تأثير تظليل و طلاء أسطح الأبنية على ظاهرة الاحتباس الحراري

بشير هاشم حليحل / مدرس مساعد/ معهد التكنولوجيا- بغداد
(Hashembasheer@yahoo.com)

أُستلم 27 أذار 2014 قُبل 21 آيار 2014

المستخلص:

لقد تم دراسة تأثير تظليل و طلاء أسطح الأبنية على كمية ثاني أوكسيد الكاربون المنبعثة إلى الجو نتيجة استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في تكييف بيئة المباني و بالتالي على ظاهرة الاحتباس الحراري لمدينة بغداد حيث وجد أن تأثير وضع مظلة مصنوعة من مادة القصب هو اختزال أكبر في كمية الطاقة المستخدمة في تكييف بيئة المباني و ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو من استخدام الأسطح المطلية بالون الأبيض و الرصاصي و الأسود في الأشهر التي تكون درجة الحرارة أكبر من $25C^{o}$ بينما يوجد إضافة أكبر في كمية الطاقة المستخدمة في تكييف بيئة المباني و ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو عند استخدام سطح مظلل بدل استخدام الأسطح المطلية بالون الأبيض و الرصاصي و الأسود في الأشهر التي تكون درجة الحرارة أقل من $25C^{o}$ وقد وجد أن رفع المظلة في الأشهر التي تكون درجة الحرارة أقل من $25C^{o}$ يحسن أداء الأسطح المظللة و يجعلها أفضل من الأسطح ذو الطلاء الأبيض ويقرب أداءها من الأسطح ذو اللون الأسود و بالتالي يقلل من استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في تكييف بيئة المباني و ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو فتقل تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري.

الكلمات الرئيسية: تظليل, طلاء, ثاني أوكسيد الكاربون, الطاقة الكهربائية, ظاهرة الاحتباس الحراري

The effect of shading and painting the surfaces of building on global warming

Basheer Hashem Hlihl /Assist lecturer/Institute of technology/Baghdad

Abstract:

The object of this paper, is to study the effect of shading and painting the surfaces of buildings on the amount of carbon dioxide emitted into the atmosphere as a result of the consumption of electrical energy used in buildings for air conditioning and thus on global warming for the city of Baghdad. It was found that the effect of an umbrella made of reeds is the largest reduction in the amount of energy used to adapt the built environment and carbon dioxide to the atmosphere arises from the use of white, gray and black surfaces in the months that temperature is greater than $25C^{o}$.While there is in addition a larger amount of energy used to adapt the built environment and carbon dioxide to the atmosphere arises from the use of painted surface with color white, gray and black in the months that the temperature is less than $25C^{o}$. It has been found that lifting of an umbrella in the months that the temperature is less than $25C^{o}$ improves performances of surfaces shaded and makes it better than the surfaces with white paint and nearly performance of surfaces with black color and thus reduces the consumption of electric power used in the air conditioning of building and carbon dioxide into the atmosphere and less effects of global warming.

Key words: Shading ,painting, carbon dioxide, electrical energy, global warming

الرموز المستخدمة في البحث:

الرمز	المعنى	الرمز	المعنى
A	المساحة السطحية للسطح	R_{conv}	مقاومة انتقال الحرارة بالحمل
$E_{R\&A}$	النسبة المئوية المضافة أو المختزلة في الطاقة نسبة إلى السطح الرصاصي	T_{so}	درجة حرارة السطح الخارجي
		T_{si}	درجة حرارة السطح الداخلي
e	الانعكاسية	T_r	درجة حرارة الغرفة
G	طاقة الإشعاع الوارد إلى السطح	T_o	درجة حرارة الجسم الباعث للإشعاع
h	معامل انتقال الحرارة بالحمل	T	درجة حرارة المحيط
K	معامل انتقال الحرارة بالتوصيل	X	سمك السقف
Q_{Cond}	كمية الطاقة الحرارية المنتقلة بالتوصيل	α	الامتصاصية
$Q_{conv.}$	كمية الطاقة الحرارية المنتقلة بالحمل	ρ	العاكسية
$Q_{Rad.}$	كمية الطاقة الحرارية المنتقلة بالإشعاع	Ʈ	النفاذية
$Q_{Trans.}$	كمية الطاقة الحرارية المنتقلة عبر السطح	σ	ثابت بولتزمان
$R_{Con.}$	مقاومة انتقال الحرارة بالتوصيل		

المقدمة :

أن درجة حرارة جو الأرض قد ارتفعت خلال 150 سنة الماضية بمقدار0.5 درجة مئوية و تدل الدراسات بأن درجة حرارة جو الأرض سترتفع بين (1.5–4.5) درجة مئوية في عام 2075، أن السبب المباشر لهذا الارتفاع هو إرسال البشر إلى الجو مجموعة من الغازات قادرة على حبس الحرارة في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض مثل غاز ثاني أوكسيد الكاربون و الميثان و أوكسيد النيتروز و بخار الماء (أ.د عبد القادر,أ.د غازي,2004). إن غاز ثاني اوكسيد الكاربون بصورة عامة هو الغاز الذي يتلقى أغلب التركيز و الاهتمام عند دراسة الغازات القادرة على حبس الحرارة في الجو على الرغم من أن تفاعلاته تكون أقل خطورة من باقي الغازات، ولكن بقاءه في الجو يكون لفترة أطول حيث أن تأثيره يمثل 60% من تأثير الغازات القادرة على

حبس الحرارة (Houghton,1997). أن النشاط الصناعي البشري و منذ عام 1860 طرح إلى الجو ما يقارب 950 مليار طن من غاز ثاني اوكسيد الكاربون (260مليار طن من الكاربون) نتيجة حرق الوقود الإحفوري والذي يشمل الفحم و النفط الخام و الغاز الطبيعي (IEA/OECD,1999). إن استخدام الوقود الإحفوري سوف يسبب زيادة تراكمية مقدارها 2% سنويا في كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو، حيث بينت الدراسات طرح 23مليار طن من ثاني اوكسيد الكاربون (6.3 مليار طن من الكاربون) في عام1997، أن نصف هذه الكمية سوف تبقى في الجو و النصف الآخر يستنفذ بالعمليات الطبيعية (Bolin et al.,2000). هذا التراكم أدى إلى رفع درجة حرارة جو الأرض درجة مئوية واحدة ، و لقد أقترح العلماء للحفاظ على هذا الارتفاع بدرجات الحرارة يجب خفض كمية ثاني أوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو مستقبلا بحدود 60% إلى 80% (Watson et al. 2001). أن أهم القطاعات المساهمة في زيادة نسبة ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو هي محطات توليد الطاقة الكهربائية الحرارية، حيث يساهم هذا القطاع بنسبة 32% من نسبة ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو بالإضافة إلى قطاع النقل 23% و الصناعة 20% والفعاليات الأخرى 25%، من هنا يتضح إن محطات الطاقة الكهربائية تساهم بنسبة كبيرة في انبعاث ثاني أوكسيد الكاربون و لهذا يجب تقليل هذه النسبة و ذلك عن طريق عدد من الأساليب منها تحسين كفاءة محطات الطاقة الكهربائية، وكذلك عن طريق تقليل كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة حيث أثبتت الدراسات إن لكل ميكا وات ساعة منتجة سوف يبعث (920،583,452) كيلو غرام من ثاني اوكسيد الكاربون في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط و الفحم على التوالي كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية(Baden,2000).أن التفسير العلمي لهذا السلوك للغازات التي تسبب الاحتباس الحراري هو أنها تمتص الأشعة ذات الأطوال الموجية الطويلة أكثر من القصيرة ،و بما أن الطول الموجي للأشعة المنبعثة من الأجسام تتناسب عكسيا مع درجة حرارتها و لهذا فأن الأشعة المنبعثة من الشمس (درجة حرارة سطح الشمس 6000 م°) تكون معظمها قصيرة الموجة و معدل الطول الموجي للإشعاع الشمسي هو (0.5) مايكرون ، بينما الأشعة المنبعثة من الأرض (معدل درجة حرارة سطح الأرض 15 م°) تكون معظمها أشعة ذات أمواج يتراوح معدل طولها الموجي بحدود (8–12 مايكرون)، وهذه الأشعة ذات الطول الموجي الكبير هي التي تستطيع الغازات المشار إليها أعلاه امتصاصها مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة الجو(أ.د قصي,2008). أي بعبارة أخرى إن تسخين و تبريد الغلاف الجوي (ظاهرة الاحتباس الحراري) لا تحدث بسبب الإشعاعات القادمة من الشمس بل تعتمد على الإشعاعات المنبعثة من سطح الأرض (د. عايد راضي,2110).أن نسبة الأشعة الممتصة من قبل ثاني أوكسيد الكاربون و بخار الماء والمنبعثة من قبل سطح الأرض تتراوح بحدود 15% من الأشعة الكلية الداخلة إلى الغلاف الجوي (أ.د قصي,2008). و أن

المباني الحالية مسؤولة عن أكثر من 70%من أجمالي استهلاك الطاقة الأولية في العراق (عاطف علي ومثنى لطيف, 2008). و كما إن النسبة المستهلكة من الطاقة لإغراض التكييف بحدود (20–50)% من أجمالي الطاقة المستهلكة في العراق (عاطف علي,2009). هذه النسبة توضح مدى تأثير عملية تكييف الأبنية و خصوصا في المناطق الحارة على ظاهرة الاحتباس الحراري لما تطلقه محطات توليد الطاقة الكهربائية لغاز ثاني أوكسيد الكاربون عند إنتاجها للكهرباء في الجو. حيث تقدر نسبة الأنبعاثات العالمية من ثاني أوكسيد الكاربون و الناتجة من استخدام الطاقة الكهربائية للأبنية بحدود 24%، لهذا يجب تقليل قدر الإمكان هذه النسبة عن طريق استخدام أسلوب زيادة مقدار قيمة المقاومة الحرارية للأبنية و خصوصا السقوف حيث يستلم طاقة شمسية بحدود 20% من إجمالي ما يستلمه المبنى و ذلك باستخدام عوازل حرارية(Hasan,1984)، أو باستخدام أسلوب تقليل كمية الطاقة الحرارية التي تصل إلى السقف باستخدام تقنية المواد ثنائية الطور (Amori & Baqir,2009)، أو جعل السقف يميل بزاوية معينة (عاطف علي ,2009)، أو باستخدام المسطحات المائية الخضراء أو المائية (عاطف علي,2011)، أو بزيادة مقدار الانعكاسية لأسطح الأبنية للأشعة الشمسية الساقطة عليه و ذلك بطلائها باللون الأبيض (ذو انعكاسية تقدر 55%). حيث أكدت دراسة تمت في الولايات المتحدة الأمريكية أن تغطية 1% من سطح الكرة الأرضية باللون الأبيض سوف يلطف الجو بما يعادل التأثير السلبي الناتج عن كل السيارات في العالم (Akbari et al. ,2009)، أو باستخدام سقوف تظلل أسطح المباني لعكس الأشعة الشمسية إلى الفضاء مباشرتا لمنع امتصاص سطح الأرض للأشعة الشمسية ثم بثها إلى الفضاء مرة ثانية وبالتالي تقليل تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري و هذا ما تم دراسته في هذا البحث حيث تم استخدام سقيفة مصنوعة من مادة محلية (القصب) فوق سطح المبنى لتكوين منطقة ظل على سطح المبنى وقد كانت منطقة البحث مدينة بغداد.

الجانب العملي :

لتحقيق الهدف من هذا البحث في تقليل كمية الحرارة المنتقلة إلى بيئة المباني عن طريق الأسطح فقد تم طلاء أسطح مجموعة من الغرف الموجودة في الطابق الثاني في مدينة بغداد حيث كانت قياسات الغرف المستخدمة في التجارب (4x5)متر ذو سطح مكسو بمادة الشتايكر (ذو اللون الرصاصي) و بقياس (0.6 0.6x) متر حيث تم طلاء أسطح الغرف بالون الأسود و الأبيض بالإضافة إلى اللون الأصلي للشتايكر وهو اللون الرصاصي مع تجنب عدم وجود ظل يغطي منطقة أداء التجارب أثناء النهار كما و استخدمت مظلة مصنوعة من مادة القصب المحلي (وهي مادة ليس لها تأثير سلبي على البيئة) لأحداث منطقة ظل

على سطح أحدى الغرف في أحدى التجارب و قد سجلت درجات الحرارة باستخدام محرار زئبقي مغطى بمادة عازلة إلا من جهة بصلة المحرار و جهة التدرج لتجنب امتصاص المحرار لأي كمية من الحرارة إثناء عملية قياس درجة حرارة السطح .

الجانب النظري :

إن عملية انتقال الحرارة من الجو إلى بيئة المباني تعتمد على انتقال الحرارة المنتقلة بواسطة الأشعة الشمسية إلى السطح الخارجي لأسطح المباني بواسطة الإشعاع الحراري وهو عبارة عن إشعاع ذات موجات كهرومغناطيسية تتبعث بأطوال موجية تتراوح بين (0.1–100) ميكرومتر. عند سقوط الأشعة الشمسية على السطح فأن قسم من الإشعاع سوف يمتص و يسمى الجزء الذي يمتصه السطح من الإشعاع الساقط بالامتصاصية (α) و قسم آخر سوف ينعكس إلى الجو و يسمى الجزء الذي يعكسه السطح إلى الجو بالعاكسية (ρ) بينما القسم الأخير سوف ينفذ من السطح في حالة أن الجسم الذي تسقط عليه الأشعة شفاف و يسمى الجزء الذي ينفذ من الإشعاع الوارد بالنفاذية (τ). و من موازنة الطاقة يمكن أن نشتق العلاقة بين الخواص الرئيسية للإشعاع.

طاقة الإشعاع الوارد إلى السطح = الطاقة المغادرة للسطح + الطاقة الممتصة

$$G= \alpha G+ (\rho G +\tau G)$$

$$\alpha + \rho +\tau = 1$$

و تكون τ = صفر و $\alpha+ \rho =1$ للمواد المعتمة (غير شفافة) بينما تكون α= صفر ،ρ =صفر ، $\tau=1$ لمعظم الغازات و تكون τ= صفر ،ρ =صفر $\alpha =1$ للجسم الأسود و تعتمد امتصاصية و عاكسية و نفاذية الأجسام بصفة عامة على درجات حرارة مصدر الإشعاع و طبيعة الأسطح و أن كمية الحرارة المنتقلة إلى السطح الخارجي للمبنى تحسب بالقانون التالي:

$$Q_{Rad.}= e\ \sigma\ A\ (T_o^4 - T^4)$$

حيث أن قيمة e تتراوح بين صفر و الواحد و هي تعتمد على درجة حرارة وطبيعة السطح .(ا.د أحمد صابر و اخرون,1989)

وبعد ذلك سوف تنتقل الحرارة الممتصة من قبل سطح المبنى إلى سقف المبنى و المتكون من مجموعة طبقات وهي الشتايكر و رمل و كونكريت و جص البياض وبما إن هذه المواد هي مواد صلبة فأن الانتقال الحراري خلاله يسمى بالتوصيل و تحسب كمية الحرارة المنتقلة بالقانون التالي (ارتين ليفون و زهير ساركو,1983):

$Q_{Cond.}= -K\ A\ (T_{so}- T_{si})/X$

و قد تم حساب كمية الحرارة المنتقلة خلال سقف المبنى على أساس إن السقف هو أحادي البعد وان كمية الحرارة المخزونة خلال السقف مهملة.

وبعد أن تنتقل الحرارة الممتصة من قبل سطح المبنى خلال سقف المبنى سوف تنتقل إلى بيئة الغرف عن طريق انتقال الحرارة بالحمل و يحدث الحمل حينما يتواجد سطح متلامس مع مائع ذي درجة حرارة يختلف عن درجة حرارته و هناك نوعان من انتقال الحرارة بالحمل هما الحمل الطبيعي حيث تتم حركة المائع في هذا النوع بقوى طبيعية (فرق في كثافة المائع)أما الثاني فيدعى الحمل القسري حيث تنشأ حركة المائع بفعل مصدر خارجي و تحسب كمية الحرارة المنتقلة في هذا النوع بالمعادلة التالية

$Q_{Conv.}= h\ A\ (T_{si}-T_r)$

إن كمية الحرارة المنتقلة إلى بيئة المبنى سوف تعتمد على مقدار المقاومة للسطح (الانتقال بالتوصيل) و تكون المقاومة تساوي ($R_{Con.}=X/KA$) وكذلك على مقدار المقاومة للمائع داخل المبنى (الانتقال بالحمل) و تكون المقاومة في هذا النوع تساوي ($R_{Conv.}=1/hA$) و لتسهيل عملية الحسابات سوف نفرض إن انتقال الحرارة خلال السطح و بيئة الغرفة هو أحادي البعد و في حالة مستقرة و لا يوجد تراكم أو تخزين للطاقة خلال طبقات السطح(ا.د أحمد صابر و اخرون,1989). ولحساب كمية الحرارة المنتقلة في حالة استخدام سطح مطلي أو سطح مظلل نسبة إلى السطح الرصاصي (لون الشتايكر) نعمل الاتي:

$Q_{Cond.}=\Delta T/(X/KA) \rightarrow\ Q_{Cond.}= (T_{so} -T_{si})/R_{Con.}$

$Q_{conv.}= \Delta T/(1/hA)\ \rightarrow Q_{Conv.}=(T_{si}-T_r)/R_{conv.}$

$Q_{Trans.}= (T_{so} - T_r)/ (R_{Con.} + R_{conv.})= \Delta T_{diff.}/ R_{Total}$

$(Q_{Trans.})_{colure\ or\ shadow}/(Q_{Trans.})_{gray} = \{(\Delta T_{diff.}/ R_{Total})_{colure\ or\ shadow}/(\Delta T_{diff.}/ R_{Total})_{gray}\}$

$(Q_{Trans.})_{colure\ or\ shadow}/(Q_{Trans.})_{gray}= \{(\Delta T_{diff.})_{colure\ or\ shadow}/(\Delta T_{diff.})_{gray}\}$

$Q_{R\&A} = \{1 - (\Delta T_{diff.\ colure\ surface\ or\ shadow} / \Delta T_{diff.\ gray\ surface})\}$ (*)

النتائج والمناقشة:

خلال دراسة السلوك الحراري لأسطح الغرف و ذلك برسم درجة حرارة السطح الخارجي مع الزمن أثناء فترة النهار نلاحظ أن درجة حرارة السطح تزداد عند تغيير لون السطح من الأبيض إلى الرصاصي (الشتايكر) ثم إلى الأسود و هذه الزيادة في درجة حرارة السطح تتناسب مع التغير في قيمة الأنبعاثية للأسطح حيث تكون

للأبيض أقل من الرصاصي و هذا اقل من الأسود و بما أن باقي المتغيرات التي تحدد كمية الطاقة الممتصة من قبل سطح الغرفة و التي تشمل المساحة السطحية و درجة حرارة الإشعاع ثابتة فان قيمة الأنبعاثية كلما قلت فهذا يعني أن كمية الطاقة الممتصة من قبل السطح قد قلت و بالتالي فأن درجة حرارة السطح الخارجي للغرفة سوف تقل وذلك حسب قانون امتصاص الحرارة بالإشعاع . أما في حالة السقيفة فأننا سوف نحجب الإشعاع و نمنعه من الوصول إلى السطح الخارجي و بالتالي تتكون منطقة ظل لا يكون للإشعاع إي تأثير على سطح المبنى و أن ارتفاع درجة حرارة السطح سوف يحدث نتيجة انتقال الطاقة الحرارية التي يحملها الهواء الخارجي إلى سطح الغرفة و تكون طبيعة انتقال الطاقة الحرارية في هذه الحالة هو الانتقال بالحمل الطبيعي.ومن خلال شكل (1) نلاحظ إن منحني درجات الحرارة لسطح الأبيض هو أدنى من منحني درجات الحرارة لسطح الرصاصي (الشتايكر) و هذا بدوره أدنى من منحني درجات الحرارة للسطح الأسود كما و أننا نلاحظ أن منحني درجات السطح المظلل هو أدنى من باقي المنحنيات و هذا يدل على أن السطح الأبيض يعكس أشعة الشمس الساقطة عليه بصورة أكبر من السطح الرصاصي و هذا بدوره أكبر من السطح الأسود أما في حالة السطح المظلل فلا وجود لانعكاس الأشعة عليه و بالتالي لا وجود لامتصاص الأشعة (الحرارة)على سطحه بصورة مباشرة ولهذا فأنه يمتلك أقل درجات حرارية مسجلة لأسطح الغرف كما و نلاحظ من خلال جدول رقم (1) أن معدل درجات الحرارة لأسطح الأبنية المظللة و ذو اللون الأبيض و الرصاصي و الأسود و للأشهر (1,5,10,7) هي كالأتي (47,45,41,36.5), (39,37.6,34.4,31.5), (36,33.5,30,27.5)، (19.6,18.5, 16.5) 14.5, درجة مئوية على التوالي. من خلال جدول رقم(1) نلاحظ عند استخدام سطح مظلل يوجد اختزال في الطاقة المستخدمة في تكييف الأبنية مقارنة في حالة أسطح الأبنية ذات اللون الرصاصي (الشتايكر) و بالتالي يحدث اختزال في كمية ثاني أوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو, وباستخدام معادلة (*) يتم حساب النسبة المئوية المختزلة و المضافة من الطاقة و من ثاني أوكسيد الكاربون حيث تكون نسبة الاختزال في الطاقة و في كمية ثاني أوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو في حالة استخدام سطح مظلل و للأشهر (5,10,7) هي (70%,48%,42%) على التوالي. وتكون الكمية المختزلة لثاني اوكسيد الكاربون في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية و للأشهر السابقة هي (316,217,192) و (408,280,248) كيلو غرام CO_2 لكل ميكاوات ساعة على التوالي(حيث أثبتت الدراسات إن لكل ميكا وات ساعة منتجة سوف يبعث (583,452) كيلو غرام من ثاني اوكسيد الكاربون في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط على التوالي كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية(Baden,2000). إما في حالة استخدام سطح ذو لون أبيض فأن نسبة الاختزال في الطاقة وفي كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو و للأشهر (5,10,7) هي (41%,25%,20%) على

التوالي و تكون الكمية المختزلة لثاني اوكسيد الكاربون لهذه الحالة في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية لتكييف الأبنية و للأشهر السابقة هي (90.4, 113, 185) , (239,145,117) كيلو غرام CO_2 لكل ميكاوات ساعة على التوالي عند مقارنتها بأبنية ذات أسطح ذو لون رصاصي. أما في حالة استخدام سطح ذو لون أسود فيوجد إضافة في الطاقة المستخدمة في تكييف الأبنية و في كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو حيث تكون نسبة الطاقة المضافة و كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة للأبنية ذات اللون الأسود و للأشهر (5,10,7)هي (10%,10% ,27%) وتكون الكمية المضافة من ثاني اوكسيد الكاربون في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية للأشهر السابقة هي (112,45,45) (157,58,58) كيلو غرام CO_2 لكل ميكاوات ساعة على التوالي عند مقارنتها بأبنية ذات أسطح ذو لون رصاصي. من هنا يتضح أن السطح المظلل هو أحسن السطوح المستخدمة في الأشهر التي ترتفع درجة حرارة الجو عن 25 درجة مئوية. أما نتائج القياسات لشهر كانون الثاني فتبين وجود انخفاض في معدل درجات حرارة السطح المظلل و الأبيض مقارنة بمعدل درجة حرارة السطح الرصاصي و هذا يعني و جود إضافة في الطاقة المستخدمة في تكييف الأبنية و بالتالي في كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو حيث تكون النسبة المئوية للإضافة و للسطح المظلل و الأبيض هي (30%,60%) على التوالي و تكون الكمية المضافة من ثاني اوكسيد الكاربون لهذه الحالة في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية لشهر كانون الثاني هي(136,271) (175,350) كيلو غرام CO_2 لكل ميكاوات ساعة على التوالي كما إننا نلاحظ وجود اختزال قليل في الطاقة عند استخدام السطح ذو اللون الأسود في فصل الشتاء حيث تكون نسبة الاختزال هي 17% و أن كمية ثاني اوكسيد الكاربون المختزلة في حالة استخدام الغاز الطبيعي و النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية لشهر كانون الثاني هي (99,77) كيلو غرام CO_2 لكل ميكاوات ساعة على التوالي. من هنا يتضح إن سطح الأبنية ذات اللون الأسود هو الأفضل في فصل الشتاء لان النسبة المئوية للطاقة المبذولة لتكييف بيئة المباني و كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو قليلة مقارنتا بباقي أنواع السطوح الأخرى إلا أن فصل الشتاء في العراق و خصوصا في مدينة بغداد و هو المكان الذي أجريت فيه موضوع البحث قليل (تقريبا ثلاث أشهر) مقارنتا بفصل الصيف، إلا إننا من الممكن تحسين كفاءة السطح المظلل في فصل الشتاء و ذلك عن طريق صنع سقوف متحركة يمكن تحريكها في فصل الشتاء ليتعرض السطح إلى أشعة الشمس بصورة مباشرة و بالتالي تقل كمية الطاقة المستهلكة في تكييف بيئة الأبنية و كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروحة إلى الجو ونتيجة لهذا الأجراء الأخير على السطح المظلل في فصل الشتاء فأن كفاءته سوف تقترب من كفاءة السطح ذو اللون الأسود. كما أن استخدام السطوح المطلية بالألوان لها تأثير سلبي على البيئة لما تطرحه مصانع

إنتاج الطلاء من مواد مضرة بالصحة و البيئة ولها كلفة مادية أكبر من السطوح المظللة لما تحتاجه من تجديد الطلاء كل سنة خصوصا في الظروف البيئية لمدينة بغداد من هنا يتضح لنا أن استخدام السطوح المظللة ذات السقوف المتحركة هي أفضل من السقوف المطلية باللون الأبيض وخصوصا لظروف المناخية لمدينة بغداد بصورة خاصة و العراق بصورة عامة.

الاستنتاجات:

لقد أتضح و من خلال النتائج إن استخدام السطح المظلل يعطي اختزال اكبر في كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة في تكييف بيئة الأبنية و بالتالي في كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو من السطح ذو الطلاء الأبيض والرصاصي (الاعتيادي) و الأسود خلال فصل الصيف، وأما في فصل الشتاء فأن أمكانية رفع السطح المظلل ممكنة مما يحسن أداء السطح و يجعله أفضل من السطح الأبيض و يجعل أداءه قريب من السطح الأسود و بالتالي فأن كمية ثاني اوكسيد الكاربون المطروح إلى الجو سوف تقل ويقل معها تأثير ظاهرة الأحتباس الحراري.

التوصيات:

دراسة تأثير طلاء أسطح المباني و تظليلها على اختزال كمية المواد الملوثة الأخرى نتيجة استخدام الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة الكهربائية لتكييف بيئة المباني مثل كبريتيد الهيدروجين و فناديوم و نيكل.

المصادر:

- Amori, Dr. Kerima E. & Baqir Ameer K. '' Analysis of Thermal Energy Storage System with Two Phase Flow", the 6^{th} engineering conference, College of engineering, University of Baghdad, Iraq-2009

- Atif Ali Hasan (Optimum Insulation Thickness for Iraqi walls & roofs) Symposium of thermal insulation in hot climates-Scientific research Council-Iraq 1984

- Baden-Daettwil, ALSTOM Power Technology, Internal Communication, Switzerland,2000

- Bolin, B., Robert, T.W., Ian, R.N., David, J.V. et al, IPCC Special Report, '' Land Use, Land-Use Change and Forestry ", Cambridge university press, U.K, 2000, pp375

- Hashem Akbari, Surabi Menon, Arthur Rosenfeld '' Global cooling: increasing world-wide urban albedos to offset CO_2" Journal Climatic Change, June 2009, Volume 94, Issue 3-4, pp 275-286

- Houghton, J., ''Global Warming: The Complete Briefing", Cambridge University press, 1997

- IEA/OECD, ''CO_2 Emissions from Fuel Combustion", 1999

- Watson, d., Conry, R.D., IPCC Working Group I contribution to the IPCC Third Assessment Report " Climate Change 2001: The Scientific Basis", Shanghai, January 17-20,2001

- ا.د أحمد صابر,ا.م.د مصطفى محمد,ا.م.د ماجد إبراهيم, 1989, انتقال الحرارة ,الطبعة المترجمة الأولى,دار العربية للنشر و التوزيع , صفحة 360

- آرتين ليفون , زهير ساركو,1983, أنشاء المباني, الطبعة الأولى, جامعة بغداد,صفحة 127

- ا.د عبد القادر عبد ,ا.د غازي سفاريني ,2004, أساسيات علم البيئة,الطبعة الثانية,دار وائل للطباعة و النشر,صفحة 180

- د. عايد راضي خنفر,2010,التلوث البيئي(الهواء-الماء- الغذاء), الطبعة الأولى,دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع,صفحة 43

- عاطف علي حسن ,2009 , تقليل التسرب الحراري من السقوف الخرسانية للأبنية السكنية بتغير زاوية ميلها,المجلة العراقية للهندسة الميكانيكية و هندسة المواداكلية الهندسةاجامعة بابل, صفحة 484-498

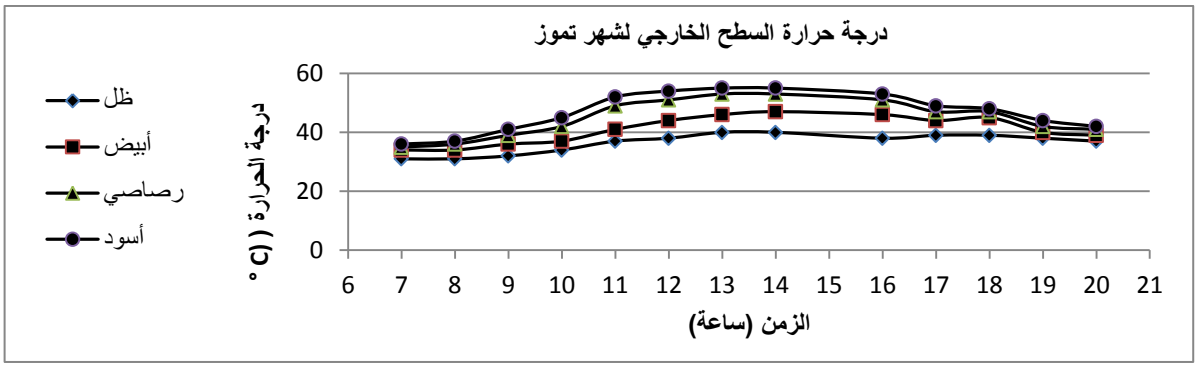
– عاطف علي حسن, مثنى لطيف ,2008, تحليل مسارات الطاقة المستهلكة في القطاع السكني في العراق, المؤتمر العلمي الأول– الكلية التقنية– النجف–العراق

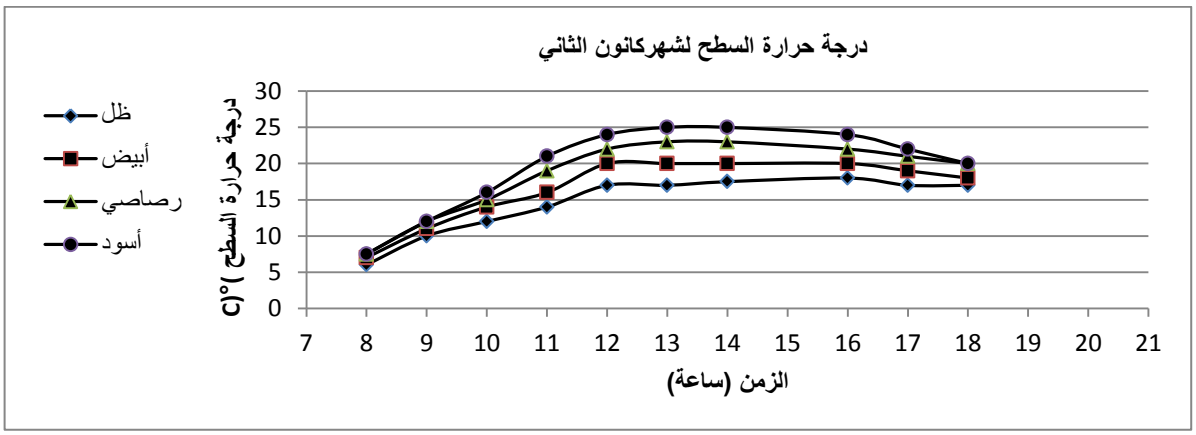
– عاطف علي حسن ,2011, تقليل كمية الحرارة المنتقلة من سقف المبنى المعرض للبيئة باستخدام تقنية المسطحات الخضراء أو المائية, مجلة الهندسة,العدد6,مجلد17 كانون الأول,صفحة 311–323

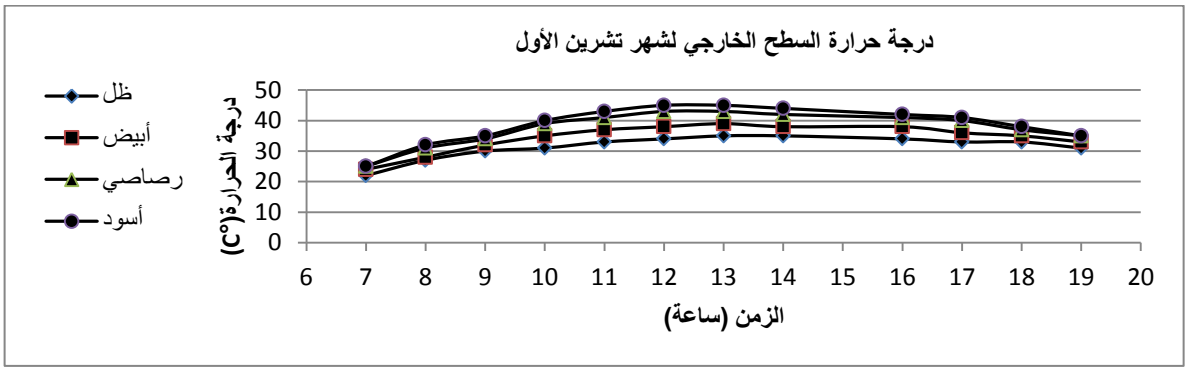
– ا.د قصي عبد المجيد السامرائي,2008,مبادئ الطقس و المناخ, الطبعة الأولى,دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع,صفحة 86.

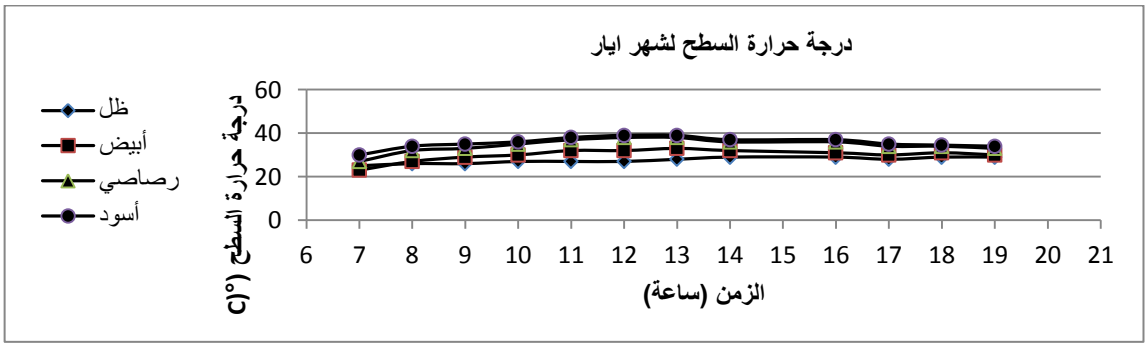
جدول (1) :- النسبة المئوية من الطاقة و CO_2 و كمية CO_2 المختزلة أو المضافة باستخدام أنواع من الوقود

الأشهر	تموز			تشرين الأول			ايار			كانون الأول		
حالة السطح	ظل	ابيض	اسود	ظل	ابيض	اسود	ظل	ابيض	اسود	ظل	ابيض	اسود
معدل درجة حرارة السطح الخارجي (C^O)	36.5	41	47	31.5	34.4	39	27.5	30	36	14.5	16.5	19.6
النسبة المئوية المختزلة(+) أو المضافة (–) من الطاقة و CO2. بأستخدام معادلة (*)	+42	+20	−10	+ 48	+ 25	− 10	+70	+41	−27	−60	−30	+17
كمية CO2 المضافة (–) أو المختزلة (+)باستخدام الغاز الطبيعي($KgCO_2/MWh$) في إنتاج الطاقة	+192	+ 90.4	- 45	+217	+113	-45	+316	+185	-122	-271	-136	+77
كمية CO2 المضافة(–) أو المختزلة (+)باستخدام زيت الغاز ($KgCO_2/MWh$) في إنتاج الطاقة	+248	+ 117	-58	+280	+145	-58	+408	+239	-157	-350	-175	+99
درجة حرارة الغرفة المطلوبة (C^O)	25			25			25			25		
معدل درجة حرارة السطح الرصاصي(الاعتيادي) (C^O)	45			37.6			33.5			18.5		









شكل (1) : درجة حرارة سطح الخارجي للأبنية لأشهر كانون الثاني و أيار و تموز و تشرين الثاني

شكل (2): أحد الأسطح المطلية للتظليل

شكل (3): السقيفة المستخدمة