عنوان البحث :

مزايا استخدام بلوكات الخرسانة المسامية الخفيفة مقابل استخدام الطوب الاسمنتى فى التصميم والبناء

1- د/ محمد عبد الباقى ابراهيم
2- د/ شيماء محمد كامل محمود

ملخص البحث :

الموضوع :

تعتبر الحوائط احد العناصر المكونة لأى منشأ معمارى وتعتبر الخصائص الفنية للحوائط لها اهمية كبيرة فى التاثير على التصميم المعمارى والانشائي والهندسى لتلك المنشآت حيث ان خامة ونوعية الحوائط وسمكها وكثافتها وقدرتها على العزل الحرارى لها اكبر الاثر على المنشا ، فنجد ان الاحمال الميتة للحوائط تؤثر على القطاعات الانشائية للمنشا وكلما كانت الحوائط خفيفة الوزن كلما ادى ذلك الى وفر فى الهيكل الانشائى . وكذلك كلما كانت قدرة الحوائط على العزل الحرارى اكبر كلما ادى ذلك الى وفر فى احمال التكييف للمنشا وكلما كانت احجام قوالب الطوب اكبر واخف كلما ادى ذلك الى زيادة انتاجية العامل فى البناء والتشييد وسرعة الاستفادة من الاستثمارات المخصصة للانشاء .

كلمات المفتاح : بلوك الخرسانة المسامية – الطوب الاسمنتى – المنشآت الهيكلية .

1- استاذ مساعد بقسم التخطيط العمرانى – كلية الهندسة- جامعة عين شمس
2- استاذ مساعد بقسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

الهدف :

يهدف البحث الى عرض الخصائص الفنية والهندسية لبلوكات الخرسانة المسامية الخفيفة ثم اجراء دراسة فنية مقارنة بين مزايا وفوائد استخدام تلك البلوكات وبين استخدام الطوب الاسمنتى فى التصميم والبناء وذلك من خلال دراسة ذلك على نموذج لعقار سكنى ادارى مكون من دور ارضى وعشر ادوار متكررة مع توحيد مساحة الدور ومساحة الفتحات الخارجية وغير ذلك من مؤثرات مع دراسة التغيير الناتج عن تغير نوعية خام مادة الحوائط . ويهدف البحث من خلال العرض المقارن بالحسابات الى ابراز كمية وتكلفة الوفر فى الهيكل الانشائى الخرسانى وفى احمال التكييف نتيجة استخدام البلوكات الخرسانية المسامية الخفيفة بدل من الطوب الاسمنتى مع ابراز ايجابياته وذلك على سرعة الانشاء وسهولة التشكيل فى التصميم المعمارى وزيادة انتاجية العامل ومدى ملائمة ذلك مع اشتراطات البيئة ومدى ملائمتها لعملية اعادة الاستخدام واعادة التدوير لمخلفات البناء الناتجة عن الطوب الخفيف وغير ذلك من مزايا ومحددات .

محتويات البحث :

1- المقدمة .
2- مكونات البلوكات وطريقة تصنيعها .
3- خواص البلوكات ومميزاتها .
4- الاستخدامات المختلفة للبلوكات الخرسانية المسامية .
   4-1 الحوائط الداخلية .
   4-2 الحوائط الخارجية .
   4-3 البلاطات ذات الاعصاب .
5- دراسة تحليلية لمزايا استخدام البلوكات الخرسانية المسامية مقابل استخدام الطوب الاسمنتى .
   5-1 اسس الدراسة .
   5-2 خطوات الدراسة .
   5-3 نتائج الدراسة .

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

1- المقدمـــــــة :

يعتبر الطوب من مواد البناء التى تتعرض لعوامل خارجية كثيرة منها عوامل طبيعية مثل اختلاف درجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة والتعرض للامطار واشعة الشمس وللهزات والزلازل ومنها عوامل اخرى مثل المؤثرات الكيميائية والمواد العضوية. ولذلك لابد ان يتحمل الطوب فى جميع الاحوال الاجهادات والضغوط التى يتعرض لها بالاضافة الى مقاومة المؤثرات الجوية والطبيعية والحريق وكذلك يفضل ان يتوفر فيه سهولة التصنيع باستخدام مواد بناء اولية متوفرة محلية وبسعر منخفض مع امكانية النقل والاستعمال والتشغيل. وتوفر بلوكات الخرسانة المسامية الخفيفة جميع المواصفات السابقة بالاضافة الى خفة وزنه ومرونته فى التشكيل والتوفير فى التكلفة والعمالة مع كونه صديق للبيئة حيث يقبل اعادة التشغيل وكذلك اعادة التصنيع.

وتتضمن هذه الورقة البحثية عرض لمكونات وابعاد البلوكات المسامية وخواصها ومميزاتها مع استعراض لاستخداماتها المختلفة. ثم يقدم البحث دراسة تحليلية لمزايا استخدام بلوكات الخرسانة المسامية مقابل استخدام الطوب الاسمنتى ويلخص البحث الى اهمية توسيع نطاق استخدام هذه الطوبة فى مصر لما له من اثر على التوفير فى الاستثمارات وسرعة انجاز المشروعات وتحقيق اداء امثل للمبنى انشائيا وحراريا .

2- مكونـــات البلوكـــات وطريقة تصنيعها :

شكل (1) : طريقة تصنيع بلوكات الخرسانة المسامية

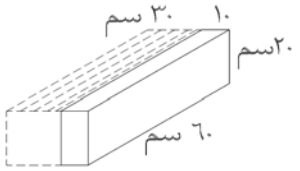
يعتبر الرمل والاسمنت والجير والماء المواد الاساسية المستخدمة فى تصنيع بلوكات الخرسانة المسامية. يتم التصنيع بخلط الرمل والماء والاسمنت والجير واضافة كمية صغيرة من بودرة الالومنيوم ثم يتم تقليب الخلطة وصبها فى القوالب.

ويؤدى وجود بودرة الالومنيوم الى حدوث تفاعل كيميائى ينتج عنه وجود فقاعات هوائية دقيقة داخل الخلطة تعطى جميع الخواص المميزة للخرسانة المسامية (Autoclaved Aerated Concert) ويتم تقطيع البلوكات بطريقة الاسلاك الصلبة الى مقاسات محددة مسبقا ثم يتم نقلها الى الاوتوكلافات لعملية المعالجة بالبخار المضغوط .

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

3- <u>خواص البلوكات المسامية ومميزاتها :</u>

تتوفر بلوكات الخرسانة المسامية بارتفاع 60سم وعرض 20سم اما السمك فهو اما 10، 12، 15، 20، 25، 30سم حسب طبيعة الاحتياج الامر الذى يعطى مرونة وميزة للمصمم المعمارى فى استخدام السمك المناسب للبلوك طبقا لمتطلبات التصميم المعمارى للمنشات .



- تعد عملية تصنيع البلوكات المسامية صديقة للبيئة، فلا يحدث اثناء عمليات الانتاج او البناء والتشغيل انبعاث للملوثات أو لاية مواد خطرة كما تمتاز عملية التصنيع بالكفاءة العالية حيث يعاد استخدام المواد الخام والطاقة مرة اخرى بدون اهدار لاى منها .
- تتميز بلوكات الطوب المسامى بخفة الوزن وبساطة التشغيل باستخدام ادوات النجارة العادية بالاضافة الى الخواص المميزة من عزل الصوت والحرارة والامكانيات العالية لتحمل الاوزان وكون البلوكات مصمتة لا يعرضها لمشكلة دخول الخرسانة فى الفراغات وما ينتج عنه من احمال غير متوقعة .
- الهيكل الخلوى للمادة يضمن الحصول على بناء قوى ويحقق توفير 20 – 25% من كمية الخرسانة بالهيكل. وذلك بالاضافة الى خفة وزن البلوكات مما يتيح للعامل حملها بيد واحدة مما يؤدى الى الحصول على انتاجية متميزة وجهد بدنى اقل للعامل .
- تعطى بلوكات الخرسانة المسامية مستوى عالى من العزل الحرارى يتيح الاستغناء عن استخدام مواد عزل حرارى اضافية سواء فى الحوائط او عند استخدامها فى البلاطات ذات الاعصاب . ويبلغ معامل التوصيل الحرارى للبلوك الاسمنتى المسامية 0.34 وات /م5 س بينما تبلغ فى الطوب الاسمنتى 0.65 وات/م5 س اى الضعف .

وهذه الخاصية تجعل المبنى يفقد او يكتسب حرارة فى وقت اطول مما يؤدى الى وفر فى الاموال والموارد (15–20% فى استهلاك الكهرباء) كما تقلل درجة حرارة الغرفة وقت الذروة مما يوفر مكان افضل للمعيشة فى الصيف .

- يعتبر عزل الصوت من العناصر الاساسية التى توفرها بلوكات الخرسانة المسامية ولذلك فيمكن استخدامها بنجاح فى دور العرض والمسارح والمستشفيات والفنادق والمبانى السكنية .
- تمتص بلوكات الخرسانة المسامية الرطوبة بنسبة ضئيلة للغاية مقارنة بالطوب الاسمنتي .
- تتميز البلوكات بمقاومة ضغط عالية مقارنة بوزنها حيث تعطى مقاومة ضغط تصل الى 50كجم/سم2 مقابل كثافة جافة تتراوح ما بين 600– 650كجم/م2. الامر الذى يساعد على تقليل الاحمال والاجهادات السيزماتيكية (Seismic Stress) والتى تؤثر على المبنى عند تعرضه للزلازل حتى درجة 7.2 درجة بمقياس ريختر .
- تعطى البلوكات مقاومة عاليه للحريق اذ انها تعد مادة غير قابلة للاشتعال طبقا للمواصفات المصرية 1401/1998 والمواصفات الالمانية ، تقاوم بلوكات الخرسانة المسامية الحريق لمدة ثلاث ساعات ونصف ، ولا يحدث لها اى تشوهات عند تعرضها الى حرارة تصل الى 860 درجة مئوية. فتتحمل

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

البلوكات الحريق اكثر من ساعتين ونصف الساعة مع درجة الحرارة للحائط من الجانب الاخر 45 درجة مئوية للحائط سمك 25سم و65 درجة مئوية للحائط سمك 10سم ، فى حين تكون درجة حرارة الحريق 1110 درجة مئوية على وجه الحائط . ويمكن كسوة الاعمدة الحديدية بطوب سمك 7.5سم لتوفير مقاومة للحريق لمدة ساعتين او اكثر ولا يصدر عن الحوائط اية غازات سامة اثناء الحريق .

- يمكن رص بلوكات الطوب المسامى بسهولة كما يمكن قطعها ونشرها وثقبها بسهولة باستخدام ادوات النجارة العادية مما يؤدى الى سهولة فتح وعمل مسارات مواسير الكهرباء والسباكة وغيرها .
- وهناك امكانيات كثيرة للتشكيل توفرها البلوكات المسامية مثل الاعمدة والحوائط الدائرية والاشكال غير التقليدية والاثاث الامر الذى يساعد المعمارى على عملية الابداع فى التشكيل المعمارى لمشروعاته المختلفة .

شكل (2) : امكانيات تشكيل بلوكات الخرسانة المسامية وسهولة التعامل معها

كذلك تم عمل دراسة مالية تحليلية لاستخدام بلوكات الخرسانة المسامية مقابل الطوب الطفلى المصمت واثبتت هذه الدراسة توفير فى كميات الاسمنت وحديد التسليح المستخدم بالاساسات والهيكل الخرسانى وكذلك فى مونة المبانى وصلت نسبة الزيادة المالية لتكلفة البناء بالطوب الطفلى المصمت مقارنة بالبلوكات المسامية 80% للحوائط والقواطيع و 40% للاساسات والاعمدة والاسقف و 28.3% من مونة المبانى وتضاف للمونة الاسمنتية مواد اضافية كيميائية تعمل على تاخير امتصاص المياه وتاخر الشك للمونة الاسمنتية (1) .

وتبلغ احتياجات المونة الاسمنتية فى حالة البلوك الخرسانة المسامية 15كجم/م3 ، اما فى حالة البلوك ذو التعشيق الراسى فتبلغ 11كجم/م3

---

(1) المرجع : دراسة مالية تحليلية لمزايا استخدام بلوكات الخرسانة المسلمية مقابل استخدام الطوب الطفلى المصمت إعداد مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية – 2003

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

4- الاستخدامات المختلفة للبلوكات الخرسانية المسامية :

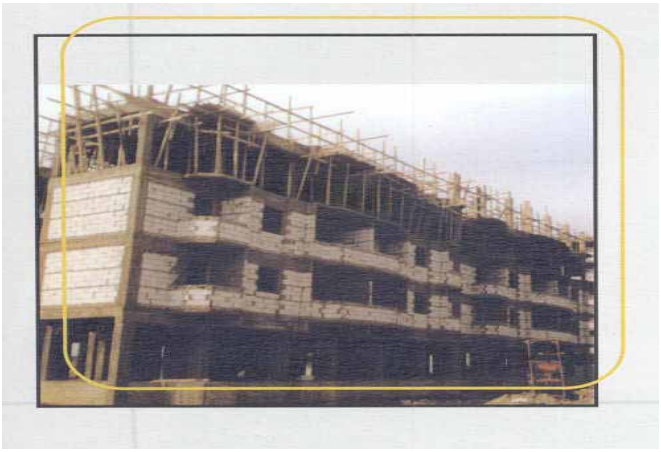
4-1 الحوائط الداخلية :

تستخدم البلوكات ذات سمك 10، 12، 15سم وبالرغم من السمك الصغير فيمكن بسهولة عمل مسارات مواسير الكهرباء والسباكة بدون اتلاف للحوائط .

شكل (3) : الحوائط الداخلية

4-2 الحوائط الخارجية :

تتطلب الحوائط الخارجية سمك كبير 15، 20، 30سم ومع وجود خاصية العزل الحرارى لا يكون هناك حاجة الى استخدام مواد عزل اضافية.



شكل (4) : الحوائط الخارجية

4-3 البلاطات ذات الاعصاب :

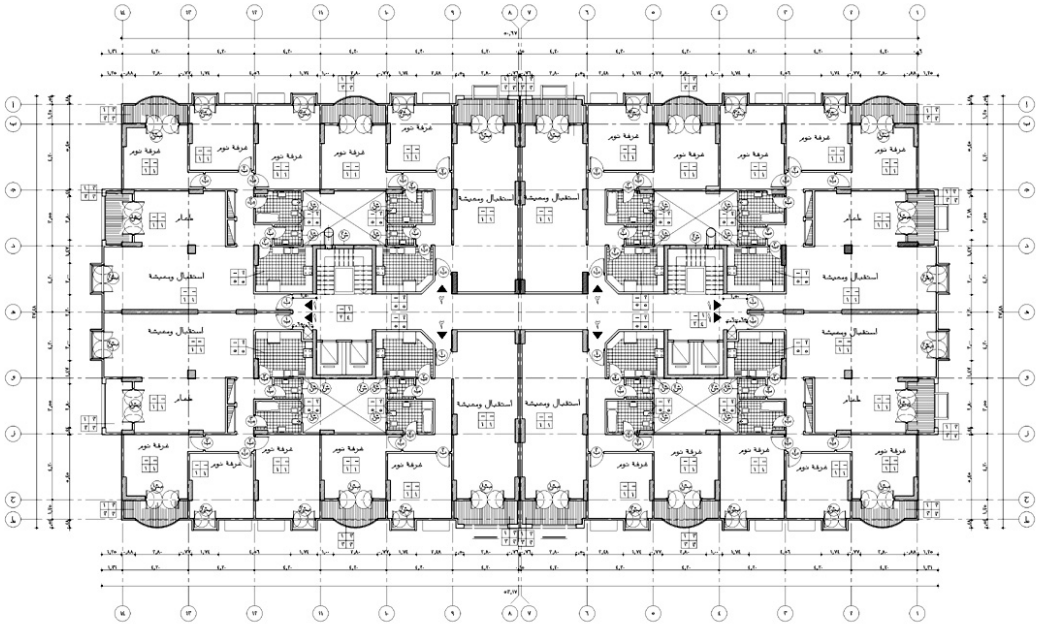
يمكن استخدام البلوكات بابعاد 20×20×60سم و25×20×60سم بسهولة فى البلاطات ذات الاعصاب فى الاتجاه الواحد يوضع بلوكان بجانب بعضها ليشكلا 40سم مسافة بين الاعصاب. يوضع المقاس 60سم فى الاتجاه الطولى للاعصاب ويمكن قطع اخر بلوك فى الصف للحصول على الطول المطلوب.

ويمكن إستخدامها كذلك فى البلاطات ذات الاعصاب فيى الاتجاهين بمسافة 60 سم بين الاعصاب فى الاتجاهين.

شكل (5) : البلاطات ذات الاعصاب

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

5- **دراسة تحليلية لمزايا استخدام البلوك الخرسانى المسامى مقابل استخدام الطوب الاسمنتى :**



مسقط افقـــــى

واجهـــــــــــــة

شكل (6) الرسومات المعمارية للمبنى موضع الدراســـــة

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

5-1 اسس الدراسة :

- تمت الدراسة على مبنى سكنى ادارى مكون من ارضى + عشرة ادوار متكررة ومسطح الدور الواحد 1200م2 .
- الحمل الحى للمبانى الادارية 300 كجم/م2 .
- الحوائط الخارجية للمبنى سمك 25سم والداخلية سمك 12سم واجمالى مكعب كميات المبانى 3160م3.
- سعر المتر المكعب للطوب الاسمنتى = 70 جنيه مصرى حيث ان سعر الالف طوبة = 125 جنيه مصرى .

وسعر المتر المكعب للبلوك الخرسانى المسامى = 121 جنيه مصرى .

وبناءا على ذلك يكون الفرق فى التكلفة = 161160 جنيه مصرى .

- كثافة الطوب الاسمنتى المستخدم للمقارنة 1500كجم/م3 .
- كثافة البلوك الخرسانى المسامى 650كجم/م3 .
- النظام الانشائى المستخدم هو :
  - الاساسات لبشة مسلحة بكمرات .
  - العناصر الانشائية الحاملة للمبنى عبارة عن اعمدة وكور خرسانى .
  - الاسقف عبارة عن بلاطات مصمتة Flat Slab فى حالة المقارنة بين استخدام البلوك الخرسانى المسامى بدلا من الطوب الاسمنتى فى الحوائط فقط .

    او الاسقف من البلاطات ذات الاعصاب Hollow Blocks فى حالة المقارنة بين استخدام البلوك الخرسانى المسامى بدلا من الطوب الاسمنت فى الحوائط وكذلك كبلوكات للاسقف .

5-2 خطوات الدراسة :

تنقسم الدراسة التحليلية للوفر الناتج عن استخدام البلوك الخرسانة المسامى بدل من الطوب الاسمنتى الى جزئين : الاولى دراسة للاحمال الميتة وتاثيرها على الهيكل الانشائى والثانية للعزل الحرارى وتاثيرها على احمال تكييف الهواء .

5-2-1 الدراسة الانشائية :

تمت المقارنة بين استخدام طوب اسمنتى ذو كثافة 1500كجم/م3 فى الحوائط مع بلاطات مصمتة واستخدام بلوك خرسانى مسامى ذو كثافة 650كجم/م3 فى الحوائط مع بلاطات مصمتة.

فتم حصر كميات الطوب وحديد التسليح والخرسانة العادية والمسلحة والبلاطات المصمتة فى الحالتين .

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

جدول (1) : جدول المقارنة الاولـــــى :

نوع الطوب	طوب اسمنتى فى الحوائط مع بلاطات مصمتة								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	328	420 جنيه مصرى	1515360	42.8	130.5	10	1700 جنيه مصرى	187000	1702360
الاعمدة	149	420 جنيه مصرى	688380	18.47	124	3.57	1700 جنيه مصرى	66759	755139
الاساسات لكل مبنى	933	370 جنيه مصرى	298560	128.76	138	44.7	1700 جنيه مصرى	75990	405492
									2862991

نوع الطوب	بلوك خرسانى فى الحوائط مع بلاطات مصمتة								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	270	420 جنيه مصرى	1247400	30.797	114	3.8	1700 جنيه مصرى	71003	1318404
الاعمدة	123	420 جنيه مصرى	568260	15.70	124	3.40	1700 جنيه مصرى	63580	631840
الاساسات لكل مبنى	933	370 جنيه مصرى	345210	110	118	16.7	1700 جنيه مصرى	28390	373600
									2323844
	التقص فى التكلفة								539147
	% النقص فى التكلفة								%18.8

- تمت الدراسة عندما كان سعر طن الحديد 1700 جنيه ولكن فى حالة سعر طن الحديد 3500 جنيه فإن النسب المئوية للوفر في التكلفة ستصبح نحو 21.50 %.

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

المقارنة الثانية :

عقدت المقارنة بين استخدام طوب اسمنتى فى الحوائط وفى بلوكات البلاطات ذات الاعصاب واستخدم البلوك الحرسانى المسامى فى بلوكات البلاطات ذات الاعصاب فقط. فتم حصر كميات السقف واوزان الحديد وكميات الاعمدة .

جدول (2) : جدول المقارنة الثانية :

نوع الطوب	طوب اسمنتى فى الحوائط وبلوكات البلاطات ذات الاعصاب								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	مسطح البلوكات 345م2/الدور	130 جنيه مصرى/م2	493350	38.43	–	38.43	1700 جنيه مصرى	718641	1211991
الاعمدة	138	420 جنيه مصرى	637560	17.11	124	3.31	1700 جنيه مصرى	61897	699457
الاساسات لكل مبنى	933	370 جنيه مصرى	345210	118.46	127	25.16	1700 جنيه مصرى	42772	387982
									2299430
نوع الطوب	بلوك خرسانة مسامى فى بلوكات البلاطات ذات الاعصاب فقط (الحوائط طوب اسمنتى)								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	مسطح البلوكات 345م2/الدور	130 جنيه مصرى/م2	493350	30.19	–	30.19	1700 جنيه مصرى	564553	1057903
الاعمدة	119	420 جنيه مصرى	549780	14.72	124	2.82	1700 جنيه مصرى	52734	602514
الاساسات لكل مبنى	788	370 جنيه مصرى	291560	101.88	129.3	23.18	1700 جنيه مصرى	39406	330966
									1991383
	النقص فى التكلفة								308047
	% النقص فى التكلفة								%13.4

- تمت الدراسة عندما كان سعر طن الحديد 1700 جنيه ولكن في حالة سعر طن الحديد 3500 جنيه فإن النسب المئوية للوفر في التكلفة ستصبح نحو 15.30 %.

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

المقارنة الثالثة :

تم عمل مقارنة بين استخدام الطوب الاسمنتى فى الحوائط وفى بلوكات البلاطات ذات الاعصاب واستخدام البلوك الخرسانى المسامى فى الحوائط وفى بلوكات البلاطات ذات الاعصاب. فتم حصر كميات السقف واوزان الحديد وكميات الاعمدة وكميات الاساسات .

جدول (3) : جدول المقارنة الثالثة :

نوع الطوب	طوب اسمنتى فى الحوائط وبلوكات البلاطات ذات الاعصاب								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	مسطح البلوكات 345م2/الدور	130 جنيه مصرى/م2	493350	38.43	–	38.43	1700 جنيه مصرى	718641	1211991
الاعمدة	138	420 جنيه مصرى	637560	17.11	123	3.31	1700 جنيه مصرى	61897	699457
الاساسات لكل مبنى	933	370 جنيه مصرى	345210	118.46	127	25.16	1700 جنيه مصرى	42772	387982
									2299430
نوع الطوب	بلوك خرسانة مسامى فى الحوائط وبلوكات البلاطات ذات الاعصاب								
كميات / فى	الخرسانة			وزن الحديد /الدور بالطن	نسبة الحديد كجم/م3	وزن الحديد الزائد عن نسبة حديد 100كجم/م3/الدور بالطن	سعر طن الحديد	تكلفة الحديد الزائد فى 11 دور	اجمالى التكلفة جنيه مصرى
	الكمية/الدور م3	سعر المتر المكعب لنسبة حديد 100كجم/م3	تكلفة الخرسانة فى 11 دور						
السقف	مسطح البلوكات 345م2/الدور	130 جنيه مصرى/م3	493350	24.06	–	24.06	1700 جنيه مصرى	449922	943272
الاعمدة	111	420 جنيه مصرى	512820	13.76	124	2.66	1700 جنيه مصرى	49742	562562
الاساسات لكل مبنى	788	370 جنيه مصرى	291560	94.8	120.3	16	1700 جنيه مصرى	27200	318760
									1824594
	التقص فى التكلفة								474836
	% النقص فى التكلفة								%20.7

- تمت الدراسة عندما كان سعر طن الحديد 1700 جنيه ولكن في حالة سعر طن الحديد 3500 جنيه فإن النسب المئوية للوفر في التكلفة ستصبح نحو 24.90 %.

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

- **دراسات تاثير تكييف الهواء :**

يتم حساب احمال التبريد للمبنى كاساس لاختيار معدات التكييف اللازمة . ويجب ان يؤخذ فى الاعتبار اجمالى الحرارة المكتسبة نتيجة المصادر الخارجية بالاضافة الى الحرارة المكتسبة من جميع المصادر الداخلية بالمبنى. ويتضح ان الاحمال الحرارية الناتجة من المصادر الخارجية تنخفض بنسبة مؤثرة طبقا لحسن اختيار مواد البناء التى توفر عزل افضل للحرارة .

وبناء على ذلك فقد تم حساب الاحمال الحرارية المكتسبة نتيجة العوامل الخارجية فى حالة استخدام البلوك الخرسانى بدلا من الطوب الاسمنتى ومدى تاثير ذلك على التكاليف المبدئية لنظام التكييف وكذلك تكاليف التشغيل.

5-3 نتائج الدراسة :

5-3-1 نتائج الدارسة الانشائية :

اولا: **فى حالة استخدام بلوكات الخرسانة المسامية بدلا من الطوب الاسمنتى فى الحوائط فقط :** تقل الاحمال على الاعمدة بنسبة 16% كما يقل سمك البلاطات وكميات الحديد المستخدمة الى جانب التقليل فى كميات حديد الاساسات مما يقلل من اجمالى تكلفة الهيكل الخرسانى بنسبة 18% .

ثانيا : فى حالة استخدام بلوكات الخرسانة المساميه بدلا من الطوب الاسمنتى فى بلوكات ذات الاعصاب فقط : تقل الاحمالى على الاعمدة بنسبة 10% مما يقلل قطاعات الاعمدة وحديد التسليح للاساسات وبالتالى يقلل فى التكلفة بنسبة 13% .

ثالثا : فى حالة استخدام بلوكات الخرسانة المساميه بدلا من الطوب الاسمنتى فى البلوكات والحوائط : تقل الاحمال بنسبة 18% وبالتالى يقل حديد تسليح الاعصاب وقطاعات الاعمدة والاساسات مما يؤدى الى تقليل التكلفة بنسبة 20% .

ويتضح من حالات الدارسة المختلفة ان الوفر فى التكلفة الذى تعطيه مزايا بلوك الخراسنة المسامية يزيد عن فرق السعر مما يرجع كفة البلوك الخرسانى المسامى .

- **نتائج دراسات تاثير تكييف الهواء :**

فى حالة الدراسة التى اجريت على المبنى الادارى المكون من 10 ادوار متماثلة وفى حالة استخدام البلوك الخرسانى المسامى بدلا من الطوب الاسمنتى فان اجمالى الحرارة المكتسبة نتيجة العوامل الخارجية تنخفض تقريبا بنسبة 15% وهذا يؤدى الى وفر قدره 150.000 جنيه من التكاليف المبدئية لنظام تكييف الهواء المستخدم هذا بالاضافة الى 18.000 جنيه وفرا شهريا فى تكاليف التشغيل .

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com

الخلاصـــــة :

1- استخدام بلوكات الخرسانة المسامية يؤدى الى وفر بنسبة تتراوح بين 20% و 25% من تكلفة الهيكل الخرسانى للمنشآت .

2- استخدام بلوكات الخرسانة المسامية يؤدى الى وفر بنسبة 15% من تكلفة اعمال التكييف للمنشأت.

ومما سبق تتضح ملائمة بلوكات الخرسانة المساميه للاستخدام على نطاق واسع على المستوى المحلى لما له من خصائص فنية ومميزات متعددة ، خاصة وانه قد تم البدء فى تطوير خطوط انتاج هذه النوعية من الطوب وتدريب كوادر العاملين بالمصانع فنيا واداريا .

المرجع :

اعتمد البحث على مجموعة من الدراسات الفنية والتحليلية لمزايا استخدام بلوكات الخرسانة المسامية مقابل استخدام الطوب الاسمنتى – اعداد مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية –2003 .

حقوق الملكية وحقوق النشر محفوظة" لمركز الدراسات التخطيطية و المعمارية"
www.cpas-egypt.com