Military Technical College
Kobry El-Kobbah,
Cairo, Egypt

8th International Conference on Civil and Architecture Engineering
ICCAE-8-2010

مقترحات لخفض تكاليف الإنشاء في المدن الجديدة لمواجة الإرتفاع في اسعار حديد التسليح

By
د / عبد الوهاب محمد عادل القاضي
عضو هيئة تدريس - قسم العمارة بالكلية الفنية العسكرية:
32 شارع محمد طلعت سالم– من شارع عباس العقاد– المنطقة الأولي– مدينة نصر– القاهرة .
amadelelkadi@hotmail.com
م / ماجد جورج نسيم ميخائيل
دارس دكتوراة:
4 شارع زكي عويس - من شارع حي الهرم – فيصل – الجيزة.
magud_g@hotmail.com

ملخص البحث:

نتيجة الزيادة المستمرة في اسعار خامات البناء خاصة الحديد و الأسمنت و ما ترتب علي ذلك من زيادة كبيره في تكلفة انشاء الوحدة السكنية اصبح من الضروري البحث عن بدائل اقتصادية لأنظمة الإنشاء الهيكلي التي تستخدم بشكل واسع منذ عدة عقود في انشاء الوحدات السكنيه في كل محافظات الجمهورية بشكل عام' و في المجتمعات العمرانيه الجديده بشكل خاص. و حيث ان الأبنية السكنية في اغلب – ان لم يكن كل – هذه المجتمعات العمرانيه الجديده لا تتعدي إرتفاعاتها الأربعة او الخمسة ادوار علي الأكثر لذا اصبح المن الضروري التفكير في إعادة احياء نظام الإنشاء بإستخدام اسلوب الحوائط الحاملة.

تستعرض المقالة التجارب الناجحة التي تمت في هذا المجال' خاصة تجربة المعماري حسن فتحي' كما تقدم بعض الأفكار الجديدة للتغلب علي احد عيوب هذه الفكرة و هو عدم ملائمتها للإستخدام في المباني ذات الأدوار المتكررة و ذلك لإعتماد اسلوب حسن فتحي علي التغطية بالقباب و القبوات.

المقدمة:

زادت تكلفة المنتج السكنى زيادة كبيرة خلال الثلاثة عقود الماضية، وقد فاق معدل ارتفاع تكلفة صناعة المسكن معدل الزيادة في دخل الأسرة بنسب هائلة ، مما أدى إلى وجود تزايد مستمر فى الفجوة بين تكلفة الوحدة السكنية والقدرة على امتلاكها أو استئجارها. وتتكون تكلفة الوحدة السكنية الواحدة من معاملين أساسيين: هما ثمن الأرض المقام عليها الوحدة و تكلفة مواد البناء.

العوامل التى ساعدت على زيادة أسعار أراضى البناء :

١ نظرا لغياب التخطيط العمرانى الذى يتحكم فى استعمالات الأراضى فقد تم نقل أنشطة تجارية ومهنية إلى أحياء سكنية أقيمت أصلا للاستخدام السكنى بكثافة سكانية وبنائية منخفضة أدت هذه الأنشطة المستحدثة إلى زيادة أسعار الأرض بهذه الأحياء.

٢ التغييرات الجديدة فى شروط البناء والتى سمحت بالبناء على كامل مساحة الموقع ، وكذلك الارتفاع بالمبنى إلى عشرة أدوار بعد أن كان البناء على 40% فقط من مساحة الموقع والارتفاع محددا بثلاثة أدوار .

٣ زيادة الكثافة البنائية زيادة كبيرة مما أدى إلى إرتفاع أسعار أراضى البناء زيادة مفرطة أمام الاستخدام الكثيف لهذه الأراضى .

٤ أدت الزيادة فى منح إستثناءات فى الارتفاع بالمبانى عن الحد المسموح به وكذلك التغاضى عن الارتفاعات التى تمت بدون تراخيص إلى إقامة أبراج عالية مما أدى إلى زيادة فى قيمة الأراضى بالمواقع المقامة عليها.

٥ بلغت الزيادة السنوية فى أسعار البناء فى العقود الأخيرة من القرن العشرين حوالى 20% بينما وصلت الزيادة السنوية فى أسعار أراضى البناء ما يقرب من 40% خلال نفس الفترة (كان ثمن متر الأرض المخصصة للبناء فى حى المهندسين لا يتجاوز 3 جنيه فى منتصف القرن العشرين وقد بلغ 20 ألف جنيه للمتر فى نهاية هذا القرن فى بعض المناطق .

٦ لقد أدى ارتفاع الكبير فى أسعار الأراضى إلى الزيادة المضاربة فى أسعار أراضى البناء مما جعل ثمن الأرض من أغلى العناصر فى تكلفة الوحدة السكنية، حيث كانت تكلفة الأرض تبلغ حوالى 25% من تكلفة المسكن لكنها وصلت فى كثير من الأحيان الى قرابة 40% من هذه التكلفة نتيجة المضاربة الشديدة فى سوق أراضى البناء(1).

جدول (1) يوضح تكلفة المبانى السكنية خلال العقود الأخيرة بدون حساب ثمن الأرض في الفترة من 67 – 1997 (1).

السنة	متوسط سعر المتر المسطح (بالجنيه)	تكلفة الوحدة السكنية مساحة 100 م2 (بالجنيه)	متوسط نسبة الزيادة السنوية %
19967	20،5	2050	%19،5
1977	65،5	6550	%58،3
1997	772،75	77275	%20،8

أنظمة الإنشاء:

ينقسم النظام الإنشائي المتسخدم فى البناء إلى نوعين رئيسيين ، هما النظام الهيكلى (تم إختيار نظام البلاطه و الكمرة حيث انه الأقل تكلفه و الأكثر شيوعا بين أنظمة الإنشاء الهيكلي' (جدول–1))' ونظام الحوائط الحاملة (جدول–2).

يتكون النظام الهيكلى من عناصر إنشائية من الخرسانة المسلحة أو القطاعات الصلب والتى تستخدم لمقاومة كل الأحمال المؤثرة على المبنى مع حوائط غير إنشائية (قواطيع) من المبانى المستخدمة لتكوين الفراغات ولكنها لا تشارك فى مقاومة الأحمال المؤثرة على المبنى (شكل– 1) ، أما فى نظام الحوائط الحاملة فيتكون من حوائط إنشائية تعتبر العنصر الرئيسى فى مقاومة الأحمال المؤثرة على المبنى وتتكون تلك الحوائط من الطوب المرتبط معا بمونة أسمنتية ويمكن استخدام تلك الحوائط بدون تسليح أو باستخدام تسليح خفيف أو تسليح كلى كما يمكن استخدمها مع الاجهاد السابق' وتتوقف الحاجة الى استخدام حديد التسليح بالحوائط وكميته على متطلبات التصميم الإنشائى والتى تعتمد على ارتفاع المبنى والشدة الزلزالية فى منطقة الإنشاء وطبيعة تربة التأسيس . تم فى العشرين عاما الماضية اجراء العديد من الابحاث والمشاريع البحثية التطبيقية – فى أمريكا الشمالية واليابان – على سلوك مبانى من الحوائط الحاملة وقدرتها على مقاومة أحمال التشغيل وأحمال الزلازل' ونتج عن ذلك بناء العديد من المبانى بنظام الحوائط الحاملة متعددة الطوابق فى أنحاء متفرقة من العالم بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا واليابان وأوربا فى مناطق ذات شدة زلزالية منخفضة ومتوسطة وعالية وذلك منذ بداية السبعينات من القرن الماضى ، وقد أظهرت تلك المبانى قدرتها على مقاومة الزلازل التى تعرضت لها على مدار أكثر من ثلاثين عاما بفاعلية وأمان تامين .

وفى مصر يوجد كود يحتوى على اشتراطات التنفيذ والتصميم لمبانى الحوائط الحاملة صادر عن المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء وقد تم تحديث ذلك الكود ليتواكب مع التطورات الكبيرة التى ظهرت عالميا ومحليا فى ذلك المجال ، وقد بينت الدراسات الابتدائية التى أجريت بمصر على إمكانية توفير حوالى 10 – 15% من تكلفة الإنشاء الابتدائية وذلك عند استخدام نظام الحوائط الحاملة المسلحة تسليح خفيف فى إنشاء مبانى سكنية مكونة من خمسة طوابق وذل مقارنة بالنظام الهيكلى التقليدى من الخرسانة المسلحة (2).

(شكل –1) نظام البلاطة و الكمرة أحد انظمة الإنشاء الهيكلي الأقل تكلفة

جدول (1) مميزات و عيوب نظام الإنشاء الهيكلي (نظام البلاطة و الكمرة) (3)

المميزات	العيوب
سهولة الإنشاء لعدم الحاجة إلى معدات أثناء التنفيذ .	عدم ملاءمته للبحور الكبيرة والتى تتعدى الستة أمتار
عدم الحاجة إلى عمالة ذات كفاءة مميزة نظراً لشيوع هذا النظام .	وجود الكمرات بهذا النظام فد يقلل فرص المعمارى فى عمل تعديلات أو إعادة توظيف المساحات بعد الإنشاء
إتاحة الكثير من فرص العمل للشباب .	وقت أكبر فى التنفيذ والتأخير فى فك الشدات لملاءمة متطلبات الكود
المرونة فى تلبية الاحتياجات المعمارية .	وجود الكمرات يجعل استخدام الشدات المعدنية غير مناسب لصغر وتفاوت حجم البواكى
إمكانية عمل أى تعديلات معمارية .	التكلفة الأعلي بالمقارنة بنظام الحوائط الحاملة

جدول (2) مميزات و عيوب نظام الحوائط الحاملة (3)

المميزات	العيوب
صديق للبيئة حيث لا يستخدم الشدادات الخشبية أى كان وبالتالى يقلل من تقطيع الأشجار والمحافظة على المساحات الخضراء .	لابد من تنفيذ جميع وصلات مواسير التغذية والصرف خارج الحوائط.
لا يحتاج لاى معدات خاصة .	يحتاج لرسومات تنفيذية مفصلة ودقيقة.
يوفر هذا النظام كمية حديد التسليح المستخدم بالمقارنة بالنظام التقليدى الهيكلي .	سمك الحائط أكبر من المعتاد مما يقلل من المساحات الداخلية للغرف.
القدرة على تنفيذ هذا النظام فى زمن أقل بكثير من النظام التقليدى .	لا يمكن إزالة الحائط أو إجراء أى تعديل التنفيذ إلا بالرجوع إلى الرسومات الإنشائية.
يمكن استخدام بلوكات خاصة للحوائط الخارجية بوجهات ذات ألوان وتشطيبات نهائية لتوفير التشطيبات الخارجيه.	الدقة الشديدة فى وضع البلاطات فى أماكنها على الحوائط وغير مسموح بأى تفاوت بأبعاد ركوب البلاطات.

البدائل المقترحة من أنظمة الحوائط الحاملة في المباني ذات الدور الواحد:

أعمال حسن فتحي:

قام المعمارى / حسن فتحى فى بداية الأربعينيات من القرن الماضي بإعادة اكتشاف أسلوب البناء بالحوائط الحاملة بالطوب أو الحجر مع عمل القباب والقبوات النوبية بالطوب اللبن أو الطوب الأحمر دون الحاجة إلى "قرمات" أو شدات مكلفة مما يسهل ويوفر فى عملية البناء' وقد أعاد صياغة هذه المفردات لعمل نوع جديد

من العمارى المصرية الحديثة(شكل– 2). كما نجح في إ قناع العديد من الأغنياء المثقفين بجدوى هذا الأسلوب في البناء من الناحية الجمالية والثقافية والاقتصادية والصحية وهى كثيرة ومنها :

- أنه فعلا منخفض التكاليف من حيث مواد البناء وسهولة وسرعة التنفيذ بالنسبة للبنائين المتخصصين .
- أنه النظام الأكثر كفاءة بالنسبة للطاقة فالحوائط السميكة تعزل الحرارة والقبوات والأسقف المرتفعة تساعد على ترطيب الجو داخل المنزل ويجعله مقبول المناخ فى حالة عدم استعمال أجهزة التكييف أو يوفر جزء كبير من الطاقة فى حالة استخدام أجهزة التكييف (شكل–3) .
- كما أنه ينتج مبانى جذابة وملائمة ثقافيا .
- كما أن له مجموعة من المزايا البيئية أكثر من غيره من نظم البناء بالخرسانة المسلحة .
- أنه يستخدم المواد المتاحة بوفرة والأقل تكلفة (4).

و يعتبر هذا النظام ملاءما للمباني ذات الدور الواحد و يمكن إستخدامة في الأدوار المتكررة ولكن مع استخدام اسقف مستوية سواء من الخرسانة او الأخشاب.

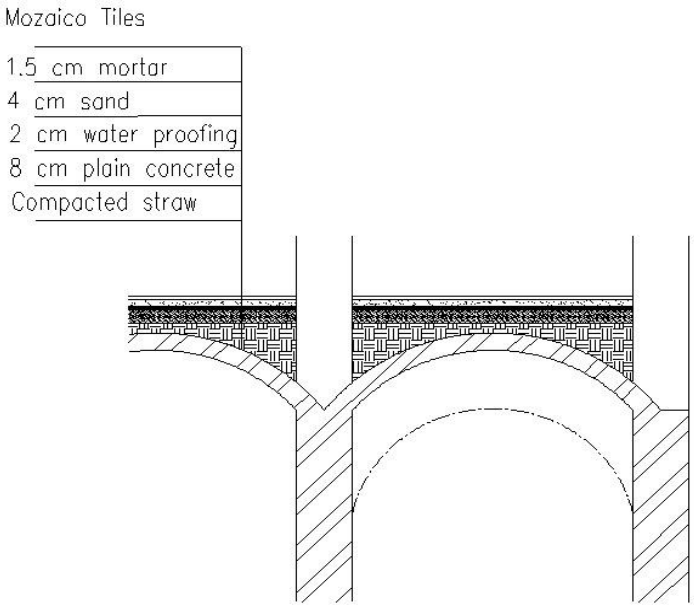
(شكل–2) قرية القرنة القديمة و المشروع الذي صممة و نفذه حسن فتحي لنقل السكان الي الموقع الجديد

(شكل–3) فندق سلطان بك الجونه (اعلي يمين) و فندق موفنبيك القصير(أعلي يسار) تم انشاؤهم بنفس اسلوب عمارة حسن فتحي.

نماذج مختلفة لإستخدام نظام الحوائط الحاملة في الأدوار المتكررة:

1- إستخدام قش الأرز المضغوط:

يمكن إستخدام قش الأرز المضغوط كمادة مالئة فوق الأقبية للحصول علي سطح مستوي لأرضيات الأدوار المتكررة بعد صب طبقه من الخرسانة العادية فوقه ثم تركيب باقي طبقات الأرضيات(شكل-4).



(شكل-4)

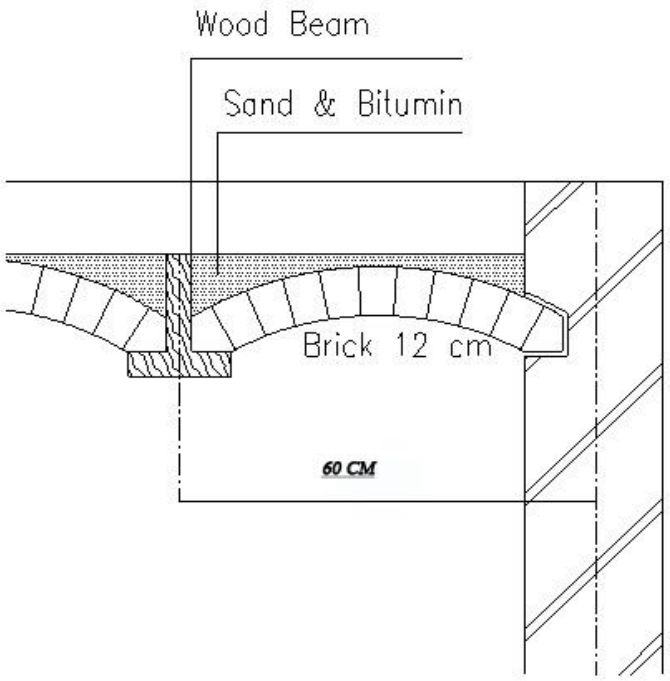
2-إستخدام جريد النخيل:

يمكن استخدام جريد النخيل علي كمرات خشبية ذات قطاعات 5X1 بوصة ترتكز علي حوائط من الطوب بسمك 25 سم' و يغطي الجريد بطبقة من خليط الرمل و البيتومين بسمك 5 سم(شكل-5).

(شكل-5)

3-إستخدام نظام الأقبية ذات البحور الصغيرة:

يقوم هذا النظام علي بناء اقبية ذات بحور صغيرة (حوالي60 سم.) علي كمرات خشبية علي شكل حرف T مقلوب ثم التغطية فوق الأقبية بطبقة من خليط الرمل و البيتومين للحصول علي السطح المستوي المطلوب لتركيب باقي طبقات الأرضيات (شكل-6).



(شكل-6)

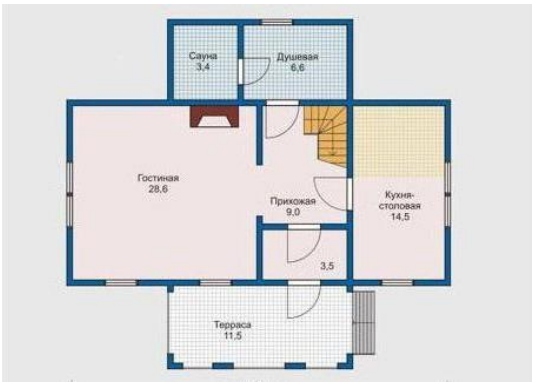
و قد قامت شركة أوراسكوم للإنشاء التعاوني بعمل بعض النماذج التجريبية للأفكار السابقة و قامت بتطبيق بعضها بالفعل في احد مشروعاتها لإسكان الشباب بمدينة السادس من اكتوبر (شكل-7).

(شكل-7) مشروع شركة أوراسكوم للإنشاء التعاوني لإسكان الشباب بالسادس من اكتوبر اثناء التنفيذ

من النماذج السابقة يتضح انه من الممكن الإعتماد علي نظام الحوائط الحاملة في بناء الوحدات السكنية في المدن الجديدة حتي ارتفاع اربعة او خمسة ادوار مع استخدام انظمة بديلة للبلاطات المسلحة في الأسقف لتوفير تكلفة حديد التسليح و بالتالي خفض تكلفة الوحدة السكنية ككل.

المنازل الخشبية:

قامت احدي الشركات التي تعمل في مجال تصميم و تنفيذ البيوت الخشبية بعمل دراسة لحساب تكاليف تصميم و تنفيذ منزل خشبي – من خشب الموسكي – يتكون من طابقين غير متكررين يحتوي الأرضي علي غرفة معيشة و مطبخ و دورة مياة صغيرة و يحتوي الأول علي ثلاث غرف نوم و دورة مياة رئيسية و اخري ملحقة بغرفة نوم بمساحة اجمالية للدورين 130 م مربع (شكل–8). فوجدت ان تكلفة المتر المربع هي 970 جنية (اقل من تكلفة المتر في حالة استخدام النظام الهيكلي)(5).



(شكل–8)

المراجع:

١ –ابو زيد راجح، العمران المصري– الجزء الثاني، المكتبة الأكاديمية، 2007.

٢ –احمد عبد الحميد ، استخدام مباني الحوائط الحاملة من الطوب كنظام بناء فعال في مصر، ندوة التحديات الإقتصادية لتخفيض تكاليف البناء، المركز القومي لبحوث الإسكان و البناء، القاهرة2008.

٣ –المقاولون العرب، تجربة شركة المقاولون العرب في نظم انشاء منخفضة التكاليف، ندوة التحديات الإقتصادية لتخفيض تكاليف البناء، المركز القومي لبحوث الإسكان و البناء، القاهرة2008.

٤ –رامي الدهان ، تجربة البناء بإستخدام القباب و القبوات، ندوة التحديات الإقتصادية لتخفيض تكاليف البناء، المركز القومي لبحوث الإسكان و البناء، القاهرة2008.

شركة PMPS، دراسة عن المنازل سابقة الصنع، 2008.