تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية

يحيى يوسف الزعبي

أستاذ بكلية الهندسة والتكنولوجيا - قسم العمارة - الجامعة الأردنية

تاريخ الورود 12 أكتوبر 2013، تاريخ القبول 31 نوفمبر 2013

ملخص

تناقش هذه الورقة الموسومة بـ " تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية " إستعمال الخيام القديمة في مشعر منى، مما تطلّب إيجاد مواد بديلة مقاومة للحريق، فتمّ إختيار خمس مواد مختلفة أجريت عليها تجارب لإختيار المناسب منها، واختيرت أغشية الألياف الزجاجية المغطاة بالتفلون؛ وهي غير قابلة للإشتعال، ولا تشتعل بذاتها، وتقاوم النيران عند تعرّضها لها، وأبحرتها غير سامة. وتتكوّن الورقة من 5 فقرات: الأولى منها مقدّمة. وتتناول الفقرة الثانية بإختصار مواد البناء الجديدة كالتريسبا، والألكوبوند، والتفلون. وتبحث الفقرة الثالثة جغرافية مشعر منى والخيام القديمة، وتوضّح الفقرة الرابعة مراحل تطوير السكن بالمشعر. وتفاصيل المسابقة المعمارية العالمية للخيام والتصميم المعماري للخيام وخصائصها وعلاقتها بالبيئة المحيطة، وأخيرا النتائج.

1. المقدمة

كان الإنسان منذ فجر التاريخ دائم التنقّل طلباً للوقت والماء. وكان يأوي إلى الكهوف والأشجار، ثمّ تعلّم الزراعة، فعلمته الإستقرار لحراسة مزروعاته، ورعايتها، والإنتظار لجني محصولها، كما علمته إستئناس الحيوانات وتربيتها، فقلّت من خروجه للصيد. فبنى مساكن مستديمة، من مواد تتوافر في المناطق المحيطة به، كما بنى مخازن لمحاصيله، وحظائر لحيواناته بمواد ثابتة متينة نسبياً، حتّى لا تشغله بها، وليلتفت لأعماله الأخرى. واقتصر البناء خلال هذه الفترات وحتى منتصف القرن الثامن عشر الميلادي على استعمال عدد محدود من مواد البناء التقليدية؛ كالطين، والاختشاب، والحجر، والرخام، ومساحات بسيطة من ألواح الزجاج.

وأحدثت الثورة الصناعية في اواخر القرن الثامن عشر الميلادي تغيّراً جوهرياً في الرؤى والمفاهيم والافكار المعمارية، تمثّلت في تطوّر المهارات التقنيّة والإنشائيّة، وظهور مواد بناء جديدة؛ كالخرسانة العادية، والخرسانة المسلحة، والإنشاءات المعدنية، والهياكل الفراغيّة، ومواد صناعيّة كثيرة غيرها. وإستمرّ إستعمال المواد التقليدية جنباً إلى جنب مع مواد البناء الجديدة، وبدأت المواد الحديثة تحلّ ببطء وبالتدريج محل المواد التقليدية لتعطي العمارة هيئات وتشكيلات جديدة مختلفة ممّا يسوّغ إعتبارها ثورة في مجال الإنشاء والعمارة.

ومع التطوّر العلمي والتكنولوجي تمّ تطوير مواد جديدة لم تكن معروفة أو مستعملة سابقاً أسهمت في التطوّر المعماري كالألكوبوند والتريسبا والتفلون ومواد أخرى كثيرة غيرها. وتهدف الورقة الى بيان أنّ مواد البناء الحديثة يمكن إستعمالها في مختلف أنواع المباني، ومنها المباني ذات الطابع الديني كخيام منى وكثير من المباني الدينية الأخرى. وتعتمد منهجيّتها على أخذ البيانات من العديد من المواقع الحكوميّة الرّسميّة السّعوديّة، ومنشورات وزارة الحج، ومواقع الإنترنت المعتمدة، وبعض المراجع الخاصّة، ومشاهدات الباحث.

2. مواد البناء الجديدة

نتناول هذه الفقرة شرحاً مختصراً لثلاث مواد جديدة ظهرت خلال القرن العشرين هي؛ الالكوبوند، والتريسبا، والتفلون، وإستعملت مادّتا الالكوبوند والتريسبا بشكل واسع جداً في الأردن خلال السنوات العشر الأخيرة كمادة كسوة خارجية أو داخلية في المباني، كما إستعملت في الديكور الداخلي، والأثاث، والترميم. وقد قام الباحث بالتركيز على دراسة المادتين السابقتين بعمل بحثين الأول منهما ألقى في المؤتمر العالمي 37 لعلوم الإسكان بعنوان "Under Privileged Housing the Jordanian Experience" والذي عقد في مدينة سانتاندر الإسبانية في الفترة من 26 إلى 2010/10/30 تناول فيه الإستعمالات المختلفة لمادة الالكوبوند في الأردن.

وتناول البحث الثاني الذي ألقى في المؤتمر العالمي 38 لعلوم الإسكان والذي عقد في مدينة إستانبول التركية بعنوان "New Materials in Construction The Exterior Panels-The Trespa Mention" في الفترة من 16 إلى 2012/4/19) الإستعمالات المختلفة لمادة التريسبا في الأردن. ورغم أنّ المادتين السابقتين كانتا ملائمتين ومناسبتين في الأردن في كثير من المباني إلا أنّهما لم تستعملتا في خيام مشعر منى لأسباب عديدة منها وأهمها أنّ المادتين السابقتين إستعملتا كمادة إكساء وليس كمادة بناء.

أمّا مادة التفلون فإستعملت كمادة بنائية بنجاح منقطع النظير في خيام مشعر منى وقد إهتمّ الباحث بدراسة مادة التفلون بعد مشاهدته لها في مشعر منى خلال أحد مواسم الحج، كما إستعملت مادة التفلون كمادة لتغطية للأسقف في مشاريع هامة في المملكة العربية السعودية ومناطق أخرى من العالم.

1.2. الالكوبوند (Alcupond) [1]، [2]

الالكوبوند أو (ألواح الألمنيوم المركبة) هي مادة معدنية صناعية حديثة تمّ إختراعها وتطويرها عام 1968 م، وانتشرت تجارياً في ألمانيا عام 1969 م، ثمّ إنتشرت في مناطق مختلفة من العالم بعد ذلك [إنترنت 1]. والالكوبوند عبارة عن صفيحتين من الألمنيوم بسماكة تتراوح بين 0.3 ملميمتر إلى 0.5 ملميمتر، يحقن بينهما طبقة من حبيبات البولي إيثيلين أو مادة معدنية. ويتراوح طول اللوح بين 200 سم إلى 800 سم، ويصل عرضه إلى 100 سم، أو 125 سم، أو 150 سم [إنترنت 2]. ويمتاز الالكوبوند؛ بخفة الوزن، والصلابة العالية، والتسطيح المثالي، والمرونة في التصميم، والقابلية للتني والإحناء، وتعدّد ألوانه، وعدم قابليته للإشتعال، وهو صديق للبيئة عند إشتعاله، ومقاوم للعوامل الجوية، ومانع لتسرّب الماء، ويعمل على إخماد الإهتزازات، ولا يحتاج إلى وسائل لإخماد الصوت، وهو سريع التركيب في المواقع، وسهل التجهيز بإستخدام الوسائل التقليدية، ويسمح وزنه بحمله بسهولة في الموقع، ويمكن تدوير مكوناته، ولا يتغيّر لونه بفعل الأمطار أو الغبار أو الحرارة، ويمكن إستعماله في الديكورات الداخلية [إنترنت 3].

2.2. التريسبا (Trespa) [1]، [2]

هي مادة صناعية حديثة مكوّنة من مواد صمغية متجانسة باللياف ذات أساس خشبي بمقدار 70 %، يتمّ تصنيعها تحت ضغط عالٍ ودرجات حرارة عالية. تمّ إختراعها وتطويرها في هولندا عام 1960 م، ثمّ إنتشرت في مناطق مختلفة من العالم بعد ذلك، مثل بلجيكا وألمانيا وبريطانيا وأمريكا الشمالية والصين والأردن [3]. وتستعمل ألواح التريسبا كمادة إكساء خارجي يتمّ تنفيذها بسرعة كبيرة، ويصل الحد الأقصى لأبعاد اللوح منها إلى 400 سم طولاً، و150 سم عرضاً. وهي ألواح صلبة ومتينة، ذات مظهر لائق، ومقاومة كثيراً لعوامل الطقس، والعوامل الجوية؛ كالرطوبة والعفن، ومقاومة للجراثيم، والتآكل الأبيض، ومتعددة الألوان وألوانها ثابتة، وسهلة التنظيف والتعقيم والصيانة، ولا يلزمها طلاء أو دهان خارجي، وبعض أنواعها مقاوم للخدوش، ولا تتراكم عليها الأوساخ أو الغبار، وتقلل من تأثير الأصوات الخارجية، وتثبت

بحي يوسف الزعبي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293 بطرق وأشكال متعدّدة حسب الرغبة. وبالإضافة لما سبق يمكن إستعمالها في القواطع الداخلية للمباني، وفي الشرفات، وكاسرات الشمس، وفي الإكساء الداخلي، وفي صناعة أثاث المكاتب والخزائن والمختبرات العلميّة [إنترنت 4].

2. 3. التفلون (Teflon) [1]، [2]

إكتشفه روي بليكت الباحث الكيميائي في شركه دو ثونت البوليميرات الفلوريه عام 1938 م. ولم تعرف على نطاق واسع الا بعد الحرب العالمية الثانية [إنترنت 5]. ويتكوّن التفلون من مبلمر التفلون بعملية بلمرة لمركب رباعي فلوروايثيلين، الذي يحتوي على ذرتي كربون مرتبطتين برابطه ثنائيّة، ويحيط بهما عنصر الفلور، ويمتاز بمقاومته الشديدة للحرارة، والمواد الكيماويّة. ويستخدم أيضا في صناعة الادوات المعرضة للحرارة، وفي طلاء اواني الطبخ لمنع التصاق الطعام بها، كما يستعمل في وصلات مواسير المياه، واستعمل في فترات لاحقة كمادّة إنشائيّة، ومادّة معماريّة [إنترنت 6].

واستعملت مادة التفلون على نطاق واسع في المباني الدينيّة كخيام مشعر منى، ومظلات حصوتي المسجد النبوي المستطيلة بأبعاد 1700 سم × 1800 سم [4]، [5]، واستعملت لاحقا في تغطية ساحاته الخارجية عند مدخله وعلى جانبيه، وكذلك تغطية الساحات الخارجية لمسجد الحسين بحي الأزهر في القاهرة، كما إستعملت في كثير من المباني غير الدينيّة، ومن ضمنها مطار جدّه الدولي، ومشروع سيل أيلند بمدينة جدّه ومشاريح أخرى كثيرة غيرها. وقد صمّم ونقّذ بودو روش العديد من مظلات التفلون والمظلات القماشية المربّعة في المنازل، والحدائق الخاصة والساحات الخارجية ومداخل الفنادق، وكثير من المباني بأبعاد مربعة 350 سم، و500 سم، و730 سم، و1300 سم، و2300 سم [6].

3. جغرافيّة مشعر منى ملتقى الحجاج

يقع مشعر منى في الجزء الغربي من شبه الجزيرة العربيّة في منطقة الحجاز. وهو واقع عند تقاطع دائرة العرض $21^{\circ} 24' 48''$ شمالا، مع خط الطول $36^{\circ} 53' 39''$ شرقا، ويتراوح إرتفاعه عن سطح البحر ما بين 285 مترا في أسفل الوادي، و438 مترا في أعلى الجبلين، ويتراوح إرتفاع المنطقة التي تشغلها الخيام ما بين 317 مترا و378 مترا، ويبلغ متوسط إرتفاع الموقع كاملا حوالي 358 مترا (شكل رقم 1) [إنترنت 7]. ويقع المشعر إلى الشرق من البيت الحرام، وتبعد أقرب نقطة من حدّه الغربي عن الكعبة المشرفة بمسافة جويّة تقدر بنحو 4515 مترا، وهو واقع إلى الشمال الغربي من منطقتي مزدلفة وعرفات، وملاصق مباشرة لمنطقة مزدلفة، ويقع إلى شمال منطقة العريزيّة، ويبعد عن طريق عرفات الدائري 8000 متر (شكل رقم 2) [7]. ويقع المشعر بين جبلين كبيرين يحصران بينهما واديا يمتد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، وأقصى بعد لحدوده الشرعية من الشمال إلى الجنوب 3520 م، ومن الشرق إلى الغرب 3340 م [8]. ومساحته محدودة جدا فهي حوالي 4 كم² من السهول، ومثلها في السفوح والجبال. وتبلغ المساحة الإجمالية له حوالي 8 كم². وتعدّ منطقة منى خلال موسم الحج من أكثر مناطق التجمعات السكانية كثافة في العالم، وهي ظاهرة فريدة من نوعها في العالم [9]، فقد زاد عدد الحجاج الذين تجمّعوا في منطقة منى خلال سنوات الحج الأخيرة على ثلاثة ملايين شخص سنويّا، وتصل المساحة المتاحة الى أقل من 2 م² لكل حاج من المساحة الإجمالية للموقع. وتبنى في المشعر الخيام المؤقتة والقماشية، ونتج عن ذلك مخاطر كثيرة أهمّها الحرائق، ومنها الحريق الذي حدث في ديسمبر 1975 م ونجم عنه وفاة 200 شخص، وإصيب المئات من الأشخاص بالحروق [إنترنت 8].

كما تعرّض المشعر في موسم حج 1997 ميلادي لحريق هائل التهم أكثر من 70% من اجمالي الخيام التقليديّة، وراح ضحيته 343 شخصا، وحوالي 1500 مصاب. فكان توجّه الجهات السعوديّة المختصّة نحو ضرورة حمايه ارواح الحجاج وممتلكاتهم وتوفير السلامة والامان لهم بايجاد وسائل عمرانيّة مناسبة [إنترنت 9].

(شكل رقم 1): صورة جويّة لمشعر منى.

المصدر - Google Earth.

1.3. الخيام التقليدية بمشعر منى وخصائصها

تختلف عمارة الصحراء بخصائصيتها ومتطلباتها عن العمارة في الظروف المناخية والجغرافية العادية أو الأخرى، وهي عمارة متحركة أو متنقلة، تؤدي كل أغراض العمارة الثابتة تقريبا، ويطلق عليها أحيانا بيت الشعر أو الخيمة، وقد إهتم سكان الصحراء بشكل الخيمة وجمالياتها، بقدر إهتمامهم بمضمونها وفائدتها، فبنى البدوي خيمته من نسيج ذي لون واحد غالبا، كما بناها من نسيج متعدد الألوان في أحيان أخرى [10]. وكانت الخيام قبل نهاية القرن العشرين بسنوات هي الوسيلة الوحيدة للسكن في جميع مناطق المشاعر المقدسة ومنها مشعر منى، وقد أدت هذه الخيام الغرض منها خلال مواسم الحج المتعاقبة، لموافقتها لما جاء في الشريعة الإسلامية، وتحقيقها لمتطلبات السكن المؤقت في مناطق المشاعر خلال مواسم الحج وعلى مدى السنوات السابقة [11]. وإستخدمت الخيام التقليدية البسيطة لاقامة الحجاج في جميع المشاعر المقدسة أثناء مواسم الحج، ومنها مشعر منى منذ القرن الاول الهجري وحتى عام 1417 هـ 1996 م، ويبيّن (شكل رقم 3) منظرا للخيام التي إستخدمت قبل 100 سنة، كما يبيّن (شكل رقم 4) الخيام التي إستخدمت بعد ذلك [12]، [إنترنت 10] وقد مثل مظهر هذه الخيام صورة ذهنية لمنطقة منى.

(شكل رقم 2): خريطة لمشعر منى.

المصدر - الدليل الارشادي للحج والعمرة.

وتتكوّن الخيام التقليدية عادة من مواد بسيطة كالشعر، أو القطن، أو القماش، أما خيام منى فكانت من قماش قطني، وتكوّن قواطعها الداخلية والخارجية وسقفها من مواد قطنية، وفصل ما بينها وبين اسوارها الواح معدنية أو قماشية. وكانت مساقطها الأفقية مربعة وصغيرة تساوي 2.80×2.80 م، وتبلغ مساحتها 7.84 م². وتكوّن الخيام من جزء رأسي قائم ارتفاعه 1.00 م، وفوقه جزء هرمي مائل ارتفاعه 2.50 م، وارتفاعها الكلي 3.50 م. وثبتت الخيام بواسطة أعمدة خشبية، وأوتاد غرزت أو دقت في الأرض، ووصلت بحبال من أركانها ومنصف اسطحها إلى الأوتاد، مشغلة مساحة أفقية مقدارها 5.60×5.60 م أي 31.36 م². وللخيام نوافذ جانبية صغيرة المساحة، وإبوابها محدودة وضعيفة، ولا تتوافر فيها الخصوصية، وهي غير آمنة ضد الحرائق، وكانت وسائل مكافحة الحرائق هي طفايات يدوية، وهي غير مقاومة للرياح، ولا تصمد أمام الرياح القوية، وضعيفة المقاومة للأمطار، وغير آمنة من خطر الصواعق، وتتعرض للإشعاع الشمسي بشكل كبير جدًا، ويتم الانتقال الحراري منها وإليها بسرعة كبيرة، وحرارتها الداخلية عالية نسبيًا وغير مناسبة، وممراتها الداخلية غير منتظمة وغير مناسبة، وبواباتها محدودة وعشوائية، وتحتاج إلى تركيب وفك سنويًا، وهناك صعوبة كبيرة في تخزينها وإعادة تركيبها وصيانتها، وهي خيام غير منتظمة التشكيل، ويمكن أن يكون عددها زوجيًا 4 خيام، أو 6 خيام، أو 8 خيام، وتشكيلها العام عشوائي في الغالب.

ويتضح من المسقط الأفقي للخيام عند تجميعها بشكل منتظم (شكل رقم 5)، أن المساحة التي تشغلها الخيمة الواحدة وأوتادها هي 5.60×5.60 م = 31.36 م²، وأن المساحة الفعلية التي يمكن أن يستغلها إنسان متوسط القامة بارتفاع من 1.60 م إلى 1.70 م واقفا داخلها، تعادل 1.50×1.50 م أي 2.25 م². وأن نسبة الإستغلال الداخلية من المساحة الفعلية لها تعادل تقريبًا 28.70 % من مساحتها، وأن نسبة إستغلال المساحة الفعلية للخيمة تعادل تقريبًا 7.84 % من مساحة مسطح الأوتاد التي تثبت الخيمة [7].

وعند التداخل بين الأوتاد وتجميع كل مجموعة من الخيام مع بعضها بعضا فعند تجميع 4 خيام تصبح الأبعاد الأفقية اللازمة لها مساوية 9.80×9.80 م أي 96.04 م²، وعند تجميع 6 خيام تصبح الأبعاد الأفقية اللازمة لها مساوية 14.00×9.80 م أي 137.20 م²، وعند تجميع 8 خيام تصبح الأبعاد الأفقية

بحيى يوسف الزراعي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293
 اللازمة لها مساوية 18.20×9.80 م أي 178.36 م² (الشكل رقم 6) ويعني ذلك أن تقل نسبياً مساحة
 مسطح الأوتاد التي تثبت الخيمة، وتزداد المساحة الفعلية المستغلة داخل الخيام مقارنة بالمساحات الخارجية
 بنسبة بسيطة. ويوضح الجدول رقم (1)، عدد الخيام، وأبعادها، ومساحاتها، والنسب المستغلة فيها. ويتضح
 مما سبق ومن الجدول رقم (1) أن الأبعاد الداخلية للخيمة الواحدة، أو الأبعاد الخارجية فيما بين الخيام، لا
 تعطي مساحة كافية لإستغلالها داخلياً، كما أن المساحات الخارجية بين الخيام تؤدي إلى هدر كبير في مساحة
 الأرض المقامة عليها هذه الخيام.

(شكل رقم 3): مجموعة خيام منى التقليدية قبل 100 عام.

المصدر - <http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102>

(شكل رقم 4): منظر عام لخيام منى التقليدية.

المصدر - المرجعين رقم 7، 12.

شكل رقم (6): أبعاد مجموعة من الخيام

المصدر - من إعداد الباحث

إن إقامة مباني دائمة في المشعر تبدو فكرة غير مقبولة من الناحية الشرعية. فقد ورد في كتاب الأزرقي حديث نصه "حدثنا أبو الوليد قال: حدثني جدي قال: حدثني سفيان عن إسماعيل بن أمية أن عائشة أم المؤمنين إستأذنت رسول الله صلى الله عليه وسلم في بناء كنياف بمنى، فلم يأذن لها" وقصد رسول الله صلى الله عليه وسلم من خلال توجيهاته، عدم إقامة أو تشييد أبنية دائمة في منى [13]. وفهم من حديث آخر للرسول وجوب الإقامة في خيام، وقد وجد أن الخيام من أنسب المنشآت للإقامة والسكن فيها خلال فترة الحج.

جدول رقم (1): الأبعاد والمساحات والنسب المتعلقة بالخيم التقليدية.

المصدر - من إعداد الباحث

عدد الخيام	مسافة الأوتاد الإجمالية	المساحة بالمتري المربع	المساحة المستغلة	النسبة المستغلة
1	5.60 × 5.60 متر	31,36	2م 2,25	% 7,49
4	9.80 × 9.80 متر	96,04	2م 9,00	% 9,35
6	9.80 × 14.00 متر	137,20	2م 13,50	% 9,84
8	9.80 × 18.20 متر	178,36	2م 18,00	% 10,09

وعلى الرغم مما سبق فقد أقيم في السنوات الأخيرة عدد من المباني متعددة الأدوار على أطراف المشعر إستعملت لبعض الأمور الإدارية وليس لإقامة الحجيج.

(شكل رقم 7): خيام متعدّدة الأدوار

المصدر - Rash, S. L., The works of S. L.

(شكل رقم 8): أبنية متعدّدة الأدوار.

المصدر - <http://www.startimes.com/f.aspx?t=1197510>

وبناءً على ما سبق استبعدت هذه الفكرة، وترك المجال مستقبلاً لامكانية تنفيذ ذلك في مناطق محددة من الجبال المتاخمة والمطلّة على وادي منى، بحيث تؤدّي تلك المباني العالية الخدمات الإدارية والخدمية وما شابهها خلال موسم الحج، وليس للإقامة فيها لإداء المناسك، كما أنّ منطقة المشعر لا تستخدم سوى بضعة أيام في السنة، فمن غير المجدي إقامة مبانٍ دائمة فيها، لأنّها مكلفة إقتصادياً، وبحاجة إلى حراسة وحماية دائمة، في حين أنّ الخيام تعتبر وسيلة سهلة ومناسبة يمكن تركيبها وفكّها، وتخزينها في أماكن صغيرة الحجم، وتصان بسهولة ويسر، كما أنّها لا تحتاج إلى أياد فنية أو ماهرة تقوم بجميع العمليات السابقة.

ثانياً: المنشآت ذات الهيكل الفراغي لسقف الوحدات، ومبدأها هو تقسيم المساحة المستخدمة بالواح خرسانية، أو الواح من مواد غير قابلة للاشتعال، تشكل غرفاً أو مساحات أو وحدات لسكن الحجاج، ويفصل بينها ممرات لتتنقّل الحجاج والوصول الى داخل المساحات المغطاة. ويتكوّن سقفها من الواح معدنية منبسطة

بحيي يوسف الزراعي، تقييم إستعمال مَادَّة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمَكَّة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293
 مثبتة على هيكل فراغي لسقفها وعلى قواعد ثابتة، بينها مسافة 15 مترا، بحيث يتم تزويد السقف بفتحات للتهوية (شكل رقم 9).

ثالثا: منشآت من الواح معدنية مضلعة لسقف الوحدات تتكون من الواح معدنية مضلعة على شكل قبة سريرية، تثبت على اعمدة راسية، يفصل بينها جدران خارجية من مواد غير قابلة للاشتعال، تحدد فيما بينها وحدات سكنية بمساحات مختلفة (شكل رقم 10). ونظرا لأن المباني العالية المقترحة، والهياكل الفراغية المقترحة، والالواح المعدنية المضلعة المقترحة أيضا، لا تتناسب مع روح الحج، وشكلها يوحي بأنها منشآت صناعية، او منشآت زراعية، وهي ضعيفة من ناحية العزل الحراري والصوتي فقد تم إستبعادها، وتم التركيز على الخيار الأخير.

رابعا: استعمال الانسجة غير القابلة للاشتعال، وتشكيلها بنفس شكل الخيمة التقليدية (الشكلين رقم 3، 4). وتشكل هذه المواد النسيجية وحدات سكنية غير قابلة للاشتعال، وتغطي بانواع من النسيج المقاوم للحريق الذي يعطي للوحدة السكنية شكل الخيمة المرتفعة من وسطها.

وقد اجريت تجارب عديدة في المختبر المركزي بوزارة الاشغال العامة والاسكان السعودية بالرياض، للتوصل الى المادّة الافضل لمقاومة الحريق لاستعمالها في الخيام. وتم إختيار خمس مواد أجري عليها الاختبار، وتم تعريضها لاختبار الحريق وهي؛ أولا: نسيج مصنوع من القطن، وثانيا: نسيج مصنوع من القطن المشبع بسوائل تعيق وتؤخر إشتعاله، وثالثا: أغشية مصنوعة من البلاستيك، ورابعا: أغشية مصنوعة من ألياف زجاجية مغطاة بالسيليكون، وخامسا: أغشية مصنوعة من الياف زجاجية مغطاة بالتفلون [إنترنت 11].

وقد أثبتت التجارب السابقة أنّ درجة إشتعال الأغشية المصنوعة من الاليف الزجاجية المغطاة بالتفلون حوالي 750 درجة مئوية، وهي مَادَّة غير قابلة للاشتعال ولا تشتعل بذاتها، وإن إشتعلت فإنّها تعطي عند إشتعالها كمّية بسيطة من الأدخنة غير السامة، فذلك فضلت على غيرها من الإحتمالات السابقة أي؛ إستعمال خيام متعددة الأدوار، أو ابنية متعددة الادوار، أو منشآت ذات هيكل فراغي لسقف الوحدات، أو منشآت من الواح معدنية مضلعة لسقف الوحدات، لذلك تم إختيار الانسجة غير القابلة للاشتعال وتشكيلها بنفس شكل الخيمة التقليدية وإستعمالها في خيام المشروع كاملا جدول رقم (2).

(شكل رقم 9): منشآت ذات هيكل فراغي.

<http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102>

(شكل رقم 10): منشآت من ألواح معدنية.

المصدر - <http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102>

(شكل رقم 11): منشآت من انسجة غير قابلة للاشتعال.

المصدر - <http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102>

4 . 1 . المسابقة العالمية لتطوير خيام المشعر [14].

إهتمت حكومة المملكة العربية السعودية خلال العديد من السنوات بتطوير وتحسين مناطق الحج ومنها منطقة منى خصوصاً بعد تكرار حوادث الحريق فيها خلال مواسم الحج المتكررة والذي كان يؤدي في بعض الأحيان إلى خسائر في الأرواح والممتلكات، فقامت الحكومة بطرح مسابقة معمارية في عام 1975 م. وقدم المتسابقون أفكاراً تمثل وجهات نظر مختلفة للحل (شكل رقم 12)، وبعد مناقشة الأفكار من قبل الجهات

بحيي يوسف الزعبي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293 السعودية المختصة، ومن مختلف النواحي تم إختيار الفكرة المقدمة من كل من الألماني فراي أوتو، والدكتور محمود بودو راش، والمهندس السعودي سامي محسن عنقاوي. وفيما يلي شرح مختصر لكل إقتراح منها.

جدول رقم (2): خصائص المواد التي أجري عليها الاختبارات وتم تعريضها لاختبار الحريق.

المصدر - <http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102>

المادة المصنوع منها الخيام	درجة اشتعالها	القابلية للإشتعال	بعد إشتعالها تعطي
نسيج مصنوع من القطن	200 م	قابل للإشتعال وذاتي الإشتعال	غاز (CO) السام
نسيج قطني مشبع بسوائل مؤخرة للإشتعال	250 م	قابل للإشتعال وذاتي الإشتعال	غاز (CO) السام
أغشية مصنوعة من البلاستيك	420 م	صعب الإشتعال وذاتي الإشتعال	غاز (CO) السام وغازات أخرى سامة
أغشية مصنوعة من ألياف زجاجية مغطاة بالسيليكون	250 م	صعبة الإشتعال ولا تشتعل بذاتها	غاز (CO) السام وغازات أخرى سامة وذرات متطايره
أغشية من ألياف زجاجية مغطاة بالتفلون	750 م	غير قابلة للإشتعال ولا تشتعل بذاتها	قليل من الأدخنة

أ - المقترح (رقم 1) فكرة الألماني رولف جوتبرور، والتي ركز فيها على إبقاء المباني الموجودة حالياً في مشعر منى على حالها دون أي تغيير، واستغلال سفوح الجبال لإقامة مخيمات بالإضافة لبناء فنادق متعددة الأدوار بالمواد الخرسانية والحديثة.

ب - المقترح (رقم 2) فكرة المهندسين الاستشاريين والمعماريين السويديين (V. B. B.) واقترحوا فيها الإبقاء على الخيام في مشعر منى، مع بناء عمارات من 4 - 6 أدوار في منتصف الوادي، وإقامة مباني عملاقة في مواقع متعددة من المشعر بالمواد الجديدة، تصل إلى حوالي 28 دوراً، مع بناء الخدمات الأساسية والضرورية اللازمة للمشروع.

ج - المقترح (رقم 3) فكرة كنزوتانج الياباني، واقترح فيها إسكان الحجاج الذين لا يجدون مكاناً في الوادي عند أسفل الجبال، في مباني خرسانية مدرجة بارتفاع 5 أدوار للسكن، وطابقين للخدمات واستبدال الخيام التقليدية في الوادي بخيام حديثة، وإنشاء مركز للحج عند مدخل الجمرات.

د - المقترح (رقم 4) فكرة روبرت ماثيو الأمريكي، واقترح فيها إيواء بعض الحجاج في منطقتي العزيرية والعدل، بالقرب من مشعر منى، مع إقامة مباني ضخمة ومواقف سيارات وإيواء الحجاج في خيام ومباني في منى.

هـ - المقترح (رقم 5) فكرة تآلف الألماني فراي أوتو، والدكتور محمود بودو راش، والمهندس المعماري سامي محسن عنقاوي، والتي تعتمد على عمل طرق للمشاة، بمنسوب علوي، يقام تحتها خيام ومواقف للسيارات، وإزالة المباني غير الضرورية في الوادي، ونقل بعضها إلى سفوح الجبال لزيادة مساحة الوادي، بحيث يستوعب عدداً أكبر من الخيام التقليدية، مع تحسينها وتطويرها، وبناء مدرجات من خمسة مستويات خرسانية في الجزء الشمالي الغربي من سفوح الجبال، وقد كانت من أفضل الأفكار المقترحة وأقربها إلى الفكر والشريعة الإسلامية [13].

(شكل رقم 12): شكل توضيحي لمقترحات المسابقة المعمارية العالمية التي قدّمت عام 1975 م.
المصدر - مرجع رقم 14

ويلاحظ مما سبق أنّ المسابقة المعمارية العالمية لتطوير خيام مشعر منى هي دراسة سابقة وهامة للمشروع وقد أثبتت الدراسة أنّ خيام التفلون هي أنسب الحلول المطروحة للمنطقة وبناء على ذلك فقد نفذ هذا المشروع على ثلاث مراحل، بدأت المرحلة الأولى منها عام 1996 م (1418 هجري)، بعدد مخيمات بلغ 144 مخيماً، ضمت 10569 خيمة على مساحة مقدارها 62500 م² مشكّلة 25 % من مساحة المشروع، ثمّ جاءت المرحلة الثانية عام 1997 م (1419 هجري) بعدد مخيمات بلغ 254 مخيماً ضمت 17000 خيمة على مساحة مقدارها 1000000 م² مشكّلة 40 % من مساحة المشروع، وبدأت المرحلة الثالثة عام 1997 م (1420 هجري) بعدد مخيمات بلغ 326 مخيماً، ضمت 14500 خيمة على مساحة مقدارها 875000 م² مشكّلة 35 % من مساحة المشروع، وانتهت المراحل الثلاث سنة 2001 ميلادي، بعدد مخيمات بلغ 754 مخيماً، ضمت 42069 خيمة على مساحة مقدارها 2500000 م² مشكّلة 100 % من مساحة المشروع، بتكلفة إجمالية زادت عن 206 مليار ريال سعودي [14] أي حوالي 278 مليار دولار أمريكي.

وكانت الخيام مطورة وذات مواصفات خاصة مقاومة للحريق، تصل الطاقة الاستيعابية الكلية لها إلى ما يزيد على 1,5 مليون حاج، وتقوم وزارة الحج من خلال اللجان المتخصصة بتوزيعها بين مؤسسات الطوافة وحجاج الداخل والخارج وضيوف المملكة، أخذة بعين الاعتبار أعداد الحجاج لكل مؤسسة سنوياً.

2.4. التصميم المعماري لخيمة التفلون وخصائصها

استعملت أغشية من ألياف زجاجية مغطاة بمادة التفلون في إنشاء الخيام المطورة في المشعر بعد عام 1996 م، ومسقط الخيمة مربع، وتكون أبعادها الأفقية الفعلية من تكرارات الرقم 4 م (الأشكال رقم 14،

بحيى يوسف الزعبي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293 [15، 16]، ويمكن ان تكوّن وحدات مربعة ابعادها 4 م × 4 م، أو 8 م × 8 م، ويمكن أن يكون مستطيلا أبعاده 8 م × 6 م، أو 8 م × 12 م وبمساحات مختلفة. وتكوّن الخيام من جزء رأسي قائم إرتفاعه 3.00 م، وفوقه جزء هرمي مائل إرتفاعه 3.50 م، وارتفاعها الكلي 6.50 م ولها فتحة علوية وعلى أن لا تؤثر التجمّعات على طبوغرافية.

وثبتت الخيام وأسقفها بهيكل معدني وأعمدة من صلب مجلفن، روعي فيه عدم وجود عوارض ثابتة على جوانبه تعيق الحركة الداخلية، وصمّم بحيث يوفر المرونة اللازمة لاجراء اي تشكيل للتركيب وتحريك القواطع او رفعها او فردها. ويرتكز الهيكل على قواعد خرسانية مسلحة يمكن طيها عند الحاجة او الضرورة، وتفصل بين الخيام الواح من الصلب المشغول، وهي غير قابلة للاشتعال بشكل عام. وتم اختيار الخيام (شكل رقم 13) ليكون ملائما ومماثلا للشكل التقليدي للخيام القديمة وبفتحة علوية للتهوية [7].

ولللخيام نوافذ ذات مساحات كبيرة نسبيا، وإنارتها مناسبة وتوزّع بانتظام داخل الفراغات، ويتوفّر فيها قدر كبير من الخصوصية، وهي آمنة ضد الحرائق ومزودة بانظمة فعالة وآلية، ومقاومة للرياح وتصمد أمام الرياح القويّة أو ذات السرعات العالية، ومدروسة بشكل ممتاز لمقاومة الأمطار، وهي آمنة للوقاية من الصواعق، ولا يتم الإنتقال الحراري منها وإليها بسهولة أو بسرعة كبيرة، وهي مكيفة بمكيفات صحراوية مناسبة جدا لراحة الإنسان، ويمكن التّحكّم بها، ولا تتأثّر بالإشعاع الشمسي، وممراتها الداخلية منتظمة ومنظمة ومستقيمة ومناسبة، ولها بوابات رئيسية ومخارج للطوارئ، وسهلة التركيب والفك والصيانة سنويا، وهناك صعوبة كبيرة في تخزينها وإعادة تركيبها وصيانتها ولا تحتاج إلى مساحات كبيرة لتخزينها، وهي خيام منتظمة التشكيل يمكن تجميع 8 خيام نمطية منها بمساحة 412 م²، وتشكيلها العام هندسي متظام.

وجمّعت كل 8 خيام بأبعاد أفقية 32 م × 16 م = 512 م² في مجموعات نمطية [7]. وقسمت مساحات المشعر إلى مجموعة مخيمات تحدها أسوار، وترتبط مع بعضها بعضا بواسطة ممرات متناسبة. ويعطي المسقط الأفقي للخيمة وللخيم المحيطة مجتمعة (الاشكال رقم 14، 15، 16) مسقطا متضامنا يقلل من الانتقال الحراري من وإلى الداخل، وهذا مناسب جدا في المناطق الصحراوية عموما وفي منطقة منى خصوصا.

(شكل رقم 13): مسقط ومقطع في خيمة التفلون المطوّرة.

المصدر - مرجع رقم 10.

(شكل رقم 14): الأبعاد الأفقية 4×4 أو 8×8.

المصدر - من إعداد الباحث.

إنّ الارتفاع العالي للخيمة وبالذات الجزء العلوي من سقفها الهرمي، يخفّف من تأثير الإشعاعات الشمسية داخل الخيمة، ويعطي الراحة الحرارية المناسبة للإنسان، كما تعطي فتحات التهوية العلوية تهوية طبيعية ناتجة عن الحركة الطبيعية للهواء داخل الخيمة، وتمنع في نفس الوقت دخول مياه الأمطار إلى داخل الخيمة [7]، بالإضافة إلى أنّها تعطي بهجة وحيوية داخل الفراغ، وتوزيعة منتظما للإضاءة ضمن مساحة واسعة.

وفي مجال السلامة العامة، والأمان داخل الخيام وداخل المشروع، تمّ الإهتمام بأمور أربعة تضمن التقليل من حدوث الحرائق مستقبلا. وتشمل أولا: إقامة مخارج مياه لإطفاء الحريق، وثانيا: تأمين صنابير لمياه الحريق مزوّدة بخراطيم للإطفاء داخل كل خيمة، وثالثا: إقامة شبكة إطفاء ذاتي بالرشاشات ذات الحساسية الحرارية داخل كل خيمة، ورابعا: توفير طفايات حريق يدوية داخل كل خيمة. وزود المشروع بالخدمات والتسهيلات اللازمة، كشبكة متكاملة لإطفاء الحرائق، كما زودت الخيام بكشافات للإنارة الليلية، والمكيفات الصحراوية، ومقابس للطاقة الكهربائية، ورشاشات للمياه تعمل تلقائيا عند حدوث أيّ حريق، كما زودت بأجهزة إنذار، وطفايات الحريق اليدوية، وخصصت مواقع لجمع النفايات.

3.4. تصميم الخيام وعلاقته بالبيئة المحيطة.

تعتبر منطقة منى من المناطق الصحراوية الحارّة، حيث تصل درجة الحرارة الجافة للهواء الخارجي فيها إلى حوالي 42.7 درجة مئوية، وتبلغ درجة الحرارة الخارجية (المبللة) 23.9 درجة مئوية، ويصل المدى اليومي (أي الفرق اليومي في درجة الحرارة) حوالي 14 درجة مئوية، والرطوبة النسبية منخفضة حيث تبلغ حوالي 22%، وتصل سرعة الرياح في مشعر منى إلى حوالي 12 كم في الساعة [7]. وتطلب جو منى الحار معالجات معمارية وبيئية، وكان للخيام الجديدة التي إستعملت - في المراحل الثلاث بعد (موسم حج 1418 هجري) - على كامل أرض منطقة منى، والجزء الأكبر من الوادي الحل المناسب للمشروع كلّهُ (شكل رقم 17)، وقد لبت التشكيلات المعمارية المتطلبات البيئية والمناخية للموقع وللحجاج الذين يستخدمون الخيام [15]، كما تبيّن الصّور (شكل رقم 18، 19، 20) الموقع العام لخيام منى المطوّرة، وعدد من الخيام في جزء من الموقع.

(شكل رقم 15): الأبعاد 8×6 أو 12×8

المصدر - من إعداد الباحث.

(شكل رقم 16): 8 خيام بأبعاد 8×8

المصدر - من إعداد الباحث

(شكل رقم 17): المسقط المتظام لخيام التفلون المطورة

المصدر - <http://urar.org.sa/ibda/mahawer6-2.html>

5. النتائج

- شكل الخيمة ذات الانسجة الزجاجية المغطاة بالتفلون مشابه لشكل الخيمة القماشية التقليدية. وكان للدكتور محمود بودو راش إسهام كبير في تطوير شكل الخيمة التقليدي المناسب، تحت إشراف العديد من الجهات السعودية المعنية والمختصة بموضوع الحج في السعودية، حيث حافظ على الشكل التقليدي للخيمة (الأصالة) وبنمط مطور (المعاصرة).
- ذُكر في العديد من المؤتمرات والندوات أنّ الجهات السعودية المختصة قامت بإجراء التجارب مخبريًا وميدانيًا، وتأكدت من جميع الأرقام التي وردت في أبحاثهم ومؤتمراتهم وندواتهم، وبناء عليه فقد قام الباحث بالإستعانة بها ضمن هذه الورقة.
- حسّنت الخيم الجديدة مستوى السكن ووفرت لساكنيه سبل السلامة والامان والراحة، وجاءت متّسقة مع التراث الاسلامي.
- حققت أبعاد ومقاسات الخيم وتجمعاتها والاسوار المحيطه بها والممرات من حولها، اشتراطات الامن والسلامه فيما يتعلق بموضوع الحرائق ومخارج الهروب، وبما يتفق مع المواصفات العالميه لمثل هذه التجمعات السكانيّه.
- بلغت مساحات الخيام 16 م²، أو 48 م²، أو 64 م²، أو 96 م²، فاستغلّت مساحاتها الداخلية أفضل استغلال، كما أمكن تقسيم الخيام الكبيرة إلى مجموعة من المساحات الصغيرة حسب الطلب، مما أدى إلى مرونة في إسكان مجموعة واحدة تجمعها صفات مشتركة في نفس الخيمة.
- إنّ إستعمال اللون الأبيض لسطح الخيام الخارجي وتكويناتها المعماريّة، عكس ما لا يقل عن 72 % من أشعة الشمس المباشرة الساقطة على أسطحها فقلّلت درجة حرارتها الداخليّة.

(شكل رقم 18): صورة لموقع الخيام في مشعر منى.

المصدر - Rash, S. L., The works of S. L., 2002, Germany

(شكل رقم 19): صورة خيام منى.

المصدر - The works of S. L., 2002

(شكل رقم 20): صورة خيام منى.

المصدر - The works of S. L., 2002

- يمكن إسكان عدد كبير من الأشخاص في الخيمة المربعة ذات المساحة 64 م² بمتوسط حوالي متر مربع واحد لكل شخص ضمن الفراغ الداخلي للخيمة وهي مساحة معقولة في هذه المنطقة الضيقة.
- إنخفضت درجة الحرارة الداخلية للخيمة بإستعمال المكيفات الصحراوية إلى حوالي 26 - 29 م.
- بعد تنفيذ المشروع وإستعمال المكيفات الصحراوية زادت الرطوبة النسبية الخارجية من 25% إلى 47,7%، وانتقل بذلك الجو الخارجي من منطقة المجال الحار الرطب المزعج إلى منطقة المجال التصميمي المريح.
- حقق استعمال الانسجة الزجاجية المغطاة بالتفلون نقلة حضارية من مختلف النواحي لمساكن الحجاج والاستغلال الأمثل لتقنيات المواد الجديدة وتسخيرها لاهداف محددة.

يحيى يوسف الزعبي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293 -
 - تميّز التشكيل العمراني لمجموعة الخيام بوجود طابع بصري متميز، نتج عن تكرار الانماط القياسيّه للخيام وتجمّعاتها بشكل متجانس وكما يظهر في الصور المرفقة بالورقة.
 - قسم التخطيط العام للمشعر المنطقة الى مجموعة مخيمات، يشكّل كلّ واحد منها وحدة قائمة بذاتها متكاملة الخدمات، واضحة المعالم، حسنة الاستغلال، سهلة الإخلاء، مزوّدة بوسائل الراحة والسلامة، ومحاطة بأسوار لها بوابات رئيسية، وبوابات للطوارئ، ويتخلّلها ممرات مرصوفة ومضاءة بإشارات للدلالة عليها، وبها مخارج طوارئ وخدمات متفرّقة.
 - حدّد التخطيط العام للمشعر التوزيعات الجديدة للخيام وأماكن الخدمات، ودورات المياه، والمواضي، ومقرات المطوّفين، وتجهيزات الطاقه الكهربائيه، وموقع خاص لمكب النفايات التي يتم نقلها بسيارات البلدية خارج المخيمات.
 - ثبت مع مرور الوقت جدوى الشبكة المتكاملة لإطفاء الحرائق، فقد شبّ حريق يوم 11 ديسمبر عام 2008 م (في موسم الحج) في أحد مخيمات المشعر، وإستطاعت فرق الإنقاذ السيطرة على الحريق، ولم تحدث خسائر كبيرة مقارنة بالحوادث التي كانت تقع سابقا، فقد أدّى الحريق إلى وفاة شخصين فقط وإصابة عدد قليل جداً من الحجاج بحروق بسيطة.

6. المراجع والإحالات

- [1] الزعبي، يحيى يوسف، والشهاب، سعاد، "New Materials in Construction the Exterior Panels-The Trespa Mention" المؤتمر العالمي الثامن والثلاثون لعلوم الإسكان، إستانبول تركيا، (16 - 2012/4/19).
- [2] الزعبي، يحيى يوسف، وآخرون، "Under Privileged Housing the Jordanian Experience" المؤتمر العالمي السابع والثلاثون لعلوم الإسكان، مدينة سانتاندر الإسبانية، (26 - 2010/10/30).
- [3] Think Trespa. Exterior panels, Version 3.0.
- [4] مجلّة البناء، السنة 23، العدد 151 و 152، مارس وابريل 2003، مقابلة مع الدكتور محمود بودو راش بعنوان "من الهندسة إلى الفن".
- [5] مجلّة البناء، السنة 21، العدد 135، نوفمبر 2001.
- [6] Rash, S. L., The works of S. L., 2002, Germany.
- [7] زين العابدين، حبيب مصطفى وإبراهيم، إسماعيل كامل، تحقيق درجة حرارة مناسبة داخل الخيام المطوّرة، ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها، وزارة الأشغال العامة والإسكان السعودية وجامعة الدول العربية، الرياض، 2002 م، المجلد 3.
- [8] قسم البحوث العمرانية والهندسية بمعهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بجامعة أم القرى، الدليل الإرشادي للحج والعمرة لموسم حج 1423 هجري/2002 ميلادي، جامعة أم القرى، 2002 م.
- [9] زين العابدين، حبيب مصطفى، عناصر ومعايير تطوير سكن الحجاج الجديد بمشعر منى بين الأصالة والمعاصرة، ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها، وزارة الأشغال والإسكان السعودية وجامعة الدول العربية، الرياض، 1423 هـ/ 2002 م، المجلد 2.
- [10] عبد الباقي، سامي حسين، العمارة النسيجية تراث مكمل لعمارة الصحراء، ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها، وزارة الأشغال العامة والإسكان السعودية وجامعة الدول العربية، الرياض، 1423 هـ/ 2002 م، المجلد 2.
- [11] زين العابدين، حبيب مصطفى، هل حقّق مشروع إسكان الحجاج بمنى نقلة في أمن وسلامة الحجاج، ندوة الحج العالمية الكبرى، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج، 1422 هجري 2001 م.
- [12] الزعبي، يحيى يوسف، والشهاب، سعاد، أثر إسلام وحج المعماري الألماني محمود بودو راش في حياته المهنية والفكرية وتأثيره في إدخال فكر معماري متطور على عمارة الحجاز - بحث منشور ضمن وقائع الندوة

- بحيى يوسف الزعبي، تقييم إستعمال مادة بناء جديدة (التفلون) في خيام منى بمكة المكرمة بالسعودية، 2274 - 2293 الإسلامية السنوية الكبرى موسم حج 1424 هجريه: مكة المكرمة عاصمة الثقافة الإسلامية (2) - مكة المكرمة 5، 6، 1424/12/7 هجري الموافق 27، 28، 29 كانون الثاني (يناير) 2004 .
- [13] ابن كثير، الإمام أبي الفدا إسماعيل بن كثير، (السيرة النبوية)، الجزء الرابع، أخرجه أبو داود والترمذي وابن ماجه والحاكم والدرامي، بيروت.
- [14] زين العابدين، حبيب مصطفى، تطوير مواد وإنشاءات غير قابلة للاشتعال في مدينة متكاملة لإسكان الحجاج بمنى، مؤتمر المواد والبناء العربية والتحديات الاقتصادية، جامعة الدول العربية، القاهرة، 2000 م، المجلد 2.
- [15] صبري، حنان مصطفى كمال، ومحمود، شيماء محمد كامل، الفتحات العلوية السقفية في المباني بالمناطق الصحراوية، ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها، وزارة الأشغال العامة والإسكان السعودية وجامعة الدول العربية، الرياض، 1423 هـ/ 2002 م، المجلد 2.

Web Sites

- 1 www.alucobond.com/alucobond-start.html <24/10/2013 time 14:00>
- 2 www.startimes.com/?t=30584363 <24/10/2013 time 14:20>
- 3 forums.roro44.com/256546html <24/10/2013 time 14:30>
- 4 <http://www.archiexpo> <26/10/2013 time 9:00>
- 5 <http://www.byto.com/vb/showthread.php?t=12247> <24/10/2013 time 16:30>
- 6 <1/5/2013 time 23:11> <http://ar.wikipedia.org/wiki> آخر تحديث <26/10/2013 time 23:00>
- 7 Google Earth <10/10/2013 time 9:00>
- 8 <24/10/2013 time 14:30> <18/10/2013 time 19:45> <http://ar.wikipedia.org>
- 9 <24/10/2013 time 15:00> <http://ar.wikipedia.org/wiki/1997>
- 10 <http://www.startimes.com/f.aspx?t=11975102> <26/10/2013 time 9:20>
- 11 <http://www.al-jazirah.com/20111107/fe29d.htm> <26/10/2013 time 9:40>

EVALUATION OF NEW MATERIALS USED IN THE TENTS OF MENA – MACCA – K. S. A

Prof. Dr. Yahia Yosef Al-Zoubi

ABSTRACT

This paper entitled "Evaluation of New building material (Teflon) used in the tents of Mena –Macca – K. S. A." discusses the use of traditional tents in Mesher Mina, which are easily burn and the required alternative materials for fire resistant. Five materials were selected; experiments were carried out to choose the right ones. Membranes were selected Teflon coated glass fiber, a non flammable, not self-ignite, and resist fire, when burned it produces a small amount of non-toxic gases it. It was implemented in three phase. The paper consists of five sections. The first one is an introduction. The second section deals with the new building materials. The third section looks at the geography of Mena, and the old tents that were used there. The fourth section describes the stages of development of pilgrims, accommodation in Mena. And describes the details of the global architectural competition for the Project and the architectural design of tents, in addition to their relationship to its environment. And finally the results.