وكالة الوزارة
للتطوير العقاري

وزارة الإسكان
MINISTRY OF HOUSING

لماذا نستخدم أساليب البناء الحديثة؟

housing.sa
/ SaudiHousing

جدول العمل

سياق هذه الوثيقة

آثار اعتماد أساليب البناء الحديثة

نظرات تحليلية في أساليب البناء الحديثة

تقنيـــة البنـــاء
Building Technology

اليوم تواجه الحكومات والمطوّرون العقاريون في جميع أنحاء العالم الكثير من التحديات فيما يتعلق بأساليب البناء التقليدية

نبذة عن البناء التقليدي والتحديات التي تواجهه

كيف يبدو البناء التقليدي في الموقع اليوم؟

التحديات الإستراتيجية التقليدية في الموقع

العوامل السببية في الموقع

انخفاض الإنتاجية

الاعتماد على ظروف الموقع مثل الأحوال الجوية وطبيعة الموقع
كثرة التداخلات وعدم الكفاءة بسبب تعقد شكل العلاقات بين الموردين في الموقع
التصميمات الخاصة بالموقع لا يمكن تطويرها

عدم اليقين في مواعيد التسليم

عدم وضوح الجدول الزمني والتكاليف بسبب اختلاف مستويات الصفقات والموردين في الموقع
زيادة مخاطر مشاكل البناء بسبب عدم إشراك المقاولين منذ بداية التنفيذ

نقص المهارات

الاعتماد الكبير على مجموعة صغيرة من المتخصصين بسبب الحاجة إلى مجموعة واسعة من المهارات
انخفاض القدرة على تخطيط وتوزيع الموارد عبر المشروع بسبب عدم وضوح الاحتياجات المطلوبة والمهارات

شفافية البيانات

انخفاض القدرة على جمع بيانات المشروع المباشرة والمهمة والإبلاغ عنها بسبب تعدد العلاقات التعاقدية في الموقع
عدم وجود منصات رقمية مشتركة

القضايا البيئية

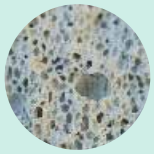
طلب كميات زائدة عن الحاجة وهو ما ينتج عنه هدر للمواد لا يتم استخدامها غالبًا بسبب تبني إستراتيجية (الطلب أولاً بأول)
الاستخدام المفرط للطاقة لتشغيل الأدوات والمعدات، والإفراط في استخدام الوقود لتشغيل المولدات، ونقل العمال، واعمال التشطيبات الداخلية، إلخ

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ كيرني

توجد تقنيات حديثة في السوق تمتلك حصة سوقية قوية على مدى السنوات الماضية

أمثلة على أساليب البناء الحديثة اليوم

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة


الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

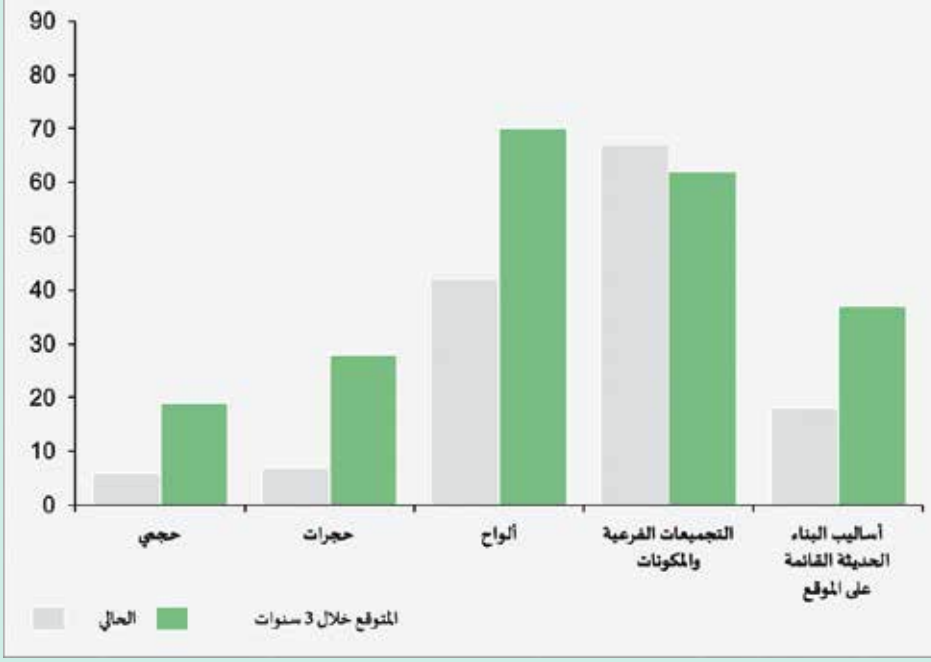
الوحدات الخرسانية الجاهزة

وحدات جاهزة من الحديد الخفيف

الهياكل الحديدية الخفيفة

الشدات (القوالب) النفقية

أنواع أساليب البناء الحديثة المستخدمة اليوم والمتوقعة خلال السنوات الثلاثة القادمة
(النسبة المئوية لجميع المؤسسات في بريطانيا التي تستخدم أنواعًا مختلفة من أساليب البناء الحديثة لبناء منازل جديدة)



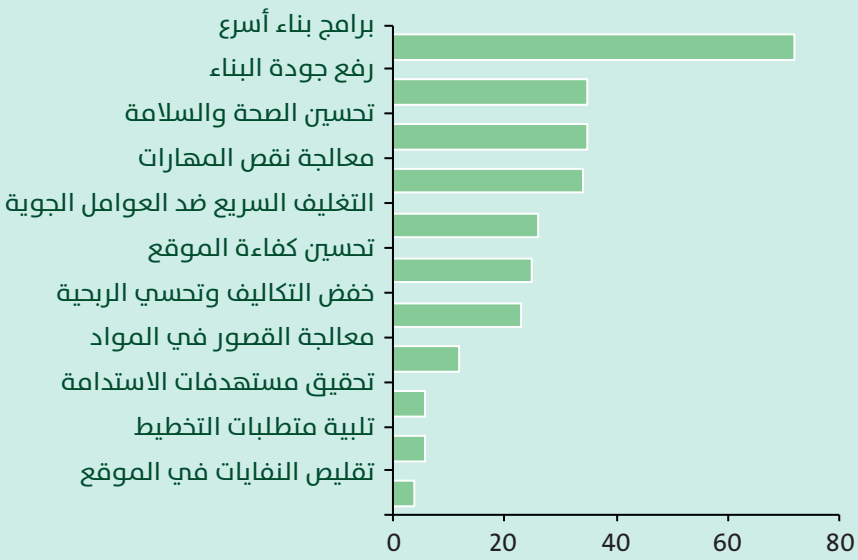
المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ بحث خاص بالمجلس الوطني لبناء المنازل «NHBC»
تحت عنوان «أساليب البناء الحديثة»، كيرني

يتم اللجوء إلى أساليب البناء الحديثة لتنفيذ البناء بطريقة أسرع وأعلى جودة دون الحاجة إلى مهارات عالية مقارنة بالطرق التقليدية

العوامل الدافعة إلى استخدام أساليب البناء الحديثة

الأسباب الرئيسية لاستخدام أو النظر في استخدام أساليب البناء الحديثة

قيام المطوّرين والجمعيات بجمع آراء الذين استخدموا أساليب البناء الحديثة أو فكروا في استخدامها



الآثار الرئيسية المترتبة على استخدام أساليب البناء الحديثة

المطورون

- وقت تنفيذ أقصر
- جودة أعلى
- حل نقص المهارات

الحكومة

- التطوير السريع
- خلق فرص العمل
- التقدم بالصناعة

المستفيدين

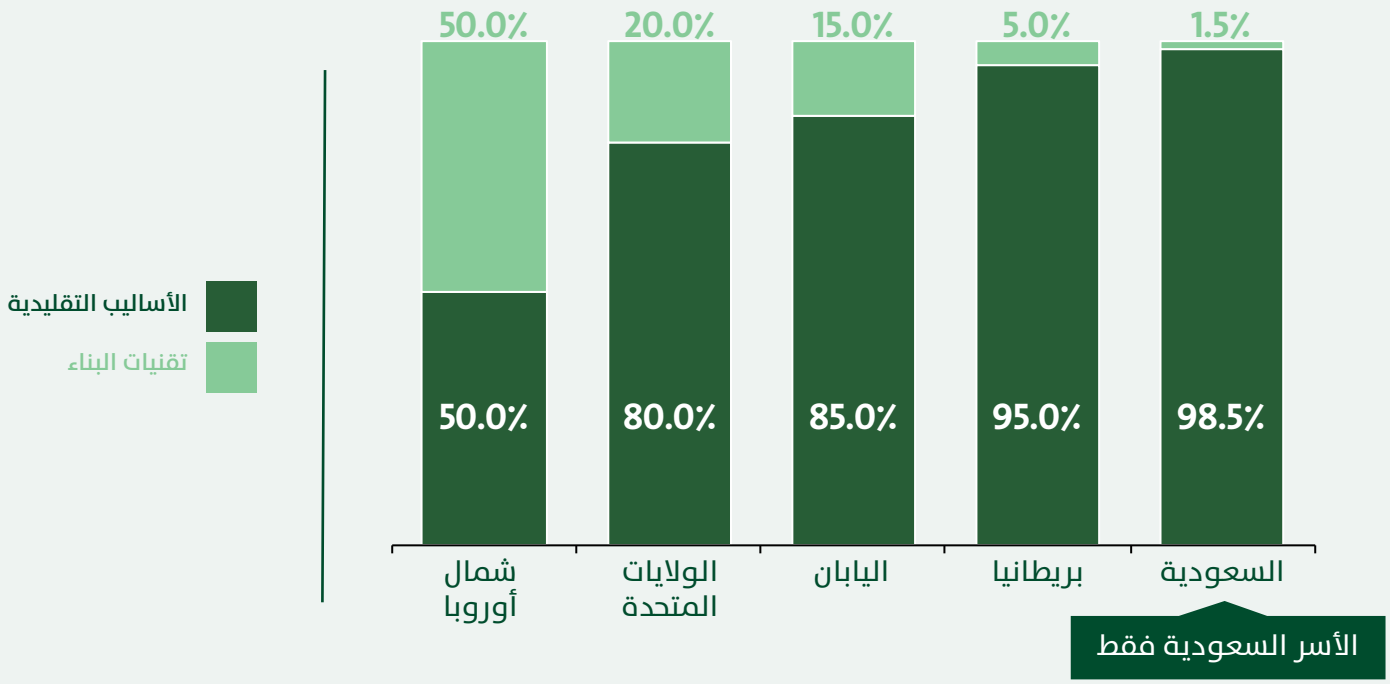
- تحسين جودة الحياة
- انخفاض تكاليف دورة الحياة

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ بحث خاص بالمجلس الوطني لبناء المنازل تحت عنوان «أساليب البناء الحديثة»، كيرني

ولهذا السبب قامت العديد من الاقتصادات الرائدة بطرح عدة مبادرات لزيادة اعتماد أساليب البناء الحديثة

مزيج تقنية البناء

إجراء مقارنة معيارية لاستخدام أساليب البناء
(من إجمالي المباني السكانية الحالي ٪)



تنفيذ أساليب البناء الحديثة حسب الدولة

	الدعم التنظيمي قوانين التصميم والبناء	الحوافز المالية لمقدمي خدمات أساليب البناء الحديثة	أساليب البناء الحديثة في الإنفاق على برامج الإسكان العامة	مرحلة التطور في الدولة
سنغافورة	✓	✓	✓	●
الإمارات العربية المتحدة، دبي	✓*			◔
نيوزيلندا	✓*			◔
استراليا	✓*			◔
بريطانيا	✓		✓	◑
اليابان والسويد	✓	✓	✓	●
الصين	✓		✓	◑

*الوثائق التنظيمية قيد المعالجة

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ مقابلة الخبراء؛ وكالة الإسكان في هونغ كونغ؛ خطة سنغافورة للتنمية السكنية؛ خطط التنمية الماليزية؛ الدراسات البحثية؛ كيرني

جدول العمل

سياق هذه الوثيقة

تقنيـــة البنـــاء
Building Technology

آثار اعتماد أساليب البناء الحديثة

نظرات تحليلية في أساليب البناء الحديثة

التأثير على المطوّرين
التأثير على الهيئات الحكومية
التأثير على المستفيدين

توفر أساليب البناء الحديثة للمطورين وقت تنفيذ أقصر وجودة أعلى، وبالتالي فهمًا أفضل من المشترين المحتملين

ملخص مزايا أساليب البناء الحديثة للمطوّرين

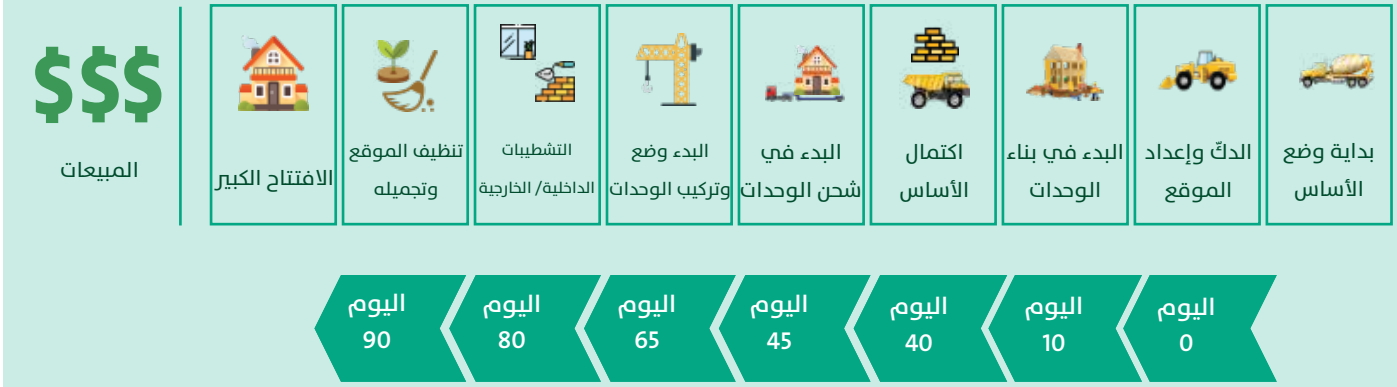
مهلة زمنية أقل	• تقليص وقت البناء بنسبة تصل إلى 50٪، حيث تتم معظم أعمال التصنيع خارج الموقع • إمكانية تنبؤ أفضل بالوقت	• يمكن البدء في تصنيع المنازل تزامنًا مع تنفيذ أعمال التأسيس • يمكن تثبيت المبنى في غضون أيام. تكون أعمال الكهرباء والسباكة والتشطيبات النهائية في الحد الأدنى بالموقع في حالة استخدام أساليب البناء الحديثة • توفر المهلة الزمنية الأقصر فرصة لتحصيل تدفق نقدي إيجابي في وقت مبكر مما يقلل التكلفة الرأسمالية ويحد من المخاطر
جودة عالية	• جودة أفضل وموثوقية أعلى, بسبب عملية التصنيع الموحدة والتي يتم التحكم فيها بشدة	• جودة أعلى في أعمال التشطيب وبالتالي تصور أفضل من جانب المشترين • إدارة المقاولين والرقابة عليهم بطريقة أسهل لتفادي العيوب
حل نقص المهارات	• الحد من الاعتماد على العمالة منخفضة المهارة	• الاستغناء عن عدد كبير من العمالة منخفضة المهارة في الموقع • تهيئة بيئة مناسبة للعمل في المصنع للكوادر الوطنية • الاستغناء عن فائض العمالة المؤهلة المطلوبة للبناء في الموقع

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ كيرني

تمنح أساليب البناء الحديثة المطورين تخفيضًا في أوقات الإنشاءات وتحسين التدفق النقدي بنسبة تصل إلى 50٪

الجدول الزمني للبناء: أساليب البناء الحديثة مقابل الأساليب التقليدية

استخدام أساليب البناء الحديثة



الأساليب التقليدية

جدول العمل

سياق هذه الوثيقة

آثار اعتماد أساليب البناء الحديثة

نظرات تحليلية في أساليب البناء الحديثة

التأثير على المطوّرين

التأثير على الهيئات الحكومية

التأثير على المستفيدين

تقنية البناء
Building Technology

فيما يتعلق بالهيئات الحكومية، تسمح أساليب البناء الحديثة بالتنفيذ الفعال لبرامج تطوير الإسكان ورفع جودة الحياة للمستفيدين

ملخص مزايا أساليب البناء الحديثة للهيئات الحكومية

التطوير السريع

برامج البناء السريعة لإجراء تطويرات سكنية واسعة النطاق

- تسمح أساليب البناء الحديثة بتلبية الطلب المتزايد على المساكن ومواكبة تحديات التوسع العمراني
- علاوة على ذلك، تسمح أساليب البناء الحديثة بتخطيط الموارد بشكل أسهل وتوفير إمكانية أفضل للتنبؤ بالنفقات الرأسمالية

خلق فرص العمل

تحفيز سوق العمل وخلق فرص حقيقية

- ستكون هناك حاجة إلى قوة عمل جديدة ذات مهارات عاليةمن السعوديين
- سينخفض الطلب على قوة العمل الأجنبية ذات المهارات المنخفضة

ترقية الصناعة

تطوير السوق المحلي الحديث للتقنية والابتكار

- ستعمل الشركات الجديدة على تقديم المزيد من المنافسة في السوق وتحسين المخرجات وتفعيل لابتكار
- ستعمل المنافسة على تعزيز الكفاءة والجودة

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ كيرني

حققت ماليزيا انخفاضًا كبيرًا في تكدس الوحدات السكنية العشوائية من خلال التنفيذ الصارم لخطط التنمية الخمسية

دراسة حالة: ماليزيا

نظرة عامة على برامج الإسكان في ماليزيا (الجدول الزمني للمراحل الرئيسية)

1. **تم تنفيذ خطة الإسكان الأولى** لماليزيا عام 1966 بهدف أولي يتمثل في توفير السكن كعنصر من عناصر الخدمات الاجتماعية
2. **يتم طرح خطة إسكان جديدة** كل 5 سنوات كجزء من خطة التنمية الماليزية التي تهدف إلى تحسين نوعية الحياة والمساهمة في مجتمع يوفر الرعاية
3. **تهدف الخطتان السادسة والسابعة** لماليزيا إلى توفير تنمية متوازنة وعادلة لماليزيا

كولا لامبور

1960

2018

أساليب البناء الرئيسية

- إعادة هندسة إجراءات البناء
- قوالب صب الصلب الكبيرة
- ابتكارات البناء والتصميم
- المواد المصنّعة مسبقا
- تفعل كود المواصفات والمقايس

الحقائق الرئيسية

منذ عام 1986-2005

تم إنشاء **2,162,950 وحدة**

مبنية حديثًا

سنغافورة: التطور السريع (80 ٪ من السكان يعيشون في منازل تابعة لمجلس تطوير الإسكان)، وزيادة السعة الإنتاجية وانخفاض الاعتماد على القوى العاملة الأجنبية

دراسة حالة: سنغافورة

نظرة عامة على التحول في الإسكان في سنغافورة

(الجدول الزمني للمراحل الرئيسية)

1960
- أزمة الإسكان في سنغافورة
- 9 ٪ فقط من سكان سنغافورة يعيشون في شقق حكومية
- في 1 فبراير 1960، تم إنشاء مجلس تطوير الإسكان «HDB» لحل أزمة الإسكان في سنغافورة

1965 - 1970 - 1975 - 1980
- في السنوات الخمس الأولى، قام مجلس تطوير الإسكان «HDB» ببناء 54000 شقة
- في عام 1970، تم حل أزمة الإسكان

1990 - 1995 - 2000
- **صياغة خارطة إنتاجية البناء** لدعم لجنة إستراتيجيات الاقتصاد (ESC)

2005 - 2010 - 2015 - 2018
- لا يزال مجلس تطوير الإسكان «HDB» المصدر الرئيسي لإسكان المواطنين
- > 80٪ من سكان سنغافورة يعيشون في منازل تابعة لمجلس تطوير الإسكان «HDB»
- على مر السنين تم الانتهاء من أكثر من مليون شقة

أساليب البناء الرئيسية

- تصميم الوحدات
- استخدام النظم الحديثة
- المواد المصنّعة مسبقا
- تفعل كود المواصفات والمقايس
- بطاقات أداء البناء
- ادارة العقارات المتكاملة IESMTM

خارطة إنتاجية البناء

النهج:
تنظيم العرض والطلب على القوى العاملة الأجنبية منخفضة التكلفة ومنخفضة المهارة
تحسين جودة القوى العاملة في مجال البناء
إدخال المتطلبات التنظيمية والحد الأدنى من المعايير لتعزيز اعتماد تقنية التوفير في العمالة على نطاق واسع
تنفيذ الحوافز المالية لتشجيع تطوير العمل وتبني التقنية وبناء القدرات

الحقائق الرئيسية

- أكثر من 80٪ من سكان سنغافورة يعيشون في منازل أنشأها مجلس تطوير الإسكان «HDB»
- تم الانتهاء من أكثر من 1000000 وحدة سكنية
- تنظيم العرض والطلب على القوى العاملة الأجنبية منخفضة التكلفة ومنخفضة المهارة
- تحسين جودة القوى العاملة في مجال البناء

1- HDB – مجلس تطوير الإسكان
المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ مجلس تطوير الإسكان بسنغافورة؛ الأبحاث السابقة؛ كيرني

تمتلك هونج كونج تاريخًا طويلًا في تقديم أحد أكبر مشاريع الإسكان العام في العالم واستخدام أحدث ما توصلت إليه الأبحاث

دراسة حالة: هونغ كونغ

نظرة عامة على برنامج الإسكان العام

(الخصائص الرئيسية)

تأسست هيئة الإسكان في هونج كونج (HKHA) في أوائل عام 1954 لإنتاج وإدارة الإسكان العام

بدأ برنامج الإسكان العام المكثف في عام 1954 حيث تم تقديم أول مساكن دائمة لإعادة التوطين (عقارات مارك الأول ومارك الثاني)

يمتلك مجلس صناعة البناء (CIC) زمام المبادرة في تعزيز القدرة التنافسية للصناعة والارتقاء بها إلى المستوى التالي

أساليب البناء الرئيسية

- تصميم الوحدات
- المواد المصنّعة مسبقا
- قوالب صب الصلب الكبيرة
- تفعل كود المواصفات والمقايس
- ابتكارات البناء والتصميم

منطقة شيك كيب ماي

الحقائق الرئيسية

- أدارت هيئة الإسكان في هونج كونج واحدة من أكبر أسهم الإسكان العام في العالم، وتضم 1,005,869 شقة منذ عام 1991 وخلال 10 سنوات، قدّمت الهيئة 407,190 شقة

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ هيئة الإسكان في هونج كونج؛ مجلس صناعة البناء في هونج كونج؛ الأبحاث السابقة؛ كيرني

أدت سرعة إنشاء المباني الجاهزة وعدم الحاجة إلى الكثير من القوى العاملة إلى طرح برنامج المليون شقة سكنية (Million Programme) في الستينيات والسبعينيات، والذي يعد واحدًا من المحركات الرئيسية لانتشار المساكن الجاهزة في السويد

دراسة حالة: السويد

نظرة عامة على التحول في الإسكان

(الخصائص الرئيسية)

- تم بناء أكثر من مليون وحدة سكنية جديدة في 1965-1974 بفضل الأساليب الحديثة لتحقيق هدف برنامج المليون شقة سكنية
- كانت معظم الوحدات في برنامج المليون عبارة عن شقق من ثلاث غرف بمساحة 75 متر مربع
- بالنسبة للفئات الأقل دخلاً، دفعت الحكومة 66٪ من التكاليف الأولية على فترة سداد مدتها 30 سنة
- بالنسبة للفئات الأخرى، لبدء البناء قدمت الحكومة الإعانات والحوافز لشركات البناء للشروع في البناء

أساليب البناء الرئيسية

- إطار خشبي
- المواد المصنّعة مسبقا
- وحدات البناء الجاهزة
- التوحيد القياسي

ستوكهولم / جوتنبرج (أمثلة على برنامج المليون شقة سكنية)

الحقائق الرئيسية

- تاريخ طويل يمتد إلى أربعينيات القرن العشرين
- 80٪ من المنازل المنفصلة تستخدم مواد خشبية مسبقة الصنع
- يعتبر مشروع BoKlok الذي تأسس في فترة التسعينيات، مشروعًا مشتركًا بين الشركة المتخصصة في البناء Skanska وعملاق صناعة الأثاث Ikea

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ الأبحاث السابقة؛ كيرني

لعبت جمعية موردي ومصنعي الإنشاءات الجاهزة اليابانية (JPA) دورًا محوريًا في تطوير الإنتاج الصناعي للإسكان وتعزيز تحديث وترشيد هذه الصناعة

دراسة حالة: اليابان

نظرة عامة على التحول في الإسكان

(الخصائص الرئيسية)

- في عام 1963، تأسست جمعية مصنعي وموردي الإنشاءات الجاهزة اليابانية (JPA) من قبل وزارة الإنشاءات ووزارة التجارة الدولية والصناعة
- يجب أن تخضع التقنيات الجديدة لاختبارات صارمة قبل منحها التراخيص، مما أدى إلى بناء منازل جاهزة ذات جودة عالية، أي قادرة على مقاومة الكوارث الطبيعية والعزل الحراري والتصميمات القابلة للتخصيص، وتوسيع شعبيتها بين الأسر ذات الدخل المرتفع
- يعتبر بناة المنازل اليابانيين الفعليين شركات فرعية تابعة لشركات التصنيع، مثل تويوتا، ويتبعون مبادئهم التجارية والتصنيعية الخاصة بشركاتهم الأم

أساليب البناء الرئيسية

وحدات من الإطارات الفولاذية ووحدات البناء الفولاذية

المواد المصنّعة مسبقا

المنازل الجاهزة التي أنشأتها شركة Daiwa House Industry

خمسينات القرن الماضي

ثمانينات القرن الماضي

القرن الحادي والعشرون

الحقائق الرئيسية

- ~150,000 وحدة مسبقة الصنع يتم إنتاجها سنويًا
- 10 أساليب بناء حديثة تنتج ~95٪ من المنازل الجديدة الجاهزة المنفصلة
- يمتلك أكبر مزود خدمات قدرة استيعابية تبلغ ~60,000 وحدة سنويًا
- تبلغ حصة وحدات البناء الجاهزة ~15٪ من السوق

المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ UCL؛ الأبحاث السابقة؛ كيرني

جدول العمل

أثار اعتماد أساليب البناء الحديثة

التأثير على المطوّرين

التأثير على الهيئات الحكومية

التأثير على المستفيدين

تقنية البناء
Building Technology

وأخيرًا، تتيح أساليب البناء الحديثة مزايا كتوفير تكاليف الصيانة والمرافق، وتحسين جودة الحياة

ملخص مزايا أساليب البناء الحديثة للمستفيدين

انخفاض تكاليف دورة الحياة

- **انخفاض بنسبة ~10٪** في التكلفة الإجمالية لدورة الحياة، وذلك بسبب انخفاض تكلفة الصيانة والتوقف والتجديد والتحديث

توفر **أساليب البناء الحديثة تكلفة صيانة أقل** مع وفورات محتملة تصل إلى 20٪

فيما يتعلق **بخفض تكلفة الطاقة**، تحقق المنازل جيدة العزل المجهزة بمعدات كهرباء حديثة **وفرًا يصل إلى 40٪**

يتم تعويض التكاليف عن طريق المدخرات طويلة الأجل: **التعادل هي داخلي قدره 3.8٪** بعد **15 سنة** **10 سنوات، بمعدل عائد**

تحسين جودة الحياة

- تحسن كبير **لمعايير السلامة والبيئة**

تعمل **مواد البناء الجديدة** المستخدمة في أساليب البناء الحديثة على زيادة **سلامة المبنى** (ومن الأمثلة على ذلك زيادة مقاومة الجدران للحرائق لمدة تصل إلى ساعتين)

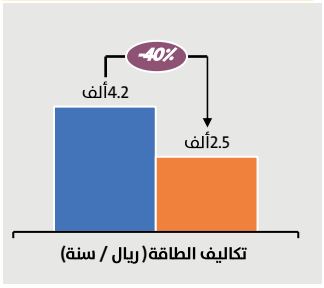
سيتمتع **السكان بالصفات البيئية** الأفضل لمساكنهم على سبيل المثال، توفير 31٪ من الخرسانة المطلوبة)

توفر المنازل التي تم إنشاؤها باستخدام أساليب البناء الحديثة قدرًا أكبر من الأمان، وتقلل من التكاليف مابعد الانشاء بسبب الجودة العالية

الآثار الإيجابية على الجودة بسبب استخدام أساليب البناء الحديثة

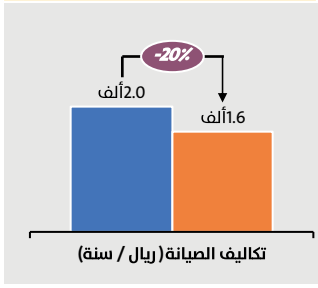
خفض تكاليف الصيانة

يؤدي تحسين جودة البناء باستخدام أساليب البناء الحديثة إلى انخفاض تكاليف الصيانة والإصلاح على مدار دورة حياة المبنى



خفض تكاليف الطاقة

توفر أساليب البناء الحديثة عزلًا فائقًا يقلل من تكاليف الكهرباء ويوفّر الطاقة



يتم تعويض التكاليف عن طريق مدخرات طويلة الأجل:
الوصول لنقطة التعادل في ~ 10 سنوات، بمعدل عائد داخلي قدره 3.8٪ بعد 15 سنة

توفر أساليب البناء الحديثة عزلًا فائقًا يقلل من تكاليف الكهرباء ويوفّر الطاقة

البناء باستخدام أساليب البناء الحديثة البناء التقليدي

ساعدت تحسينات جودة أساليب البناء الحديثة على تحقيق توفير سنوي في التكلفة تصل نسبته الإجمالية إلى حوالي 2,1 ألف ريال سعودي (1,7ألف في الطاقة و0,4 ألف في الصيانة)

تساعد أساليب البناء الحديثة على زيادة معايير سلامة الإسكان وتقليل الأضرار البيئية الناجمة عن البناء

تقديم جودة أعلى للمستفيدين

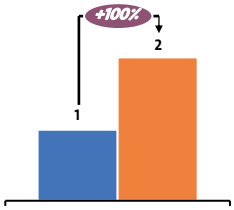
تعزيز سلامة المباني

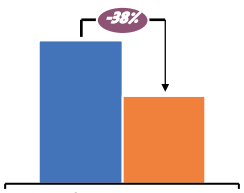
تعمل أساليب البناء الحديثة على تحسين السلامة للسكان، وتقليل الخطر الناجم عن الحرائق والطقس والكوارث الطبيعية

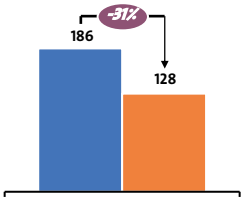
مواد صديقة للبيئة

تعد المباني التي تم إنشاؤها باستخدام أساليب البناء الحديثة أكثر حفاظًا على البيئة حيث ينتج عنها كمية انبعاثات كربونية أقل واستهلاك أقل للخرسانة والمواد الخام الفولاذية

مقاومة عالية للزلازل







المصدر: برنامج تحفيز تقنية البناء؛ كيرني
المصدر: مقابلات الخبراء؛ برنامج تحفيز تقنية البناء؛ كيرني

جدول العمل

سياق هذه الوثيقة

آثار اعتماد أساليب البناء الحديثة

نظرات تحليلية في أساليب البناء الحديثة

تقنية البناء
Building Technology

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

الوحدات الخرسانية الجاهزة

تقنية البناء
Building Technology

نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب(IPS) يتكون من لوحين خرسانيين وطبقة عازلة مصنوعة خارج الموقع لغرض تركيبها في محيط المبنى

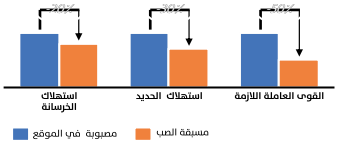
نظرة عامة على نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب (الألواح)

ما هي التقنية؟

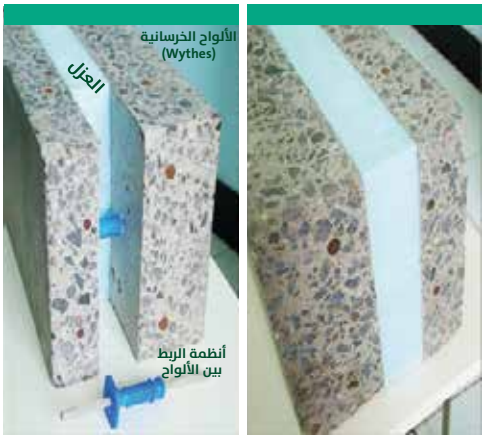
- لوح خرساني معزول مسبق الصب : لوح خرساني مسبق الصب يحتوي على طبقتين من الخرسانة بينهما طبقة عازلة صلبة

- تشمل الاستخدامات ما يلي: بناء أغلفة (جدران خارجية) للمباني السكنية أو التجارية أو الحكومية أو التعليمية

المزايا الاقتصادية



ألواح خرسانية معزولة مسبقة الصب (مقطع عرضي)



نظرة تفصيلية على التقنية

الألواح الخرسانية (wythes): مسبقة الصب في المصنع
قد يختلف سمكها اعتمادًا على المتطلبات الإنشائية والمعمارية للمشروع

أنظمة الربط بين الألواح: يتم الربط بين الألواح باستخدام مواد مثل الدبابيس البلاستيكية، ودعامات ألياف الكربون، والقطع الخرسانية الصلبة، وأنظمة مختلفة على شكل حديد منحني

العزل: طبقة مصبوبة بين الألواح الخرسانية وعادة ما تكون مصنوعة من:
- البوليستيرين الممتد (EPS)، قيمة المقاومة: 3,85 / بوصة إلى 4,35 / بوصة (تختلف حسب كثافة المادة)
- البوليستيرين المقذوف (XPS)، قيمة المقاومة: 5,0/بوصة
- البولي ايزوسيانات، قيمة المقاومة: 6,0/بوصة إلى 8,0/بوصة

عملية نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب (IPS)

خطوات إنتاج وتركيب نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب

1 تقوية الحديد

2 صب الخرسانة

3 عملية المعالجة

4 التجهيز لغرض التوصيل

5 التركيب في الموقع

6 تسليم المسكن

يوفر نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب مزايا جوهرية خلال عملية تنفيذ البناء للمستفيد النهائي، وفي نفس الوقت يتطلب وجود التحكم والسيطرة

نقاط القوة والضعف: نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب

نقاط القوة

فعالية البناء

- **سرعة البناء:**
  - السماح بوقت كافٍ للتخطيط نظرًا للقدرة على جدولة الإنتاج خارج الموقع بشكل منهجي
  - التقليل من الحاجة إلى الأعمال الإضافية في الموقع حيث يمكن إجراء بعض التركيبات الداخلية عن بُعد
- **تنافسية التكلفة:**
  - التقليل من متطلبات العمل الموقع، مما يسهم في تقليل نسبة الهدر وكمية مواد البناء المستخدمة
  - تقليل التكلفة الإجمالية بالنظر إلى المقياس الصحيح
- **مرونة التصميم والبناء:**
  - إلغاء الحاجة لأنظمة العزل والتكسية الخارجية
- **مراقبة الجودة:**
  - تعزيز مراقبة جودة الإنتاج (السماح بتنفيذ الأعمال ذات الجودة العالية)
  - الحد من مساحة التخزين في الموقع للمواد وتقليل التلوث في الموقع

جودة المخرجات

- **الصيانة:**
  - الحاجة إلى القليل من الصيانة نظراً لطبيعة عملية الإنتاج.
  - تقليل عدد الوصلات في المبنى، مما يعني انخفاض التكلفة الإستهلاكية لاستبدال موانع التسرب المشتركة
- **انخفاض مستوى النفاذية:**
  - الحد من التوصيلات الحرارية، مما يعطي استقرارًا أعلى لهيكل المبنى
  - تحسين امتصاص الصوت نظرًا لخصائص المادة
- **السلامة:**
  - زيادة مقاومة الحرائق بسبب المواد المستخدمة وطبقة العزل
- **العزل:**
  - الحد من ارتفاع متطلبات الطاقة للمباني وتقلبات درجة الحرارة الداخلية

نقاط الضعف

- **عدم مرونة التخطيط:**
  - الحاجة إلى التخطيط الجيد في وقت مبكر لضمان التسليم الناجح في الموقع وقدرة نظام الخرسانة مسبقة الصبعلى تلبية المتطلبات
  - محدودية القدرة على إجراء تعديلات في اللحظة الأخيرة أو في الموقع على الألواح مسبقة الصب
- **متطلبات التصميم:**
  - الحد من إبداع المهندسين المعماريين في تصميم المباني وفقًا لمعايير الألواح مسبقة الصب (وإلا يمكن أن تزيد التكلفة بشكل ملحوظ)
- **مخاطر النقل:**
  - الحاجة إلى مركبات نقل متخصصة نظرا لشكل الألواح وحجمها
  - زيادة مخاطر تلف الألواح أثناء عملية النقل بسبب طبيعة المواد
- **متطلبات التركيب:**
  - الحاجة إلى أدوات متخصصة في الموقع (مثل الرافعات) وخبرة لتركيب الألواح

قيمة المقاومة هي: مقياس لمقاومة تدفق الحرارة من خلال سمك معين لمادة (كالعزل) بأرقام أكبر تشير إلى خصائص عزل أفضل
المصدر: NPCA, PCI, برنامج تحفيز تقنية البناء

المصدر: وزارة الإسكان، وشركة وحدات الوطن، وبرنامج تحفيز تقنية البناء

المصدر: PCI, NPCA, برنامج تحفيز تقنية البناء

في سوق أمريكا الشمالية، يتم استخدام الألواح الجاهزة على نطاق واسع في أنواع مختلفة من البناء والتشييد

• مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: أمريكا الشمالية

غير شامل

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
	شركة Gate Precast	الولايات المتحدة	39	• توفير منتجات خرسانية مسبقة الصب معمارية وهيكلية • توفير المنتجات المستخدمة في بنايات المستشفيات، والمكاتب، والمدارس، ومواقع البيع بالتجزئة، والمراسي، والسجون، والمستودعات، والمباني العامة / المؤسسية، والملاعب والساحات، والمباني السكنية والفندقية، ومواقف السيارات
	شركة Spancrete	الولايات المتحدة	72	• تصنيع وتسويق المنتجات الجاهزة لصناعة البناء • توفير الصيانة والدعم؛ وإنتاج المعدات والملحقات للمرخص لهم باستخدامها حول العالم؛ وحلول المصانع، مثل اختيار الموقع، وتصميم المصنع، وحزمة إنتاج المعدات مسبقة الصنع الكاملة • توفير مكونات المباني، مثل أنظمة بناء الأرضيات والأسقف؛ وأنظمة مقاومة الصوت في مواقف السيارات، وحمامات السباحة، وصالات الألعاب الرياضية، وجدران وأسقف المباني التجارية والصناعية؛ وتقديم حلول مسبقة الصنع للهندسة المعمارية؛ وإنتاج لوحات الحائط؛ وعوارض الجسور
	شركة DuKane Precast	الولايات المتحدة	38	• شركة متخصصة في صناعة الخرسانة مسبقة الصب وبناء المنازل • تقديم مجموعة متنوعة من المباني المكونة من منتجات معمارية وهيكلية مسبقة الصب

يتم تصنيع نظام الخرسانة المعزولة مسبقة الصب في المملكة العربية السعودية، كما يوجد مصنع دولي مقره الإمارات العربية المتحدة

• مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: الشرق الأوسط

غير شامل

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
	شركة كينجسبان	على الصعيد العالمي (المقر الرئيسي في الإمارات العربية المتحدة)	53	• توفير حلول بناء لقطاع الإنشاءات • تعمل الشركة من خلال خمسة أقسام: الألواح المعزولة، ومواد العزل، والأرضيات، والمواد البيئية، وأجهزة الإنارة والتهوية • المشاريع: اللوفر أبوظبي، قطار الحرمين السريع، وغير ذلك
	شركة الراشد بيكو	المملكة العربية السعودية	53	• توفير مجموعة كبيرة من الوصلات الخرسانية والحزم المركبة لكل من الحلول مسبقة الصب والمصبوبة في الموقع لمجموعة متنوعة من الاستخدامات • تنفيذ التصنيع في 7 دول، وعرض المبيعات المحلية في 32 دولة، وتوظيف أكثر من 1700 شخص في أعمالها • الشركة التابعة: الراشد بيكو (المملكة العربية السعودية) وبيكو الخليج (الامارات العربية المتحدة)
	شركة بناء للمنتجات الخرسانية المتقدمة (شركة تابعة لشركة بوان)	المملكة العربية السعودية	12	• شركة مسؤولة عن تطوير وتصنيع وتقديم منتجات عالية الجودة، إضافة إلى تركيب منتجات الخرسانة مسبقة الصب • تدير شركة بناء للمنتجات الخرسانية المتقدمة مصنعًا حديثًا في المنطقة الصناعية الثانية بالدمام • تشمل المنتجات: ألواح خرسانية مسبقة الصب، أشكال عزل خرسانية، سلالم، بلاطات مزدوجة، أعمدة، أسوار، جدران حماية، جدران معزولة، إلخ.

على الصعيد العالمي، يتم اعتماد الأنظمة المعزولة مسبقة الصب على نطاق واسع، بما يشمل شركات التطوير العقاري

• مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: باقي دول العالم

غير شامل

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
	شركة Elematic	على الصعيد العالمي (المقر الرئيسي في فنلندا)	59	• تزويد منتجي الخرسانة مسبقة الصنع بالتقنية وخطوط الإنتاج والمنتجات والخدمات التي تساهم في نجاح تجربة العميل • العمل في تقنية الخرسانة مسبقة الصنع للمباني السكنية وغير السكنية • أنجزت الشركة ~ 3600 عملية تسليم في ~ 100 دولة
	شركة Supercast (وهي شركة تابعة لـ Supertech)	الهند	30	• تقوم شركة Supertech Ltd، وهي شركة تطوير عقاري، بتطوير وإنشاء عقارات سكنية وتجارية في الهند؛ حيث تعمل الشركة في تطوير البلدات، ومحال البيع بالتجزئة، والمكاتب، ونزل الضيافة، ومجمعات تقنية المعلومات، والأبنية التعليمية، وساحات الشركات؛ والمنازل • كانت مجموعة Supertech Group أول شركة في شمال الهند تنشئ مصنعًا كبيرًا في نويدا الكبرى لإنتاج جميع عناصر البناء الخرسانية مسبقة الصب باستخدام أحدث الأنظمة
	شركة NuSpan Flooring	بريطانيا	6	• توفر شركة Nu-Span Flooring Ltd نظامًا عالي الأداء للبلاط المعزول مسبق الصنع لاستخدامه في تشييد أرضيات المساكن والمدارس والمباني التجارية منخفضة الارتفاع

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، برنامج مبادرة تقنية البناء

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

الوحدات الخرسانية الجاهزة

تقنية البناء
Building Technology

نظرة عامة على التقنية:

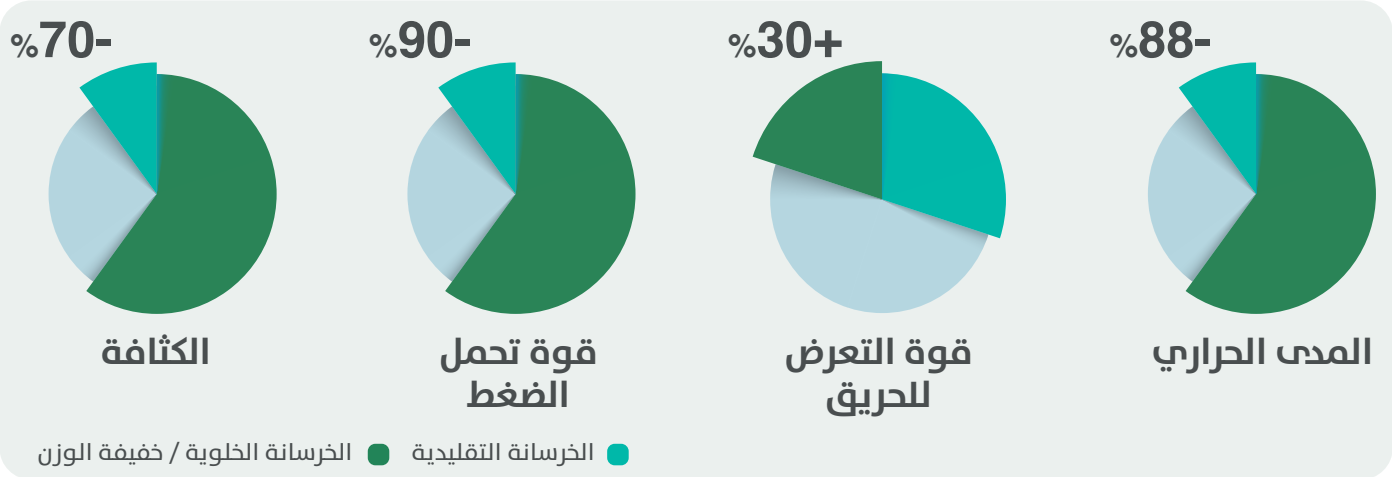
الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

تتفوق الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن (AAC) في بعض الجوانب على الخرسانة التقليدية ويمكن استخدامها للعديد من الأغراض في البناء.

ما هي التقنية؟

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن: مادة تحتوي على فراغات هواء دائمة تولد مادة خفيفة الوزن منخفضة الكثافة عند تسخينها في أفران الضغط.
تتسم بأنها عملية للغاية ويمكن قطعها وحفرها باستخدام الأدوات التقليدية، مثل المناشير الشريطية والمثاقب العادية التي تعمل بالكهرباء.

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن مقارنة بالخرسانة التقليدية



الملخص: عملية التقنية

المواد: مصنوعة من الركام والأسمنت الناعم وعامل التمدد الذي يتسبب في ارتفاع الخليط الطازج مثل عجين الخبز (يحتوي على ٨٠٪ من الهواء).
الإنتاج: يتم تشكيل المواد وتقطيعها إلى وحدات ذات أبعاد دقيقة.
المخرجات: كتل الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن هي كتل صلبة يتم تكديسها وتثبيتها ويمكن تعزيزها بالصلب أو الأعضاء الهيكلية الأخرى لزيادة قوتها.
التركيب: يمكن تركيبها بسهولة بواسطة اللبنات الخرسانية.
الاستخدام: تستخدم في جميع المباني والعناصر الهيكلية وغير الهيكلية وكتل الكسوة وغيرها.

عملية إعداد:
الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

خطوات إنتاج وتركيب الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

01

مزج المواد الخام

02

صب الخرسانة خفيفة الوزن

03

تقطيع الألواح

04

حماية الألواح لمدة ١٥ ساعة

05

الربط التلقائي

06

تركيب الألواح

المصدر: إيركريت أوروبا، سيبوريكس، مبادرة تحفيز تقنية البناء

المزايا والعيوب:
الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

تقدم الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن مزايا متعددة لأصحاب المنازل، ولكن يتخللها بعض العيوب البسيطة.

المزايا

فعالية البناء

سرعة البناء:
- قد تؤدي إلى سرعة تسليم تزيد عن ٣٠٪ مما يسهم في زيادة عائد الاستثمار (RoI).

تنافسية التكلفة:
- يتطلب استثمارًا أقل في أعمال البناء نظرًا لوزنه الخفيف الذي يقلل من وزنه الميت «dead weight».
- تقلل من حاجة الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن إلى الأسمنت والحديد.

سهولة النقل:
- خفيفة الوزن، مما يؤدي إلى سهولة نقلها.

مرونة التصميم والبناء:
- توفر المرونة في تصنيع الأشكال والأحجام المختلفة.
- سهولة قطعها وتشكيلها في الموقع.

جودة المخرجات

الصيانة:
- السماح بإنتاج مباني أقوى، مما يزيد من استقرار المبنى.
- زيادة العمر الافتراضي إذ تبقى المواد دون أن تتعفن أو تجذب العفن الداخلي لتبقى نظيفة ودائمة.
- الحد من الاضرار الناتجة عن الرطوبة والمطر بسبب طبيعة المواد.

انخفاض مستوى النفاذية:
- الحد من التوصيلات الحرارية، مما يعطي استقرارًا أعلى لهيكل المبنى.
- تحسين امتصاص الصوت نظرًا لطبيعة المادة.

السلامة:
- درجة عالية من مقاومة الحرائق (تصل لأكثر من ٤ ساعات).

العيوب

تكاليف الإنتاج:
- عادة ماتكون تكلفة إنتاج كتلة واحدة أكثر تكلفة من الخرسانة التقليدية، لذا، هناك حاجة إلى وفورات الحجم

قوة محدودة:
- قوية بما يكفي لاستخدامها لكن ليست بقوة الخرسانة التقليدية (جهد القص «Shear Stress» يبلغ ٢٢ رطل١ لكل بوصة مربعة مقابل ٤٠ رطل لكل بوصة مربعة، قوة الضغط ٩٠٠ رطل١ لكل بوصة مربعة مقابل ١٥٠٠ رطل لكل بوصة مربعة).

غير مألوفة:
- محدودية استخدام الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن في المملكة العربية السعودية مما يحد من معرفة المقاولين بعملية وضع المواد.

إنتاج مكثف الطاقة:
- يتطلب كميات كبيرة من الطاقة أثناء عملية التعقيم.

١- الحد الأقصى

المصدر: PCI, Lafarge, مبادرة تحفيز تقنية البناء

تعريف ببعض الشركات
المنتجة للخرسانة خفيفة الوزن

يتم إنتاج الخرسانة الخلوية خفيفة الوزن من شركات في الشرق الأوسط.

اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
شركة AKG Gazbeton	تركيا (تعمل في الشرق الأوسط)	غير متوفر	• تقدم شركة AKG Gazbeton الخرسانة الخلوية خفيفة الوزن عالية الجودة والتي تمتاز بالعزل الحراري العالي وغير قابلة للاحتراق ومنتجات مقاومة الزلازل وألواح Minepor عازلة من خلال منشآتها التصنيعية في إزمير وكيريكالي وجورلو. • تصنيع ٥٢٤،٨٨٠ م ٣ سنويًا في مرافق أزمير، و ٥٦٧،٠٠٠ م ٣ سنويًا في مرافق كيريكال، و٦٢٢،٠٨٠ م ٣ سنويًا في منشآت كورلو، وصلت AKG Gazbeton إلى قدرة إنتاجية إجمالية تبلغ ١،٧١٣،٩٦٠ م ٣ سنويًا.
الدلتا للطوبة الرملي	مصر	28	• الشركة الرائدة في إنتاج الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن في مصر، حيث تم بناء المصانع الواقعة شمال وغرب القاهرة في منتصف الثمانينيات باستخدام تقنية Ytong. • تعتبر مدينة القاهة و ما حولها سوق توزيع رئيسي، كما تسوّق الشركة منتجاتها في جميع أنحاء مصر وتقوم بتصدير بعضها إلى الدول المجاورة كالأردن وليبيا؛ وهناك علاقات قوية حاليًا مع المملكة العربية السعودية وغيرها من شركاء الشرق الأوسط.
مصنع دلمون للخرسانة الهوائية	الإمارات	12	• شركة مصنعة لمنتجات الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن في دبي وهي شركة شقيقة لمصنع الجزيرة، بدأت أبوظبي الإنتاج من مصنعها في دبي منذ بداية عام ٢٠٠٦.

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء.

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات:

باقي دول العالم

تعمل بعض الجهات في صناعة البناء منذ أكثر من ١٠٠ عام.

اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
شركة H+H International	الدنمارك	109	• يتمثل النشاط الأساسي في تصنيع وبيع مواد بناء الحوائط. • ٢٨ مصنعًا في شمال و وسط أوروبا وشمال غرب روسيا يبلغ إجمالي إنتاجها أكثر من ٤ ملايين متر مكعب من المنتجات سنويًا ولها. • مكانة رائدة في معظم أسواقها. • خطوط الإنتاج الرئيسية هي منتجات الخرسانة الخلوية/ خفيفة الوزن.
شركة Wehrhahn GmbH	ألمانيا	126	• تقدم حلول صناعية لإنتاج مواد البناء، مثل منتجات الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن، والألواح الدعمة بالأسمنت الليفي، وألواح سيليكات الكالسيوم، وملاط الخلط الجاف. • توفر الشركة أيضًا تصميم المصانع حسب الطلب، وخدمات البحث والتطوير.
شركة JK Lakshmi Cement	الهند	36	• تعتبر شركة JK Lakshmi Cement Limited جزءًا من مؤسسة JK التي يزيد عمرها عن ١٣٥ عامًا؛ شركة صناعية بارزة، لها عمليات في الهند وخارجها ولها حضور قيادي في مجالات الإطارات والإسمنت والورق ونقل الطاقة وحلول منع التسرب ومنتجات الألبان والمنسوجات والجدران والسلالم وما إلى ذلك. • تضمن الشبكة الواسعة للشركة التي تضم ٢٠٠-٢٢٠ خلاطة أسمنت وأكثر من ٧٠٠٠ وكيل لكي تصل منتجاتها وخدماتها إلى ملايين العملاء.

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء.

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

الوحدات الخرسانية الجاهزة

تقنية البناء
Building Technology

أسلوب بناء
حديث فعال

تسمح الشدات (القوالب) النفقية للمقاولين ببناء ادوار متكررة في دورات زمنية مدتها 1-3 أيام

ما هي التقنية؟

الشدات (القوالب) النفقية: شدات (قوالب) فولاذية تستخدم أثناء وضع الخرسانة لصب الاسقف والجدران في نفس الوقت (يمكن أن تكون ذات أشكال وأحجام و وحدات مختلفة).

- تجمع بين الدقة خارج الموقع والمرونة وانخفاض تكاليف البناء في الموقع.
- فعالة للاستخدام في البناء لمتكرر مثل الادوار السكنية والفنادق وأماكن إقامة الطلاب، إلخ.

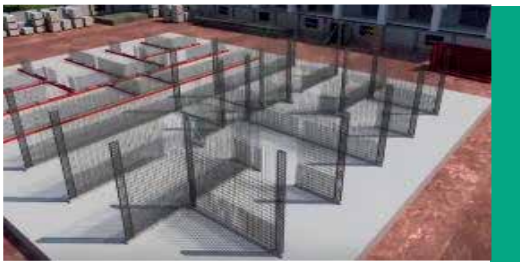
كيف يعمل النظام؟

- تُستخدم وحدات الشدات (القوالب) الفولاذية لإنشاء الوحدات.
- كل وحدة على شكل ا مقلوب؛ حيث يتم وضع وحدتين في مقابل بعضهما البعض لتكوين شكل وحدة سكنية.
- بمجرد وضع النظام الانشائي، يتم إجراء التقوية وصب الخرسانة ومعالجتها.
- عند اكتساب الخرسانة للقوة الكافية، يتم تخفيض الأشكال ونقلها إلى الموقع التالي.

المصدر: Concrete.org.uk, Concretecentre.comg, formworkchina.comg

خطوات التركيب: الشدات (القوالب) النفقية

1 تركيب حديد تسليح الجدران



2 نقل قالبين وتجميعهما في الموقع

3 صب الجدران الخرسانية

4 صب البلاطة الخرسانية

5 إزالة الشدات (القوالب) النفقية

6 تشطيب الوحدات السكنية وتسليمها

المصدر: فريق وزارة الإسكان؛ مبادرة تحفيز تقنية البناء، موقع Outinord

الشدات (القوالب) النفقية

المزايا والعيوب: الشدات (القوالب) النفقية

المزايا

فعالية البناء

سرعة البناء:

- توفر دورة حياة تسمح بتسريع إنهاء العناصر الانشائية بشكل دوري.
- تسريع البناء مقارنة بالبناء التقليدي (بسبب البناء المتزامن للجدران و الأسقف).

انخفاض التكلفة:

- الحد من اعمال اللياسة الإضافية بسبب الأسطح الملساء للجدران و الاسقف.
- تقليل تكاليف العمالة بسبب طبيعة العمل.

مرونة التصميم والبناء:

- السماح بمرونة استثنائية في التصميم والتخطيط.
- إتاحة دقة عالية (يسمح بتجاوز بنسبة ١/ ١٠٠٠).

جودة المخرجات

توحيد المقاسات:

- أسطح ملساء يمكن تنظيفها وطلاؤها.
- إتاحة درجة عالية من توحيد المقاسات يسمح ببدء تصنيع النوافذ والأبواب في مرحلة مبكرة من عمر المشروع.

العزل:

- الحد من الموصلية الحرارية بإستخدام العوازل للاسقف و الجدران.

العيوب

تكاليف الاستثمار:

- تكلفة مرتفعة في بداية المشاريع ناتجة عن الاستثمار في شراء القوالب النفقية و يتم تقليل هذا الاثر بتطبيق النظام للمشاريع التي تحتاج كميات أكبر من الخرسانة .

التدفق النقدي المستمر:

- تستلزم سرعة وتيرة تنفيذ المشروع تدفقًا نقديًا مستمرًا وسريعًا لضمان عدم حدوث تباطؤ في التسليم.

إدارة المشاريع الشاملة:

- تعد سرعة الإنتاج العالية، والوظائف المتعلقة بالإدارة الهندسية أمرًا هامًا، حيث يعد التنسيق العالي ضروريًا للتسليم المشروع.

العمالة الماهرة:

- هناك حاجة إلى قوة عاملة ذات مهارة عالية مقارنة بالنظم التقليدية.

قيود البناء:

- درجة منخفضة من مرونة الوحدات (توفير الحد الأدنى من الأحجام وعدم إمكانية إنشاء مساحات كبيرة).
- الحاجة إلى مواد بناء خاصة في الموقع.

المصدر: مبادرة تحفيز تقنية البناء ,PCI, Lafarge

تُستخدم الشدات (القوالب) النفقية في الشرق الأوسط من قبل مستخدمين محليين او من شركات تابعة للشركات المصنعة للنظام

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: الشرق الأوسط

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
doka	شركة دوكا الخليج	الإمارات العربية المتحدة	25	• تستخدم شركة Doka Gulf F.Z.E تقنية الشدات (القوالب) في صناعة البناء • يقع مقر الشركة في دبي، الإمارات العربية المتحدة • تعمل شركة Doka Gulf F.Z.E كشركة تابعة لشركة Doka GmbH
PERI	شركة بيري السعودية	المملكة العربية السعودية	غير متوفر	• توفير أنظمة حديثة لصب الخرسانة وأنظمة السقالات وتقديم الخدمات والالواح الخشبية مقرها في جدة • إحدى الشركات التابعة لـ Peri Formwork Systems
ARTAR	شركة عبدالرحمن سعد الراشد	المملكة العربية السعودية	26	• شركة قابضة ديناميكية ومتنوعة الاستثمارات تعمل في أنشطة رئيسية تشمل الإنشاءات والعقارات وإدارة الاستثمار • تمتلك شركة لتصنيع الخرسانة مسبقة الصنع (شركة الراشد أبيتونج المحدودة)

يتم إنتاج الشدات (القوالب) النفقية على مستوى العالم من قبل شركات البناء الكبيرة وشركات اصغر

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: باقي دول العالم

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
Implenia	مؤسسة إمبلينيا	سويسرا	12	• تعمل Implenia AG كشركة لتقديم خدمات البناء والتشييد في المقام الأول في سويسرا وألمانيا والنمسا والنرويج والسويد • تقوم الشركة بمشاريع متخصصة لقطاع الإسكان والصحة والشيخوخة السكانية • كما تشارك في تطوير العقارات السكنية والتجارية والمقاولات العامة وتشييد المباني، وبناء الطرق، والأشغال المدنية؛ وبناء الأنفاق وخدمات هندسة الأساسات
PERI	شركة بيري	الولايات المتحدة	36	• تقوم شركة PERI Formwork Systems، Inc. بتصنيع وتوريد أنظمة القوالب، والسقالات، في الولايات المتحدة وعلى الصعيد الدولي؛ وتشمل منتجاتها قوالب صب الخرسانة للجدران والأعمدة والبلاطات والجسور والأنفاق • مقرها الرئيسي في إلكريدج بولاية ماريلاند. تعمل PERI Formwork Systems، Inc. كشركة تابعة لشركة PERI GmbH
doka	شركة بيري	النمسا	60	• تقوم شركة Doka GmbH بتصنيع السقالات والقوالب لمشاريع البناء؛ حيث تقدم أنظمة بناء الجدران، مثل قوالب الجدران والأعمدة، وقوالب خشبية للجسور وأنظمة الاسقف. • دوكا هي شركة تابعة لشرك Umdasch AG

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

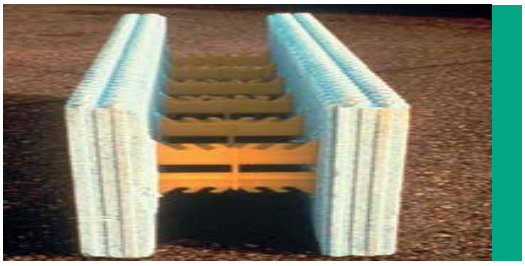
الوحدات الخرسانية الجاهزة

تقنية البناء
Building Technology

النظام الانشائي للشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

*خطوات تركيب الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

1 إنتاج ألواح الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة



2 البدء بتركيب الزوايا

3 رص الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

4 وضع شبكة التسليح الطولية و العرضية

5 صب الخرسانة

6 التشطيب الخارجي والداخلي

المصدر: فريق مبادرة تحفيز تقنيات البناء التابع لوزارة الإسكان؛ موقع Nudura؛ BuildBlock ICFs

توفر الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة التكاليف أثناء البناء

مزايا الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

1 توفير في التكاليف

يمكن أن يؤدي استخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة إلى توفير في التكلفة يصل إلى 7٪ مقارنة بالمباني الخرسانية التقليدية
وهذا راجع إلى أن الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة تلغي الحاجة إلى إستخدام بنود مكلفة مثل بناء الجدران من الطوب و اعمال العزل الحراري

ما يصل إلى 7٪ من الوفورات في التكاليف

2 كفاءة الطاقة

الجدران التي يتم بناؤها باستخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة تكون محكمة الاغلاق بنظام موحد في الاسقف و الجدران، وهو ما يمثل جزءًا كبيرًا من حمل التدفئة والتبريد في المبنى تسمح المقاومة الحرارية العالية والمسامية المنخفضة بتركيب أنظمة تسخين وتبريد أصغر، وبالتالي تحسين كفاءة الطاقة

- كفاءة طاقة أعلى بنسبة 33٪
- انخفاض بنسبة 50٪ في سعة معدات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء1

3 الاستدامة

تظهر المباني المنشأة باستخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة مقاومة استثنائية للرياح وهي صديقة للبيئة في المناطق المعرضة للأعاصير والرياح، قد يوصف لأصحاب المنازل استخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة للحصول على أقساط تأمين مخاطر مخفضة بالنظر إلى المقاومة الإضافية لمنازلهم ضد الأضرار
تعتبر المباني المشيدة بالشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة المبنية بشكل صحيح مقاومة لأحمال الرياح ويمكن تصميمها في جميع المناطق التي تعاني من تكرار حدوث الزلازل؛ كما أنها مقاومة أيضًا للحريق

زيادة 10 أضعاف عن أعلى قوة ضغط

4 سرعة البناء

يمكن توفير الوقت في الموقع حيث تعتبر الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة جاهزة للتركيب في موقع البناء
يعمل الإنشاء السريع على تقليل ساعات العمل اللازمة في الموقع وزيادة التدفق النقدي للمشاريع

توفير الوقت حيث تكون الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة جاهزة خارج الموقع

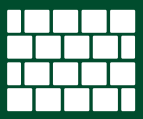
المصدر: شركة كندا للرهن العقاري والإسكان، ICFbase، سيميكس، معهد مقاولين ويسكونسن، الأبحاث المكتبية؛
1- يشير الاختصار HVAC إلى: التدفئة والتهوية والتبريد

ينطوي استخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة على بعض القيود في المساحة و تغيير التصميم المعماري

مخاطر وعيوب استخدام الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

1

ضيق المساحة



قد تُحدث الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة قيودًا على المساحة لأن الجدران قد تكون أكثر سمكًا مقارنة بالبناء التقليدي
قد يكون ذلك عيبًا بصفة خاصة عند بناء وحدات ذات غرف صغيرة على سبيل المثال

2

صعوبة إعادة التشكيل

من الصعب إعادة تشكيل المنازل المبنية بالشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة، مما يجعل من الضروري النظر في تصميم المنزل في البداية وتوقع التغييرات المستقبلية التي يمكن إجراؤها
على سبيل المثال، تتطلب إضافة نافذة أو باب قطع الجدران الخرسانية الصلبة، الأمر الذي قد يكون معقدًا ويستغرق وقتًا طويلاً

3

مخاطر تسرب المياه

يتمثل خطر المتانة الرئيسي في تسرب مياه الأمطار إلى الداخل؛ ومع أن الجدران نفسها ليست عرضة للمشكلات المتعلقة بالرطوبة، يمكن أن يسبب التسرب مشاكل في التشطيبات الداخلية

تعتبر الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة تقنية جديدة إلى حد ما، وقد بدأت العديد من الجهات العمل بها في أواخر التسعينيات

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: باقي دول العالم

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
NUDURA	شركة Nudura Corp	كندا	17	• أحد الشركات الرائدة المنتجة للشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة؛ ومقرها في كندا، حيث يوجد بها مصنعان؛ • وتوسعت في السوق الأمريكية عام 2006 مع شريكتها في التصنيع شركة بوليفورم؛ وقامت الشركة ببناء مصنع في كولومبوس، جورجيا • تنتج الشركة 4 مجموعات من أنظمة الجدران المبنية بالشدات (القوالب) (EPS) الخرسانية المعزولة، تتكون من ألواح رغوية مصنوعة من البوليسترين والروابط البلاستيكية المتحركة التي تربط جانبي الألواح مع بعضها البعض؛ كما تقدم مجموعة من منتجات تغليف المبنى من الخارج
amvic building system	شركة AMVIC	كندا	21	• لديها 3 مصانع في كندا ومقرها في تورونتو، وسكاربورو وكالغاري، بالإضافة إلى مصانع مرخصة في ميزوري ويوتا في الولايات المتحدة الأمريكية؛ كما أن لها شركاء في المكسيك وأيرلندا ورومانيا وروسيا • تنتج الشركة حلول عزل مستدامة وموفرة للطاقة للمنازل والمباني للاستخدامات السكنية والتجارية والزراعية
FOX BLOCKS	شركة Fox Blocks	الولايات المتحدة	14	• يقع مقرها الرئيسي في أوماها بولاية نبراسكا وتعود ملكيتها إلى شركة والتي تأسست في عام 1946، Airlite Plastics أم تدعى • تمتلك 22 مصنعًا في أمريكا الشمالية • صنعت الشركة أكثر من 50 مليون قدم مربع من أسطح جدران الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة • كما تنتج عناصر الربط البلاستيكية المصنوعة من البوليسترين المستخدمة في الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

يتم تقديم حلول الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة من قبل بعض الشركات في الشرق الأوسط

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: الشرق الأوسط

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
PAL	شركة Plastbau	المملكة العربية السعودية	غير متوفر	• تقدم منتجات مصنعة مسبقًامن مادة EPS البولسترين بلوكات او بانلز • تشمل منتجات الشركة الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة للجدران والاسقف الخرسانية • تشمل المشاريع الوطنية مدينة الملك فهد الطبية بينما تشمل المشاريع الدولية محكمة في نابولي بإيطاليا وفندقًا من 60 غرفة في مطار مالبينسا بإيطاليا • مصنع يقع في الدمام
AB'z	شركة AB'z Invest	البحرين	29	• شركة متنوعة تستثمر في قطاعات مثل تقنية البناء وتجارة مواد البناء المتنوعة والطاقة المستدامة • بدأت الشركة في تداول مواد البناء في عام 1989 من خلال شركة AB'z Trade • تقدم حلول البناء منذ عام 2005 من خلال شركة AB'z Build

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء

المصدر: مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

تقنية البناء
Building Technology

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

الوحدات الخرسانية الجاهزة

الهياكل الحديدية الخفيفة هي صفائح من الحديد خفيف الوزن تتميز بقدرتها على تحمّل قدر ضخم من الإجهاد، وتُستخدم في العديد من التطبيقات الانشائية

نظرة عامة على الهياكل الحديدية الخفيفة

- الهياكل الحديدية الخفيفة هي قطاعات حديدية مصنوعة من صفائح رفيعة ومنتظمة المقطع بدون استخدام أي حرارة
- وتكون الصفائح عادة نحيفة للغاية (1,2 - 8 مم)
- يُطلى سطح تلك الصفائح بسبائك الزنك لتغطي سطح الحديد بالكامل، وتعزله تمامًا عن عوامل التآكل في البيئة المُحيطة به
- قد يتفاوت سُمك طبقة الطلاء بالزنك ليتناسب مع نطاق واسع من البيئات. فمن المُعتاد أن تحتاج البيئات البحرية لأعلى مستوى من الحماية، بينما تحتاج المناطق الجافة جيدة التهوية إلى أقل مستوى منها
- تضمن هذه العملية لمصنعي المُنتجات الحديدية القدرة على إنتاج صفائح من الفولاذ فائق المقاومة للاحمال وخفيف الوزن في نفس الوقت
- وبفضل ذلك تصبح المباني أكثر صلابة وأقوى وأمتن وأسهل في البناء

كيف يُنتج؟

تُصنّع الألواح الحديدية الخفيفة بطريقتين أساسيّتين، وهما:

1) **التشكيل بالتمرير**

- حيث تم تمرير صفائح بعرض مناسب عبر سلسلة من أسطوانات الدرفلة لتخرج بالأشكال المطلوبة للقطاعات
- وتُستخدم هذه الطريقة لإنتاج عدد كبير من القطاعات بطول كبير

2) **التشكيل بالكبس**

- كبس صفائح قصيرة الطول بعرض مناسب بين فكي المكبس
- وتُستخدم هذه الطريقة لإنتاج عدد الصغيرة من القطاعات بطول أقصر

ما استخداماتها الشائعة؟

- ينتشر استخدامها في الأبنية الحديدية المصممة بإستخدام نفس النظام
- مناسبة لعمل الاسقف و الجدران
- شائعة الاستخدام لإنشاء الوحدات في كل من الولايات المُتحدة الأمريكية واليابان

المصدر: معهد الإنشاءات الحديدية، تصميم الهياكل الحديدية بقلم كيه إس شاي رام ومبادرة تحفيز تقنيات البناء، إنشاء الوحدات باستخدام الهياكل الحديدية خفيفة الوزن

يمكن استخدام الهياكل الحديدية الخفيفة في التطبيقات الإنشائية (الجدران و الأسقف)

نظرة عامة على تقنيات الهياكل الحديدية الخفيفة

تُستخدم الهياكل الحديدية الخفيفة في التطبيقات الانشائية

- يُمكن استخدام الهياكل الحديدية الخفيفة لإنشاء الهيكل الرئيسي للبناء، مثل الجدران والأرضيات وبلاطات الأسقف والدعامات الأفقية
- يتم إنشاء هيكل معدني باستخدام قطاعات الحديد الخفيف، ثم تُغطى أو تُكسى بألواح من الجانبين لتشكل معًا جدارًا حاملا.
- يتم ربط الوصلات ببعضها باستخدام البراغي ذاتية الثقب وذاتية اللولبة
- عادة ما يطلب المقاولون قطاعات بثقوب جاهزة ينفذها المصنع، لتمكينهم من تمديد الأسلاك ووصلات السباكة بكل سهولة عبر الجدران
- ثم تُملأ الفراغات بين القطع بمادة العزل
- وتصلح هذه الطريقة من الإنشاء للاستخدام كعناصر غير إنشائية ، مثل الجدران الداخلية والتكسيات الخارجية

إعداد هيكل الحديد خفيف الوزن قبل تركيب الواح الاسمنت

الربط بين جدران الحديد الخفيف وبلاطة الأرضية

المصدر: معهد الإنشاءات الحديدية، تصميم الهياكل الحديدية بقلم كيه إس شاي رام ومبادرة تحفيز تقنيات البناء، إنشاء الوحدات باستخدام الهياكل الحديدية خفيفة الوزن

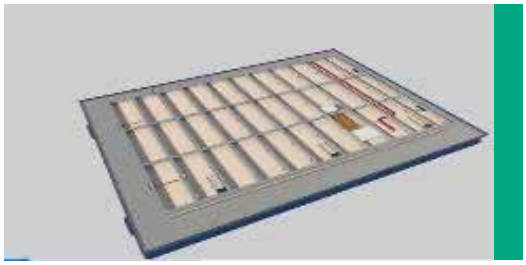
الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

خطوات إنتاج وتركيب الهياكل الحديدية الخفيفة

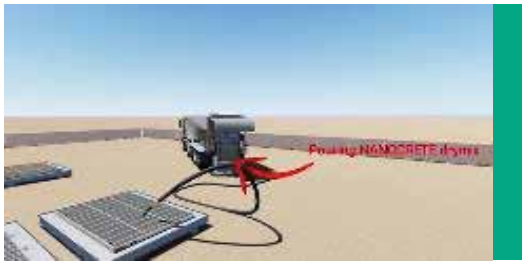
1 تجهيز المواد الخام

2 لحام الكمرات الحديدية

3 تجهيز الألواح الحديدية



4 صب الخرسانة



5 تركيب الحديد والألواح

6 إتمام المشروع

المصدر: وزارة الإسكان، فريق أساليب البناء الحديثة

تُستخدم الوحدات الجاهزة المصنعة بالحديد الخفيف لإنشاء مُختلف أنواع الأبنية

نظرة عامة على الوحدات الجاهزة المصنعة بالحديد الخفيف

نوع الوحدة	الوصف	التطبيق الرئيسي
رباعية الأوجه	• يتم تصنيعها من أربعة أوجه مُغلقة لخلق مساحة حجمية (غرفة) • يتراوح الحد الأقصى لارتفاع المبنى بين ٦ إلى ١٠ طوابق	• الفنادق • المباني السكنية • مساكن الطلبة
ذات الوجه المفتوح جزئيا	• يمكن تصميم الوحدات الجاهزة بأوجه مفتوحة جزئيًا عبر استخدام الأركان والعوارض الافقية والراسية من الحديد • يتراوح الحد الأقصى لارتفاع المبنى بين ٦ إلى ١٠ طوابق	• المساكن الرئيسية للعمال • شقق سكنية صغيرة • الفنادق التي تضم ممرات • مناطق التجمع داخل مساكن الطلبة
مفتوحة الجانب الأحمال تنقل لاعمدة الزوايا	• يمكن تصميم الوحدات الجاهزة لتكون مفتوحة بالكامل من جانب واحد أو جانبين عن طريق نقل الأحمال إلى أعمدة الزوايا • حيث يمكن وضع الوحدات جنبًا إلى جنب لإنشاء مساحات مفتوحة اكبر • يبلغ الحد الأقصى لارتفاع المبنى عادة إلى ٣ طوابق	• المدارس • المستشفيات • المباني السكنية بغرف متفاوتة المساحات
الوحدات المدعومة بهيكل رئيسي	• تُصمم الوحدات بحيث تُدعّم بواسطة القاعدة الحديدية • تُستخدم الجسور لتدعيم الأحمال العلوية	• المشروعات متعددة الاستخدامات (التجزئة والتجارية والسكنية)
السلالم	• يمكن تصميم السلالم كوحدات منفصلة	• تستخدم في وحدات البناء الجاهزة بارتفاع يصل إلى ٤ طوابق
غير الحاملة	• وحدات البناء الجاهزة الغير مُصممة لتقاوم أي أحمال سوى وزنها الذاتي والقوى المؤثرة عليها عند رفعها	• المراحيض والحمامات • غرف المعدات

*توضيحي

الوحدات الجاهزة رباعية الأوجه

تركيب الوحدات الجاهزة مفتوحه الجوانب في مستشفى

المصدر: معهد الإنشاءات الحديدية مبادرة تحفيز تقنية البناء

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

خطوات إنتاج وتركيب الوحدات الحديدية الخفيفة الجاهزة

1 تجهيز الألواح الحديدية الخفيفة

2 إنتاج هياكل الحديد بالمعدات

3 إتمام بناء هيكل الوحدات الحديدية الجاهزة

4 صب الخرسانة خفيفة الوزن بالمصنع

5 نقل الوحدات الجاهزة إلى موقع العمل

6

المصدر: وزارة الإسكان، فريق أساليب البناء الحديثة

تتيح تقنية الحديد البارد إمكانية البناء السريع، وتكلفة أقل في دورة حياة المشروع ومستوى أفضل من السلامة

مزايا استخدام الهياكل الحديدية الخفيفة مقارنة بالخرسانة المُسلحة التقليدية

1

عمليات إنشاء أسرع

- وقت تشييد أقصر مقارنة بأساليب البناء التقليدية
- يتميز إنشاء الهيكل الحديدي الخفيف بكونه أسرع 3 مرات من الإنشاء باستخدام الخرسانة المُسلحة التقليدية

2

تكلفة أقل على عمر المشروع

- تحقق تكلفة أقل على امتداد العمر مقارنة بالهياكل الخرسانية التقليدي

3

أخف وزنًا وأكثر قوّة

- الوزن الذاتي للمبنى مشيد باستخدام الهياكل الحديدية الخفيفة يشكل ما نسبته 10٪ من نظيره المُشيد بالخرسانة التقليدية
- يُسهم تخفيف وزن المبنى في زيادة قدرة المبنى على مقاومة الزلازل

4

جودة أعلى

- أعلى جودة مقارنة بالخرسانة المسلحة التقليدية، حيث يتم تصنيع الوحدات الحديدية الخفيفة في المصنع
- ويسهم هذا في تحقيق مستوى أكبر من الدقة في الأبعاد مقارنة بمباني الخرسانة المُسلّحة

5

مرونة التصميم

- تضمن مرونة التصميم بفضل تفوق الصلب على الخرسانة المسلحة في المرونة
- توفر الهياكل الحديدية الخفيفة مساحات أكبر نظرًا لشغلها مساحة أقل

6

الاستدامة

- تحقق مستوى ممتاز من الاستدامة نظرًا لإمكانية إعادة تدوير 100٪ من مواد الهياكل الحديدية الخفيفة، ولا تفقد أي من مميزاتها
- لذا تحُقق الهياكل الحديدية الخفيفة عمر إعادة تصنيع يمتد إلى ما لا نهاية

المصدر: مقارنة متعددة العناصر بين الهياكل الحديدية الخفيفة والخرسانية المسلحة: دراسة حالة مبادرة تحفيز تقنية البناء

تشتمل مخاطر استخدام الهياكل الحديدية الخفيفة في الإنشاءات على سماحها بنفاذ الصوت وفقدانها لقوتها في حالات الحريق

مخاطر استخدام أساليب البناء باستخدام الهياكل الحديدية الخفيفة

نفاذية الصوت	• تسمح الهياكل الخفيفة بنفاذ الصوت عبرها بشكل أكبر من نفاذه في الأبنية المصمتة من الطوب • لذا يلزم إضافة المزيد من مواد العزل الصوتي لخفض نفاذة الصوت، وهو ما يضيف المزيد من التكلفة
السلامة ضد النيران	• تفقد الهياكل الحديدية الخفيفة قوتها في حوادث الحريق. لذا يلزم استخدام الوسائل المناسبة لمكافحة الحريق. وأسهل طريقة للوقاية ضد النيران هي تغطية الحديد بطبقة معالجة لمكافحة النيران أو تكسية بألواح إسمنتية • على الرغم من أن الهياكل الحديدية الخفيفة لا تحترق بحد ذاتها إلا أنها تتأثر بصورة مباشرة بدرجات الحرارة المُرتفعة

هناك شركات في الشرق الأوسط متخصصة في إنتاج وحدات البناء الجاهزة من الحديد الخفيف

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: الشرق الأوسط

اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
إمكاي	الإمارات العربية المتحدة	غير متوفّر	• مُتخصصة في تصميم وتصنيع وحدات البناء الجاهزة لمجموعة كبيرة من القطاعات الصناعية العامة والخاصة • تبيع مُنتجاتها مُباشرة للعملاء • توفر حلولا مُتكاملة وجاهزة للبناء. يرتكز هيكل البناء على الهياكل المعدنية الخفيفة المُشكّلة على البارد، والتي تتناسب تقريبًا مع جميع أنواع البناء، وتتمتع بجودة فاخرة تتخطى جودة الأبنية من الطوب والخشب بشوط كبير • المشروعات الكُبرى: المقر الرئيسي المحلي لشركة إيمرسون بالمنطقة الحرة، والمقرات المحلية لشركة بيبسي كولا، ومستشفى الإمارات في الجميرة 2، والمقر الرئيسي لشركة موتورولا للحلول التقنية وبرج BCT
معاني فيتشرز	الأردن	غير متوفّر	• تقدم شركة معاني فيتشرز خدماتها لمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا عن طريق قسمين رئيسيين هما الإنشاءات والأثاث
سبيس ميكر المملكة العربية السعودية	المملكة العربية السعودية	29	• تحتل سبيس ميكر المملكة العربية السعودية لأنظمة البناء المكانة المثالية لتلبية متطلبات الأبنية للشركات والأغراض التجارية والصناعية والعامة • توفر سبيس ميكر المملكة العربية السعودية برنامجًا سريعًا لخدمة عملائها ممن يرغبون في توظيف حلول اقتصادية وصديقة للبيئة، منذ مرحلة التصور المبدئي حتى التصميم والتصنيع والتشييد بالموقع. وتستخدم معدات FrameCAD النيوزيلندية، والتي تتميز بأنها صاحبة أحدث تقنية عرفها العالم في إنتاج الحديد المسحوب على البارد

المصدر: معهد الإنشاءات الحديدية مبادرة تحفيز تقنية البناء
المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء

بعض الشركات العالمية العاملة في مجال الهياكل الحديدية الخفيفة التي تمارس أعمالها في سوق الشرق الأوسط

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: بقية دول العالم (مع تواجد بمنطقة الشرق الأوسط)

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
BAUHU INTERNATIONAL	باوهو إنترناشونال	المملكة المتحدة تشحن مُنتجاتها لمُختلف أنحاء العالم، ولها حضور طاغ في الإمارات العربية المُتحدة	غير متوفّر	• توفر أنظمة بناء من الهياكل الحديدية الخفيفة المناسبة للاستخدام في غالبية الوحدات الجاهزة • يتم تصنيع الهياكل الحديدية الخفيفة وتجميعها في المصنع للتأكد من توفير مُنتج تام التصنيع وتوريد مكونات بالغة الدقة • يمكن شحن الهياكل المعدنية إلى أي مكان في العالم في حاويات الشحن أو بالنقل البري. يتم تعبئة وتغليف المبنى في المصنع، ثم تحميله على وسيلة النقل المناسبة لتوصيلها مباشرة إلى موقع العمل • العملاء: ستاربكس ومدينة دلفت فينيتشي ودينيز والفارس فرانك وسونيفا فوشي MetalForming
FRAMECAD	شركة Framecad	نيوزيلندا فريق محلي في الشرق الأوسط	31	• صنّع أنظمة الهياكل الحديدية، وكانت سابقًا تحمل اسم لتقنيات لبناء المحدودة • يتميز نظام FFRAMECAD بكونه طريقة حديثة وسريعة للبناء بجودة فائقة باستخدام الهياكل الحديدية خفيفة الوزن • يتيح نظام FFRAMECAD من أنظمة الهياكل الحديدية مرونة التصميم والهندسة المعمارية مع تحقيق كفاءة التكلفة والاستدامة والمتانة والسلامة والتآكل ومكافحة الحشرات والآفات
ÖZKA PREFABRIK	أوزكا بريفابرك	تركيا الشحن الدولي والتصميم والتنفيذ في الشرق الأوسط	غير متوفّر	• تمارس أعمالها في قطاع الوحدات الجاهزة المتحركة وسابقة التصميم، وتقدم خدماتها في التصميم والهندسة والتصنيع والتسويق وخدمات ما بعد البيع • توفر باقة من المنتجات والخدمات في مختلف أنحاء العالم بما يتناسب مع جميع أنواع الظروف المناخية
Steelbras	ستيل بارز	البرازيل المشروعات الكُبرى في الشرق الأوسط	غير متوفّر	• ستيل بارز هي اتحاد يضم نخبة من متخصصي البناء والمهندسين ممن يتمتعون بخبرة تجاوزت عشرين عامًا من العمل في مُختلف أنحاء العالم، تحالفوا معًا لبناء العديد من المشروعات السكنية والتجارية في البرازيل
prekons	بريكونز	تركيا (مقر في أبوظبي)	28	• توفر باقة من الخدمات المتكاملة في مجالات الهندسة والتصنيع والإنشاء وحلول البنية التحتية التي تشمل أنظمة كهربائية وميكانيكية جميعها من مصدر واحد فقط على أساس تسليم وحدة مكتملة للسكن • تُنفذ التصميمات الهندسية طبقًا لأحدث المعايير واللوائح الدولية، ويتم الإنتاج باستخدام معدات متطورة تعمل بالحاسب الآلي "CNC"
ORCA INNOVATION · DESIGN · TECHNOLOGY	أوركا للتقنيات الحديدية الخفيفة	المملكة المتحدة مشروعات في الشرق الأوسط	غير متوفّر	• مُتخصصة في تصميم وتصنيع وتجميع الهياكل الحديدية الخفيفة، ولها أعمال في قطاعات المساكن والرعاية الصحية والتعليم • على مدار الـ 20 عامًا المنصرمة اكتسبت أوركا معرفة رائدة بالقطاع وتتمتع بخبرة كبيرة في التصنيع خارج الموقع والنقل إلى الموقع وإنشاء المشروعات الضخمة، وتفتخر بتنفيذ أبنية في منطقة الشرق الأوسط تخطت مساحتها نصف مليون م2 العملاء: Arch, Bam, KIER,وجامعة نيوكاسل وخدمات الصحة الوطنية

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء

على الصعيد العالمي، استطاع منتجو الوحدات الجاهزة من الهياكل الحديدية الخفيفة تلبية احتياجات الأسواق المحلية، إلى جانب المشاركة في التصدير إلى البلدان الأخرى

أمثلة على شركات تصنع الوحدات الجاهزة من الهياكل الحديدية الخفيفة موزعة جغرافية

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
enevate Advanced Building Systems	إنيفيت	المملكة المتحدة	غير متوفر	• تمتلك فريقًا داخليًا لتصميم الوحدات الجاهزة، يضم معماريين ومهندسين، يعكفون على إعداد التصميمات التفصيلية لأنظمة إنيفيت، و تطبيقها ضمن جميع أنوع الإنشاءات • يتألف النظام من هياكل حديدية مُحكمة التصميم، وتُنتج في المصنع من 355 فائق الجودة، المشابه للنوع المُستخدمة في الأبنية شاهقةS الصلب الارتفاع المُشيدة على هياكل معدنية يتم تجميعها في الموقع
CAPSYS	كابسيس كورب	الولايات المتحدة	غير متوفر	• شركة مُتميزة في تصنيع الوحدات الجاهزة، ومتخصصة في الأبنية المقاومة للحرائق. تساعد وحدات كابسي في تشييد أي نوع تقريبًا من الأبنية السكنية والتي تضم الوحدات الجاهزة المصنوعة خصيصًا من الهياكل الحديدية غير القابلة للاشتعال. تتخصص مصانعها في إنتاج الأبنية القائمة على هياكل حديدية
green terra homes	جرين تيرا هومز	كندا	6	• شركة مُتخصصة في صناعة المنازل من الهياكل الحديدية لتجميعها في الموقع، إلى جانب الوحدات الجاهزة بالمصنع لبناء المنازل من هياكل حديدية • تعمل جرين تيرا هومز على شحن مُنتجات كاملة تامة التشطيب من المنازل لتشييد وحدات البناء الجاهزة والتي يتم تشييدها وتجهيزها في بيئة خاضعة للتحكم في المصانع

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء

قائمة التقنيات

دراسة متعمقة في أساليب البناء الحديثة

نظام الخرسانة مسبقة الصنع المعزولة

الخرسانة الخلوية / خفيفة الوزن

الشدات (القوالب) النفقية

الشدات (القوالب) الخرسانية المعزولة

الهياكل الحديدية الخفيفة (الهياكل)

الهياكل الحديدية الخفيفة (الوحدات)

الوحدات الخرسانية الجاهزة

تقنية البناء
Building Technology

الوحدات الخرسانية الجاهزة هي وحدات خرسانية مسبقة الصب والتجهيز والتي يتم فيها بناء جميع أجزاء المباني تقريبًا بعيدًا عن الموقع ثم يتم تجميعها بالموقع

إنشاء الوحدات الجاهزة يتم داخل المصانع

الأبنية والوحدات الخرسانة الجاهزة

- تنطوي أعمال الإنشاء خارج الموقع على عمليات تخطيط وتصميم وتصنيع عناصر المبنى في المصانع، ثم تُنقل إلى موقع المشروع لتجميعها
- في أعمال البناء بالوحدات الجاهزة، يتم تشييد المبنى بالكامل تقريبًا بعيدًا عن الموقع في صورة وحدات مستقلة تشبه الصناديق، تضم جميع الجدران والأرضيات والأسقف وتمديدات الأسلاك وأعمال السباكة والتجهيزات الداخلية
- يشهد المصنع إتمام أكبر جزء من وحدات البناء الجاهزة (يصل إلى 95٪ في بعض الحالات) لمختلف أنواع منتجات البناء الجاهزة المُعدّة خارج الموقع
- يحقق العمل بالتوازي بين أعمال البناء في الموقع وفي المصنع توفيرًا في الوقت قد يصل إلى 50٪ مقارنة بأعمال البناء التقليدية

خطوات إنتاج وتركيب الوحدات الحديدية الخفيفة الجاهزة

1 إعداد هيكل وحدات البناء الجاهزة

2 صب مزيج الخرسانة على وحدة البناء الجاهزة

3 إتمام أعمال التشطيبات

4 نقل الوحدات الجاهزة إلى موقع العمل

5 نقل الوحدات الجاهزة إلى موقع العمل

6 توصيل جميع وحدات البناء الجاهزة وتسليم الوحدة

المصدر: Building.co.uk, Modular.org, WBDG.org, designbuildings.co.uk
المصدر: وزارة الإسكان، فريق أساليب البناء الحديثة

يتيح البناء بالوحدات الجاهزة إمكانية الارتقاء بالكفاءة والجودة والمرونة وتخفيض التكاليف

مزايا استخدام الوحدات الخرسانية الجاهزة

1 عمليات إنشاء أسرع

- يمكن إتمام تنفيذ المشروعات على نحو أسرع، حيث يتم تشييد الوحدات الخرسانية الجاهزة في المصنع بالتزامن مع تنفيذ الأعمال الأخرى بالموقع
- يمكن إتمام المشروعات أسرع بنسبة 50٪ مقارنة بالأساليب التقليدية للتشييد بالموقع، وهو ما يساعد على تسريع وتيرة التدفقات النقدية الواردة

2 الرقابة على الجودة

- يتم تنفيذ الوحدات بدرجة مرتفعة من الجودة، نظرًا لتنفيذ إعمال الإنشاء داخل المصنع، في ظروف رقابة وملاحظة عن كثب. على النقيض مما تشهده أعمال التشييد بالموقع من هامش خطأ أكبر
- أكد استطلاع للرأي أن 77٪ من المقاولين يقرون بتفوق المباني الجاهزة من حيث الجودة

3 تخفيض التكاليف

- تخفيض التكاليف بفضل طبيعة الأعمال المتكررة في البناء بالوحدات الخرسانية الجاهزة التي تُعد خصيصًا لتناسب بيئة المصنع، بافتراض توفر مشاريع كبيرة و ترشيد تكاليف شراء المواد الخام وعدم إدخال أي تغييرات على التصميم في وقت متأخر
- التفاصيل الانشائية الموحدة عامل مهم في تخفيض رسوم التصاميم الكلية، كما يسهم التخطيط المبكر في تخفيف مخاطر زيادة التكلفة بسبب حوادث التأخر بالموقع

4 المرونة

- يمكن توسعة المباني المُشيدة باستخدام الوحدات الخرسانية الجاهزة بكل سهولة أو تقليص مساحتها بإضافة أو إزالة الوحدات الجاهزة
- كما يمكن نقل المباني المُشيدة باستخدام الوحدات الجاهزة من موقع إلى آخر إذا لزم الأمر

5 الاستدامة

- يسهم تنفيذ قدر أكبر من أعمال التشييد خارج الموقع في الحد من المخلفات نظرًا لبيئة العمل الخاضعة للسيطرة التامة، وما تحققه من دقة أكبر واحتمالية أخطاء أقل. كما يسهل إعادة تدوير المخلفات الناتجة عن المصنع.
- ذلك بالإضافة إلى كفاءة العزل الحراري نتيجة لاستخدام العوازل ، وهو ما يرشّد من استهلاك الطاقة.

المصدر: Building.co.uk, Modular.org, WBDG.org, KPMG

وعلى الرغم من المزايا الواضحة للبناء بالوحدات الخرسانيةالجاهزة، إلا أنها مشوبة ببعض المخاطر والعيوب

المخاطر والعيوب التي تشوب أعمال البناء بالوحدات الخرسانية الجاهزة

1 خطر استرداد التكلفة

- تعتمد الجدوى الاقتصادية لأعمال البناء بالوحدات الجاهزة على حجم المشروع؛ حيث عادة ما تكون الاقتصادات الضخمة المُتحققة متناسبة مع الحجم؛ ويُحتمل أن تكلّف المشروعات الصغيرة المنفذة باستخدام الوحدات الجاهزة مبالغ أكبر من تكلفة إنشائها بأساليب البناء التقليدية

2 قيود النقل

- هناك بعض القيود بشأن حجم الوحدات الجاهزة ووزنها، نظرًا للحاجة إلى نقلها بالشاحنات
- هناك أيضًا قيود على وضع أكثر من وحدة فوق بعضها

3 التخطيط المستقبلي

- يلزم الانتهاء من تخطيط المساحة والتصميم التفصيلي وتكامل الخدمات جميعهم في مرحلة أسبق منها في المشروعات التقليدية، نظرًا للارتفاع الكبير في تكلفة تنفيذ أي تغييرات متأخرة على التصميم

4 وجهة نظر العامة السلبية

- فيما مضى، كان التصنيع المسبق يُستخدم في المنازل لتلبية احتياجات طارئة. حيث وفرت وحدات البناء الجاهزة مساكن مؤقتة مثل الأكواخ. لذا، قد يرى البعض أنها أرخص ثمنًا وأقل جودة مقارنة بأساليب البناء التقليدية

5 المشتريات

- هناك قصور في توفر الوحدات الخرسانية الجاهزة من موردين متنوعين بعد البدء في المشروع فإذا اتضح أن المورد مُتدني الأداء يصعب إيجاد البديل الافضل لذا من الضروري للغاية اختيار الموردين وبناء علاقات عمل بعناية فائقة

المصدر: Building.co.uk, Modular.org, WBDG.org

يتم توفير تقنية الوحدات من قبل كل من شركات البناء الكبيرة والمتخصصة

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: باقي دول العالم

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
LAING O'ROURKE	شركة Laing O'Rourke	المملكة المتحدة	40	• شركة بناء كبرى تقدم وحدات البناء الجاهزة كجزء من نطاق عملها • تستخدم الشركة تصميمًا مبتكرًا للتصنيع و التجميع (DfMA) والذي يسمح بإنتاج الوحدات الجاهزة بشكل أسرع و أرخص • توفر الشركة مجموعات من المنتجات عالميا و يشمل : عناصر إنشائية مختلفة للمباني الخرسانية مسبقة الصنع والعوارض الخرسانية للسكك الحديدية وتركيبات الوحدات الميكانيكية والكهربائية
ATCO Structures & Logistics	شركة Atco الهياكل والخدمات اللوجستية	كندا	71	• شركة بناء كبرى تنتج وحدات البناء الجاهزة، والمكاتب المتنقلة، وسكن الكوادر العاملة، والمباني المتخصصة، إلخ • لديها عمليات في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا وأستراليا • تخدم عملاء في مختلف الصناعات مثل النفط والغاز والقطاع العسكري وقطاع الدفاع والقطاع العام
KLEUSBERG Wir geben Zukunft Raum.	شركة KLEUSBERG GmbH & Co.	ألمانيا	70	• شركة KLEUSBERG GmbH & Co. KG هي شركة إنشاءات تجارية • تقدم الشركة KLEUSBERG GmbH & Co. KG وحدات البناء الجاهزة والمباني المتنقلة والهياكل داخل المصنع • تعمل شركة كشركة تابعة لشركة Kleusberg Holding Gmbh & Co. Kg

يتم توفير تقنية الوحدات من قبل كل من شركات البناء الكبيرة والمتخصصة

مجموعة مختارة من الملفات التعريفية للشركات: الشرق الأوسط

	اسم الشركة	موقع الشركة	سنوات العمل	الوصف
أيان Ayan	شركة أيان القابضة	المملكة العربية السعودية	غير متوفر	• شركة قابضة استثمارية متنوعة الإنتاج تعمل في مجال تقنية البناء والصناعات العقارية • تمتلك ذراع الإنتاج الخاص بالشركة Modulines ترخيصًا حصريًا لنظام Fisher 3D • تمتلك Modulines مصنعًا بسعة إنتاج سنوية تبلغ 200,000 متر مربع • عادة ما تكون الوحدات المنتجة في المصنع مكتملة بنسبة 80٪
maani VENTURES	معاني فنتشرز	الأردن	32	• مجموعة صناعية تقدم منتجات وحلولًا هندسية مخصصة • لديها عمليات في الأردن ومصر والعراق والكويت وليبيا والمملكة العربية السعودية والسودان والإمارات العربية المتحدة وقطر • يوفر ذراع البناء الخاص بها مباني متطورة مبنية بوحدات جاهزة الصنع
DUBOX	شركة دوبكس	الإمارات العربية المتحدة	غير متوفر	• تصميم وإنتاج الوحدات الخرسانية الجاهزة • تقوم بأعمال الانشاءات تسليم مفتاح بإستخدام وحدات الخرسانة الجاهزة • تسليم أكثر من 130 ألف متر مربع من مسطحات المباني في جميع أنحاء منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

المصدر: شركة كابيتال آي كيو، مواقع الشركات، مبادرة تحفيز تقنية البناء