أبحاث ندوة عمارة المساجد، م ٦ أ، ص ص ١-١٢، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود (١٤١٩ هـ/ ١٩٩٩م)

أهمية فناء المسجد في ترشيد الطاقة الكهربائية في المساجد

علي عثمان الناجم

كهرباء الشرقية

إبراهيم عبد الله المفيز

قسم تقنية البناء، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك فيصل

الدمام، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث: فناء المسجد واحداً من أهم عناصر التصميم في المساجد ويدخل في أهم أنواعها. ولكن هذا العنصر بدأ يغيب عن مساجد اليوم و لم يعد يشكل أحد عناصر تصميمها الأساسية. هذه الدراسة قامت بتحليل البيانات المناخية اليومية (درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وسرعة الرياح) في المنطقة الشرقية، لمعرفة مدى مناسبة الجو الخارجي للراحة الحرارية للمصلين كما عرفها أو لجبي. ونتائج الدراسة تؤكد أن إعادة دور فناء المسجد سوف يخفض حوالي ثلث (٣٢) الطاقة المستخدمة في تكييف المساجد. وبالتالي إمكانية استغلال فناء المسجد في ترشيد الطاقة الكهربائية مما يدعو إلى التأكيد على هذا العنصر في تصميم المساجد الحديثة. فالغاية من الدراسة معرفة مدى الحاجة للفناء في المساجد، أما أهميتها، فدعم علم العمارة وخاصة العمارة الإسلامية والتقليدية وتأكيد دورها المستمر لكل العصور وكفاءتها للبرامج المعمارية الحديثة. وهذا إضافة إلى أهميتها في دعم برامج حفظ الطاقة الكهربائية وترشيدها في البيئة العمرانية. وبالتالي تأكيد دور العمارة في الحفاظ على المكتسبات الوطنية ودعم خطط التنمية وأهدافها.

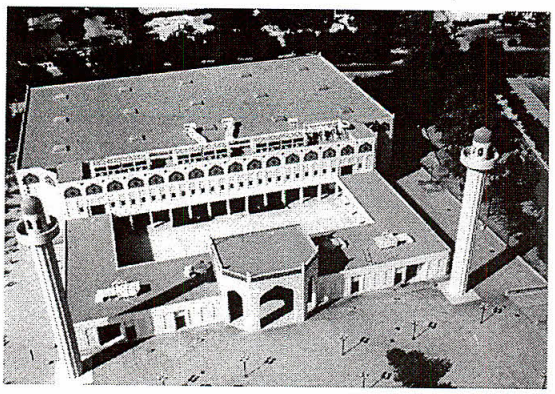
المقدمة

تعتبر المساجد من أهم مكونات البيئة العمرانية الإسلامية. ويعتبر فناء المسجد أو بما يسمى الصحن من أهم العناصر المكونة للمساجد، ويدخل في تصميم معظم أنواعها، وخاصة لأداء الصلاة فيه حينما يكون مناسباً مناخياً وخاصة في فصل الصيف، فضلاً عن غيره من الفصول المعتدلة كالربيع والخريف[١] (شكل١-٥). وقد بدأ هذا العنصر الهام يغيب عن تصميم المساجد المعاصرة، وإن استخدم فغالباً كعنصر جمالي أو شكلي، أو كارتداد للعبور لا أكثر أو غير ذلك (شكل٦- ٨)، وهذا بالرغم من استخدام بعض المساجد الحديثة(وهي قليلة) الفناء لأداء الصلاة فيه.

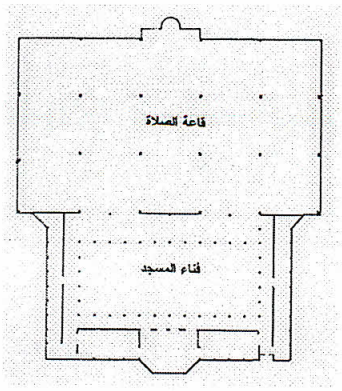
فهل أصبح فناء المسجد عنصراً معمارياً زائدا ورحل مع تلك الفترة التي وجد فيها؟ أم أننا نستأنس به فقط كعنصر تراثي شكلي زائد لا وظيفة له ولا قيمه؟ وإنما يغلف المسجد به أو يضاف له كما تلف المباني الحديثة بقشره من الطين عليها فتحات وزخارف تقليديه بعد الانتهاء من إنشاء الهيكل الخرساني المصمم لإشفاء غليل الحماس للتراث,[١]

---

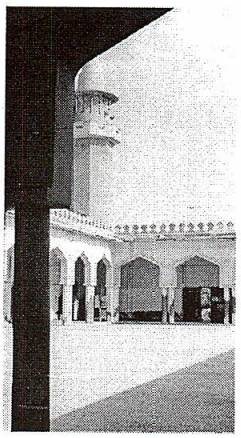
١ كما في جامع حارة أسرة الناجم (جامع الصالحية) ومسجد الشيخ محمد أحمد محمد السليمان (١)، بمحافظة الاحساء، ولقد شهد المؤلف (الناجم) بعض الفروض (المغرب والعشاء) تؤدى في فناء المسجد في كلا المسجدين، ولا تزال بعض الفروض تؤدى في فناء المسجدين حتى اليوم.



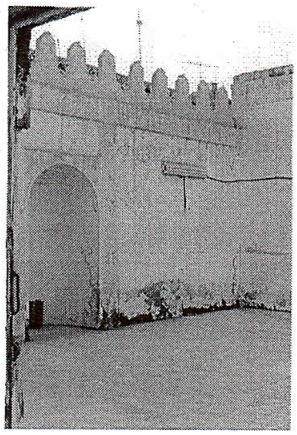
شكل ١: أحد مساجد المنطقة الشرقية (بمدينة الجبيل الصناعية) وقد صمم بفناء داخله.



شكل ٢: مسقط أفقي للمسجد يوضح الفناء (مصدر الشكلين الهيئة الملكية للجبيل وينبع).



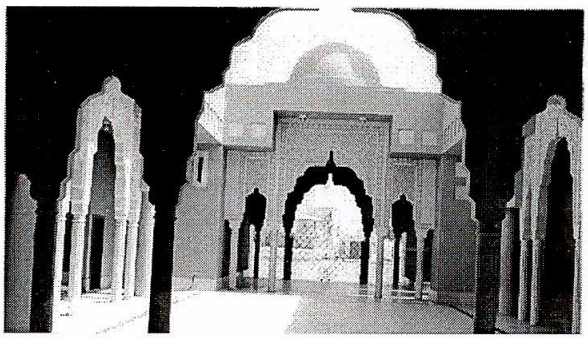
شكل ٣: فناء جامع الصالحية.



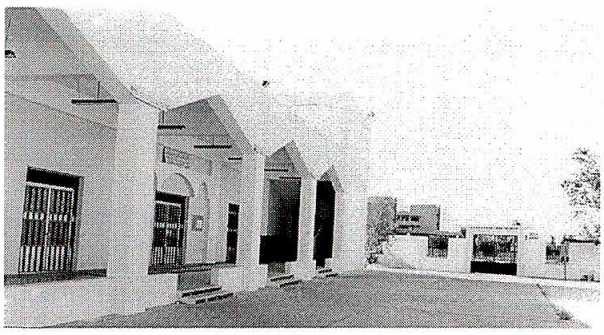
شكل ٤: فناء مسجد الشيخ محمد أحمد محمد السليمان من الداخل في حي الكوت حيث يبرز دور الفناء فيه كمكان للصلاة، من خلال بروز محراب فنائه.

شكل ٥: فناء مسجد الشيخ محمد أحمد محمد السليمان من الخارج في حي الكوت.

شكل ٦: غياب فناء المساجد عن تصميم المساجد الحديثة.



شكل ٧: استخدام الفناء كعنصر جمالي.



شكل ٨: استخدام الفناء كارتداد عن الشارع.

أم أن فناء المسجد لازال قادراً على العطاء في الأزمنة المعاصرة وقادر على أداء وظائف ملحه تساير ما أفرزتها فترة التقدم والصناعة والتكنولوجيا، كالتبريد الميكانيكي؟ هذه الدراسة تؤكد أن إعادة دور فناء المسجد سوف يخفض حوالي ثلث (٣٢) الطاقة المستخدمة في تكييف المساجد (على اعتبار استهلاك نفس الطاقة في كل فترة صلاة). هذه الدراسة قامت بتحليل البيانات المناخية اليومية (درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وسرعة الرياح) في المنطقة الشرقية (وقد أخذت محافظتا الدمام والأحساء كحالة دراسية)، لمعرفة مدى مناسبة الجو الخارجي للراحة الحرارية للمصلين كما عرفها أولجيي.[٨] وستناقش الورقة هذا التعريف في طريقة البحث. وستناقش الورقة أيضاً أهم النتائج والتوصيات. كما أن الدراسة ستتعرض لخلفية بسيطة عن أهمية الفناء في المساجد. وحيينها نقف على أهمية الدراسة في دعم علم العمارة وخاصة العمارة الإسلامية والتقليدية وتأكيد دورها المستمر لكل العصور وكفاءتها للبرامج المعمارية الحديثة (ومن ذلك متطلبات الطاقة)، إضافة إلى دعم برامج حفظ الطاقة الكهربائية والتي تعتبر (أي البيئة العمرانية) أهم عنصر مؤثر في الطلب على الطاقة في الفترة الراهنة في المملكة العربية السعودية، مما يساهم في الحفاظ على المكتسبات الوطنية.

فضل بناء المساجد

منزلة الصلاة في الإسلام منزلة كبيره وهي رأس الإسلام وقوام الدين وعماده فلا يستقيم إلا بها. قال تعالى ﴿ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ﴾ [سورة النساء، آية ١٠٣] وقال ﷺ (بني الإسلام على خمس شهادة أن لا إله إلا الله، وأن محمداً رسول الله، وإقام الصلاة، وإيتاء الزكاة، وصوم رمضان وحج بيت الله الحرام لمن استطاع إليه سبيلا) متفق عليه. هذه الصلاة أداؤها واجب على الرجال إلا لعذر شرعي[٢] ولهذا شرع بناء المساجد من أجل أداء الصلاة جماعة فضلاً عن ذكر الله عز وجل وقراءة القرآن والتقرب إلى الله تعالى والذل بين يديه والرغبة فيما عنده من الثواب. قال تعالى ﴿ فِي بُيُوتٍ أَذِنَ اللَّهُ أَن تُرْفَعَ وَيُذْكَرَ فِيهَا اسْمُهُ ﴾. [سورة النور، آية ٣٦]

وقال تعالى﴿ إنما يعمر مساجد الله من ءامن بالله﴾.[سورة التوبة، آية ١٨] "وفي هذا دليل على أن عمارة المساجد من أجل الأعمال وأعظمها منزلة عند الله، سواء الحسيه بالبناء والترميم والتنظيف أو العمارة المعنوية بالصلاة فيها وتلاوة القرآن والذكر والدعاء. إن عمارة المساجد من أبرز أعمال البر الذي يخلد معه صاحبه ويبقى له الذكر الحسن والثناء الجميل والأجر العظيم".[٣] فقد جاءت السنة مرغبة في عمارة المساجد ومبينة عظم أجر بنائها والعناية بها. روى مسلم في صحيحه عن عثمان رضي الله عنه أنه سمع رسول الله ﷺ يقول "من بنى مسجدا لله تعالى قال بكيز: (حسبت انه قال يبتغي وجه الله) بنى الله له بيتا في الجنة"وفي رواية"ولو كمفحص قطاه". [٢-ص٤٧] وفناء المسجد جزء من المسجد، يأخذ أحكامه، ليس هذا محل تفصيله.[٤]

الصحن وعلاقته بعناصر المسجد الأساسية التصميمه

بشكل الصحن أو فناء المسجد عنصرا هاما أساسيا من عناصر المسجد إذ "إن عناصر المسجد تأسست في المدينة المنورة على يد رسول الله ﷺ وهي عناصر معمارية للتصميم، الفناء أو الصحن المفتوح والرواق أو المظلة للصلاة... تلحقها وسائل التنفيذ الإنشائية الأساسية للبناء".[٥]

الفناء وعلاقته بأنواع المساجد

يؤكد احمد عبد الفتاح[٦] إن مرجع أنواع المساجد يعود في صورته العامة إلى تصميم واحد لم يتغير حتى الآن للمساجد والجوامع، وهذا التصميم هو على غرار المسجد النبوي "أي مستطيل بسيط يتوسطه صحن مفتوح إلى السماء تحيط به من أربعة جوانب أروقه مغطاة أهمها وأكبرها رواق القبلة" (أنظر الشكل:١، ٢) ويقسمها كالتالي:

١ – النموذج النبوي (كما تم عرضه).

٢ – النموذج ذو المجاز القاطع: على غرار النموذج النبوي إلا أن رواق القبلة يقطعه مجاز قاطع عمودي عليه في وسطه وفي محور القبلة ويعلو سقفه عن رواق القبلة.

٣ – النموذج ذو الأكتاف البنائيه: على غرار النموذج النبوي ولكن الأعمدة اختفت نهائيا من الأروقة وحل بدلا منها أكتاف بنائية من الطوب أو الحجر.

٤ – النموذج ذو الأيونات: تحيط بالفناء من جانبين أو أكثر إيوانات مفتوحة على الصحن.

٥ – نموذج المساجد المعلقة: المسجد في دور علوي (يحوي صحن).

٦ – النموذج ذو الفراغ الداخلي الكبير الواحد "ذو القبة المسيطرة".

وظيفة الفناء في المساجد

تعطينا الموسوعة العربية تفصيل وظائف فناء المسجد (الصحن) وقد تضمنت استخدامه لأداء الصلوات في فصول الصيف: "الصحن. هو البهو أو الفناء الأوسط، ويعد من أهم العناصر المعمارية في تخطيط المساجد، إذ أنه مصدر الضوء والهواء لظلات المسجد وبخاصة ظلة القبلة التي يندر أن تكون فيها فتحات للنوافذ، ولذا كان الصحن بالنسبة لظله القبلة المصدر الوحيد الذي يمدها بالضوء والهواء. ولهذا روعي ان تكون مساحة الصحن فسيحة ومكشوفة. وكان الصحن يستخدم للصلاة حين تضيق ظلة القبلة بالمصلين أو فصول الصيف. وكان من المتبع أن يكون الصحن مربعا أو شبيها بالمربع أو تزيد مساحته عن مساحة ظلة القبلة، وقد تبلغ ضعفها مرة أو أكثر، وكان تحديد شكل الصحن ومساحته يتركان للظروف الخاصة لكل إقليم وتبعا للظروف المناخية، حيث نرى ان الصحون المكشوفة تقل مساحتها في البلاد الباردة أو شديدة الحرارة، من هنا فإن الصحون تصغر مساحتها كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا في بلاد العالم الإسلامي. فعلى سبيل المثال، نجد صحون المساجد في الأقطار العربية وإيران والهند أفنيه مكشوفة واسعة المساحة، بينما نجد مساحة الصحون تصغر أحجامها في مساجد آسيا الصغرى وما وراء النهر وتركيا". [٧]

طريقة البحث

قام الباحثان بتجميع البيانات الخاصة باستهلاك المساجد للطاقة المستخدمة في تبريد الهواء للفترة التي توصف بالحارة وهي من أول شهر إبريل إلى أخر شهر سبتمبر من عام ١٩٩٥م (ستة شهور)[٢] حيث أن ٥٧٪ من استهلاك المساجد في المنطقة الشرقية يقع في نفس الفترة. ومن ثم قام الباحثان بتجميع البيانات المناخية (من بيانات المناخ التي لدى مصلحة الأرصاد وحماية البيئة) التي شملت درجة حرارة الهواء (درجة مئوية) والرطوبة النسبية ( ) وسرعة الهواء (متر/ثانية) لكل من محافظتي الدمام والأحساء، وذلك لمعرفة مدى مناسبة الجو الخارجي للراحة الحرارية للمصلين كما عرفها السيد أو لجيي (شكل ٩).[٢]

ونظرا لكثرة البيانات (حوالي ١٣١٤٠ قراءة) رأى الباحثان اخذ عينات من القراءات عن كل شهر تمثل ستة أيام من كل شهر وفي الأيام ١، ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥ لأوقات الصلوات الخمس الفجر عند الساعة ٣ صباحا، والظهر عند الساعة ١٢ ظهرا، و العصر عند الساعة ٣ بعد الظهر والمغرب عند الساعة ٦مساءا والعشاء عند الساعة ٨ مساءا. واعتبرت هذه أوقاتا مناسبة للصلاة في فناء المسجد.

قورنت القراءات الثلاث لكل وقت من الأوقات المذكورة بمعايير درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وسرعة الهواء المبينة على غلاف الراحة الذي حدده السيد أو لجيي وتم تحليل البيانات وفرزها وحساب الأوقات المناسبة باستخدام برنامج MS Excel (برنامج جداول رياضية) بفرز أوقات الراحة كما يلي:

---

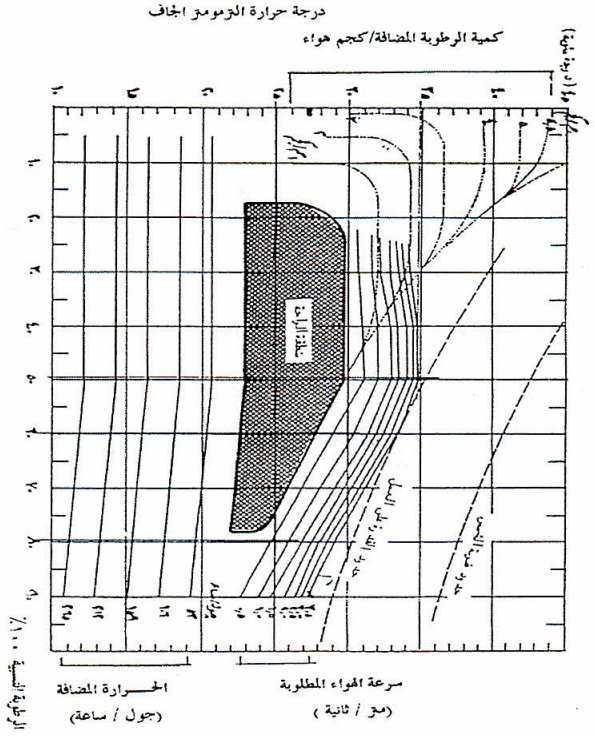
[٢] اختير عام ١٩٩٥م لان عام ١٩٩٦م كان أكثر حرارة وعام ١٩٩٧م أكثر اعتدلا بينما عام ١٩٩٥م هو أقرب السنوات للسنوات السابقة.

أ – الأوقات التي قراءاتها بين ٣٢م° [٣] (درجة مئوية) و٣٠م°، ورطوبتها النسبية ما بين ٢٥٪ – ٥٥٪ وسرعة الهواء بين ٠,٥ إلى ٥.٥ متر/ثانية.[٤]

ب– الأوقات التي تقل قراءاتها عن٣٠م° إلى ١٥م° ورطوبتها النسبية من ١٨ – ٥٥ وسرعة الهواء أقل من ٥.٥ متر/ثانية.

ج – الأوقات التي تقل قراءاتها عن ٢٨ م° ورطوبتها النسبية ما بين ٥٥ – ٧٥ وسرعة الهواء أقل من ٥.٥ متر/ثانية، كما هو موضح على الشكل١٠ والشكل١١. وهذه المعايير تعتبر متحفظة جدا مع اعتبار خطأ معياري مقداره +/-٢ .°

كما تجدر الإشارة إلى أن درجة الحرارة الاشعاعيه لم تؤخذ في الاعتبار في هذه الدراسة نظرا لصعوبة حسابها وعدم توفر قراءاتها، وذلك نظرا لكون اغلب المساجد مبنية من كتل حرارية ذات استجابة بطيئة للكسب الحراري (**6 hours of thermal lag**) ست ساعات إزاحة حرارية.



شكل ٩: خريطة الراحة – فيكتور أولجاي

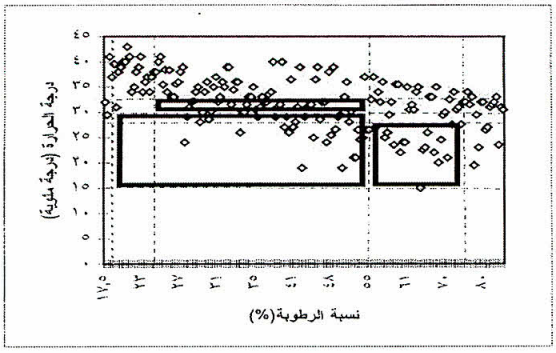
المصدر: المناخ وعمارة المناطق الحارة

---

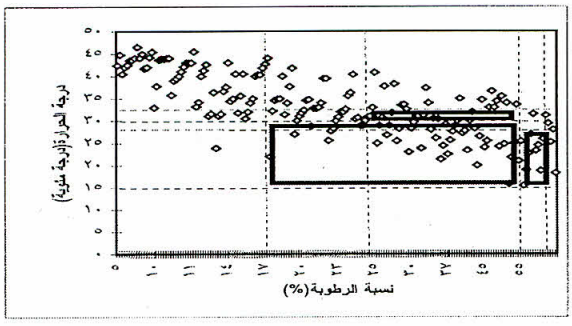
[٣] ويمكن أن يمتد الغلاف إلى ٣٤م° حسب غلاف أو لجي ويرتفع بالتالي نسبة إستخدام الفناء أكثر إلى حوالي ٣٥ في الدمام مثلا، ولكن الرغبة في البحث أن تكون الأوقات التي يستخدم فيها الفناء مفضلة أكثر، أستخدم الباحثان حدود عليا لدرجة الحرارة وهي درجة ٣٢م°.

[٤] إن نتائج تحليل البيانات تعتمد على الفرضية التالية "عند زيادة سرعة الهواء عن ٥,٥ متر/ثانيه سوف يستخدم المسجد تجنبا للغبار والاتربه.

° راجع التوصية رقم ٥.



شكل ١٠: خريطة الراحة الحرارية في فناء المسجد في الدمام باعتبار درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.



شكل ١١: خريطة الراحة الحرارية في فناء المسجد في الأحساء باعتبار درجة الحرارة ونسبة الرطوبة الدمام باعتبار درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.

أهمية فناء المسجد في البيئة العمرانية الحديثة

خصائص استهلاك الطاقة الكهربائية في البيئة العمرانية

تستهلك البيئة العمرانية، وهي الفئة العمرانية التي تشمل المساكن والأماكن التجارية والحكومية والجمعيات والمستشفيات وإنارة الشوارع، غالب الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية (اكثر من ٧٠ من الطاقة)[٦] كما في الشكل (١٢)، وغالبه في فصل الصيف، أي من أجل التبريد.[٩]، والفئة العمرانية هي السبب وراء ارتفاع استهلاك الطاقة ونموها الحاد، وارتفاع الأحمال صيفا وحصول الذروة اليومية في فصل الصيف.[٩] فأي تحسن في البيئة العمرانية أو جزء منها سيكون له الأثر الكبير في تقليل الطلب على الطاقة.[١١] وبالتالي الاهتمام بطاقة المساجد وتقليل الفاقد منها تحسين لأداء البيئة العمرانية ودعم لقطاع الكهرباء.

استهلاك المساجد من الطاقة الكهربائية

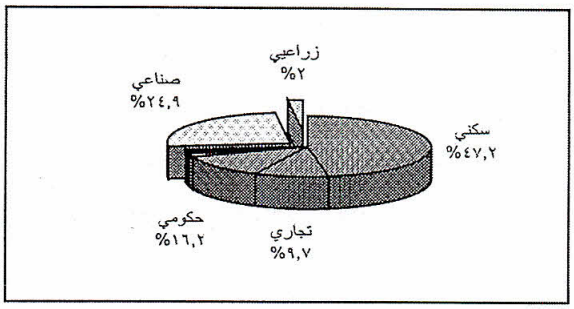
يرتفع استهلاك المساجد في المنطقة الشرقية في الأشهر الحارة من السنة (من أبريل إلى سبتمبر) إلى أضعاف استهلاك الشتاء. [١٢] فمساجد المنطقة الشرقية عامة تستهلك ٧٥ من طاقتها في فصل الصيف. وحتى على مستوى المحافظات، فتستهلك مساجد الدمام ٧٦ في فصل الصيف والأحساء ٧٧ والذي يمكن استنتاجه من الشكل (١٣).

---

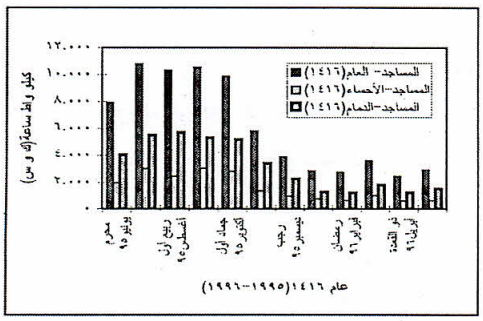
[٦] على اعتبار أن الفئة العمرانية تشمل فئات الاستهلاك التالية :المساكن والحكومية والتجارية والمستشفيات والجمعيات الخيرية والمساجد وإنارة الشوارع،أي عدا الفئة الصناعية والزراعية حسب تصنيف وزارة الصناعة والكهرباء لفئات استهلاك الطاقة الكهربائية المباعة،وانظر " الكهرباء في المملكة العربية السعودية نموها وتطورها حتى عام ١٤١٥هـ" [١٠]

فناء المسجد وخفض الطاقة الكهربائية في المساجد

يمكن توفير الطاقة الكهربائية في المساجد وذلك باستغلال فناء المسجد للصلاة عندما يكون المناخ ملائما. وبذلك يستغني في هذه الأوقات عن استخدام وسائل تبريد الهواء الميكانيكية وبالتالي يساهم في خفض الطاقة المستهلكة في البيئة العمرانية، والتي تظهره نتائج البحث.



شكل ١٢: التوزيع النسبي للطاقة المباعة حسب فئات الاستهلاك في المملكة العربية السعودية عام ١٤١٥هـ. [١٠]



شكل ١٣: استهلاك المساجد في المنطقة الشرقية عام ١٤١٦ (١٩٩٥-١٩٩٦).

جدول ١: ملخص لبيانات الطقس (خلال الستة شهور- من أبريل إلى سبتمبر ١٩٩٥م).

	حرارة الهواء الجافة(٥م)		الرطوبة النسبية		سرعة الهواء م/ث	
	الأحساء	الدمام	الأحساء	الدمام	الأحساء	الدمام
المعدل	٣٣,٤	٣٢	٢٧,٤	٤٤,٨	٣,٦	٤,٢
الانحراف العياري	٦,٧	٥,١	١٧,٢	١٨,٥	٢,٨	٢,٥
المدى	٣٠,٢	٢٥	٨٠	٦٧,٥	١٣,٩	١٢,٩
العظمى	٤٦,٥	٤٣	٨٥	٨٥	١٣,٩	١٢,٩
الصغرى	١٦,٣	١٨	٥	١٧,٥	٠.٠	٠.٠

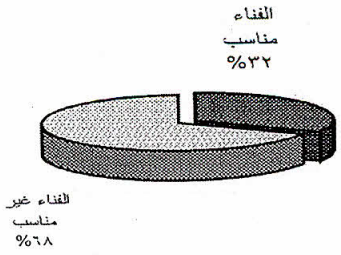
الخصائص المميزة للطقس

يتميز الطقس في مدينة الدمام ومنطقة الأحساء بالتباين في نسبة الرطوبة .فيمكن أن يوصف بالطقس الحار، إلا أنه جاف في الأحساء ورطب في الدمام، أنظر الجدول ١ . ونتيجة لذلك تصل فروقات درجات الحرارة في الأحساء خلال المدة إلى٤٦م°(العظمى) و١٦م°(الصغرى) أما في الدمام فتصل درجة الحرارة إلى ٤٣م°(العظمى) و١٨م°(الصغرى). أما معدل درجة الحرارة خلال الفترة نفسها فسجل ٣٣,٤م° في الأحساء و٣٢م° في الدمام حيث أثرت الرطوبة التي يتميز بها طقس الدمام في انخفاض المعدل. إن الرطوبة النسبية (العظمى) تصل إلى٨٥ في المدينتين. وأما الصغرى فتصل إلى ١٨ تقريبا في الدمام و٥ في الأحساء. أما معدل الرطوبة النسبية خلال

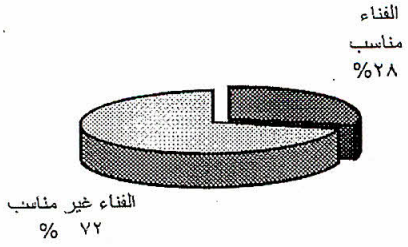
نفس الفترة فيعادل ٤٥ تقريبا في الدمام و٢٧ في الأحساء. وأما سرعة الرياح فهي متقاربة حيث تصل إلى ١٣,٩متر في الثانية في الأحساء و ١٢,٩متر في الثانية في الدمام.

نتائج البحث

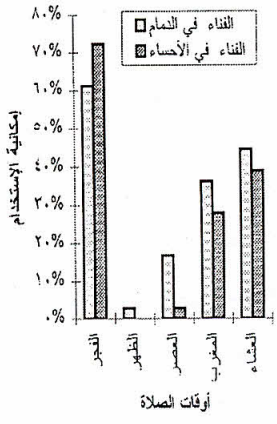
تم حصر جميع الأوقات التي يمكن استعمال الفناء الخارجي للمسجد كمكان للصلاة كما في الشكل١٠ والشكل١١، مقارنة بتعريف أولجيي (شكل ٩). ودلت النتائج الأولية أن الفناء الخارجي للمسجد من الممكن أن يستخدم كمكان بديل للصلاة في الصيف (الدمام٣٢ والأحساء ٢٨٪)، وانظر الشكل١٤ إلى الشكل١٦، (وعند استثناء الأشهر (يونيو،يوليو وأغسطس فإن النسبة ترتفع أكثر من ذلك، لاحظ الشكل١٧).



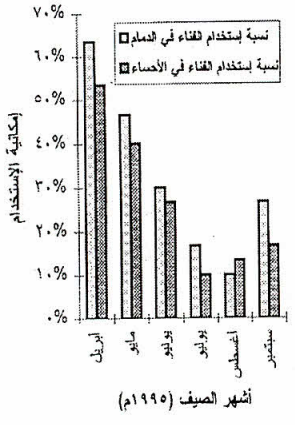
شكل١٤: إمكانية استخدام فناء المسجد في الدمام.



شكل١٥: إمكانية استخدام فناء المسجد في الأحساء.



شكل ١٦: نسبة استخدام الفناء حسب أوقات الصلاة.



شكل١٧: نسبة استخدام الفناء حسب الشهور.

فصلاة الظهر حيث تقترب درجة حرارة الهواء إلى العظمى فإن نسبة استخدام الفناء تقل كثيرا إلى الصفر في الأحساء و٣ في الدمام. أما صلاة العصر فتصل نسبة الأوقات المناسبة إلى ٣ في الأحساء وإلى ١٧ في الدمام، وهذه الحالة الغير متوقعة هي بسب أن درجة حرارة الهواء العظمى في الدمام تتأخر بحوالي ساعة حيث أن رطوبة الجو والأرض تستهلك الطاقة الحرارية في تبخر الرطوبة وبالتالي يتأخر حدوث درجة الحرارة العظمى في الدمام.

ويوضح هذه الظاهرة، أن كثيرا من الأوقات خارج غلاف الراحة في الأحساء تقع حين تكون نسبة الرطوبة منخفضة ودرجات الحرارة عالية وتتركز في هذين الوقتين (الظهر والعصر) أكثر من الدمام كما يوضحه الجدول ٢ والشكل١٠ والشكل١١.

أما صلاة المغرب فبلغت نسبة الأوقات التي يمكن استخدام الفناء فيها إلى أكثر من ربع (٢٨) أوقات الصلاة في الأحساء. و أكثر من ثلث (٣٦) الأوقات بالنسبة للدمام. وفي هذا الوقت وضح أيضا تأثير الجفاف الذي يميز الطقس في الأحساء. وظهر تحسنه فيها(الأحساء) مع اقتراب المساء والذي يظهر في ارتفاع نسبة استخدام الفناء مقارنة بصلاتي العصر والظهر.

جدول ٢: معدل درجات الحرارة ونسبة الرطوبة أثناء أوقات الصلاة في فترة الأشهر الحارة (أبريل– سبتمبر) من عام ١٩٩٥م.

	الفجر		العشاء		المغرب		العصر		الظهر	
	٥م		٥م		٥م		٥م		٥م	
الدمام	٢٧,٧	٥١,٨	٢٩,٣	٥٥,٧	٣١	٤٨,٩	٣٣,٨	٤٠	٣٢,٩	٣٦,٨
الأحساء	٢٦,٤	٤٠,٤	٢٩,١	٣٥,٧	٣١,٦	٢٨,٧	٣٨	١٧,٨	١٤,١	٤٠,٣

ملاحظة: (٥م): درجة حرارة الهواء الجافة

( ): الرطوبة النسبية

وأما صلاة العشاء فقد ارتفعت نسبة الأوقات التي يمكن استخدام الفناء فيها في الأحساء إلى(٣٩) وأما نسبة الدمام فقاربت النصف(٤٤). وهذه النتيجة تعكس تأثير جفاف الطقس في الأحساء أيضا. أما عند صلاة الفجر وكما هو متوقع حيث درجة الهواء تقترب من الدرجة الصغرى فيمكن استخدام الفناء إلى حوالي الثلثين (٦١ في الدمام، أما الأحساء فتصل نسبة إمكانية الاستخدام إلى حوالي ثلاث أرباع الوقت (٧٢) ويرجع الاختلاف بين الدمام والأحساء إلى ارتفاع الرطوبة النسبية في الدمام، وبالتالي أثرت على درجة حرارة الهواء الصغرى. وهذه النتيجة تعكس تأثير جفاف الطقس في الأحساء وتأثير الرطوبة في الدمام (والتي تتميز بها ليالي الدمام) والذي ظهر تأثيره بوضوح على هذا الوقت من الصلاة. فكان هذا الوقت في الأحساء أكثر اعتدالا من الدمام. ولهذا يلاحظ أن كثير من الأوقات خارج غلاف الراحة في الدمام تقع في نطاق نسبة الرطوبة العالية أكثر من الأحساء كما يظهره الجدول ٢ أيضا والشكل ١٠ والشكل ١١.

فتوظيف الفناء كمكان للصلاة وخاصة أوقات المغرب والعشاء والفجر يبدوا أنه اقتصادي في الدمام والأحساء ويمكن أن يضاف إلى الدمام وقت صلاة العصر (١٧). فتتراوح الأوقات التي يمكن أن يستخدم فيها الفناء بين٣١ ٧٢ في الأحساء و٣٦ –٦١ في الدمام. أي قد تصل الأوقات المناسبة إلى الثلاث أرباع الوقت أو غالبه كما في الفجر في محافظة الأحساء (٧٢). إذا فالتوفير كبير في الطاقة الكهربائية في المساجد حين توظيف الفناء لاستغلال العوامل المناخية المناسبة

(نسبة الرطوبة وسرعة الرياح ودرجة الحرارة) وهنا تتجلى أهمية فناء المسجد بالنسبة للبيئة العمرانية المعاصرة من خلال دعم البرامج المعمارية الحديثة، في موضوع الطاقة الكهربائية، وذلك مثلا باستغلاله في أوقات الصلاة عندما تكون الظروف المناخية ملائمة. أن يستغني في هذه الأوقات عن استخدام وسائل تبريد الهواء الميكانيكية، ويزداد الاعتماد على التهوية والتبريد الطبيعي داخل المساجد. وبالتالي يساهم فناء المسجد في خفض الطاقة الكهربائية المستهلكة في البيئة العمرانية.[٧] [١٣]

التوصيات

١ – إن الدور التقليدي لفناء المسجد مهم في الوقت الحاضر كمكان لأداء الصلوات الخمس. حيث ان التوجه الحالي في بناء المساجد لا يشمل فناء ملحق بالمسجد. وتؤكد نتائج الدراسة أهمية وجود الفناء كعنصر أساسي في تصميم المساجد، حيث يمكن استخدامه للصلاة في الأوقات المناسبة في فصل الصيف فضلا عن غيره من الفصول المعتدلة.

٢ – من النتائج التي توصلت لها هذه الورقة تبرز أهمية إجراء دراسة موسعة ميدانية لعدة مساجد ووضعها تحت المراقبة لتأكيد النتائج أو تحسينها.

٣ – إجراء مسح ميداني لأخذ رأي المصلين في مدى ملاءمة الفناء للصلاة في الأوقات المذكورة.

٤ – الحاجة ماسة أيضا لدراسات عن غلاف الراحة المناسب للمنطقة.

٥ – الاهتمام باستغلال عناصر الطاقة الطبيعية (كالشمس والرياح) في البرامج المعمارية المعاصرة.

٦ – العناية بدراسة عناصر البيئة العمرانية التقليدية دراسة علمية وتقييمها وتقويمها إذا احتاج الأمر لذلك، لتوظيفها في البرامج المعمارية الحديثة.

شكر : يشكر الباحثان كهرباء الشرقية على تسهيلها إجراء هذه الدراسة وتزويدها المعلومات اللازمة عن الطاقة ويقدران تعاون جامعة الملك فيصل في هذا الخصوص، ومصلحة الأرصاد وحماية البيئة بالمنطقة الشرقية لتوفيرها معلومات الطقس، وكل من ساهم في إخراج هذه الدراسة.

المراجع

[١] عصفور، خالد. " العمارة في العالم العربي – نظرة نقدية." *مجلة الهندس*، العدد ١/جماد ثاني ١٤١٨.
وانظر"الوكيل،شفق وسراج،محمد." *المناخ وعمارة المناطق الحارة*, القاهرة: عالم الكتب، ١٩٨٩،ص٢٤٣.

[٢] السدلان، صالح. *صلاة الجماعة،حكمها وأحكامها*. الرياض: دار الوطن, ١٤١٤.

[٣] جار الله، عبد الله. *بهجة الناظرين*. جده: الوادي للتوزيع، ١٩٩٠.

---

[٧] توصل الباحثان في دراسة أخرى،إلى دور العوامل المناخية(درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وسرعة الرياح) الكبير، في التأثير على أحمال واستهلاك الطاقة الكهربائية وأن الحلول ذات الكفاءة العالية في التحكم في هذه العوامل هي باستغلال إمكانات التصميم المعماري في بناء البيئة العمرانية وهذا بالتالي يعكس أهمية هذه الدراسة ونتائجها للبيئة العمرانية وتأكيد إمكانيات البيئة العمرانية الكبيرة (وهنا فناء المسجد) في التحكم في استهلاك الطاقة الكهربائية [١٣]

[٤] ابن قدامه. *المغني في مذهب الإمام أحمد*. م ٥، دار الفكر، ١٩٨٥.

[٥] أبا الخيل، عبد العزيز. "المسجد والبيئة." *مجلة البناء*، العدد الأول, ١٩٧٩.

[٦] عبد الفتاح، احمد. " أنواع المساجد." *مجلة البناء*، العدد الأول, ١٩٧٩.

[٧] *الموسوعة العربية*. مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع.

[٨] Olgyay, V. *Design with Climate.* Princeton: Princeton Univ.Press NJ, 1973.

[٩] الناجم، علي. "الأهمية البيئة الاقتصادية للحل المعماري في حفظ الطاقة في المملكة العربية السعودية." *ملخص بحوث مؤتمر التنمية وتأثيرها في البيئة*, الرياض: ١٩٩٧.

وأنظر الناجم، علي. "الأهمية البيئة الاقتصادية للحل المعماري في حفظ الطاقة وترشيدها." *مجلة البيئة والتنمية*، العدد ٩، م٢، ١٩٩٧. وأنظر الناجم، علي. "الدور المعماري ومستقبل حفظ الطاقة الكهربائية وترشيدها." *ورقة الجمعية السعودية لعلوم العمران فرع المنطقة الشرقية المقدمة للقاء الجمعية الثامن بمحافظة الأحساء*, لم تنشر, ١٩٩٧.

[١٠] "الكهرباء في المملكة العربية السعودية نموها وتطورها حتى عام ١٤١٥هـ." *تقرير من وزارة الصناعة والكهرباء بالمملكة العربية السعودية*.

[١١] المقرن،خالد. " مدخل لترشيد استهلاك المباني للطاقة الكهربائية في مدينة الرياض." *مجلة جامعة الملك سعود*، المجلد ٦، ١٩٩٤،ص٣٠.

[١٢] *مبيعات الطاقة لجميع فئات الاستهلاك لعام ١٤١٦ في كهرباء الشرقية*، لم تنشر.

[١٣] الناجم، علي والمفيز،إبراهيم. "تأثير العوامل المناخية على استهلاك وأحمال الطاقة الكهربائية في المناطق العمرانية." *سجل بحوث المؤتمر الأردني الدولي الثاني للهندسة الميكانيكية*, عمان: ١٩٩٧.

The Role of Courtyard in Power Consumption of the Mosques

Ali Uthman Al Najim
SCECO EAST

Ibraheem Al-Mofeez
Department of Building Technology
College of Architecture and Planning, *King Faisal University*
Dammam, Kingdom of Saudi Arabia

Abstract: Courtyard is an important element in the traditional mosques. It is employed as secondary space for performing prayers. Nowadays courtyard almost eleminated from mosques. All prayers are performed inside the mosques using mechanical means to condition the space.

Consequently this led to high power consumption during over heated period (April-September) that amount to 75% of the total annual Energy in Eastern Province.

Hourly climatic data during over-heated period (April- September) were collected. Due to the large number of hourly readings,5-day readings were selected from each month, the 1st,5th,10th,15th ,20th,and 25th day of each month. data were sorted and analyzed to calculate the number of prayers where courtyard can be utilized according to comfort ranges as they defined by Olgyay. The objective of this study is to assess the outside climate conditions which is in the envelope of the thermal comfort as defined by Algyay in order to use courtyard as prayer area. The results show that courtyard of the mosques can be used as prayer area up to 32% of the total prayers during over heated period.