



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

www.bu.edu.eg

تكنولوجيا انتاج التصميم تنفيذ اعمال العزل بالمبني

م.د/ امينه امام

Learn Today ... Achieve Tomorrow

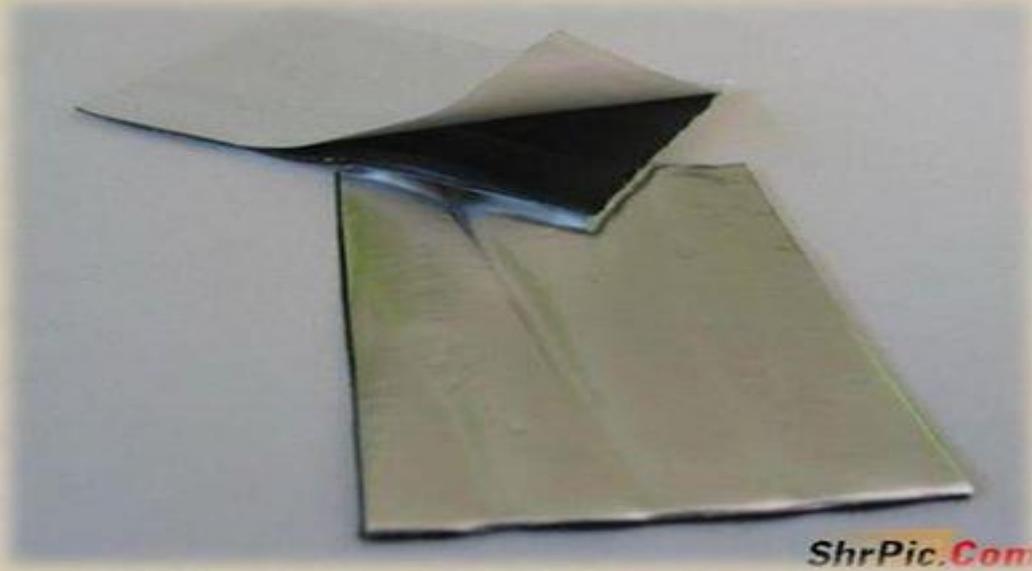
انواع المواد العازلة

- 1- اللباد (المرتبة)
- 2- الالواح العازلة: أ-الواح الفوم
ب- الواح البولي كربونيت المموج
ج-الصوف الصخري
د- الصوف الزجاجي
- 3 المواد العازلة السائبة المألثة: أ- البيرليت السائب
ب-الفوم السائب
- 4- لفوم الاسبراي
- 5- المواد العازلة العاكسة -رقائق الالومنيوم
ب-دهانات عازلة (دهانات ANZ)
- 6- المواد البلاستيكية العازلة (الفوم) : أ-بلاطات التيل فوم
ب-البولستيرين (الادفي فوم)
- 7-الخرسانة الخفيفة (السيلتون)
- 8-الطوب الحراري
- 9-دهانات بيتومينية فضية
- 10-الفلين النباتي

-اللباد :-

-يوجد على شكل لفائف طويلة
وسماكات مختلفة واغلب اللباد مغلف
بالورق او برقائق معدنية.

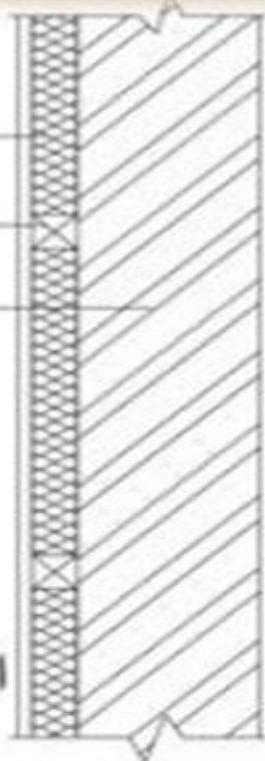
-مزودة باطار من الجانبين لمسك
الجوانب ويمكن ان تكون الرقيقة
المعدنية على وجه واحد من تلك
اللفائف كما يمكن ان يكون احد الوجة
مغلفا بالورق المغطى بالاسفلت او
البيتومين ليعمل كحاجز للبخر او
الرطوبة او طبقة من الورق المثقب
على الوجه الاخر وغالبا ما يصنع
اللباد من مواد عضوية تشتمل على
الياف زجاجية



لباد عازل ٠٠٠٥ م
قائم خشب ٠٠٠٥ م
حائط طوب ٠٠٢٠ م

طريقة العزل
الحرارى باستعمال
اللباد

قطاع فى حائط



خرسانة مسلحة ٠١٠ م
مادة عازلة للرطوبة ٠٠٢ م

بطانية عازلة للحرارة ٠٠٤ م

سقف معلق ٠٠١٥ م

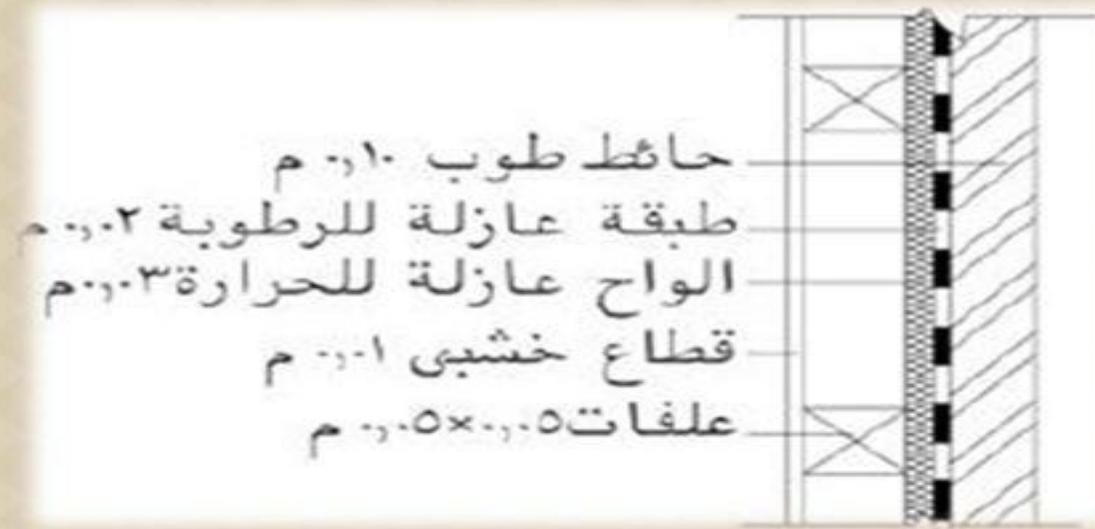
قطاع فى سقف

قطاع فى سقف

● قطاع فى حائط



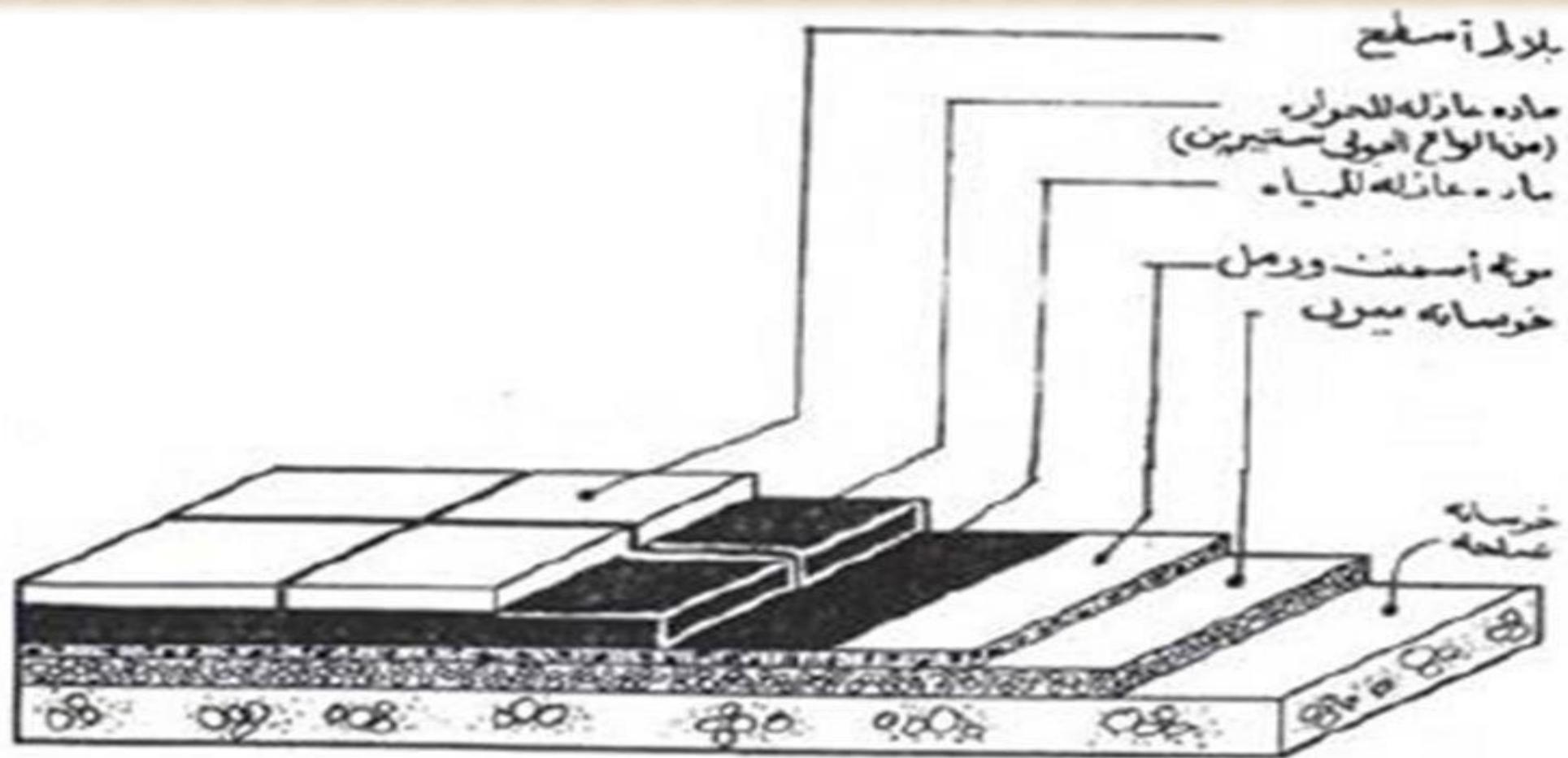
2- الواجه عازلة:-



الواجه عازلة للحرارة تستعمل كالواجه غشيمة للحائط الخارجي

الواجه عازلة للحرارة يستعمل كسقف معلق ثم تغطي بالبياض

طريقة العزل الحرارى باستعمال الالواح العازلة:-



طريقة العزل الحرارى باستعمال الالواح العازلة

ألواح البولى كاربونيت الموجه:-



تصنع من مادة البولى
كاربونيت الخفيفة الوزن
وتشكل على هيئة الواح من
طبقتين او ثلاث طبقات حتى
تصلح لاغراض العزل
الحرارى وتصبح قادرة على
تحمل الصدمات وتستخدم
غالبا فى الاسقف

ب-الواح الفوم الازرق

- مشكل بالبتق

- ابعاده 60*25 سمك (2،3،4،5)
يستخدم فى الاسطح وغرف التبريد



ج-الصوف الصخري :-



-يشكل على هيئة لفات وتمتاز بمعامل
توصيل حرارى منخفض
-تستخدم هذه المادة لعزل مخازن التبريد
والمنشآت والبيتوت.

-الصوف الصخري سهل التثبيت سواء بين
الجاردين فى نظام الجدران المزدوة او على
الهيكل الحديدى بين الواح الجبس

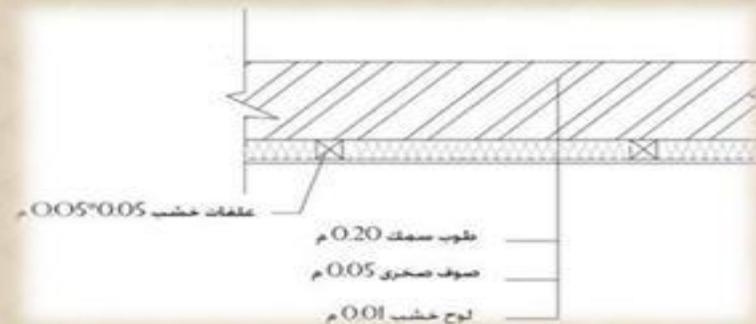
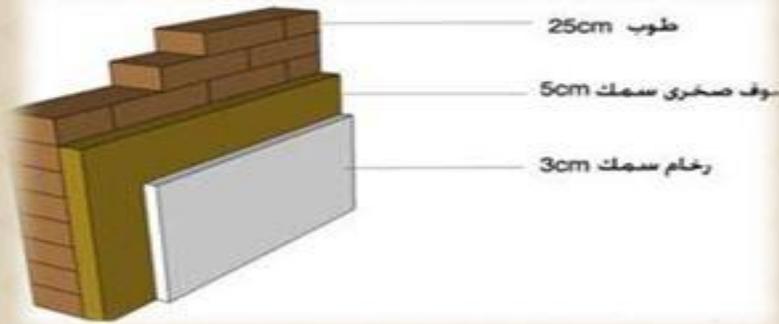
-ابعاد الصوف الصخري :-

الطول من 60 : 120 سم

العرض من 50 : 100 سم

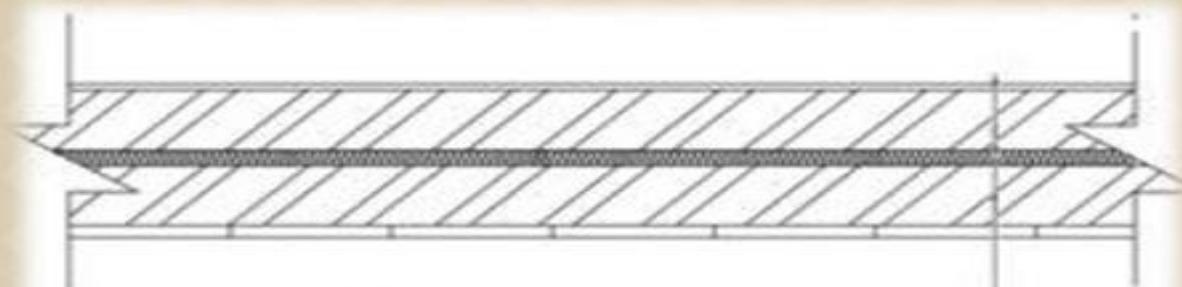
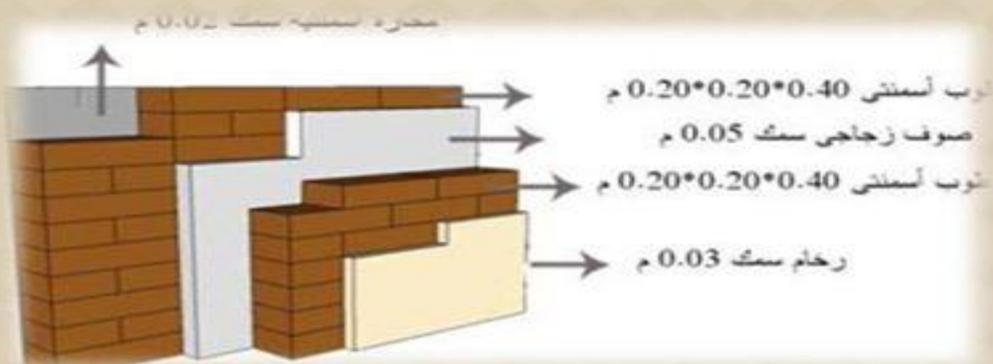
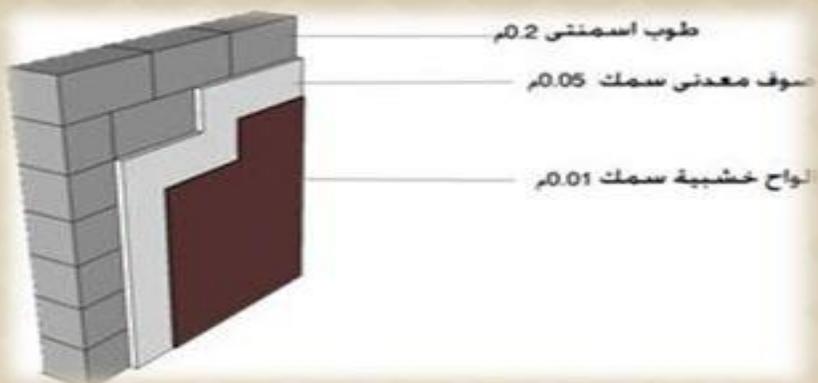
الكثافه من 50 : 120 كجم لكل م³

السمك من 3 : 10 سم



د-الصوف الزجاجي :-

يمتاز الصوف الزجاجي بأن له معامل توصيل منخفض وبتغير معامل التوصيل حسب الكثافة فكلما كانت كثافة الصوف الزجاجي مرتفعة كلما قل معامل التوصيل .



محارة اسمنتية سمك 0.02m
طوب اسمنتي 0.20x0.20x0.40 م
صوف زجاجي سمك 0.05 م
طوب اسمنتي 0.20x0.20x0.40 م
ترايبع رخام سمك
0.40x0.40x0.004 م

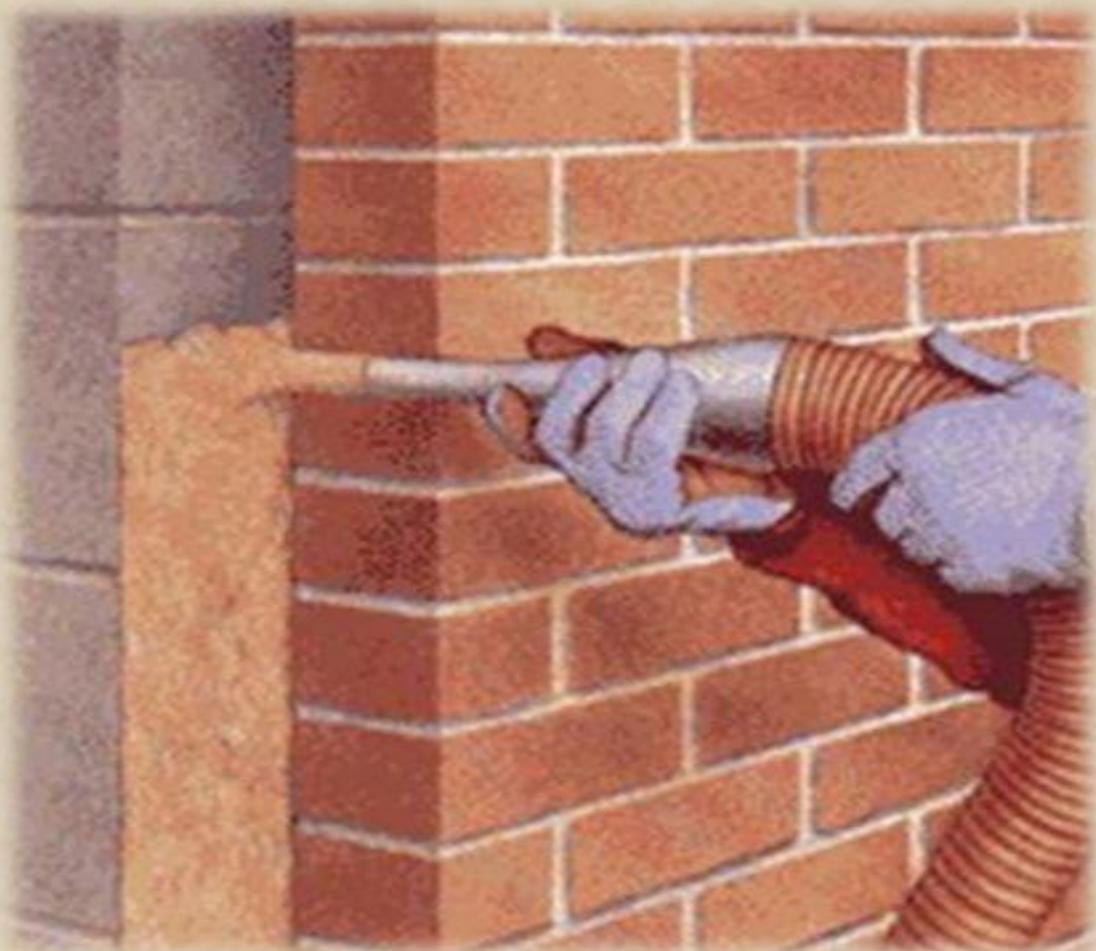
المواد العازلة السائبة



أ- القوم السائل :

يستخدم في عزل
السخانات

ب-الصوف السائب :



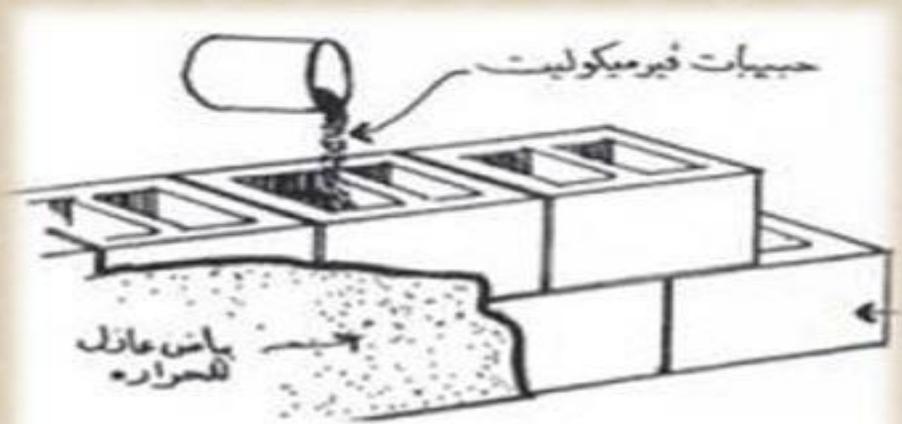
-يستخدم كعازل حرارة
وصوت وكمانع لانتشار
الحريق في الفجوات غير
المنتظمة مثل الافران
واسطوانات عوادم
السيارات

-يستخدم الصوف الصخري
السائب المكسر ذو
الشعيرات القصيرة كمادة
اولية في صناعة الاسقف
المعلقة العازلة

ج-البيرليت السائب :



مادة البيرليت :- عند تسخينها لدرجة (90-100م) تتمدد من 4-20 ضعف حجمها مكونه فراغات هوائية مما يجعلها فعالة في العزل الحرارى والصوتى بالاضافة الى خفة وزنها يتميز البيرليت بالانسياب وبالتالى فهو ينتشر فى الفجوات مما يؤكد كفاءة وفعالية جدران الطوب المعزولة بالبيرليت



طريقة العزل الحرارى باستخدام الحبيبات السائبة

طريقة عزل الاسقف بمادة البيرلايت:-

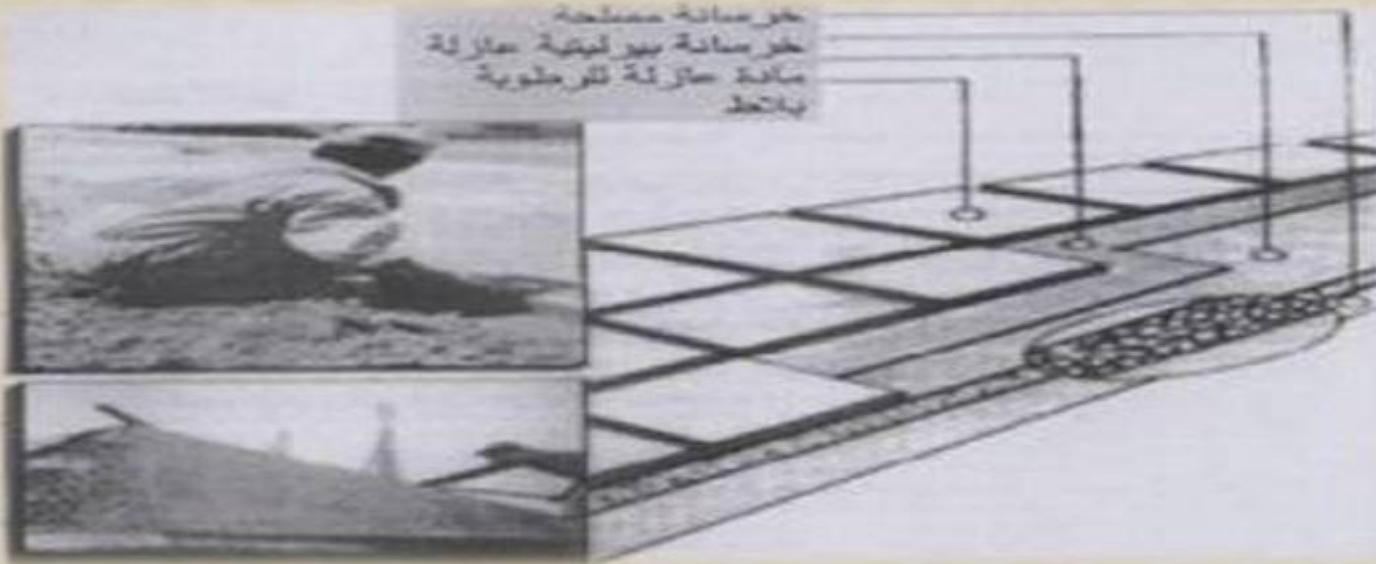
يتم عزل الاسقف بعمل طبقة من الخرسانة البيرليتية الخفيفة المكونة من البيرلايت والاسمنت والماء ويتم عملها بنسب تلائم الاحتياج المطلوب من العزل الحرارى

التطبيق :-

- 1- ينظف السطح جيدا
- 2- يتم عمل ميزانية للسطح لتحديد الميل اللازم نحو فتحات الصرف
- 3- يتم عمل دلائل حسب ميزانية الميول
- 4- نفرد البيرلايت على السطح بين العلامات

بسماعة لا تقل عن 5سم

- 5- تترك الخلطة لمدة 24 ساعة ويراعى ان يتم رشها بالمياه لمدة 3 ايام



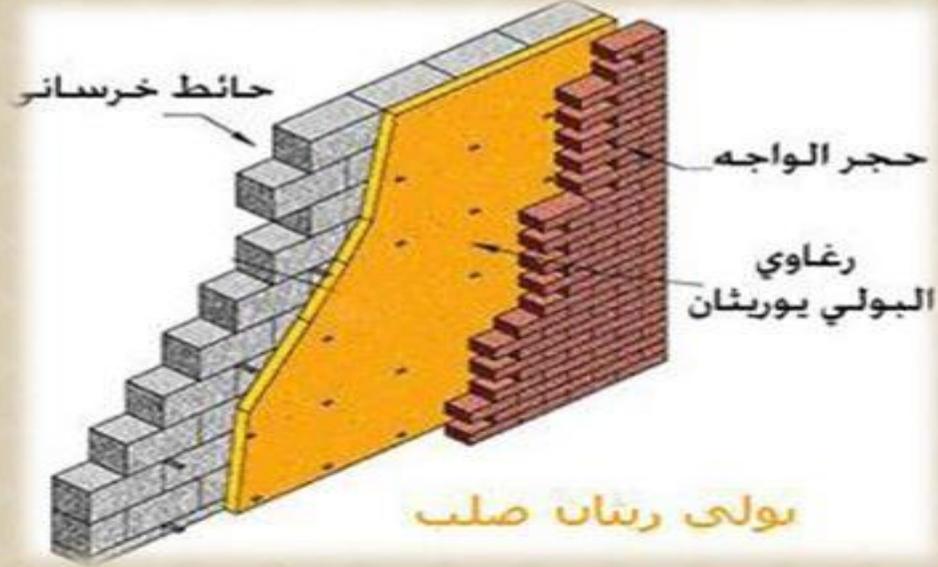
في حالة بناء الجدار الخارجي من طبقة واحدة من البلوك المفرغ يراعى ما يلى :-



الطوب الاسمنتي
المفرغ

طوب ممتلى
بالسراعت

- 1- التأكد من ان جميع فراغات الطوب الاسمنتي متصله
- 2- التأكد من عدم ترك اى بقايا للمونة الاسمنتية داخل الفراغات
- 3- تملأ الفراغات بصفة دورية كل 120 سم ارتفاع او بصفة كاملة عند نهاية الحائط
- 4- يمكن استخدام الخلط بالاسمنت او الجبس



د-البولي ريثان :-

هي مادة عضوية تمتاز بأن لها معامل توصيل حراري منخفض جداا وقليلة امتصاص الماء او بخاء الماء كما انها خفيفة الوزن وتاتي بصورة الواح جاهزة او

رش ويتمتع العزل الحراري بهذا النوع بالميزات الاتية :-

- 1- مقاومته للعوامل الجوية المختلفة مع قدرته على تحمل ضغط المياه والكيماويات
- 2- ينتج بكثافات وقطاعات مختلفة
- 3- يتميز بطول فترة صلاحية

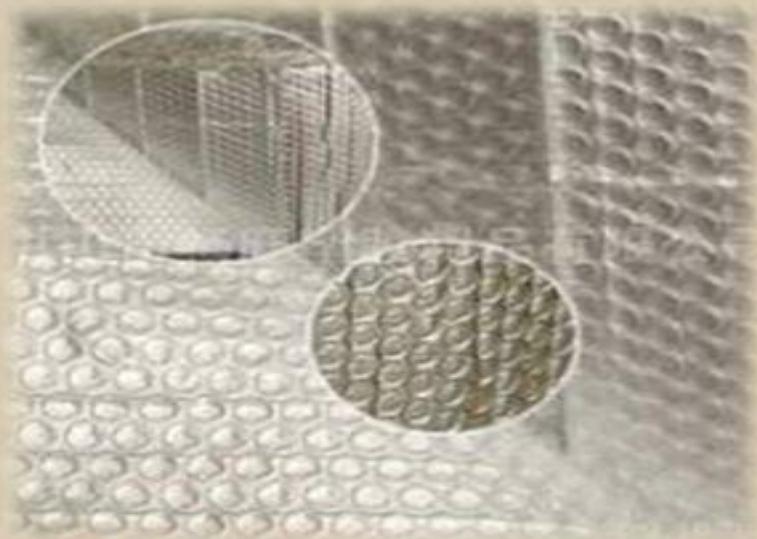


بولي ريثان رغوي

فوم اسپرایی :



المواد العازلة العاكسة



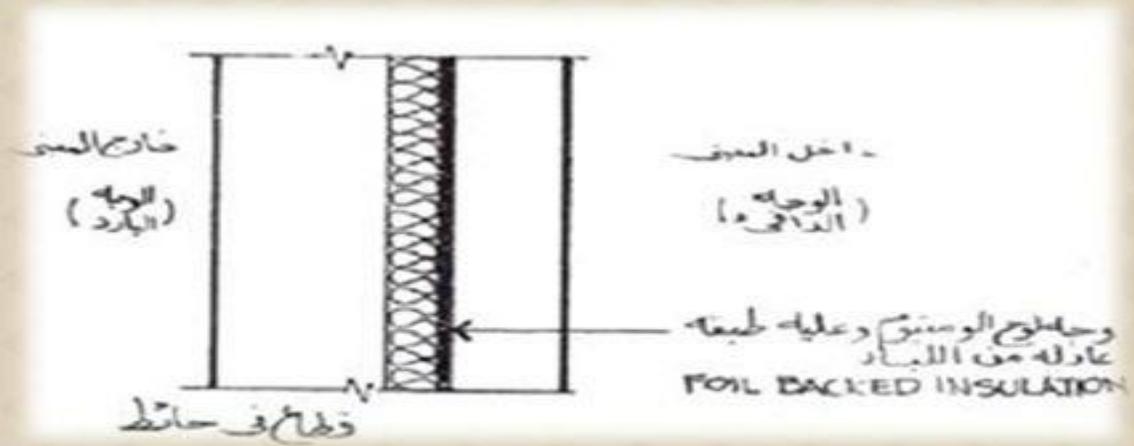
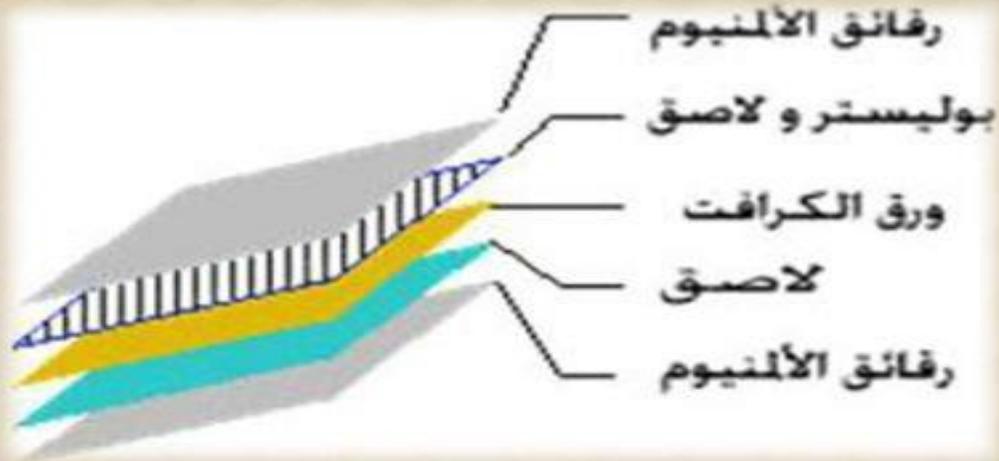
-يتم فيها العزل عن طريق
عكس الحرارة عن الوجه
العاكس وليس بطريقة
التوصيل الحراري المعتاد
-ومن هذه العواكس
الالومنيوم وصفائح الفولاذ
والورق العاكس والدهان
العاكس

-وتستخدم هذه المواد على
الاسقف والجدران
الخارجية العمودية

-يمكن تركيب المواد العاكسة
على شكل رقائق او شرائح
على اطارات خشبية ثم
تثبيت هذه الاطارات
الخشبية على السطح او في
الفراغ المراد عازلة



أ- رقائق الالومنيوم:-



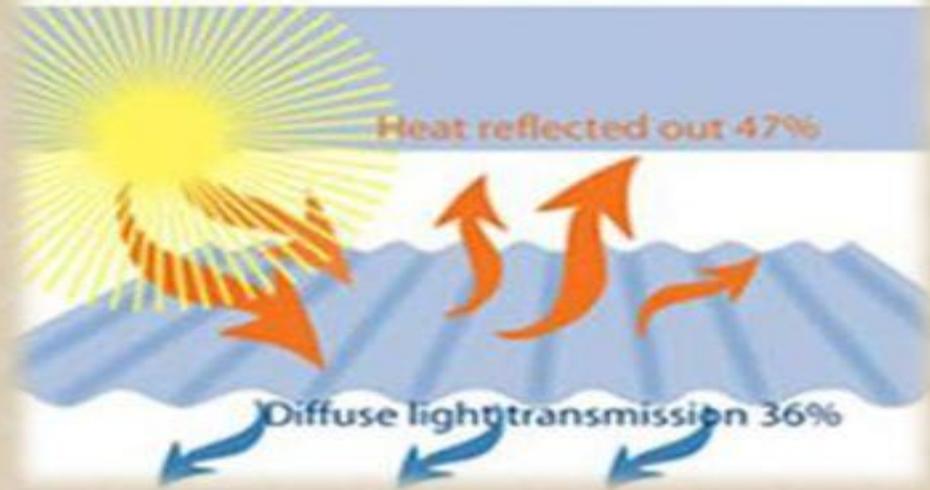
عزل عاكس برقائق الالومنيوم وطريقة وضعه في الحائط



ب- دهانات عازلة :-

دهان شفاف للزجاج ليقوم بعكس اشعة وحرارة الشمس

Up to 47% Sky Light Heat Reflection



4-المواد البلاستيكية العازلة للحرارة (الفوم)

أ-البولسترين المشكل بالبتق (ادفى فوم)

تستعمل فى مجالات متنوعه للعزل الحرارى
مثل :-

- 1- العزل الحرارى للاسقف وحوائط المباني
- 2- تجديد وتحسين الطبقات العازلة للحرارة
للاسطح القديمة

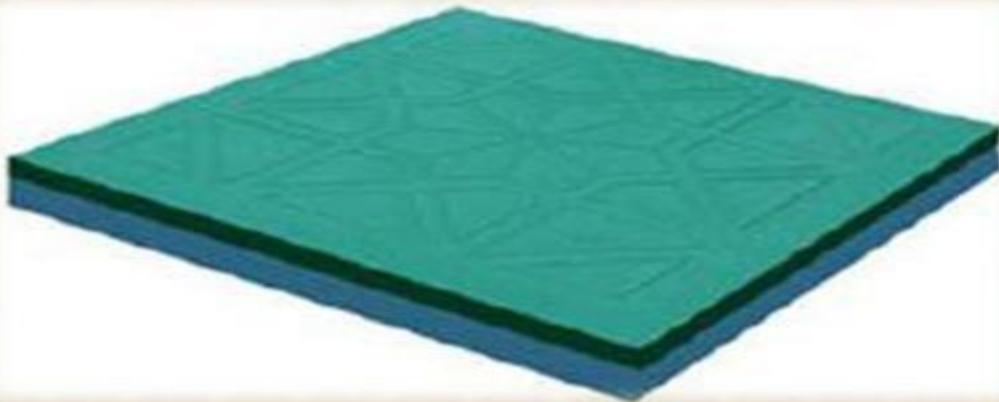
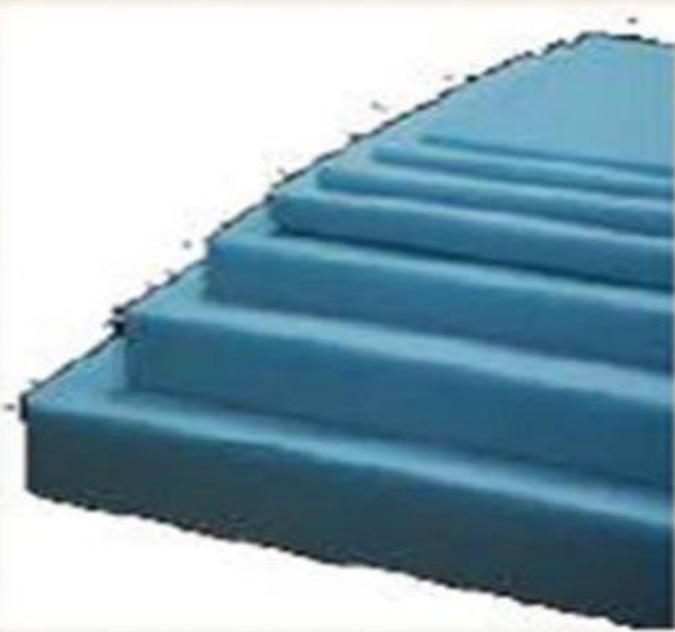
يتميز الادفى فوم بالخواص الاتية :-

- 1-ينتج اما بشكل حبيبات خفيفة الوزن جدا
ويباع بالكيلو جرام او بشكل الواح صلبة
- 2- مقاومه انضغاط عالية بالمقارنة بالمواد
الشبيهه

3- لايمتص المياه والرطوبة وذات عمر
افتراضى طويل

4- ثابت الابعاد مع درجات الحرارة والظروف
الجوية المتغيرة

5- حماية للطبقات العازلة (الرطوبة والمياه)



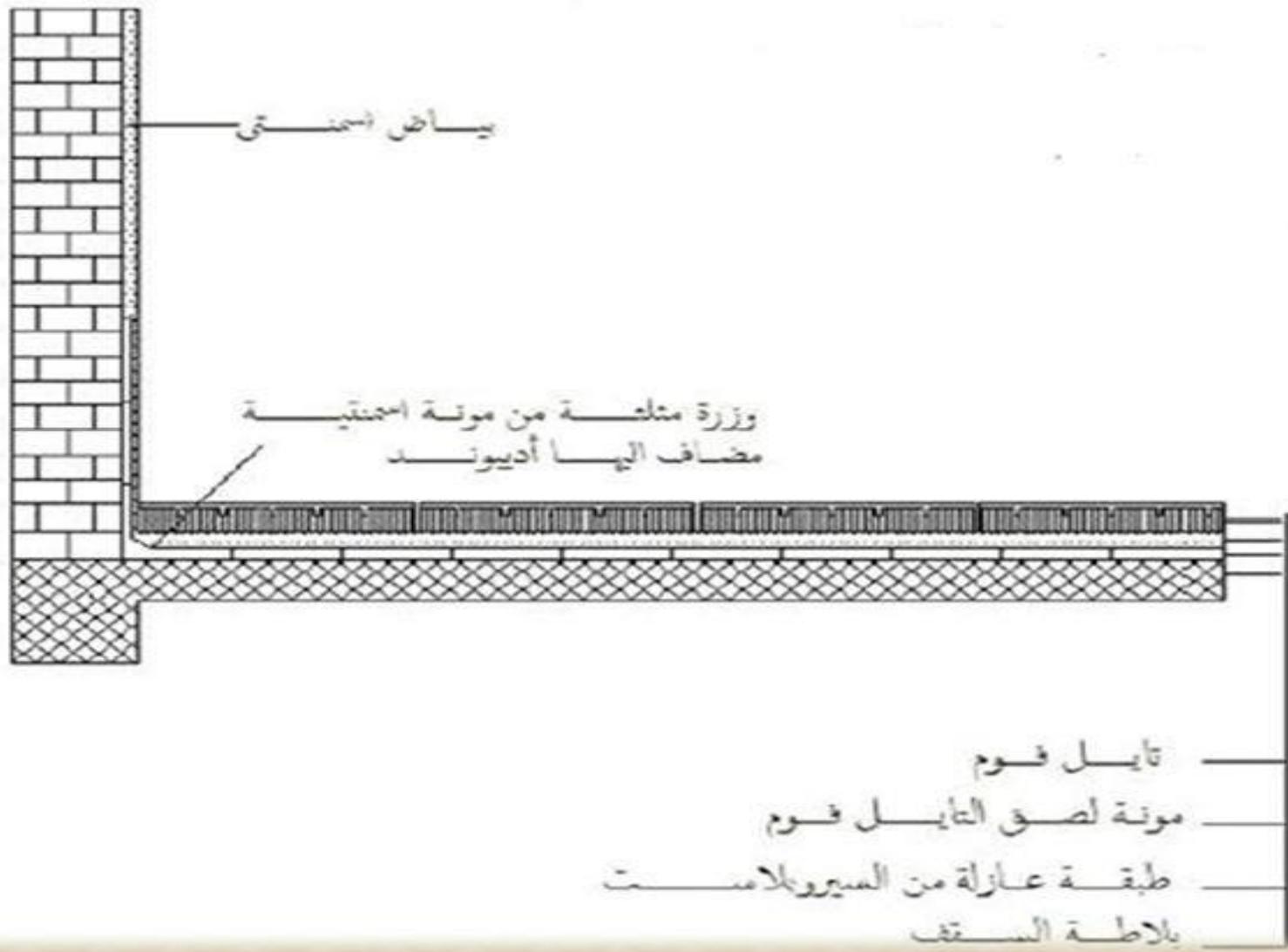


ب-بلاط التايل فوم العازلة للحرارة:-

-هو نوع من اشكال المواد البلاستيكية فهو بلاط مركب القطاع من طبقة عازلة للحرارة من البوليسترين المشكل بالبتق (ادفي فوم) متحدة بغطاء من الخرسانة الاسمنتية البولمرية قوية التحمل صلبة السطح ، بحيث يحل التايل فوم محل الطبقة العازلة وطبقة الحماية من البلاط الاسمنتى او الترايبس الخرسانة



تركيب التايل فوم في الارضية



الخرسانة الخفيفة - الاسمنت الرغوي (السيلتون)

يستخدم كعازل حراري للاسطح ويعمل
بواسطة ماكينة خاصة مثل خلاطة
الاسمنت يوضع بها (الرمل والاسمنت
وبعض المواد الكيماوية الرغوية تنتج
سيلتون خفيف مسامي اجوف يتم فرده
علي سطح الخرسانة (الاسقف
المعرضة للحرارة الشديدة) فوق
الطبقة العازلة للرطوبة وتفرش علي
السطح





الطوب الحراري

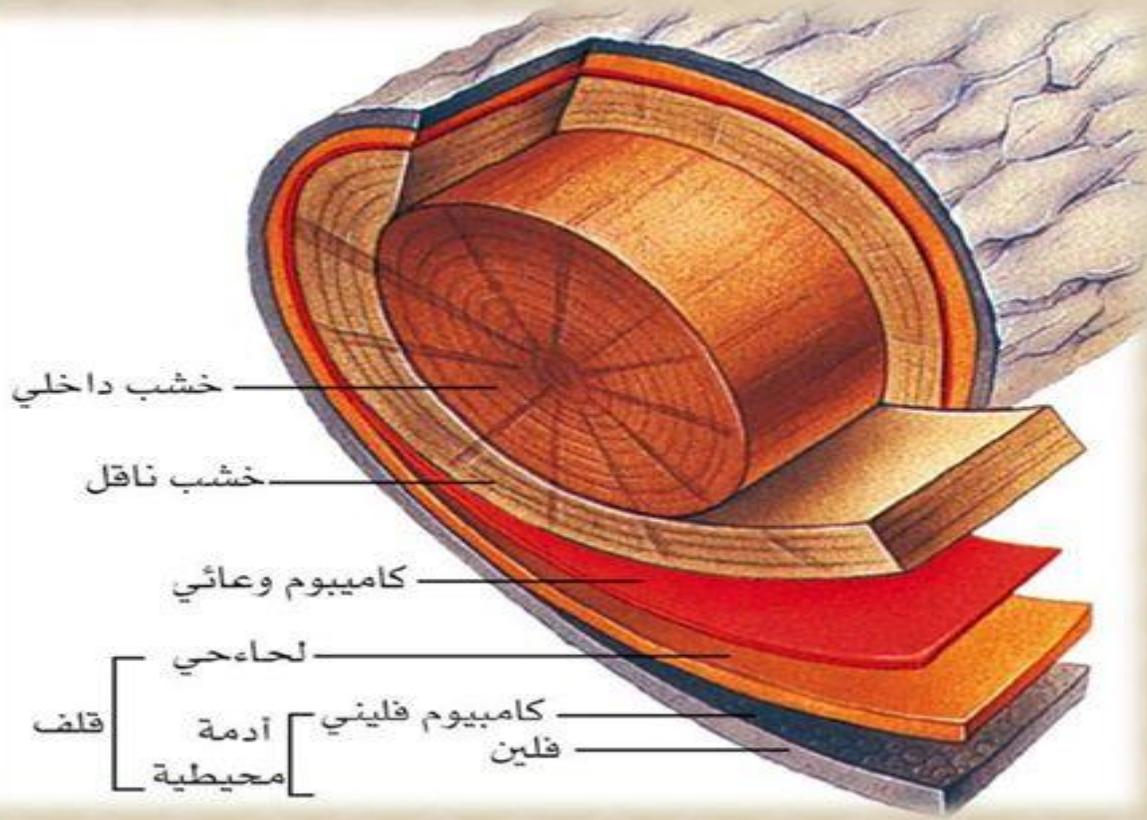
يستخدم بدل الطوب العادي
ويمكن استخدامه في
عزل الدفايات والافران
والمواقد مع استخدام
المونة الحرارية

دهانات بيوتومينية فضية

عاكسة للحرارة تستخدم بصفة
خاصة في الاسطح المائلة وفي
مزارع الدواجن واسطح
المصانع

القلين النباتي

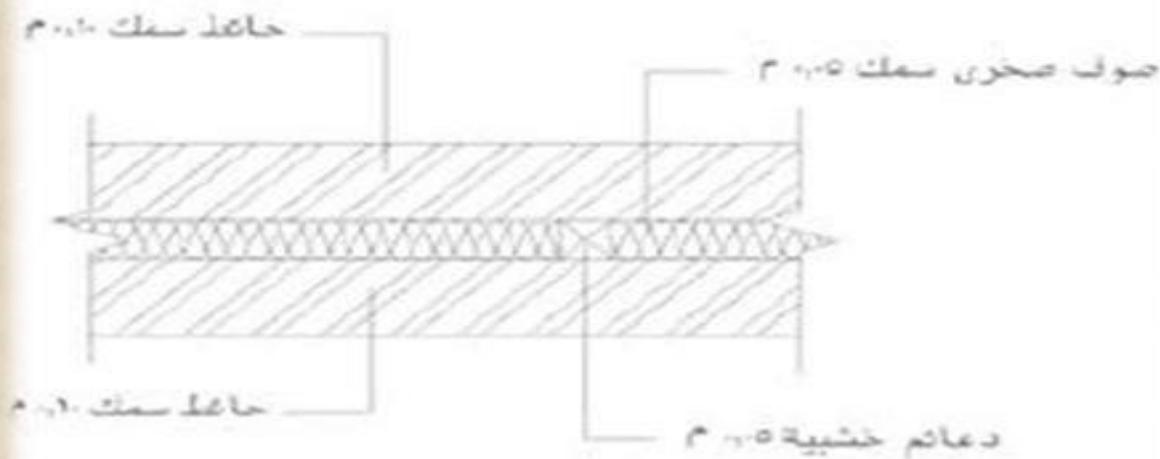
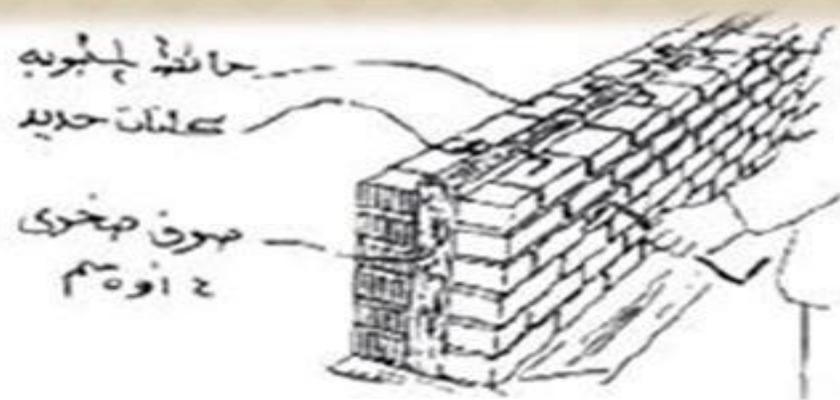
يصنع الفلين من لحاء اشجار
البلوط والتي يتم تقطيعها الي
حبيبات ثم توضع في قوالب
تحت ضغط هيدرووليكي
(مكابس) وتنقل بعدها الي
افران للتحميص مع الضغط
للحصول علي الواح من
كسيرات الفلين المشبع
بالقطران بتخانات مختلفة



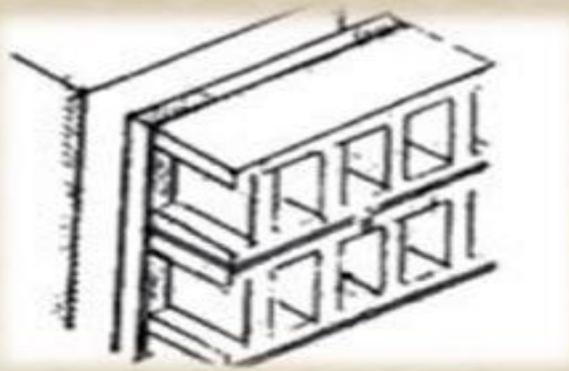
اولا العزل في الحوائط :

1-تصميم الحوائط الخارجية :

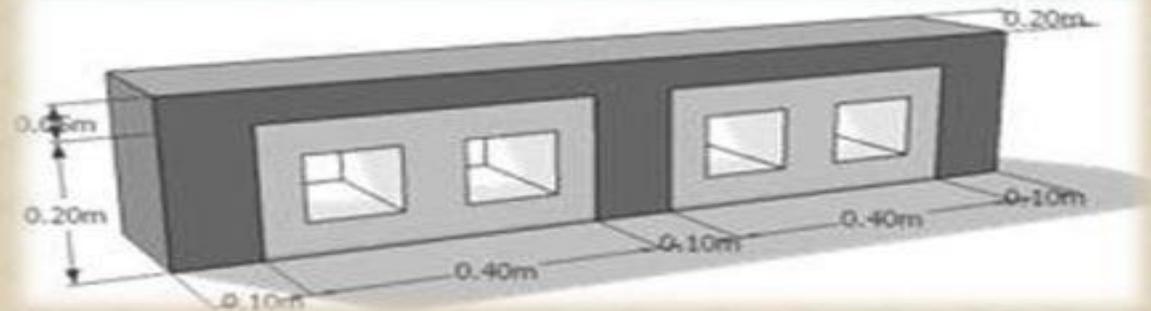
- 1- بحيث تكون مزدوجة وبينها فراغ هواء او يملأ هذا الفراغ بمواد عازله للصوت (بلاطات من الصوف الصخري) او يمكن زيادة امكانيتها في العزل بوضع الواح من الرصاص المغطى بالبلاستيك داخل الحوائط



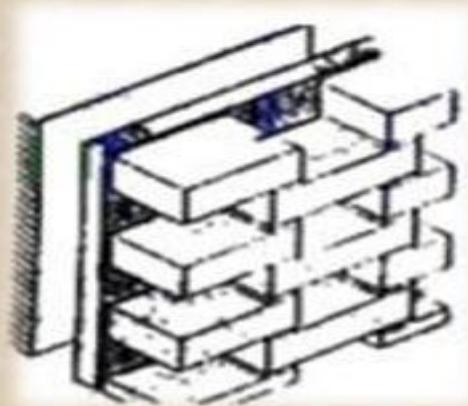
2- باستخدام بعض المواد المعماريه :



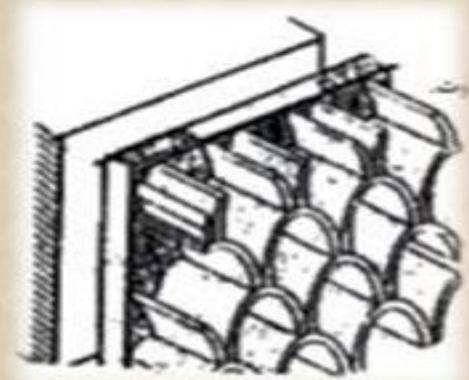
عمل طوب مفرغ حتى يعمل على
التشتيت في الصوت



◎ بلوكات خرسانيه للاسقف عازله للصوت والحراره



• باستخدام الطوب العادى ولكن بعمل
فجوات فى طريقة الرص فتساعد على كسر
اشعة الصوت



• باستخدام وحده زخرفيه من الجبس مخرمه وعمل
تشكيل للحوائط (اسمنتيه او خشبيه) لتثبيت
الصوت

2- الحوائط المكونه لحيز :

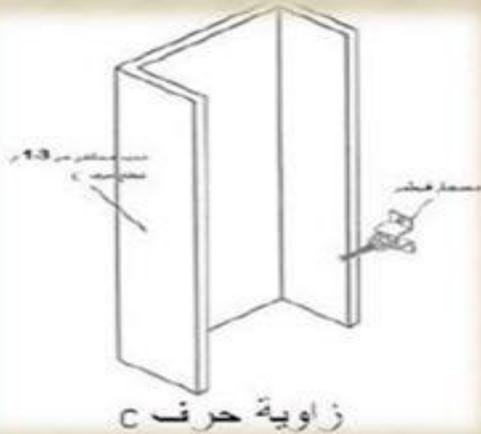
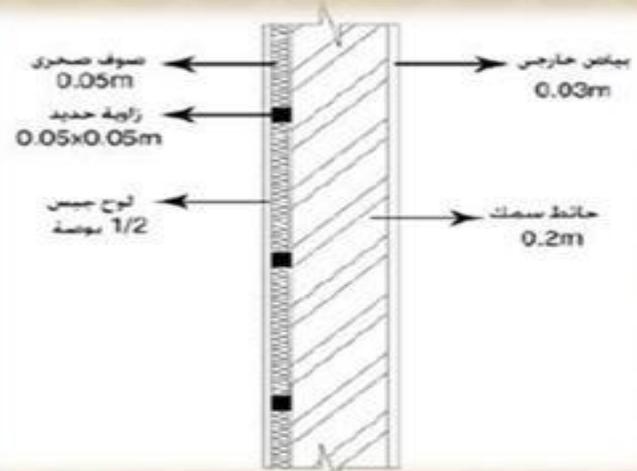
عادة ما تكون هذه الحوائط مبنية من الطوب المصمت او الطوب المفرغ الذي يزيد من قدره على عزل الصوت

خطوات التركيب :

1- تركيب زاوية حديد حرف C وتكون ذات قطاع من 3: 4 بوصه تثبت على الحائط بواسطة مسامير (فيشر)

2- يملأ فراغ وسط الزاوية بمادة الصوف الزجاجي او الصوف الصخري في صورة لفائف او شيات

3- تثبت الواح الجبس على الزاوية الحديدية وهذه الالواح ذات ابعاد لا تزيد عن 2 متر طول * 1.2 عرض



طريقة عزل الحوائط

يتم معالجة الحوائط عن طريق وضع عوارض وقوائم خشبيه بعد دهانها بالبيتومين البارد ثم يوضع داخل الحوائط صوف صخري يثبت عن طريق سلك ثم وضع شبك من المعدن ثم يوضع التشطيب النهائي (الخشب)



3-الشكل النهائي للصوف الصخري

2-تركيب الصوف الصخري

1-وضع الخشب المعزول

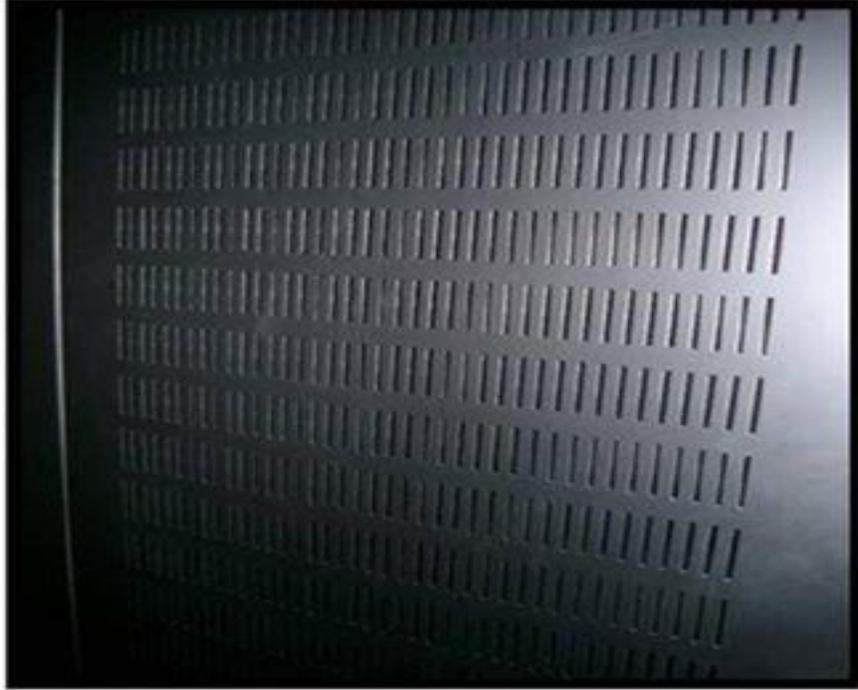


المرحلة النهائيه



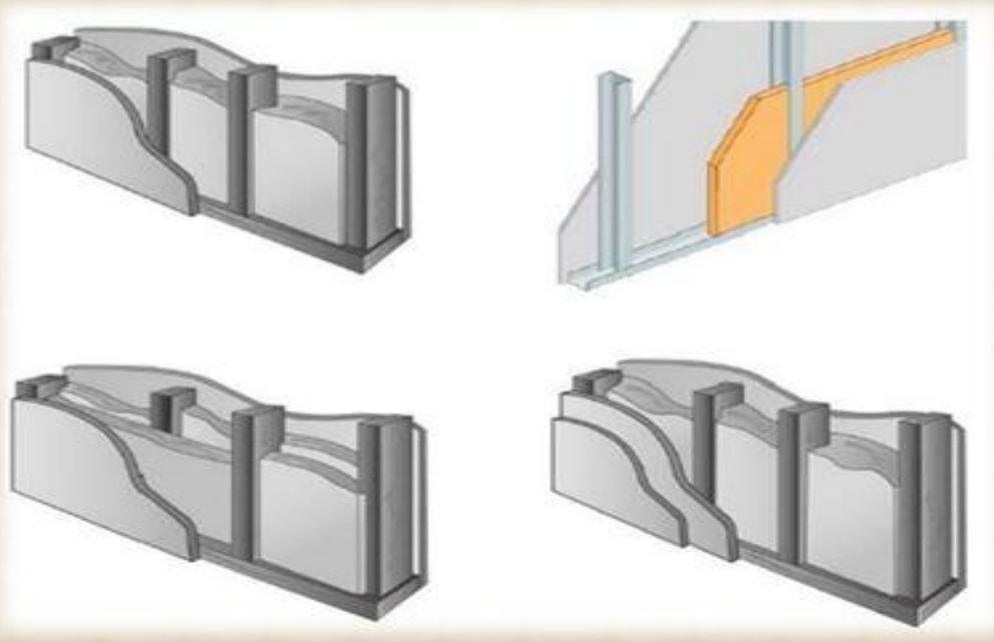
4-وضع الشبك المعدني

الامتصاص بواسطة التجويفات الرنانة :



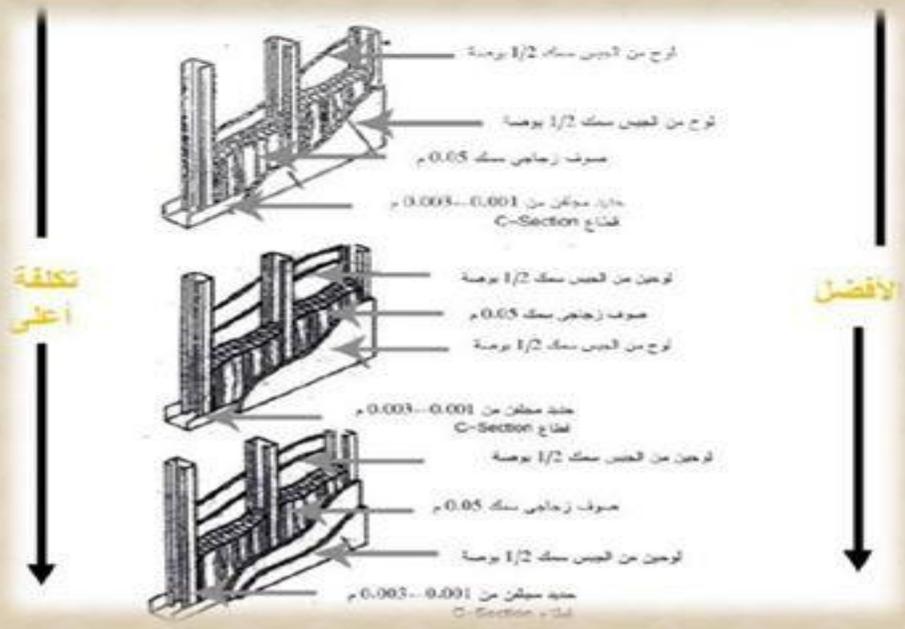
- هو عبارة عن اسطح مثقبة
مثبتة على علفات خشبية
لتوفير جيز هوائي خلفي يملأ
بمواد مسامية لرفع معامل
الامتصاص والامتصاص هذا
يتم من خلال الدمج بين
الامتصاص الرنيني
والامتصاص نتيجة اهتزاز
الاسطح .

- يستخدم هذا الاسلوب
لامتصاص نطاق واسع نسبيا
للترددات في نطاق من 500 :
1000 هرتز

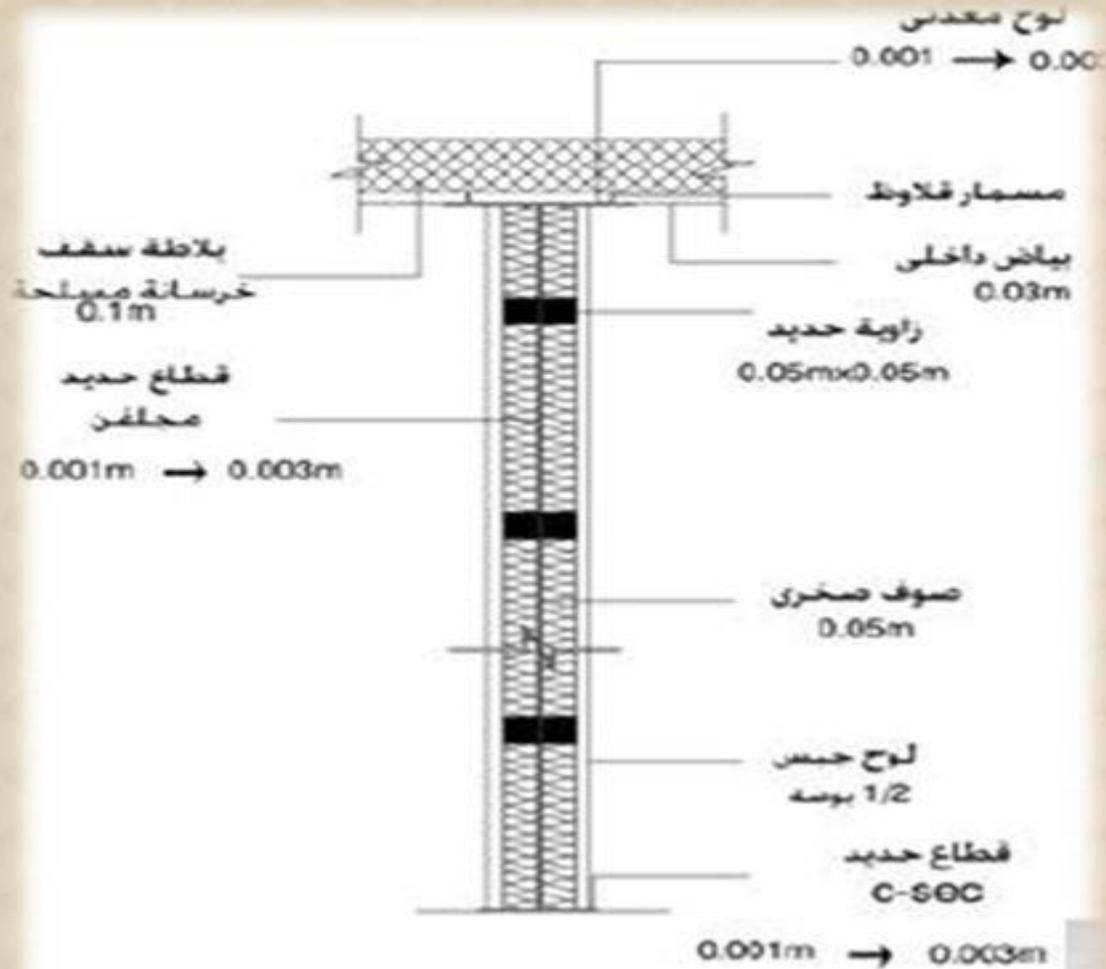


3- القواطيع :

يوضع الصوف الزجاجي بين قواطيع حديدية ويغطي وجهي القاطوع بطبقة من الجبس او طبقتين



حوائط (قواطع) داخلية :



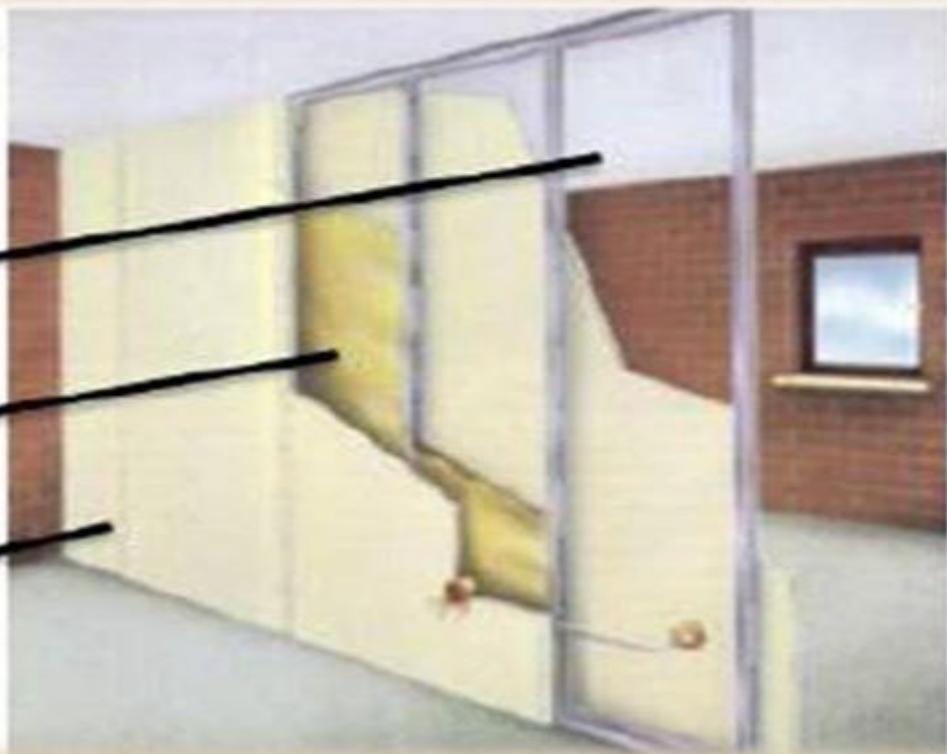
- يستخدم في عزل هذا النوع من الحوائط مواد هشة تسمح بمرور موجات الصوت من خلالها مثل (الالواح الجبسية) ليصل الى المواد العازلة او الماصه للصوت (الصوف الصخري) وفيما يلي يتم شرح كيفية بناء وعزل هذه القواطع الداخليه
- يتم تركيب الواح معدنيه بصوره راسيه مثبتة من اعلى في الاسقف ومن اسفل في الارضيات
- يتم وضع الماده العازله وهي الصوف الصخري وتثبيتها على الالواح المعدنيه الراسيه لتتملأ الفراغ بين الالواح الجبسيه والاخرى
- يتم وضع الواح الجبس

0.001m → 0.003m

حديد مجلفن 0,001 - 0,003 م ←

الصوف الصخري 0,05 م ←

الواح جبسية 0.02 م ←



ثانياً: العزل في الارضيات

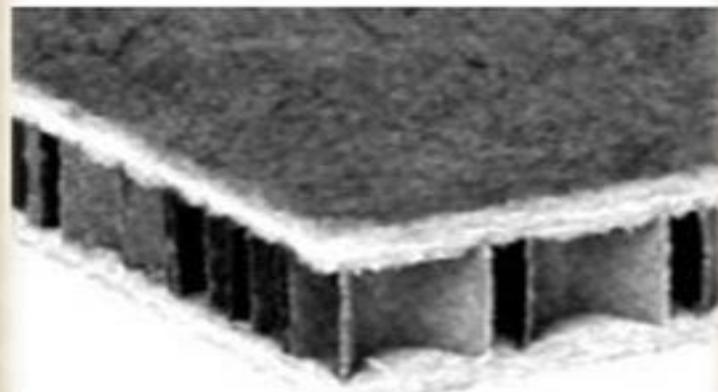
يتم عزل الارضيات بعدة طرق فكل طريقه الحسابات الخاصه بها تبعا لقوة الموجات الصوتيه المراد عزلها فيوجد طريقتين لتركييب الارضيات العازله



تعتمد على تركيب مواد النهو فوق ماده الماصه



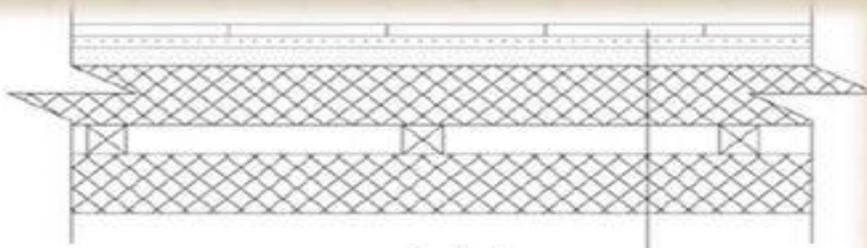
تعتمد على دمج ماده الماصه بداخل مواد النهو



يعتمد هذا النظام على معالجة الصوف الصخري باضافة ماده لدنه (تغليفه) ثم وضع مواد النهو والتشطيب على الاسطح الخارجيه يعتمد هذا النظام على معالجة الصوف الصخري باضافة ماده لدنه (تغليفه) ثم وضع مواد النهو والتشطيب على الاسطح الخارجيه

الارضيه العائمه :

بالنسه للارضيات فان افضل طريقه لزيادة العزل فتم بعمل ما يسمى بالارضيه العائمه بوضع دعائم من المعدن او الخشب على مسافات تتراوح من **40 : 60 سم** توضع بينها الواح من البليثيرين الصلب فوقها طبقه رقيقه من الخرسانه مع قضبان صغيره من التسليح ثم الرمل فالبلاط .



بلاط ٠٠٢ م

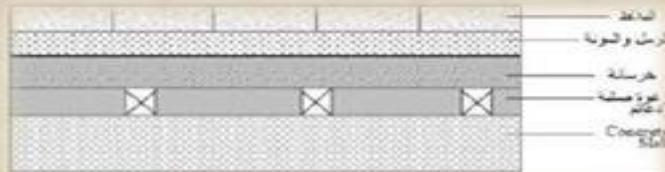
موثه ٠٠٢ م

رمل ٠٠٣ م

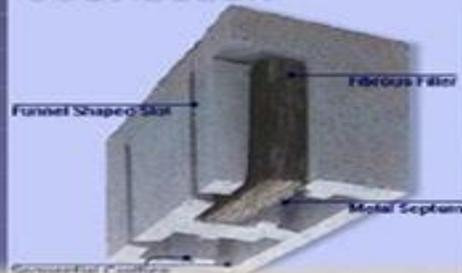
خرسانة مع قضبان صغيرة من التسليح ٠٠١ م

رغوة صلبة و دعائم ٠٠٥ م - دعائم ٠٠٥ م

بلاطة سقف من الخرسانة المسلحة سمك ٠٠١٠ م



SOUNDBLOX



طريقة تركيب الموكيت في الارضية



2-تشطيب خشب تطبيق

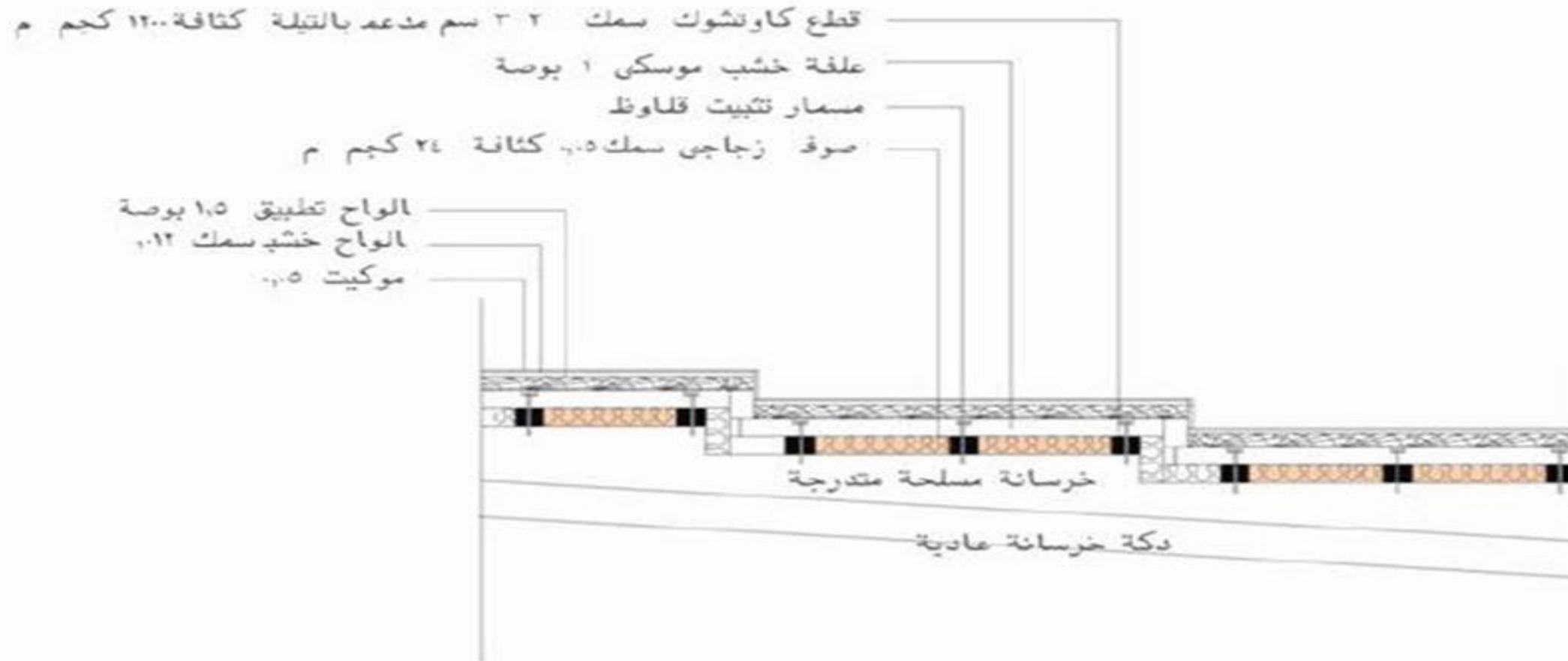


1- علفات ودكم لتركيب الخشب



3- شكل الارضيه المغطاه بالموكيت

مثال لعزل الصوت :



تفصيله فى ارضية مسرح

ثالثاً: العزل في الاسقف

بلاطات ماصه:

بلاطات معلقه بالسقف وتكون هذه البلاطات في مكوناتها خامات ماصه للصوت وتعلق في السقف الاصلى بعدة طرق :



• تثبت كل بلاطه بلسان من الخشب معلق في اعلى الشقه السفلى بمقطع على شكل حرف T



• الشق السفلى لحرف T يدخل قليلا في تجويف عرض 4 مم في اللوح

المواد المستخدمة العازلة والمثبتة للصوت :

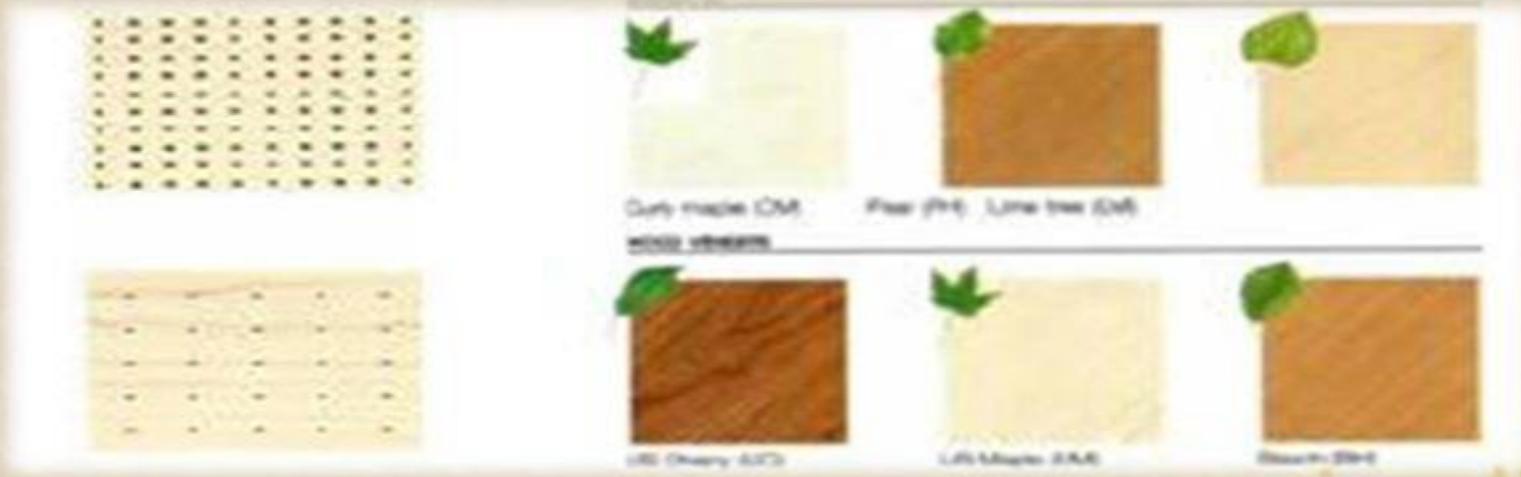
1- الاسقف المصنوعة من الياف لينة :

هي بلاطات ذات مقاس 60 *

60 المعاد تصنيعها من مخلفات الورق بعد معالجتها لتصبح عازلة وهي ذات الوان متعددة وسطحها الخارجي ذات تشكيلات متعددة فهي اما ذات سطح املس يساعد على زحف (عزل) الصوت او ذات سطح محتوى على نتوءات تساعد على تشتيت الصوت من صفاتها انها مادة هشة قابله للتلف والتاثر بالماء



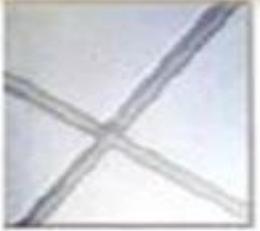
الاسقف المصنعة من الخشب :



- من الياف خشب
معاد تصنيعة
ومعالج ليصبح
عازل والاسطح
الخارجيه له
مغطاه بقشره من
اجود الاخشاب
وهي ذات سطح
ناعم او مثقب
ودرجة الصوت
المراد عزلها هي
التي تتحكم في
عدد و قطر الثقوب

اسقف مصنعه من المعادن :

هي مواد معدنيه خفيفة
الوزن براقه وهي اما
ملساء او ذات نتوءات
شريطيه بكامل طول
البلاطه



انظمة التعليق :

يعتمد هذا النظام على مجموعه من القطاعات المعدنية الخفيفه المصممه على ان تكون ذات ابعاد ثابتة تتماشى مع ابعاد البلاطات $60 * 60$ وهى بذلك تتشابه مع الاسقف الزائفة (المعلقة) المتعارف عليها.

وفيما يلي يتم عرض خطوات تركيب الاسقف:-

- 1- يتم عمل ثقوب في السقف الخرساني على ابعاد 60 ليثبت بداخلها مسمار فيشر
- 2- تثبت وصلات متحركة في الاتجاه الراسي للتحكم في مسافة سقوط السقف الزائف عن السقف الخرساني او الكمره وهذه الوصلات مصممه على امتصاص الموجات الصوتيه لعدم وصلها للسقف الخرساني وعمل اهتزاز به
- 3- يتم تثبيت القطاعات الطويله على هذه الوصلات بمسافات $60 * 60$ باطوال قياسييه
- 4- يتم تثبيت القطاعات العرضيه بداخل القطاعات الطويله على مسافه $60 * 60$
- 5- يتم تركيب البلاطات بداخل المربعات الناشئه من تقاطع القطاعات الطويله والعرضيه معا

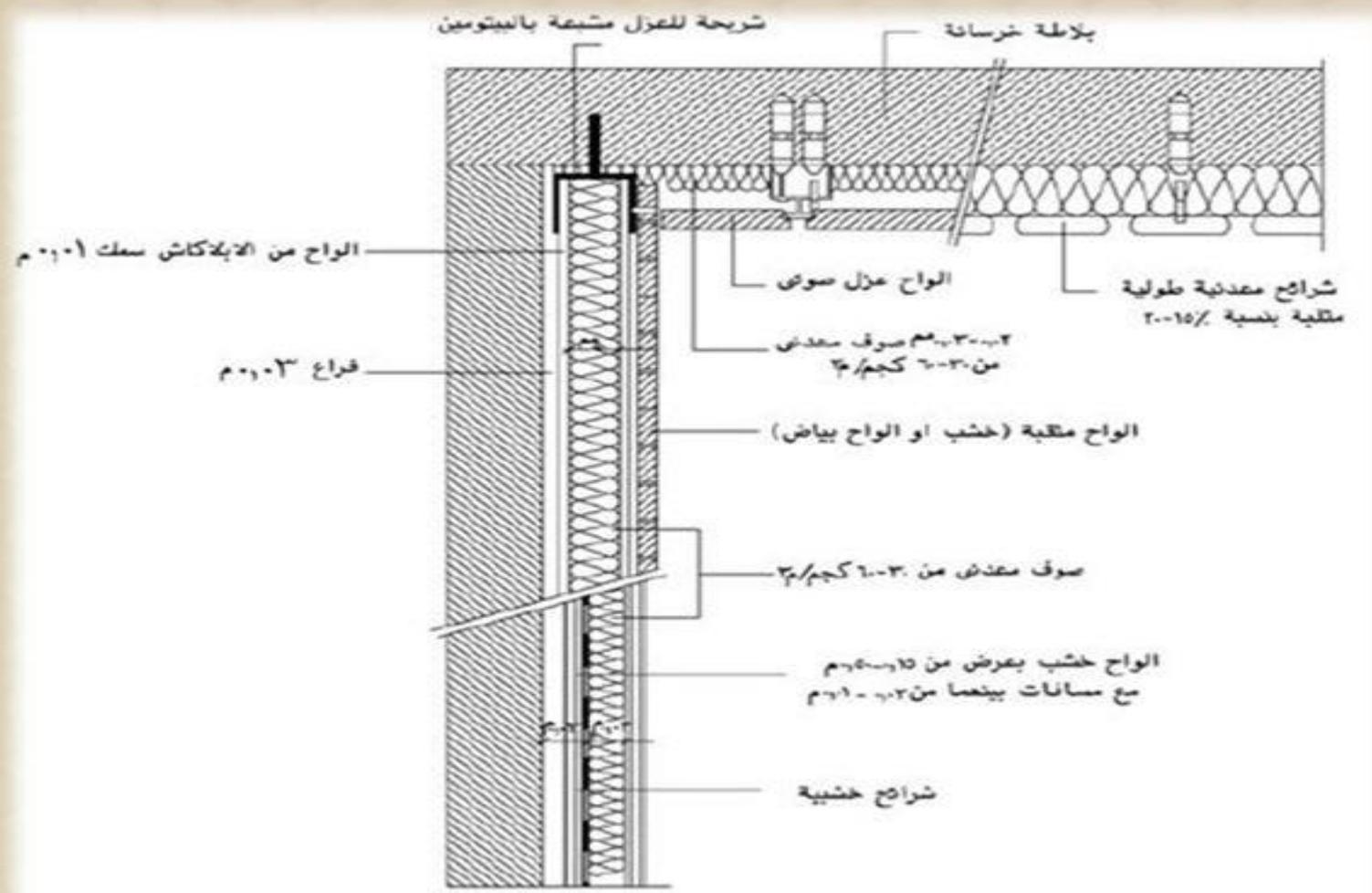




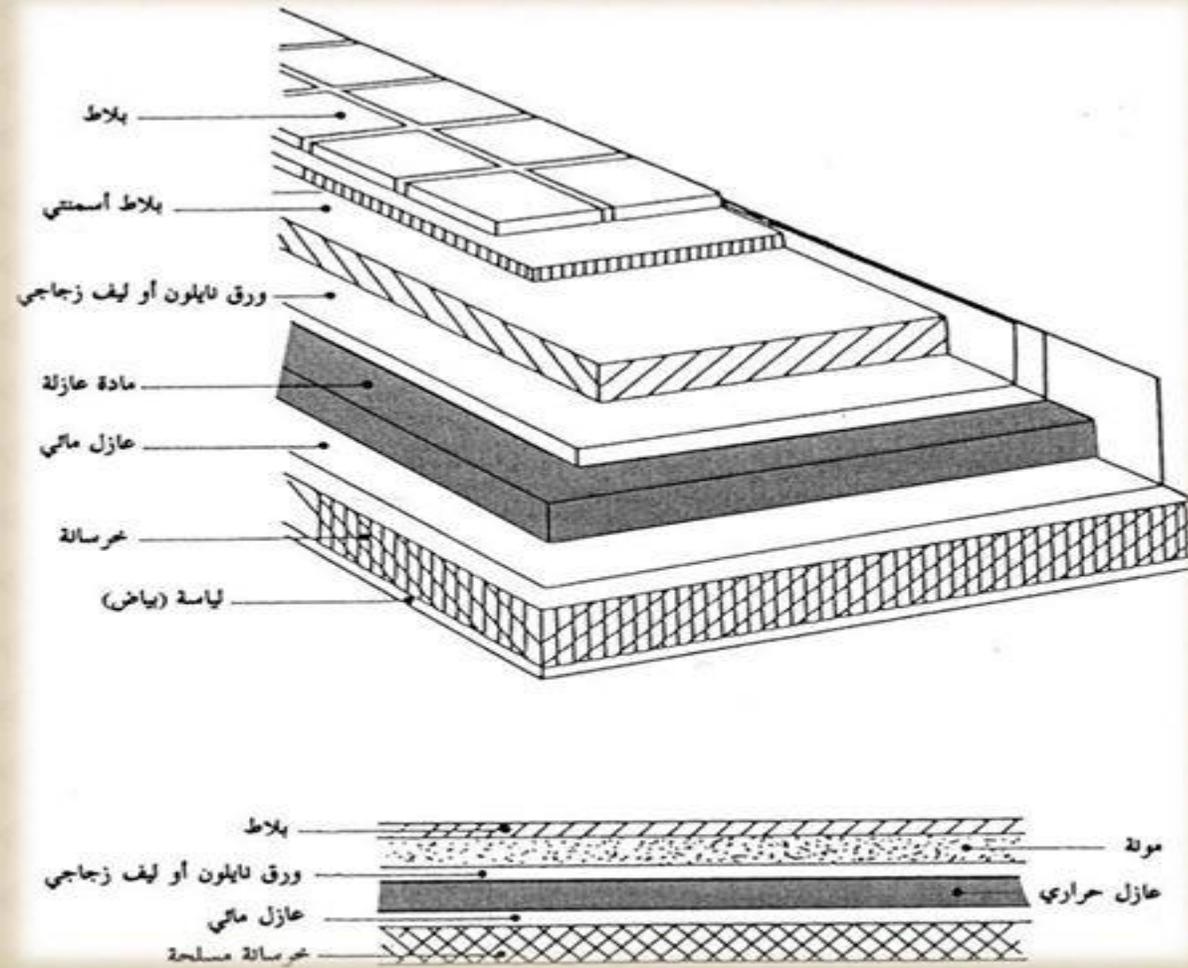
صور توضيحيه لتركيب الاسقف
تدمج الواح الجبس مع الفيبر ويوضع في ظهرها فوم لعزل
الصوت

تستخدم الاسقف المعلقة لأغراض كثيرة منها العزل الصوتي ويميزها تعدد خاماتها والجدول التالي يوضح مقارنه بين المواد من حيث التكلفة وجودة العزل

م	المادة	التكلفة	عزل الصوت
1	بلاطات جبسية	توسط	جيد
2	بياض منقّب على شبك مغطى بالصوف المعدني	عالي	جيد جدا
3	ألواح رغوية	متوسط	جيد
4	ألياف ختبية	منخفض	جيد
5	ألياف معدنية	متوسط	جيد
6	ألياف زجاجية	منخفض	جيد
7	ألواح البياض معزولة بالصوف المعدني	منخفض	جيد



قطاع راسي يوضح طريقة تبطين الاسقف والحوائط لعزل الصوت والحرارة بشرايح معدنية او الواح مثقبة من الخشب او البياض



قطاع في سقف معزول

التخلص من الإزعاج في الكراجات و غرف المحركات

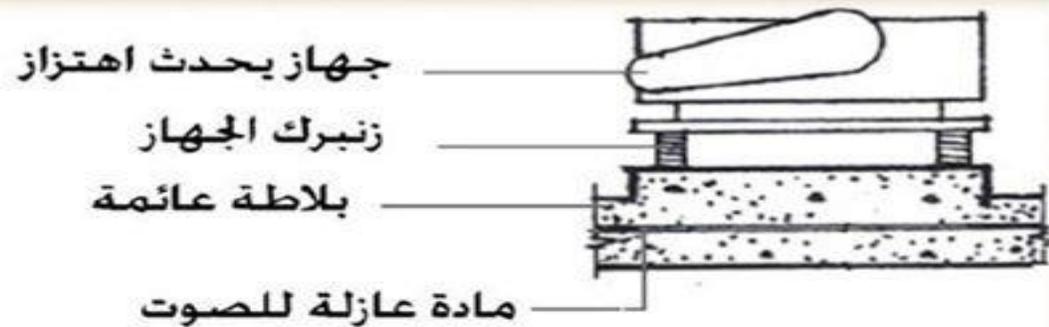
من الممكن تخفيف الازعاج و انتقاله في مواقف السيارات المغلقة أو غرف المحركات و المولدات بواسطة باحدى الطريقتين:

1-وضع مواد ممتصة للصوت على الجدران خاصة ألواح الصوف الصخري و الزجاجي و كذلك الألواح المصنوعة من الألياف النباتية الخفيفة و غير المضغوطة، وهذه الألواح لها معامل امتصاص للصوت مرتفع جدا ويزيد عن 90% ، ولكن هذه الطريقة مكلفة عادة و هذه الألواح خفيفة و لا تتحمل ظروف صعبة مما يؤدي الى تلفها و تاكلها مع الوقت.

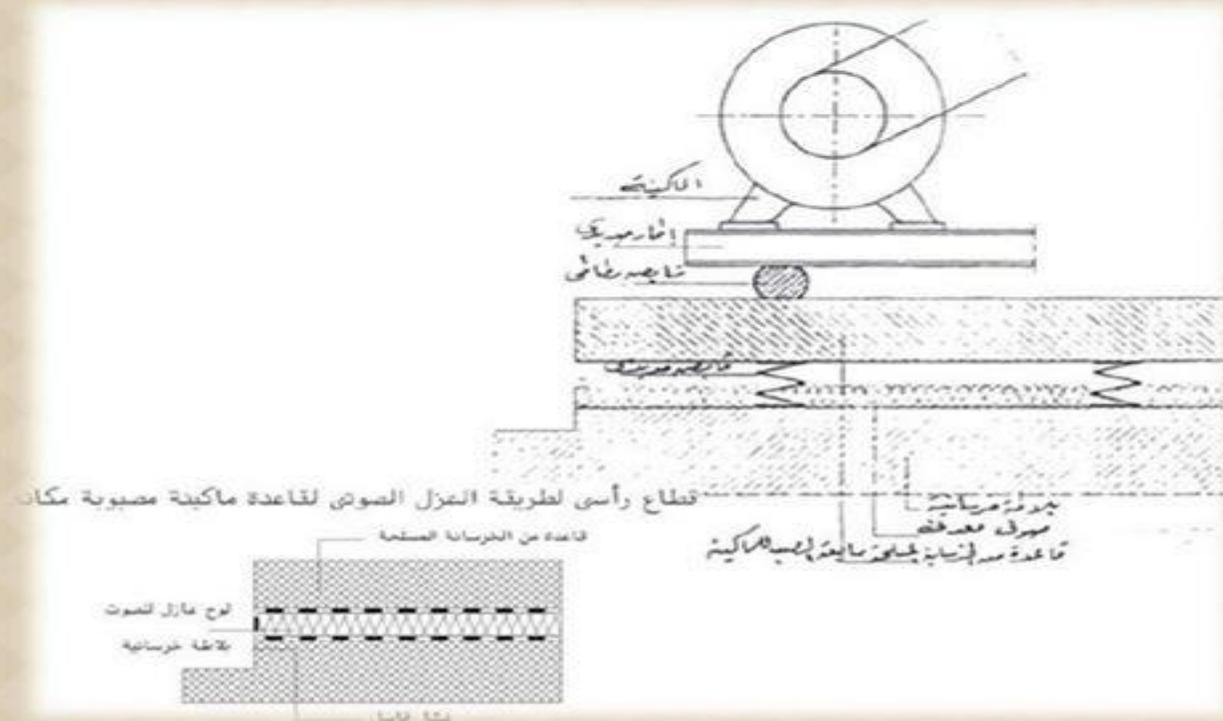
2-استعمال الطوب المجوف مع فتحات soundcell blocks وهذا الطوب عالي الامتصاص للصوت بواسطة ظاهرة resonance ، ويمكن أن تكون جميع الطوب ذات الرنين فتحات و يمكن أن يكون جزء منها فقط و الباقي مغلق



يمكن تقليل الاصوات الناشئة عن الطرق و اهتزاز الماكينات و ذلك من خلال
احدى الطرق التالية:

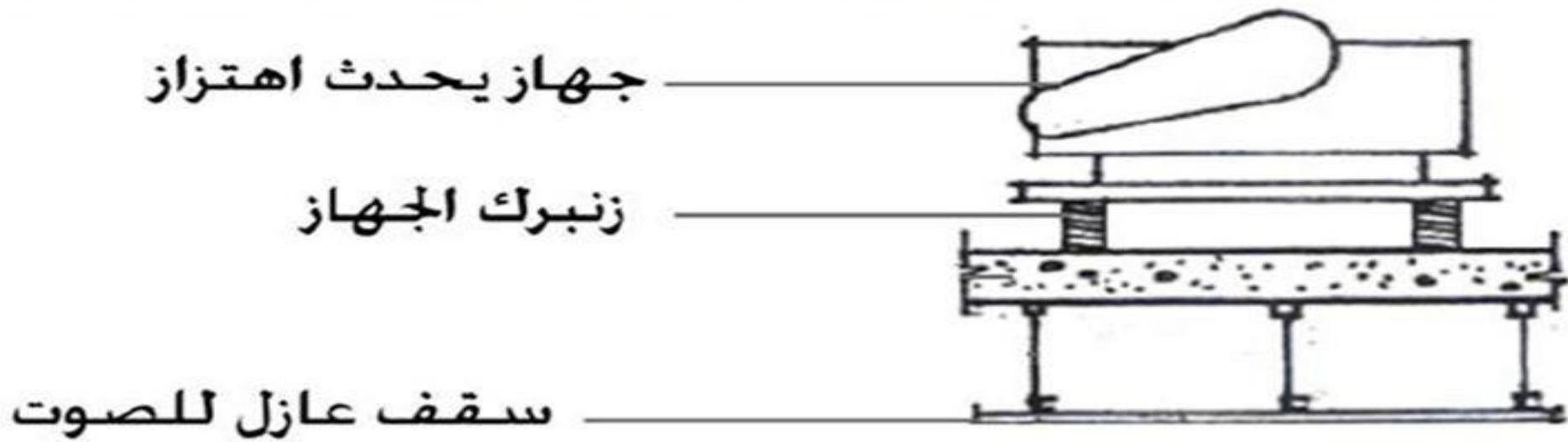


- وضع الماكينات او المحركات فوق سطح محمول على
زنبركات



- وضع الماكينات او المحركات فوق سطح
تحتة عجلات مطاطية منفوخة بالهواء.

أ-توضع الواح الصوف المعدني على السطح الكلي لارضية الدور كما
في الرسم التالي :
قطاع راسي لطريقة العزل الصوتي لقاعدة ماكينه سابقة الصب



وضع الماكينات او المحركات فوق سطح محمول على
زنبركات



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY
www.bu.edu.eg

المطلوب

رسم قطاعات لتفصيليات من اعمال العزل الصوتي والحراري

Learn Today ... Achieve Tomorrow



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

www.bu.edu.eg

THANK YOU

Learn Today ... Achieve Tomorrow