

صوتيات العمارة

المرحلة الثالثة

2015-2016

المحاضرة الخامسة

مفردات المحاضرة الخامسة.

- المتطلبات الصوتية للقاعات.
- المواد الماصة للصوت.

المتطلبات الصوتية للقاعات.

ان الهدف الرئيسي من تصميم القاعات هو ضمان ان كل مستمع في القاعة يفهم ما يقول المحاضر , و بتعبير اخر يتعلق ذلك بمشكلة وضوح الكلام , اما الهدف الاخر فهو حفظ الصفات الطبيعية لصوت المتكلم , بحيث نضمن ان السامع يستطيع التجاوب مع نبرات الصوت و انفعالات المحاضر دون ان يحدث لها تشويه.

و بالرغم من التوسع في استخدام الاجهزة و الانظمة الصوتية الكهربائية في معظم القاعات الان , الا ان ذلك لا يعفي المصمم من دراسة الخصائص الصوتية لهذه القاعات , و محاولة تصميمها بحيث يضمن الاهداف المذكورة اعلاه.

- ان الطريق الامثل في التصميم هو البدء بدراسة الغرض الذي انشئت القاعة من اجله و فهم خصائص الصوت في تلك القاعة ,ثم الانطلاق الى دراسة عناصر التصميم المعماري لتحقيق المتطلبات لتلك القاعة.
- ان الطريقة المثلى لدراسة تصميم القاعات تكمن في دراسة التخطيط العام للقاعات من حيث الشكل و الحجم و الشكل العام لها و دراسة سطوح القاعة من حيث الامتصاص.
- والهدف منها تجنب الانعكاسات الطويلة زمنيا و هذا ينتج عن طريق المحافظة على اقصر مسافة بين المتكلم و السامع و هنا نهتم فقط بالانعكاس الاول التي تزيد مسافتها 17مترا على مسافة الصوت المباشر حتى لا يحصل صدى .و بمعنى اخر ان تكون الفترة الزمنية بين الصوت المباشر و الصوت المنعكس لا تزيد عن 35-50مل/ ثانية .

● في حالة القاعات التي تحوي سطح مقعر ، فيجب مراعاة مناطق تجمع الطاقة الصوتية ، فإذا سارت الموجات الصوتية واصطدمت بسطح مقعر فإن الصوت يتجمع في بؤرة وهذا يؤدي الى زيادة شدة الصوت في تلك في تلك المنطقة وهذا يعني انه اذا وجد في قاعة سطح مقعر وكان احد ابعاد القاعة يساوي نصف قطر التقعر فإن تلك المنطقة ستكون منطقة تجمع صوتي وتكون شدته عالية .

● اذا كان ارتفاع القاعة يساوي نصف قطر تقوس سقف القاعة المقعر فإن ارضية القاعة ستكون منطقة تجمع الطاقة الصوتية ، ويحسب ارتفاع القاعة بالشكل التالي:

ارتفاع الجدران+ ارتفاع المضاف للقبة او السطح المقعر
و باعتبار ان هذه المنطقة هي منطقة جلوس المستمعين فان امكانية فهم الكلام يكون معدوم اي ان القاعة فاشلة صوتيا".

- للتخلص من هذا التجمع الصوتي مع رغبة المصمم في استخدام القبة في التصميم ، كان يكون تصميم جامع فان نصف قطر تقعر السقف يجب ان يكون اكبر او يساوي ضعف ارتفاع القاعة او يساوي نصف او اقل من ارتفاع القاعة.

$$H/2 \geq R \geq 2H$$

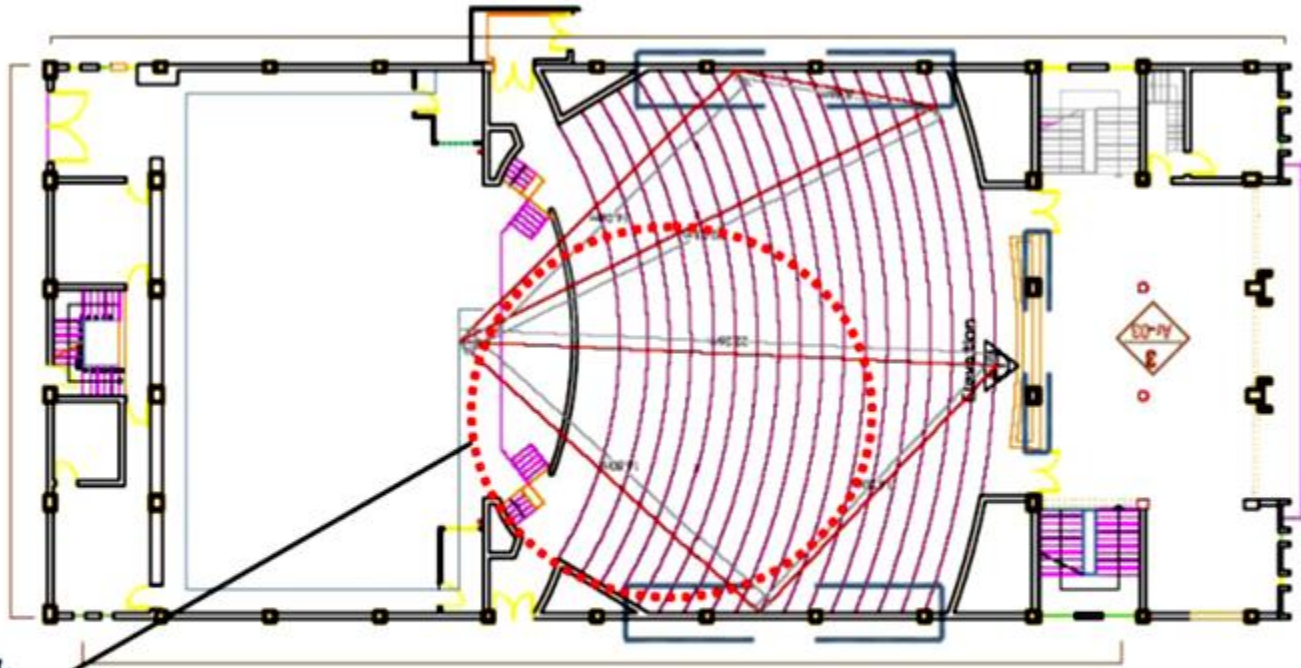
حيث أن:

- عندما تكون R اكبر او تساوي 2H فان موقع تجمع الطاقة الصوتية يكون دون مستوى ارضية القاعة فلا تؤثر على الجالسين .
- عندما تكون R تساوي او اصغر من H/2 فن موقع تجمع الطاقة الصوتية وتكون اقرب الى السقف اي اعلى من مستوى السامعين وبذلك يكون المستمعين خارج حدود منطقة التجميع الصوتي.

- في القاعات التي على شكل متوازي مستطيلات وجد ان نسبة ابعاد القاعة التي تجعلها قاعة جيدة صوتيا" والتي تمثل (الطول والعرض والارتفاع) هي كالآتي:

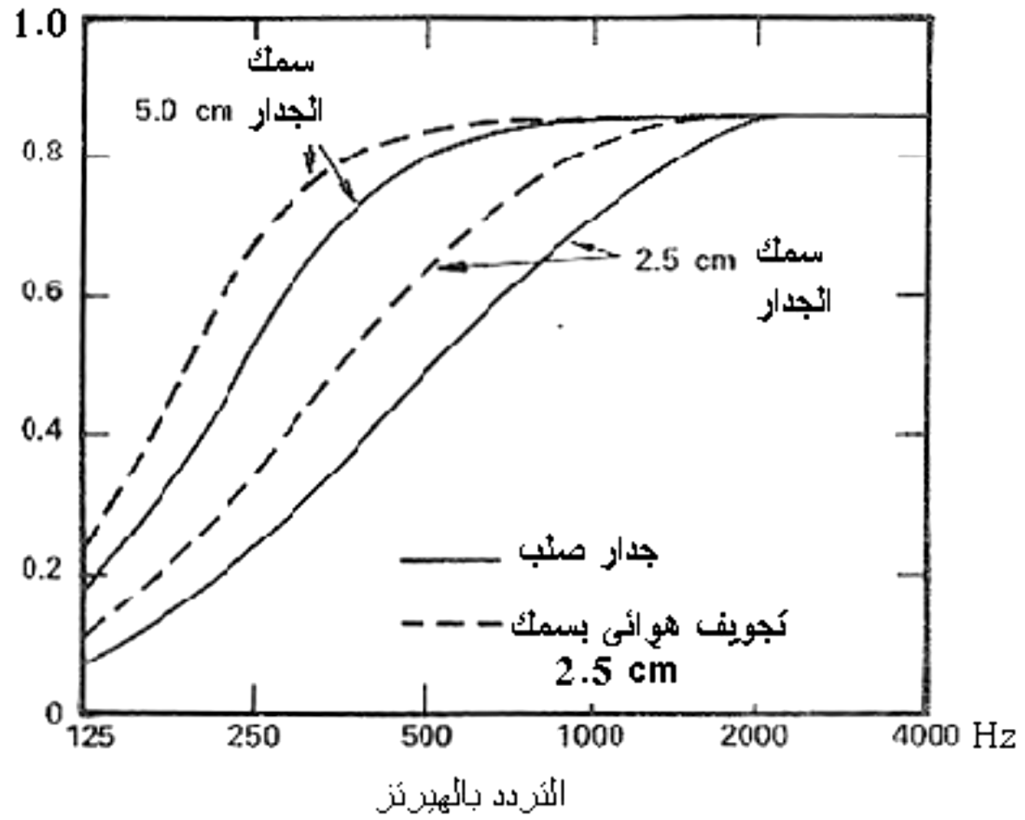
الطول = ٥ ، العرض = ٣ ، الارتفاع = ٢

مخطط قاعة صوتية يظهر مسار الصوت المباشر والصوت المنعكس



طول المسار الصوتي
للصوت المباشر و
الصوت المنعكس

معامل الامتصاص



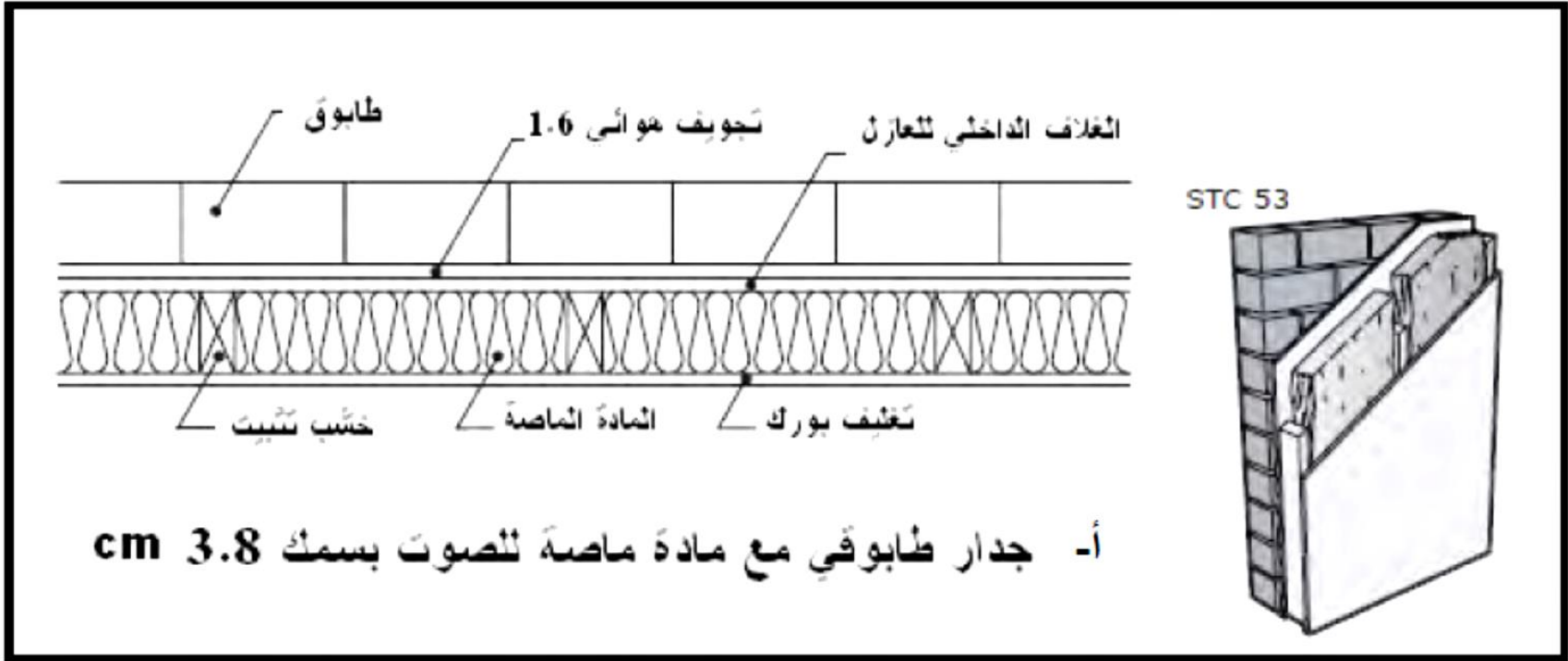
المواد الماصة للصوت

يتم قياس قابلية المواد لامتصاص الصوت عبر اختبارها في عدة ترددات صوتية. يمكن ان تصنع المواد الماصة للصوت من الالياف الزجاجية أوالصوف الصخري أوالرغوة، وغيرها من المواد الماصة للصوت. وتتصف هذه المواد بقابلية الامتصاص العالية عند الترددات العالية، والمنخفضة عند الترددات الواطئة اعتمادا على نمط المادة وسمكها. وتعتمد فعالية المواد الماصة للصوت على مقاومة تيار الهواء المرتبط مع الاهتزازات الصوتية للهواء، واكثر فعالية لها تكون في الترددات العالية حيث تكون اقل سمكاً مقارنة مع الطول الموجي للصوت. وبما ان الامتصاص يقل في الترددات المنخفضة فان المواد المسامية قليلة السمك لن تكون فعالة في الترددات

استعمالات المواد الماصة

يختلف استعمال المواد الماصة داخل الفضاءات بحسب طبيعة واستعمال الفضاء الداخلي. ففي المعامل تستعمل المواد الماصة المكونة من قطع معدنية مثقبة في السقوف للتخلص من الانعكاسات لكونها تتحمل الصدمات والمواد الزيتية، اما في القاعات والفضاءات السمعية والمختبرات وما شابهها فتفضل المواد الماصة خفيفة الوزن في جوانب ونهاية جدران القاعة لمنع حدوث العيوب الصوتية كالصدى والرنين اما انواع المواد الصوتية الماصة فيمكن الاطلاع عليها في الملحق (ج) من هذه المدونة. وفي الشكل (6-2/3) نموذجان لجدار وارضية استعملت فيهما مادة ماصة للصوت .

امثلة على استخدام المواد الماصة في الجدران والارضيات





العزل الصوتي للأرضية
STC 52 to 55

ب- ارضية خرسانية (كونكريتية) مع مادة ماصة للصوت

