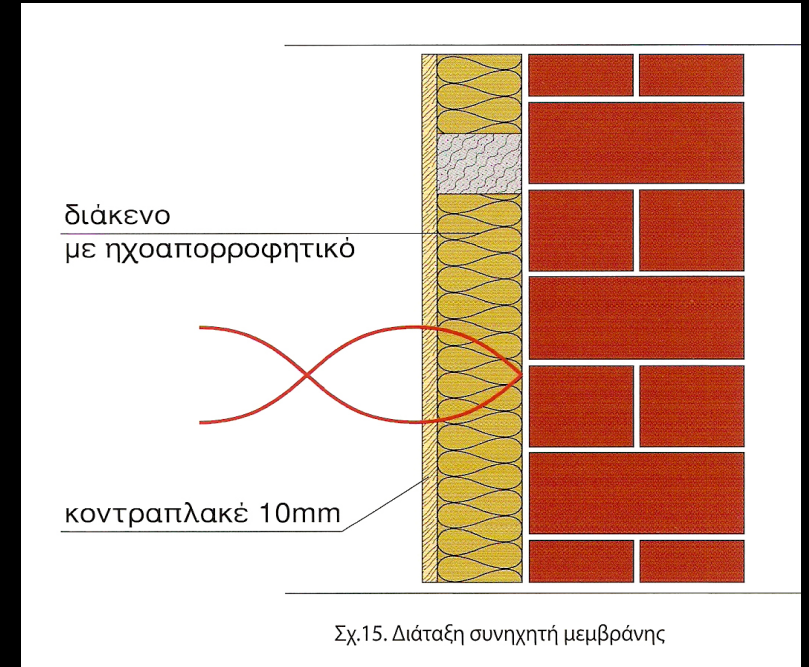
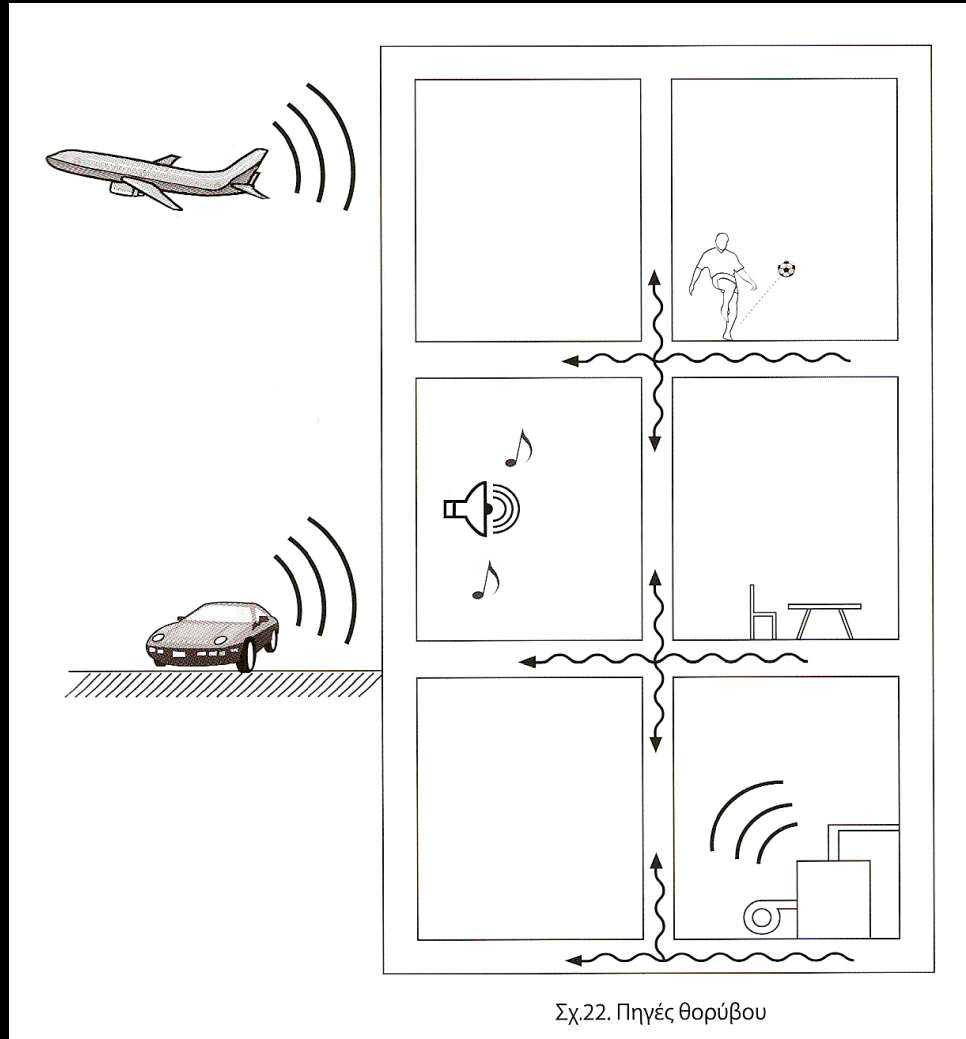
**Στόχοι** : αυτό το μάθημα ασχολείται με την διάδοση του ήχου σε κλειστούς χώρους. Παρουσιάζει τις ακουστικές συνέπειες που μπορεί να έχουν οι επιλογές που κάνει ο αρχιτέκτονας κατά την σύνθεση και κατασκευή ενός κτιρίου. Χωρίζεται σε 2 μέρη:

1.Ακουστική αιθουσών. Στο μάθημα θα θιχτούν οι έννοιες του χρόνου αντήχησης μίας αίθουσας, του συντελεστή  $a_w$  (alpha Sabine) ενός υλικού, της ισοδύναμης επιφάνειας ηχοαπορρόφησης, κτλ. Θα παρουσιαστούν οι αρχές της γεωμετρικής ακουστικής, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα από τους αρχιτέκτονες, όπως επίσης και παραδείγματα συχνών εφαρμογών όπως θέατρα, αίθουσες συναυλιών αλλά και μεγάλοι κλειστοί δημόσιοι χώροι (κολυμβητήρια, γυμναστήρια, εστιατόρια, κτλ.)

**1.Ακουστική του κτιρίου.** Σε αυτό το μέρος του μαθήματος θα θιχτούν τα θέματα της ακουστικής μόνωσης μεταξύ των διαφόρων χώρων ενός κτιρίου. Θα παρουσιαστούν οι έννοιες του σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης  $R_w$ , της μόνωσης σε αερόφερτο ήχο και σε κτυπογενή ήχο μαζί με τις αντίστοιχες κατασκευαστικές λεπτομέρειες.



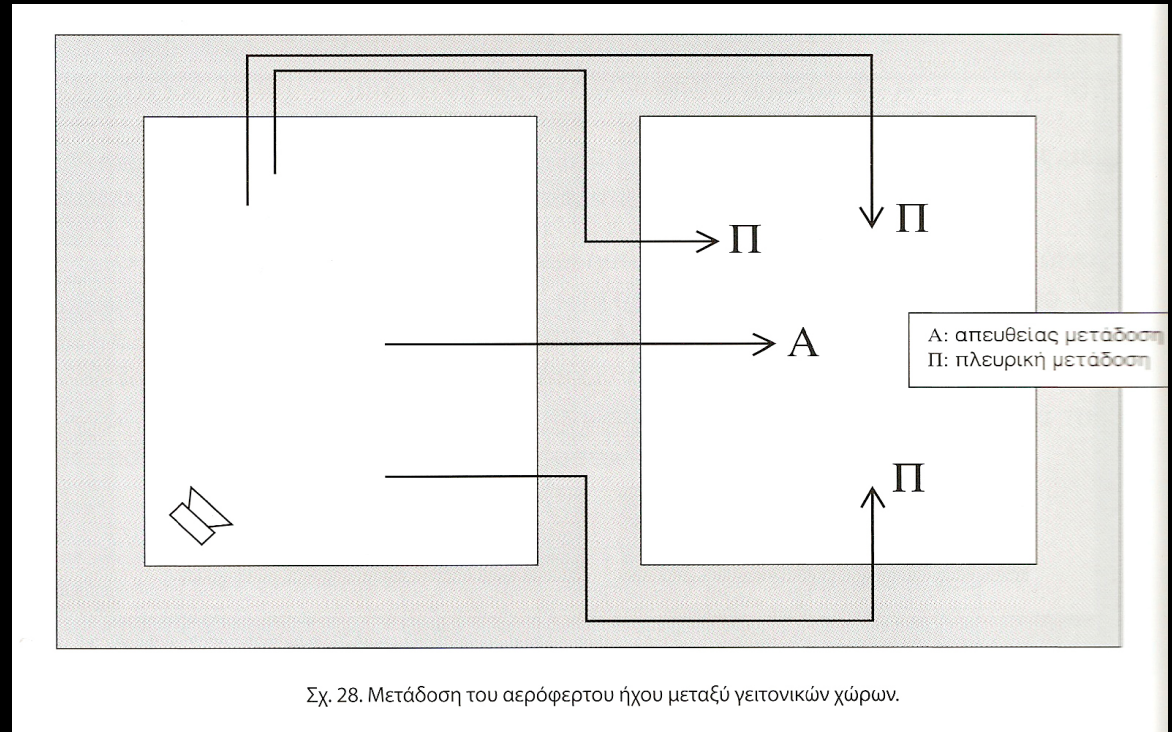
## Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι 2- Ακουστική κτηρίων



# Ηχομόνωση (σε αερόφερτο ήχο)

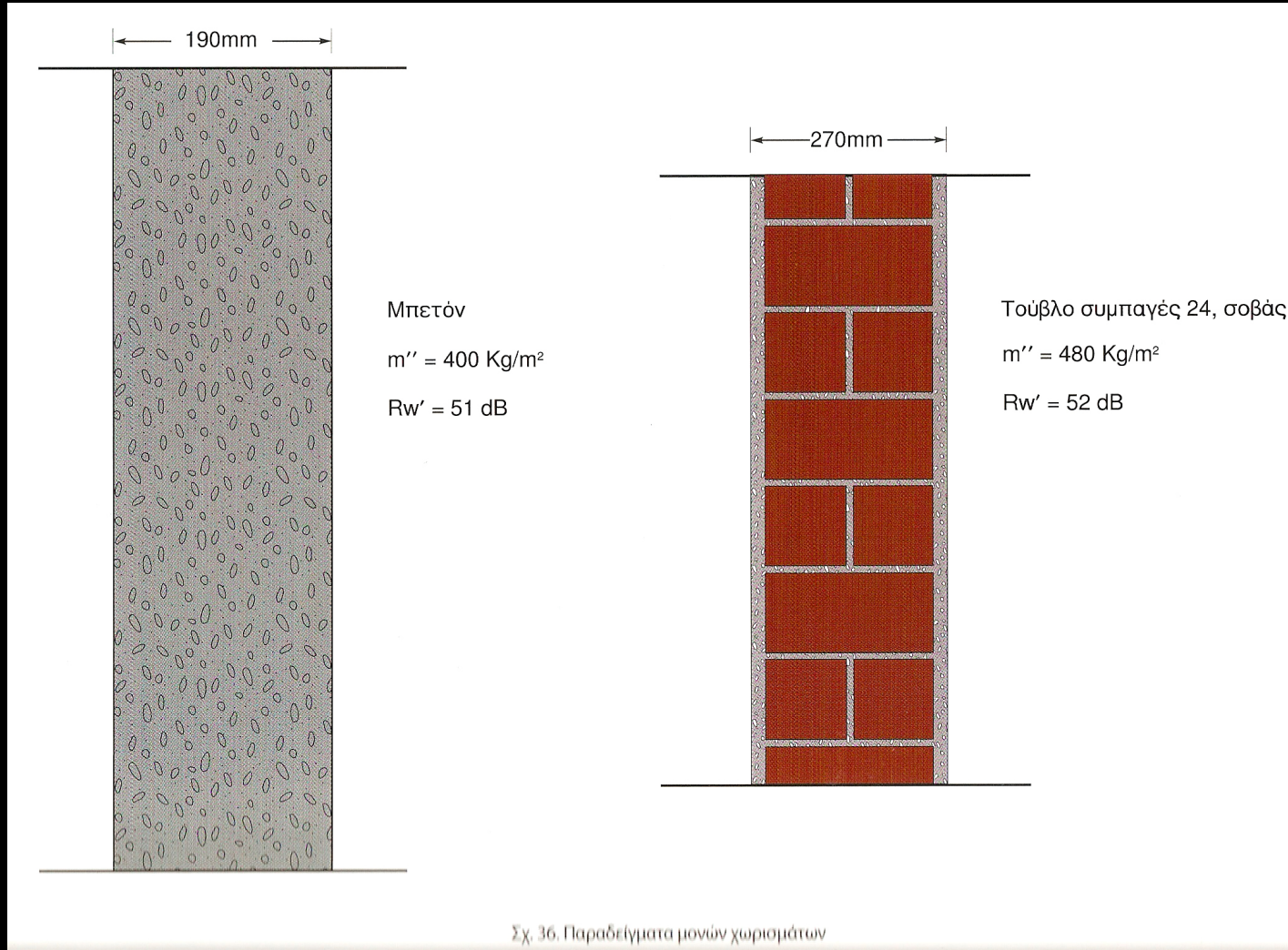
Στην πράξη, για ένα δομικό στοιχείο που είναι τοποθετημένο σ'ένα κτίριο, η ηχητική ενέργεια που προσπίπτει δεν μεταδίδεται μόνο μέσα από το στοιχείο (δρόμος **A**, **απευθείας μετάδοση**) αλλά και μέσα από τα πλευρικά στοιχεία (δρόμος **Π**).

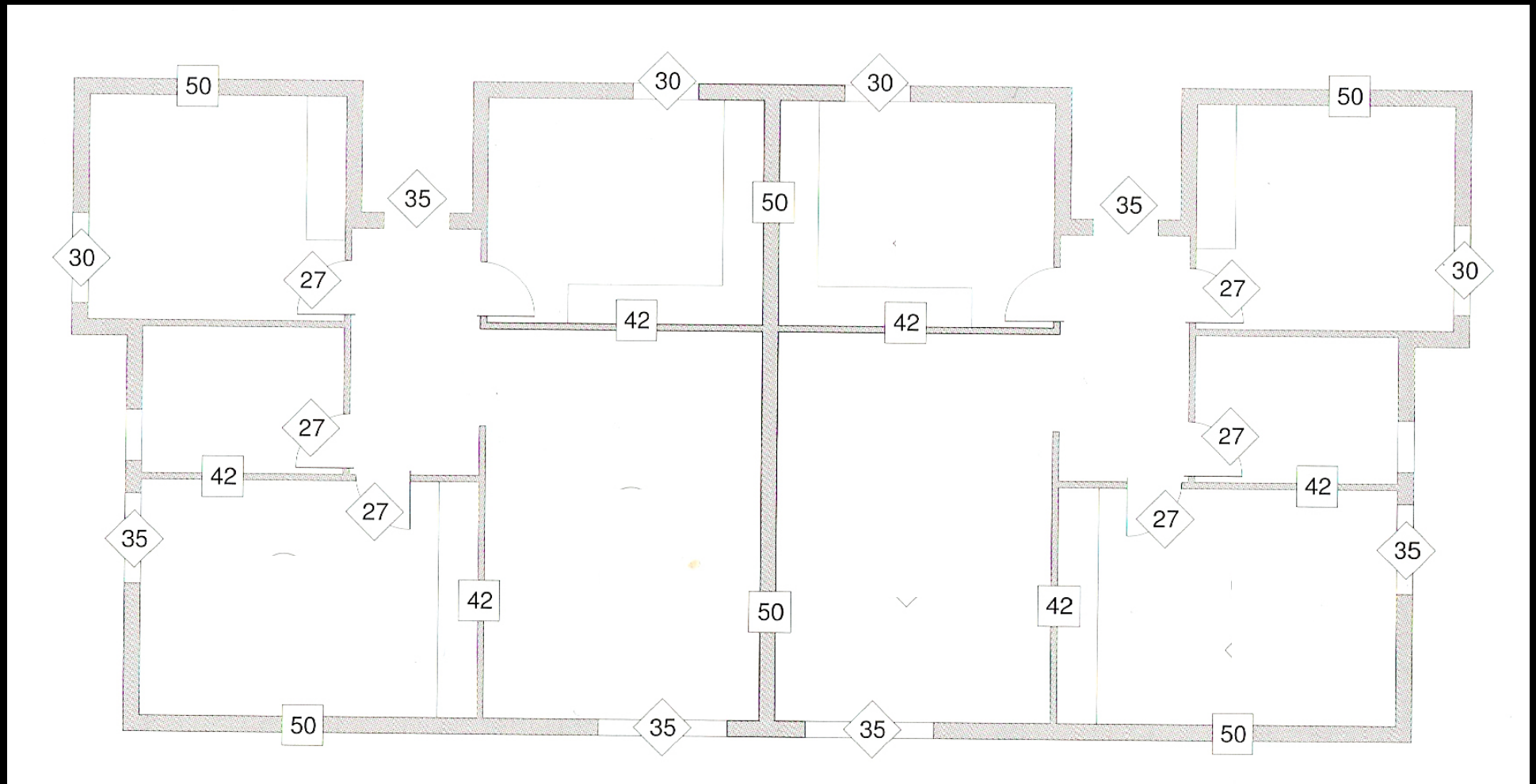
Η πρόσθετη μετάδοση μέσα από πλευρικά στοιχεία ονομάζεται **πλευρική μετάδοση** και είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ηχομόνωση.





# Rw, Ο δείκτης ηχομείωσης





Ελληνικός κανονισμός: ελάχιστες αξίες  $R'_w$

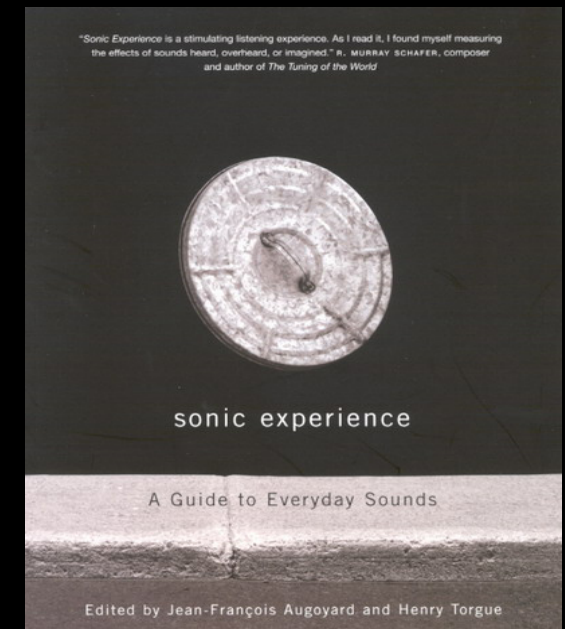


# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## Παρουσίαση - εισαγωγή

Nicolas REMY  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)

- Επιπλέον αυτών των τεχνικών δεδομένων, θα παρουσιαστούν και ποιοτικές έννοιες όπως η θεωρία των 3 ανέσεων και τα ηχητικά εφέ. Αυτές οι έννοιες αποτελούν τα εργαλεία τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην σύνθεση της ηχητικής ατμόσφαιρας ενός αρχιτεκτονικού χώρου.



<http://mqup.mcgill.ca/book.php?bookid=1780>



# Ηχητικές ατμόσφαιρες και κλειστοί χώροι

## Παρουσίαση - εισαγωγή

Nicolas REMY  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)

## Μέθοδος αξιολόγησης

Οι φοιτητές θα έχουν την δυνατότητα να εφαρμόσουν το σύνολο αυτών των περιεχομένων μέσα από δύο μελετές, το οποίο θα διεξάγουν ανά ομάδα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

### Μελέτη#01 : Ακουστική των αιθουσών

Nicolas REMY – ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2008-09  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)



**Θέμα (ατομική εργασία ή ομάδες 2 ατόμων)**

Πρέπει να διαλέξετε μια αίθουσα από κάποιο προτεινόμενο έργο το οποίο έχει σχεδιαστεί φέτος ή σε προηγούμενες έτη, μεγάλου κλίμακας. Φυλάξτε χωρικό ή/και αρχιτεκτονικό, κτιριακό/επιχειρησιακό, αθροιστικό φαινόμενο, γραφικό αρχι κτίριο, στοίβους, λειτουργικών ή τεχνικών απαιτήσεων, όπως κλπ.

Η αίθουσα θα πρέπει να είναι σχετικά μεγάλη με όγκο μεγαλύτερο των 250m<sup>3</sup>.

Στην αρχή, θα παρουσιάσετε την αίθουσα όπως την έχετε σχεδιάσει και θα υπολογίσετε το χρόνο της αντήχησης με τα υλικά του παρόντος περιβάλλοντος (όπου τα βάζετε).

Μετά, θα πραγματοποιήσετε την ακουστική βελτιστοποίηση της αίθουσας διακρίνοντας τα απαραίτητα υλικά για να αποκτήσει μια άριστη τιμή για το χρόνο της αντήχησης.

Θα συνοδεύετε την πρόταση σας με υπολογισμούς και θα σχεδιάσετε όλα τα τεχνικά στοιχεία και την προσέλαση των λεπτομερειών, επιλογές, κόλλες, τσιμέντα, απορροφητές, λεπτομέρειες υφώνων σιελών κλπ.).

Η τελική πρόταση θα γίνει σε μορφή φακέλου (A4 ή A3) ο οποίος θα περιέχει σχέδια, φύλλα με υπολογισμούς, σχέδια και κείμενα. Θα πρέπει να παρουσιάσει την αίθουσα πριν και μετά την ακουστική βελτιστοποίηση και θα μπορεί να αποσπαστεί από τις παρακάτω αιτήσεις :

- Εξωτερικό (όνομα φοιτητών ), τίτλος έργου, χρονολογία, κλπ.
- Κόστος του συνολικού έργου και προπορεύσεις της αίθουσας και των λειτουργιών της.
- Κείμενο της αίθουσας και περιγραφή των υλικών που προβάλλονται αρχικά στην αίθουσα (κλ. 1-100, 150)
- Έλαιο με τους υπολογισμούς του χρόνου αντήχησης Sabine, συμπεράσματα, Περιγραφή των επιθυμητών στόχων.
- Επιστήμη των νέων υλικών (νεοεξελισσόμενα) και νέοι υπολογισμοί.
- Σχέδιο εφαρμογής των υλικών (αναπαύματα), λεπτομέρειες τοποθέτησής τους. 1:50 – 1:20
- Πιθανές υλικές αναφορές


**Πρόγραμμα :**

- Παρουσίαση του θέματος: 18 Μαρτίου 2008
- Παράδοση : 8 Απριλίου 2009

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

### Μελέτη#02 : Ηχομόνωση και (ηχητική) άνεση

Nicolas REMY – ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2008-09  
[nicola.remy@gmail.com](mailto:nicola.remy@gmail.com)



**Θέμα (ατομική εργασία ή ομάδες 2 ατόμων)**

Πρέπει να διαλέξετε έναν κλειστό χώρο από κάποιο προτεινόμενο έργο το οποίο έχει σχεδιαστεί φέτος ή σε προηγούμενες έτη, κατοικία, γραφείο, πολιτιστικός χώρος, μουσείο, θρησκευτικός χώρος, κλπ. Θα πρέπει να διαλέξετε το έργο της πρώτης της μελέτης.

Αυτή η μελέτη αποσπάται από 2 μέρη :

- 1. Ακουστική μόνωση και υπολογισμός D<sub>2,2</sub>**

Στην αρχή, θα παρουσιάσετε το έργο όπως το έχετε σχεδιάσει και θα αναλύσετε τους σπασμούς στις δύο όψεις της ακουστικής μόνωσης. Γι αυτό τον λόγο θα σχεδιάσετε την κορυφή του κτιρίου όπου θα αναφέρονται οι τιμές της ακουστικής μόνωσης που θα πρέπει να εστιάσετε: μια κόπηση με τις ελάχιστες τιμές K<sub>w</sub> (όπως στο περιβάλλον του αερίσματος).

Με βάση αυτή την ανάλυση, θα υπολογίσετε την προμήθεια D<sub>2,2</sub>. Δύο κλίμακες χωρισμένα που αυτές θεωρούνται σημαντικές. Θα περιγράψετε τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες του σκελετού και των χωρισμάτων (σχέδια και κείμενο).

Θα πραγματοποιήσετε τις απαραίτητες αλλαγές για να έχετε την αναζητούμενη τιμή προμήθειας (αλλάξη υλικών και/ή του τρόπου κατασκευής, αύξηση του πάχους τοιχωμάτων, προνομιών υλικών, κλπ.).- 2. Ηχητική άνεση**

Θα αναλύσετε το έργο σας με βάση 3 κατηγορίες άνεσης που συζητήσαμε στο μάθημα (βασική, λειτουργική και επιθυμητή άνεση) και θα εστιάσετε η προσέλαση και να αναπαράξετε τις ενδείξεις ή 3 κατηγορίες. Πώς να σχεδιάσει και αλλάξει και την λειτουργικότητα που έχετε στο έργο σας.

Γι αυτό το μέρος θα χρησιμοποιήσετε όλα τα μέσα που έχετε θα κρίνετε απαραίτητα για να περιγράψετε τις καταστάσεις, επεξηγηματικό κείμενο , σχέδια, κόλλες, τσιμέντα, λεπτομέρειες, ...

**Πρόγραμμα :**

- Παρουσίαση του θέματος: 08 Μαΐου 2009
- Παράδοση : 3 Ιουνίου 2009

