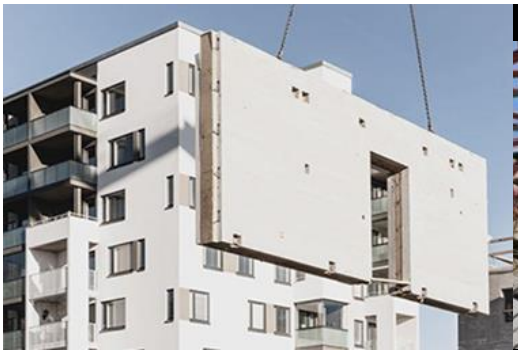
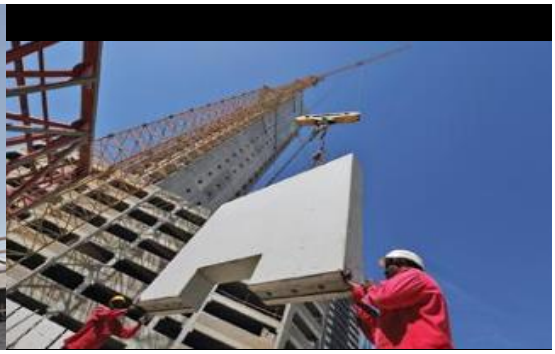
البناء باستخدام الوحدات الجاهزة

مفردات المحاضرة:

1. مقدمة
2. الايجابيات
3. السلبيات
4. تقنيات البناء بالوحدات الجاهز

مقدمة

- بدا التفكير في الاعمال البنائية باستعمال الأجزاء البنائية الجاهزة (المسبقة الصنع) تطبيق النظام النمطي (Modular System) على الأبنية المختلفة و خاصة الأبنية السكنية بصورة جدية بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية.
- و في أوائل الخمسيات من القرن الماضي و نتيجة للدمار الذي حل بالمدن الاوربية و تشريد الملايين من البشر الذين اصبحوا بدون مأوى، بدأت الحاجة الضرورية لتوفير السكن اللازم لهذه الملايين المشردة و إعادة بناء المدن التي دمرتها الحرب.

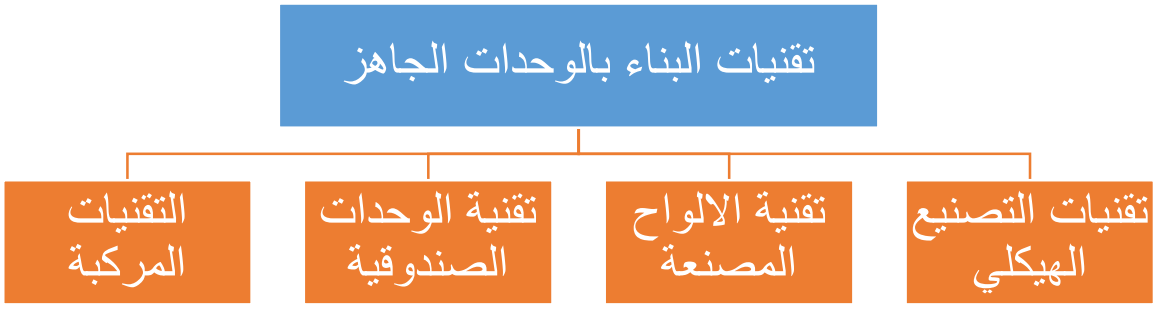
الإيجابيات

يمتاز هذا النوع من الاعمال البنائية (المسبقة الصنع) بما يلي:

1- سرعة التنفيذ مقارنة مع البناء التقليدي.
2- تقليص الحاجة الى الايدي العاملة نتيجة لاستعمال المكننة المتطورة.
3- ترشيد اعمال الانهاء و تقليص حجمها في مواقع التنفيذ.
4- قلة الهدر في المواد الأولية نتيجة لامكانية تجهيز و خزن و استخدام هذه المواد وفقا لانظمة محددة.
5- إمكانية التوفير في المواد الانشائية المستعملة نتيجة لقلة سمك الوحدات و الأجزاء المصنعة و خفة وزنها مع احتفاظها بالمزايا الانشائية و البيئية المطلوبة.
6- إمكانية السيطرة و الرقابة بصورة فعالة على النوعية خلال كافة مراحل الإنتاج.
7- قلة تأثر البناء المصنع بالاحوال الجوية المختلفة مما يؤدي الى استمرارية العمل.
8- قابلية ادخال التحسينات التصميمية و البيئية على الوحدات و الأجزاء البنائية المصنعة كاستعمال المواد العازلة للصوت و الحرارة و استعمال مواد الانهاء الحديثة مع تنفيذ شبكات الخدمات بداخلها.
9- قلة اعمال الصيانة بهذا الأسلوب البنائي اذا ما قورن بالبناء التقليدي فيما اذا تغذ بالأسلوب الصحيح.
10- ذات تكلفة اقتصادية.

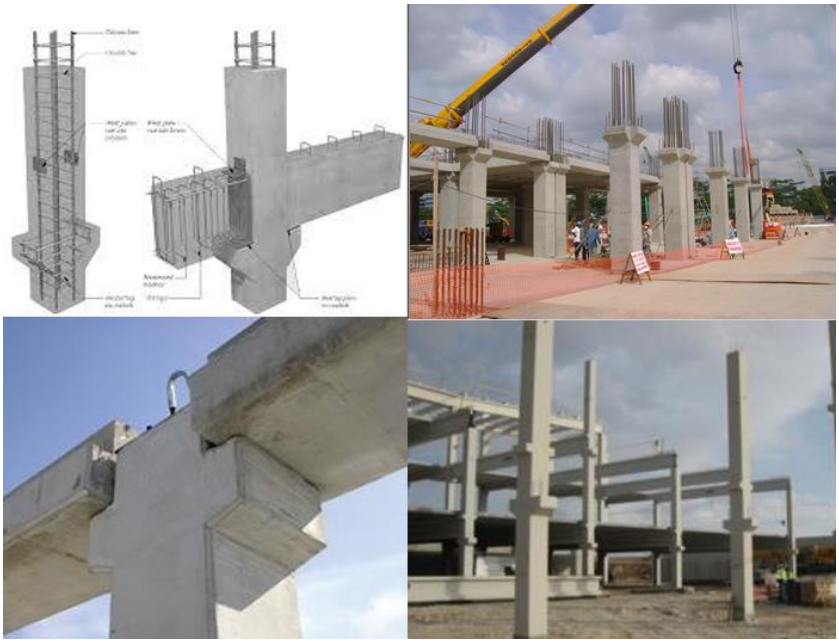
السلبيات

1- عدم القدرة على التغيير المعماري بسبب عدم القدرة على تغيير القوالب.
2- تحتاج الى تقنية تكنولوجية يصعب تواجدها في الدول ذات المستوى التكنولوجي المنخفض.
3- تحتاج الى عمالة مدربة جيدا.
4- يتطلب معدات ذات كفاءة عالية و سائل نقل كبيرة لتقل و رفع وحدات البناء الجاهز.
5- الدقة العالية في التصنيع و التركيب.

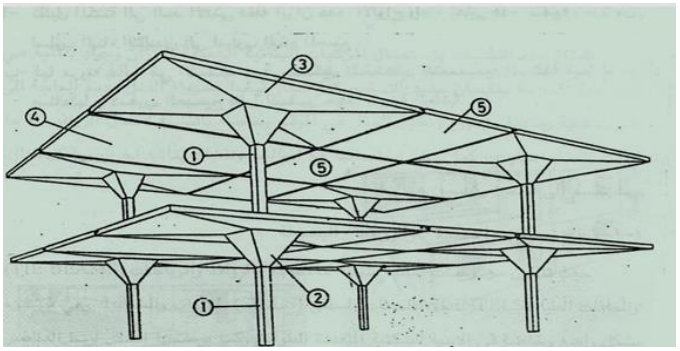


أولا: تقنيات التصنيع الهيكلي: تمتاز هذه التقنيات باستعمال المركبات البنائية الخفيفة الوزن و مواد بنائية هي الخرسانة المسلحة بقضبان حديد التسليح، و كما يمكن استعمالها مع أساليب و تقنيات بنائية أخرى و بشكل فعال، حيث تقسم الى قسمين رئيسيين هما:

1- تصنيع الاعمدة و الروافد البسيطة: تتكون من وحدات بنائية طولية كالاعمدة ة الروافد و الرباطات (Tie Beams) و العتبات العليا (Lintels) و العتبات السفلى (Sills) للابواب و الشبابيك، وهي منتشرة بشكل واسع و خاصة في الأبنية السكنية المتعددة الطوابق، وكما يوضح الشكل لربط العناصر المكون لها.



2- تصنيع الهياكل المركبة (Frames): يتكون الهيكل المركب الواحد من رافدة و عمود او اكثر و يكون استعكالها محدودا للابنية السكنية، ومن مميزاتها تقليل عدد المفاصل بين الاعمدة و الروافد و الاستعاضة عنها بربط الروافد و الاعمدة مع بعضها و التي تكون اكثر سهولة في العمل الموقعي، وكما يوضحها الشكل أدناه:



ثانيا: تقنية الالواح المصنعة (Prefabrication Panel Technology): تعد هذه الالواح من اكثر التقنيات التصنيعية انتشارا في العالم، و التي استعلت بشكل واسع في اوربا بعد الحرب العالمية الثانية، حيث تقسم الى قسمين هما:

1- الالواح المصنعة الصغير (Small Panels): تستعمل هذه الالواح في تنفيذ الوحدات السكنية القليلة الارتفاع، حيث تكون المركبة البنائية فيها حاملة للاثقال كما تستعمل في الأبنية المتعددة الطوابق كعناصر مائلة غير حاملة للاثقال مع أنظمة انشائية أخرى.

مميزات الالواح المصنعة الصغير (Small Panels):

1- تقليل المكننة الى الحد الأدنى لخفة اوزان هذه الالواح، و لهذا تعتبر هذه التقنية تحولا من أسلوب البناء التقليدي الى أسلوب البناء المصنع.
2- لها مرونة عالية في الاستخدام و في تشكيل المخططات التصميمية المختلفة فيما لو تم صناعتها بالأسلوب الصحيح نظرا لصغر حجم المركبة البنائية.
3- يتراوح وزن الالواح من 0.8 – 5 طن حسب نوع الالواح.

2- الالواح المصنعة الكبيرة (Large Panels): وهي تقنيات بنائية عالمية لها أنظمة تصنيعية متعددة تستخدم في الأبنية الواطئة الارتفاع، كما استعملت في الأبنية المتعددة الطوابق و لغاية (16 طابق)، حيث تعتمد على تصنيع الواح جدارية كبيرة كعناصر حاملة للاثقال، و قسم اخر غير حاملة للاثقال و حسب النظام الانشائي المستعمل، إضافة الى تصنيع الواح السقوف الكبيرة الحجم و بابعاد الفضاءات التي تغطيها.

مميزات الالواح المصنعة الكبيرة (Large Panels):

1- اختصار كبير من زمن التنفيذ.
2- الحاجة الى مكننة متطورة بانواع مختلفة و في كافة المراحل من التصنيع و النقل و التركيب.
3- تقليل من المفاصل البنائية.
4- مرونة العمل بهذا الأسلوب الانشائي محدودة.

ثالثا: تقنيات الوحدات الصندوقية: بتقدم التقنيات البنائية ظهر توجه لتصنيع وحدات انشائية بنائية كبيرة نسبيا و بذلك اصبح العمل في المصانع يصل الى (80%) من كمية العمل، و عليه تم التقليص في الايدي العاملة و الفترة الزمنية للتنفيذ. حيث تقسم الى قسمين رئيسيين هما:

1- الوحدات الصندوقية القابلة للحركة و النقل: ان اهم مميزات هذه الوحدات هي:
1- ملائمتها لسكن العاملين في مشاريع ذات فترات زمنية محدودة حيث يتم رفع هذه الوحدات بعد الانتهاء من العمل لنقلها الى موقع اخر.
2- توفير السكن السريع في حالة الضرورة القصوى.
3- تلبيها للحد الأدنى للمتطلبات القضائية و البيئية، اذ تلعب محددات النقل دورا كبيرا في تحديد المساحات البنائية و المواد المستعملة.

2- الوحدات الصندوقية الثابتة: وهي تقنيات متطورة تنفذ منها مشاريع ذات فضاءات محدودة كالمشاريع السكنية و الفنادق، حيث يمثل حجم الوحدة المصنعة فضاء وظيفي كامل يمتاز بما يلي:

1- المرونة في تشكيل الوحدات الحجمية و ذلك لانها تمثل وحدت تصميمية كاملة و منها يمكن الحصول على تكوينات معمارية مختلفة.
2- قلة الحاجة الى الايدي العاملة و التي يجب ان تكون ذات مهارات فنية عالية.
3- الحاجة الى مكننة ثقيلة و ذلك بسبب نقل الوحدات البنائية المصنعة و التي قد يصل وزن الواحدة منها الى (70 طن).
4- قلة المفاصل بين العناصر البنائية و كون هذه المفاصل اكثر تعقيدا لانه يؤدي وظائف بيئية و انشائية معقدة.
5- استعمالها المحدود للمشاريع السكنية مما جعل جميع الأنظمة لها مغلقة.

رابعا: التقنيات المركبة: وهي تعني استخدام اكثر من أسلوب واحد في لتنفيذ معضمها تستخدم أساليب تصنيعية مع بعضها و مع بعض التقنيات البنائية الموقعية الأخرى، و من فوائد هذا الأسلوب الانشائي ما يلي:

1- هناك مجال واسع في التقنيات البنائية لاختيار فيمكن استخدام التقنية الأكثر ملائمة لكل جزء بنائي دون الحاجة الى تطبيقها في الأجزاء البنائية الأخرى.
2- إمكانية ادخال أنظمة تصنيعية مع أساليب بنائية غير مسبقة المصنع.
3- مرونة جيدة لتطوير استخدام التقنيات البسيطة و ادخال التقنيات الأكثر تعقيدا مع مرور الزمن.