دراسة تغيير توجيه الابنيةالسكنية - مواد بنائها و موقع انشاؤها على الطاقة المستهلكة فيها

عاطف علي حسن*

تاريخ التسلم:2007/2/27
تاريخ القبول:2007/10/4

الخلاصة

من خلال إطلاع الباحث على العديد من التصاميم المعمارية للأبنية السكنية, لـذوي الـدخل المحدود في العراق. وجد إن اغلب تلك التصاميم متشابهة (غرف المعيشـة تتوسـط المخطـط وتتوزع على جانبيها غرفتي استقبال الضيف والمطبخ بينما تركت غرف النوم تحتـل المسـاحة الخلفية) ولا تختلف إلا في أمور بسيطة ثانوية يمكن التغاضي عنها.ولكن نتيجة لاختلاف كل من منطقة التشييد (خط عرض منطقة الإنشاء) والاتجاه الجغرافي لواجهتها ومواد البناء المسـتخدمة فيها. كان التباين في مقادير الأحمال التبريدية لتلك الدور.

تم اختيار إحدى هذه الدور, وتم حساب مقدار الأحمال التبريدية والطاقة الكهربائيـة المسـتهلكة لإغراض تكييف تلك الدار خلال 12 ساعة/ يوم ولمدة30 يوم بالشهر و خلال اشهر الصيف مع تغيير موقع إنشاء الدار حيث تم افتراض تشييد الدار في ستة مواقع موزعة بين شمال وجنـوب العراق وتغير توجيه الدار المشيدة ثمان مرات في كل موقع إنشاء واحد مع تغيير نوعيـة بنـاء الجدار والسقف في كل اتجاه جغرافي واحد.

توصل الباحث إلى إن توجيه الدار نحو الجنوب الشرقي – الشمال الغربي يحقق اقـل اسـتهلاك للطاقة وعند تغيير التوجيه إلى الاتجاه الشمال الشرقي – الجنوب الغربي سيزداد استهلاك الطاقة لأغراض التكييف بحدود 8% بينما تغيره بالاتجاه الشرق- الغرب يزيد كمية الطاقة المسـتهلكة بنسبة 15% وتصل النسبة إلى 23% عند تغيير التوجيه إلى الاتجاه الشمال- الجنوب وتوصـل الباحث كذلك إلى ثبوت الاتجاه الجغرافي الأقل استهلاكا للطاقة مع تغيير موقع إنشاء الدار ولكن كمية الطاقة المطلوبة لتكيف الدار ستقل كلما ابتعدنا من جنوب العراق باتجاه شماله, فنجـد انـه يمكن تحقيق توفير في الطاقة المطلوبة لتكيف الدار عند تغيير موقع إنشاؤها من البصـرة إلـى الموصل ويكون التوفير في حدود 14% وأخيرا توصل الباحث إلى إن تغيير نوعية بناء الجـدار من الطابوق العادي إلى الثرمسون مع عازل حراري سيرفر 16% من الطاقة بينما يمكن توفير 34.3% من الطاقة عند إضافة عازل حراري سمك 5 سم إلى السقف الخرساني.

الكلمات المرشـدة : ترشيد استهلاك الطاقة-الابنية السكنية –الاتجاه الجغرافي – مـواد البنـاء – موقع الانشاء

The Effect Of Changing Iraqi Residence Building Orientation , Materials And It's Construction Position On Energy Consumption

Abstract

The researcher was noticed that through his study for Iraqi residence building for low income people, the big similarity of its architectural design appearance. Therefore, he was selected one of that; he was calculated its cooling load (heat leakage through glasses, walls and roof areas) and its electrical energy con gumptions during 12 hours/day, 30 day/month for summer months. The researcher was changed the three parameters and replication that calculation in each once:-

https://doi.org/10.30684/ etj.26.12.10
University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq/2412-0758
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

- Building orientation (the researcher assumed that building would be constructs in eight orientations.
- Building materials (the researcher assumed that building would be constructs with five different types of walls and roofs).
- Construction position (the researcher assumed the building area latitude would be constructs with five position in Iraq).

At last ,the researcher found that , the good orientation for that selected building is South East – North West , which it consumed minimum energy for cooling purpose , and that energy that building value was increased by 8% when rotated to North East –South West and became 15% with East – West and 23% with North – South orientations and also , the researcher found that , the good orientation is the same even if construction position variation , but the energy required for cooling purpose is varied , maximum energy saving about 14% when the construction position was replaced from Basra to al-moosel , and finally , the researcher found also , the energy saving about 16.69% when building materials were replaced from ordinary brick to thermoston brick with thermal insulation material and is 34.3% when usage thermal insulation material (5 cm thickness) in roof.

1- المقدمة

لا يخفى على احد منا, ما لموضوع تصميم الأبنية ذات الاستهلاك الأقل للطاقة المصروفة لأغراض التكييف من أهمية بالغة في ظل ظروفنا الحالية, لكون تكاليف الطاقة بشكل عام, واستهلاكها لأغراض تكييف الأبنية بشكل خاص, يشكل عبئا ليس على الاقتصاد الوطني فحسب بل وعلى مصروف العائلة الشخصي, فقد ارتفع معدل الاستهلاك المنزلي للطاقة من 27% من إجمال الطاقة المولدة عام 1978 إلى 61% من الطاقة المولدة عام1983, ووصل إلى 92% لعام2002[1] (بلغت نسبة استهلاك الطاقة لمدينة بغداد فقط43%) وكما هو معروف فان الجزء الأعظم من الطاقة المستهلكة هذه يصرف لأغراض التكييف صيفا, (وبلغت حوالي 63% من الطاقة المستهلكة للاستخدام المنزلي)[2], لذلك يكون للتصميم المعماري دور كبير في المحافظة على الطاقة في الأبنية من خلال مراعاة الظواهر التي تؤثر على الأبنية (دون المماس في مستوى رفاهنا الاجتماعي) إثناء وضع مخططات التصاميم وذلك جنبا إلى جنب مع الحسابات الإنشائية ومراعاة النواحي الجمالية للأبنية[3].

لقد لوحظ أخيرا تبني هيئات وإفراد بإعادة طبع مجموعة من مخططات الأبنية السكنية وتحت عناوين مختلفة, لمساعدة راغبي البناء بالاستفادة منها ولاختيار بيتهم المستقبلي من دون محددات لمواد البناء وتوجه الدار وغيرها من المتغيرات البيئية.

إن عدم الإلمام بمجمل الظروف المؤثرة على الأبنية وغياب النظم والضوابط والقوانين التي تلزم المصمم على مراعاة حفظ الطاقة والتقليل من هدرها أثناء وضع التصاميم يقود إلى حدوث مشاكل بنائية متعددة وأضرار جسيمة ذات عواقب اقتصادية بالغة التاثيير و يعتبر الاهتمام بمتغيرات موقع الانشاء و توجيه قطعة الارض المزمع اقامة البناء عليها و طبيعة مواد البناء الاكثر عازلية المتوفرة في المنطقة من الاوليات المطلوبة عند وضع مخططات التصاميم من قبل مهندسي التصاميم او اختيار هذه المخططات من قبل راغبي الانشاء و بهذا يضمن لنا المضي على طريق ترشيد الطاقة لاغراض توفير مستوى الراحة الحرارية المناسبة لذلك الاستخدام و ما احوجنا اليوم لمثل هذا الترشيد .

2 - البيئة والأبنية

نظرا لوقوع العراق ضمن المنطقة المدارية الحارة الجافة والتي يغلب عليها المناخ الصحراوي, حيث يستمر فيها فصل الصيف أكثر من سبعة اشهر وتسطع الشمس خلاله لفترات طويلة, وبذلك تتعرض السطوح الخارجية للأبنية إلى موجات حرارية تتباين مع تغير الوقت والاتجاه الجغرافي وخط العرض يبين الشكل(1) التغير اليومي و الشهري للطاقة الشمسية الساقطة باختلاف الاتجاه الجغرافي, وبصورة عامة

فأنها تسبب في إحداث فروق كبيرة بين درجات حرارة الأبنية والبيئة خلال ساعات الليل والنهار وبصورة دورية, لذلك تعمل الكتل البنائية على إخماد هذا التردد الكبير في الموجات الحرارية وبتأخير زمني لمراحل ترددها إلى السطوح الداخلية ويكون مصير الحرارة النافذة خلال الكتل البنائية كما يلي[4]:-

1. تخزن في مواد البناء المؤلف منها المقطع فتسبب في رفع درجة حرارته(Heat. Absorption)
2. تنتقل بالتوصيل خلال مكونات المقطع (Heat Transmission)
3. تنتقل بالإشعاع إلى السطوح الأخرى التي تكون بدرجة حرارة اقل منها(Heat Reflection)
4. تنتقل بالحمل(Heat Convection) إلى الحيز الداخلي للأبنية, مما يؤدي إلى رفع درجات حرارتها عن الحد المطلوب (المصمم عليه) وبذلك تنشأ الأحمال الحرارية المطلوب إزالتها باستخدام أجهزة التكييف. وبنفس الأسلوب تنتقل الحرارة خلال لوح الزجاج الذي يتوفر له ظل تام, ولكن بكميات أعلى من تلك المتنقلة خلال الجدار لارتفاع معامل انتقاله الحراري, بينما للزجاج الذي لا يتوفر له ظل تام سيكون هناك مقداراضافي من الطاقة الشمسية تنتقل بالإشعاع إلى الحيز الداخلي.

تصنف مسائل السريان الحراري غير المستقر خلال مقاطع الأبنية إلى ثلاث أنواع هي[5]:-

1. حساب سريان الحرارة خلال السقوف والجدران عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجي وشدة الإشعاع الشمسي متغيرين مع ثبات درجة حرارة الهواء الداخلي للحيز.
2. حساب درجة حرارة الهواء داخل الحيز عندما لا تعمل أجهزة لتكييف الهواء داخل الحيز.
3. حساب درجة حرارة الهواء داخل الحيز عندما تعمل أجهزة تكييف الهواء داخل الحيز, ولكن معدل الحرارة المزالة غير كافي لتثبيت درجة حرارة الحيز الداخلي عند مستوى الراحة الحرارية.

إن النوع الأول هو الذي سيتم التركيز عليه في البحث, حيث إن الهدف سيكون حفظ قيمة ثابتة لدرجة حرارة الحيز الداخلي ضمن حدود الراحة الحرارية, وقد استخدمت درجة حرارة مقدارها (25م) لهذا الغرض وتم استخدام طريقة دوال التحويل (transfer function)لحساب كمية الحرارة المكتسبة والمفقودة ومن ثم تحويل هذه الكمية إلى حمل تبريد, ومن ثم تحويلها الى طاقة كهربائية مسحوبة من الشبكة الرئيسية, والملحق يوضح تفاصيل حساب السريان الحراري(5).

3 - خطة البحث:-

لغرض تحقيق هدف البحث في دراسة تأثير تغير كل من موقع الإنشاء والاتجاه الجغرافي ومواد البناء, على كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة لغرض التكييف, ثم استخدام أحدى دور ذوي الدخل المنخفض والأكثر استخداما في القطر العراقي موضحة بالشكل(2) وتثبيت العوامل آلاتية:-

1. لون مواد الإنهاء الخارجي للجدار والسقف وكذلك الأرضية المحيطة بالبناء(الأسمنتي اللون).
2. تكييف الدار يتم باستخدام الطاقة الكهربائية.
3. أجهزة التكييف تعمل بين الثامنة صباحا والعاشرة مساءا لتوفير مستوى الراحة الحرارية المطلوبة للحيز.
4. مستويات الراحة الحرارية لشاغلي الدور, صيفا 25م, 50% رطوبة نسبية.
5. إهمال تأثير الأحمال الحرارية الداخلية المتولدة عن الأشخاص والتهوية ومزاولة الأعمال اليومية الاعتيادية داخل الدار واقتصار الدراسة على التأثير البيئي فقط.
6. اعتماد المعلومات الواردة في كتاب الجمعية الأمريكية لمهندسي التكييف والتبريد والتهوية لتقدير الأحمال الحرارية[6].
7. اعتماد بيانات دائرة الأنواء الجوية العراقية حول الحرارة والرطوبة النسبية وقيم الإشعاع الشمسي الساقطة في المواقع التي تم اختيارها لغرض الدراسة[7].
8. حساب معامل انتقال الحرارة الكلي لمقاطع الجدران والسقوف التي اختيرت للدراسة بالاعتماد على المصدر[8].

أما متغيرات الدراسة فهي:-

1-موقع الإنشاء, تم افتراض ست مواقع لإنشاء الدار قيد الدراسة, موزعة على عموم القطر موضحة بالشكل(3).

2-الاتجاه الجغرافي للدار قيد الدراسة, حيث تم تدوير البناية ثمان مرات أي افتراض إنشاء البناية بأكثر من اتجاه.

3-مكونات جدار وسقف الدار قيد الدراسة, حيث تم استخدام عدة نماذج للجدران والسقوف الأكثر استخداما في التراكيب الانشائية المنفذة في العراق[9] والموضحة في الجدول(1).

4 - النتائج والمناقشة:-

إن الظروف المناخية البيئية تأتي في مقدمة العوامل المؤثرة على مستوى الراحة الحرارية في الأبنية السكنية,لذلك نجد إن ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة البيئة عن مستوى الراحة الحرارية المطلوب توفيرها داخل تلك الأبنية, سيؤدي حتما إلى إحداث سريان حراري دائم خلال الجدار والسقف, حيث يؤدي هذا السريان إلى رفع أو خفض مقدار درجة حرارة حيز الدار عن تلك المصمم عليها, الأمر الذي يتطلب إعادة تلك الدرجة الحرارية إلى مستواها عن طريق امتصاص أو إضافة كمية من الحرارة ويتم هذا باستخدام معدات التكييف المناسبة, حيث يتسبب استخدامها استهلاك طاقة كهربائية, ومن هنا نجد إن

الطاقة المستهلكة لغرض التكييف تتناسب مع الظروف المناخية والتي تكون متغيرة خلال ساعات اليوم الواحد كما يتضح ذلك من الشكل (1) وعليه فان حمل التكييف اللحظي المتسبب عن الجدار والسقف والزجاج سيتغير هو الأخر خلال ساعات اليوم الواحد و كذلك عند تغير الاتجاه الجغرافي للدار قيد الدراسة كما يتضح ذلك من الشكلين (4)و(5) عند موقع الإنشاء (بغداد), وتأثير هذا التغير خلال فترة الصيف موضحة في الشكل (6) بتغير توجيه الدار, والشكل (7) يوضح مقدار استهلاك الطاقة الكهربائية لإغراض التكييف صيفا يتغير كلاً من توجيه الدار وموقع الإنشاء. وتوضح الأشكال(8) و(9) استهلاك الطاقة الكهربائية عند تغير مواد بناء الجدار والسقف على التوالي.

وفي أدناه مناقشة متغيرات البحث الرئيسية وهي:-

1-تغيير الاتجاه الجغرافي للدار قيد الدراسة:-

إن تغيير كمية الطاقة الحرارية التي يستلمها المبنى (الدار قيد الدراسة) خلال ساعات اليوم الواحد, كما موضح بالشكل (1) سيؤدي إلى حدوث سريان حراري متغير عبر السطوح المعرضة للبيئة.

والشكل (4) يوضح تغير حمل التكييف المطلوب للدار قيد الدراسة للأسطح المعرضة للبيئة (الجدران والسقف وزجاج النافذة) وبتغير توجيه الدار ثمان مرات. الشكل (5) يوضح الحمل اللحظي الكلي بتغير توجيه الدار وساعة حساب الحمل حيث لايمكن الخروج باستنتاج واضح من هذا الشكل. إلا إذا تم معرفة جميع الأحمال اللحظية للزجاج والجدار والسقف وعلى طول فترة تشغيل أجهزة التكييف والمحددة بـ12ساعة (8صباحا- 8مساءا), وخلال اشهر الصيف الستة وبتغيير توجيه الدار وكما موضح بالشكل (6) حيث نلاحظ منه إن الاتجاه الأقل استهلاكا للطاقة (للدار قيد الدراسة) هو التوجيه الجنوب الشرقي بينما بقية الاتجاهات تلي ذلك وستأخذ التسلسل التالي الشمال الغربي, الشمال الشرقي, الجنوب الغربي, الشرق-الغرب- الشمال-الجنوب, إن تغير توجيه الدار من الاتجاه الأقل استهلاكا للطاقة (الجنوب الشرقي-الشمال الغربي) إلى الاتجاه(الشمال الشرقي-الجنوب الغربي) سيؤدي إلى زيادة الطاقة الكهربائية المستهلكة لأغراض التكييف بنسبة 8%- بينما عند التغيير إلى الاتجاه (الشرق-الغرب) ستكون الزيادة 15% بينما تغير التوجيه إلى (الشمال-الجنوب)سيزيد كمية الطاقة المستهلكة لتصل إلى 23%.

2- تغيير موقع الإنشاء للدار قيد الدراسة:-

تم حساب الأحمال التبريدية و كذلك الطاقة الكهربائية المستهلكة للتخلص من تلك الأحمال للدار قيد الدراسة, عند تشيدها في ستة مناطق موزعة على كامل الأرض العراقية.

في الشمال كانت محافظات الموصل, كركوك, ديالى. والوسط ممثلة بالعاصمة بغداد, والجنوب ممثل بمحافظة البصرة, ذي قار, والنتائج موضحة في الشكل (7) حيث يلاحظ ان الاتجاه الامثل لتشييد الدار(قيد الدراسة) مع تغيير موقع الإنشاء يبقى ثابتا, ولكن الطاقة الكهربائية المستهلكة لتوفر الظروف المناسبة داخل المبنى تقل كلما ابتعد موقع الإنشاء عن خط العرض شمالا باتجاه الموصل.

فنجد إن الزيادة في استهلاك الطاقة لإغراض التكييف عند إنشاء الدار (قيد الدراسة) في مدينة البصرة ومقارنة بالطاقة المستهلكة عند انشاء الدار في بغداد تكون في حدود(7.15-7.9) % مع تغيير الاتجاه.وستكون النسبة في حدود(7.27-7.5)% عند إنشاء الدار في محافظة ذي قار. بينما نسبة تقليل الطاقة ستكون (1.2-1.45) %عند إنشاء الدار في محافظة ديالى, ولمحافظة كركوك كانت (3.3-3.53) %ولمحافظة الموصل أصبحت (5.3-5.5) % بينما يبلغ التوفير في الطاقة الكهربائية المصروفة لإغراض التكييف عند مقارنة موقعي الإنشاء البصرة والموصل في حدود 14%.

3- مواد البناء:

تم افتراض تغيير مادة البناء الاساسية للدار المعدة للدراسة من الطابوق الفني سمك 24 سم الى الطابوق الفني سمك 36 سم ، الثرمستون سمك 24 سم و الى الطابوق الفني سمك 24سم مع وجود عازل حراري سمك 2.5 سم و من ثم التغير الى الثرمستون مع العازل سمك 2.5سم مع ثبوت منطقة التشييد والاتجاه الجغرافي ونوعية السقف ذو مقدار الطاقة الكهربائية المطلوبة لغرض التكييف السنوي باختلاف مواد البناء هذه موضحة بالشكل (8) والذي يتضح منه, إن مقدار التوفير عند استخدام جدار طابوق سمك 36 سم يكون في حدود (5.7%) من الطاقة المستهلكة في حالة البناء بالطابوق سمك 24سم فيما تصل النسبة إلى (10.3%) للجدار الثرمستون ذو سمك 24سم وتكون (13.8%), لجدار الطابوق ذو سمك 24سم مع العازل الحراري سمك 2.5 وتكون (16.69%) للثرمستون سمك 24سم مع وجود عازل حراري سمك 2.5سم.

ومن ثم تم افتراض إن سقف الدار قد تغير من الطابوق إلى الخرسانة المسلحة سمك 15سم وبدون عازل, ومع عازل حراري سمك1سم, 2.5سم , 5سم مع ثبوت نوعية الجدار والاتجاه الجغرافي ومنطقة الإنشاء, والطاقة الكهربائية المطلوبة لغرض التكييف السنوي موضحة في الشكل(9), ويتضح من الشكل إن التوفير الذي يتحقق بتغير نوعية السقف أكثر مما يتحقق عند تغير نوعية الجدار وهذا يعود إلى التأثير الكبير الذي يمارسه السقف والذي يكون معرض إلى مجمل الظروف البيئية خلال ساعات اليوم الواحد. فوجد إن نسبة التوفير في الطاقة الكهربائية عند

استعمال سقف مادته الأساسية الطابوق بدلا عن الخرسانة المسلحة يكون (13.4%) فيما تكون النسبة السابقة في حدود (14.3%) باستخدام الخرسانة المسلحة مع 1 سم عازل حراري .وتكون (26.11%) لنفس السقف مع 2.5 سم عازل حراري, وتكون (34.3%) عند استخدام 5 سم عازل حراري. ولدراسة التأثير المزدوج لتغير تركيب السقف والجدار معا, فقد تم استخدام جدار من الطابوق سمك 24 سم وسقف خرساني سمك 15 سم في الحالة الأولى, فيما تم في الحالة الثانية استخدام جدار ثرمستون مع عازل حراري وسقف خرسانة مسلحة مع 5 سم سمك عازل حراري,و تم حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة لغرض التكييف للحالتين أعلاه وأتضح إن نسبة التوفير في الحالة الثانية يكون (50.82%) عن تلك المستهلكة في الحالة الأولى.

5 - الاستنتاجات:-

من خلال هذه الدراسة ونتائجها يمكن للباحث استخلاص الاستنتاجات التالية:-

أولا:- إن الدار المعدة للدراسة, ليست الدار الوحيدة المقترح للإنشاء ولكن هي الدار الأكثر استخداما من قبل ذوي الدخل المحدود ولعموم القطر. لذلك فان تحديد متغيرات استهلاك الطاقة لأغراض التكييف يعتبر مثالا ذي جدوى, فوجد إن الابتعاد عن مناطق الكسب الحراري الأعظم سيوفر طاقة اكبر, وعليه يتطلب الإقرار بمبدأ عدم وجود نمطية في التصميم والمفترض من المصمم أو الراغب بالإنشاء أجراء بعض التعديلات لتتناسب مع الظروف البيئية للموقع المطلوب الإنشاء فيه.

ثانياً:- إن الاتجاه الأقل استهلاكا للطاقة الكهربائية لأغراض التكييف صيفا هو التوجيه الجنوب الشرقي – الشمال الغربي لذلك اعتبر هو التوجيه الامثل للدار قيد الدراسة ويبقى هذا الاتجاه الامثل ثابتا بتغير موقع الإنشاء, ويزداد استهلاك الطاقة بنسبة 8% عند تغير التوجيه إلى الشمال الشرقي – الجنوب الغربي وتزداد النسبة لتصل إلى 15% عند توجيه الدار إلى الاتجاه الشرق – الغرب وتصل الى 23% عند التوجيه الى الشمال – الشرق (عند تعذر توجيه الدار نحو الاتجاه الامثل يتطلب تغيير اتجاه البناء قليلا نحو الاتجاه الامثل حتى ولو لم يتطابق مع توجيه قطعة الأرض).

ثالثاً:- يتطلب إعادة النظر في عملية اختبار مواد البناء بدلا من التركيز على الطابوق الفني, فان إدخال بعض البدائل الأخرى مثل الثرمستون واستخدام العوازل الحرارية مع استخدام أسلوب أكساء الجدران من الداخل أو الخارج بمواد ذات مقدار عزل حراري جيد لزيادة المقاومة الحرارية لمقطع الجدار أو السقف سيحقق ترشيد في استهلاك الطاقة المصروفة لغرض التكييف.فيمكن ملاحظة إن تغير نوعية بناء الجدار من الطابوق سمك 25 سم إلى الثرمستون سمك 24 سم مع عازل سمك 2.5 سم والسقف من الخرسانة المسلحة بدون عازل إلى خرسانة مسلحة سمك 15 سم مع عازل سمك 5 سم سيؤدي إلى تقليل الطاقة المطلوبة للتكييف بنسبة (50.82 %).

رابعا:- لغرض التقليل من كمية الطاقة الكهربائية المصروفة لأغراض التكييف لا يتم التركيز فقط على تحسين خواص العزل الحراري للجدار أو السقف بمفردها وإنما يعمد إلى محاولة تحسين صفاتها الحرارية معا.

خامساً:- الابتعاد جهد الامكان عن الأسطح الأفقية للمبنى وجعلها تميل بزاوية صغيرة لتقليل الإشعاع الشمسي الساقط عليها.و بالتالي تقل الاحمال الحرارية المتولدة عنها مما يؤدي الى تقليل كمية الحرارة المتسربة الى داخل الحيز .

المصادر

[1]الجهاز المركزي للإحصاء/(المجموعة الإحصائية السنوية للسنوات (2000-1997)), وزارة التخطيط /العراق.

[2]اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا/ (ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية) / مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة /جوهانسبرغ-26/8/2002/9/4.

[3]محمد قرضاب , محمد (ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة الاستخدام)/ الندوة العلمية الثالثة حول الطاقة ومصادرها في الوطن العربي /28-2000/6/30 دمشق /سوريا.

[4]شعبان , عوني كامل. الجوادي, مقداد (التحليل ألمناخي للعراق وإثره على العمارة)/تقرير من منشورات مركز بحوث البناء /العراق 1973.

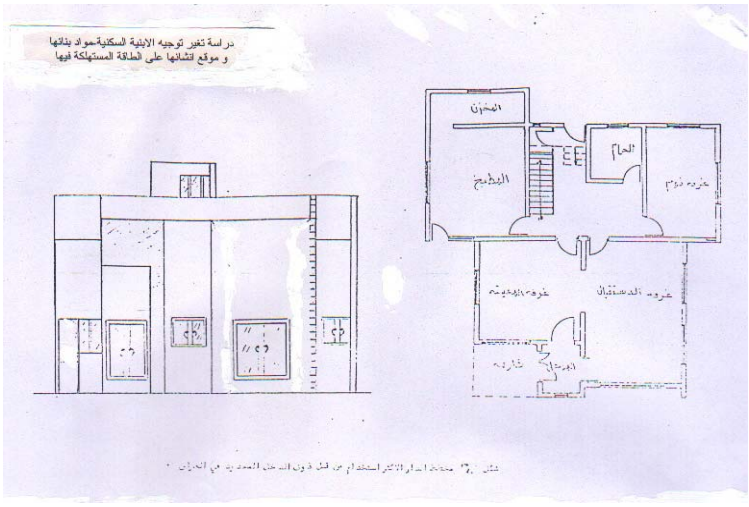
Jones,w.p.(Air Conditioning Engineering)Edward amold, London 1973.

ASHRAE, Handbookof fundamental [5] 1997.

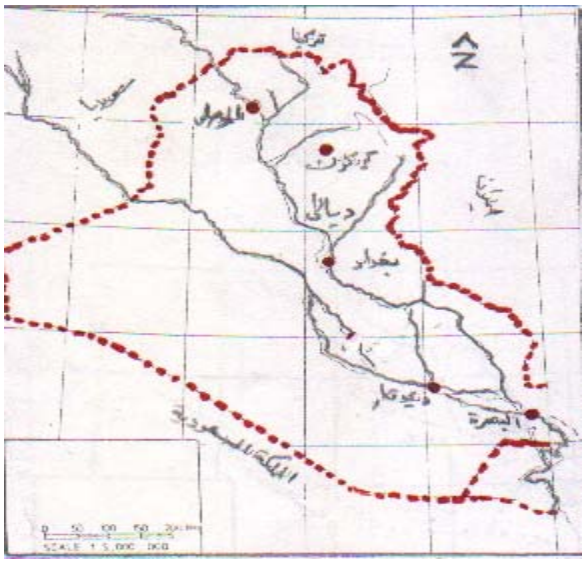
[6]دائرة الأنواء الجوية العراقية, قياسات درجات الحرارة والإشعاع الشمسي /وزارة النقل والمواصلات/العراق.

[7]الدوري , مجيد. حسن, عاطف علي. و اخرون (الموصلية الحرارية لمواد البناء المستخدمة بالعراق)/مؤتمر الطاقة العراقي الاول / وزارة النفط / العراق , 1992 .

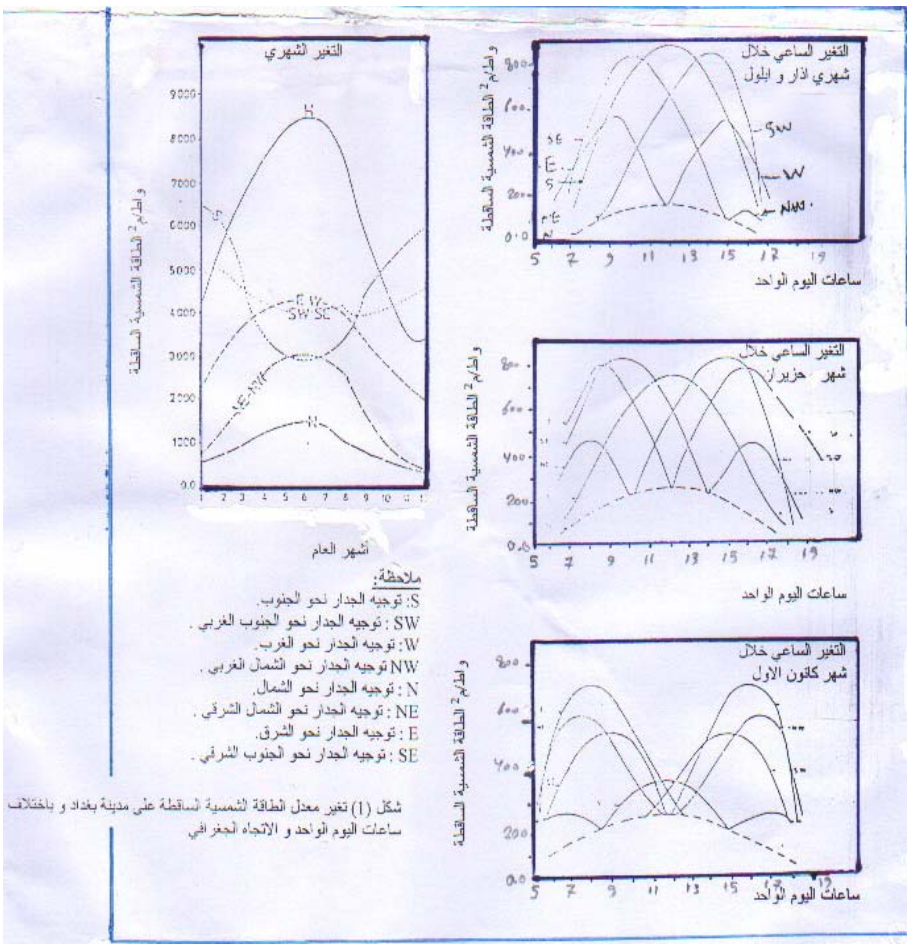
[8]مقابلات شخصية مع كثير من مهندسي العمارة والتنفيذ /شركات البناء/وزارة الاعمار و الاسكان /العراق.



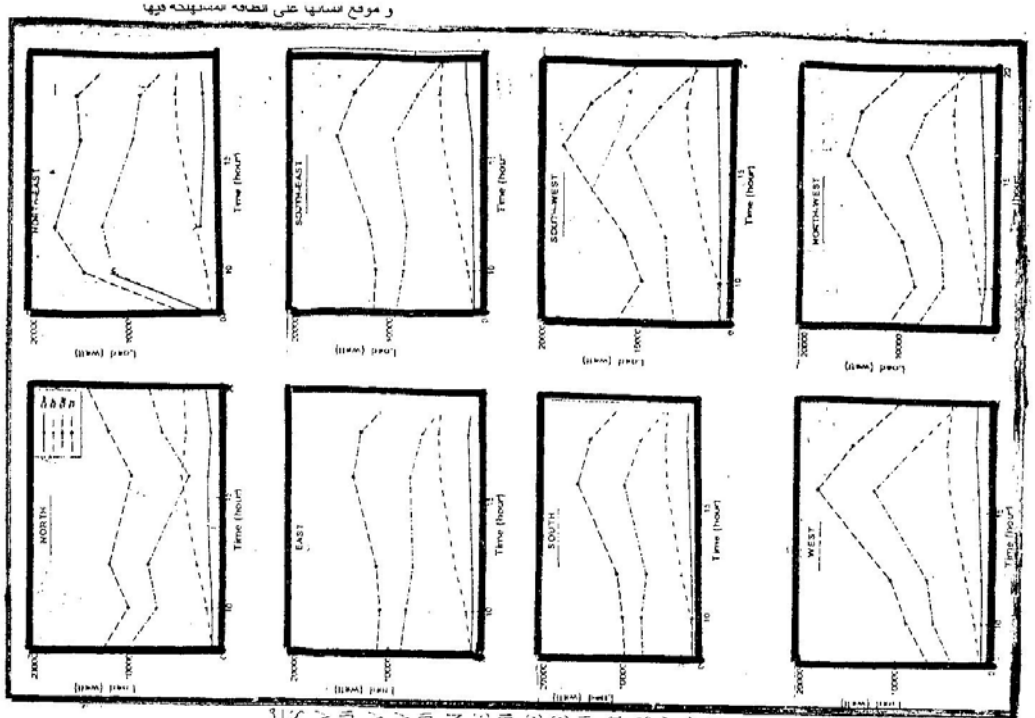
شكل (2) مخطط الدار السكنيه قيد الدراسه



شكل (3) خريطة العراق موضح عليها المدن التي تم فيها افتراض انشاء الدار المدروسه

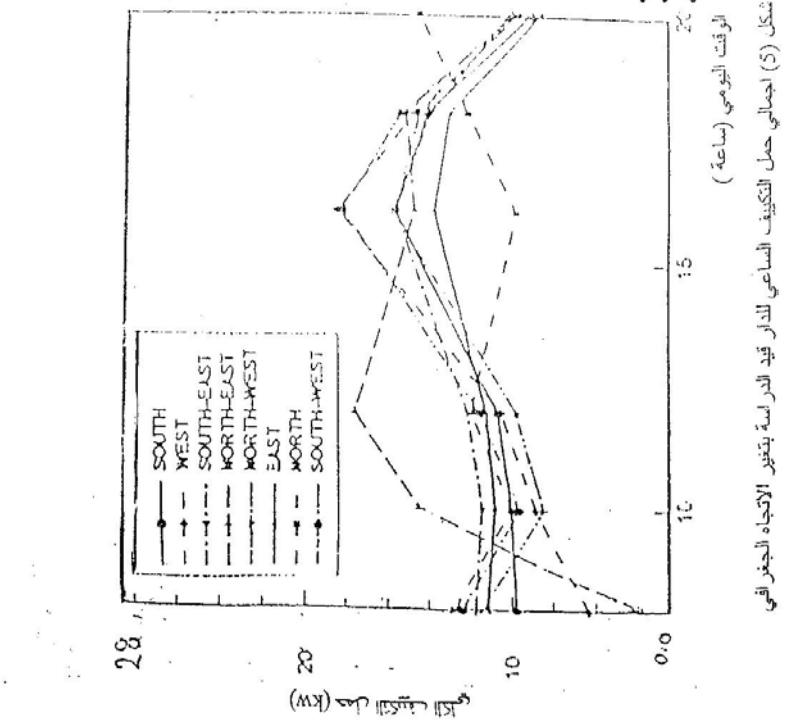


شكل(3)خريطة العراق موضح عليها المدن التي تم فيها افتراض انشاء الدار المرسومة

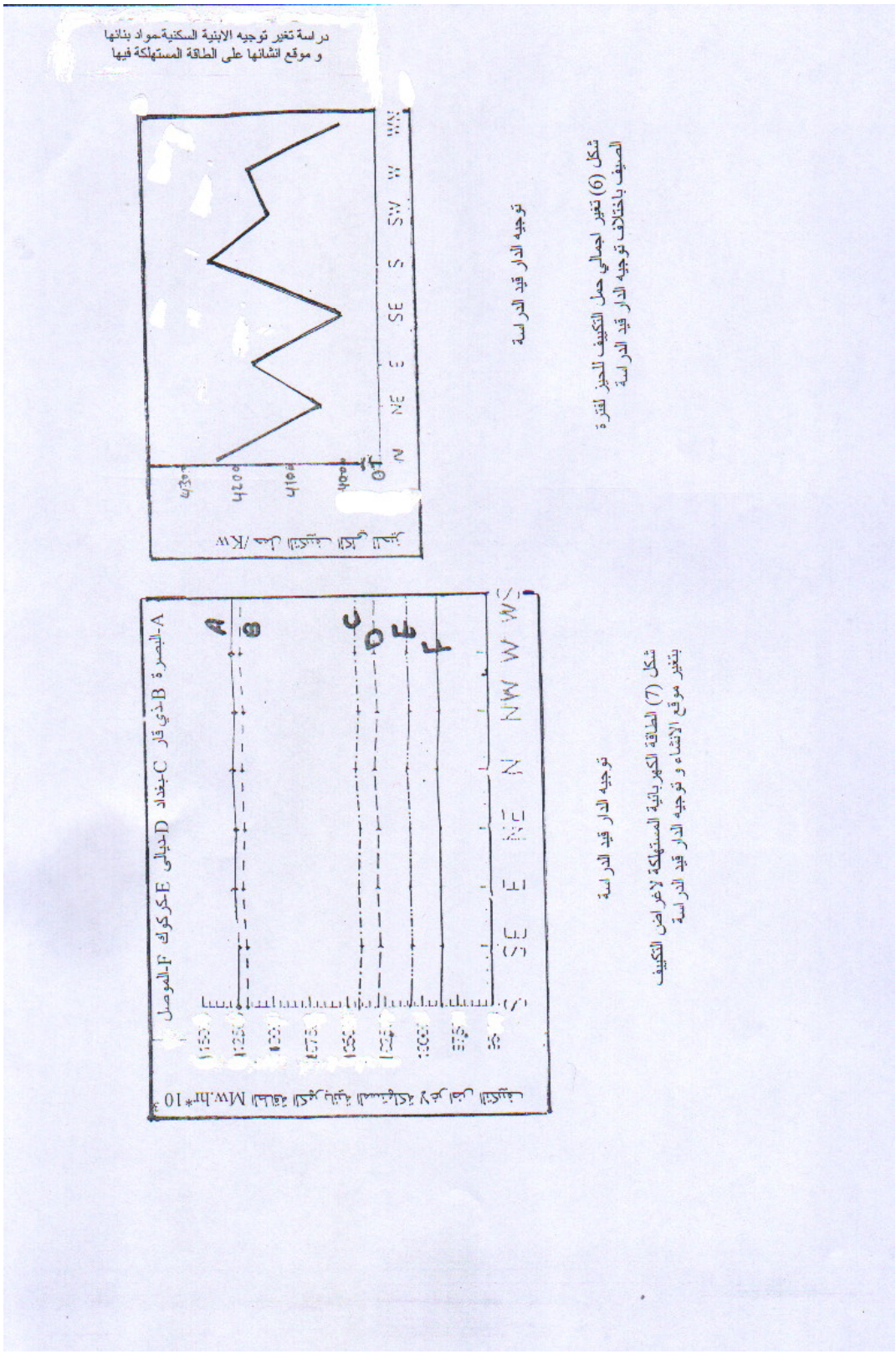


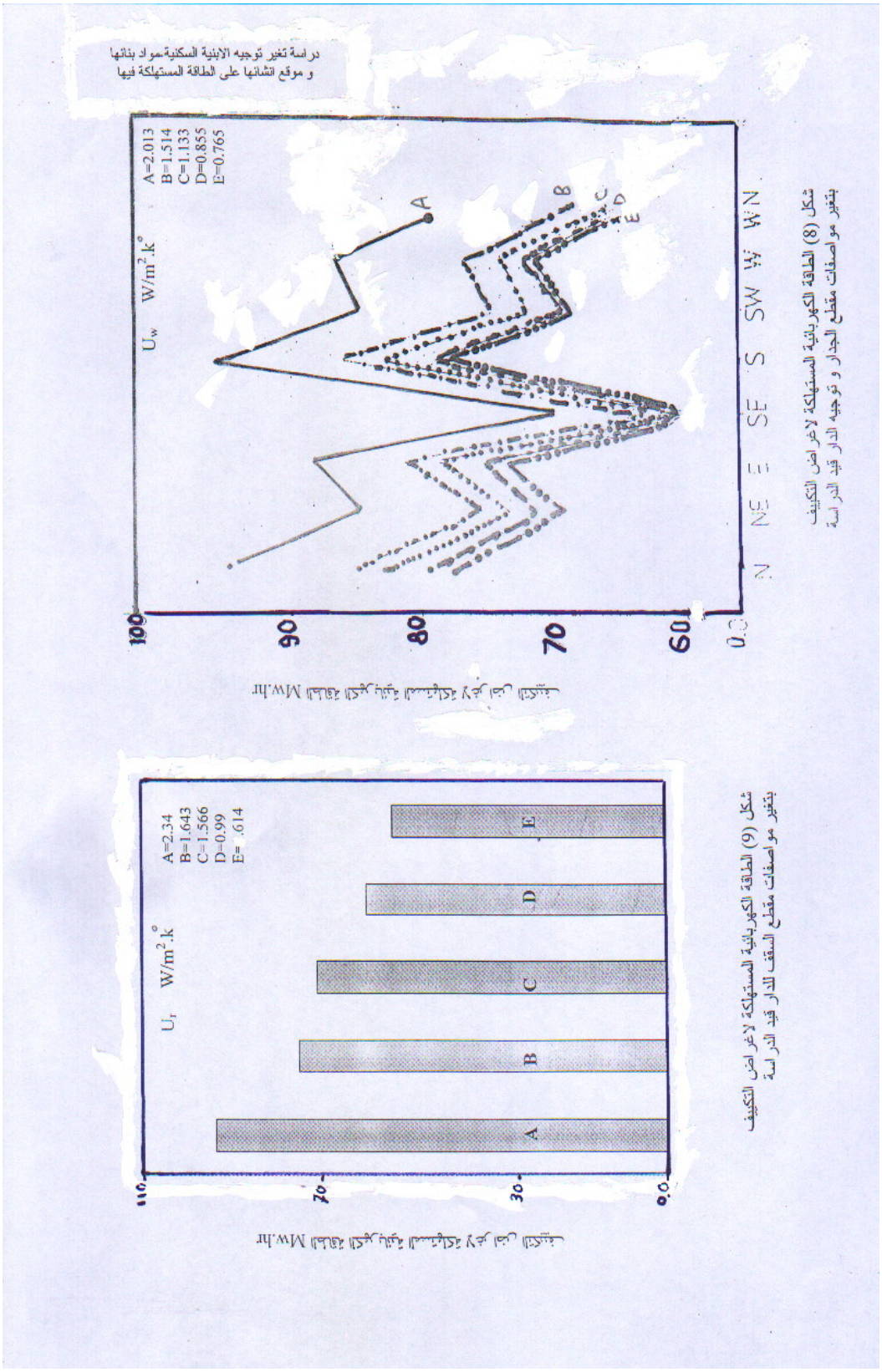
شكل (4) حمل التكييف الساعي لدار قيد الدراسة لكل من السقف و الجدار و الزجاج بتغير الاتجاه الجغرافي

ملاحظة:
S: توجيه الدار نحو الجنوب.
SW: توجيه الدار نحو الجنوب الغربي.
W: توجيه الدار نحو الغرب.
NW: توجيه الدار نحو الشمال الغربي.
N: توجيه الدار نحو الشمال.
NE: توجيه الدار نحو الشمال الشرقي.
E: توجيه الدار نحو الشرق.
SE: توجيه الدار نحو الجنوب الشرقي.
Qt: حمل التكييف الاجمالي ••••
Qg: الحمل المكتسب عن الزجاج ••
Qw: الحمل المكتسب عن الجدار ••
Qr: الحمل المكتسب عن السقف ••



شكل (5) اجمالي حمل التكييف الساعي لدار قيد الدراسة بتغير الاتجاه الجغرافي


دراسة تغير توجيه الابنية السكنية مواد بنائها
و موقع انشائها على الطاقة المستهلكة فيها
N NE E SE S SW W WN
توجيه الدار قيد الدراسة
شكل (6) تغير اجمالي حمل التكييف الحيز لفترة
الصيف باختلاف توجيه الدار قيد الدراسة
A-البصرة B-ذي قار C-بغداد D-ديالى E-كركوك F-الموصل
A B C D E F
SE E NE N NW W WS
توجيه الدار قيد الدراسة
شكل (7) الطاقة الكهربائية المستهلكة لاغراض التكييف
بتغير موقع الانشاء و توجيه الدار قيد الدراسة



شكل (8) الطاقة الكهربائية المستهلكة لاغراض التكييف بتغير مواصفات مقطع الجدار و توجيه الدار قيد الدراسة

شكل (9) الطاقة الكهربائية المستهلكة لاغراض التكييف بتغير مواصفات مقطع السقف الدار قيد الدراسة

الملحق

ان الاسلوب المعتمد لحساب حمل التكيف يمكن تلخيصه بما يلي :-

$$H(n) = H_w(n) + H_G(n) + H_R(n)$$

$H(n)$ = حمل التكييف المطلوب بالساعة

$H_w(n)$ = حمل التبريد بالوقت (n) المكافيء للحرارة المنتقلة عبر الجدار .

$H_R(n)$ = حمل التبريد بالوقت (n) المكافيء للحرارة المنتقلة عبر السقف .

$$H_w(n) = A_w G_w(n)$$

A_w = مساحة الجدار .

$G_w(n)$ = الكسب الحراري الناتج عن الحرارة المنتقلة خلال جدار بالوقت (n) .

$$G_w(n) = \sum_{j=0}^{\infty} Y_w(j) \qquad \Delta\theta_{ew}(n-j)$$

= الفرق المكافيء لدرجات الحرارة خلال الجدار بالوقت($j\Delta t$)

$$\Delta\theta_{ew}(n) = \theta_a(n) + \frac{a_s I_t(n) - \in_w \phi_a R(n)}{a_0} - B_r$$

$B_a(n)$ = درجة حرارة البيئة بالوقت (n) .

a_s = امتصاصية السطح الخارجي للجدار لاشعة الشمس الساقطة عليه .

$I_T(n)$ = الاشعة الشمسية الكلية الساقطة على الجدار .

$\in_w$ = قابلية الانبعاث الحراري للسطح الخارجي للجدار .

ϕ_a = الجزء المكشوف من الجدار للبيئة .

$R(n)$ = التبادل الاشعاعي للموجات الطويلة بين السطح الافقي و الفضاء بالوقت (n) .

a_0 = المعامل السطحي لانتقال الحرارة للجدار الخارجي .

B_r = درجة حرارة الغرفة .

$$H_G(n) = H_s(n) + H_g(n)$$

$H_G(n)$ = حمل التكييف المطلوب بالوقت (n) للحرارة المنتقلة بالاشعاع و التوصيل عبر زجاج النافذة .

$H_s(n)$ = حمل التكييف بالوقت (n) للحرارة المنتقلة بالاشعاع عبر لوح زجاج النافذة .

$$H_s(n) = W_s(o)G_s(n) + \left[W_s(1) - C_s W_s(o)\right] * G_s(n-1) + C_s H_s(n-1)$$

$W_s(1), W_s(0)$ = معاملات حمل التبريد .

C_s = متغير يرافق المعاملات اعلاه .

$G(n), G_s(n-1)$ = الكسب الحراري الشمسي من النافذة بالوقت n , n-1.

$$G_s(n) = K_s . I_G(n) . A_G$$

K_s = معامل التضليل للنافذة .

$I_G(n)$ = الكسب الحراري الشمسي من الزجاج القياسي بالوقت (n) .

A_G = مساحة زجاج النافذة .

$H_s(n-1)$ = حمل التبريد بالوقت (n-1) .

$$H_g(n) = K_g . A_G \Delta\theta_{eg}(n)$$

$H_g(n)$ = حمل التبريد بالوقت (n) للحرارة المنتقلة بالتوصيل خلال لوح الزجاج .

K_g = معامل الانتقال الحراري الكلي لزجاج النوافذ .

$\Delta\theta_{eg}(n)$ = الفرق المكافيء لدرجات الحرارة عبر لوح الزجاج بالوقت (n)

$$\Delta\theta_{eg}(n) = \theta_a(n) - \frac{\in_g \phi_g R(n)}{a_g} - \theta_r$$

$\in_g$ = قابلية الانبعاث الحراري للزجاج .

θ_g = الجزء الذي يمكن رؤيته من السماء من النافذة .

a_g = معامل الانتقال الحراري السطحي للطبقة الخارجية من النافذة .