مجلة الهندسة والتنمية المجلد الثالث عشر/العدد الثاني- حزيران 2009
ISSN 1813-7822

دور التنسيق النمطي للبناء المصنع في سرعة انجاز الوحدات السكنية

د. ميسون محيي هلال العقيلي
مدرس / قسم الهندسة المعمارية / الجامعة التكنولوجية

الخلاصـــــــة

من أهم علامات رقي البلاد هو توفير السكن الملائم لجميع أفرادها والسكن هو احد دلائل الاستقرار في حياة الإنسان . يتناول هذا البحث التنسيق النمطي للبناء المصنع وكيفية استخدامه ليسد من الحاجة السكنية المتزايدة لبلد مثل العراق الذي بات يعاني من عجز سكني متراكم نتيجة لتدهور المباني القائمة وعدم سد الحاجة السكنية الآنية والمتراكمة من خلال انتخاب مخطط مقيس نموذجي بالإمكان تطبيقه بسهولة باسلوب البناء الجاهز لاختصار عامل الزمن عند التنفيذ بعد ان تم التطرق للاساليب العالمية المتبعة في العالم الغربي والعربي وخصوصا العراق ومقارنته باسلوب الصب الموقعي .

Abstract

Providing appropriate housing for everyone is an important prerequisite for the progress of countries. it is , moreover , an indication of stability in man's life . Thus, the present research tackles the precast typological coordination and how to use it in satisfying the increasing need for housing in a country like Iraq where there has been an accumulative housing shortage due to the current and accumulative housing needs and the deteriorated condition of the existing buildings. this is proposed to be done through selecting a typical standardized plan that can be easily applied and implemented to reduce the time factor .

فرضية البحث :

افترض البحث بأنه كلما كانت الوحدات المستخدمة في البناء مقيسة على مستوى الجدران والسقوف والمخططات الأفقية كلما زاد ذلك من سرعة انجاز الوحدة السكنية المقترحة.

منهجية البحث :

اعتمد البحث جانبين نظري يتناول نظام التنسيق النمطي وأنواعه وعلاقته بتنفيذ البناء المسبق الصنع وجانب عملي يتناول بعض المشاريع السكنية المنفذة التي تم تطبيق النظام عليها للوصول الى مخطط مقيس نموذجي .

1.المقدمة

ظهرت فكرة البناء المسبق الصنع عندما احتاجت الدول الغربية الى إنشاء مساكن سريعة التنفيذ تلبي الحاجة السكنية لتلك الدول بعد الحرب العالمية الثانية ومنها اليابان حيث استطاع اليابانيون ان يطوعوا التكنولوجيا لتناسب واقعهم وظروفهم وقد ساعد ذلك معرفتهم بالموديول (Module) باستخدام الوحدة النمطية المسماة (الجادة الثاثامي) في اليابان فما هو التنسيق النمطي ؟

1-1. التنسيق النمطي :

عرفت الموسوعة المعمارية التنسيق النمطي أو (Module) 1 بأنه (طريقة نظامية للتصميم – The systematised approach to design) والتي عن طريقها يتوفر مجال متسع من تصميم المركبات البنائية التي تمتلك أبعاد وطرق ربط مقيسة ومنمطة .

[1] Encyclopaedia of Architectural Technology by Tacqueline Glass p.202-203 . 2000.

بدأ العمل في الوحدة النمطية على يد المهندس (George Bemis) حيث عمل جورج على وحدة نمطية أساسية هي 4 أنج في النظام الانكليزي وتعادل 10سم في النظام المتري . كما ان مهندس أخرهو (New Fert) طور نظام التنميط وكانت الوحدة الأساسية فيه هي 8/1 متر = 125 ملم [2] .

واستخدم المهندس المعماري لي كوربوزيه (1887-1965) أبعاد جسم الإنسان في تحديد الوحدة النمطية في تصاميمه وقد نشر (لي كوربوزيه) نظامه التناسبي هذا في (1946) ثم عدله مستندا في ذلك على اعتبار طول جسم الإنسان (1.83) م أي حوالي 6 أقدام والى أعلى الكتف (2.26) م وكانت من الأعمال الأساسية التي استخدم فيها لي كوربوزيه الوحدة النمطية هي في بناية (united habitation) في مرسيليا عام 1952 حيث استخدم (15) قياسا للمودلور لإعطاء المقياس الإنساني للبناية التي تبلغ (140)م طولا و (24)م عرضا و (70)م ارتفاعا3 .

وقد صمم هذا المعماري الوحدة النمطية أولا على بعد (1.75)م وهو يساوي طول الإنسان العادي وثانيا على البعد (2.16) وهو يساوي ارتفاع الإنسان رافعا يده ليصل الى مستطيلين يحقق كل منهما النسبة الذهبية مرة بالطرح وأخرى بالإضافة ووصل الى متوالية على أساس (2.16)م سماها بالسلسلة الزرقاء . أما السلسلة الحمراء فقد توصل إليها على أساس نصف هذا الطول (1.08)م وتسلسلت الأبعاد في المجموعتين من الصفر عند القاعدة الى ما لا نهاية عند القمة . ان الخاصية الأساسية لهذه الوحدة النمطية الجمع بين المقياس المتري والمقياس الانكليزي (الياردة- القدم) وهي بنظر لي كوربوزيه قياس يتألف من متواليات مزدوجة من الإعداد المتوالية الحمراء والمتوالية الزرقاء.

تم توحيد الوحدة النمطية في اغلب بلدان العالم حيث اعتمدت (10سم) كوحدة أساسية للحجوم (M) اما في الولايات المتحدة الأمريكية لازال قطاع البناء فيها يعتمد على نظام (القدم-باوند).

نتوصل مما سبق الى ان التنسيق النمطي هو طريقة أو منهج (Approach) تصميمي تتطلب من المهندس المعماري والمدني التفكير في تركيب مكونات البناء ضمن أبعاد متناسقة في جميع مراحل التصميم وبهذه العملية سيمكن استبعاد المكونات الزائدة وتحقيق تخفيض في التكاليف وسرعة في الانجاز.

1 –2 تصنيف الوحدة النمطية :

يمكن تصنيف الوحدة النمطية الى :

1. وحدة نمطية للمواد Materials Module : تنتج عن مقاطع وأبعاد المواد البنائية مثل مقاطع الحديد بأبعاد 1M*1M و 2M*2M بينما لوحدات الاسبست يكون بأبعاد 12M*24M ويكون لوح الكونكريت بأبعاد 445M*30M*24M.
2. وحدة نمطية للإنتاج Production Module : يظهر من هذا الصنف قدرة الماكنة على إنتاج مقاطع معينة مثل مقاطع الحديد والألمنيوم .
3. وحدة نمطية للنقل Transport Module : وهذه الوحدة تنتج من قابلية وسائط النقل على نقل الوحدة الإنشائية .
4. وحدة نمطية للتأسيسات الصحية Sanitary Module : حيث تشتق من أبعاد مقاطع المرافق الصحية والمغاسل ويكون عادة 12M .
5. وحدة نمطية للتركيب Filting Module : وهو يكون بثلاث أنواع :

5-أ- الوحدات النمطية المسيطرة للأبعاد Modular controlling : وتعني الأبعاد اللازمة للربط بين المكونات البنائية مع المكونات البنائية الأخرى (وهي تساوي الأبعاد الأساسية مجموعة مع المفصل) وهي بالاتجاهين الأفقي والعمودي .

5-ب- الوحدة النمطية التخطيطية Planning Module : وهي التي تأخذ بنظر الاعتبار الموقع البنائي ككل وليس لبناية واحدة.

5-جـ- الوحدة النمطية المفضلة Prefered Module : ويكون من النادر ان تكون جميع الأبعاد النمطية للمكونات البنائية أبعاد مفضلة من قبل المعماري لان ذلك يكون غير اقتصادي بسبب القوالب التي تشكلها.

ويتم اختيار الوحدة النمطية من قبل المصممين للأغراض التالية :

1. التصميم كمساعد في تنظيم العملية البنائية.
2. التصميم كأساس لاعتمادها في الإنتاج المتسلسل أم تقسيماتها فهي (M) وحدة القياس الأساسية = 10سم (nM) مضاعفات الوحدة القياسية (M/2) إزاء الوحدة القياسية .

---

[2] نظام التنسيق النمطي ، المؤتمر الرابع لوزراء الاسكان والتعمير العرب ، وزراة الاسكان والتعمير ، المؤسسة العامة للاسكان – دائرة التصاميم والدراسات المغرب 1989 ،ص6.

[3] المالكي ، قبيلة فارسي ، الهندسة والرياضيات في العمارة ، دار صفاء للنشر ، عمان ، 2002 ،ص104.

[4] نبيل ثويني ،التنميط في الابنية الادارية،مجلة البناء الحضاري،السنة الثانية، ايلول 1979،ص4

وكانت الوحدة المعتمدة في مشاريع الإسكان العراقي هي (3M) أما مشروع مبنى وزارة الإسكان القديم فاستعملت فيه شبكة نمطية 12M*12M.

1-3 استخدام الوحدة النمطية في البناء المسبق الصنع :

تطلق عبارة البناء المسبق الصنع أو الجاهز على كل إنتاج يتم في معمل (أما خارج موقع البناء أو في ردهة مؤقتة داخل موقع البناء) وتحت سيطرة عالية على الإنتاج بحيث ينقل هذا الإنتاج ويركب جاهزا في موقع العمل ويطلق على القطع الناتجة من هذا الإنتاج (القطع المصنعة أو الجاهز) وتكون أبعاد نمطية تخدم المخطط المعماري للمنشأ 5.

ان استعمالات البناء المصنع أو الجاهز لا ينحصر في الأبنية التقليدية (المساكن والمكتبات والمستشفيات والمدارس) ولكن استعمالاته تتعدى هذه الحدود مثل إنشاء الجسور والمطاعم السريعة والموتيلات والسجون 6 وكذلك في صنع وحدات في المعامل يصعب على البناء التقليدي انجازها في موقع العمل وقد توافق استعمال البناء الجاهز مع الكونكريت المسبق الجهد في انجاز وحدات ذات فضاءات كبيرة نسبيا .

ان طرق البناء التقليدي بطيئة نسبيا إذ إنها تستغرق عدة أشهر لبناء مسكن ذو طابق واحد وفي حالة الطابقين تستغرق من 6 الى 12 شهر ونظرا لضخامة الأزمة السكنية والعجز في الوحدات السكنية أصبح عامل السرعة حاجة ملحة.

الوحدات الجاهزة تنتج بأعداد هائلة لذلك فأن القوالب المستعملة يجب ان تستمر بصورة متكررة أي إمكانية استعمالها أكثر من مرة وكذلك فان عمل القوالب تحت ظروف معملية هو أسهل مما عليه في موقع العمل وخصوصا القوالب المعقدة . ان عملية إنتاج الوحدات يمكن ان تصل الى حد الكمال في الإنتاج من حيث الجودة في النوعية (نتيجة التكرار في الإنتاج واستعمال عمال متخصصين لكل مرحلة) ان إنشاء معمل البناء الجاهز يجب ان يتم بعد تخطيط مسبق لموقع العمل وقربه من المواد الأولية كل ذلك يؤدي الى اختصار الزمن في إيصال الوحدات الى موقع العمل بأسرع وقت ممكن.

كذلك يمكن اختصار بعض العمليات التي تلبي مرحلة الإنشاء (من عمل التأسيسات الكهربائية ومجاري المياه الصالحة للشرب وكذلك نظام التصريف من خلال وضعها ضمن الوحدة المنسقة الصنع) مما يؤدي الى اختزال الزمن لكن هناك محددات لهذه العملية وهي :

1. في مرحلة التخطيط لأي منشأ ينفذ بواسطة البناء الجاهز يجب ان يعتمد أساس التنسيق في وحدة القياس لان أبعاد كل وحدة سوف تكون متوقفة على أبعاد الوحدات الباقية المستعملة .
2. يجب الانتباه الى نوع الوحدة المسبقة الصنع هل هي وحدة متجانسة باستخدام مادة واحدة في تصنيعها أم وحدة مركبة مؤلفة من عدة مواد إنشائية.
3. وزن الوحدة الإنشائية يحدد نقلها من المصنع الى موقع العمل فهناك الوحدة التي تزن 30 كغم بالإمكان نقلها من مكان لأخر بسهولة أما التي تزن 500كغم فهي تحمل بواسطة مكائن بسيطة أما الثقيلة التي تتعدى وزن 500 كغم فهي تحمل بواسطة مكائن ثقيلة.

1-4 نظم وأساليب البناء الجاهز :

بعد تطور عملية البناء الجاهز بعد الحرب العالمية الثانية تطورت معها التقنية في الإنتاج وفي استعمال المواد الملائمة وحتى في تصميم الوحدات ذاتها فأصبح لكل بلد نظام معين في تطبيق عملية البناء الجاهز اعتمادا على إمكانيات ذلك البلد اقتصاديا وتقنيا ، لذلك نجد في الوقت الحاضر ثلاث نظم عالمية في كيفية البناء الجاهز ، صنفت هذه النظم اعتمادا على كيفية تحمل ونقل الأثقال .

وتوزيع هذه الأثقال ومنه يمكن التصنيف على الشكل الأتي[7]:

1. باستعمال الجدران الحاملة للأثقال :

يتم العمل بهذا الأسلوب ألواح إنشائية تتحمل الأثقال عليها بالإضافة الى ثقل الوحدة نفسها ويكون استعمال هذه الوحدات أما أفقيا أو شاقوليا أو كلاهما ويكون توزيع الألواح الحاملة للأثقال اعتياديا باتجاه واحد موازي لاتجاه البناية الطولي أو العرضي أو بالاتجاهين كما موضح في الشكل رقم(1).

---

[5] **industrialized Housing in Denmark,kjeldsen,MARIUS,1965-1976,P,1**

[6] **الموسوعة المعمارية ، مصدر سابق ، ص203.**

[7] **نظام التنسيق النمطي ، المؤتمر الرابع لوزراء الاسكان والتعمير العرب ، وزراة الاسكان والتعمير ، المؤسسة العامة للاسكان – دائرة التصاميم والدراسات المغرب 1989 ،ص6.**

2. باستعمال النظام الهيكلي :

يتم العمل بهذا الأسلوب باستعمال العتبات التي تتحمل الأثقال المسلطة عليها من الأرضيات والسقوف والتي تنقل هذه الأحمال الى الأعمدة . هذا النظام هو نفسه المستعمل في البناء التقليدي ، ومن محاسن هذا النوع ان الوحدات المستعملة تكون بسيطة في الشكل وكذلك سهلة في النقل والربط ، كما موضح في الشكل رقم(2).

3. باستعمال النظام الصندوقي:

وتكون الوحدة بشكل صندوق متكامل لفضاء واحد بأبعاد مختلفة حسب التصميم المراد وتحتوي هذه الوحدة ضمنيا على جميع الخدمات الأخرى (من أنابيب للماء أو الكهرباء) ويعتبر هذا النوع حديث نوعا ما لحد الآن واستماله قليل جدا عليه من محذورات عديدة ومتطلبات دقيقة من حيث العمل والتقنية والدقة كما موضح في الشكل رقم(3).

5-1 تصنيف الوحدات في البناء الجاهز :

تصنف الوحدات المستعملة في البناء الجاهز أما بالنسبة الى المساحة السطحية أو بالنسبة لأوزانها أو أشكالها أو المواد المستعملة في إنتاجها أو بالنسبة الى الوظيفة المعمارية التي تخدمها وبالنسبة الى الوظيفة الإنشائية وتصنف كما يلي[8]:

1. التصنيف بالنسبة للمساحة السطحية:

الوحدة الصغيرة : عندما لا تتعدى المساحة السطحية للوحدة (2) متر مربع.
الوحدة الكبيرة : عندما تتعدى المساحة السطحية الوحدة (2) متر مربع.

2. التصنيف بالنسبة الى وزن الوحدة :

الخفيفة : عندما لا يتعدى وزن الوحدة (30) كغم والتي لشخص اعتيادي نقلها من مكان الى آخر.
المتوسطة : الثقل لحد وزن (500) كغم والتي تحمل بواسطة مكائن بسيطة.

الثقيلة : والتي تتعدى وزن (500) كغم والتي تحمل بواسطة مكائن ثقيلة.

3. التصنيف اعتماد على الشكل :

بلوكات : تستعمل في تكوين القواطع أبعادها موضحة كما في الشكل رقم (4) وتكون مستقرة في التركيب.
الألواح : ما قواطع أو سقوف أو أرضيات أبعادها موضحه كما في الشكل رقم (4).
العتبات والأعمدة وهي وحدات تكون مساحة المقطع صغيرة قياسا بطول الوحدة كما موضحا في الشكل رقم (4).

4. التصنيف بالنسبة للمواد المستعملة :

الوحدة المتجانسة : يتم إنتاج هذه الوحدات باستعمال مادة واحدة أما صلدة أو مجوفة أو ذات أضلاع كما في الشكل رقم (5)
الوحدات المركبة : وتكون على شكل شطيرة وباستعمال نوعين من المواد أو أكثر في إنتاجها كما موضح في الشكل رقم (5).

5. التصنيف بالنسبة للوظيفة المعمارية :

أ. الألواح المغلفة : وتستعمل لتغليف الأوجه الخارجية للبناية وربط الوحدات الحاملة للأثقال وتكون أوجهها صقيلة من جميع الجهات .

ب. ألواح الشبابيك : وتمتد بارتفاع طابقين أو ثلاثة ويعرض (20) قدم أو أكثر وتكون فتحات الشبابيك ضمن هذه الألواح .

ت. الألواح المشبكة وهي ألواح لها أشكال وزخارف هندسية وظيفتها المعمارية هي التغطية أما من أشعة الشمس أو واجهة مقبولة معماريا.

6. التصنيف بالنسبة للوظيفة الإنشائية:

8 نظام التنسيق النمطي ، المؤتمر الرابع لوزراء الاسكان والتعمير العرب،وزارة الاسكان والتعمير –دائرة التصاميم ،1979، ص10

وعادة تصنف الوحدات الإنشائية أما الى أرضيات أو الى سقوف أو عتبات أو أعمدة كل حسب وظيفته الإنشائية.

6-1 بعض الأنظمة الإنشائية المصنعة التي تم تطبيق الموديول فيها :

بالنسبة لمشاريع الإسكان فتم اختيار نوعان من الأنظمة الإنشائية المستخدمة في البناء الجاهز وهي :

A-6-1 نظام دسكون في أمريكيا The Descon Building system [9]:

في عام 1969 واستجابة للنقص الحاصل في الوحدات السكنية قدمت العديد من الشركات الاستشارية مقترحات عديدة الى مؤسسات حكومية أمريكية تعني بمشاكل الإسكان وقد كان نظام (Descon) من المقترحات المقبولة يشمل بناء للإسكان متعدد الطوابق ونظام إدارة وتنفيذ وسيطرة وحتى نهاية 1975 كانت هناك 1000 وحدة سكنية تم تشييدها بنظام (Descon) الذي اثبت إمكانية في إنتاج وحدات سكنية ذات نوعية أفضل ويكلف اقتصادية وبزمن مختصر .

أهم مزايا هذا النظام :

1. الزمن المحدد لانجاز تصاميم المشروع قليل لان المكونات البنائية الأولية معتمدة على أبعاد منمطة محددة ومصممة مسبقا .
2. حيث ان المكونات البنائية المجمعة والمركبة مسبقا (Sub-assemblies) مصممة مسبقا فأن ذلك يوفر للمهندس المعماري وقتا لتطوير شكل البناية ، الفضاءات الخارجية والموقع وواجهات البناية .
3. مرونة نظام ديكسون توفر إمكانية التوصل الى أشكال (Forms) متعددة للمبنى (Town house , Low rise – high rise,…) .
4. يمكن تعديل النظام بسهولة ليناسب متطلبات اجتماعية محلية معينة.
5. النظام الإنشائي المستخدم يمكن ان يستخدم لمباني تتراوح بين 2-22 طابقا.
6. ان نظام (Descon) يوفر إمكانية الاختيار والتصحيح والتجميع بطرق مختلفة للمكونات والعناصر البنائية لتكوين وحدات سكنية حسب متطلبات خاصة ومحددة حيث وجود الشقق الصغيرة (Studio apartments) حتى الشقق ذات أربع غرف نوم ومن طابقين والشكل (1-1) يوضح هذا النظام .

مساوئ نظام ديسكون:

1. هناك واجهة كبيرة دائما مغلقة بدون نوافذ من جهة العمارة وهي التي تعطي (load) النهائي للبناية وهذا يؤثر على الشكل الخارجي للعمارة .
2. ان المكونات الرئيسية للنظام البنائي هي هيكل الانشائي / القشرة الخارجية / المطبخ / الحمام / القواطع الداخلية /وحدات الخدمات تكون عملية تجميعها كوحدة متكاملة بصورة مسبقة وهي توفر الوقت والكلفة لكن أي تعارض بين هذه المكونات في مرحلة التصميم يؤدي الى التأخير في تجميعها أي ان الوحدة الواحدة تؤثر في تسليم المجموع الكلي.

B-6-1 نظام ماسكون The Mascon Forming system [10]:

وهذا النظام متكامل يعتمد على الصب الموقعي للكونكريت(Cast in place concrete) والمقصود بالمتكامل فهو احتواء القوالب على جميع التفصيلات الإنشائية والمعمارية اللازمة لإنشاء هيكل متكامل من جميع الأجزاء وهذه التفصيلات تشمل الأقواس والمضلعات والبروزات والقواطع والدرج والستارة وغيرها .

---

[9] **INDUSTRIALIZED BUILDING and MODULAR DESIGN by Hanrik**

[10] مجلة (البناء) السعودية،بحث الابعاد النمطية،ص33 .

ISSN 1813-7822

هذه القوالب تصنع من الألمنيوم تم استخدام هذا النظام في العراق عام 1981 حيث تم تنفيذ 500 وحدة سكنية في مشروع إسكان الكرخ موقع رقم (6) وقد تم استخدامه للمرة الثانية بعد تحسينه في مشروع السيدية رقم (5) حيث أنشئت ما يقارب ألف (1000) وحدة سكنية وقد تم تنفيذ هذه الوحدات السكنية بنموذجين مختلفين للعمارات وكل نموذج يحتوي على نوعين من الشقق بسعة غرفتين وثلاث غرف نوم والعمارة الواحدة تحتوي على (12) شقة سكنية بواقع 4 شقق لكل طابق.

مزايا هذا النظام :

1. الأبعاد والقياسات لارتفاع قوالب الجدران صممت بحيث تغطي الارتفاع الكامل للجدار أما أطوال قوالب السقوف فصممت بطول يغطي نصف عرض السقف تقريبا أقصى عرض للقوالب بضمنها الجدران والسقوف هي 60سم = 2 قدم وهذه الأبعاد تعطينا ما يمكن من العمال والوقت اللازمين لفتح وتركيب القالب.
2. أما الوزن فاكبر قطعة قالب لا تزن أكثر من 32 كغم وهذا يمكن العامل الواحد من حمل وتثبيت قطع القالب أو نقلها من شقة لأخرى يؤدي الى سهولة وسرعة التنفيذ. والشكل (1-2) يبين هذا النظام .

مساوئ نظام ماسكون:

1. تمتاز قوالب ماسكون بكونها (Self leveling) لعدم احتواء هذا القالب على أي مجاورات (Adjustment) لذلك فهناك بعض المشاكل في حالة نصبه على اساس غير مستوي.
2. يتطلب عند استعمال هذه القوالب عناية خاصة عند النقل والتحميل لان ذلك يؤدي الى حدوث بعض التشوهات على وجه القالب في حالة تعرضه لصدمة مما يؤدي الى نقل التشوهات على وجه الكونكريت المصبوب داخلها.

تصميم مخطط نموذجي من قبل الباحثة :

بعد الاطلاع على النظامين المستخدمين عالميا في حقل الاسكان تم اخذ مزايا النظامين من قبل الباحثة وتوفيقها على ابعاد مودلوية جديدة والتوصل الى مخطط نموذجي لعمارة سكنية ذات اربع شقق في الطابق تسع عائلة مكونة من (5-7) اشخاص ويكون تنفيذ كل من (الهيكل الانشائي ووحدات للجدران والسقوف والادراج) بشكل البناء الجاهز بوضع وحدة منمطية قدرها 15 سم والشكل (1-5) يبين المخطط للطابقين الارضي والمكرر.

الاستنتاجات الخاصة بالبحث:

1. ان الوحدة النمطية هي وحدة تصميمية تمكن المصمم والمنفذ من تنفيذ المنشأ بطريقة اقتصادية وتقلل من التنفيذ .
2. ان تنفيذ النظام التنميط في البناء الحاضر هو الطريقة التي يمكن بها تجميع الوحدات اللازم تركيبها بطريقة تتوافق مع بعضها البعض وبدون تقطيع الوحدات في الموقع.
3. توصلت الباحثة الى مخطط نموذجي مقيس تم تصميمه بعد دمج مزايا نظامين مستخدمين عالميا ووضع مزاياهما معا في هذا المخطط الذي يقلل الزمن ويعطي كلفة اقل مما لو نفذت بالطريقة التقليدية .

التوصيات :

1. توصي الباحثة بضرورة جعل عمارات الابنية الادارية والتجارية تخضع لنظام التقييس ايضا وبصورة مشابهة للعمارات السكنية مع الاخذ بنظر الاعتبار الوظائف المختلفة التي تحويها.
2. يجب ان يرافق تصميم العمارات بمختلف وظائفها ومنها السكنية عملية تنميط لموقع المشروع ايضا بحيث تشمل الساحات المحيطة ومواقف السيارات والطرق المؤدية اليها ليصبح نظام متكامل.

المصادر

1. Encyclopaedia of Architectural Technology by Tacqueline Glass p.202-203 . 2000.

ISSN 1813-7822

2. نظام التنسيق النمطي ، المؤتمر الرابع لوزراء الاسكان والتعمير العرب ، وزراة الاسكان والتعمير ، المؤسسة العامة للاسكان – دائرة التصاميم والدراسات المغرب 1989 ،ص6.

3. المالكي ، قبيلة فارسي ، الهندسة والرياضيات في العمارة ، دار صفاء للنشر ، عمان ، 2002 ،ص104.

4. نبيل ثويني ،التنميط في الابنية الادارية،مجلة البناء الحضاري،السنة الثانية، ايلول 1979،ص4

5. INDUSTRIALIZED . HOUSING IN DENMARK by Marius Kjeldsen (1965-1976).p.16.

6. نبيل ثوبني / التنميط في الابنية الادارية ، مجلة البناء الحضاري ، السنة الثانيو ايلوم / 1979 ص4.

7. مراد ، احمد صدقي ، المعدات الأساسية لتصنيع البناء / الهيئة العامة لبحوث البناء والاسكان والتخطيط العمراني .

8. حافظ ، د. عصام ، التوفيق القياسي والمباني سابقة التصنيع ، مجموعات علوم البناء – الجزء الاول.

9. Design of concrete structures (gth) , adition (1) by Georg Winter .

10. Construction of building (4)th adition by Barry.

مجلة (البناء) السعودية،بحث الابعاد النمطية،ص33 .

11. Black , Klaus , Denish Factral trade literature (paper) SBI vol.5 NO.2 .1972.

12. Crocker , Alan , Module & Matrie , pall Mall press Ltd , London 1971.

Graveson , Lars . Industrial practice in planning & design .Iraq – Denish symposium 1978.

عويضة ، محمد محمود ، التكنولوجيا الحديثة في البناء .

13. ENCYCLOPAEDIA OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGY by Jacqueline Glass (2000 p.203).