اللجنة العليا لتخطيط المدن

قـرار رقم ٩٥/٣

بشأن تطبيق نظام العزل الحراري فى المباني

إستناداً إلى المرسوم السلطاني رقم ٨٥/٢٧ بانشاء اللجنة العليا لتخطيط المدن .

وإلى قرار اللجنة العليا لتخطيط المدن رقم ٩٤/٨ المتخذ فى اجتماعها الثاني لعام ١٩٩٤م المنعقد بتاريخ ٣٠ ذو القعدة ١٤١٤ هـ الموافق ١١ مايو ١٩٩٤م .

وبناءً على ماتقتضيه المصلحة العامة

تقـــــرر

مـــادة (١) : يعمل باللائحة المرافقة بشأن تطبيق نظام العزل الحراري فى المباني .

مـــادة (٢) : على الجهات المعنية تنفيذ أحكام هذا القرار كل فيما يخصها .

مـــادة (٣) : يلغى كل مايخالف هذا القرار أو يتعارض مع أحكامه .

مـــادة (٤) : يعمل بهذا القرار إعتباراً من ١ يناير ١٩٩٥ وينشر فى الجريدة الرسمية .

قيس بن عبد المنعم الزواوي

نائب رئيس الوزراء

للشؤون المالية والاقتصاديـــــة

رئيس اللجنة العليا لتخطيط المدن

صـدر فى : ٢٠ شعبـــــان ١٤١٥ هـ

الموافـــق : ٢٢ ينايـــــر ١٩٩٥م

نشر هذا القرار فى الجريدة الرسمية رقـم (٥٤٨)
الصـــادرة فى ١٩٩٥/٤/١م

لائحـــة نظام العزل الحراري فى المباني

مـــادة (١) : يطبق نظام العزل الحراري فى المباني على المراحل التالية :

أولاً : بالنسبة إلى المباني الجديدة :

المرحلة الأولى : وتبدأ إعتباراً من بداية عام ١٩٩٥م ويطبق فيها نظام العزل الحراري وفقاً للآتي :

(أ) نظام العزل فى الأسقف والجدران ويشمل :

١ - جميع المباني الحكومية

٢ - جميع المنشآت السياحية كالفنادق والمسارح والمعارض .

٣ - جميع المباني المكونة من أربعة أدوار فأكثر أو تزيد تكلفتها الانشائية عن (٢٥٠) ألف ريال عماني أو تتطلب طاقة إحمال أكثر من (٢٥) طن

٤ – المنشآت الصناعية الكبيرة

(ب) نظام العزل فى الاسقف فقط :

ويشمل جميع المباني التي تزيد تكلفتها الانشائية عن (٥٠) الف ريال عماني فى كافة أنحاء السلطنة .

المرحلة الثانية : وتبدأ إعتباراً من بداية عام ١٩٩٦م ويطبق فيها نظام العزل الحراري وفقاً للآتي :

(أ) نظام العزل فى الاسقف والجدران :

ويشمل جميع المباني التي تزيد تكلفتها الانشائية عن (٣٠) الف ريال عماني فى محافظة مسقط وبقية المدن الرئيسية .

(ب) نظام العزل فى الاسقف فقط :

ويشمل جميع المباني التي تزيد تكلفتها الانشائية عن (٣٠) الف ريال عماني فى مختلف ولايات السلطنة .

المرحلة الثالثة : وتبدأ إعتباراً من بداية عام ٢٠٠٠م ويطبق فيها نظام العزل الحراري وفقاً للآتي :

(أ) فى أسقف وجدران جميع المباني فى محافظة مسقط والمدن الرئيسية .

(ب) فى أسقف وجدران كافة المباني التي تزيد تكلفتها الانشائية عن (١٥) ألف ريال عماني فى بقية ولايات السلطنة .

ثانيا : بالنسبة إلى المباني القائمة :

المرحلة الأولى : وتبدأ إعتباراً من بداية عام ١٩٩٧م ويطبق فيها نظام العزل الحراري فى الاسقف فقط فى كافة المباني التي تزيد تكلفتها الانشائية عن (١٥) ألف ريال عماني فى محافظة مسقط والمدن الرئيسية .

المرحلة الثانية : وتبدأ إعتباراً من بداية عام ٢٠٠٠م ويطبق فيها نظام العزل الحراري فى الاسقف فقط فى كافة المباني القائمة فى السلطنة والتي تزيد تكلفتها الانشائية عن (١٥) الف ريال عماني .

مـــادة (٢) : يتم تطبيق نظام العزل الحراري فى المباني باستخدام العوازل الحرارية المبينة أنواعها وخواصها واشتراطاتها بملحق هذه اللائحة رقم (١) .

مـــادة (٣) : يتم تحديد نوع المادة العازلة وسمكها لكل مبنى حسب طبيعته وموقعه وتعرضه للحرارة مع مراعاة التقيد بالبيانات الواردة بالجدول الوارد بالملحق رقم (١) كحد أدنى .

مـــادة (٤) : يمكن تطبيق نظام العزل الحراري لكل من الاسقف والجدران وكذلك بالنسبة إلى الاسقف والجدران الخفيفة باستخدام النماذج الموضحة بملحق هذه اللائحة رقم (٢) على إعتبار أن هذه النماذج ارشادية .

مـــادة (٥) : على البلدية المختصة التحقق من مراعاة تطبيق نظام العزل الحراري فى الرسومات والمخططات المعدة للمباني وفقاً للمراحل المبينة فى المادة (١) من هذه اللائحة .

مـــادة (٦) : على وزارة الكهرباء والمياه التنسيق مع البلديات المختصة والجهات المعنية لايجاد الية مناسبة تضمن تطبيق نظام العزل الحراري فى المباني وفقاً لأحكام هذه اللائحة .

ملحق رقم (١)

(١) انواع المواد العازلة

اولاً : مواد العزل السائبة :

(١) البيـــرلايت

وهو عبارة عن زجاج بركاني خامل ممدد بعملية تسخين خاصة ومعالج بسليكون غير قابل للاشتعال حيث ينتج فى صورة مادة خفيفة الوزن حبيبية بيضاء يمكن تداولها بسهولة .

(٢) الفيرموكلايت

ركام رقائقي ذو مسطحات لامعة أو فى صورة قشور الميكا الرقائقية ينصهر فى درجات حرارة عالية جداً منتفخاً لاضعاف حجمه ويمكن تداوله وصبه بسهولة .

ثانياً : الـواح العـزل :

(١) الزجاج الرغوي (الخلوي)

يتكون هذا الزجاج من خلايا صغيرة جداً محكمة الاقفال يتم الحصول عليها من تمدد الزجاج ١٨ مثل حجمه الطبيعي ومن ثم يبرد تحت ظروف خاصة وكل خلية متمددة تمثل وحدة مستقلة مملؤة بغاز خامل وهو ذي درجة عزل عالية .

(٢) البوليسترين المتمدد

بوليمر مشتق أساساً من ستيارين غير متبلمر ممدد ليشكل تكوين سليلوزي يشتمل أساساً على خلايا مقفلة وينتج فى صورة ألواح وتصنف هذه الالواح إلى الدرجات الآتية : (SD) قياسية التحمل ، (HD) عالية التحمل ، (EHD) زائدة التحمل ، (UHD) فائقة التحمل ، (ISD) مقاومة للتاثيرات الصوتية .

(٣) البوليسترين المبثوق

تكوين سليلوزي مبثوق مشتق أساساً من ستيارين غير متبلمر ثم يسحب مباشرة إلى الاشكال المطلوبة .

(٤) بولـــي يوريثيـــن

مادة تنتج من تفاعل المركبات التي تحتوي المجموعات الهيدروكسيلية مع ثنائي الايسوسيانات وتمتاز بانها من أقل المواد العازلة فى الكثافة .

(٥) الزجاج الليفي

الياف زجاجية لا فلزية وغير عضوية ويتم تصنيعها من الياف طويلة ودقيقة غير قابلة للاشتعال ويتم ترابطها بمادة رابطة غير فينولية لتكوين نسيج خفيف الوزن وتكون هذه الالياف معزولة لتتوزع بانتظام وتتوافر هذه الالياف على شكل لفائف أو الواح .

(٦) الصوف الصخري

يتكون من الياف معدنية دقيقة طويلة غير قابلة للاشتعال تترابط بمادة فينولية وتغزل هذه الالياف بانتظام لتحقق الكثافة المنتظمة ويتوفر الصوف المعدني فى ثلاثة أشكال رئيسية :

أ – الياف على هيئة انسجة تورد فى لفائف .

ب – حصائر لها واجهة تقوية من الشبك .

ج – بلاطات صلبة تربط برابط مناسب لتكوين بلاطة أكبر .

ثالثاً : مواد العزل التي تنفذ بالرش :

(١) بولي يوريثين مرشوش

نفس المادة المذكورة فى بند (٤) ولكن فى صورة يمكن رشها داخل الفراغات أو التجاويف أو على المسطحات المعقدة ذات الأبعاد الثلاثة حيث تجف هذه الرغوة بعد صبها فى نصف دقيقة لتكوين طبقة عازلة متماسكة .

(ب) خواص المواد العازلة

تسلسل SERIAL	المادة MATERIAL	الكثافة DENSITY في الجدران IN WALLS		في السطوح IN ROOFS		معامل المقاومة الحرارية R = 1/k THERMAL RESISTIVITY		معامل التوصيل الحراري k VALUE THERMAL CONDICTIVITY		درجة الحرارة القصوى MAX. WORKING TEMPERATURE		مقاومة الضغط COMPRESSION STRENGTH		مقاومة الحريق FIRE RESISTANCE	امتصاص الماء النسبة المئوية (الحجم) WATER ABSORPTION (% VOLUME)	قياس النفاذية للبخار بيرم - انش VAPOR PERMEABILITY (PERM-INCH)	ملاحظات REMARKS
		كغ/م³	باوند/قدم³ lb/ft³	كغ/م³	باوند/قدم³ lb/ft³	م² °س/واط m² °C/W	قدم² °ف ساعة/بتو ft² °F h/Btu	واط/م °س W/m °C	بتو - انش/قدم² ساعة ف Btu-inch/ft² h °F	°س °C	°ف °F	كغ/سم² kg/cm²	باوند/انش² lb/in²				
	حبيبات سائبة LOOSE FILL																
1	بيرليت (ممدد) PERLITE (expanded)	32 176	2 11	-	-	17.36	2.5	0.050	0.40	750	1400	1.0	14.2	لا يحترق INCOMBUSTIBLE	يسمح لنفاذ الماء الطفيف INFILTRATED TO BE WATER REPELLANT	-	-
2	فيرميكيوليت (مشور) VERMICULITE (poured)	64 160	4 10	-	-	17.36	2.5	0.055	0.41	1100	2012	1.0	14.2			-	-
	ألواح جاهزة																
3	زجاج رغوي FOAM GLASS	115 180	7 11	115 180	7 11	17.36	2.5	0.058	0.40	400	850	5.0	71 - 36 - 8	لا يحترق INCOMBUSTIBLE	لا يمتص NON ABSORBING	خامل NEGLIGIBLE	-
4	بولي ستايرين ممدد (مصبوب) EXPANDED POLYSTYRENE (moulded)	30 min.	1.9	30 min. 45	2	27.78	4.0	0.036	0.25	75	165	1.2	17 - 2 - 26 - 4	يحترق ويحترق ويتبخر ناساً BURNS, EMITTING TOXIC SMOKE		2	يذوب بمذيبات عضوية معينة DISSOLVES IN CERTAIN ORGANIC SOLVENTS
5	بولي ستايرين ممدد (مبثوق) EXPANDED POLYSTYRENE (extruded)	24 min.	1.62	30 min. 45	2	31.25	5.0	0.032	0.22	75	165	2.0	28 - 4 - 42 - 7			0.4 - 0.6	
6	بولي يوريثين (صلب) POLYURETHANE (rigid)	25 50	1.6 3	35 50	2.2 3	34.72	6.0	0.029	0.20	100	212	1.0	14 - 2 - 42 - 7	يحترق ويصبح مرتفعاً لتشبعات BURNS, EMITTING HIGHLY TOXIC SMOKE		1.0 - 6.0	-
7	الزجاج الليفي MINERAL (Fiber glass) WOOL	48 59	3 3.7	يمكن استعماله في السقوف MUST NOT BE USED IN ROOFS		24.4	3.5	0.042	0.29	200	392	0.5	0 - 7	البقايا المادة الرابطة البيتومينية الراتنجية RESIDUOUS BINDER BURNS	عالي HIGH	عالي HIGH	يمكن استعماله في السقوف غير مطروقة MAY BE USED IN INACCESSIBLE ROOFS
		60 110	3.7 6.8	110 176	7	22.78	4.0	0.036	0.25								
8	الصوف الصخري MINERAL (rock) WOOL	140 240	8.8 15	140 240	8.8 15	23.94	3.5	0.042	0.29	250	482	0.7	0 - 28 - 4		عالي HIGH	عالي HIGH	
	مواد تنفذ بالرش او الضخ MATERIALS SPRAYED OR INJECTED																
9	بولي يوريثين (مرشوش) POLYURETHANE (foamed)	15 30	1 2	35 50	2.2 3	31.25	5.5	0.032	0.22	100	212	0.5 - 2.0	7 - 28 - 4	يحترق ويصبح مرتفعاً لتشبعات BURNS, EMITTING HIGHLY TOXIC SMOKE	لا يمتص 4	2 - 4	يستعمل في حالات خاصة TO BE USED IN SPECIAL CASES

(ج) الاشتراطات الواجب توافرها
فى المـواد العازلـــــة

أولاً : الاشتراطات الفنية :

(١) معامل الانتقال الحراري

أ – يجب أن لا تزيد قيمة معامل الانتقال الحراري (U) للعوازل الحرارية المستخدمة فى الاسقف عن (٠ر٥٧) وات لكل متر مربع درجة مئوية عمق متر (٠ر١ وحدة حرارية بريطانية لكل قدم مربع فى الساعة) بصرف النظر عن سمك المادة العازلة المستخدمة.

ب – يجب أن لاتزيد قيمة معامل الانتقال الحراري (U) للعوازل الحرارية المستخدمة فى الجدران عن (٠ر٧٤١) وات لكل متر مربع درجة مئوية عمق متر (٠ر١٣ وحدة حرارية بريطانية لكل قدم مربع فى الساعة) بصرف النظر عن نوع المادة العازلة المستخدمة .

(٢) التجـــانس

يجب أن تكون مواد العـزل الحـراري المسـتـخـدمـة فى الاسطح والجـدران ذات تركـيب متجانس وخلايا مقفلة .

(٣) تأثير الزمن

أ – يجب أن تكون مواد العزل الحراري مقاومة للتصلد بمرور الزمن وأن تقاوم التآكل والظروف البيئية السائدة فى السلطنة .

ب – يجب أن تكون مواد العزل الحراري ذات كفاءة عزل حرارية طويلة الامد .

ج – يجب أن تكون مواد العزل الحراري ذات قدرة ميكانيكية عالية طويلة الامد (لاتقل عن ١٠ سنوات) .

(٤) مقاومة الرطوبـــة

يجب أن تكون مواد العزل الحراري المستخدمة فى عزل المباني مقاومة لامتصاص الرطوبة وتكون أقصى نسبة لامتصاص الماء (معامل امتصاص الماء) للمواد العازلة المستخدمة فى الاسقف أو الجدران لاتزيد عما هو موضح بالجدول كحد أقصى .

(٥) ثبات الابعـاد

يجب أن تكون مواد العزل الحراري ذات أبعاد ثابتة قليلة القابلية للتمدد أو التقلص .

(٦) تأثير درجات الحرارة

يجب أن تكون مواد العزل الحراري ذات كفاءة عالية فى مقاومة التباين الدوري لدرجات الحرارة .

(٧) مقاومـة الاشتعـال

يجب أن تكون مواد العزل الحراري غير قابلة للاشتعال فى حالة تركيبها فى أماكن فيها احتمال التعرض للحريق .

(٨) المقاومة لنمو الاحياء الدقيقة

يجب أن تكون المواد العازلة حرارياً والمستخدمة فى العزل الحراري للمباني مضادة لنمو الفطريات وغير قابلة لتكاثر الكائنات الجرثومية أو المجهرية عليها .

(٩) المقاومة للتفاعلات الكيميائية

يجب أن تكون مواد العزل الحراري مقاومة للتفاعلات أو التغييرات الكيميائية المحتمل تعرضها لها فى الظروف العادية وغير قابلة للتفاعل الذاتي أو التحلل الكيميائي .

ثانياً : إشتراطات التركيب :

(١) يجب مراعاة عدم تهشم المادة العازلة للحرارة عند البناء أو أثناء عملية تركيبها وتستبعد الالواح المهشمة من الاستعمال .

(٢) تكون أسطح المادة العازلة المستخدمة خالية من الغبار أو الحتات أو الشحوم أو أي مواد غريبة غير مقبولة عند استعمالها .

(٣) إذا كان معامل امتصاص الماء للمادة العازلة المستخدمة فى الاسقف يزيد عن ١٪ فتغلف بغلاف عازل من البولي ايثلين أو ورق النايلون .

(٤) يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أسلوب وطريقة تركيب المواسير التي تستخدم كمسارات للخدمات الكهربائية والمياه والهاتف والصرف الصحي وخلافه بحيث لاينتج عن ذلك اضرار سلبية تؤدى إلى خفض كفاءة العزل الحراري .

ثالثاً : اشتراطات التخزين :

يجب أن تخزن المواد العازلة فى أماكن جافة غير مكشوفة وبطريقة تحميها من التهشم أو التثقيب .

رابعاً : اشتراطات النقل :

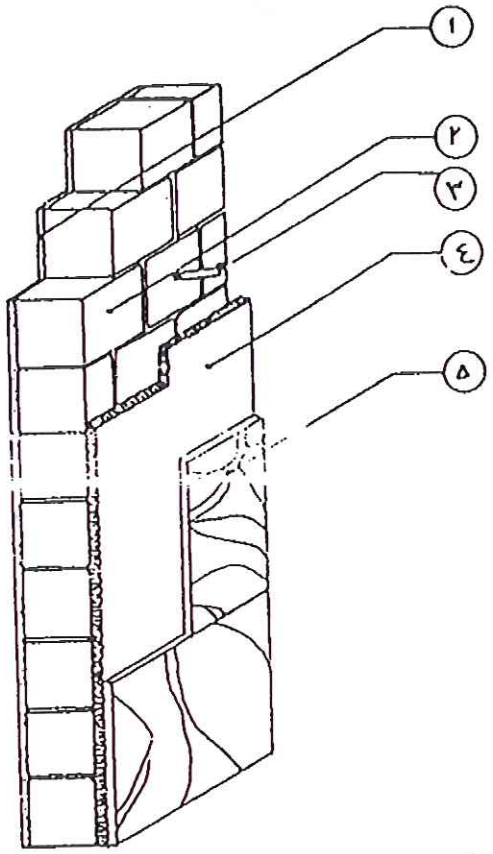
يتم نقل الواح العزل الحراري بطريقة تحميها من المؤثرات الجوية بحيث تصل إلى الموقع سليمة وخالية من التشقق أو التكسر أو التهشم أو الحتات أو الشحوم أو اي مواد غريبة أو أي عيوب تؤثر على استخدامها .

خامساً : للاستفادة الكاملة من العزل الحراري يفضل استعمال الزجاج المزدوج أو الزجاج العاكس ومع مراعاة الاشتراطات المتعلقة بالنوافذ والمعدة من قبل الجهات المختصة .

ملحق رقم (٢)
نماذج العزل الحراري

(أ) نماذج عزل الجدران

نموذج رقـم (١)



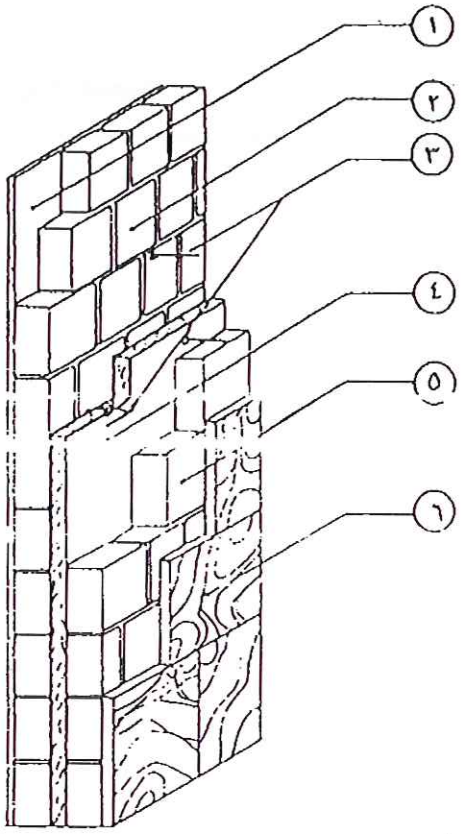
١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – روابط تثبيت
٤ – بولستيرين منبثق أو متمدد (٥ سم)
٥ – رخام (٣ سم)

1. Sand cement plaster (2 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. Mechanical fixings
4. Extruded or Expanded polystyrene (5 cm)
5. Marble (3 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٨٠
٤ – مقاومة الواح البوليستيرين	٥ سم	٩ر٠٠٠
٥ – مقاومة الرخـام	٣ سم	٠ر١١٥
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		١١ر٥٧١

نمـوذج رقـم (٢)

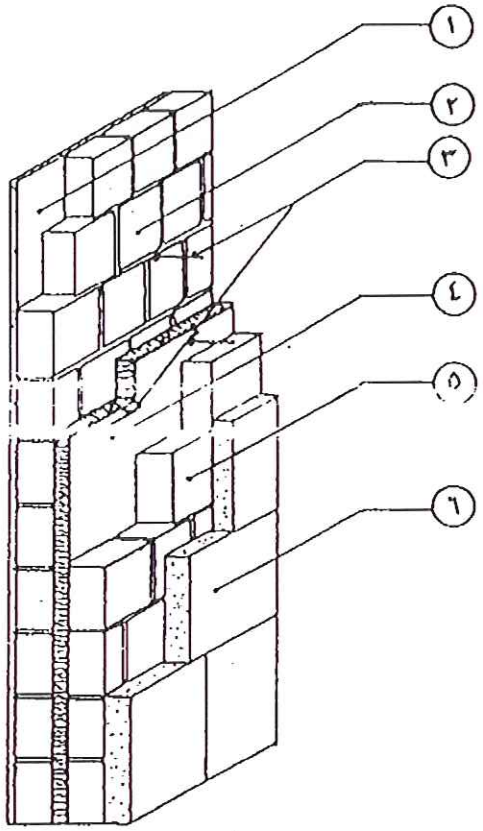


١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)	1. Sand cement plaster (2 cm)
٢ – طابوق اسمنتي (١٠ سم)	2. Sand cement block (solid) (10 cm)
٣ – روابط تثبيت	3. Wall ties
٤ – صوف معدني كثيف (مغطى بالالمنيوم المقوى من الجهتين) (٥ سم)	4. High density mineral wool (faced both sides with reinforced aluminium foil) (5 cm)
٥ – طابوق اسمنتي (١٠ سم)	5. Sand Cement block (10 cm)
٦ – رخام (٣ سم)	6. Marble (3 cm) (solid)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي (١)	١٠ سم	٠ر٦٤٠
٤ – مقاومة الصوف المعدني عالي الكثافة	٥ سم	٨ر٠٠٠
٥ – مقاومة الطابوق الاسمنتي (٢)	١٠ سم	٠ر٦٤٠
٦ – مقاومة الرخـام	٣ سم	٠ر١١٥
٧ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١٠ر٥٧١**

نمـوذج رقــم (٣)

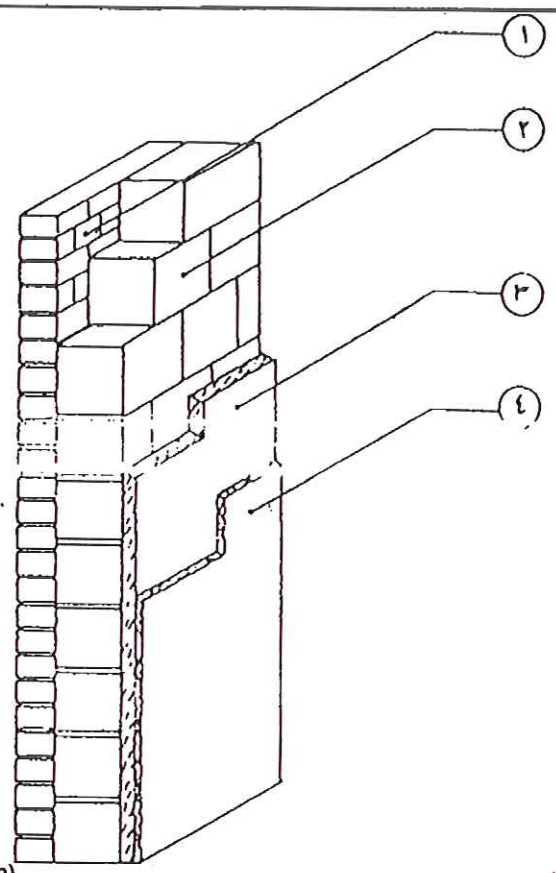


١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)	1. Sand cement plaster (2 cm)
٢ – طابوق اسمنتي (١٠ سم)	2. Sand cement block (solid) (10 cm)
٣ – روابط تثبيت	3. Wall ties
٤ – بوليسترين ممدد بصفائح المنيوم المقوى من الجهتين (٥ سم)	4. Expnaded Polystyrene (faced both sides with reinforced aluminium foil) (5 cm)
٥ – طابوق اسمنتي (١٠ سم)	5. Sand Cement block (10 cm)
٦ – حجر طبيعي (٣ – ٨ سم)	6. Natural stone (3-8 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي (١)	١٠ سم	٠ر٦٤٠
٤ – مقاومة البوليستيرين	٥ سم	٨ر٠٠٠
٥ – مقاومة الطابوق الاسمنتي (٢)	١٠ سم	٠ر٦٤٠
٦ – مقاومة الاحجار الطبيعية	٨ سم	٠ر٣٠٦
٧ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		١٠ر٧٦٢

نمـوذج رقـم (٤)



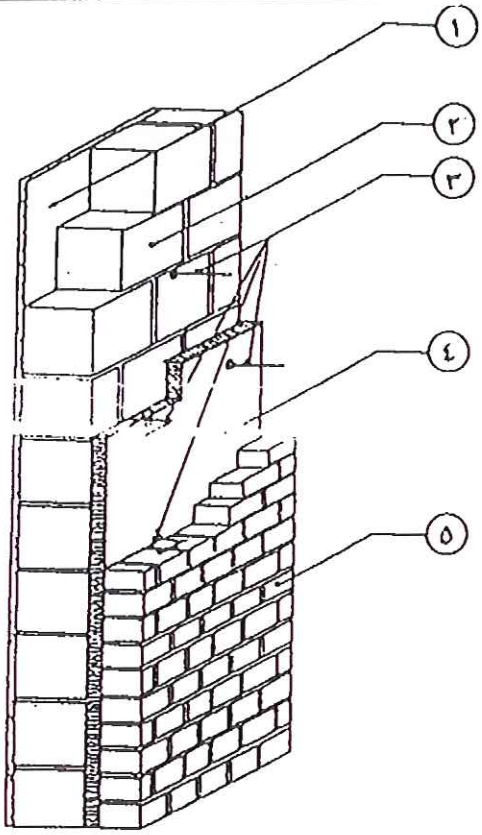
١ – طابوق جيري (١١ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – صوف معدني كثيف (٥ سم)
٤ – الواح جبس (١ سم)

1. Sand Lime brick (11 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. High density mineral wool (5 cm)
4. Gypsum board (1 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة الطوب الجيري	١٠ سم	٠ر٩٠٦
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٨٠
٤ – مقاومة الصوف المعدني ذو الكفاءة العالية	٥ سم	٧ر٠٠٠
٥ – مقاومة الواح الجبس	١ سم	٠ر١٢٥
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١٠ر٢٨٧**

نمـوذج رقــم (٥)



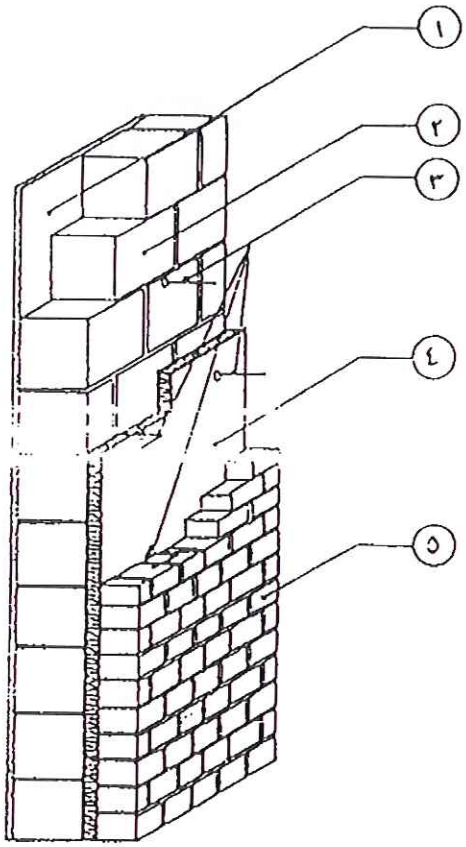
١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – روابط تثبيت
٤ – بولييوريثين مغطى بصفائح المنيوم مقوى من الجهتين (٥ سم)
٥ – طابوق جيري (١١ سم)

1. Sand / cement plaster (2 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. Wall ties
4. Polyurethane (faced both sides with aluminium foil) (5 cm)
5. Sand -lime brick (11 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٠٠
٤ – مقاومة الواح البولييوريثين	٥ سم	١٠ر٠٠٠
٥ – مقاومة الطوب الاسمنتي	١١ سم	٠ر٩٠٦
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١٣ر١٢٦**

نمـوذج رقـم (٦)



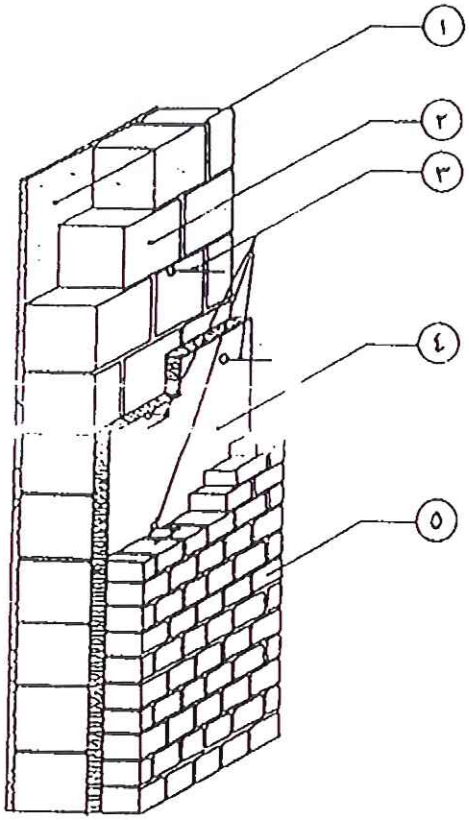
١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – روابط تثبيت
٤ – بولستيرين منبثق او متمدد (٤ سم)
٥ – طابوق جيري (١١ سم)

1. Sand / cement plaster (2 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. Wall ties
4. Extruded or Expanded plystyrene (faced both sides with aluminium foil) (5 cm)
5. Sand -lime brick (11 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٠٠
٤ – مقاومة الواح البوليستيرين	٤ سم	٧ر٢٠٠
٥ – مقاومة الطوب الجيري	١١ سم	٠ر٩٠٦
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١٠ر٥٦٢**

نمـوذج رقــم (٧)



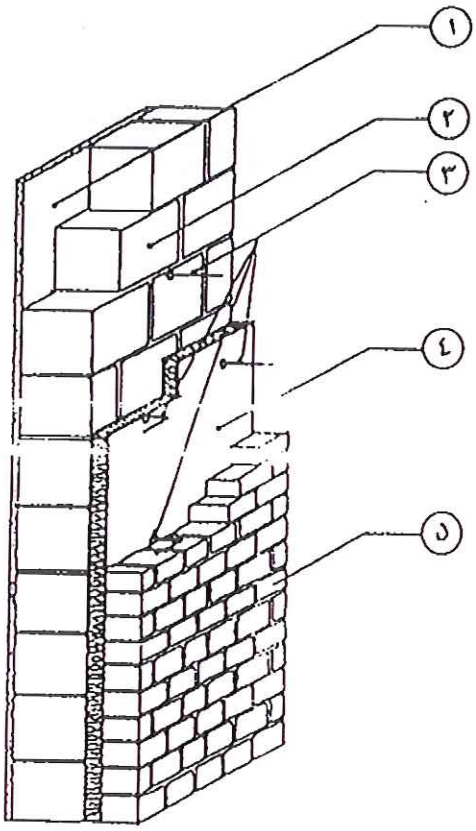
١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – روابط تثبيت
٤ – صوف معدني مكثف مغطى بصفائح من الالمنيوم من الجهتين (٥ سم)
٥ – طابوق جيري (١١ سم)

1. Sand / cement plaster (2 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. Wall ties
4. High density mineral wool (faced both sides with aluminium foil) (5 cm)
5. Sand -lime brick (11 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٨٠
٤ – مقاومة الصوف المعدني عالي الكثافة	٥ سم	٧ر٠٠٠
٥ – مقاومة الطوب الجيري	١١ سم	٠ر٩٠٦
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١٠ر٣٦٢**

نمـوذج رقـم (٨)



١ – مسلح رمل / اسمنت (٢ سم)
٢ – طابوق اسمنتي (٢٠ سم)
٣ – روابط تثبيت
٤ – بوليستيرين ممدد (مغطى بالالنيوم من الجهتين) (٥ سم)
٥ – طابوق جيري (١١ سم)

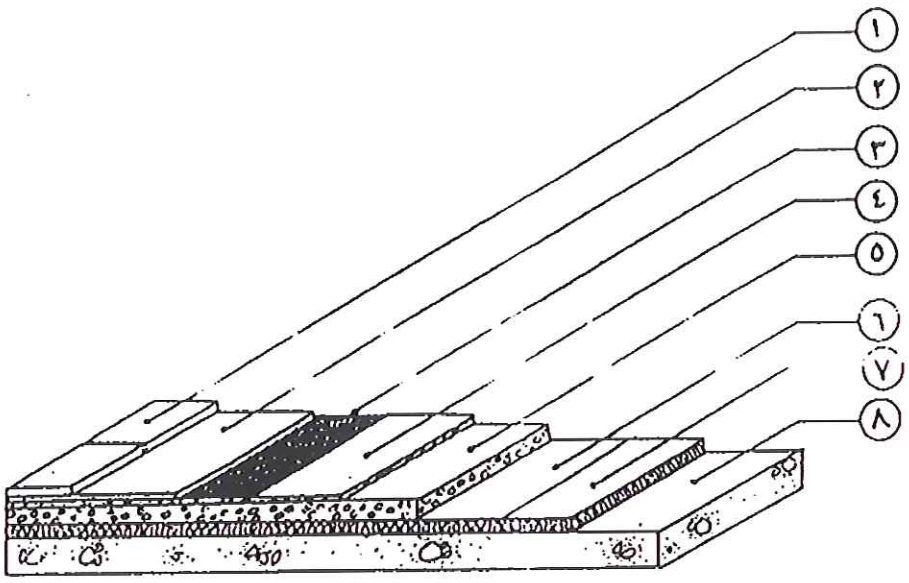
1. Sand / cement plaster (2 cm)
2. Sand cement block (solid) (20 cm)
3. Wall ties
4. Expanded polystyrene (faced both sides with aluminium foil) (5 cm)
5. Sand -lime brick (11 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٦٩٨
٢ – مقاومة البلاستر (اسمنت ورمل)	٢ سم	٠ر٢٠٠
٣ – مقاومة الطابوق الاسمنتي	٢٠ سم	١ر٢٨٠
٤ – مقاومة البوليستيرين	٥ سم	٨ر٠٠٠
٥ – مقاومة الطوب الجيري	١١ سم	٠ر٩٠٦
٦ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٧٨
المجمـــــوع		**١١ر٣٦٢**

(ب) نماذج عزل الاسقف

نمـوذج رقـم (١)

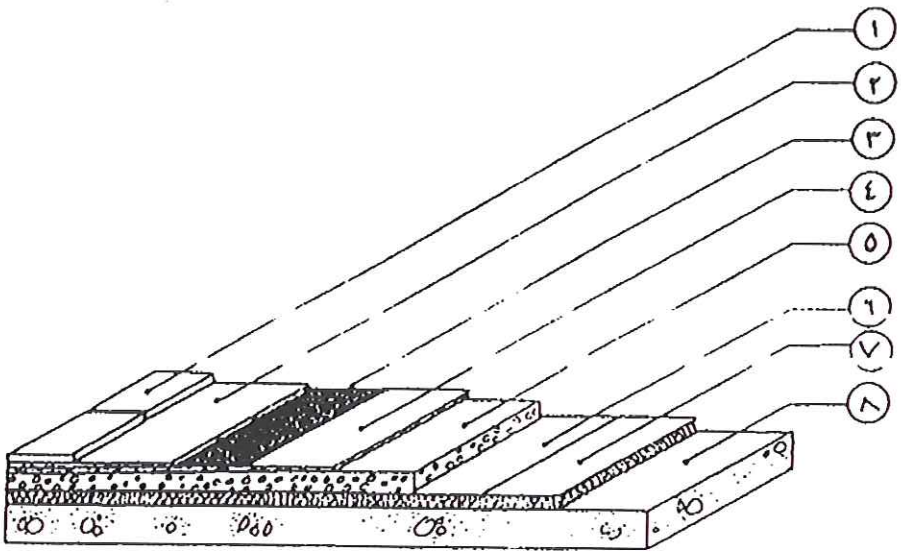


١ – بلاط اسمنتي ابيض (٢٠ × ٢٠ × ٢ سم)	1. Sand cement roofing tiles (white) (20 x 20 x 2 cm)
٢ – ٢ سم مونـة	2. Motar bed (2 cm)
٣ – مانع الرطوبة (ممبرين)	3. Elastameric waterproofing on bituminous primer
٤ – ٢ سم مونـة	4. Sand cement screed (2 cm)
٥ – خرسانة رغوية بانحدار ٢٪ (٥ سم فى ادنى نقطة) او خرسانة خفيفة	5. Foamed concrete 2% slope (5 cm at lowest point) or light weight concrete
٦ – ورق نايلون جبج (١٠٠٠)	6. 1000 Gauge polythene sheet
٧ – بوليستيرين منبثق او متمدد (٥ سم)	7. Extruded or Expanded polystyrene (5 cm)
٨ – سقف خرسانة مسلحة (١٢ سم)	8. Concrete slab (12 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٣٣
٢ – مقاومة بلاط السقف المصنوع من الرمل والاسمنت	٢ سم	٠ر٠٧٨
٣ – مقاومة حشوة الملاط	٢ سم	٠ر٢٠٠
٤ – مقاومة المادة العازلة للماء		٠ر٢٨٨
٥ – مقاومة الطبقة الاسمنتية الرملية	٢ سم	٠ر٢٠٠
٦ – مقاومة الخرسانة الرغوية	٥ سم	٢ر٠٠٠
٧ – مقاومة رقائق البوليبيثلين سمك (٥٠٠) ميكرومتر		
٨ – مقاومة البوليستيرين	٥ سم	٩ر٠٠٠
٩ – مقاومة سقف الخرسانة	١٢ سم	٠ر٤٦٦
١٠ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٨٥٧
المجمـــــوع		١٤ر٣٢٢

نموذج رقم (٢)

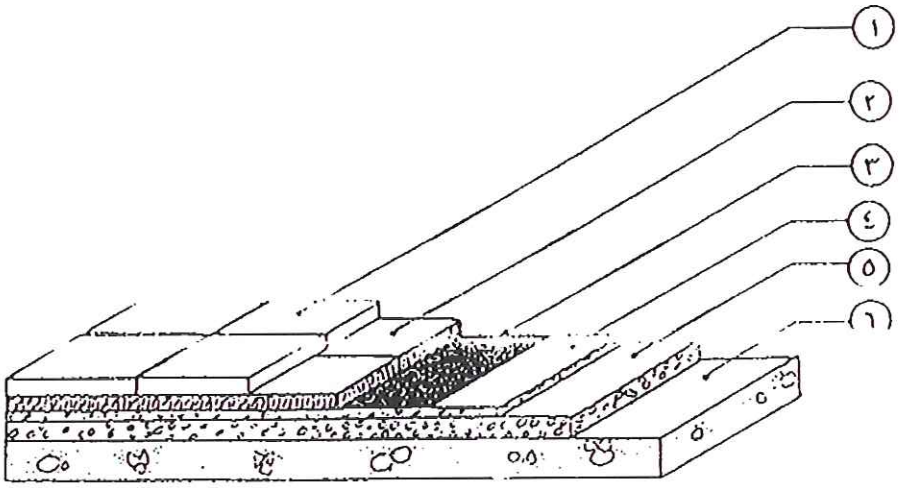


١ – بلاط اسمنتي ابيض (٢٠ × ٢٠ × ٢ سم)	1. Sand cement roofing tiles (white) (20 x 20 x 2 cm)
٢ – مونة اسمنت (٢ سم)	2. Mortar bed (2 cm)
٣ – مانع الرطوبة (ممبرين)	3. Elastameric waterproofing on bituminous primer
٤ – مونة اسمنت	4. Cement Sand screed (2 cm)
٥ – خرسانة رغوية بانحدار ٢٪ (٥ سم فى ادنى نقطة) او خرسانة خفيفة	5. Foamed concrete 2% slope (5 cm at lowest point) or light weight concrete
٦ – ورق نايلون كبج (١٠٠٠)	6. 1000 Gauge polythene sheet
٧ – الواح بولييوريثين (٥ سم)	7. Polyurethane foam insulation (5 cm)
٨ – سقف خرسانة مسلحة (١٢ سم)	8. Concrete slab (12 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٢٣
٢ – مقاومة بلاط السقف المصنوع من الرمل والاسمنت	٢ سم	٠ر١٧٨
٣ – مقاومة حشوة الملاط	٢ سم	٠ر٢٠٠
٤ – مقاومة المادة العازلة للماء	٢ سم	٠ر٢٨٨
٥ – مقاومة الطبقة الاسمنتية		٠ر٢٠٠
٦ – مقاومة الخرسانة الرغوية	٥ سم	٢ر٠٠٠
٧ – مقاومة رقائق البولييوريثين سمك (٥٠٠) ميكرومتر		
٨ – مقاومة البولييوريثين		١٠ر٠٠٠
٩ – مقاومة سقف الخرسانة	١٢ سم	٠ر٤٦٦
١٠ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٥٨٧
المجمـــــوع		١٣ر٣٢٢

نمـوذج رقــم (٣)



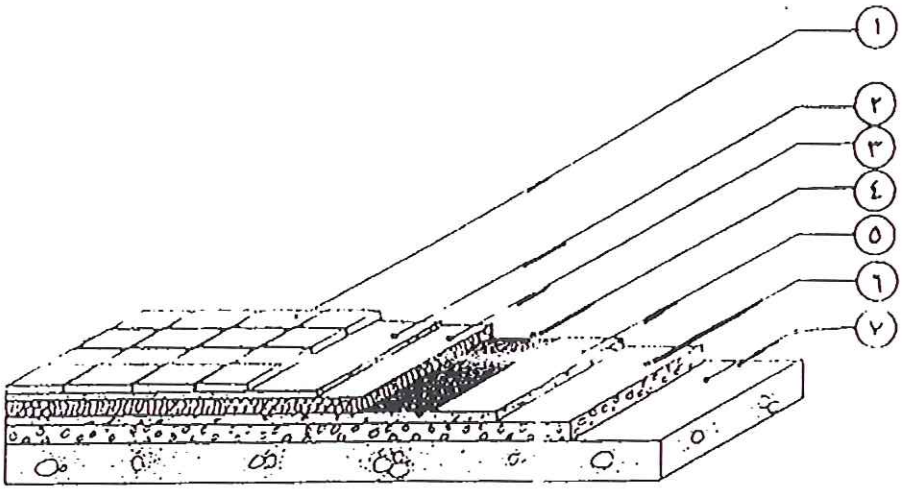
١ – بلاط اسمنتي (٥ سم)
٢ – بوليستيرين منبثق أو متمدد (٥ سم)
٣ – مانع رطوبة (ممبرين)
٤ – مونة اسمنت (٢ سم)
٥ – خرسانة رغوية بانحدار ٢٪ (٥ سم فى أدنى نقطة) أو خرسانة خفيفة
٦ – سقف خرسانة مسلحة (١٢ سم)

1. Concrete paving slabs (5 cm)
2. Extruded or Expanded polystyrene (5 cm)
3. Elastameric waterproofing membrance on bituminous primer
4. Sand cement screed (2 cm)
5. Foamed concrete 2% slope (5 cm at lowest point) or light weight concrete
6. Concrete slab (12 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٣٣
٢ – مقاومة بلاط الرصف الاسمنتي	٥ سم	٠ر١٩٤
٣ – مقاومة الواح البوليستيرين	٥ سم	٩ر٠٠٠
٤ – مقاومة المادة العازلة للماء		٠ر٢٨٨
٥ – مقاومة الطبقة الاسمنتية الرملية	٢ سم	٠ر٢٠٠٠
٦ – مقاومة الرغوة الخرسانية	٥ سم	٢ر٠٠٠
٧ – مقاومة سقف الخرسانة	١٢ سم	٠ر٤٦٦
٨ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر١٢٠
المجمـــــوع		**١٣ر٣٣٨**

نمـوذج رقـم (٤)



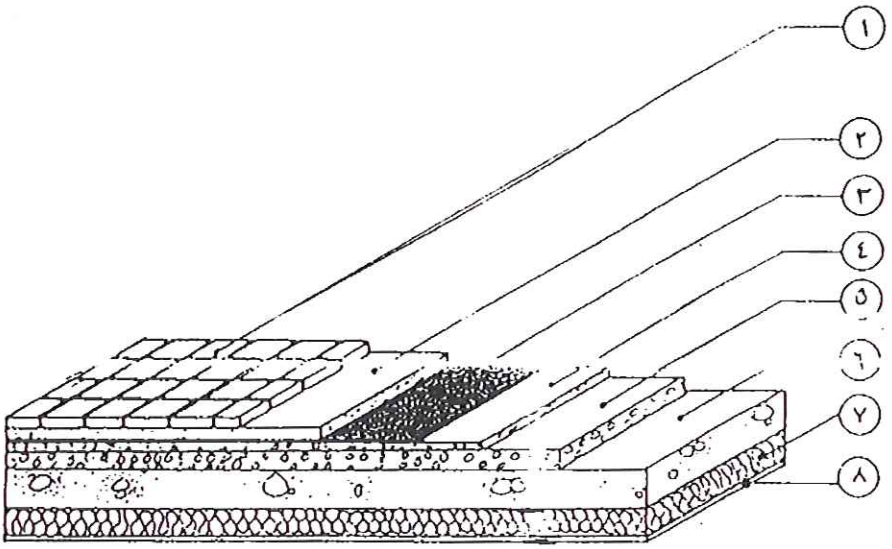
١ – بـــــلاط
٢ – مونة اسمنت (٢ سم)
٣ – بوليستيرين منبثق او متمدد (٥ سم)
٤ – مانع رطوبة (ممبرين)
٥ – مونة اسمنت (٢ سم)
٦ – خرسانة رغوية بانحدار ٢٪ (٥ سم فى ادنى نقطة) او خرسانة خفيفة
٧ – سقف خرسانة مسلحة (١٢ سم)

1. Terrazo tiles
2. Motar bed (2 cm)
3. Extruded or Expanded polystyrene (5 cm)
4. Elastomeric waterproofing membrance on bituminous primer
5. Sand cement screed (2 cm)
6. Foamed concrete 2% slope (5 cm at lowest point) or light weight concrete
7. Concrete slab (12 cm)

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٣٣
٢ – مقاومة بلاط الترازو	٢ر٥ سم	٠ر١٢٠
٣ – مقاومة حشوة الملاط	٢ سم	٠ر٢٠٠
٤ – مقاومة البوليستيرين	٥ سم	٩ر٠٠٠
٥ – مقاومة المادة العازلة للماء		٠ر٢٨٨
٦ – مقاومة الطبقة الاسمنتية الرملية	٢ سم	٠ر٢٠٠
٧ – مقاومة الرغوة الخرسانية	٢ سم	٢ر٠٠٠
٨ – مقاومة سقف الخرسانة	١٢ سم	٠ر٤٦٦
٩ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٨٥٧
المجمـــــوع		١٣ر٢٦٤

نمـوذج رقــم (٥)



١ – بلاط اسمنتي أبيض (٢٠ × ٢٠ × ٢ سم)
٢ – مونة اسمنت (٢ سم)
٣ – مانع الرطوبة (ممبرين)
٤ – مونة اسمنت (٢ سم)
٥ – خرسانة رغوية بانحدار ٢٪ (٥ سم فى ادنى منطقة) أو خرسانة خفيفة
٦ – سقف خرسانة مسلحة (١٢ سم)
٧ – صوف معدني كثيف مغلف بالالمنيوم من الجهتين (٥ر٧ سم)
٨ – ديكـــور

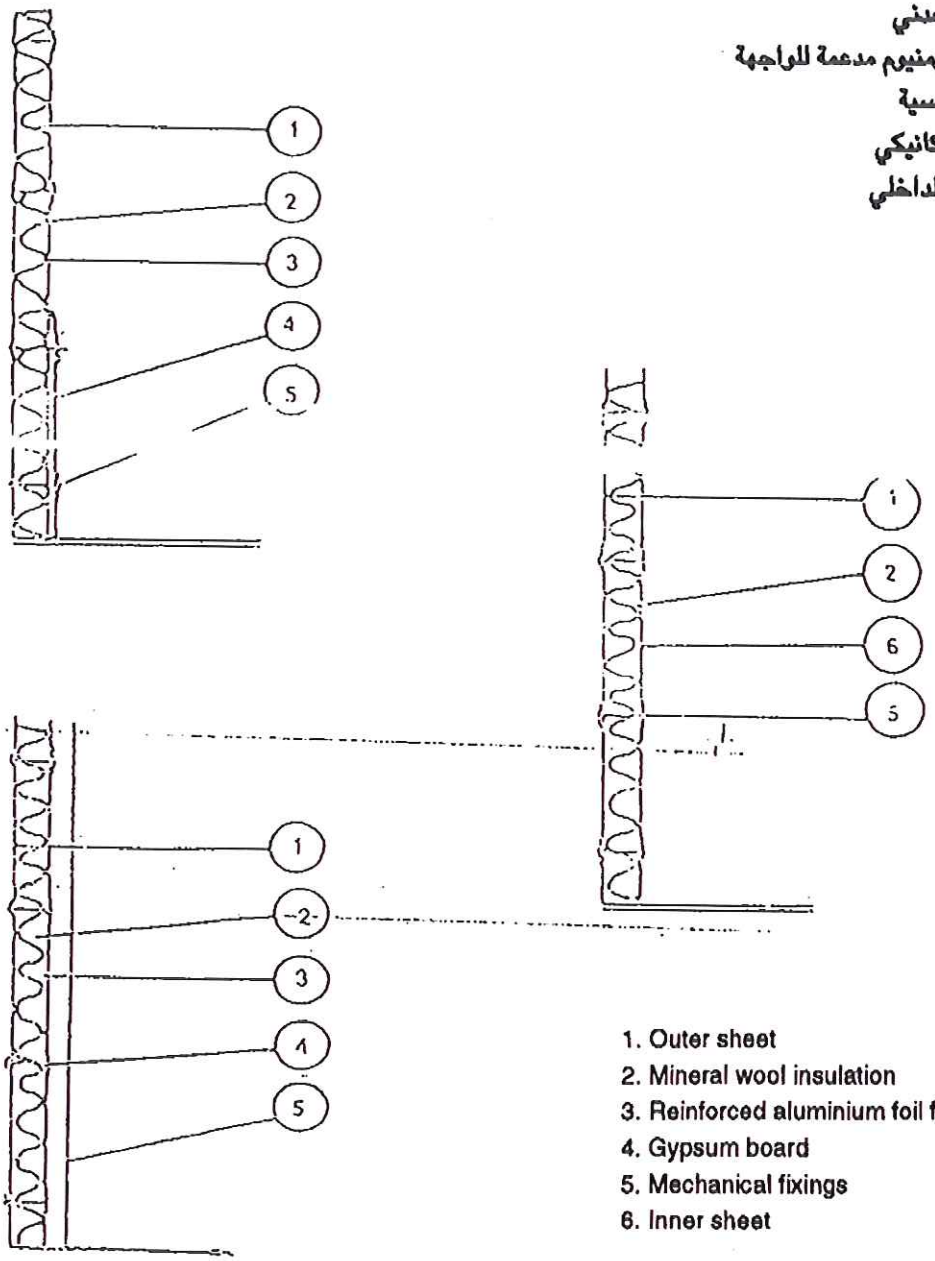
1. Sand cement roofing tiles (white) (20 x 20 x 2 cm)
2. Motar bed (2 cm)
3. Elastameric waterproofing on bituminous primer
4. Cement sand screed (2 cm)
5. Foamed concrete 2% slope (5 cm at lowest point) or light weight concrete
6. Concrete slab (12 cm)
7. Mineral wool (high density) rigid (Double faced) (7.5 cm)
8. Decorative finish

حساب قيمة المقاومة الحرارية الكلية للنموذج بوحدات :

١ – مقاومة السطح الخارجي		٠ر٢٣٣
٢ – مقاومة بلاط السقف المصنوع من الاسمنت والرمل	٢ سم	٠ر٠٧٨
٣ – مقاومة حشوة الملاط	٢ سم	٠ر٢٠٠
٤ – مقاومة المادة العازلة للماء		٠ر٢٨٨
٥ – مقاومة طبقة الاسمنت والرمل	٢ سم	٠ر٢٠٠
٦ – مقاومة الرغوة الخرسانية	٥ سم	٢ر٠٠٠
٧ – مقاومة سقف الخرسانة	١٢ سم	٠ر٤٦٦
٨ – مقاومة الصوف المعدني ذو الكثافة العالية	٥ر٧ سم	١٠ر٥٠٠
٩ – مقاومة اعمال الديكور للانهاء		
١٠ – مقاومة السطح الداخلي		٠ر٨٥٧
المجمـــــوع		**١٤ر٨٢٢**

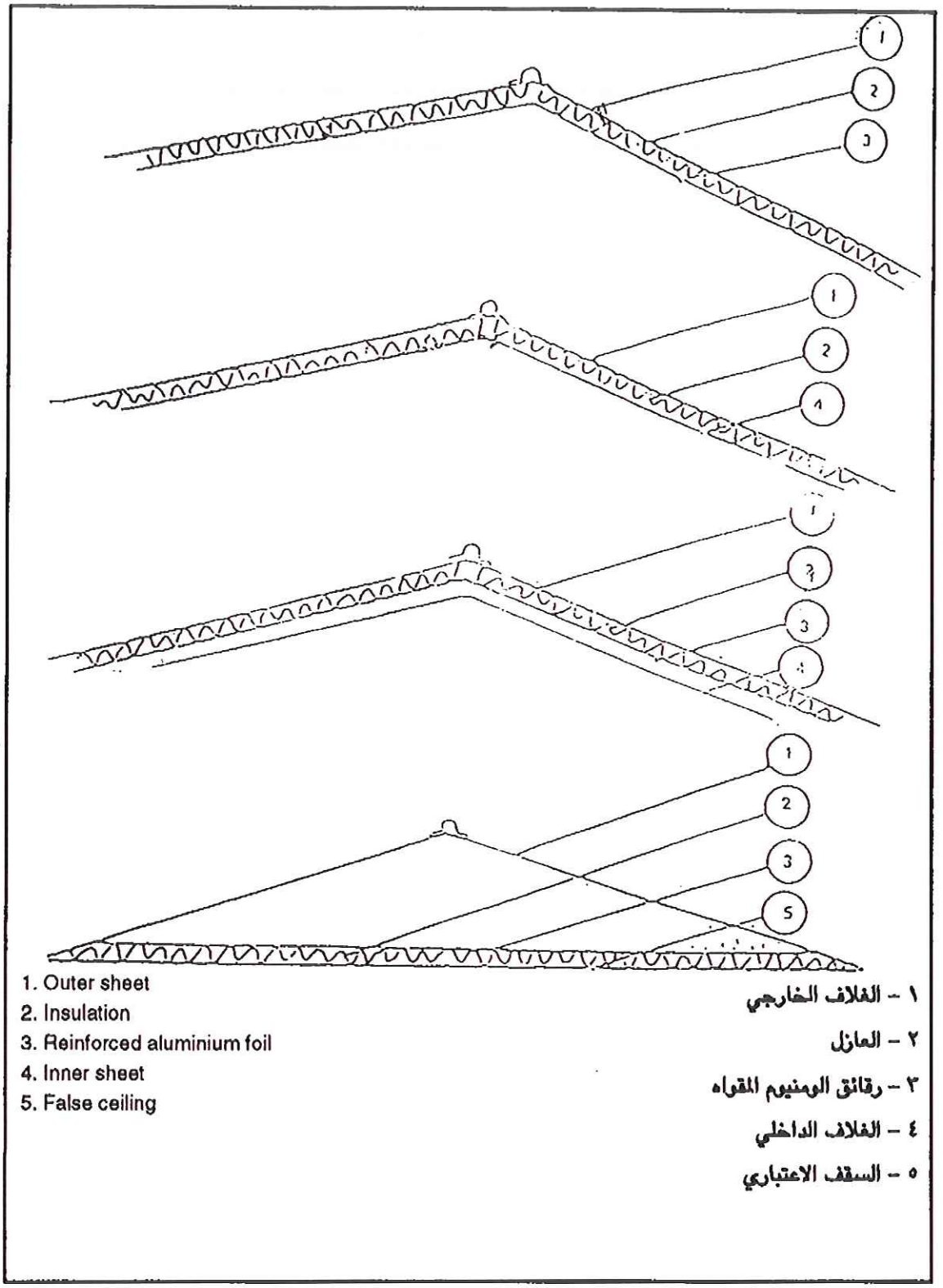
(ج) نماذج عزل الجدران الخفيفة

١ – الغلاف الخارجي
٢ – صوف معدني
٣ – رقائق الومنيوم مدعمة للواجهة
٤ – الواح جبسية
٥ – تثبيت ميكانيكي
٦ – الغلاف الداخلي



1. Outer sheet
2. Mineral wool insulation
3. Reinforced aluminium foil facing
4. Gypsum board
5. Mechanical fixings
6. Inner sheet

(د) نماذج عزل الاسقف الخفيفة



1. Outer sheet
2. Insulation
3. Reinforced aluminium foil
4. Inner sheet
5. False ceiling

١ – الغلاف الخارجي

٢ – العازل

٣ – رقائق الومنيوم المقواه

٤ – الغلاف الداخلي

٥ – السقف الاعتباري