ISSN (1681- 6870)

اقتراح غطاء ثنائي الطبقة للسيارات المتوقفة لتقليل تأثير البيئة صيفاً على درجة حرارة الحيز الداخلي لها

أ.م. عاطف علي حسن
atif56ali@yahoo.com
الجامعة التقنية الوسطى

المستخلص

نظرا لعدم قدرة مواقف السيارات المنتشرة حاليا في جميع انحاء العراق (في بغداد تحديدا) على تلبية الحماية ضد التأثيرات البيئة في الصيف. لذلك تم في هذا البحث دراسة تأثير البيئة على الحيز الداخلي للسيارات المتوقفة في مواقف السيارات من اجل الوصول الى تصميم لمظلة سيارة (الجادر) التي تهتم بتقليل التأثير البيئي ولهذا الغرض تم تصميم وتصنيع غطاء يتكون من طبقتين من القماش مع عازل حراري (فايبر كلاس) بسمك 25 ملم وفجوة هوائية بسماكة 50 ملم . تم اختيار هذا الغطاء علي سيارة متوقفة (في بغداد) تحت تأثير البيئة صيفا. و وجد ان متوسط درجة حرارة سطحها الخارجي بلغ 61.11 م° في صيف وصلت درجة الحرارة السطحية في داخلها الى 75 م° وعند استخدام الغطاء المتوفر محليا انخفضت درجة حرارة السطح الداخلية الى 65 م° وباستخدام الغطاء المقترح انخفضت درجة حرارة السطح الداخلي الى 41 م° وبالتالي تم ترشيد استهلاك للوقود بمقدار 4.2 لتر بنزين لسيارة صغيرة (صالون)

الكلمات المفتاحية: غطاء جديد للسيارة، تقليل انتقال الحرارة، استخدام فايبر كلاس مع فجوة هوائية، غطاء ثنائي الطبقة للسيارات، غطاء السيارات المتوقفة تحت تاثير البيئة.

Suggestion of New Double Layers Car Covers to Reduce the Environment Effect on Car Cabin through Parked Unshaded Area

Assist. Prof. Atif A. Hasan
atif56ali@yahoo .com
Middle Technical University

Received 27/5/2018 **Accepted 8/12/2018**

Abstract: *Due to the inability of car parking currently scattered throughout Iraq (in Baghdad specifically) to meet the protection against environmental impacts in the summer. Therefor in this research, the effect of the environment on the internal space of cars in the parking lots was studied in order to reach a design for car umbrella (Aljader) which is intended to reducing the environmental impact. For this purpose 2 cover consisting of two layers of fabric with a thermal insulation (Fiber Glass) of 25 mm thickness and an air gap of 50 mm thick has been designed and manufactured. This cover was tested on a parked car under the impact of the environment in the summer (in Baghdad) and found that the average temperature of its exterior surface reached 61.11 C° , while the average temperature of its interior surface reached 75C° and when using the cover available locally , the interior surface temperature decrease to 65C° and by using the proposed cover, the temperature decreased to 41C° , thus fuel consumption reduced 4.2 liters petrol for small car (salon).*

Keywords: new car cover, reduction heat transfer, double layer car cover, car cover used in unshaded parking lot.

ISSN (1681- 6870)

المقدمة

يقع العراق في المنطقة شبه المدارية الشمالية الحارة الجافة والتي يغلب عليها المناخ شبه الصحراوي حيث يستمر فيها فصل الصيف أكثر من سبعة أشهر تسطع الشمس خلاله فترات طويلة أكثر من (12)ساعة/ يوم وتصل متوسط درجة حرارة الظل إلى ما يقارب (50)°م ويصل معدل الطاقة الشمسية صيفا 900 واط /م^2 ، وشتاءا 340 واط /م^2 ، وبهذا تتعرض القشرة الخارجية للسيارة الى موجات حرارية تتناسب شدتها مع تغير الوقت مسببة أحداث فروق كبيرة بين درجتي حرارة الهواء الملامس (الطبقة المتاخمة) للقشرة الخارجية والداخلية لمقطع جدار وسقف السيارة خلال ساعات اليوم الواحد، مما يؤدي الى رفع قيمة مستوى الراحة الحرارية القياسية المحددة دوليا وعليه نشأت الحاجة لتكييف الهواء في المواقع التي يتواجد فيها الانسان .

المشكلة والحلول

يلاحظ من خلال الاحصاءات المتوفرة تزايد عدد السيارات (الخاصة، الاجرة، باصات النقل العام الصغيرة) المسجلة في العراق عموما وفي مدينة بغداد خصوصاً، وكما موضح في الشكل (1)، حيث بلغت عام 2016 (111) سيارة لكل 1000 نسمة لعموم العراق، و(335) سيارة في مدينة بغداد [1]، بينما عدد السيارات العاملة فعليا في مدينة بغداد بلغت (434) سيارة لكل 1000 نسمة من سكان مدينة بغداد ويمكن تثبيت عدة مسببات لهذه الزيادة منها انخفاض ثمن السيارة مقارنة بما كان متوفر سابقاً أو عند مقارنتها مع الاسعار السائدة في الدول المجاورة (لعدم العمل بنظام ضريبي صارم على البضائع المستوردة) اضافة الى انحسار كل من النقل العام والنقل الجماعي لموظفي الدولة والقطاعات الاخرى مما تطلب ضرورة امتلاك الاسرة الواحدة لسيارة خاصة او اكثر تسهل حركة افراد العائلة وتعينهم على الايفاء بمتطلباتها بصورة سريعة، اضافة الى قلة منافذ العمل المتاحة حاليا امام الفرد العراقي، مما أدى الى امتلاك الكثير من الافراد سيارة نقل يعمل عليها لكسب المال أو زيادة قدرته المالية، الا ان زيادة عدد السيارات ادت الى تفاقم عدة ازمات ومشاكل لم يتم حسابها جيدا او الانتباه اليها من قبل الحكومات المحلية او الحكومة المركزية اولها ازمة المرور في شوارع المدن حيث اضحت الشوارع عاجزة عن تحمل هذه الزيادة في اعداد السيارات وثانيها زيادة الطلب على الوقود المستهلك وبذلك ظهر عجز واضح (في محطات الوقود) في تلبية الطلب المتزايد على مادة الوقود، وثالثها بروز مشكلة افتقار المدن الرئيسية بصورة عامة وبغداد تحديدا لمواقف سيارات ومحطات خدمة حديثة وذات مستوى خدمي معقول، ولمجابهة المشاكل المرافقة لزيادة اعداد السيارات تم اتخاذ عدة قرارات سريعة بشأن الاقتصاد في استهلاك الوقود بتقييد حركة السيارات عبر نظام حركة السيارات ذات لوحات التسجيل الفردي والزوجي وبسبب محدودية ميزانية الادارات المحلية وتعدد منافذ استهلاكها لم يتم الاهتمام بالوجه الثالث لمشكلة زيادة عدد السيارات فانتشرت المواقف العشوائية غير النظامية في كل محلة، زقاق، فافترشت السيارات على الارصفة وجنبات الشوارع الفرعية قرب تجمعات الاسواق والمراكز التجارية والادارية ومواقع التعليم، وبسبب ضراوة المناخ وارتفاع درجة حرارة البيئة صيفا، حيث انعكس ذلك سلبا على درجة حرارة حيز السيارة (قد تقترب درجة حرارتها الى 80م°)، [2] ولمعالجة انية لهذه المشكلة يتم فتح النوافذ مسافة (3-11) سم [3]، ولكن هذا الاسلوب يتعارض مع الاحتياطات الامنية المطلوب مراعاتها في الموقع، أي ان ارتفاع درجة الحرارة الهواء داخل حيز السيارة سيؤدي الى استهلاك طاقة اكبر لغرض التكييف عند استخدام السيارة ثانية وقد يتطلب ان يترك السائق مكيف السيارة يعمل والنوافذ مفتوحة فترة (2 – 5) دقيقة قبل استخدامها [4]، وبصورة عامة يستغرق الوصول بدرجة حرارة حيز السيارة الى المستوى القياسي والقريب جهد الامكان من مستويات الراحة الحرارية فترة زمنية طويلة نوعا ما مما يؤدي الى ضجر السائق وربما يتسبب في حدوث تصادم بين المركبات، وكذلك يؤدي الى زيادة استهلاك الوقود وارتفاع نسبة اكاسيد الكاربون المتولدة [5] اضافة الى ان ارتفاع درجة حرارة حيز السيارة بالتأكيد سيؤدي الى ارتفاع درجة حرارة خزان الوقود بالرغم من ان التقنيات الحديثة المستخدمة في صناعة الخزان ستمنع من انتقال الحرارة، وبالتالي سترتفع درجة حرارة الوقود واحتمال تبخره مما يؤدي الى زيادة معدل استهلاكه ولأهمية وجود غطاء للسيارة يحميها من تغييرات الطقس كانت هناك عدة جهود عالمية سجلت بعضها كـ براءات اختراع اختار الباحث عدد منها كمثال ذلك البراءة المرقمة (Us20070216193 A1) التي استخدمت غطاء مرن يتحرك بواسطة ذراع مع مسند جانبي يتحرك عليه بينما البراءة المرقمة (Eb1985486A1) والتي استخدمت غطاء ذاتي الحركة مع وجود ذراع لفرش الغطاء فوق السيارة او طي الغطاء عند عدم الحاجة للوقاية من تأثير الثلج والمطر والغبار وصولا لتقليل تكلفة تنظيفها اما البراءة المرقمة (W2009136878A1) فقد اقترحت استخدام غطاء ذاتي الحركة يفشر على سقف السيارة ويتم لفه عند عدم الحاجة، بينما البراءة المرقمة (AB60J1100F1) فقد اقترحت استخدام غطاء مرن سحري مغناطيسي، بينما البراءة المرقمة (9610834) استخدمت صندوق يثبت على سقف السيارة ويسحب من داخله الغطاء عبر شق صغير ويعاد الغطاء الى داخل الصندوق بواسطة تأثير طاقة النابض ، بينما البراءة المرقمة (Us4886083A) اقترحت استخدام غطاء متحرك يتكون من هيكل معدني متعدد القطع يقاوم متغيرات المناخ ويثبت على الارض المحيطة بالسيارة، والبراءة المرقمة (Us2849012A) استخدمت غطاء للحماية الخارجية للسيارة ويثبت نهاياته الى جسم السيارة بواسطة خطافات، بينما البراء المرقمة (Us8651555B2) استخدمت صندوق صغير يوضع على سقف السيارة وعند سحبه تخرج منه قطع معدنية صغيرة تتجمع لتشكل مسند للقماش العازل ويتحرك يدويا او بوجود محرك، وهناك عدة صور اخرى لبراءات منتج منها تجاريا يتم السيطرة عليه من بعد. ولكن ما يمتاز به الغطاء المقترح من قبل الباحث هو البساطة وسهولة التجميع ودون ان يرتبط بالاستيراد (اي استخدام مواد متوفرة محليا) وعليه تم دراسة تأثير البيئة على الحيز الداخلي للسيارة ضمن المواقف الحالية (المتاحة في مدينة بغداد وصولا لتصميم مظلة تهتم بتقليل تأثير البيئة.

ISSN (1681- 6870)

السيارة والبيئة

ان الكسب الحراري خلال القشرة الخارجية لمقطع جدار وسقف السيارة يتألف من مجموع كميات الحرارة المنتقلة في حالة الاستقرار (والذي ينشأ عن اختلاف درجتي حرارة الهواء داخل وخارج حيز السيارة) والحالة غير المستقرة (الناتجة عن اختلاف كثافة الإشعاع الشمسي الساقط على أسطح السيارة) وتتعقد عملية انتقال الحرارة خلال السقف والجدار لامتلاكها سعة حرارية تعتمد قيمتها على كلا من مقدار الموصلية الحرارية، الحرارة النوعية والكثافة الكتليه لمكونات المقطع) [6] يجعلها تخزن جزءا من الحرارة المنتقلة خلالها، حيث لا تظهر تقلبات درجة حرارة السطح الخارجي للمقطع بصورة سريعة بتقلبات مماثلة لدرجة حرارة السطح الداخلي للمقطع، أي ان المواد المؤلف منها مقطع السقف خصيصا والجدار بصورة عامة ستزيد من مقدار التأخير الزمني لانتقال الحرارة خلاله، بالرغم من ذلك فان درجة حرارة القشرة الداخلية للمقطع سترتفع بعد فترة، ومما يؤدي إلى رفع درجة حرارة هواء الحيز الداخلي للسيارة لمستوى اعلى مما هو مؤشر في مستويات الراحة الحرارية المتناسبة مع طبيعة الاستخدام والتي تقدر ب (23.9) درجة مئوية [7]، حيث يتطلب تشغيل مكيف الهواء لامتصاص هذه الاحمال الحرارية واعادة ضبط درجة حرارة هواء حيز السيارة وتخفيضها الى ذلك المستوى المحدد مسبقا، فان كمية الوقود التي تستهلكها السيارة تزداد عند تشغيل مكيف السيارة وتختلف حسب نوعية السيارة (صالون صغير – نقل ركاب صغيرة - نقل ركاب متوسط – باص سياحي) وتكون في حدود (3 – 1.5) كيلو متر لكل لتر وقود (الجدول 1) وبسبب وقوف السيارة وتركها فترة زمنية فان مقدار الحرارة المخزونة في كابينة السيارة ستزداد وبالتالي سترفع من درجة الحرارة عند اعادة تشغيل السيارة وكما موضح في الشكل (2) (قياسات الباحث)، حيث اتضح ان المكيف يعمل فترة (11) دقيقة للوصول بدرجة حرارة الحيز الداخلي من 47.8 م^{o} الى مستوى الراحة الحرارية ويزداد مقدار هذا الزمن عند ارتفاع درجة حرارة الحيز الداخلي الى 65 م^{o} ويصل الى (15) دقيقة عمل . أي ان مستخدم السيارة سوف لن يشعر بالراحة الحرارية بل يشعر بالضيق والسأم وعدم الراحة النفسية لمدة زمنية تعتبر طويلة نوعا ما، اضافة الى استهلاك الوقود أي ان استهلاك الوقود الاضافي سيكون مرتبطا بتشغيل معدات التكييف وهذا يكون مرتبطا بكمية الحرارة المتجمعة داخل حيز السيارة اثناء توقفها، فتقليل تلك الحرارة سيقود الى تقليل فترة تشغيل مكيفة هواء السيارة وبالتالي تقليل كمية الوقود الاضافي اضافة الى توفير الراحة النفسية لشاغلي السيارة بوقت اقصر.

خطة البحث

لغرض تحقيق هدف البحث في تقليل السريان الحراري خلال اسطح السيارة المتوقفة والمعرضة للبيئة تم اجراء دراسة ميدانية لحصر طبيعة مواقف السيارات المتوفرة في مدينة بغداد (التي تمكن الفريق البحثي من الوصول اليها) وكما هي مثبتة في الجدول (2) ولتحقيق هدف البحث تم تثبيت المتغيرات التالية :

1. فترة اشغال السيارة للموقف / محددة من الساعة 7 صباحا ولغاية 5 عصرا .
2. ثبوت لون السيارات المشمولة بالدراسة (الابيض) .
3. استخدام مقياس درجة الحرارة الالكتروني مصنع من قبل شركة:

[Intelligent Auto Digital Thermo-meter – Vector Company]

4. وقت اجراء التجارب الشهر السابع والثامن /(تموز – أب) 2016 .

اما متغيرات الدراسة فهي:

1. دراسة الاداء الحراري لعدد من المظلات الموجودة في مدينة بغداد وذلك عن طريق قياس درجات حرارة هواء البيئة/ الظل، درجة حرارة سطح المظلة المواجه للبيئة، درجة حرارة سقف السيارة المواجه للمظلة والداخلي و درجة حرارة الحيز الداخلي للسيارة، الاشكال (3 - 6) توضح نتائج الاختبارات وبتغير نوعية المظلة.
2. تصميم غطاء للسيارة يعتمد على استخدام عازل حراري/ الالياف الدقيقة للفايبر كلاس سمك 25 ملم مع وجود فجوة هوائية سمكها 50ملم وتم قياس الاداء الحراري لة وكما موضح بالشكل (7) ويتغير موقع العازل والفجوة الهوائية ضمن الغلاف المقترح .
3. مقارنة الاداء الحراري لسقف السيارة عند تغير لونها وكما موضح في الجدول (3) .

النتائج والمناقشة

لغرض تحقيق هدف البحث في دراسة الاداء الحراري لمواقف السيارات الحالية تم قياس درجات الحرارة على سقف مظلات السيارات وسطح السيارة والحيز الداخلي لها خلال فترة اشغال السيارة للموقف وكما موضح في الاشكال (3 - 6) وكذلك قياس الفترة الزمنية اللازمة للوصول بدرجة حرارة هواء حيز السيارة عند ظروف مختلفة الى مستوى الراحة الحرارية المثبتة مسبقا، واخيرا تم دراسة الاداء الحراري للغطاء المقترح وفي اثناء مناقشة متغيرات البحث لوجظ ما يلي:

1. **اعداد السيارات العاملة في مدينة بغداد**

ان اعداد السيارات (الخاصة – الاجرة والنقل الصغيرة) المسجلة في مدينة بغداد قد زادت زيادة غير طبيعية أي ان زيادتها لا تتناسب مع امكانية الشارع العراقي على استيعاب حركة السيارات والموضح في الشكل (1) لاستيرادها وبدون ضوابط اضافة الى ان الكثير من السيارات المسجلة في محافظات اخرى تعمل هي الاخرى داخل مدينة بغداد (لعدم وجود ضوابط محدد

ISSN (1681- 6870)

لها) وبالتالي نجد ان متوسط عدد السيارات المسجلة ولكل 1000 نسمة كانت (335) سيارة في مدينة بغداد، حيث ان متوسط عدد السيارات العاملة قد وصل الى (434) سيارة وهو رقم كبير، حيث اربك حركة المرور في شوارع المدينة وادى الى استهلاك كميات كبيرة من الوقود عجزت عن تلبية طلبها محطات تصفية النفط مما اضطر الحكومة الفدرالية الى الاستيراد من الدول المجاورة، اضافة الى تحديد استخدامها للشارع ضمن نظام الارقام الفردية الزوجية (فترة من الفترات).

2. مواقف السيارات المتوفرة في مدينة بغداد .

تمكن الفريق البحثي من الوصول لعدد كبير من مواقف السيارات منها معقدة التصميم (هياكل خرسانية) بينما الاخرى بسيطة التصميم مثل الهياكل المعدنية او الخشبية وبالإضافة الى تلك المواقف الشخصية وكما موضح في الجدول (2)، بينما الاداء الحراري لها موضح بالأشكال (3–6) وخلاصته موضحة في الجدول (4). حيث اتضح ان المواقف ذات الهياكل الخراسانية المسلحة والتي تكاد ان تكون مغلقة نوعا ما لها كفاءة تضليل جيدة وكفاءة تخفيض تأثير البيئة تصل لغاية 25% بحيث خفضت درجة حرارة سقف السيارة الى اقل من 46 درجة مئوية (وتمتاز هذا المواقف بكلفة انشاء مرتفعة وفترة انجاز طويلة نسبيا) بينما المواقف ذات المسقفات المعدنية التي ترتفع كثيرا عن سقف السيارة فشلت في تحقيق كفاءة جيدة حيث انخفضت كفاءتها الى 6 % بسبب وصول اشعة الشمس من جوانبها، بينما المواقف ذات المسقفات المعدنية واطئة الارتفاع والتي لا تستخدم عوازل حرارية قد حققت كفاءة تضليل قدرها 8%، في حين ان اضافة العازل الحراري قد ادى الى ارتفاع كفاءتها الى الحدود (18– 24) %، تبعا لنوعية المادة العازلة، (هواء او مادة عازلة حرارية)، بينما المواقف التي تحيط بها اشجار معمرة قد حققت كفاءة مقنعة وتصل الى حدود 19%، ولكن التضليل باستخدام النباتات المتسلقة يكون افضل قليلا، بسبب قدرتها على حجب اشعة الشمس خلال فترة اشغال الموقف، اكثر من قدرة الاشجار المعمرة على توفير الظل.

3. السلوك الحراري للسيارة المتوقفة

تم دراسة السلوك الحراري للسيارة المتوقفة تحت تأثير البيئة وبدون استخدام غطاء عليها، مع الفتح الجزئي للنوافذ بمسافة (3) سم وكذلك بغلق النوافذ كليا بوجود وبعدم وجود غطاء عليها والشكل (3) يوضح السلوك الحراري الساعي للحالات المنوه عنها ويتضح بان متوسط درجة حرارة الحيز الداخلي للسيارة المتوقفة تحت تأثير البيئة مباشرة سيصل الى 60 مº وعند توفير الفتح الجزئي للنافذة تنخفض درجة الحرارة الى 58.6 مº. ولكن عند استخدام الغطاء التجاري ستنخفض درجة حرارة حيز السيارة الى 57.5مº مع وجود التظليل والفتح الجزئي للنوافذ تصل درجة حرارة الى 56.07 مº. وهو فارق قليل جدا لكون حركة هواء البيئة ستكون معدومة تقريبا وعلى عكس فتح النافذة جزئيا وبدون تظليل حيث يتحرك الهواء بحرية

4. مواقف السيارات الاهلية

تختلف طبيعة مواقف السيارات تبعا لموقعها ضمن الرقعة الجغرافية لمدينة بغداد ودرجة قربها من الابنية التجارية او الادارية، فمنها ما يتظلل بجدار مبنى ومنها ما يتظلل بقطع كارتونية او خشبية متهرئة، لذلك فان كفاءتها في حجب تأثير البيئة غير ملموس (لا يتعدى 3%)

5. مواقف السيارات الخاصة

تختلف المواقف الخاصة التي تستوعب سيارة او اكثر في تصميمها ولكنها تعتمد على هيكل معدني في الاغلب مع التغطية بمختلف المواد المتوفرة محليا بحيث حققت كفاءة جيدة في حدود (7 – 20)% حسب طبيعة المواد وكما موضح في الجدول (4) بينما هناك مظلات تعتمد تقنيات العزل الحراري بحيث تصل كفاءتها الى 30%، استخدمت هذه المظلات مواد للعزل الحراري متوفرة محليا مثل سعف النخيل والالواح القصبية، واحيانا استخدمت القطع المعدنية ثنائية القشرة بوجود فجوة هوائية او عازل حراري ، والسلوك الحراري لنماذج الحالات التي تم دراستها موضحة في الاشكال (4، 5)

6. الوان السيارات العاملة في مدينة بغداد

يتطلب الاهتمام كثيرا بالوان السيارات التي يسمح لها بدخولها العراق، سوآءا ضمن استيراد القطاع الخاص او العام . والجدول (3) يوضح تغير درجة حرارة سطح السيارة باختلاف الوانها، بالرغم من ان طلاء السيارات هو معدني لماع، الا ان اللون موثر و يجب الاهتمام به، حيث يتضح ان الالوان الفاتحة جداً (الابيض، الحليبي، الفضي) يكون الطول الموجي للون اكبر من 0.7 ومعامل الانعكاس لها في حدود 0.82، بينما الالوان الفاتحة (الاصفر، السمائي، الرصاصي الفاتح، الخاكي) تمتلك طول موجي (0.5 – 0.7) ومعامل انعكاس في حدود 0.63، اما الالوان المتوسطة (رصاصي غامق، احمر، احمر رماني، ازرق، زيتوني، نيلي) تمتلك طول موجي (0.3 – 0.4) ومعامل انعكاس 0.45، لذلك يتطلب التوعية الجماهيرية بشان علاقة اللون وكمية الحرارة المنتقلة الى داخل السيارة .

ISSN (1681- 6870)

7. اغطية السيارة المتوفرة محليا

اغلب انواع الاغطية المتوفرة في الاسواق المحلية [8] يمكن تقسيمها الى نوعين الاول منهما نسيج بلاستيكي [Weather proof car cover polyester] (امريكي المنشأ) وموضح ادائه الحراري في الشكل (6) وثانيهما المؤلف من نسيج قماش الكتان (الذي يعرف بالجادر والذي تم خياطته في احد معامل القطاع الخاص العراقية) والموضح ادائه الحراري بالشكل (6). ومن المقارنة بين هذين الشكلين يتضح ان كلا النوعين لا يحققان كفاءة حرارية جيدة، حيث بلغت في الغطاء الاول 2.8% بينما في الثاني 3.8%، وكانت درجة حرارة الطبقة المتاخمة لسقف السيارة في النوع الاول (59.5) درجة مئوية بينما للنوع الثاني كانت (57.5) درجة مئوية.

8. تاثير ارتفاع درجة الحرارة واستهلاك الوقود

وكما موضح في الجدول (1) تم دراسة استهلاك الوقود المستهلك في السيارات ولأربعة نماذج، سيارة صالون صغيرة، سيارة نقل ركاب صغيرة سعة (9) راكب، سيارة نقل ركاب متوسطة سعة (21) راكب وباص سياحي سعة 44 راكب، وكذلك موضح فيه قدرة المحرك ومتوسط سرعة سيرة السيارة فيتضح ان استهلاك الوقود بسبب تشغيل منظومات تكييف الهواء عن عدمه هي (3) كيلو متر لكل لتر واحد من الوقود للسيارة الصغيرة، ويكون (1.5) كيلو متر لكل لتر واحد من الوقود للسيارة الكبيرة، بينما يتم استهلاك زمن قدرة 11 دقيقة لخفض درجة حرارة هواء السيارة من 48 درجة مئوية الى مستوى الراحة الحرارية، بينما ترتفع تلك الفترة الزمنية لتصل الى 15 دقيقة عندما تكون درجة حرارة الحيز الداخلي 65 درجة مئوية (كما موضح في الشكل 2). اي ان استخدام السيارة ودرجة حرارة الهواء داخلها اعلى من مستويات الراحة الحرارية، سينعكس على عمل مكيف الهواء لفترة زمنية دون شعور شاغلي السيارة بالراحة الحرارية، مما يؤدي الى ضجر مستخدم السيارة وعدم راحته النفسية اضافة الى استهلاكه الوقود الاضافي قدرة (6.7) لتر / يوم للسيارة الصغيرة بينما يكون للسيارة الكبيرة 4.2 لتر / يوم .

9. الغطاء المقترح ثنائي القشرة

كما موضح في الشكل (7) يتالف الغطاء المقترح من طبقة نسيج قماشي (جادر) ويليه طبقة من الياف الفايبر كلاس الدقيقة سمك 25 ملم ويليه فجوة يتحرك فيها الهواء طبيعياً أو قسرياً (سمكه 50 ملم) ومن ثم نسيج قماشي (جادر) ، يربط القسم الاول بأحكام الى السيارة بينما الغطاء الخارجي يتحرك بفعل الهواء والاداء الحراري له موضح في الشكل (7)، حيث تم دراسة موقعين مختلفين في ترتيب العازل الحراري والفجوة واتضح من دراسة السلوك الحراري لحالتي الغطاء المقترح ان وجود فجوة الهواء اولا والعازل يليها اكفأ مما تكون عليه وجود العزل اولا والفجوة بعدها ولكن بصورة عامة الفرق بينهما قليل جدا، وباستخدام الغطاء المقترح زاد مقدار الكفاءة لهذا الغطاء الى 50 % مما يقود الى توفير وقود لغرض تشغيل مكيف الهواء قدرة 3.5 لتر / يوم في سيارات الصالون والشكل (8) يوضح الغطاء المقترح علي السيارة (ومن الممكن استخدام خلايا فولتائية توضع على الجادر أبعادها (300 x 600) ملم وتربط (4) مراوح صغيرة في زوايا الغلاف لتحريك الهواء قسرياً خلال الفجوة).

الاستنتاجات

يمكن للباحث تثبيت عدد من الاستنتاجات التي أشرة بعد مناقشة المتغيرات والتي هي:

1. يتطلب تخصيص مساحات واسعة ضمن المخططات الأساسية للمدن التجارية والسياحية لاستخدامها في انشاء مواقف حديثة لإيواء السيارات وتتناسب مع اعداد السيارات الموجودة حاليا (ولا نجد امتلاك الحكومات المحلية او الحكومة المركزية في الوقت الحالي او المستقبل القريب بنظرة جدية لحل هذه المشكلة).
2. لكون موقع المواقف يتغير مع تغيير طبيعة المنطقة التجارية والادارية ، لذلك لا يبدو ان الاستثمار في هذا الجانب سيكون مجدي، لذلك يتطلب التركيز على المناطق السياحية ومجمعات الأسواق العامة أولاً.
3. ان الاستفادة من الافكار الموجودة في مسقفات المواقف الخاصة ، يمكن ان تخدم عملية تصميم مواقف واسعة لإيواء السيارات، الا ان تكلفة أنشاؤها ستكون مرتفعة ، مما يتطلب مد يد العون الى اصحاب مواقف السيارات.
4. بما ان متوسط درجة حرارة سطح السيارة الواقفة تحت تأثير البيئة يكون في حدود (61.11) درجة مئوية وان متوسط درجة حرارة الهواء داخلها يكون في حدود (60) درجة مئوية، بينما توفر التهوية لهذه السيارة (النوافذ مفتوحة قليلا) ستنخفض درجة حرارة الى (58.6) درجة مئوية، بينما استخدام الجادر الحالي سيوفر درجة حرارة داخل السيارة قدرها (57.5) درجة مئوية بدون تهوية و (56.07) درجة مئوية بوجود تهوية لذلك تطلب الامر استخدام غطاء اكثر جودة.
5. بسبب العجز عن تلبية مواقف سيارات جيدة وكذلك لعدم فاعلية الاغطية المتوفرة تم اقتراح الغطاء ،والمؤلف من العازل الحراري والفجوة الهوائية وطبقتين من قماش الجادر والذي سيوفر درجة حرارة قدرها (42.5) درجة مئوية على سطح السيارة وداخلها يصل الى 40 درجة مئوية.

ISSN (1681- 6870)

جدول (1): مواصفات السيارات المشمولة بالدراسة*

نوع السيارة	قدرة محرك السيارة حصان قدرة hp	حجم محرك السيارة سم3 (CC)	سرعة دوران محرك السيارة rpm	سرعة تحرك السيارة km/hr	نوعية الوقود المستخدم	المسافة التي تقطعها السيارة لكل لتر واحد وتقيد مستهلك km/l			قدرة الضاغط لمنظومة التكييف حصان قدرة	نسبة ما تستهلكه منظومة التكييف الى قدرة محرك السيارة x100	المساحة السطحية للسيارة / (مساحة الزجاج)			
						مع تشغيل مكيف السيارة	بدون تشغيل مكيف السيارة	الفرق بين تشغيل وعدم تشغيل المكيف			جهة الواجهة	الجانب الايمن	الجانب الايسر	الجهة الخلفية	السقف
صالون صغيرة 4 راكب	80	(4) 1600 اسطوانة	3000	80	بانزين	11	8	3	5	6.25	1.5 1.2	3.6 1.2	3.6 1.2	1.5 0.9	5.4
نقل صغيرة (9) راكب	150	3000 (4) اسطوانة	2000	100	كاز	10.5	9	2.5	8	5.4	2.56 1.2	7.1 1.35	7.1 1.35	256 0.8	7
باص سياحي 21 راكب	180	3700 (6) اسطوانة	2400	100	كاز	11.0	9	2.0	12	6.7	3.4 1.2	10.7 2.91	10.7 2.91	3.4 1.1	10.8
باص سياحي 44 راكب	250	(8) 4500 اسطوانة	2500	100	كاز	12	10.5	1.5	19	7.6	5.9 3.85	24.8 14.8	24.8 15.6	5.88 1.76	33

* لقاءات الباحث الشخصية مع عدد سائقي السيارات

ISSN (1681- 6870)

جدول (2) أنواع مواقف السيارات التي تمكن الفريق البحثي من تحديدها خلال عملية المسح الميداني لمدينة بـــغداد

	مواصفات مواقف السيارات
1	مواقف ذات هياكل خرسانية مغلقة نوعا ما مصممة بصورة اقرب الى العلمية متواجدة في عدة مناطق من بغداد (السعدون، الباب الشرقي، السنك، ساحة الرصافي)
2	مواقف ذات هياكل معدنية ترتفع كثيرا عن سقف السيارة الواقفة تحتها متواجدة في الكراجات الموحدة (النهضة / الجزء القديم، العلاوي، الجزء القديم)
3	هياكل معدنية تعلو قليلا عن سقف السيارة الواقفة تحتها متواجدة في عدة مناطق وخصوصا داخل ساحات المؤسسات الادارية مثال ذلك (موقف سيارات الجامعة التكنولوجية)
4	اشجار معمرة تحيط بارض الموقف – متوفرة في اغلب ساحات جامعتي بغداد والنهرين
5	مواقف مكشوفة للبيئة قرب الابنية وحولها – حيث تستغل الابنية كمانعات لاشعة الشمس ضمن ساعات متعددة
6	مواقف مكشوفة للبيئة تقع خلف الابنية التجارية تحتوي في بعض جوانبها على هياكل معدنية او خشبية هزيلة مسقفة بمواد متوفرة وبسيطة ورخيصة
7	مواقف خاصة تعود لبعض الشركات او الافراد تتالف من هياكل حديدية ومغلفة بمواد تقاوم تاثيرات المناخ مثل حجر الحلان – الالواح الاسبستية – الواح الفايبر كلاس – الالواح القصبية مع الحديد المغلون ، الخشب البلوك ، سعف النخيل ، الحصران ، الجادر، نباتات متسلقة
8	مواقف خاصة تعود لبعض الشركات او الافراد تتالف من هياكل معدنية مغلفة بطبقتين من الداخل او اي قماش نسيج ومن الخارج احدى المواد المذكورة بالقفزة السابقة بينها فجوة هوائية يتحرك الهواء خلالها
9	مظلات للسيارات تتالف من جزئين مخروطيين احدهما فوق الاخرى بوجود (فراغ بينها لتحرك الهواء)

جدول (3) تغيير درجتي حرارة سطحي السيارة (الخارجية والداخلية) في موقف سيارات مكشوفة للبيئة

لون السيارة المتوقفة	درجة حرارة سطح السيارة الخارجي	درجة حرارة سطح السيارة الداخل	الطول الموجي	معامل التضليل
الابيض	35	25.6	0,7 <	0,82
الفضي	36	26	0,7 <	0,82
حليبي	37	26.6	0,7 <	0,82
الاصفر	38	27.4	0,7 <	0,82
سمائي	42	30.3	0,7-0,5	0,63
رصاصي فاتح	43	31	0,7-0,5	0,63
خاكي	43	31	0,7-0,5	0,63
رصاصي غامق	45	32.4	0,49-0,3	0,45
احمر	50	36	0,49-0,3	0,45
احمر رماني غامق	57	41	0,49-0,3	0,45
ازرق	57	41	0,49-0,3	0,45
زيتوني	55	39.6	0,49-0,3	0,45
نيلي غامق	57	41	0,49-0,3	0,45
اسود	58	42	0,49-0,3	0,45

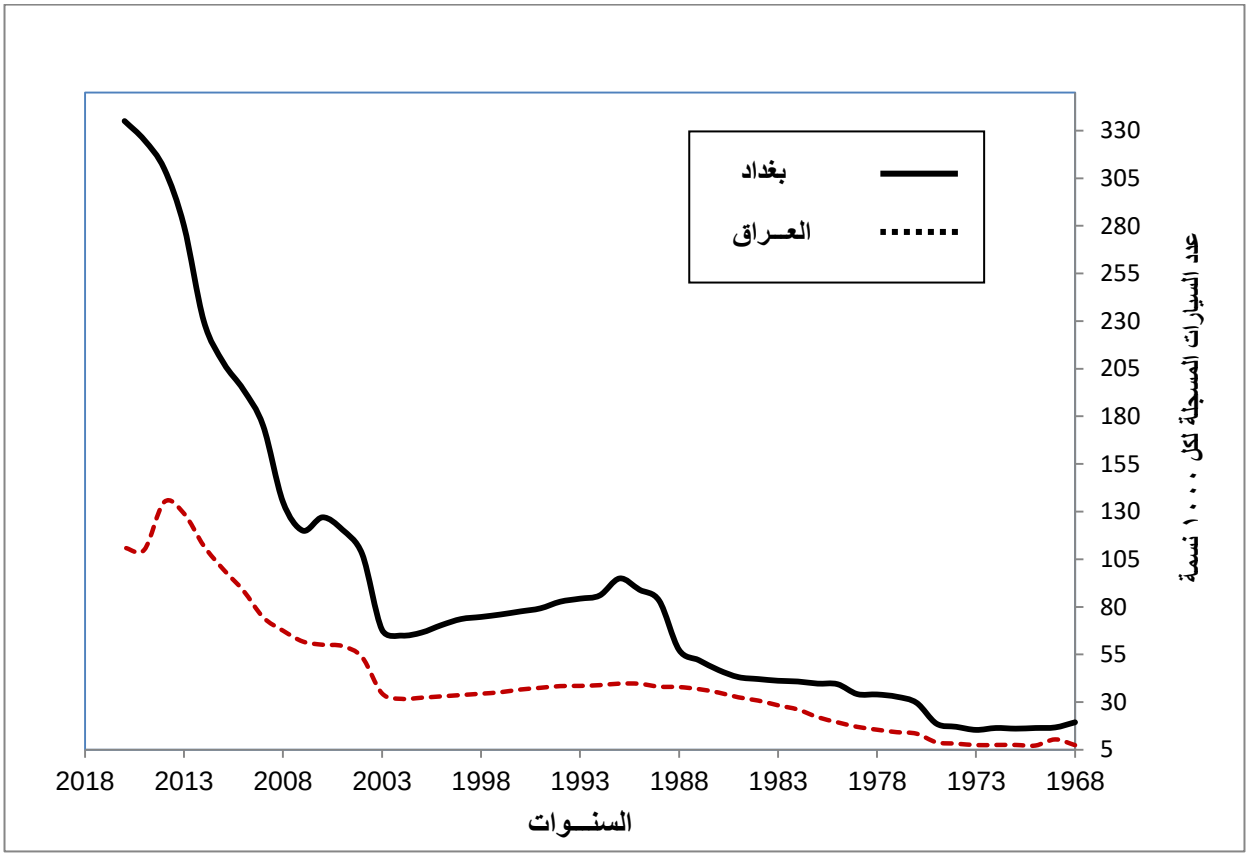
اجريت القياسات 2016/4/16 الساعة 11.30 ظهرا درجة حرارة البيئة / ظل 30 م°

ISSN (1681- 6870)

جدول (4) تغير درجات الحرارة على سطح السيارة بتغير نوعية التضليل

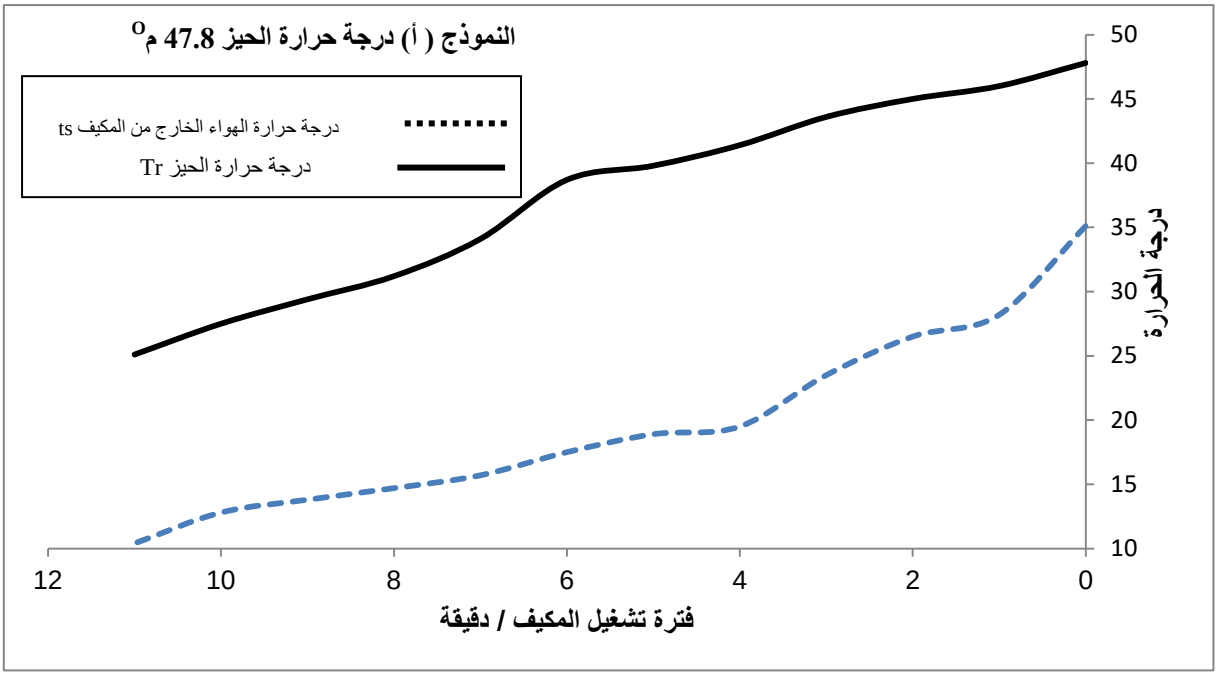
نوع الحالة	الفصيلة	Tout	Tcar surface	α%outside	α% inside	T inside car
سقف خرساني	1	61.11	45.83	25	4.80%	43.6
سطح معدني يعلو كثيرا عن السيارة	2	61.11	57.92	5.24	4.60%	55.3
بدون تضليل وبدون تهوية	6	61.11	61.11		3.6	59.6
جادر على السيارة ونوافذ مفتوحة	6	61.11	58.8	3.54	3.8	56.07
جادر على السيارة ونوافذ مغلقة	6	61.11	59.8	3.8	3.9	57.5
بدون تضليل مع تهوية	6	61.11	61.11			
اشجار دائمة الخضرة على المحيط و نوافذ مغلقة	4	61.11	49.71	18.7	4.1	58.6
هيكل حديدي مغلف بالسيراميك	7	61.11	56.43	7.7	3.9	47.7
هيكل حديدي مغلف بسيراميك مع عازل حراري سمك 1	7	61.11	53.3	12.8	4.4	53.95
هيكل حديدي مغلف بحجر حلان سمك 4سم	7	61.11	53.7	12.13	4.17	51.08
هيكل حديدي مغلف بحجر حلان مع عازل حراري سمك 1	7	61.11	49.3	19.33	4.2	51.45
هيكل حديدي مغلف بجادر اخضر اللون	7	61.11	54.42	11	4.5	47.08
هيكل حديدي مغلف بالواح فايبر كلاس ملون	7	61.11	55.88	9.8	4.4	52.03
هيكل حديدي مغلف بالواح اسبست	7	61.11	53.16	13	4.3	53.5
هيكل حديدي مع نباتات متسلقة خضراء	7	61.11	49.43	19	4.1	50.98
هيكل حديدي مغلف بخشب بلوك مصبوغ	7	61.11	52.72	13.73	4.3	47.3
هيكل حديدي مغلف بالالواح القصبية	7	61.11	51.64	15.5	4.3	50.5
هيكل حديدي بالالواح القصبية مفرودة (البادية)	7	61.11	56.86	6.7	4.1	49.4
هيكل حديدي مغلف بسعف نخيل	7	61.11	53.5	12.5	3.9	54.6
هيكل حديدي مغلف بجادر اخضر مع نوافذ مفتوحة	7	61.11	48.9	20	4.4	51.1
هيكل حديدي مغلف بصفائح معدنية تميل بزاوية 30 درجة مئوية مع وجود فتحات تهوية ضمن الهيكل	8	61.11	52.5	14.1	4.1	46.9
هيكل حديدي مغلف بطبقتين من الجادر بينهما فجوة هوائية	8	61.11	50.58	17.23	3.8	50.5
هيكل حديدي مغلف بالالواح قصبية ثنائية القشرة	8	61.11	44.1	27.9	4.1	48.5
هيكل حديدي مغلف بالالواح خشبية تميل 45 درجة	8	61.11	45.9	24.9	4	42.3
هيكل حديدي مغلف بالواح فايبر كلاس مع سعف النخيل	8	61.11	43.9	28.2	3.9	44.1
هيكل حديدي مغلف بحجر حلان متموج مع سعف نخيل	8	61.11	49.85	18.43	4.2	42.1
هيكل حديدي مغلف بقطع معدنية ثنائية القشرة مع وجود فجوة هوائية سمك 5 سم	8	61.11	47	23.1	4	47.86
هيكل حديدي مغلف بمعدن ثنائي القشرة مع عازل حراري سمك 5 سم	8	61.11	50.24	17.8	4	45.1

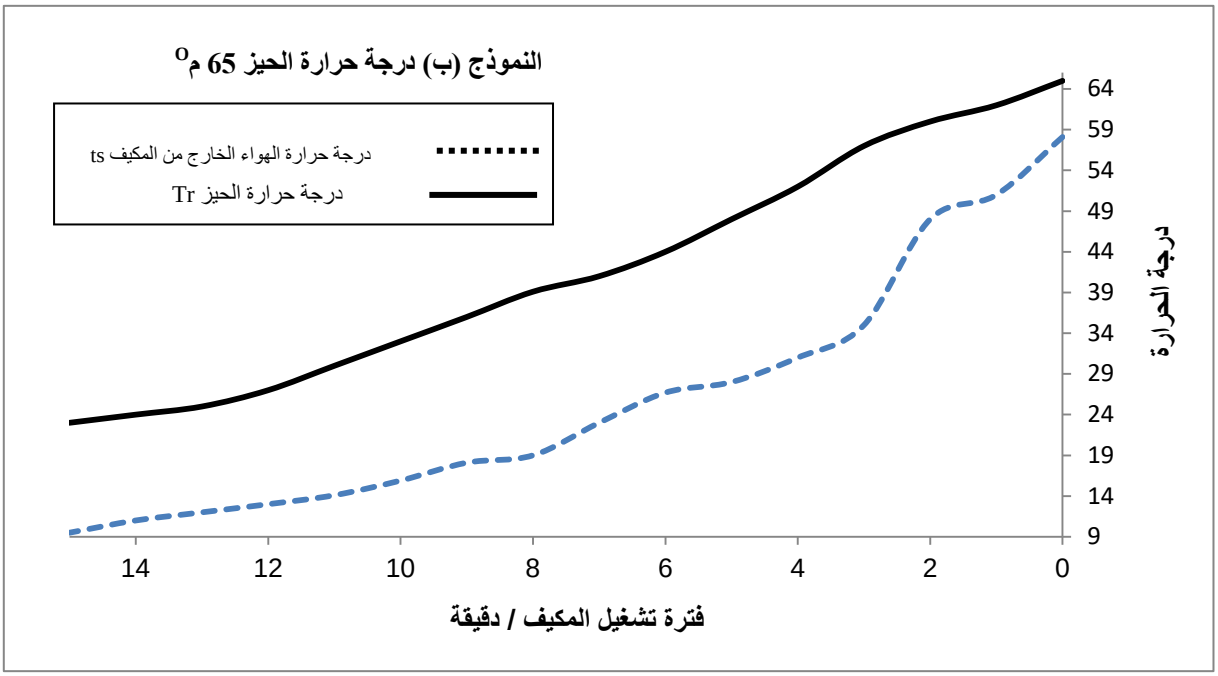
ISSN (1681- 6870)



شكل (1): عدد السيارات المسجلة في العراق وفي مدينة بغداد بتغير السنوات
(المجموعة الاحصائية للسنوات (1986 – 2016))

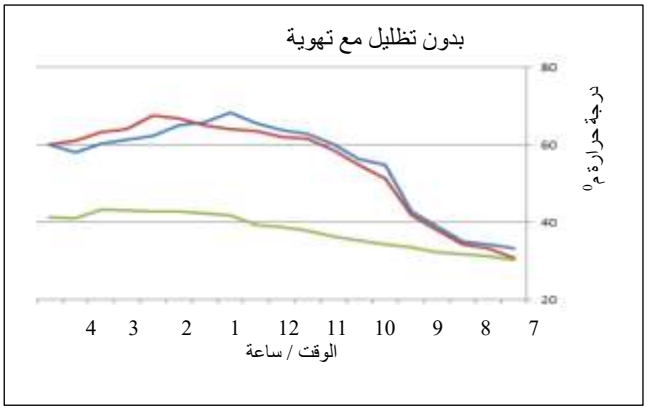
ISSN (1681- 6870)

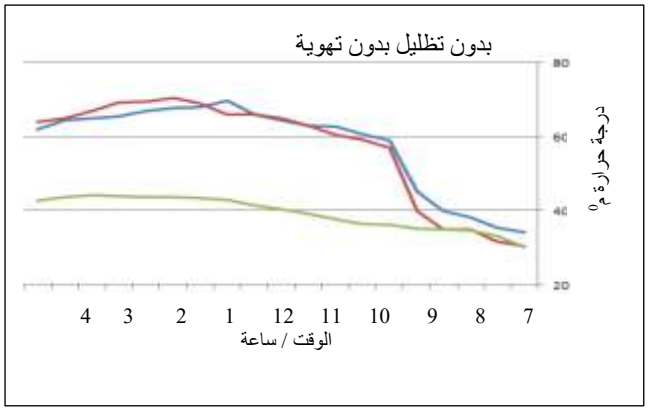


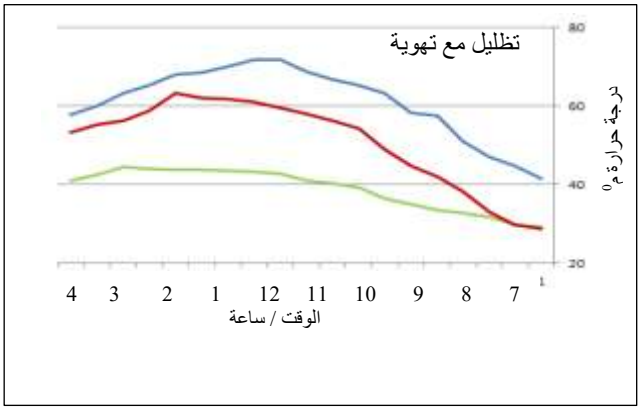


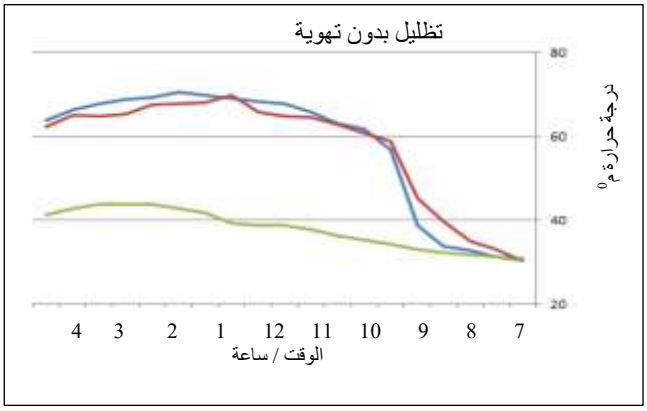
شكل (2) تغير درجة حرارة الحيز الداخلي للسيارة خلال فترة تشغيل مكيف الهواء
(قياسات الباحث)

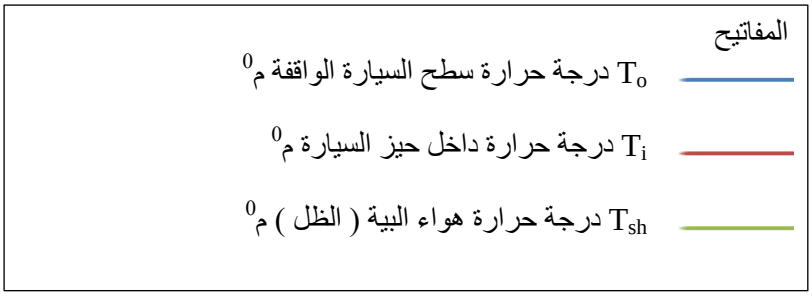
ISSN (1681- 6870)





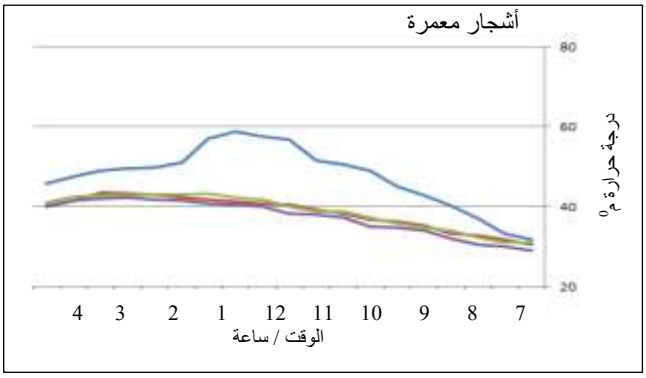


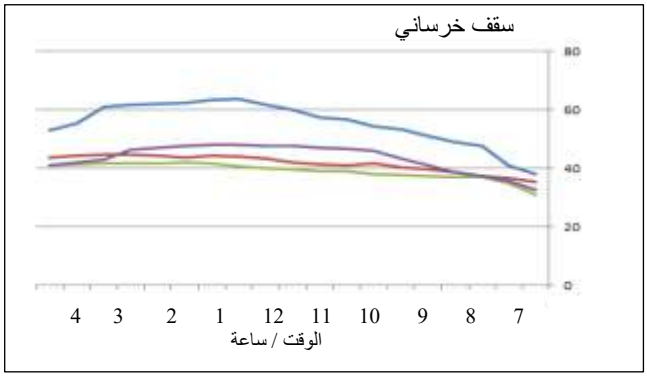


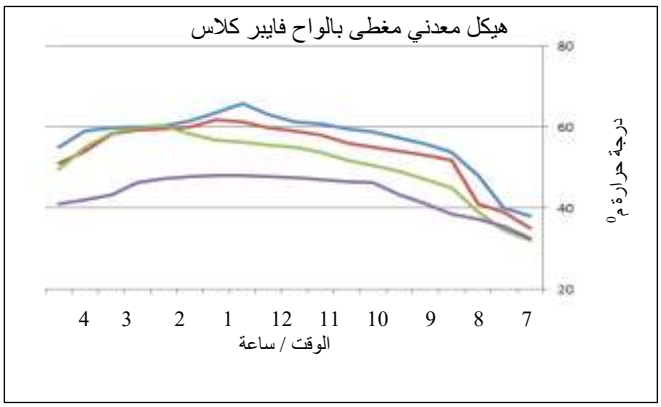


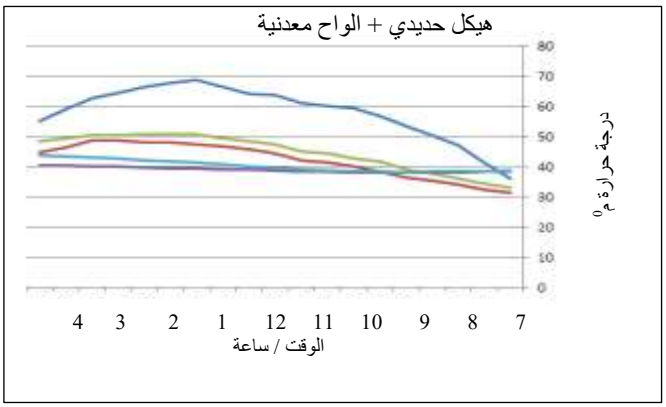
شكل (3): السلوك الحراري للسيارة المتوقفة والمعرضة للبيئة بوجود وعدم وجود جادر عليها وكذلك وجود تهوية من خلال الفتح الجزئي للنافذة عن عدمه

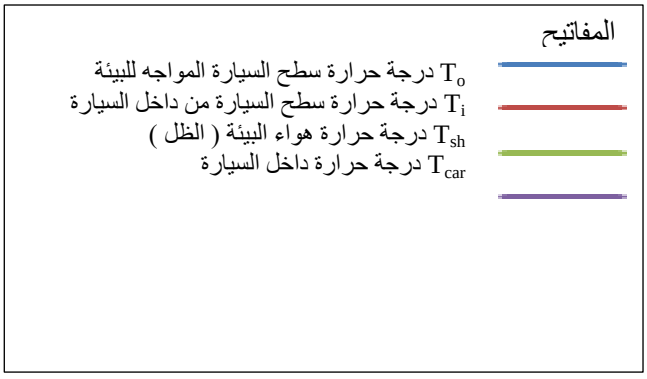
ISSN (1681- 6870)

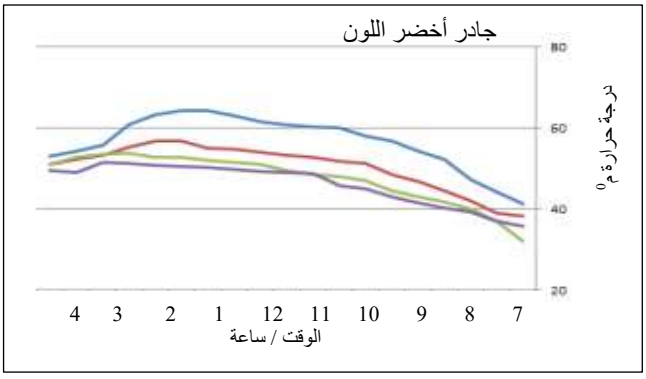






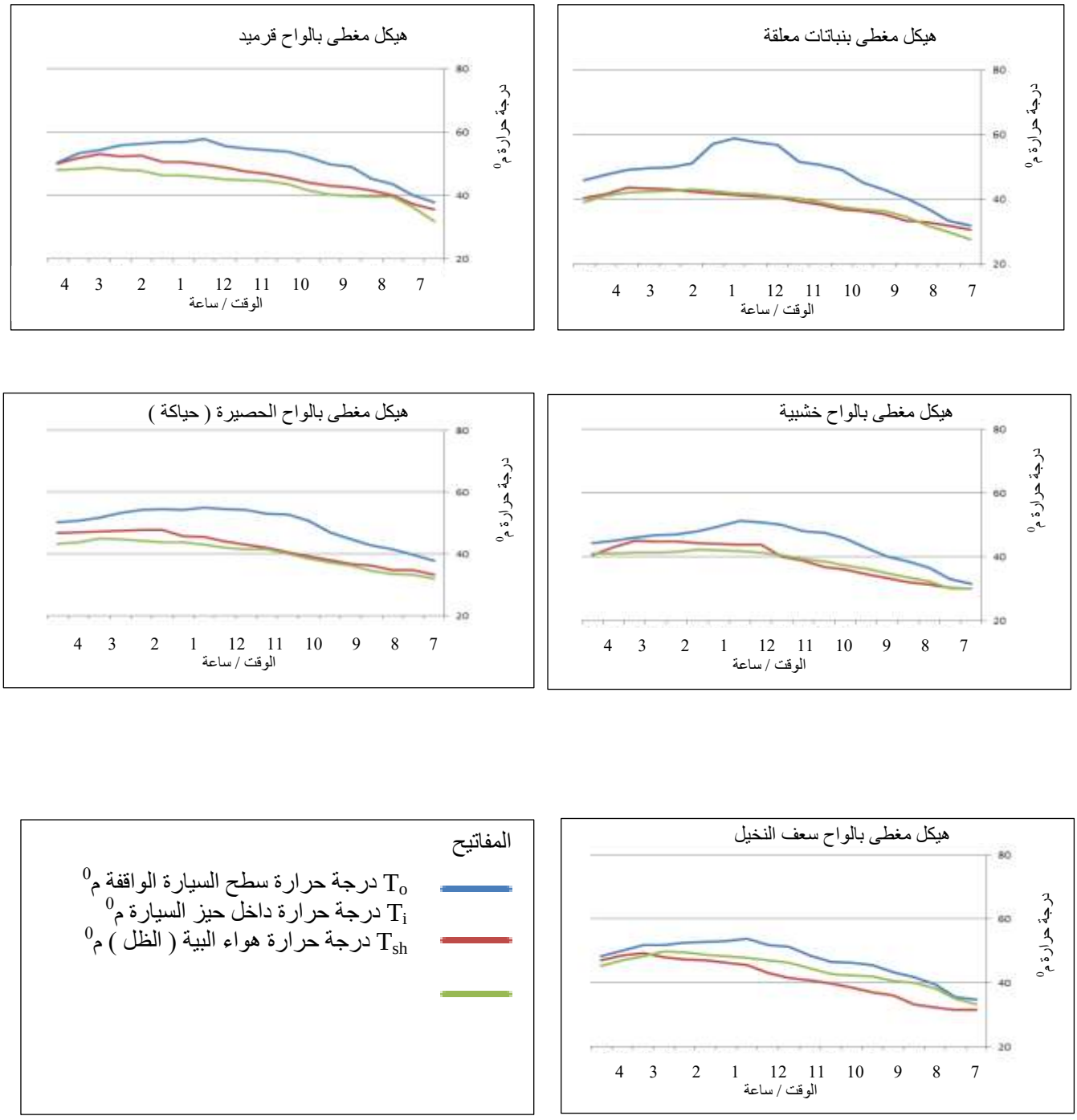






شكل (4): السلوك الحراري للسيارات المتوقفة في المرآب المخصص لها (مرآب عام)

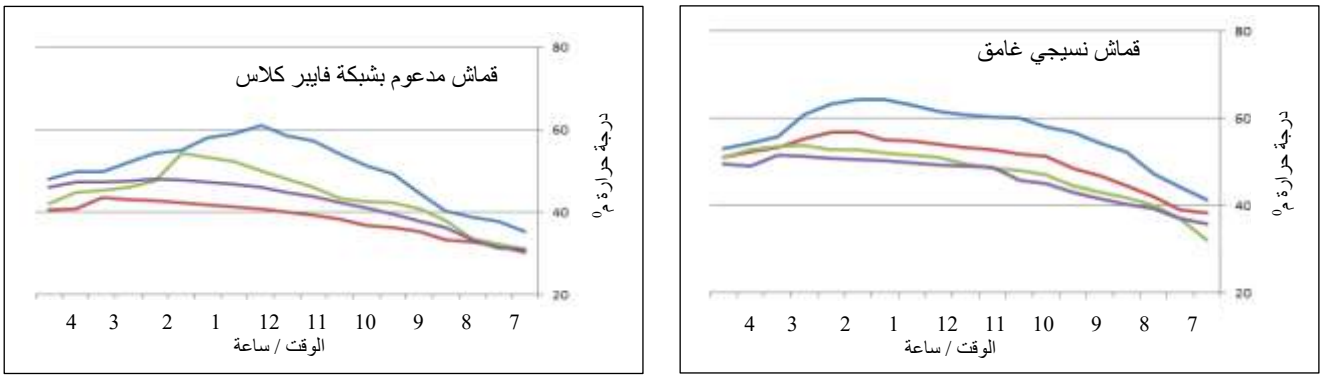
ISSN (1681- 6870)



شكل (5): السلوك الحراري للسيارات المتوقفة في المرآب الخاص (املاك خاصة)

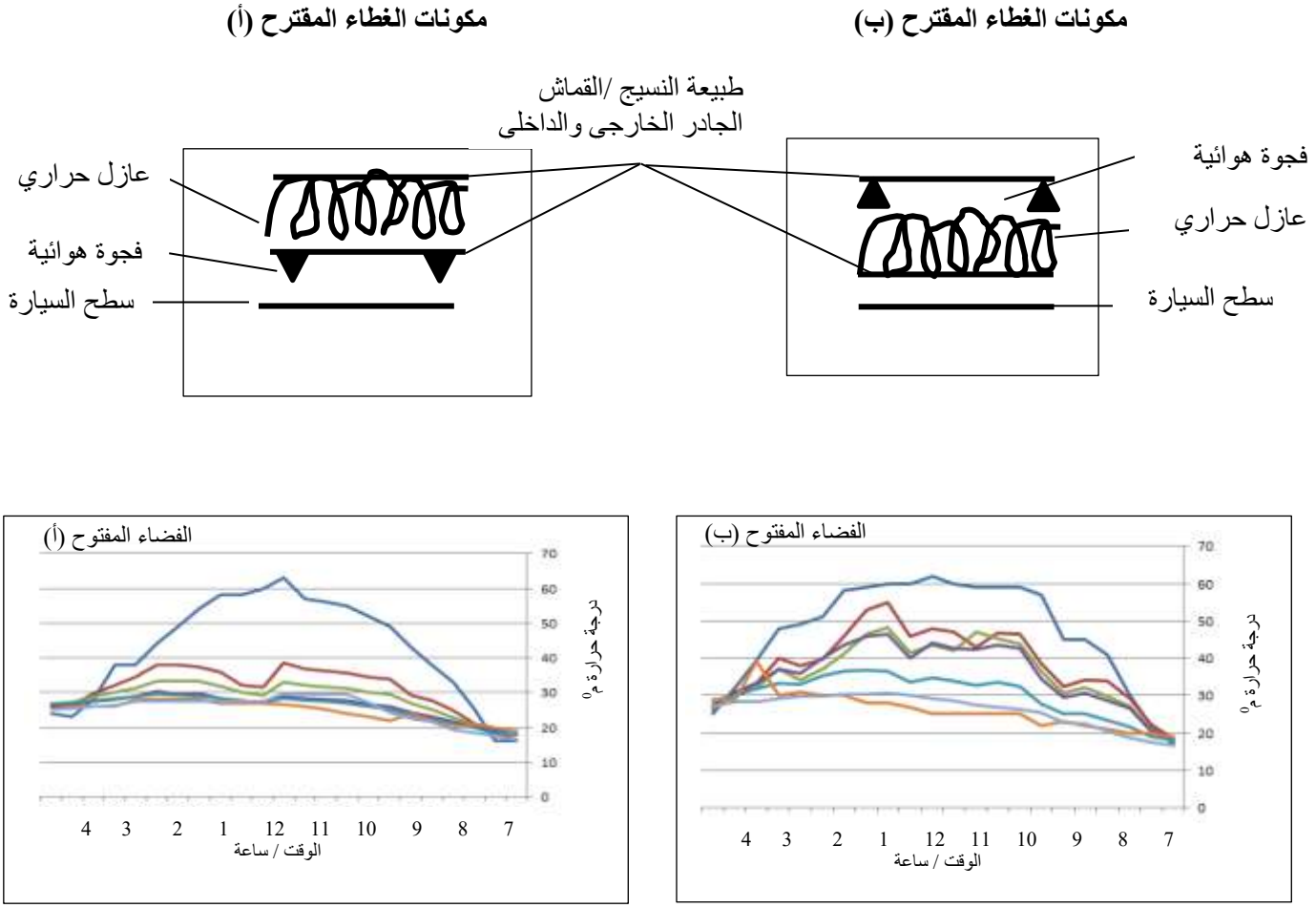
ISSN (1681- 6870)

محلي الصنع **مستورد**



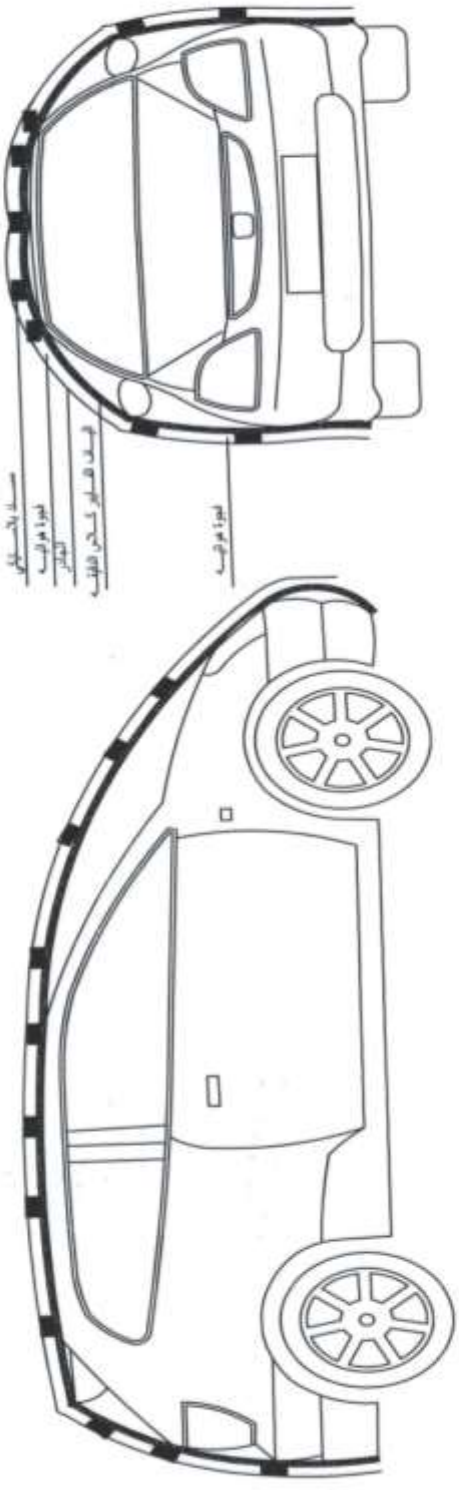
شكل (6): السلوك الحراري للسيارة المتوقفة في المرأب والتي تستعمل الاغطية المتوفرة في السوق المحلية

ISSN (1681- 6870)



شكل (7): السلوك الحراري للسيارة الغطاء المفتوح

ISSN (1681- 6870)



شكل (8): مخطط مبسط للغطاء المقترح

ISSN (1681- 6870)

المصادر

[1] الجهاز المركزي للاحصاء- المجاميع الاحصائية (1968 – 2016) ، وزارة التخطيط العراقية.

[2] Al Jubury, I.M, Farhan, A.A & others, "Experimental study of interior temp. distribution inside parked automobile cabin", Journal of Engineering, Baghdad university, Vol. 21, No.3, March, 2015 , Iraq

[3] Abed, W.F and Hasanein, S., "Temperature variations in a parked car exposed to direct sun during Hot and Dry climates", International Journal and automobile engineering research and development, Vol. 3, issue 1, pp (75 – 80), 2013

[4] Al koyiem, H.H. and Sidik, M . F. and others, "Study on the thermal accumulation and distribution inside a parked car cabin", American Journal of Applied Sciences, Vol. 7, issue 1, pp 784 – 789, 2010.

[5] Jasni, M., Nasir, F.M., "Experimental Comparison study of the passive methods in Reducing car cabin interior Temperature", International conference of mechanical automobile and robotics engineering, Malaysia , 2012

[6] Jones, W.P, Air Conditioning Engineering, Edword Amold, London, 1987.

[7] Desai, P.S., Modern Refrigeration and air – conditioning for Eng., Khanna – pupfishes, Delhi, 2007.

[8] مقابلات شخصية للباحث مع مجهزي اغطية السيارات في منطقة السنك / بغداد