أثر الارتدادات الجانبية والخلفية في كمية الطاقة المسلطة على المبنى في النسيج الحضري في المشاريع السكنية

د.مقداد حيدر الجوادي
قسم الهندسة المعمارية
الجامعة التكنولوجية

سعد فوزي النعيمي
ماجستير تصميم حضري

الخلاصة

يعتبر التقارب بين البيوت في العمارة التراثية من احدى المسببات الرئيسية في جعل الأحياء السكنية ذات مناخ معتدل يختلف عن المناخ العام الذي يحيط المنطقة، وأن ابتعاد المساكن عن بعضها البعض في المدينة المعاصرة بسبب كبر مساحات الاراضي المخصصة لكل مسكن وكذلك دخول السيارة و وسائط النقل قد أسهمت في تغيير ابعاد المدينة وابعاد مسالكها فأصبحت هذه المدينة بكتلها المتباعدة التي تلفح فيها الشمس من كل جوانبها كتلة حرارية لا يمكن العيش فيها الا بأجهزة تكييف اصطناعية كثيرة وكبيرة.

ولغرض التقليل من التأثير الحراري الذي سببه شكل المدينة الحديثة أنصبت مساهمات الباحثين على دراسة مفردات المدينة الحديثة التي أختلفت عن المدينة التراثية وتقويم تأثير هذه المفردات وكيفية تطويرها بما يقلل من تأثيراتها الحرارية السلبية. ولغرض المشاركة في هذه الجهود فقد عني بحثنا المتواضع هذا بدراسة أثر الفواصل بين البيوت في المدينة الحديثة على الملائمة المناخية داخل البيوت وأثر زيادة هذه الفواصل في الهدر من الطاقة ومايترتب عليه من زيادة استعمال الاجهزة الاصطناعية. وسيتم في هذا البحث دراسة مقارنة بين الطاقة المسلطة على كتلة المسكن المنفرد وبين الطاقة المسلطة على كتلة المسكن ضمن النسيج الحضري (للمشاريع السكنية المتشابهة الكتل) في حالة تلاصق المبنى من ثلاث جهات وفي حالة وجود فواصل بين الابنية تتراوح بين ٢ متر – ٨ متر.

وقد اعطيت النتائج على شكلين الاول حينما تكون الشوارع في الحي السكني غير مشجرة، والثانية حينما تكون الشوارع مشجرة بأشجار الشوارع. وقد أستخدم للحصول على النتائج برنامج حاسبة تم تصميمه لهذا الغرض يعمل مرتبطاً ببرنامج (Auto CAD 13) .

المقدمة

بعد ان دخلت وسائط النقل الحديثة الى مدننا توسعت المدينة وكبرت مساحات البيوت عن ما كانت عليه في المدينة التقليدية وبهذا أصبحت الكتل البنائية تتوسط قطعة الارض او تشغل جزءاً منها تاركة بينها وبين البيوت المجاورة فراغات على شكل ممرات او على شكل حدائق جانبية او خلفية اما واجهات القطع فقد أثر وجود السيارة على مسافة ارتداد الكتل البنائية عن حدود قطعة الارض كمرباً للسيارت وبهذا اصبحت واجهات الابنية مبتعدة عن بعضها مسافة تقارب عن عشرين متراً بأعتبار ان أقل عرض للشارع ٦م وأقل عرض رصيف من كل طرف ١,٥ متر إضافة الى ارتدادات الكتل البنائية عن حدود القطعة.

ان هذه الحالة هي الطرف النقيض للمدينة القديمة التي كانت البيوت متلاصقة فيها وذات أزقة ضيقة مظللة ساعد على تظليلها امتدادات الطوابق العليا فوق هذه الازقة والتي كانت قد خلقت مناخاً مصغراً يختلف عن المناخ العام حيث نجده بارداً صيفاً و دافئاً شتاءاً.

ان هذه التغييرات التي حدثت على المدينة أدت الى تعرض الكتل البنائية الى تطرف فأصبحت هذه الكتل كاسبة للحرارة صيفاً وفاقدة لها شتاء وبهذا أصبحت الحاجة الى الاعتماد على الاجهزة الاصطناعية في التبّريد والتدفئة بشكل كبير حتى أصبحت مساكننا لا يمكن ان تستخدم الا بوجود هذه الاجهزة وعلى مدار السنة فزاد التلوث البيئي و زادت درجة حرارة المدينة وأرتفع مستوى الضوضاء في المدينة بشكل كبير. ان هذه التغيرات في المدينة أدت الى صعوبة العيش في المساكن دون الاعتماد على الوسائل الميكانيكية واذا ما انقطع التيار الكهربائي عن فضاء ما داخل البيوت او تعطل جهاز تكييف غداً ذلك الفضاء غير قابل للأستخدام من التقلبات الحرارية داخله.

بموجب ما حدث في هذه البيوت من تقلبات حرارية بدأت المنادات بالرجوع الى أساليب المعالجات في البيوت التراثية ولكننا كأشخاص عاشوا في البيوت التقليدية وعاشوا في البيوت الحديثة لنا نظرتنا الخاصة فنحن نبحث عن المحاسن في البيوت التقليدية و نحاول أخذها وتطويرها ضمن محددات المدينة الحديثة ونستفيد من السلبيات و نحاول الابتعاد عنها في تصاميمنا الحديثة.

ان من المزايا المناخية التي كانت في بيوتنا التقليدية هي التجاور والتقارب وان من المساوئ المناخية في مدننا الحديثة هي التباعد بين البيوت فإذا كان التباعد ذا مردود سيئ فما هي النسبة التي يمكن ان تجعل هذا التباعد مقبولاً . ان بحث هذه النقطة ودراسة أثر هذا التباعد في المساكن لإعطاء المصمم صورة واضحة عن هذه الابعاد وما تسببه من مؤثرات سيساعدنا في الاقتراب بمساكننا من الملائمة المناخية وكذلك في التقليل من الاعتماد على الاجهزة الاصطناعية.

راجين ان تكون مساهمتنا المتواضعة هذه ذات فائدة للمصممين والمصممين الحضريين في التقليل من التلوث الحراري في المدينة والتقليل من الهدر في الطاقة.

النسيج الحضري

حدد المختصون في دراسة النسيج الحضري ومنهم ROB (65 ص 20) عناصر النسيج الحضري بالكتلة البنائية والفراغ الذي يحدها او يحيط بها. فللفضاء الحضري عناصر مهمة رئيسية وهي (الكتلة البنائية ، فضاء الشارع، المناطق الخضراء)، ولدراسة تأثيراتها على البيئة الداخلية للوحدة السكنية

لابد من التعرف على المؤثرات العامة على هذه العناصر وعلى طرق تشكيلها وتنظيمها في النسيج الحضري.

أولاً: الكتلة البنائية

تستحدث الكتلة البنائية ضمن موقع معين ظروف مناخية تختلف عن تلك الظروف قبل أنشاءها وتتباين هذه التغيرات بشكل أساسي في:

١- تغير تعرض سطوح المبنى وأرضية الموقع للأشعاع الشمسي.

٢- تغير حركة الهواء ضمن الموقع.

١- أشكال الكتل البنائية:

في دراسة أجريت في مركز بحوث البناء (د. الجوادي وآخرون) وجد من مسح تم في مدينة بغداد لحوالي ٦٠٠ نموذج بنائي سكني، ان اشكال الكتل البنائية تقع في ١٠ أشكال مجردة كما في شكل (١) وسيتم في البحث اعتماد هذا النموذج في المقارنات، وكانت النماذج البنائية الممثلة بشكل (L) هي أكثر النماذج تكراراً.

٢- الفواصل بين الكتل البنائية:

في بعض حالات تجميع الكتل البنائية ضمن المناطق السكنية يتم ترك مسافات فاصلة تستخدم كمماشي او حدائق خارجية. لهذه المسافات تأثيرات مهمة على كمية الاشعاع الشمسي الساقط على الجدران الخارجية للكتلة البنائية والمناخ الخاص بالمنطقة. كما ان مسافة الارتداد الامامية كما حددتها المعايير والأنظمة المحلية ساهمت في زيادة المسافات بين الكتل البنائية المتقابلة.

٣- مواد أنهاء الكتل البنائية:

تختلف قابلية المواد البنائية المختلفة على عكس وامتصاص الاشعاع الشمسي بحسب خواصها الفيزيائية ولهذه الخواص تاثير على درجة حرارة المنطقة نهاراً أو ليلاً بدرجات متفاوتة.

وسيتم اعتبار مادة بناء الجدران للكتلة البنائية قيد الدراسة هي الطابوق.

ثانياً: فضاء الشارع

تتباين الطرق والشوارع في المناطق الحضرية تبعاً لنوع الوظيفة التي تؤديها، فالشوارع التي تخدم المنطقة الصناعية تختلف عن التي تخدم المنطقة السكنية وهكذا. ومن أهم العوامل التي تحدد الكفاءة المناخية لفضاء الشارع (٣ ص ٢٨):

١- نسبة ارتفاع المساكن الى عرض الطرق.

٢- توجيه شبكة الطرق

٣- مساحة التعرض للأشعة الشمسية

٤- الاستقامة والانحناءات.

٥- مواد الانهاء المستخدمة في الشوارع.

٦- الارتدادات (مسافة الترك النظامية).

وفي هذا البحث سوف يتم اعتماد أصغر عرض للشوارع السكنية تكفي لمرور سيارتين وهي (٦م) ومنطقة مرور سابلة بعرض (١,٥م) من كل جانب. وسترتد الكتلة البنائية عن حدود القطعة الامامية مسافة (٦م) (كأقل طول لأيواء سيارة واحدة).

ثالثاً: المناطق الخضراء

تم تصنيف المناطق الخضراء وفق التصميم الاساس لمدينة بغداد (أمانة بغداد) الى عدة أنواع وهي:

١- ترفيهية. ٢- زراعية عامة. ٣- مفتوحة.

ومما لاشك فيه ان للمناطق الخضراء تأثيرا مباشرا على عوامل مناخية عديدة وأهم هذه العوامل هي: - درجات الحرارة - الرطوبة النسبية - سرعة الرياح -الاشعاع الشمسي بكل مركباته

- العوالق (التراب والرمل)

في هذا البحث سوف يتم التطرق الى أثر استخدام الاشجار في شوارع الحي السكني لغرض الحصول على الظل وأثر ذلك في التقليل من كمية الاشعاع

المباشر الساقط على الكتل البنائية صيفاً وحساب أثر ذلك في كمية الطاقة الشمسية التي تستقبلها الكتلة البنائية شتاءاً.

وبأعتبار ان المصمم الحضري يجب ان يأخذ بعين الاعتبار السلامة العامة لمستخدمي الشارع فأن لأشجار الشوارع مواصفات عامة سنحاول التقيد بها وهي:

١- ذات سيقان معتدلة ولا يقل ارتفاعها عن (٢-٣م) حتى لا تعيق حركة السير.
٢- خالية من الاشواك.
٣- غير مثمرة.
٤- نفضية فيمكن الاستفادة من ظلالها صيفاً وسماحها لنفوذ الاشعة الشمسية شتاءاً.
٥- سريعة النمو قابلة للقص والتشكيل.
٦- متوفرة و رخيصة الثمن وسهلة الاكثار.

وبموجب هذه المواصفات فقد اعتمد في البحث شجرة الالبيزيا التي وجد انها أحدى الاشجار التي تمتلك غالبية تلك الخصائص والتي يسهل زراعتها في منطقة الدراسة (مدينة بغداد) وهي شجرة نفضية بيضوية الشكل أرتفاع ساقها حوالي (٢م) وأرتفاع مجموعها الخضري حوالي (٨م) وعرضه حوالي (١٠م).

وبعد ان تم التعرف على مكونات النسيج الحضري ولمعرفة تأثيرها على كمية الطاقة المسلطة على الكتل البنائية ضمن النسيج الحضري للتقليل من الطاقة المصروفة داخل الوحدات السكنية لا بد من التعرف ايضاً على مظاهر الجهد الحراري الخارجي المؤثرة على تلك المكونات. ومن أهم هذه المظاهر هي:

١- الاشعاع الشمسي بكل مركباته (مباشر، منتشر ومشتت)
٢-درجة حرارة الهواء
٣- سرعة الرياح
٤- الرطوبة النسبية

ولأغراض تبسيط عملية البحث والدراسة سوف يتم الاعتماد على الاشعاع الشمسي بكل مركباته وعلى درجة حرارة الهواء الخارجية المعتمدة لدى هيئة الأنواء الجوية كمؤثرات على المكونات الاساسية للنسيج الحضري، وسيتم اعتماد مفهوم درجة حرارة الهواء الشمسية (Sol-air-temp) كمؤثر أجمالي لتلك المظاهر وسوف لن يتطرق البحث حالياً الى تأثير سرعة الرياح والرطوبة النسبية

وتحسب كل ساعة خلال ساعات ظهور الاشعاع الشمسي من المعادلة الآتية (3 ص 370):

$$F_{total} = \frac{10000}{r_0} \times (ta - tb) + a \times I_{day \times A}$$

F *total* = الحمل الحراري لدرجة حرارة الهواء الشمسية (w) بالواط.

r*0* = مقاومة السطح الخارجي لنفاذ الآثر الحراري (deg.cm2 / w).

t*a* =المعدل اليومي لدرجة حرارة الهواء (deg) .

t*b* = درجة حرارة الفضاء الداخلي (deg).

a = دالة لقيم امتصاصية السطح الخارجي.

I*day* =أجمالي محصلة الاشعاع الشمسي لذلك السطح في كل ساعة.

A= المساحة السطحية للجدران والسقوف وتقاس (m^2).

في هذا البحث سوف يتم تحديد مساحة القطع السكنية بـ (400 متر مربع) بأبعاد (16م X25م) ويوضح (الشكل ٢) أبعاد الكتل البنائية والقطع السكنية قيد الدراسة وسوف يكون توجيه المبنى المنفرد او ضمن النسيج الحضري ممثلاً بزاوية ميل واجهته عن الشمال الحقيقي كما في (الشكل ٣) وسيتم اعتماد التوجهات الثمان الرئيسية (الشمال، الشمال الشرقي،

الشرق، الجنوب الشرقي، الجنوب، الجنوب الغربي، الغرب والشمال الغربي).

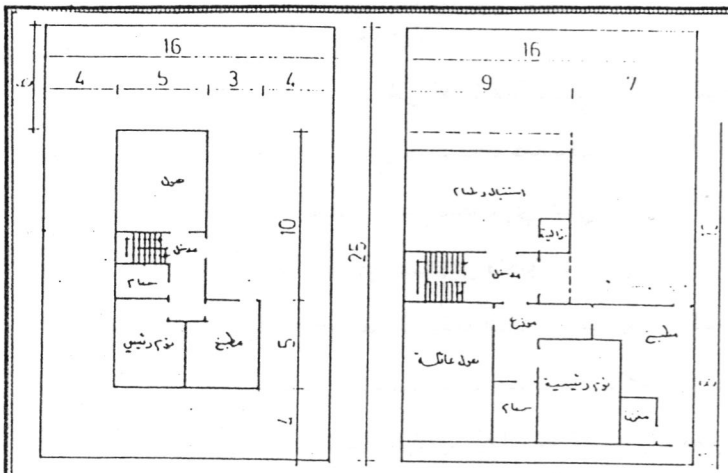
مؤشر كفاءة النسيج الحضري مناخياً

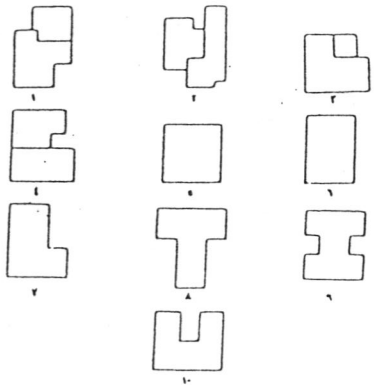
اتبعت الدراسات السابقة العديد من المقاييس والمؤشرات التي استخدمت وما تزال تستخدم لحد يومنا هذا في قياس كفاءة الابنية منفردة او ضمن نسيج حضري، ومن أهم هذه المؤشرات هو مؤشر الكفاءة (S:V) المساحة السطحية الى الحجم الكلي للمبنى، حيث يحدد هذا المؤشر انه (كل ما زادت المساحة السطحية الكلية الى الحجم كلما قلت كفاءة المبنى). لكن هذا المؤشر او المقياس لا يعتبر دقيقاً في المناطق الحارة الجافة حيث يكون فيها الاشعاع الشمسي المباشر ذو قيمة كبيرة فقد تتساوى المساحات السطحية وحجوم الابنية ولكن كفاءتها المناخية تختلف من واحدة الى الاخرى بسبب اختلاف المساحة السطحية المعرضة للأشعاع الشمسي المباشر الى المساحة السطحية الكلية كما في (الشكل ٤).

ومما ذكر نستنتج بأن المؤشر (S:V) هو مقياس غير صحيح في المناطق الحارة الجافة خصوصاً عندما تتجمع الكتل البنائية في نسيج حضري. ومن الممكن وضع مؤشر جديد لقياس كفاءة كتلة بناية ضمن نسيج حضري وهذا المؤشر يعتمد على:

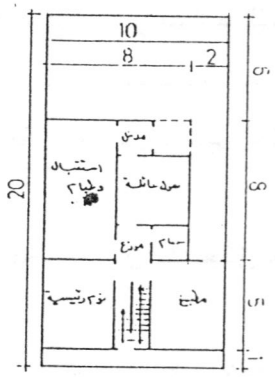
$$\frac{\text{المساحة السطحية المعرضة للشعاع الشمسي المباشر}}{\text{المساحة السطحية الكلية للمبنى}}$$

فكلما زادت المساحة السطحية المعرضة الى الاشعاع الشمسي المباشر الى المساحة السطحية الكلية للمبنى كلما قلت كفاءة النسيج الحضري ويكون اقل حالة تأثير للنسيج الحضري صيفاً عندما تكون القيمة أعلاه مساوية الى (صفر)، ويقل التأثير حتى ينعدم عندما تساوي (١)، والعكس بالعكس شتاءاً في المناطق الحارة الجافة. وهذا المؤشر يؤكد بأن النسيج الحضري المتضام أفضل حرارياً من النسيج المتفكك في المناطق الحارة الجافة بسبب قلة المساحة السطحية المعرضة للأشعاع الشمسي المباشر الى المساحة السطحية الكلية للمبنى الواحد ضمن النسيج الحضري.



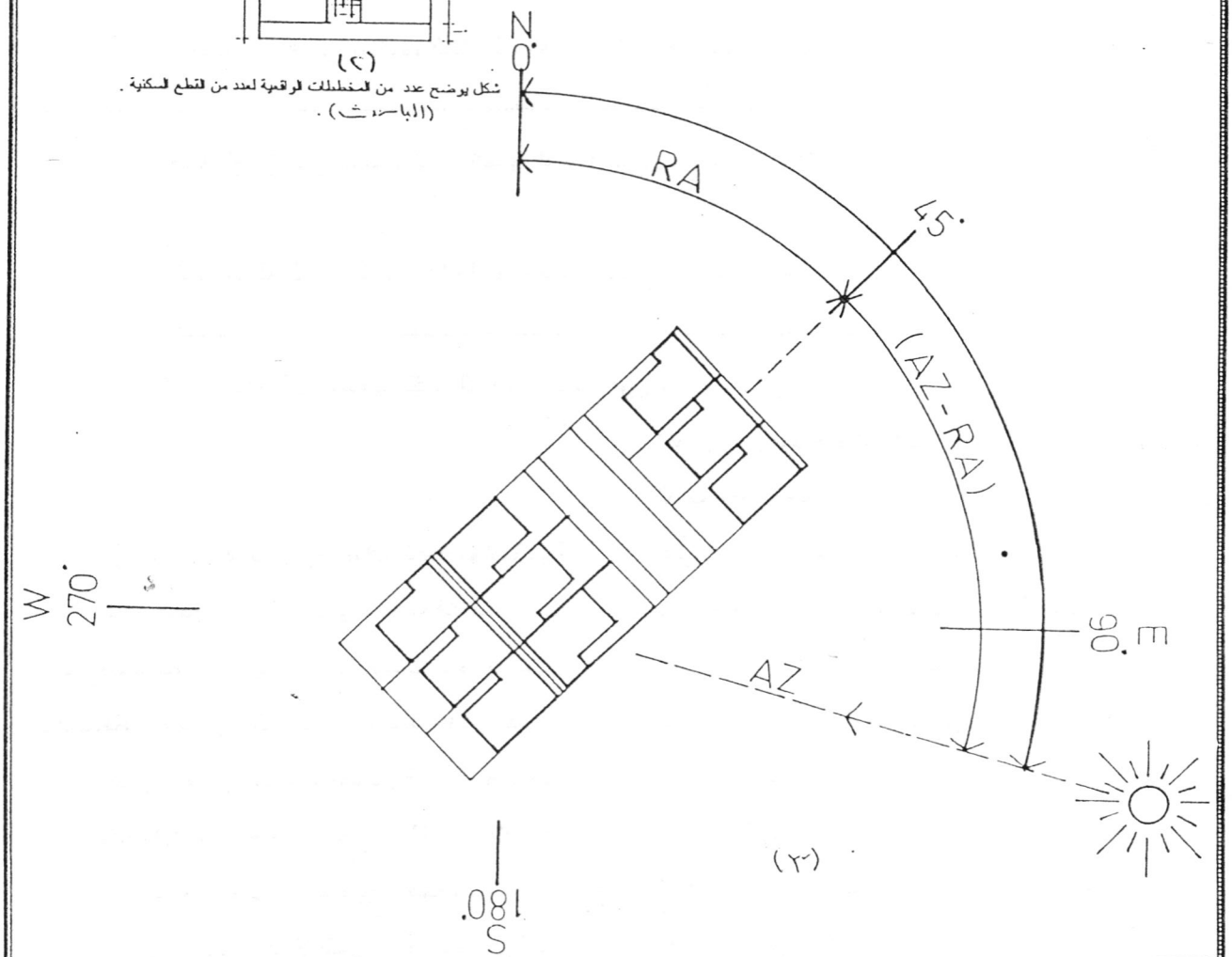


(١)..... اشكال الوحدات السكنية المستخدمة في التجارب العملية من ذوات الطـابق والطـابقين



(٢)

شكل يوضح عدد من المخططات الرقمية لعدد من القطع السكنية . (الباحث) .



(٣)

طريقة قياس كفاءة النسيج الحضري

استخدمت طريقة قياس جديدة لقياس كفاءة النسيج الحضري وهذه الطريقة تعتمد على حساب كميات الطاقة التي تستلمها الكتلة ضمن النسيج الحضري الى ان اعلى درجة من الكفاءة للنسيج الحضري تتحقق اذا كان:

١..... كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية ضمن النسيج الحضري صيفاً / كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية بدون وجود مجاورات صيفاً = صفر

٢..... كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية ضمن النسيج الحضري شتاءاً / كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية بدون وجود مجاورات شتاءاً = ١

وأن أسوأ كفاءة للنسيج الحضري عند تحقيق الشرطين التاليين:

١..... كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية ضمن النسيج الحضري صيفاً / كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية لوحدها بدون وجود مجاورات صيفاً = ١

٢..... كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية ضمن النسيج الحضري شتاءاً / كمية الطاقة التي تستلمها الكتلة البنائية لوحدها بدون وجود مجاورات شتاءاً = صفر

ولصعوبة حساب كمية الطاقة الكلية الواصلة الى سطوح المبنى ساعيا وشهريا وشتويا فقد تم اعداد برنامج حاسوبي لهذا البحث لمساعدة المصمم والمخطط الحضري والذي يمكن بواسطته قياس كفاءة نسيج حضري معين، حيث تم تصميم البرنامج بلغة (Auto-lisp) وتم ربطه ببرنلمج (Auto-Cad13) . وقد تمت عملية تصميم البرنامج بهذه اللغة لما تحتويه هذه اللغة من امكانيات قد لا تكون موجودة في لغة أخرى ومن أهم هذه الامكانيات هي الحرية في عملية الرسم وطريقة حساب مساحات أسطح المبنى العمودية على الاشعاع الشمسي المباشر والتي تم تسميتها بالمساحة المسقطة ويمكن توضيح طريقة حساب المساحة المسقطة كما في (الشكل (٥-أ)) حيث تمثل المساحة المسقطة ما تراه الشمس من سطوح المبنى في ساعة معينة، وتكون تلك السطوح عمودية على الاشعاع المباشر، وهذه المساحة تختلف عن المساحة الحقيقية لسطوح المبنى، وأن المساحة المسقطة هي التي تدخل في عملية الحسابات.

كمية الطاقة التي تستلمها نفس الكتلة بمعزل عن المجاورات، وقد يكون تأثير النسيج الحضري ايجابياً او سلبياً في المناطق الحارة الجافة.

ولحساب المساحة المسقطة لكتلة في النسيج الحضري كما في (الشكل (٥-ب)) تحسب مساحة ما تراه الشمس من الكتلة البنائية وجميع المجاورات التي

تسقط ظلاً في تلك الساعة كمرحلة اولى ومن ثم يتم حذف الكتلة قيد الدراسة كما في (الشكل (٥-ج)) وتحسب المساحة المسقطة للكتل المظللة للكتل المدروسة. والناتج من الفرق بين المساحة في الحالة الاولى والمساحة في الحالة الثانية الى المساحة المسقطة للكتلة البنائية.

نتائج القياس

أظهرت نتائج القياس بواسطة برنامج تقييم أثر النسيج الحضري مجموعة من الجداول التي أظهرت كميات الطاقة الواصلة الى المبنى (بالميكاواط) على جدران المبنى الواحد منفرداً او ضمن الحي السكني صيفاً وشتاءاً وسنوياً. وتم في هذا البحث عرض أهم الاستنتاجات والتي ركزت على التأثير السنوي للنسيج الحضري.

أولاً : حينما تكون المساكن متلاصقة من ثلاث جهات

١- أظهرت النتائج ان المساكن المواجهة للشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي قد قل الحمل الحراري الخارجي على جدرانها بنسبة 44%,46%,50% .

٢- اما بقية الاتجاهات فكانت نسبة الاختصار ما بين 30% - 35%

ثانياً : حينما تكون المساكن مرتدة عن حافة القطعة مسافة ١م من الجوانب والخلف أي مسافة ٢ م بين مسكن وآخر.

١- أظهرت النتائج ان المساكن المتجهة بأتجاه الشمال، والشمال الشرقي والشمال الغربي قد قل الحمل الحراري الخارجي على جدرانها بنسبة ٤٢% - ٤٠%.

٢- أما الاتجاهات الغربية والشرقية والجنوب الغربي فأن نسبة الاختصار في الطاقة كان ما بين ٣١%-٢٨%

٣- اما الاختصار في الطاقة في الاتجاه الجنوبي الشرقي والجنوبي فكانت ٢٥% ، ٢٣% على التوالي.

ثالثاً: حينما تكون المساكن مرتدة عن حافة القطعة مسافة ٢م أي مسافة ٤م بين مسكن وآخر .

١- اظهرت النتائج ان المساكن المتجهة بأتجاه الشمال والشمال الشرقي قلت الطاقة المسلطة على جدرانها بنسبة ٣٢% ، ٢٨% على التوالي

٢- الاتجاه شمال غربي فأن نسبة الاختصار كانت ٢٥%

٣- اما الاتجاهات جنوب، شرق وغرب فان نسبة الاختصار كانت ما بين ٢١% - ١٩% وتصيح النسبة ١٧% في الاتجاه الجنوبي الشرقي

رابعاً: حينما يكون المسكن مرتد مسافة ٣م عن حافة القطعة أي ٦م بين مسكن وآخر

١- نسبة الاختصار في الطاقة الواصلة الى المبنى في الاتجاه الشمالي ٢٦%

٢- اما في الاتجاهات شمال شرقي، شمال غربي، جنوب، جنوب غربي فكانت نسبة الاختصار في الطاقة ١٨% ، ١٥%، ١٤%، ١٤% على التوالي

٣- اما بقية الاتجاهات فكان الاختصار ١١%

خامساً: حينما يكون المسكن مرتداً مسافة ٤م عن حافة القطعة أي ٨م بين مسكن وآخر

١- نسبة الاختصار في الطاقة في اتجاه الشمال، الجنوب الغربي، الجنوبي كانت ١٥%، ١٢%، ١١% على التوالي

٢- اما بقية الاتجاهات فكانت بنسبة ٨%

سادساً: ان افضل اختصار في الطاقة المسلطة على المبنى في كل الحالات في الالتصاق من ثلاث جهات الى وضع فواصل بين مسكن ومسكن (٢-٨)م هي حينما تكون الواجهة مقابلة للشمال يليها الشمال الشرقي والشمال الغربي اما بقية الاتجاهات فيكاد التمايز بينها في الاختصار الطاقة المسلطة متقارباً ولا يزيد عن ٩%.

سابعاً: لقد وجد بأن تأثير اشجار الشوارع المزروعة على حافة الرصيف رغم ارتفاع مجموعتها الخضرية (حوالي ١٠م) قليل جداً حيث وجد ان نسبته حوالي ٢% عند تلاصق الجدران الجانبية في البيوت في الحي السكني أما في البيوت المرتدة ١م عن حافة القطعة وحتى ٤م أي ٢م الى ٨م بين مسكن وآخر فأنه نسبة الاختصار في الطاقة الساقطة على الجدران حوالي ١% مما يدل على ان عملية تشجير الشوارع على مسافة ٧م في المبنى غير ذات فائدة تذكر في عملية تظليل المسكن وان الفائدة من تشجير الشوارع هي لتظليل الارصفة والشارع وتقليل الحمل الحراري الذي تستقبله مادة الرصيف والشارع مما يقلل من درجة حرارة هواء الشارع

ثامناً: يقل تأثير النسيج الحضري في الموازنة المناخية كلما زادت مسافات الترك الجانبية والخلفية .

تاسعاً: افضل نسيج حضري يكون حينما تكون كتله البنائية متلاصقة من الجوانب الثلاثة وشوارعه مزروعة بالأشجار.

المصادر

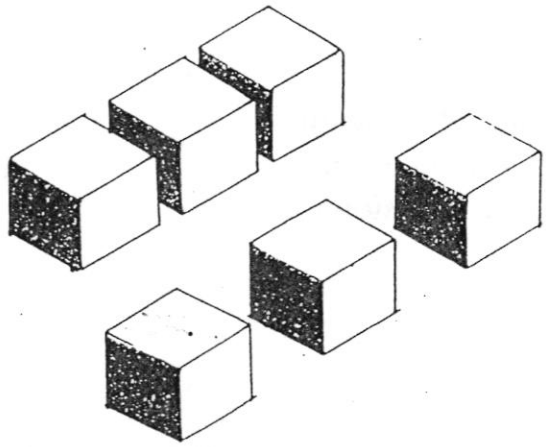
١. التصميم الاساسي لمدينة بغداد، التقرير النهائي، أمانة بغداد.

٢. د. الجوادي، مقداد وآخرون، "تأثير الشكل الهندسي للفضاء الحضري على تضليله" ، بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي، بغداد، ٧-١١ تشرين الثاني ١٩٨٩.

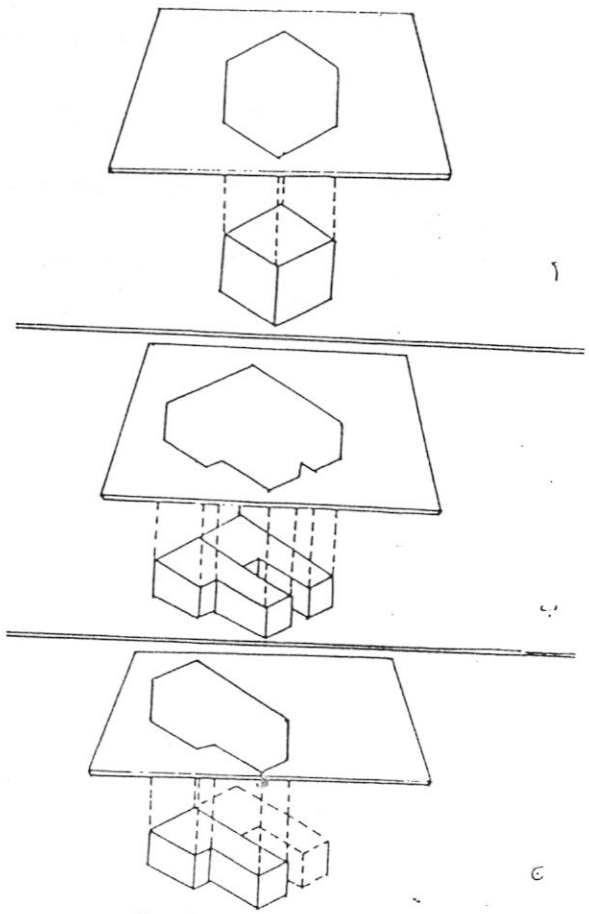
٣. النعيمي، سعد فوزي، " أثر مكونات الفضاء الحضري على التقليل من الهدر بأستخدام الطاقة داخل الوحدات السكنية" ، أطروحة ماجستير مقدمة الى قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، كانون الثاني ١٩٩٩.

4. Evans, M., "Housing, climate & comfort", The Architectural press, 1980.

5. Krier, Rob, "Urban space" Academy editions, London, 1979.



(٤) ..... شكل يوضح اختلاف المساحات السطحية المعرضة للأشعاع الشمسي المباشر لوحدات سكنية متساوية الحجم .



(٥)... شكل يوضح طريقة حساب المساحة المستقلة .
أ - حساب المساحة المستقلة للمكعب .
ب - حساب المساحة المستقلة للنسيج العشبي بوجود الكتلة البنائية .
ج - حساب المساحة المستقلة للنسيج العشبي بعد حذف الكتلة البنائية .

Effect of sides and back distances between buildings on the quantity of energy impact on building mass in urban fabric in Iraqi housing projects

Dr. Miqdad AL-Jawadi
Dept. of Architecture
University of Technology

Saad Fawzi AL-Naeemi
Msc. Urban design

Abstract:

This paper deals with the effect of inter-house distances in new cities on the thermal comfort inside houses, as well as the effect of increasing such distances on energy waste and the increase of dependency on air-conditioning and artificial aids.

In this paper comparison has been done between the quantity of energy impact on separated houses and energy quantity impact of the same mass in urban fabric (for housing projects having similar houses).

The study has been carried out for case of attaching from three sides and for detached houses with inter-house distances between 2-8 meters.

Results have been give for two cases, the first when streets are without trees and the second- when streets are planted with trees.

The results were obtained by using computer program designed especially for this research. And is designed to be connected to Auto CAD (13) program.