

انشاء المباني

الطبعة الاولى
١٩٨٣

زهير سايكو
مدرس

ارتين ليفون
استاذ مساعد

جامعة بغداد - كلية الهندسة - قسم الهندسة المدنية

المقدمة

بناء على تكليف من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وبكل فخر واعتزاز قمنا بتأليف كتاب منهجي في موضوع انشاء المباني في الهندسة المدنية وذلك وفقا للمناهج والمفردات الجديدة والتي اقترتها لجنة شؤون التعليم - مكتب السيد نائب رئيس مجلس قيادة الثورة .

ان الهدف من تأليف هذا الكتاب تقديم اهم المعلومات الاساسية التي يحتاجها الطالب في كلية الهندسة في موضوع انشاء المباني والتمهيد لاستيعاب الكثير من المعلومات التي لها علاقة مع دراساته المقبلة وممارسته المهنة بعد ذلك .
لم يتطرق الكتاب الى الحسابات التصميمية والنظريات الخاصة بها باعتبار ان ذلك من اختصاص مواضيع اخرى في مختلف المراحل الدراسية ولكن يستعرض الاساليب المتبعة محليا في اعمال البناء مع مناقشتها ومقارنتها مع الطرق الحديثة في الخارج . كما توخينا في الوقت ذاته ان يكون هذا الكتاب مفيدا الى المهندسين والمنفذين وذلك لما احتواه من الجوانب العلمية والتطبيقية ذات العلاقة مع انشاء المباني .

ان عرض فصول الكتاب جاء بترتيب يوازي تسلسل فقرات البناء تقريبا ابتداء من التخطيط و ثم الحفريات واعمال الاسس فالارضيات وهكذا مؤكداين بتفصيل اوسع على المواضيع البنائية التي سوف لا تبحث في مراحل دراسية اخرى .
اعتمدت المصطلحات العربية الشائعة في المصادر العربية ومصادر المجمع العلمي العراقي أما بالنسبة الى بعض المصطلحات التي لم ترد في هذه المصادر فقد ارتوي تثبيت المصطلح الذي يتفق مع سهولة الاستعمال والتعارف عليه محليا والمقبول من ناحية السلامة اللغوية . كذلك اورد ذكر المصطلح الانكليزي لمرّة واحدة باعتبار ان ذلك كافياً للتعرف على معنى المصطلح ايما تكرر ذلك .

ادرجت في نهاية الكتاب قائمة بالمصطلحات الانكليزية التي وردت في الكتاب مع ما يقابلها من مصطلحات عربية .
استعملت المقاييس المترية والعالمية القياسية في الكتاب مع ابعاد الوحدات الانكليزية وذلك كخطوة في سبيل تعميم استعمال الوحدات القياسية حيث ان استعمال بعض الوحدات المترية لا زال متعارفا عليه وساريا في مراجع عملية كثيرة ولدى بعض منتجي المواد الانشائية ومنفذي الاعمال . كما ادرج في نهاية الكتاب جدول بمعاملات التحويل بين مختلف الوحدات لانظمة القياس الانكليزية والمترية والعالمية للرجوع اليها عند الضرورة .

ان استعمال بعض المقاييس المترية انما يعتبر مرحليا يستوجب استبداله بالوحدات القياسية العالمية بعد تعميم استعمال تلك الوحدات بصورة كاملة .
ان المصادر التي اعتمدت عند التأليف كانت اجنبية بالاضافة الى ما هو متوفر من مصادر عربية ومحلية وخبرات المؤلفين الخاصة ، استهدف الكتاب تغطية الموضوع بدرجة من الشمولية بحيث يقدم معظم الخبرات العالمية والمحلية حسب اهميتها .
حيث ان الكتاب في طبعته الاولى ، لا نتوقع ان يكون متكاملا حسبما نصبوا اليه ونأمل ان يكون النقد البناء الذي يقدمه ذوو الخبرة والاختصاص خيرا حافزا لتطوير الكتاب في طبعاته القادمة . نرجو ان يكون هذا الكتاب قد سد فراغا بسيطا في المكتبة العربية ومساهمة متواضعة في خدمة ابناءنا الطلبة واخواننا المهندسين .
نقدم جزيل شكرنا الى كل من ساهم في انجازه ومن الله التوفيق .

آرتين ليفون
زهير ساكو

الفصل الأول مقدمة عامة عن المباني

مقدمة عامة عن المباني

مراحل انشاء المباني :-

لتحقيق أي مشروع هندسي هنالك عدد من الخطوات التي تحدد سير العملية ويمكن اجمالها كالآتي :-

١- وضع فكرة المشروع واهدافه ومدى الحاجة اليه : لكل مشروع هدف كان يكون خديما مثل المدارس والملاعب والدوائر وغيرها أو تجاريا استثماريا كالمخازن والابنية التجارية أو يكون لتلبية حاجة مثبتة كالمشاريع السكنية الفردية أو مشاريع الاسكان العام التي توفرها الدولة وهناك مشاريع اخرى ذات طابع خاص مثل مشاريع الري والسدود والطرق .

ان فكرة المشروع تستوجب تحديد الاهداف بكل وضوح مع تعيين موقع العمل في الغالب وكذلك الخدمات التكميلية اللازمة كالماء والكهرباء وغيرها ضمن امكانيات المشروع .

هناك نوع من الدراسات التكميلية المسماة بدراسات الجدوى تقوم بها جهات استشارية متخصصة لغرض دراسة المشروع ضمن الاهداف المحددة . وتعيين افضل سبل التصميم والتنفيذ والاستثمار .

٢- تفصيل متطلبات المشروع :- بعد اقرار الفكرة والاهداف اعلاه يجب اعداد منهاج عام يتضمن فعاليات المشروع المختلفة وكذلك تهيئة كافة المعلومات والمعطيات الضرورية لوضع التصاميم الاولية والمواصفات العامة .

تشمل هذه المعطيات بالاضافة الى الفعاليات الاساسية على معلومات تتعلق بالامكانيات المتوفرة للمشروع وتشمل المبلغ المرصود للمشروع والزمن المتوفر للانشاء وكذلك كافة المعلومات (ان كانت محددة مسبقا) بخصوص موقع العمل والمواد الانشائية المتوفرة وكذلك الاسلوب المعماري والانشائي المفضل من النواحي الاقتصادية والتنفيذية .

٣- التصميم الهندسي :- ويقصد به وضع كافة التفاصيل التصميمية كالتفاصيل المعمارية والمدنية والخدمية بشكل مخططات ومواصفات ووثائق تنفيذ العمل معتمدين على تحريات التربة لمعرفة تحملها ونوعية الاسس المناسبة وكذلك صيغ التعاقد وجداول الكميات والاسعار وغيرها من التفاصيل التي يحتاجها المشروع وكما يستوجب ايضا اعداد جداول بكميات ونوعيات المواد اللازمة ووقت توريدها الى المشروع بالاضافة الى تهيئة قوائم تبين اعداد ونوعيات واوقات استخدام الكوادر الفنية بمختلف مستوياتها .

يستوجب وضع جدول زمني لكل مشروع يسمى جدول تقدم العمل يبين فيه الفقرات المختلفة للاعمال والتوقيت الزمني لتنفيذها لغرض الالتزام به وفق مدة المشروع المحددة . غالباً ما يوضع هذا الجدول من قبل الجهة التي تنفذ العمل بناء على طلب الجهة التصميمية أو الاستشارية وتستحصل موافقة الاخيرة على الجدول قبل تطبيقه وتنفيذه في موقع العمل . توجد طرق متعددة لبرمجة الاعمال منها طريقة جدول الفقرات المنفصلة (bar chart method) وطريقة المسار الحرج (critical path method) وطريقة تقييم المنهج ومراجعتة (program evaluation and review technique) وغيرها مثل طرق التحليل الشبكي (network analysis) المتعددة .

ان تفضيل ومزايا استعمالات هذه الطرق من اختصاص مواضيع الادارة الهندسية والفنية وهذه تدرس في مراحل قادمة .

٤- التنفيذ: - تنفذ الاعمال البنائية باساليب متعددة منها اسلوب المناقصات حيث يعهد العمل باكماله الى مناقص متخصص أو أكثر وهناك ضوابط خاصة معدة من قبل وزارة التخطيط تحدد اصناف المقاولين حسب خبراتهم وامكاناتهم أو ينفذ العمل امانة حيث تقوم لجنة معتمدة من قبل صاحب المشروع ومخولة بصلاحيات مالية وادارية كافية لتنفيذ المشروع أو باسلوب التنفيذ المباشر حيث يقوم الكادر الفني لصاحب المشروع بتوفير كافة الامكانيات التي يحتاجها لتنفيذ العمل من قبله مباشرة أي انه لا يجزأ العمل الكلي الى مجموعة مقاولات ثانوية كما في اسلوب التنفيذ امانة .

ان اساليب التنفيذ السابقة معتمدة لدى الجهات الرسمية والمؤسسات العامة الا انه يمكن للافراد أو الجهات غير الرسمية التنفيذ بأي اسلوب يتماشى مع واقع امكاناتهم وطبيعة العمل .

يكون التنفيذ بخطوات تبدأ بمجموعة الاجراءات الضرورية قبل المباشرة بالتشييد ومنها استحصال اجازة البناء الرسمية وتسييج الموقع وتسويته وتوفير الخدمات العامة اللازمة طيلة مدة تنفيذ المشروع كالماء والكهرباء وكذلك وسائل الاتصال وبناء المسقفات الوقتية التي تستعمل كمخازن للمواد والمعدات وتشيد المكاتب اللازمة لادارة المشروع ويشترط ان تكون محلاتها مناسبة حسب استعمالاتها وان لا تتعارض مع موقع ابنية المشروع الدائمة ويسهل رفعها عند انتهاء الحاجة اليها .

يبدأ البناء بعملية التخطيط لغرض تحديد موقع الابنية ومراكز اسسها وجدرانها وكذلك تعيين المناسيب والاحداثيات المتحركة وتستعمل لهذا الغرض معدات هندسية دقيقة منها الثيودولايث واجهزة تحديد المناسيب وقياس المسافات وغيرها . تنفذ بقية فقرات الاعمال بموجب المراحل المفصلة في جدول تقدم العمل .

يحتوي الكتاب في فصوله المختلفة على المعلومات الاساسية اللازمة لتنفيذ فقرات الاعمال البنائية من حيث المواد والاساليب .

انواع الابنية : -

يمكن تقسيم الابنية الى انواع وفق العوامل التالية : -

أ - حسب طريقة التنفيذ : - تنفذ الابنية باحد الاساليب التالية : -

١ - انجاز موقعي : - حيث تنفذ كافة فقرات الاعمال تقريبا في موقع العمل . يحتاج هذا الاسلوب في البناء الى ايدي عاملة كثيرة ومتعددة الاصناف ويستوجب تهيئة المواد الاولية في ساحة العمل وتصنيفها في الموقع بصورة كلية أو جزئية .

ان مجال تصرف المهندس المصمم في هذا النوع من الابنية واسع ويعطيه الحرية في اختيار الاشكال والمواد ومن سلبياته كون نسبة التلف في المواد الاولية عالية وسرعة انجازه بطيئة مقارنة مع بقية اساليب التنفيذ

ان هذا الاسلوب متبع حاليا في معظم دور السكن الشخصية والابنية العامة .

٢ - انجاز سابق (ويسمى احيانا البناء الجاهز) : - حيث ينفذ البناء باستخدام وحدات انشائية جاهزة مصنعة في معامل متخصصة تكون خارج الموقع في معظم الحالات . تتركب هذه الوحدات في موقع العمل بموجب اساليب وتفصيل هندسية معينة . توجد انواع متعددة من البناء الجاهز بنسب مختلفة من التصنيع خارج موقع العمل ، ففي بعض الابنية تكون كافة اجزاء البناء والاسس وحدات مصنعة خارج الموقع بما في ذلك انهاء الوحدات والاسس والتركيب الخدمية وفي انواع اخرى تكون بعض الاجزاء الرئيسية من البناء مصنعة ويكون الانهاء مثلا موقعا .

تختلف اساليب تصنيع البناء حسب المواد المستعملة كأن يكون من الاساس معدنياً أو بلاستيكياً أو مركباً من عدد من هذه المواد .

تتميز الابنية الجاهزة بسرعة التنفيذ والتحكم العالي في النوعية والمواد العاملة اللازمة للتصنيع والتركيب وخفة الوزن مقارنة بالابنية التقليدية . التنفيذ وفق تصاميم محدودة ومقيدة بموجب انتاج معامل التصنيع .

ان تكرر استعمال نفس الوحدات البنائية لمرات كثيرة يجعل هذا النوع من البناء اقتصاديا .

ب - حسب التصميم الانشائي: - تصمم الابنية من الناحية الانشائية وفق احد الانواع التالية : -

- ١ - بناء هيكلية .
- ٢ - بناء غير هيكلية .
- ٣ - بناء مشترك هيكلية وغير هيكلية .

١ - البناء الهيكلية: - يتميز هذا البناء بوجود هيكل حامل من الاعتبار والاعمدة تقوم بنقل احمال الارضيات والجدران الى الاسس .
تكون هذه الهياكل اما معدنية او خرسانية او مركبة منهما وفي الحالة الاولى فانها تصنع وفق مقاطع واطوال قياسية .
يتميز الهيكل المعدني بسرعة التركيب والرفع عند الحاجة ، ويمكن الاستفادة منه ثانية بعد رفعه .

ان تحمل المعادن لاجهادات الشد والضغط بدرجة عالية يجعل مساحة المقاطع المطلوبة قليلة مقارنة مع المواد الاخرى الامر الذي يقلل من الاحمال المسلطة على الاسس ويوفر في المساحات التي تشغلها الاعمدة وفضاء رأسياً اكبر لذا فان المنشآت المعدنية اصبحت مفضلة في الابنية المتعددة الطوابق والابنية ذات الفضاءات الواسعة جدا مثل ابنية المصانع والمخازن والمعارض وغيرها .
تحتاج الهياكل المعدنية الى وقاية من الحريق وصيانة مستمرة لاحتمال تأثرها بالعوامل الجوية .

ان وجوب التزام المصمم بالمقاطع القياسية المنتجة والمتوفرة يحد كثيرا من التصرف الهندسي في التصميم .

تستورد كافة المقاطع المعدنية المستعملة في البناء في الوقت الحاضر لذا من المتوقع ان تكون الكلفة مرتفعة .

حفاظاً على الاقتصاد الوطني يفضل استعمال البدائل المنتجة محليا حتى في حالة تساوي الكلفة أو ارتفاعها نسبياً .

تكون الهياكل الخرسانية المسلحة اما مصبوبة موقعياً أو مسبقة الصب .
تتميز الهياكل الخرسانية المسلحة بان جميع موادها الاولية ما عدا فولاذ التسليح مصنعة محليا وتتوفر لها الايدي العاملة .

تعطي الخرسانة للمصمم حرية التصرف في انتاج الانماط البنائية والاشكال المرغوبة وتتميز بمقاومتها الجيدة للحريق وكذلك بدوامها العالي .

تعتبر الهياكل ثقيلة الوزن ويستغرق انشاؤها زمنا اطول من الهياكل المعدنية وتحتاج الى سيطرة على نوعية الانتاج والتنفيذ .

تكون هذه الهياكل دائمية لا يمكن رفعها ونصبها في محل اخر .
تفقد الجدران في الابنية الهيكلية بعد اكمال الهيكل ويمكن رفع أي جدار من دون التأثير على سلامة المنشأ .

٢ - بناء غير هيكلية : - تنقل احمال الارضيات في هذا النوع من البناء الى الاسس بواسطة جدران حاملة لا يمكن رفعها بعد البناء بخلاف الابنية الهيكلية . يتبع هذا الاسلوب في الابنية الاعتيادية ذات الطوابق القليلة لان تعدد الطوابق يعني زيادة سمك الجدران الامر الذي يسبب نقصان المساحات الصافية للطوابق وتسيط احمال كبيرة على الاسس .

يجب بناء الجدران الحاملة قبل تنفيذ السقوف والارضيات .
٣ - بناء مشترك : - ويكون هنالك اعمدة واعتاب خرسانية أو معدنية تعمل كهيكل في جزء من البناء وجدران حاملة في بعض الاجزاء الاخرى . يتبع هذا الاسلوب لمتطلبات انشائية ومعمارية ولاسباب اقتصادية ايضا . من الضروري توفير التفاصيل الانشائية والتمديدية واعداد التصميم بشكل يؤمن ملافاة حدوث هبوط تفاضلي للاسس باثر من الحد المسموح .

تطور انشاء المباني : -

يشهد العالم حالياً تطوراً ملحوظاً في مواد واساليب البناء وفي هذا القطر بالذات . ونتيجة لخطط التنمية اصبحت الحاجة ماسة جداً واكثر من أي وقت آخر لاستخدام واتباع اساليب بنائية متطورة واستعمال مواد حديثة تتناسب ومتطلبات البناء الجيد .

يتميز البناء بكونه يقدم اداءً جيداً بحسب الهدف المصمم من اجله وان يكون مقبولاً من الناحية المعمارية والجمالية وان يتناسب دوامه مع طبيعة الاستخدام وبكلفة انشاء وصيانة مناسبة .

يتطلب تحقيق هذه المزايا ما يلي : -

١ - تصميماً جيداً .

٢ - انتخاب المواد المناسبة والعمل على تطويرها والسعي لايجاد بدائل افضل من المواد التقليدية المستعملة .

٣ - التنفيذ الجيد وبرمجته واتباع وسائل السيطرة والتحكم في النوعية بما فيها الفحوص القياسية على المواد والاعمال واتباع اساليب متطورة في التنفيذ معتمدة على التكنولوجيا الحديثة بخصوص تحسين نوعية الانتاج مع السرعة في التنفيذ واختصار الكلف .