دراسة تحليلية لبيان تأثير أستخدام مادة الكوبوند في تغليف المباني على حمل التبريد

نصر فاضل حسين
مدرس مساعد
أبتسام أحمد البلداوي
أستاذ مساعد
علي عبد الوهاب اسماعيل
مدرس
قسم الهندسة الكهروميكانيكية / الجامعة التكنولوجية
بغداد - لعراق

الخلاصة :-

يهدف البحث الحالي الى دراسة تأثير أضافة الواح الكوبوند عند تغليف الواجهات الخارجية لجدران المباني على الحمل الحراري. حيث تناولت الدراسة عدة متغيرات مثل تغيير مناشئ تصنيع الألواح , تغيير مواد بناء الجدران التي يتم تغليفها, مواد العزل المضافة, وتغيير سمك الفجوة الهوائية بين الواح التغليف والجدران. بينت النتائج أن استخدام الواح الكوبوند سيعمل على تخفيض الحمل الحراري بنسبة تتراوح من 20٪ الى 30٪, وان أفضل سمك للفجوة الهوائية يكون (5 cm), ويجب أن يُستخدم العزل الحراري عندما يتجاوز السمك (5 cm).

الكلمات المفتاحية: مواد تغليف المباني, حمل التبريد, ترشيد أستهلاك الطاقة, مواد العزل الحراري.

1- المقدمة :

تتزايد أعداد الأبنية المشيدة لمواكبة التطور العمراني والأجتماعي في العراق ولو أن أغلبها يكون بعيدا عن مراعاة مبادئ ترشيد أستهلاك الطاقة خلالها والسبب الرئيسي يعود لغياب النظم والضوابط التي تلزم المصمم أو راغب الأنشاء على مراعاة تلك الضوابط خلال عملية التصميم. لذلك نشأت وستنشأ في المستقبل أبنية لاتتعامل بذكاء مع الظروف المناخية القاسية للعراق, حيث تقدر الأحصاءات الحالية أن عدد الوحدات السكنية المشيدة مسبقا قد تجاوز الثلاث ملايين وحدة سكنية سنة 2009 [1], وفي بغداد وحدها تجاوزت الثلاث أرباع مليون وحدة سكنية, وأن هذا الرقم بالتأكيد قد أزداد في السنين اللاحقة. وبطبيعة الحال انعكس ذلك كله على مقدار الطاقة المستهلكة من قبل معدات التكييف ةالتي تعتبر الجزء الأعظم من مجمل الطاقة المستهلكة من قبل العائلة العراقية. حيث وصلت نسبة الأستهلاك الى (92٪) من مجمل الطاقة المستهلكة لمدينة بغداد للعام 2002 [4]. وبالتالي أصبح لابد من دراسة الأداء الحراري للمباني أثناء التصميم أو التنفيذ لأختيار مواد أنشائية أو أنظمة بناء تعمل على تقليل الفقد الحراري من غلاف المباني وبالتالي تقليل الطاقة المستهلكة من قبل أجهزة تكييف الهواء (خصوصا عند أستخدام مواد بناء حديثة أو غير تقليدية. حيث ظهر في الوقت الحالي أساليب وأنواع جديدة من مواد الديكور ومواد البناء الجديدة, والتي لابد من معرفة خواصها الحرارية وأثرها على الحمل الحراري والطاقة المستهلكة لمعدات تكييف الهواء. ومن هذه الدراسات التي تناولت هذا الجانب

تناولت دراسة (حسن) [6], مواد التغليف الداخلية, حيث تم وضع وسائل التغليف المحلية الصنع للجدران من الداخل من مواد الديكور المختلفة على حمل التبريد, حيث أوضحت الدراسة أن أستخدام مواد (MDF والواح البلاستيك المجوفة مع العازل ينقص حمل البريد بنسبة (27٪). أما المواد المتغيرة الطور فقد أوضحت دراسة (برزان) [2], أن

أستخدام مادة متغيرة الطور متمثلة بشمع البرافين في الجدران بنسبة (25٪) من مساحة الجدار ومعرفة تأثير ذلك على الحرارة المنتقلة. وأوضحت الدراسة أمكانية أستخدام هذه المادة تقليل الكسب الحراري من الخارج الى داخل الحيز وبالتالي تقليل حمل التبريد. ودرس (حسن) [7] الأداء الحراري للمبنى المشيد مسبقا بعد تغطية السقف بمسطحات خضراء أو مسطح مائي, وبين البحث بأن أستخدام هذه الأساليب سيوفر طاقة كهربائية تعادل (53٪) مما يستهلكه السقف الأعتيادي, أما المسطحات المائية فأنها توفر (38٪) [11], (Mehdiمما يستهلكه السقف الأعتيادي. أما دراسة (فقد تناولت أختيار أنواع من المواد المركبة كعوازل حرارية للسقوف من الألياف الزجاجية والراتنج البولستر ومقارنتها مع العوازل التقليدية, أوضحت الدراسة بأن أستخدام الألياف الزجاجية مع وجود فجوة هوائية بين السقف والعازل ضروري لتقليل الحرارة المنتقلةعبر السقف. وأخيرا, دراسة (العقيلي)[11] , تناول البحث أمكانية تطبيق أسلوب النظم الذكية في تقليل حمل التبريد عبر السقف, حيث تم أستخدام) الذي بين Ecotectبرنامج محاكاة الطاقة الحاسوبية (أمكانية التقليل بنسبة (24.97٪) بأستخدام عدة أساليب ذكية تجعل المبنى يتكيف ذاتيا مع الظروف المناخية القاسية لمدينة بغداد.

اما الدراسة الحالية فهي أمتداد للدراسات السابقة الا أنها ستقتصر على دراسة أثر أستخدام مادة تغليف الجدران من الواح الكوبوند, وذلك لزيادة أستعمالها في تجميل واجهات المباني مؤخرا في العراق.

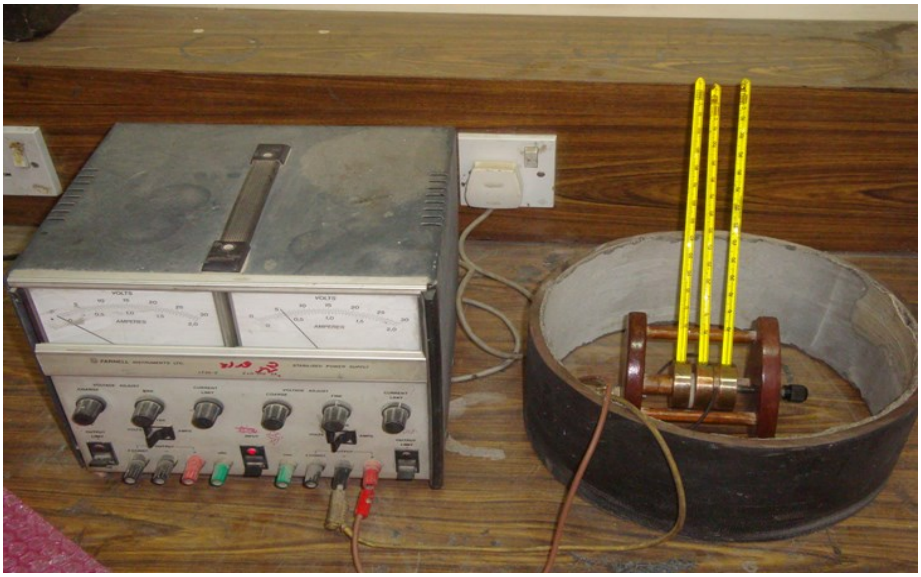
2- منهجية البحث:

لتحقيق هدف البحث في بيان تاثير أستخدام الكوبوند على حمل التبريد فقد قسم البحث الى جانبين:-

أولا: الجانب العملي :- تم أجراء مسح لمواد ومناشئ مادة الواح الألنيوم (الكوبوند) المتوفرة في السوق المحلية. حيث تبين وجود ثلاثة أنواع منها من مناشئ (تركية, صينية, أماراتية)[8]. تم أجراء الفحص المختبري لتلك الألواح لغرض تحديد قيمة معامل التوصيل الحراري لها (Thermal Conductivity). والذي تم أجراءه في مختبر فحص المواد الأنشائية في قسم العلوم التطبيقية في الجامعة التكنولوجية وعلى جهاز (Lee –Disc). **والشكل(1)** يبين الجهاز المستخدم لغرض الفحص. **والجدول (1)** يبين نتائج الفحص لمعامل التوصيل الحراري لألواح الكوبوند.

جدول (1): قيم معامل التوصيل الحراري للأنواع الواح الكوبوند

المنشاء	الموصلية الحرارية $W/m^2.^0C$
تركي	0.388349515
صيني	0.400000000
أماراتي	0.392156863



شكل (1): الجهاز المستخدم لغرض الفحص عينات الواح الكوبوند

ثانيا: الجانب النظري:- تم أعداد برنامج حاسوبي بلغة (Mat lap) المبين عمله بالمخطط الانسيابي المدرج في **الشكل (2)** لغرض حساب الحرارة المنتقلة عبر الجدران قبل وبعد التغليف. حيث تم أستخدام خمس نماذج من الجدران المشيدة في العراق بمواد بناء أساسية مختلفة, أنظر **الأشكال(3,4,5,6,7)** والتي هي (بلوك خرساني, طابوق بناء سمك 24 Cm, طابوق بناء سمك 36 Cm, ثرمستون, طابوق مثقب سمك 24 cm), وقد تم أدراج ابعاد ومواصفات النماذج في **الجدول(2)**. تم أعداد البرنامج الحاسوبي لحساب معامل أنتقال الحرارة الأجمالي (U) ومقدار حمل التبريد وفق أسلوب طريقة فرق درجات الحرارة CLTD (Cooling Load Temperature Differences), لتحديد حمل التبريد للجدران ضمن مواصفات الجمعية الامريكية لمهندسي التكييف والتبريد والتهوية (ASHRAE), وذلك لتقدير الاحمال الحرارية . ويتم حساب مقدار حمل التبريد للجدران من خلال المعادلة التالية:

$$q_{wall} = u_w . A_w . CLTD_w \quad \ldots (1)$$

حيث ((CLTD تمثل فرق درجات الحرارة لحمل التبريد للجدران والتي تحدد بحسب الاتجاه ودرجة حرارة التصميم الخارجية وفرق التغير اليومي لدرجات الحرارة الخارجية , حيث أن معدل التغير اليومي تم تقسيمه الى ثلاث معدلات وفق المصدر [9] وهي :

معدل تغير قليل (الفرق أقل ^{0}C 9)

معدل تغير متوسط (الفرق من ^{0}C 9 الى ^{0}C 14)

معدل تغير عالي (الفرق أعلى من ^{0}C 14)

.

يتم حساب uw عن طريق حساب المقاومة الحرارية لتركيب الجدران وحسب المعادلة التالية:

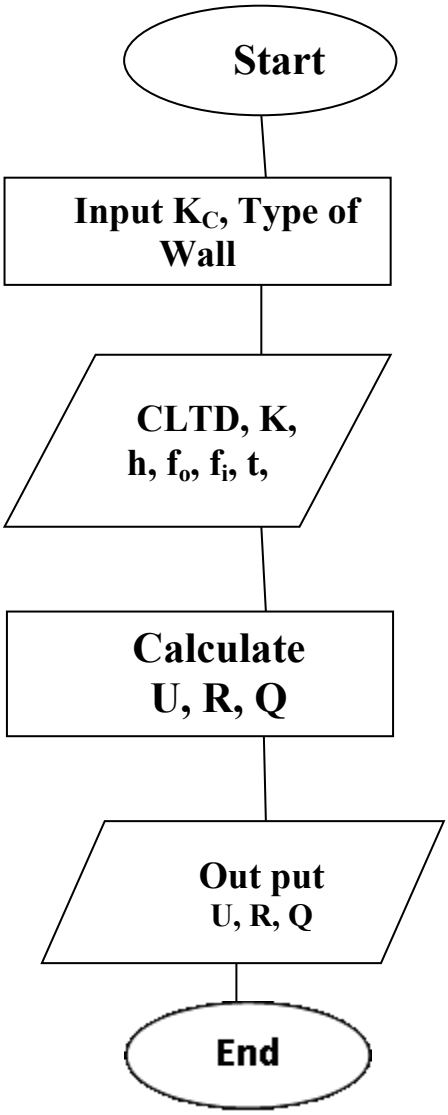
$$u_w = \frac{1}{f_i} + \frac{x_a}{k_a} + \frac{x_b}{k_b} + \cdots + \frac{x_n}{k_n} + \frac{1}{h_a} + \frac{1}{f_o} \quad (2)$$

حيث تمثل (ka,kb,kn) قيم الموصلية الحرارية لتراكيب المواد الأنشائية للجدران بوحدة (W/m.c) و(xa,xb,xn) تمثل سمك طبقات مكونات الجدران, أما (fo,fi) فتمثل المقاومة الخارجية والداخلية للمواد على جانبي الجدران. أما قيم الموصلية الحرارية للهواء المحصور بين الواح الألمنيوم والجدران والمتمثلة بـ (ha) فقد تم تحديدها وفق المصدر [10]. وقد خزنت جميع البيانات في البرنامج.

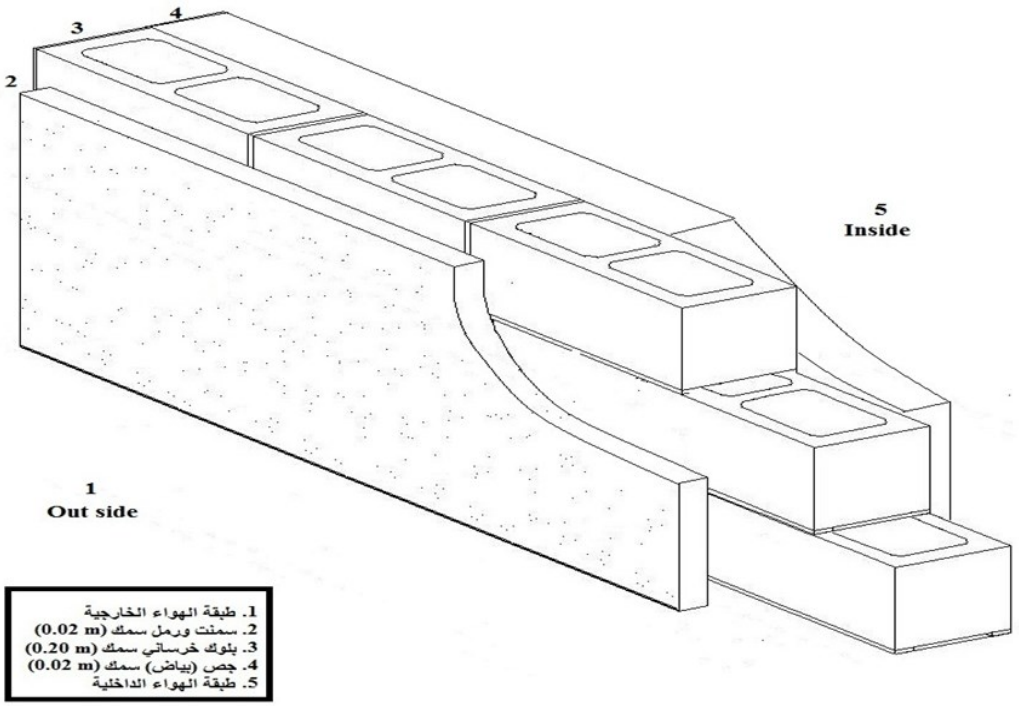
جدول (2): مكونات وقيم الموصلية الحرارية للنماذج الخمسة.

رقم النموذج	المكونات	الموصلية الحرارية W/m2.0C
1	طبقة هواء خارجية	-
	سمنت ورمل سمك (0.02 m)	0.72
	بلوك خرساني سمك (0. 2 m)	0.96
	جص (بياض) سمك (0.02 m)	0.81
	طبقة هواء داخلية	-
2	طبقة هواء خارجية	-
	سمنت ورمل سمك (0.02 m)	0.72
	طابوق بناء سمك(0. 24 m)	0.72
	جص (بياض) سمك (0.02 m)	0.81
	طبقة هواء داخلية	-
3	طبقة هواء خارجية	-
	سمنت ورمل سمك (0.02 m)	0.72
	طابوق بناء سمك (0. 36 m)	0.72
	جص (بياض) سمك (0.02 m)	0.81
	طبقة هواء داخلية	-
4	طبقة هواء خارجية	-

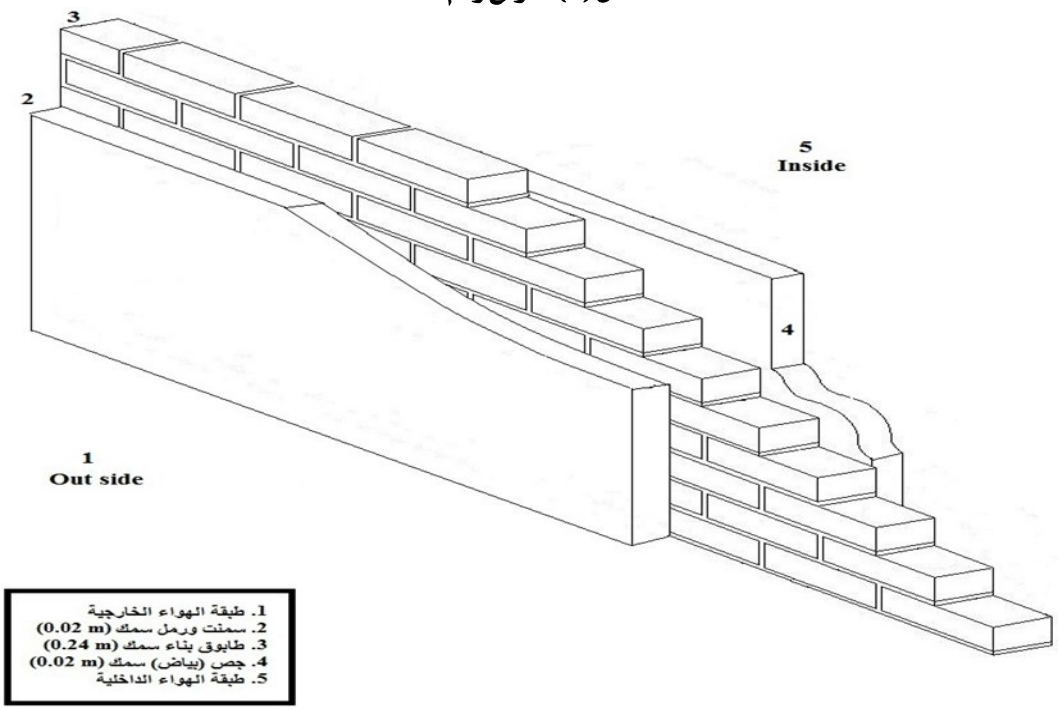
	سمنت ورمل سمك (0.02 m)	0.72
	ثرمستون سمك (0. 24 m)	0.11
	جص (بياض) سمك (0.02 m)	0.81
	طبقة هواء داخلية	-
5	طبقة هواء خارجية	-
	سمنت ورمل سمك (0.02 m)	0.72
	طابوق بناء مثقب سمك (0. 24 m)	0.46
	جص (بياض) سمك (0.02 m)	0.81
	طبقة هواء داخلية	-



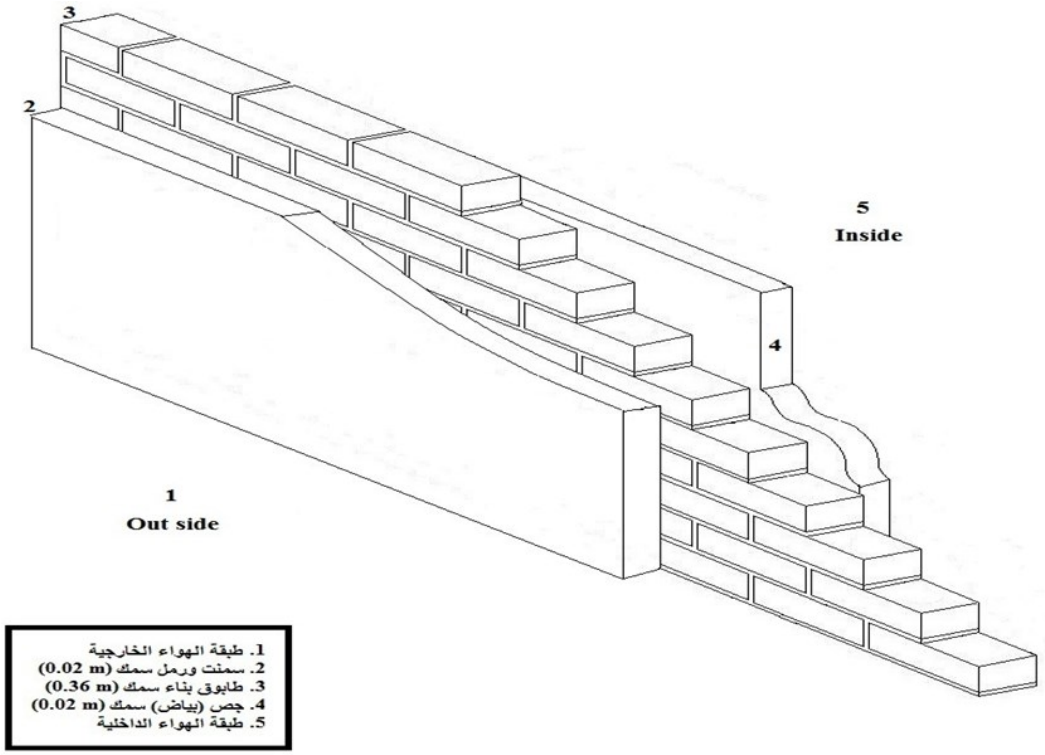
شكل (2) المخطط الانسيابي للبرنامج النظري.



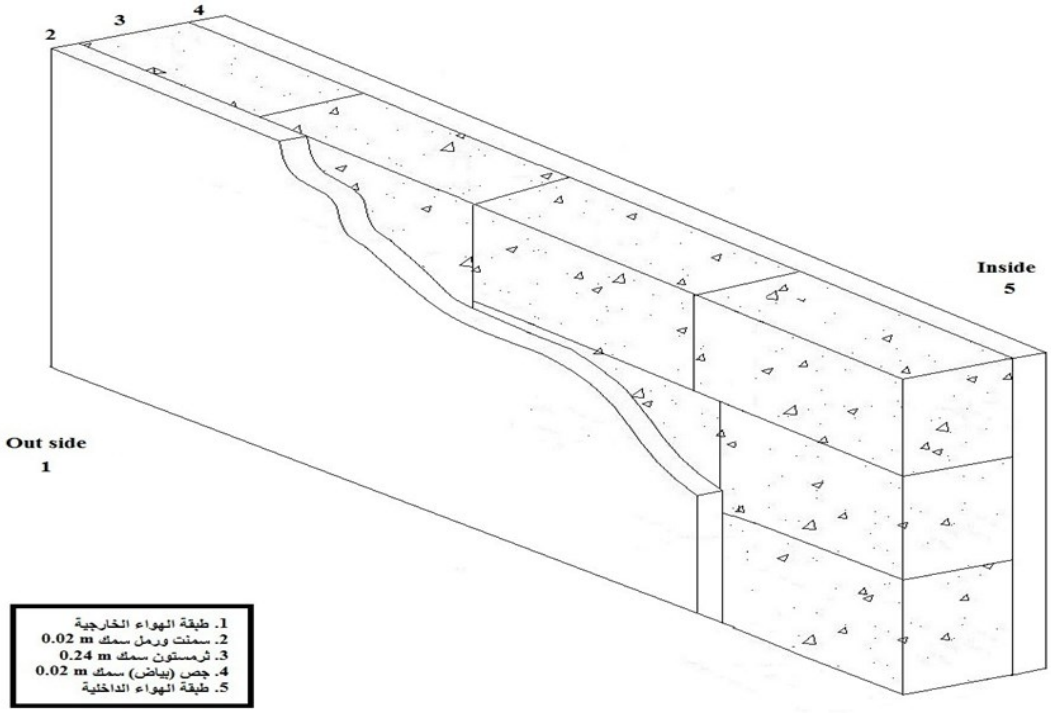
شكل (3): نموذج رقم-1



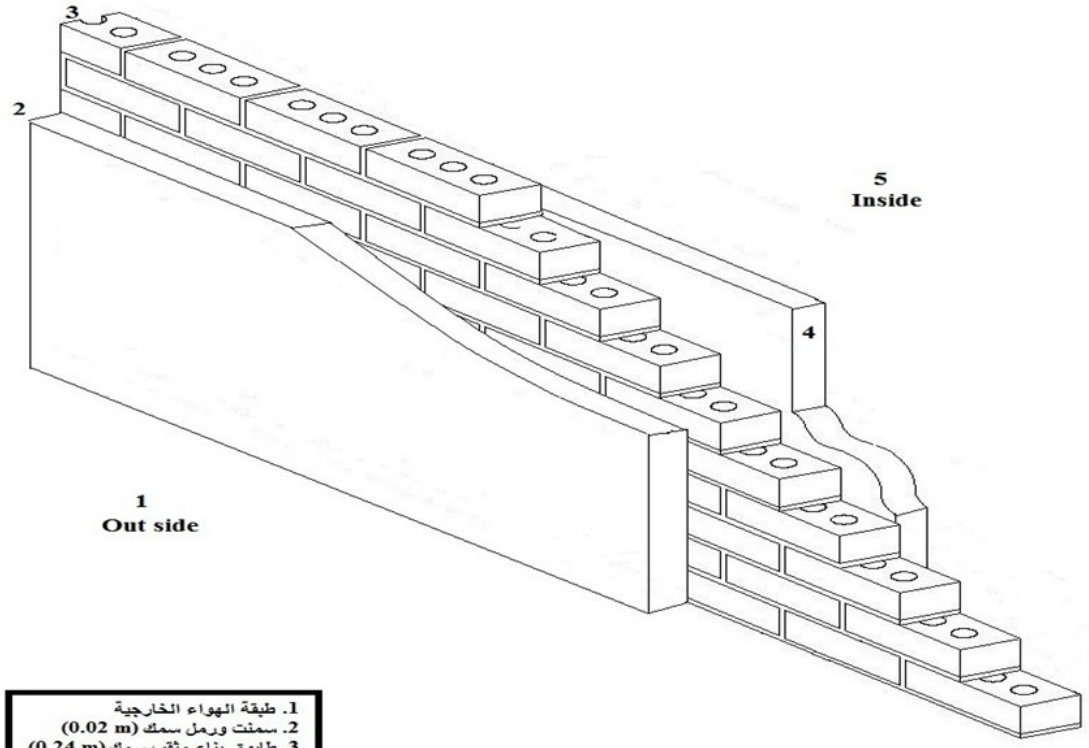
شكل (4): نموذج رقم-2



شكل (5): نموذج رقم-3



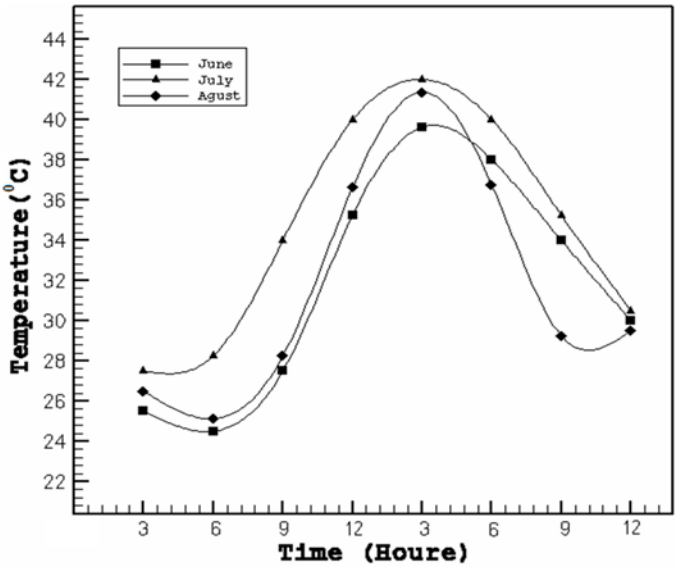
شكل (6): نموذج رقم-4



شكل (7): نموذج رقم-5

3- النتائج والمناقشة :

تم تحديد قيم فرق درجات الحرارة التصميمية (CLTD) للجدران عن طريق حساب قيمة التغير اليومي (Daily Range) والذي يمثل الفرق بين أعلى درجة حرارة وأدنى درجة حرارة, حيث يبين **الشكل(8)** معدلات الحرارة الشهرية لمدينة بغداد للفترة الزمنية من 2011-1961)) ولأشهر الصيف (حزيران,تموز,أب) [8]. حيث يثبت بأن أعلى فرق في مدى التغير اليومي يحدث في شهر تموز وقيمته أعلى من 14 C0 أي ضمن المديات العالية وفق تطبيق المصدر [10]. وبعد حساب التغير اليومي يتم حساب كمية الحرارة المنتقلة عبر غلاف المبنى عن طريق أستخدام المعادلات (1,2).



شكل (8): معدلات الحرارة الشهرية لمدينة بغداد.

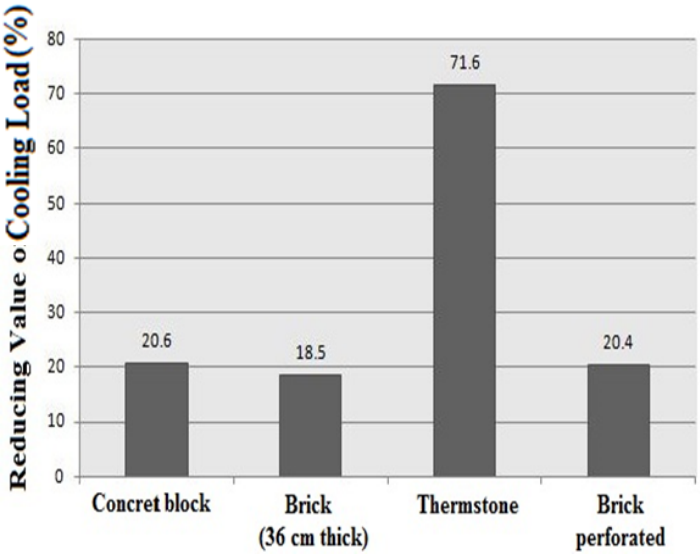
فيما يلي مناقشة العناصر الرئيسية في البحث:-

1-المواصفات الحرارية للجدران الخارجية قبل التغليف :

يبين **الجدول (3)** قيم معامل انتقال الحرارة الأجمالي (U) لنماذج الجدران الخمسة. حيث يُلاحظ بأن جميع المواد المستخدمة حاليا في بناء الجدران هي بمعاملات حرارية اعلى من المواصفات القياسية الدولية والتي حُددت لمنطقة الخليج العربي والمناطق الحارة [12] وقيمتها للجدران (Uwall=0.57 W/m2) بأستثناء الجدران المشيدة من الثرمستون. أما **الشكل (9)** فيبين نسب التقليل في الحمل الحراري عند أستبدال الطابوق العادي سمك (cm24) ببقية مواد البناء. حيث نلاحظ بأن أستخدام الثرمستون بدل الطابوق العادي ستصل نسبة التقليل الى (71.6٪)وهذه النسبة تقل عند أستخدام الطابوق المثقب لتصل الى(20٪), لكن من الملاحظ هنا هو عند أستبدال الطابوق بمادة البلوك (1⋆) فأن الحمل الحراري سوف يزداد بنسبة (20.6٪) وقد أدرجت هذه النسب في **الجدول (4)**

2- تاثير تغليف الجدران الخارجية بمادة الكوبوند:

يبين الجدول (3) قيم معامل أنتقال الحرارة الأجمالي (U) عند أضافة الواح الكوبوند للجدران مع تغير قيم الفجوة الهوائية المحصورة بين اللواح والجدار أثناء عملية التغليف. حيث نلاحظ بصورة عامة بأن أستخدام الالواح لايقلل من قيمة معامل أنتقال الحرارة حيث تبقى أعلى من قيمة المواصفات الدولية. الأ أن وجود هذه الالواح سيعمل على تقليل الحمل الحراري, حيث تم ادراج نسب التخفيض للحمل الحراري في الجدول (5),



شكل (9): نسب التخفيض للحمل الحراري بناءا على نوع مواد البناء.

جدول (4): نسب التخفيض للحمل الحراري نسبة الى النموذج الثاني بناءا على تغيير نوع مواد البناء الجدران الخارجية بدون أضافة الواح الكوبوند.

رقم النموذج	نسب التخفيض ٪
*1	20.6
3	18.5
4	71.6
5	20.4

جدول (3): قيم معامل أنتقال الحرارة الاجمالي للنماذج الخمسة مع أضافة الواح الكوبوند.

رقم النموذج	U $W/m^2.^0C$ بدون فجوة هوائية	U $W/m^2.^0C$ مع فجوة هوائية (2cm)	U $W/m^2.^0C$ مع فجوة هوائية (5cm)	U $W/m^2.^0C$ مع فجوة هوائية (8cm)	U $W/m^2.^0C$ مع فجوة هوائية (12cm)
1	2.350928	1.675985	1.624263	1.637562	1.664824
2	1.816979	1.385687	1.35014	1.359316	1.378048
3	1.394641	1.125707	1.102134	1.108241	1.120661
4	0.416867	0.389083	0.386227	0.386975	0.388478
5	1.353602	1.098817	1.076345	1.082169	1.094008

جدول (5): تأثير تغيير سمك الفجوة الهوائية بين الجدار و الكوبوند على قيم نسب التخفيض للحمل الحراري للنماذج الخمسة.

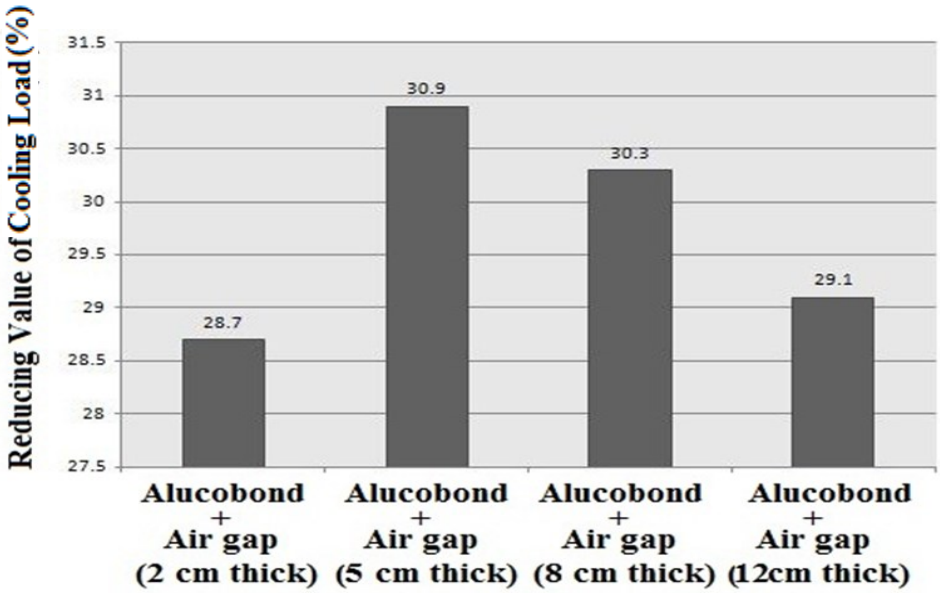
رقم النموذج	نسبة تخفيض الحمل الحراري ٪ بوجود فجوة هوائية (2cm)	نسبة تخفيض الحمل الحراري ٪ بوجود فجوة هوائية (5cm)	نسبة تخفيض الحمل الحراري ٪ بوجود فجوة هوائية (8cm)	نسبة تخفيض الحمل الحراري ٪ بوجود فجوة هوائية (12cm)
1	28.70963	30.90972	30.34402	29.18437
2	23.73681	25.69316	25.18813	24.15719
3	19.28336	20.97361	20.53571	19.64519
4	6.664984	7.349906	7.17064	6.810018
5	18.82273	20.48285	20.0526	19.17797

أما الأشكال (10,11,12,13,14) فتبين تأثير تغير سمك الفجوة الهوائية وللنماذج الخمسة على الحمل الحراري. حيث نلاحظ بأن السمك الأمثل لفجوة الهواء هو بحدود 5 cm, حيث أن تقليل أو زيادة هذا السمك لايعمل على تخفيض الحمل الحراري بنسبة كبيرة أي أن سمك 5 cmيعطي أفضل نسبة تخفيض للحمل الحراري ويؤدي دور العازل الحراري

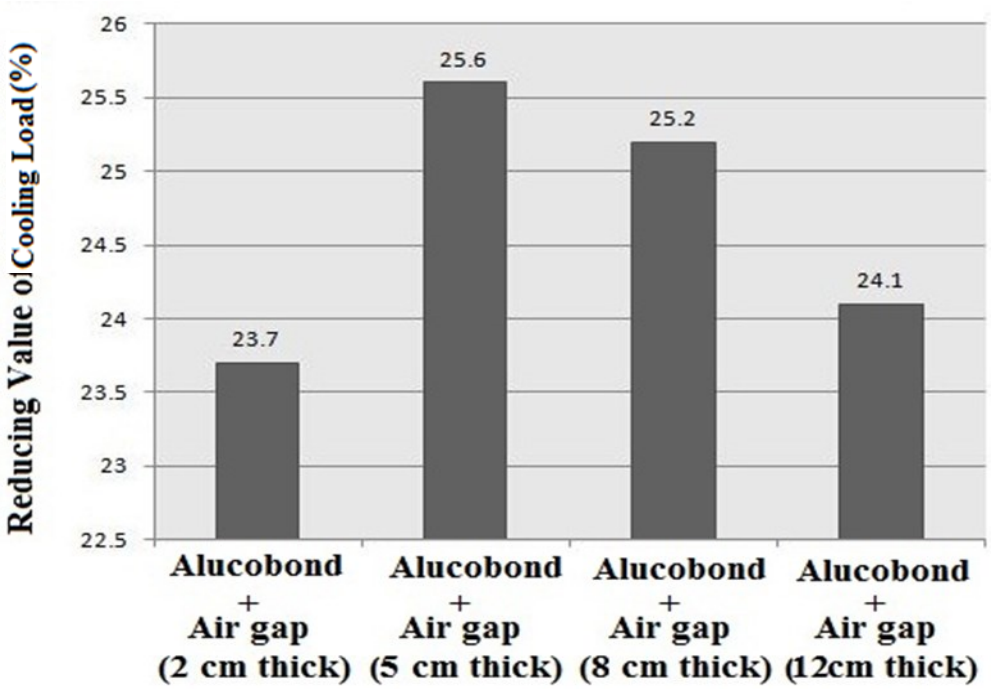
2- تأثير تغليف الجدران الخارجية بمادة الكوبوند :

يبين الجدول (3) قيم معامل أنتقال الحرارة الأجمالي (U) عند أضافة الواح الكوبوند للجدران مع تغير قيم الفجوة الهوائية المحصورة بين اللواح والجدار أثناء عملية التغليف.

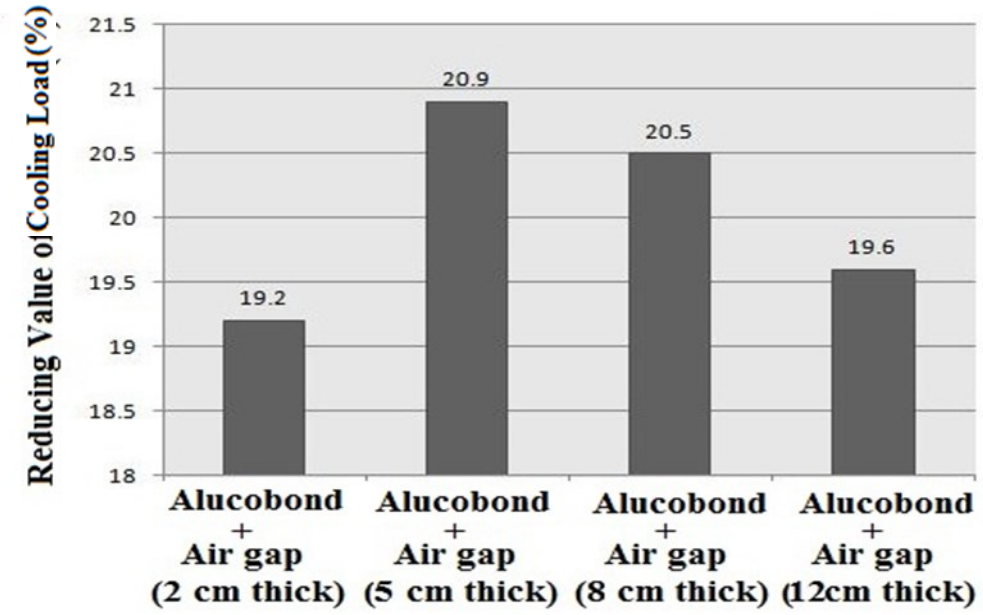
حيث نلاحظ بصورة عامة بأن أستخدام الالواح لايقلل من قيمة معامل أنتقال الحرارة حيث تبقى أعلى من قيمة المواصفات الدولية. الأ أن وجود هذه الالواح سيعمل على تقليل الحمل الحراري, حيث تم ادراج نسب التخفيض للحمل الحراري في الجدول (5), أما الأشكال (10-14) فتبين تأثير تغير سمك الفجوة الهوائية وللنماذج الخمسة على الحمل الحراري. حيث نلاحظ بأن السمك الأمثل لفجوة الهواء هو بحدود 5 cm, حيث أن تقليل أو زيادة هذا السمك لايعمل على تخفيض الحمل الحراري بنسبة كبيرة أي أن سمك 5 cmيعطي أفضل نسبة تخفيض للحمل الحراري ويؤدي دور العازل الحراري.



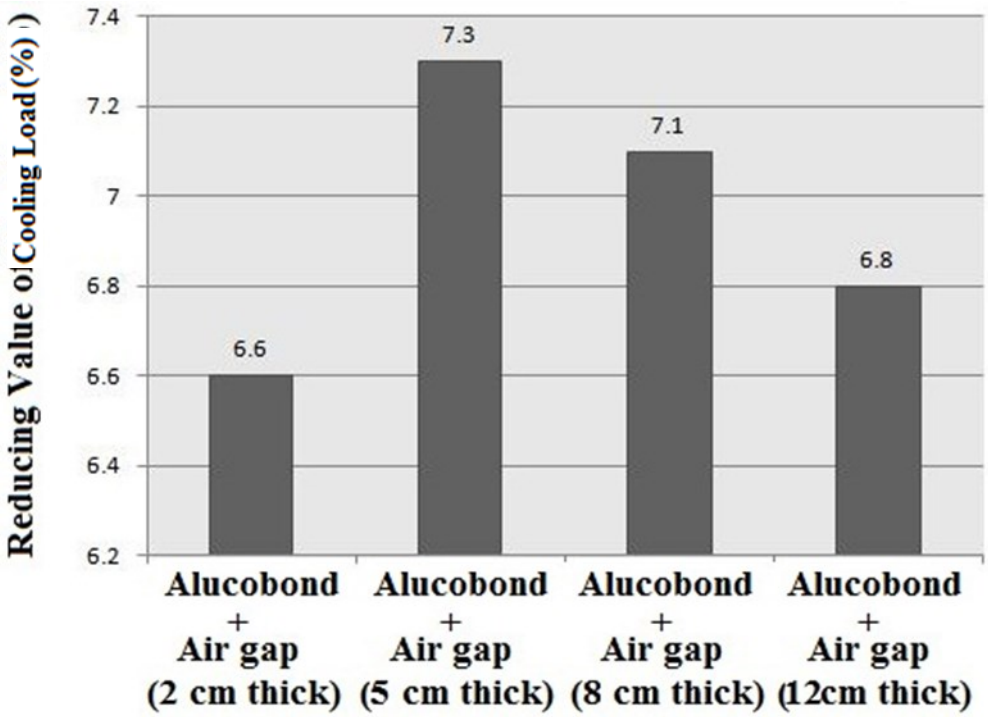
شكل (10): تأثير سمك الفجوة الهوائية على نسبة تخفيض الحمل الحراري- نموذج (1).



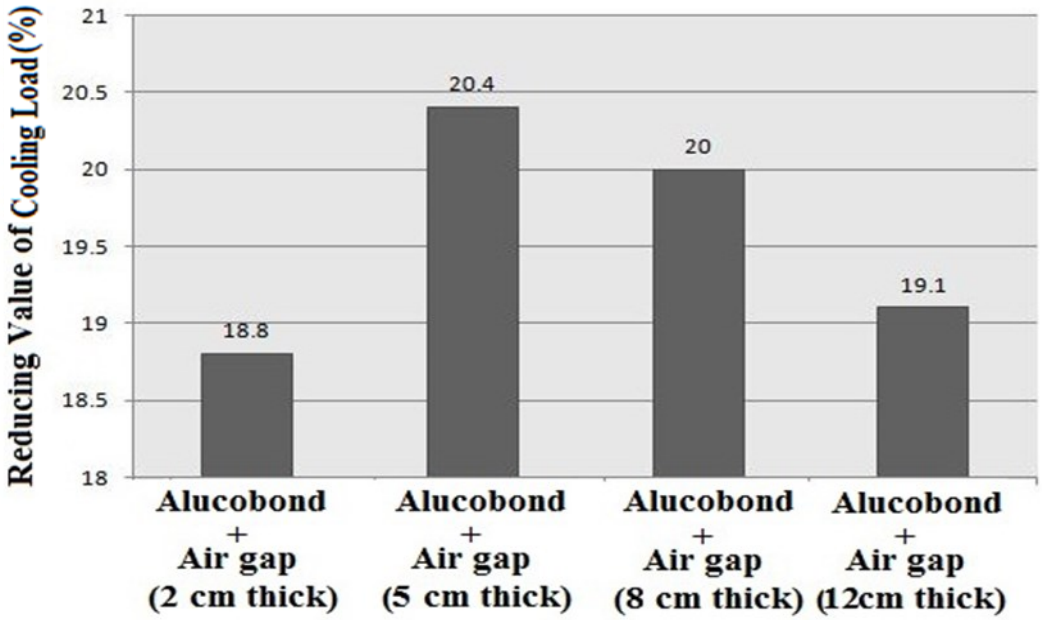
شكل (11): تأثير تغيير سمك الفجوة الهوائية على نسبة تخفيض الحمل الحراري- نموذج(2).



شكل (12): تأثير تغيير سمك الفجوة الهوائية على نسبة تخفيض الحمل الحراري- نموذج .(3)



شكل (13): تأثير تغيير سمك الفجوة الهوائية على نسبة تخفيض الحمل الحراري- نموذج (4).



شكل (14): تأثير تغيير سمك الفجوة الهوائية على نسبة تخفيض الحمل الحراري- نموذج (5)

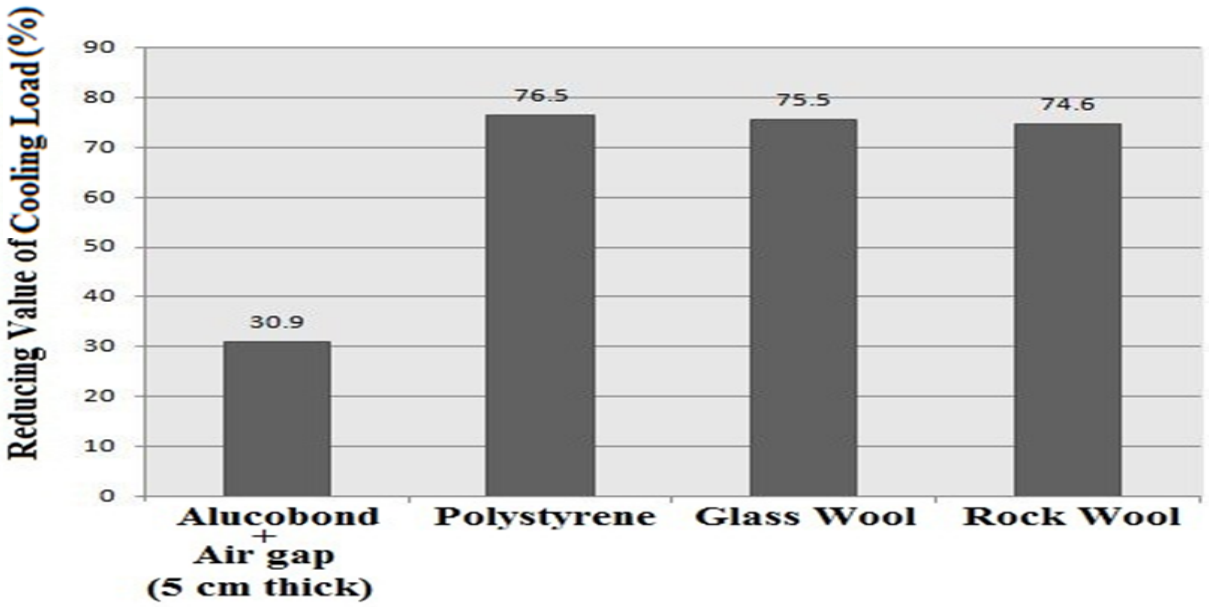
3- مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية المثلى ومواد العزل الحراري:-

تبين الاشكال (15-19) مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الحراري بين الواح الكوبوند والجدران. حيث تمت المقارنة بين ثلاثة انواع للعوازل الجدارية الشائعة الاستخدام (الصوف الصخري, الصوف الزجاجي, البولسترين المحدد) بسمك 5 cm بدل الفجوة الهوائية بسمك 5 cm , حيث يُلاحظ بأن استخدام العوازل الحرارية بدل الفجوة الهوائية سيحسن من العزل الحراري ويعمل على تخفيض الحمل الحراري والذي تم ادراج نسبة التقليل في الجدول (6).

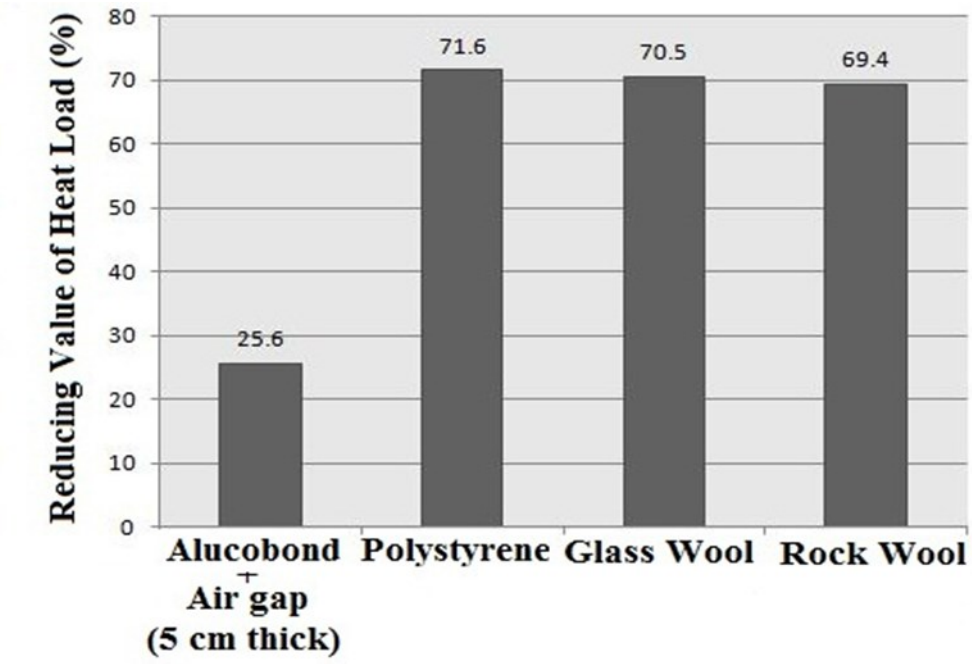
الا ان هنالك نقطة مهمة يجب أن تؤخذ بنظر الأعتبار وهي تكلفة مادة العازل الحراري. حيث أن أستخدام العازل والواح الكوبوند في تغليف الجدران سيكون بتكلفة عالية, فعلى سبيل المثال تبلغ قيمة أستبدال مساحة واحد متر مربع من الفجوة الهوائية بمادة الصوف الزجاجي بسمك 5cm حوالي 4000 دينار [8], وهذه القيمة تكون عالية أذا كانت المساحة المراد تغليفها كبيرة خصوصا في العمارات والبنايات المرتفعة. لذا فأن أستخدام الفجوة الهوائية يعد أفضل من حيث التكلفة ويعطي نسبة تخفيض مقبولة في الحمل الحراري.

جدول (6):نسب التحسين عند أستخدام مواد العزل بدلا من الفجوة الهوائية بين الجدران والواح الكوبوند.

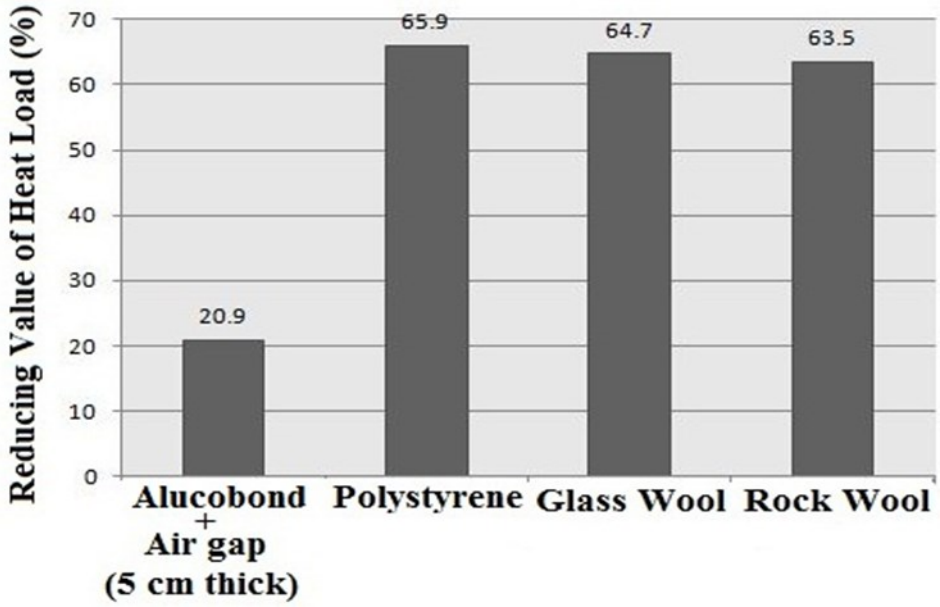
رقم النموذج	بولسترين ممدد٪	صوف زجاجي٪	صوف صخري٪
1	45.6	44.6	43.7
2	46	44.9	43.8
3	45	43.8	42.6
4	29.3	28.1	26.9
5	44.8	44	43.7



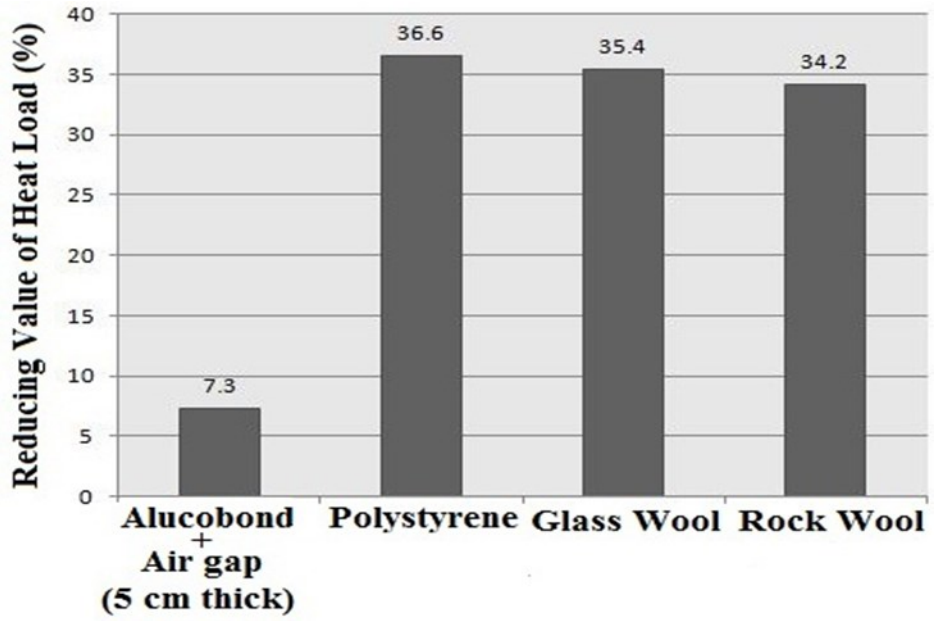
شكل(15) مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الاخرى بين الجدران والواح الكوبوند-نموذج-1 .



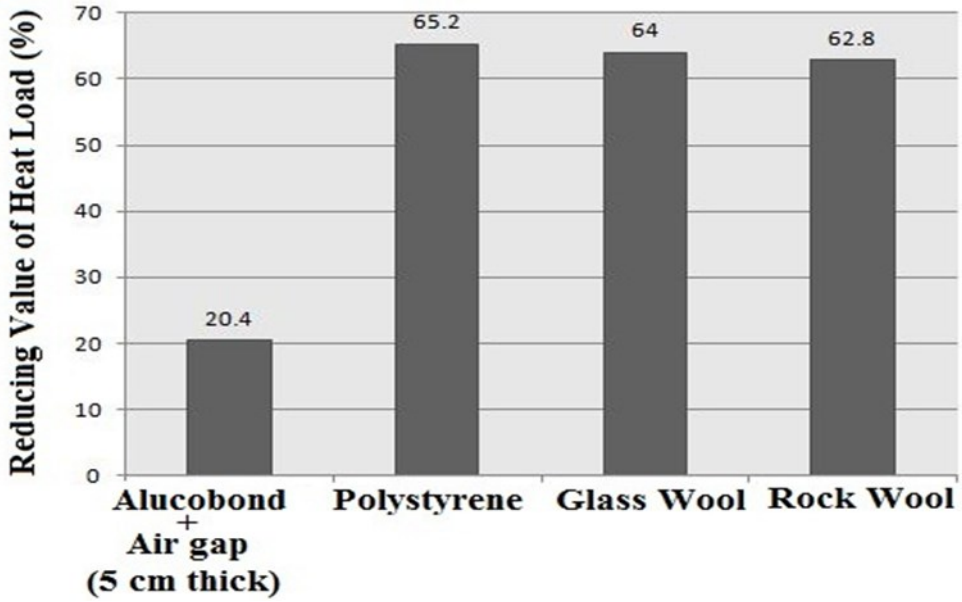
شكل(16): مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الاخرى بين الجدران والواح الكوبوند-نموذج-2 .



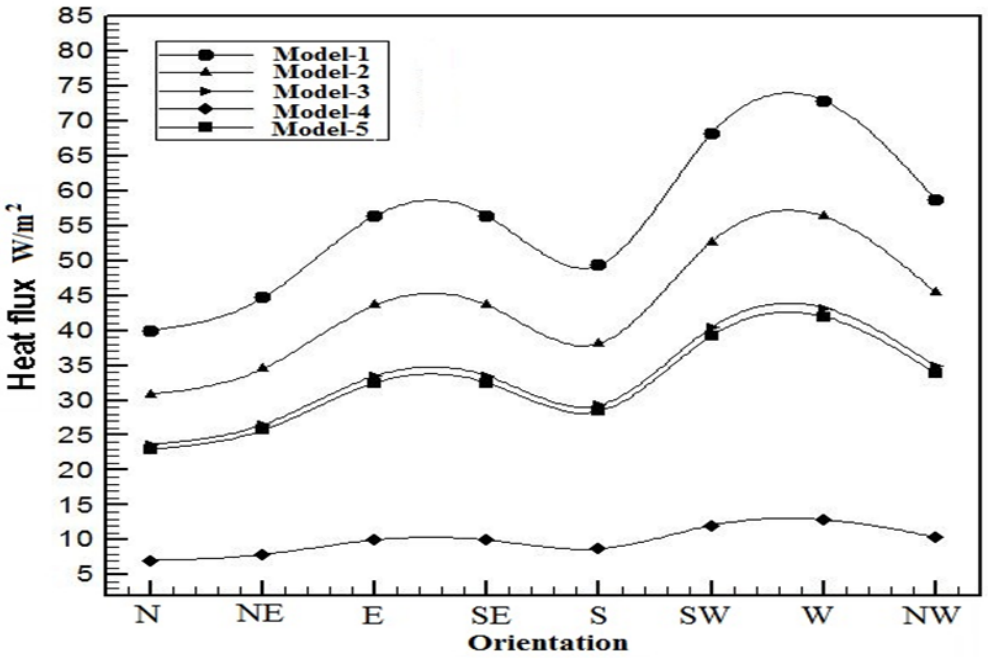
شكل(17): مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الاخرى بين الجدران والواح الكوبوند-نموذج-3



شكل(18): مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الاخرى بين الجدران والواح الكوبوند-نموذج-4 .



شكل(19): مقارنة بين أستخدام الفجوة الهوائية ومواد العزل الاخرى بين الجدران والواح الكوبوند-نموذج-5 .



شكل (20): العلاقة بين الفيض الحراري مع تغير أتجاه الجدار لمختلف أنواع الجدران المقترحة لبيان تأثير أتجاه جدار المبنى على الحمل الحراري.

4- تأثير تغير أتجاه المبنى على الحمل الحراري:-

يبين الشكل (20) العلاقة بين الحمل الحراري مع تغير أتجاه الجدار وللنماذج الخمسة. حيث يلاحظ بأن أفضل أتجاه هو الأتجاه الشمالي أما الأتجاه الغربي فيعطي أعلى قيمة للحمل الحراري وهذا السلوك هو نفسة حتى بعد أضافة العوازل أو الواح الكوبوند للجدران.

الأستنتاجات:

من خلال هذه الدراسة ونتائجها يمكن أستخلاص النتائج التالية:

1- أن تغليف واجهات المباني بمادة الكوبوند لايجعل معامل انتقال الحرارة الأجمالي للجدران الخارجية ضمن المواصفات القياسية الدولية. الأ أنه سيعمل على خفض الحمل الحراري.
2- أفضل سمك للفجوة الهوائية بين الواح الكوبوند والجدران الخارجية هي (5 cm).
3- ضرورة أستخدام العوازل الحرارية مع الواح الكوبوند عند تجاوز سمك الفجوة الهوائية الـ (5 cm).
4- معامل التوصيل الحراري لمادة الكوبوند هو ثابت تقريبا ولمختلف المناشئ العالمية.

المصادر:

1. الجهاز المركزي للإحصاء (قسم الأحصاء العمراني) وزارة التخطيط-العراق- (2012).
2. الحديثي, مصطفى برزان عبد الغفور (Use of Phase Change material in residential wall to reduce cooling load), مجلة الانبار للعلوم الهندسية, المجلد الرابع ,العدد -4, 2011 .
3. العقيلي, وائل عواد, د. ابراهيم جواد,(تقليل حمل التبريد بتطبيق منظومة غلاف المبنى الذكي), المجلة العراقية للهندسة المعمارية, العدد-4 (2008).
4- . اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا. (ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الابنية). مؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة. جوهانسبرغ للفترة من 8/26- 9/4 (2002)
5. المغاني, د. نهاد (الندوة العلمية للعزل الحراري وتركيب المباني), منشورات الجامعة الفلسطينية -قسم هندسة العمارة, 2010

6. حسن, عاطف علي(تقليل تأثير البيئة على درجة حرارة الحيز بتغليف الجدران من الداخل), جامعة كربلاء- المجلد العاشر – العدد -2, 2012.

7. حسن, عاطف علي, (تقليل كمية الحرارة المنتقلة من سقف المبنى المعرض للبيئة بأستخدام تقنية المسطحات الخضراء أو المائية (دراسة تجريبية)), مجلة الهندسة - جامعة بغداد, المجلد -17 , العدد -6 ,2011.

8. دائرة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, وزارة العلوم والتكنولوجيا, بغداد – العراق 2012

9. مقابلات شخصية مع مجموعة من المهندسين ووكلاء بيع المواد الانشائية في السوق العراقية , 2012

10. ASHRAE, American society of heating, Refrigeration and air – conditioning engineering "Hand Book of Fundamentals" 2005□

11. Dr.Qasim S.Mehdi, (Experimental and Theoretical Investigation of Composite materials as Thermal Insulation for Resident Building), Tournal of Engineering and Development Vol 14, No.3, 2010□

12. Regulation of Technical specification of thermal insulation system, chapter one, article 7, Dubai Municipality, 2009

An analytical study to statement the effect material alucobond that use in the packaging of the buildings on the cooling load

□
□

Abstract:

The present work aims to study the effect of adding Alucobond plates when packing exterior walls of buildings on cooling load. Where, The study deal with several variables, such as changing the origins of manufacturing panels, change the materials of walls that are packaged, added insulation and changing the thickness of the air gap between the plates and walls. The results showed that, using of Alucobond panels will reduce the thermal load with approximately rate from 20% to 30%, and the best thickness of the air gap be (5 cm), and the thermal insulation should be used when the thickness exceeds (5cm)

Key Words: **Packaging Material, Energy Consumption, Heat Insulation Materials.**□