

الشدات المنزلقة رأسياً Vertical Slip Form

• التعريف:

هو من نظم التشييد في الموقع التي أحدثت طفرة في توفير الجهد والوقت في تنفيذ المنشآت الخرسانية ذات الارتفاع الشاهق، وبصفة خاصة الخالية من الأرتدادات والبروزات والفتحات، مثل الصوامع وخزانات المياه والأبراج وآبار المصاعد ودعامات الكبارى ونظام الكور الداخلي للخرسانات المسلحة وما شابه ذلك.

• الهدف من الاستخدام:

يهدف استخدام هذا النظام إلى الحصول على استمرارية لعملية صب الخرسانة ليلاً ونهاراً لتنفيذ المنشآت المرتفعة بمعدل سرعة كبير، ولإنشاء الحوائط بكامل إرتفاع المبنى باستمرار ودون توقف للصب مما يوفر الوقت.



شكل الشدات المنزلقة رأسياً

• فكرة تشغيل النظام:

هي ببساطة استمرارية لصب الخرسانة داخل شدات تتحرك رأسياً بنظام، وتأخذ شكل قطاع الخرسانة المطلوب صبه، بحيث تتحرك الشدة رأسياً إلى أعلى من جزء لآخر قبل تمام شك الأول حتى لا تلتصق الخرسانة بجسم الشدة وفي نفس الوقت لا تتحرك بسرعة تسمح للخرسانة بالسقوط لعدم تصلدها التصلد الكافي الذي يحافظ على شكلها. ومن ذلك يتضح أن دقة تحديد معدل رفع الشدة هي الفاصل الأوضح لنجاح هذه العملية، ويتراوح هذا المعدل من ١٥ - ٣٠ سم/ساعة. في هذا النظام يتم إنشاء الحوائط بكامل إرتفاع المبنى باستمرار ودون توقف للصب داخل شدات معدنية تتحرك إلى أعلى باستخدام روافع هيدروليكية تنزلق على محاور رأسية تعمل على تحريك الشدة لأعلى بشكل مستمر، وهذا يتوقف على نوع الأسمنت والإضافات ودرجة الحرارة أثناء الصب.



استخدام الشدات المنزلقة رأسياً في المباني المرتفعة

• تصميم الشدة المنزلقة رأسياً:

يصمم جسم الشدة من ألواح إما من الخشب أو من الحديد، وغالباً ما يفضل استخدام الشدة المسلحة لأن الخشبية عادة لا تتحمل الظروف التي تتعرض لها في الموقع، أما ارتفاع الشدة الداخلي فيكون قطاع من المنشأ ارتفاعه من ١,٢٠ الى ٢,٠٠م، ويقوى جسم الشدة بأربطة أفقية من ألواح خشبية أو كمرات معدنية لمقاومة ضغوط الصب.

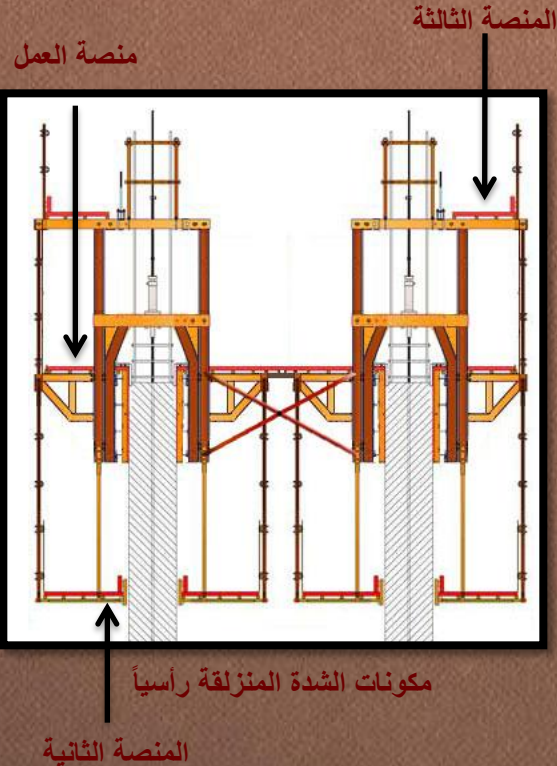
• مكونات الشدة المنزلقة رأسياً:

تثبت في جسم الشدة ثلاث بلكونات مرفرفة في الاتجاه خارج المنشأ، وتسمى تلك البلكونات بالمنصات ولكل منصة وظيفة محددة.

أ- **المنصة الأولى (منصة العمل):** تكون تلك المنصة في منسوب الصب (نهاية الجسم من أعلى) وتسمى بمنصة العمل حيث تستخدم في وقوف العمال لتثبيت حديد التسليح و لترشيد صب الخرسانة المعلق من ونش برجى وأيضاً لوضع أي مشغولات معدنية أو حلوق أو فتحات محددة غير بارزة .

ب- **المنصة الثانية:** هي المنصة السفلية التي تعلق في الشدة حيث يقف عليها عاملين لمعالجة ونهو أى عيوب تظهر في الخرسانة وأيضاً المعالجة بالمياه.

ت- **المنصة الثالثة:** هي منصة اختيارية وتثبت بالشدة لكن أعلى من منسوب الصب والغرض منها تشوين حديد التسليح لتقليل الازدحام على المنصة الوسطى و يتم منها أيضاً منع انحراف الشدة أثناء الصعود.

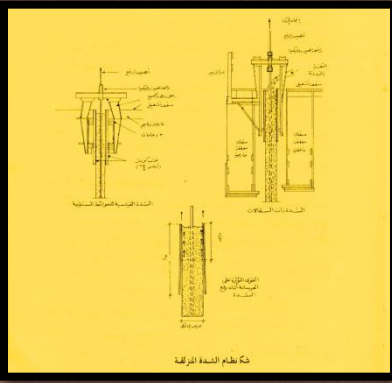


مكونات الشدة المنزلقة رأسياً

المنصة الثانية

• فكرة عمل الشدة:

تثبت الأربطة الأفقية للشدة مع بعضها البعض بواسطة أذرع رأسية متقاربة لمنع الشدة من الانفراط وهذه الأذرع تترايط مع بعضها البعض أعلى الشدة مكونة إطار خارجي (Yoke Frame) الذي تثبت عليه جيداً الروافع الهيدروليكية (Jacking System) حيث تتحرك هذه الروافع إلى أعلى فوق قضبان مستديرة المقطع قطرها من ٢,٥ إلى ٥ سم تثبت أعلى خرسانة الأساسات وتخترق جسم الشدة، وغالباً يتم وضع جراب أنبوبي حولها بطول متر يتحرك مع الجاكات لأعلى تاركاً فراغاً في الخرسانة حول القضبان لسهولة نزعها من الخرسانة فيما بعد ولا تزيد المسافة بين الجاكات عن ثلاثة أمتار أفقية وكلما زاد عددها زادت سهولة العمل.



فكرة عمل الشدة

• أنواع الشدات المنزلقة رأسياً:

١. الشدة المنزلقة العادية:

يعتمد نظام الشدة المنزلقة العادية على اشتراط تواصل واستمرارية عملية الصب داخل القوالب المنزلقة والتي يعتمد تشكيلها على شكل وأبعاد العنصر الإنشائي المراد صبه.

٢. الشدة المنزلقة المزودة بجوانب:

يتميز هذا النظام بسرعة إنجاز العمل والحصول على عنصر إنشائي قوي تم صبه كقطعة واحدة مستمرة والذي يسمح بالمحافظة على شكلها تحت تأثير ثقلها الذاتي.

٣. الشدات ذاتية الحركة (المزودة برافعة):

ويعمل هذا النظام باستخدام رافعة هيدروليكية (HYDRAULIC JACK) مثبته على قضيب الرافعة والذي يقوم بحمل جسم الشدة.

وتتكون الرافعة من:

١. ألواح ربط أفقية (WALES): وهي عبارة عن مرايين

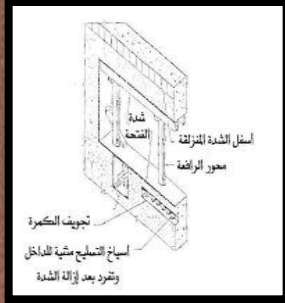
من الخشب أو الحديد.

٢. ألواح جوانب الشدة (SHEATHING): وتكون الألواح

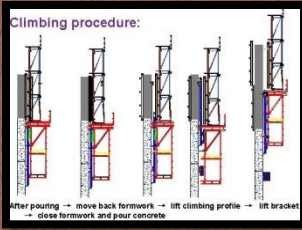
عادة من الخشب أو الحديد السميك.

٣. الضامين الجانبيين (YOKE): وهما من الحديد ومثبتين

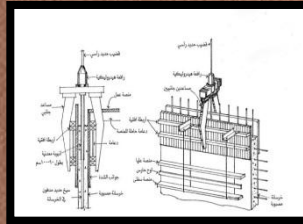
بالواح الأربطة الأفقية.



الشدة المنزلقة العادية



الشدات المنزلقة المزودة بجوانب



الشدات ذاتية الحركة

عيوب استخدام الإنشاء بالشدات المنزلقة رأسياً	مميزات استخدام الإنشاء بالشدات المنزلقة رأسياً
<p>١. ارتباط معدل الصب (وبالتالي إنزلاق الشدة رأسياً) بزمان الشك الابتدائي للخرسانة) بالتأثر بدرجة حرارة الجو الخارجي أو الإضافات الخاصة بزمان الشك أو نوع الأسمنت المستخدم.</p> <p>٢. يحتاج هذا النظام إلى فنيين لمراقبة العمل حتي لا يحدث أي عطل أثناء التشغيل.</p> <p>٣. يجب في هذه الطريقة عدم وجود أي فتحات أو بروز في الحوائط لأن هذا يؤدي إلى توقف أعمال الصب و أنزلاق الشدة لحين الانتهاء من تشكيل هذه الأعمال مما يعيق من كفاءة النظام.</p>	<ul style="list-style-type: none"> يتميز الإنشاء بهذا النظام بـ: ١. سرعة إتمام عملية التنفيذ والقدرة علي الإنتهاء من المنشأة في زمن قياسي. ٢. توفير في الهالك من المواد والخامات المستخدمة في التنفيذ. ٣. سهولة التشغيل. ٤. يتميز أيضاً بالحصول علي منشأ متجانس يعمل كقطعة واحدة مستمرة. ٥. ينتج عن كل المميزات السابقة توفير في الوقت والجهد والعمالة.

- ومن كل ما سبق يتضح لنا أن استخدام ذلك النظام يسهل الكثير في المباني العملاقة، وفيما يلي أمثلة على أكثر من مبنى اختلف في كل واحد منهم أبعاده والغرض منه، ولكنهم جميعاً تميزوا باستخدام نظام الشدات المنزلقة رأسياً.

□ المثال الأول:

• برج الخليفة (برج دبي):

هو أطول برج في العالم ويعد بمثابة مدينة عمودية ويحتوي على ٢٠٦ طابق مكوناً مساحة إجمالية ٤,٠٠٠,٠٠٠ متر مربع.

- **الموقع:** دبي – الإمارات العربية المتحدة

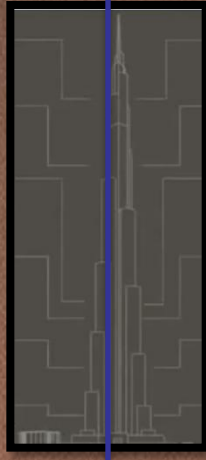
الإفتتاح: يناير ٢٠١٠

المصمم: شركة سكيدموري، أوينغس وميريل.

المهندس: ويليام ف. بيكير



برج الخليفة



قلب المشروع ٨٢٨ متير

- استخدام الشدات المنزلقة رأسياً في برج الخليفة:

١. في القلب الرئيسي للمشروع:

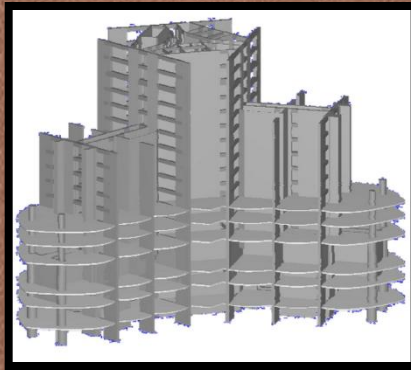
يعد القلب الرئيسي للمشروع Main Core بمثابة الدعامة الرئيسية للمبنى وإستخدم فيه نظام الشدات المنزلقة رأسياً، والذي كان أول ما يتم إنجازه أثناء إنشاء البرج، وإستخدم هذا النظام حيث أن إرتفاع القلب الرئيسي كبيراً جداً وصل إلى ٨٢٨ متر.

٢. في القلوب الفرعية Sub Cores:

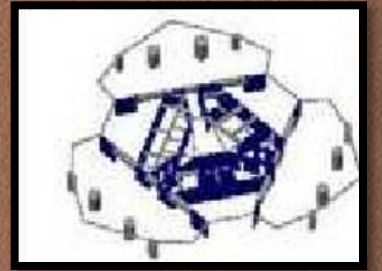
تم استخدام أيضاً في القلوب الفرعية للمشروع نظام الشدات المنزلقة رأسياً، حيث أن إرتفاعاتها كبيرة ومتفاوتة بإختلاف موقعها في المسقط الأفقي الذي يتغير عشر مرات بزيادة الإرتفاع. وكان يتم صب القلوب الفرعية في مرحلة تالية لصب القلب الرئيسي للمشروع، ثم يتم تثبيتها فيه.



مرحلة إنشاء قلب المشروع الرئيسي



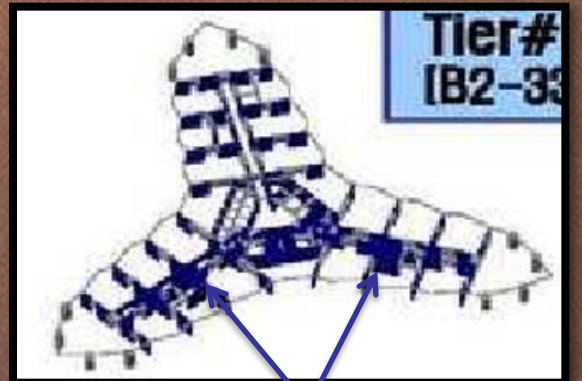
مرحلة إنشاء القلوب الفرعية وتثبيتها في القلب الرئيسي



القلب الرئيسي للمبنى



الشدات المنزلقة أثناء مراحل التنفيذ



القلوب الفرعية

المثال الثاني:

• بنك باركليز (Barclays Bank):

يعد هذا البنك من أهم البنوك في الولايات المتحدة نظراً لحجمه والتقنيات الحديثة في البناء التي ساعدت في إنشائه.

الموقع: كناري وارف، لندن، المملكة المتحدة.

تاريخ الافتتاح: مايو ٢٠٠٥.

المصمم: HOK.

- يحتوي البنك على نواه رئيسية وأثنان من النواه الصغيرة للمستاليت، تم إنشاؤهم بنظام الشدات المنزلقة رأسياً.

- أبعاد النواه الرئيسية (١٩*٤٢ متر) وارتفاع ١٧٥ متر.

- أبعاد النواه الصغيرة (١٠*١٠ متر) وارتفاع ١٧٥ متر.

- رافعة الشدات كانت الأكبر في المملكة المتحدة حيث تزن ١٠٠٠ طن.

- معدل إنشاء النواه الرئيسية ١٦٥ مم في الساعة.

- كان يتم العمل فيه بصورة متواصلة ٢٤ ساعة في اليوم و٧ أيام في الأسبوع.

- تم الإنتهاء من العمل في النواه الرئيسية في سبعة أسابيع.

- تم استخدام ١٥٠٠٠ متر مكعب من الأسمنت و ٢٤٠٠ طن من حديد التسليح.



موقع البنك



شكل البنك الخارجي



المبنى بعد الإنتهاء من إنشاء

نواه المستاليت



النواه الرئيسية

المبنى أثناء عمل الثلاث نواه

المثال الثالث:

• برج شنغهاي Shanghai Tower:

هو برج فندق في الصين ويحتوي أيضاً على قسم إداري، ويعتبر برج شنغهاي من أطول الأبراج في العالم حيث يبلغ طوله ٦٣٢ متر و١٢٨ طابق، ويوجد في قلب شنغهاي.

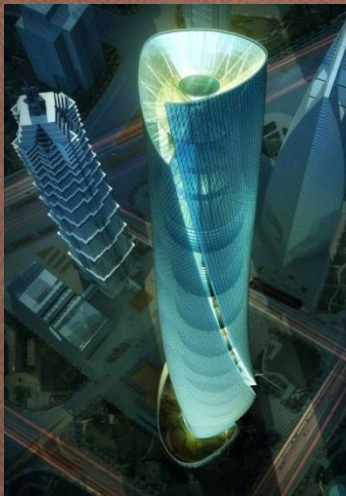
تاريخ الإنشاء: ٢٩ نوفمبر ٢٠٠٨.

تاريخ الانتهاء: ٢٠١٤.

المعماري: Gensler.

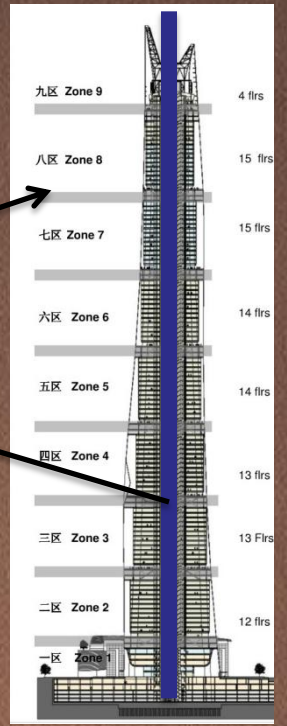
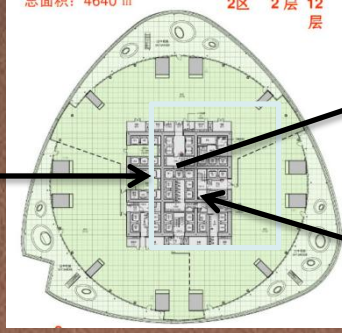
الموقع: Lujiazui Finance and Trade Zone, Pudong district, Shanghai, China.

المساحة: ٣٠٣٧٠ متر مربع.

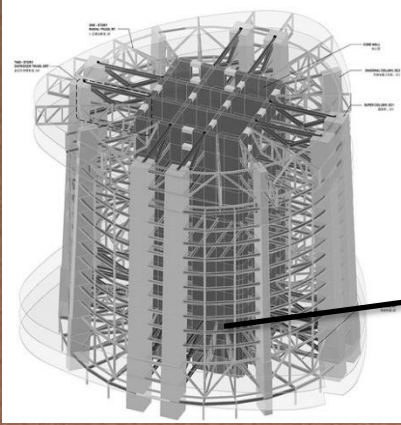


برج شنغهاي

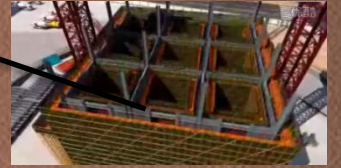
النواه الرئيسية



صوره توضيحية للشدات المنزلقة وقلب المشروع



قطاع توضيحي لقلب المشروع



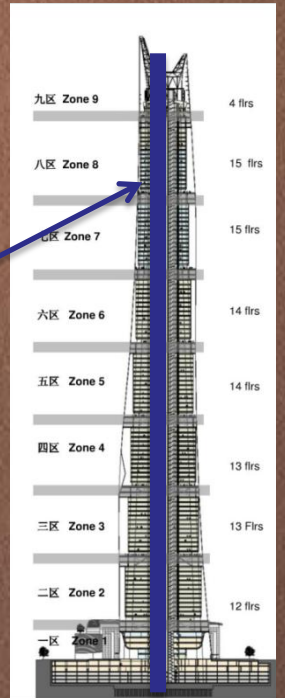
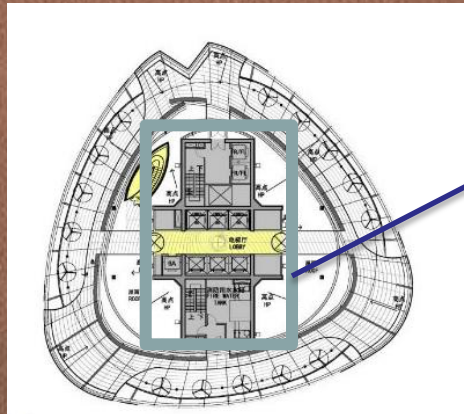
قلب المشروع بالنظام الانشائي المحيط به

صورة توضح شكل الشدات المنزلقة للمشروع

صورة توضح قلب المشروع اثناء صب الخرسانة



النواه الرئيسية



صورة توضيحية للوصول الى نهاية قلب البرج بواسطة الشدات المنزلقة



مسقط أفقي يوضح قلب المشروع للأدوار النهائية

صورة توضح قلب المشروع في الدور ٥٢ وبناء الطوابق المنتهية

قطاع توضيحي لقلب المشروع

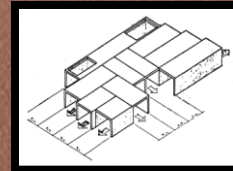
الشدة النفقية

التعريف :

- البناء بطريقة الهيكل النفقي هي إحدى طرق الإنشاء الآلية المستخدمة حديثاً في البناء، وهي عبارة عن وحدات بشكل L من الصاج وسمكها من ٦ سم إلى ١٠ سم، لها دعامات تعطي لها المتانة ومن الممكن فكها وتركيبها بسهولة، وتكون مزودة بعجل من الأسفل لسهولة تحريكها.

• استخدامهما:

- تستخدم الشدات النفقية لصب الحوائط والأسقف معاً، وفي الشكل التالي منظور لمباني الأنفاق بعد الصب.



• العمالة :

- قلة استخدام العمالة (تعتمد على العمل الميكانيكي لا اليدوي) فهي تعتمد على تسعة عمال فقط وبالتالي فهي أقل احتياجاً للعمال من الشدة المنزلقة رأسياً والتقليدية.

• المرونة في الاستخدام:

- أقلهم مرونة حيث أنها تستخدم فقط في المناطق المركزية مثل المصاعد والسلالم.

• التكلفة

- تكلفة قليلة حيث تقل من تكلفة الشدات بنسبة ١٥:٢٥% فهي أقلهم في التكلفة.

• الوقت

- تتميز بسرعة التنفيذ بالمقارنة مع التقليدية ولكن مع بقية الأنظمة فمعدل السرعة ليس عالياً (انتظار الخرسانة للوصول لزمن الشك).

الشدة المنزلقة رأسياً

هو من نظم التشييد في الموقع التي أحدثت طفرة في توفير الجهد والوقت في تنفيذ المنشآت الخرسانية ذات الارتفاع الشاهق، وبصفة خاصة الخالية من الارتدادات والبروزات والفتحات، مثل الصوامع وخزانات المياه والأبراج وآبار المصاعد ودعامات الكبارى ونظام الكور الداخلي للخرسانات المسلحة وما شابه ذلك.

الشدة التقليدية

تشمل الشدات الخشبية والمعدنية أولاً: الشدات الخشبية يوجد خمسة أنواع من الشدات الخشبية ١. الشدة الخشبية للخنزيرة: وهي هيكل خشبي مؤقت يتم إعداده على شكل مربع أو مستطيل أو طبقاً لشكل المبنى على الأرض المطلوب إقامة المشروع عليها بهدف توقيع المحاور الخاصة بالمنشأ من قواعد وأعمدة على الخنزيرة. ٢. الشدات الخشبية للقواعد. ٣. الشدة الخشبية للميدات والأسقف والأعمدة والكمرات: وهي هيكل خشبي بغرض صب الخرسانة فيها حتى تتصلد وتتماسك.

أعمال الشدات الخشبية:

١. أعمال الشدات للأساسات (الخنزيرة الخشبية – القواعد المسلحة (منفصلة ، لبشة) – الميد المسلحة (في مستوى القواعد أو أعلى من مستوى القواعد).
٢. أعمال الشدات للكمرات.
٣. أعمال الشدات للأعمدة.
٤. أعمال الشدات للسلالم.

تحتاج أيضاً إلى عمالة قليلة ولكن بالمقارنة بالنفقية فهي تحتاج إلى عمالة أكثر وبالمقارنة مع التقليدية فعدد العمال هنا قليلاً جداً.

تحتاج الى عدد كبير كبير من العمال بالمقارنة مع النفقية والمنزلقة رأسياً.

لا يوفر مرونة في التصميم فهي تستخدم في المباني ذات التكرارية.

أكثرهم مرونة في الاستخدام وفي عمل تشكيلات متنوعة منها.

أستخدامها في المنشآت منخفضة الارتفاع يجعلها غير اقتصادية ولكن في المنشآت المرتفعة فهي اقتصادية.

عملية تكرار استخدامها ونقلها يجعلها غير اقتصادية.

- معدل سرعة عالي جداً فهي أسرعهم

- أكثرهم احتياجاً للوقت.

الشدة التقليدية

الشدة المنزلقة رأسياً

الشدة النفقية

المادة التي تصنع منها الشدة وأبعادها:

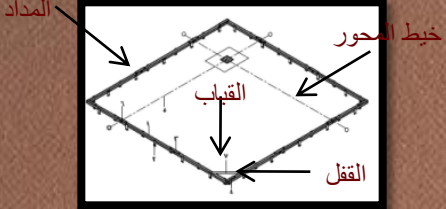
- تصنع الشدات النفقية من الصاج وتدعم بدعامات.
- النفق ذو أبعاد قياسية وحدتها ١,٢٠ متر وقد تختلف هذه الوحدة باختلاف الشركة المصنعة تبعاً للنظام القياسي الخاص بها.

مكونات الشدة :

- أنواع الأخشاب التي تستخدم في أعمال الشدات الخشبية هي:
- ١. العروق الفليري وتستخدم في القوائم الرأسية
- ٢. الخشب الموسكي ويستخدم في أعمال التطبيق
- ٣. الخشب البونتي ويستخدم في الفرشات والسقايل
- ٤. ألواح اللترانة وهي الملاصقة للخرسانة المسلحة (التطبيق)
- ٥- المدادات (خشب موكسي) وهي التي تحمل الألواح

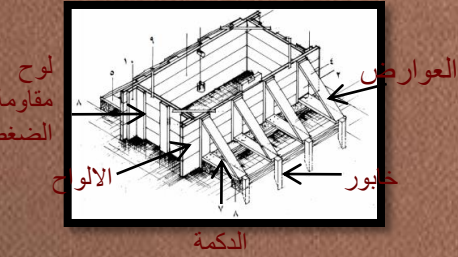
يوجد خمس أنواع من الشدات الخشبية ولكل منها تركيب مختلف:

١. الشدة الخشبية للخنزيرة:



٢. الشدات الخشبية للقواعد:

- حيث تتكون من:
- ١. المداد ، ٢- الخابور ، ٣- الوصلة المشتركة ، ٤- القفل ، ٥- خيط المحور ، ٦- مسمار المحور ، ٧- القباب .

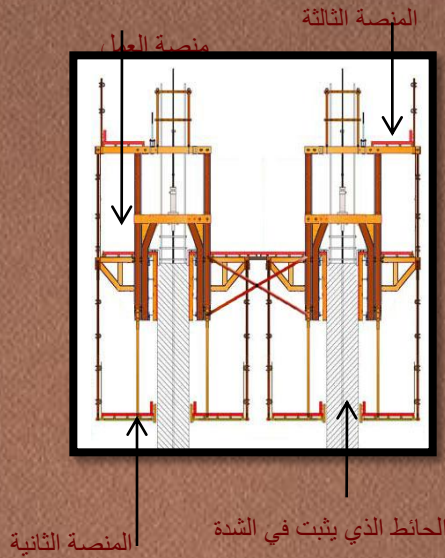


- تتكون من:
- ١. الألواح ، ٢- العوارض ، ٣- الجنب ، ٤- الشكل ، ٥- الدكمة ، ٦- ألواح الزنق ، ٧- الخابور ، ٨- المدادات ، ٩- القباب ، ١٠- ألواح مقاومة الضغط

٤- الشدة الخشبية للميدات:

- مكونات الشدة الخشبية للميدات:
- ١. ألواح ، ٢- عوارض ، ٣- طبليبة ، ٤- جنب الميدة ، ٥- الشيكال ، ٦- الدكم ، ٧- الخوابير ، ٨- المدادات ، ٩- ألواح الزنق .

- يصمم جسم الشدة من ألواح الخشب أو الحديد ويفضل أن تكون من المعدن لما يتميز به من متانة عالية وليتم استخدامها أكثر من مرة، وسمكها من ٦ إلى ١٠ سم بحيث يشكل داخله قطاع من المنشأ ارتفاعه من ١,٢٠ إلى ٢,٠٠ م.



قطاع يوضح مكونات الشدة المنزلقة رأسياً

تثبت في جسم الشدة ثلاث بلكونات مرفرفة في الاتجاه خارج المنشأ، وتسمى تلك البلكونات بالمنصات ولكل منصة وظيفة محددة.

المنصة الأولى (منصة العمل):

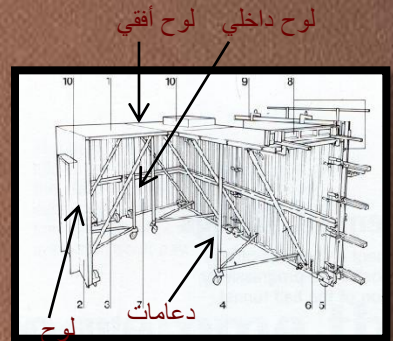
تكون تلك المنصة في منسوب الصب (نهاية الجسم من أعلى) وتسمى بمنصة العمل حيث تستخدم في وقوف العمال لتنشيط حديد التسليح و لترشيد صب الخرسانة المعلق من ونش برجي وأيضاً لوضع أي مشغولات معدنية أو حلوق أو فتحات محددة غير بارزة .

المنصة الثانية:

هي المنصة السفلية التي تعلق في الشدة حيث يقف عليها عاملين لمعالجة ونهو أي عيوب تظهر في الخرسانة وأيضاً المعالجة بالمياه.

المنصة الثالثة:

هي منصة اختيارية وتثبت بالشدة لكن أعلى من منسوب الصب والغرض منها تشوين حديد التسليح لتقليل الأزدحام على المنصة الوسطى و يتم منها أيضاً منع انحراف الشدة أثناء الصعود.



منظور يوضح مكونات الشدة النفقية

تكون من وحدات على شكل حرف L بسمك ٦-١٠ سم والمكونات الأساسية للشدة:

- ١. نصف الشدة النفقية: تتكون من لوحين أفقي ورأسي متصلين ببعض عن طريق دعائم مائلة، ونصف الشدة النفقية على شكل حرف L، لثبات الشدة يتم تدعيمها بدعائم لحمل الجزء الأفقي وللحفاظ على الشكل القائم للشدة لتكون مستوية وفي أسفل اللوح الرأسي والدعامات يوجد عجالات لتحريك الشدة.
- ٢. اللوح الخلفي (الداخلي): يوجد في السطح الداخلي للشدة النفقية.



الشدة النفقية

مكونات الشدة

- عند البدء في التنفيذ يكون هناك مسافة حوالي ثلاثة أنشات، تلك المسافة محددة مسبقاً لتسهيل وضع المواسير، كما يوجد أيضاً بلاطة أفقية صغيرة تساعد على وضع المعدات البسيطة اللازمة عند صب الخرسانة.

الشدة المنزلقة الرأسية

الشدة التقليدية

٥. الشدة الخشبية للأعمدة:



تتكون من:

١. الألواح
٢. طبلية الجنب
٣. الفرشات
٤. القوائم الرأسية
٥. البراندات
٦. أحطات
٧. الأحزمة
٨. الضفدعة
٩. الزرجينة

٦. الشدة الخشبية للأسقف:



• مكونات الشدة الخشبية للأسقف :

١. التطبيق
٢. التطاريح
٣. العرقات
٤. القوائم الرأسية
٥. البراندات
٥. دوائر الكمرات

الفكرة الأساسية للشدة

- شدات منزلقة من الصاج تستخدم لصب الحوائط والأسقف معاً، عبارة عن قالب من الصاج مدعم بدعامات يتم بعدها فك الشدة ونقلها، ويمكن أن تكون الشدة عبارة عن نفق كامل أو شدة نصف نفقية، وتتحرك الشدة على عجلات تتحرك على دليل (كمرات).

- تتكون الشدة المستخدمة في الإنشاء بهذا النظام من ألواح من الخشب أو من الصلب وتكون مشكلة مسبقاً حسب الشكل النهائي المطلوب للخرسانة فهي تتكون من جانبيين أملسين مستويين وبينهما فراغ لوضع شبكة حديد التسليح به ولصب الخرسانة داخله ويكون هذا الفراغ حسب سمك الحائط الخرساني المطلوب ويتم رفع الشدة عن طريق روافع هيدروليكية بحيث تنزلق على محاور رأسية.

معدلات التنفيذ

- تميز بسرعة التنفيذ بحيث يمكن إنشاء الهيكل الخرساني لشقة سكنية مثلاً خلال ٢٤ : ٤٨ ساعة.

- تتحرك الشدة رأسياً إلى أعلى باستخدام روافع هيدروليكية، ومعدل رفع الشدة في هذه العملية ويتراوح هذا المعدل من ١٥ - ٣٠ سم / ساعة ويتحدد هذا المعدل طبقاً لنوع الأسمنت المستخدم في الخرسانة

- في النظام التقليدي لإنشاء المبنى الهيكلي يتم عمل الشدة الخشبية أو المعدنية ثم يرص حديد التسليح ويتم خلط الخرسانة وصبها داخل الشدة

- إن ذلك النظام من البناء يتميز بطول الوقت الذي يمكن أن يتم فيه الانتهاء من إنشاء المبنى، حيث أن معدلات التنفيذ فيه كبيرة تصل إلى أكثر من يوم، كما تتحدد تلك المدة حسب نوع الخرسانة وسرعة الشك ولكن في الغالب يكون أكثر من النوعين السابق ذكرهما

الشدات التقليدية

الشدات المنزقة رأسي

الشدات النفقية

دار مكاتب سفارة جمهورية مصر

العربية

الأستشاري: بيت الخبرة الهندسي
العقفي للإستشارات الهندسية دكتور /
حكيم العقفي.

الشركة المنفذة: المقاولون العرب
النيجيرية المحدودة

مدة التنفيذ: ١٨ شهر

تاريخ إستلام الموقع: ٢٥/١٠/٢٠١٠

الدور الأرضي بأجمالي ١٧٨٠

مسطح

الدور الأول بأجمالي مسطح ١٦٨٥

متر مسطح

الموقع العام بأجمالي مسطح ٩٩٣٣

متر مسطح



الهيكل الخشبية للقواعد التي تصمم طبقاً
لمقاس القواعد الخرسانية



الشدّة الخشبية للأعمدة التي سيتم صب
الخرسانة بها



الشدّة الخشبية للأسقف والكمرات وهي
هياكل مؤقتة لصب الخرسانة

برج خليفة (برج دبي)

وهو أطول برج في العالم ويعد بمثابة مدينة
عمودية ويحتوى على ٢٠٦ طابق حيث أن
المساحة الإجمالية للمبنى ٤,٠٠٠,٠٠٠ متر
مربع.

الموقع: دبي - الإمارات العربية المتحدة

الأفتتاح: يناير ٢٠١٠

المصمم: شركة سكيدمورى، أوبنغس وميريل

المهندس: ويليام ف. بيكير

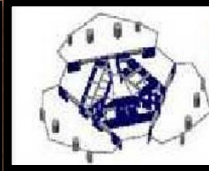
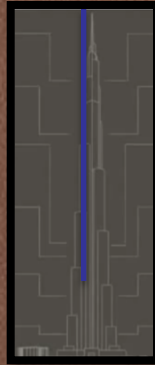
تم استخدام الشدات المنزقة الرأسية فى برج خليفة
في:

١. القلب الرئيسى للمشروع:

يعد بمثابة الدعامة الرئيسة للمبنى و تم استخدام
فيه نظام الشدات المنزقة الرأسية فى القلب
الرئيسى للمشروع، والذي كان أول ما يتم إنجازه
أثناء إنشاء البرج، وأستخدم هذا النظام لأن إرتفاع
القلب الرئيسى وصل إلى ٨٢٨ متر.



مرحلة إنشاء قلب المشروع
الرئيسى



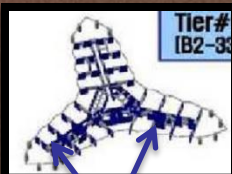
قلب المشروع ٨٢٨ متر

٢. القلوب الفرعية:

تم استخدام أيضاً فى القلوب الفرعية للمشروع
الشدات المنزقة، حيث أن إرتفاعها كبير ومتفاوتة
بإختلاف موقعها فى المسقط الأفقى الذى يتغير
١٠ مرات بزيادة الإرتفاع، وكان يتم صب القلوب
الفرعية فى مرحلة تالية لصب القلب الرئيسى
للمشروع، وتتم تثبيتها فيه.



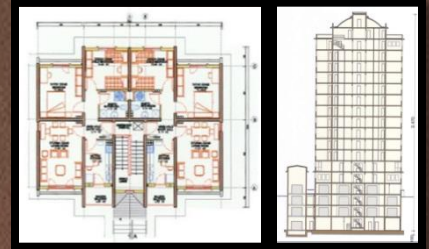
الشدات المنزقة أثناء
مراحل التنفيذ



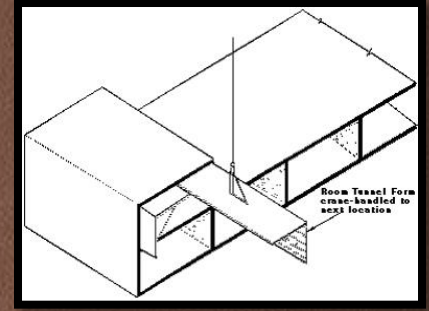
القلوب الفرعية

Residential building

تم بناء هذه العمارة السكنية بتركيا وتم
استخدام هذه الطريقة من الإنشاء نتيجة لكثرة
الزلازل فى هذه المنطقة حيث أراد
المهندسون وضع طرق إنشاء تجعل المبنى
ككتلة خرسانية واحدة تقاوم قوة الزلازل، وقد
تم بناؤه ١٥-١٠-٢٠٠٣.



المدبولة التكرارية والثابتة فى المسقط الأفقى
وواجهة المبنى



الشدّة النفقية المستخدمة فى صب أسقف
وحوائط العمارة



يتم استخدام الأوناش لرفع الشدات النفقية
نتيجة لنقلها، ويتم رصها بجانب بعضها
لصب الخرسانة



المبنى السكنى بعد الانتهاء من
صب الخرسانة وتشطيبه

الشدات النفقية Steel Tunnel Form

الشدات Form Work

هي طريقة من طرق الإنشاء والتي يمكن من خلالها صب السقف والحوائط في نفس الوقت. وتنقسم أنواع الشدات إلى (شدات خشبية، شدات معدنية، شدات منزلقة وشدات نفقية....)، ولكن الشدات النفقية هي موضوع بحثنا هذا.

الشدات النفقية :

هي عبارة عن قالب من الصاج له دعائم حتى تعطى له متانة. وتستخدم لصب السقف والحوائط معاً. وهي عبارة عن وحدات بشكل (L) وسمكها يكون (من 6 سم إلى 10 سم). ومن الممكن فكها وتركيبها بسهولة، وتكون مزودة بعجل من الأسفل لسهولة تحريكها.

الفكرة الأساسية للشدات النفقية:

هي الحصول على أستمراية لعملية صب الخرسانة داخل شدات تتحرك رأسياً بنظام وتأخذ شكل قطاع الخرسانة المطلوب صبه . بحيث تتحرك الشدة رأسياً إلى أعلى من جزء لآخر قبل تمام شك الأول حتى لا تلتصق الخرسانة بجسم الشدة وفي نفس الوقت لا تتحرك بسرعة تسمح للخرسانة بالسقوط لعدم تصلدها التصلد الكافي الذي يحافظ على تشكيلها . و من ذلك يتضح أن دقة تحديد معدل رفع الشدة هي الفيصل الأوحد في نجاح هذه العملية و يتراوح هذا المعدل من 10 - 30 سم / ساعة.

نظام الشدات النفقية:

في هذا النظام تستخدم الشدات المعدنية المتحركة (أنفاق) لصب الحوائط والأسقف كقطعة واحدة متكاملة.

والهدف: هو سرعة التنفيذ بحيث يمكن إنشاء الهيكل الخرساني لشقة سكنية (مثلا خلال 24 : 48 ساعة).

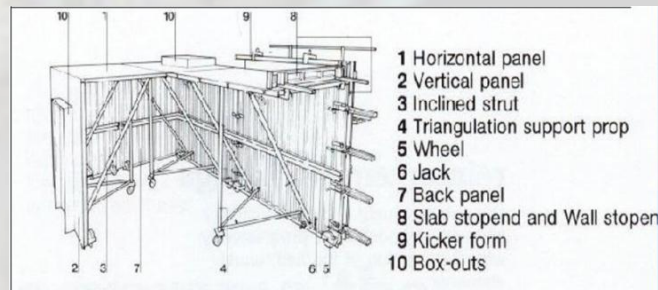
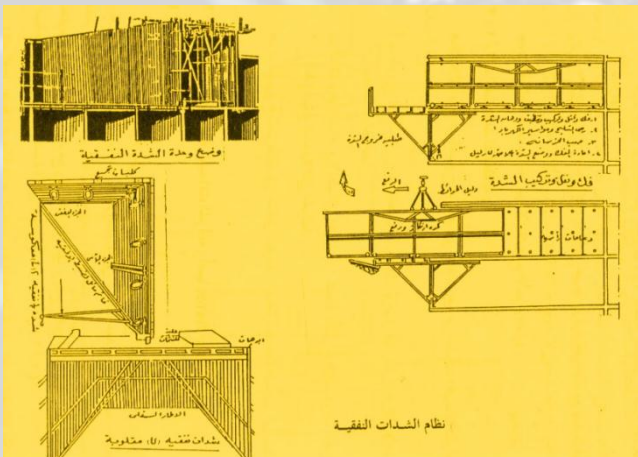
يتم بعدها فك الشدة ونقلها،

ويمكن أن تكون الشدة عبارة عن نفق كامل أو شدة نصف نفقية. وتتحرك الشدة على عجلات تتحرك على دليل (كمرات).

تعتبر الشدات النفقية من الطرق السريعة لبناء المباني في الوقت الحالي، إلا أنها تكون أكثر إفادة في المباني ذات الأمتداد الأفقي أكثر من المباني الممتدة رأسياً وذلك بسبب طرق نقلها.



الشدات النفقية



رسم توضيحي لشدة نفقية موضح عليها الأجزاء المختلفة لها

صورة توضح نظام الشدات النفقية

مميزات الشدات الفقية :

- ١- سرعة التنفيذ (تقارب زمن التنفيذ مع سابقة التصنيع).
- ٢- قلة إستخدام العمالة (حيث يعتمد على العمل الميكانيكي لا اليدوى وخاصة فى عملية نقل الشدات).
- ٣- كفاءة وسهولة التشطيبات النهائية (بحيث يكون سطح الخرسانه ناعم جدا ويمكن دهانه مباشرة بدون محارة).
- ٤- يستخدم فى المباني ذات بحر (SPAN) صغير.
- ٥- قوة الهيكل الخرسانى.
- ٦- تماسك الحوائط والأسقف (فهى كتلة خرسانية واحدة).
- ٧- إعادة إستخدام القوالب.
- ٨- هى نظام فعال فى إنتاج المباني السكنية والفنادق والمستشفيات (بإستخدام عنصر التكرار).



جودة التشطيبات



الإسلوب الميكانيكى فى العمل

عيوب نظام الشدات الأفقية :

- ١- لا يوفر مرونة فى التصميم. متناهية و تقط تام لمدة ٢٤ ساعة يوميا لأن أى انحراف فى الشدة يعنى الفشل مما يتطلب التكسير و الازالة.
- ٢- يحتاج إلى دقة عالية وجهاز تنفيذ مدرب وعلى كفاءة
- ٣- الحوائط الخرسانية لا تناسب الأجواء الحارة.
- ٤- تكرارية الوحدات.(مما يسبب الملل).
- ٦- معدل السرعة ليس عاليا (حيث يتم إنتظار الخرسانة للوصول للشك).

• التصدعات المرتبطة بالنظام :

- 1- شروخ الإنكماش عند الجفاف (ناتج عن حركة الشدات).
- 2- شروخ التمدد والإنكماش الحرارى (نتيجة إختلاف التأثير الحرارى على الحوائط الخارجية عنه على الحوائط الداخلية).
- 3- الشروخ السرطانية فى المناطق الباردة (نتيجة إستخدام شدات غير منفذة للمياه).

خطوات التنفيذ :

- ١- صب القواعد الخرسانية.
- ٢- صب فرشاة خرسانية على كل الأرض حيث تعمل على الربط بين كل القواعد.
- ٣- عمل قدمة صغيرة (أرتفاعها ١٥ سم) يتم صبها من الخرسانة المسلحة ولا تصب عند الفتحات (الأبواب والشبابيك) ووظيفتها تثبيت الشدات حيث تثبت بمسامير.
- ٤- وضع الشدة بطريقة تبادلية حيث أن المساحة بين الشدتين تكون الحائط وأيضا يتم صب السقف مع الحائط فى وقت واحد.
- ٥- لعمل الفتحات (الأبواب والشبابيك) عند بداية الصب يتم وضع form أو قالب يمنع صب الخرسانة مكان الفتحة.
- ٦- عمل وصلات الخدمات (الكهرباء والصحى ...) قبل تركيب الجانب الآخر للشدات.
- ٧- عند وجود منور أو سكاى لايت يتم تركيبه قبل صب الخرسانة.
- ٨- ربط كل شدتين مع بعض بمسامير.
- ٩- يتم أستخدام أسمنت زمن الشك قصيرو يتم أستخدام إضافات لتسريع زمن الشك.
- ١٠- يجب عمل أشاير حديد ليتم ربط الدور العلوي فيه عن طريق وجود مدبولة ثابتة.
- ١١- يتم عمل معالجة حرارية بعد صب الخرسانة لتسريع الشك بوضع ستائر أو سخانات لمدة يومين أو يوم حتي تصل الخرسانة سريعا للإجهاد المناسب.
- ١٢- فك الشدة ورفعها الي الدور التالي ويبدأ التجهيز لصب الدور العلوي.
- ١٣- فى الأدوار المنتهية يمكن البدء فى إنشاء الحوائط الداخلية.
- ١٤- تصب السلاط بطريقة سابقة التجهيز.



صب الخرسانة



الأشاير الحديدية



توضيح الدعامات فى الشدات

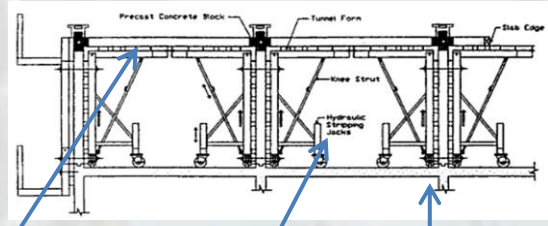
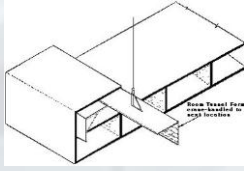


Installing door boxout



Window boxout

توضيح قالب لأبواب والشبابيك

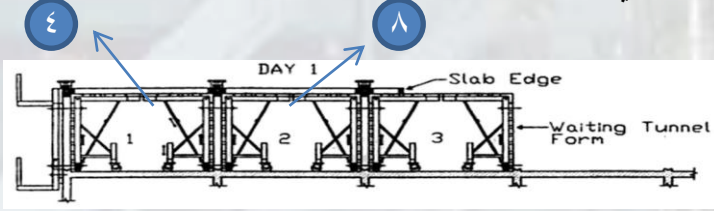


شكل يوضح الشدة النفقية والخرسانة بعد صبها لتكون الحائط والسقف

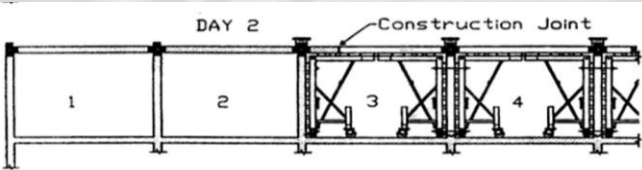
شدة نفقية

دعامات

حائط خرساني



تركيب الشدات لعمل أول فراغين وصب الحوائط والأسقف.



فك الشدات بعد وصول الأسمنت للإجهاد المناسب وتركيبها لعمل الفراغات التالية.

دورة الإنشاء اليومية

١- اختبار الخرسانة بعد صبها
بيوم كامل وذلك للتأكد من
إكتسابها المقاومة المطلوبة، مع
إزالة المواد الغير لازمة مثل
سخانات المياه وغيرها.



٥- طوال الليل
بعد الإنتهاء من الصب يتم
المعالجة الحرارية للخرسانة
المصبوبة.



٤- في فترة الظهر
Afternoon
بدأ صب الخرسانة ، وهذا من
الممكن أن يتم خلال ساعتين
أو ثلاث ساعات .



٣- في الصباح المتأخر
Late Morning
بعد الإنتهاء من عملية
التنظيف، يتم محاذاة
الأنفاق وتثبيتها بإحكام.



٢- في الصباح الباكر Early Morning:
نقوم يدويا بدفع الأنفاق للتفكيك حتى تصل
لماكينة الرفع ووضعها في المكان المناسب
لها حتى يتم الإنتهاء من تنظيفها.



معدلات التشييد الناتجة :

تتميز الشدات النفقية بمعدلات سريعة للتشييد وبشكل ملحوظ، وتعد من أهم أسباب تميزها على نظام الشدات الرأسية التقليدية ...



المبنى كجزء وواحد

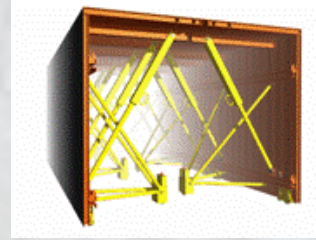
١- إنتاج المبنى كجزء واحد : بحيث لا يوجد كمرات أو أعمدة، بإسلوب يشبه الحوائط الحاملة.

٢- السرعة الفائقة في العمل : ظهر هذا النظام في مصر أول مرة في عمل (core) عمارات الميريلاند، ولم يستغرق وقت مقارنة بالشدات الخشبية.

٣- إمكانية التحكم في أبعاد الشدات : بشكل نسبي وذلك بوضع شدتين بشكل معكوس بحيث يمكن الوصول لبعد ٦ متر.



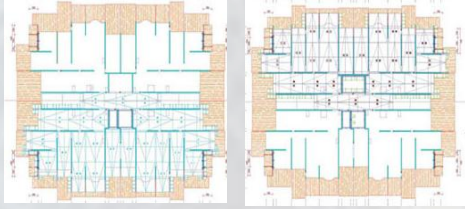
عمارات الميريلاند بمصر الجديدة



وضع الشدتين بطريقة معكوسة للحصول على البعد ٦ متر

٤- مرونة نسبية في التصميم : وذلك فقط عن طريق التلاعب بالموديول المصممة عليه الشدة في المساقط أو الواجهات لعمل البروز المحدودة وخلافه .

٥- إمكانية عمل بعض المنحنيات المحدودة عن طريق شدات منحنية .



التلاعب بالموديول



الشدات الدائرية

بعض الأمثلة :

1- VISTANA VILLAGE

- تم بناء هذه المباني السكنية بطريقة الشدات النفقية لتشييد مبنى كامل من الخرسانة المسلحة بالإضافة إلى إختصار الوقت والمجهود في بناء هذه المباني السكنية.



المشروع بعد إنتهائه عبارة عن كتلة خرسانية واحدة متماسكة.

بعد تثبيت الشدات النفقية تم صب الخرسانة فوق حديد التسليح.

رفع الشدات باستخدام الأوناش

2- ALEXAN, FT. LAUDERDALE

- المشروع عبارة عن تجمع سكني ويتكون من أربعة مباني، تم بناء ٢٧٢ شقة بإستخدام الشدات النفقية وتم الإنتهاء من بناء هذا المشروع في وقت قصير مقارنة بالطرق التقليدية حيث تم بناء ٤٩٦٠٠٠ قدم مربع خلال تسع أشهر فقط.



نتج مبنى متماسك ومن الواضح في واجهة المبنى المدبولة المستخدمة فيه حيث أن الشدات النفقية تكون واجهة لها مدبولة منتظمة.

تثبت في الشدات النفقية دعائم للحصول على زاوية قائمة للشدة وبالتالي صب الخرسانة.

تقوم الأوناش برفع الشدات النفقية للدور الذي سيتم صب الخرسانة لحوائطه وسقف.

3-- Mesa imalat projects

مثال مفصل خطواته :

• أنشأت في ١٩٧٨

٢



تترك الخرسانة فترة مناسبة لتتم عملية الشك

١



البدء في صب الدور الأول

٤



صب باقي الأدوار

٣



بعد أن تشك الخرسانة في الدور الأول يتم فك الشدات الأفقية لأستخدامها في بقية الأدوار

٦



المبنى بعد أنتهاء من صب الشدات الأفقية

٥



صورة توضح أستخدام الأوناش في تثبيت الشدات

4-Residential Building - Turkey



المبنى السكني بعد الإنتهاء
من صب الخرسانة وتشطيبه.



تثبيت الشدات في الدور الأخير لصب
حوائطه وأسقفه.



نصف الشدة النفقية

نقل الشدات بالأوناش ثم تثبيتها بدعامات
للحصول على زاوية قائمة لصب
الخرسانة.

5-HIBISCUS CONDOMINIUM



الشدات الأفقية أنتجت واجهات لها
مديولة مكررة حيث أنها تستخدم في
المباني ذات الصفة التكرارية.



بعد الإنتهاء من صب الخرسانة لجميع
الأدوار تكون الأسطح ملساء جدا لا
تحتاج إلا معالجة بسيطة للتشطيب.



بعد الإنتهاء من صب الخرسانة في حوائط
وأسقف الدور وتركها فترة لتتشك يتم فكها
وتركيها في الدور الذي يليه لصب
الخرسانة أيضا وهكذا .

Lift Slab- System المرفوعة البلاطات

مقدمة :

ظهر هذا النظام في أمريكا عام ١٩٤٨ و فكرته الأساسية سهولة صب الخرسانات و جودتها اذا تم ذلك عند منسوب سطح الأرض.

يتم الاستفادة من هذا الأسلوب في حالة وجود بلاطات أسقف ذات أبعاد كبيرة لا تقل عن ١٠٠ متر مربع في المتوسط و يمكن الاستغناء فيها عن الكمرات و ينطبق ذلك على جميع المنشآت ذات الطوابق المتعددة المتماثلة مثل مباني المكاتب و العمارات السكنية و مواقف السيارات متعددة الأدوار أو رفع حل الخزانات بعد صبها على سطح الأرض.

خطوات تنفيذ وتثبيت البلاطات المرفوعة :

١- يتم إنشاء الأساسات وعمل بها تجاويف بعمق حوالي متر لتثبيت الأعمدة.

٢- يتم صب الأعمدة قائمة على الأرض في شدات معدنية بكامل إرتفاع المبنى بحد أقصى ٢٠م وإذا زاد الارتفاع عن ذلك يصب الباقي كوصلة بنفس الأسلوب، ويراعى أثناء الصب تثبيت خطافات للرفع وبالتات معدنية في النهايات للحام الوصلات، كما يراعى تثبيت دفاين معدنية ذات تصميم خاص عند مناسيب تلاقي بلاطات الأسقف مع الأعمدة وبعد ذلك ينقل العمود بالنوش إلى موقع الأساسات، أو أن يكون العمود ستيل جاهز.

٣- يتم تثبيت الوصلات الأولى للأعمدة داخل تجويف الأساسات وتضبط مساحيا رأسيا تماما بواسطة علامات في محاور الأعمدة ثم تصب خرسانة عادية في تجويف الأساس أثناء تثبيت العمود بواسطة دعائم معدنية قابلة لل فك بعد شك الخرسانة.

٤- يتم صب طبقة خرسانية لأرضية الدور الأرضي حول الأعمدة ثم يقام عليها حاجز خشبي أو معدني رأسى بمقاس محيط بلاطات الأسقف وإرتفاعه أعلى قليلا من مجموع إرتفاعات بلاطات جميع الأسقف.

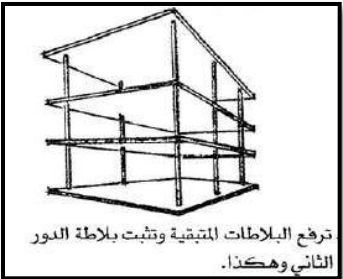
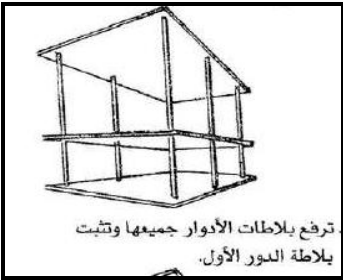
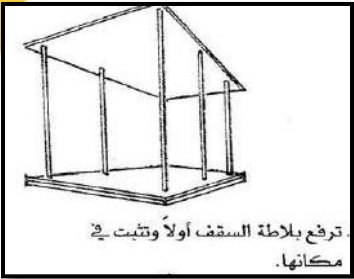
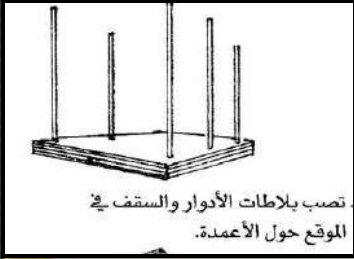
٥- يتم فرد طبقة نايلون فوق خرسانة الأرضية ثم يتم صب أول بلاطة سقف بالسلك المطلوب (عادة من ١٦ - ٢٥ سم) ولا بد أن تكون بلاطات لا كمرية flat slab وبذلك تصمم الكمرات بنفس سمك البلاطة (كمرات مدفونة) وفي الغالب يملأ الفراغ بين الكمرات وأسفل السمك التصميمي بقوالب طوب أو بلاستيك مفرغة.

٦- يراعى قبل صب بلاطة السقف تثبيت أطواق معدنية collars حول الأعمدة ترص فوق بعضها بقدر عدد بلاطات الأسقف وملحوم بها أسياخ حديد تتداخل في بلاطة السقف أثناء صبها، و بذلك تصبح هذه الأطواق جزء لا يتجزأ من البلاطة وتعمل كدليل لتوجيه البلاطات عند رفعها كما تساعد على مقاومة قوى القص التى تتعرض لها البلاطة.

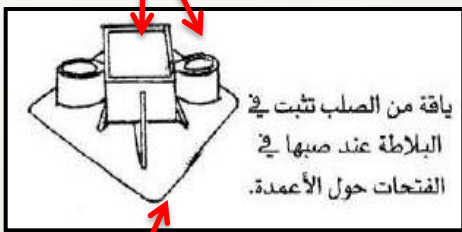
٧- يتم وضع طبقة من النايلون على أول بلاطة بعد حوالى يومين من صبها وتصب البلاطة الثانية بنفس الطريقة وهكذا مع مراعاة تثبيت الأطواق المعدنية collars.

٨- يتم تثبيت روافع هيدروليكية فوق كل عمود يتم التحكم فيها عن طريق جهاز تحكم مركزي والجاك يمكنه رفع (٥٠ - ٧٠ طن) ويتدلى من كل جاك كابلين حديد مجولين ينتهيان بخطافين يتم شبكهما في الأطواق المعدنية لكل بلاطة و يتم الرفع بمعدل (١,٢٠ أى ٢,٦٠ م/الساعة) حسب وزن البلاطة ومساحتها، ويمكن في حالة زيادة مساحة سطح البلاطة أكثر من اللازم تقسيمها إلى أجزاء يرفع كل منها على حده.

٩- يتم عمل تثبيت مؤقت للبلاطات العلوية حتى يتم عمل التثبيت الدائم للبلاطات السفلية ويتم التثبيت الدائم بلحام الطوق الحديدى للبلاطة بالدفيئة داخل العمود ثم حقن الفراغات البيئية بالأسمنت ثم تغطية جميع الأسطح الحديدية الظاهرة بمادة مقاومة للحريق كالأسبستوس إن لم يكن قد تم تغطيتها بالأسمنت.



مكان كابلين حديد مجولين



مكان العمود

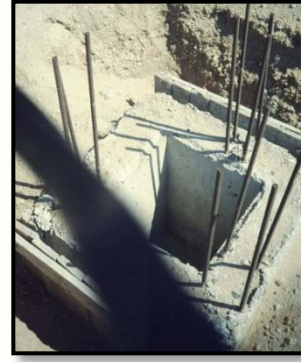
صور توضح خطوات البلاطات المرفوعة:



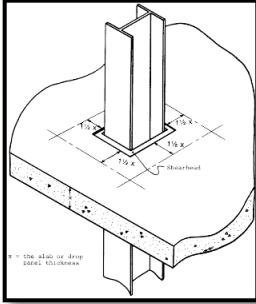
شدات معدنية لصب العمود



وضع العمود داخل تجويف الأساسات



تجويف الأساسات



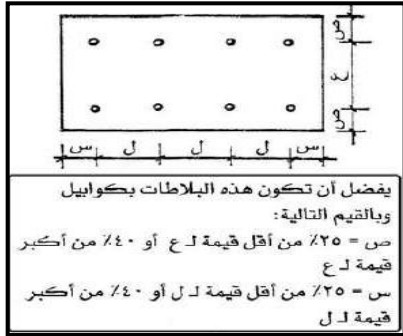
تنشيت البلاطة في العمود بعد رفعها إلى المستوى المطلوب



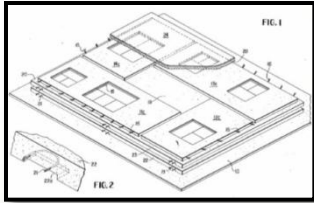
الرافعات أول بلاطة أثناء رفعها

محددات التصميم:

- ١- لا يفضل عمل فتحات كبيرة في البلاطة وذلك حفاظا ل تماسكها خلال عملية الرفع.
- ٢- لا يفضل استخدامها في المباني ذات البجور المتغيرة (اي الغير منتظمة) المسافات بين الأعمدة.
- ٣- يراعى تثبيت دفاين معدنية ذات تصميم خاص عند مناسيب تلاقى بلاطات الأسقف مع الأعمدة.
- ٤- يراعى أثناء الصب تثبيت خطافات للرفع و بالتات معدنية في النهايات للحام الوصلات
- ٥- يجب مراعاة التسليح المستخدم لوضع القواطع و الحوائط
- ٦- عمل بروز في البلاطة الخرسانية بمقدار ٦٠-١٠٠ سم ويمكن استخدامها كبلكونات .
- ٦- عند وضع السلام و المصاعد يجب مراعاة وضعها خارج البلاطات حتى لا تؤثر عبيها عند عمل فتحات كبيرة فيجب وضعها بالنهايات او الفواصل
- ٧- يعند التشطيب يتم تشطيب كل دور على حده على مستوى الدور الأرضي
- ٨- يجب ألا تكون البلاطات محملة على كمرات
- ٩- يعتبر النظام غير اقصادي فيجب لا يقل المسطح المرفوع عن ١٠-٥ متر
- ١٠- يصب العمود جاهزا في قوالب ثم يركب على القاعدة .



المقاسات التي يجب مراعتها عند استخدام هذه البلاطات



صورة توضح صب الحوائط و بها الفتحات الشبائيك والابوا مع بلاطات الاسقف



الاساسات التي يوضع بها العمود



وضع العمود جاهزا بعد وضع الاساسات

استخدامات :

يتم الاستفادة من هذا الأسلوب في حالة وجود بلاطات أسقف ذات أبعاد كبيرة لا تقل عن ١٠٠ متر مربع في المتوسط و يمكن لاستغناء فيها عن الكمرات و ينطبق ذلك على جميع المنشآت ذات الطوابق المتعددة المتماثلة مثل مباني المكاتب و العمارات السكنية و مواقف السيارات متعددة الأدوار أو رفع حلل الخزانات بعد صبها على سطح الأرض.

المواد العازلة المستخدمة بين البلاطات المرفوعة:

١ - مادة بيتومينية : لحظ الرطوبة لشك الخرسانة و تصلبها و ذلك لتسهيل عملية الرفع و فصل البلاطات عند رفعها

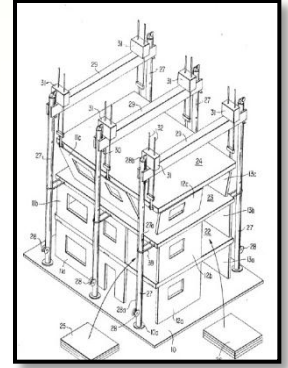
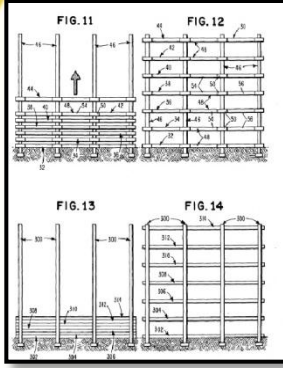
٢ - محلول شحمي : تدهن بيه سطح البلاطة

٣ - ألواح عازلة من البلاستيك

ولكن يفضل استخدام النوع الثاني (محلول شحمي) لتوفير الوقت فى عملية الدهان حيث ان الألواح يجب وضعها مباشرة على البلاطات .

الفكرة الأساسية :

سهولة صب الخرسانات و جودتها اذا تم ذلك عند منسوب سطح الأرض



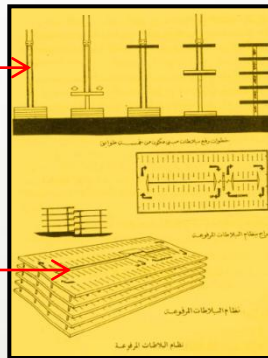
توضيح طريقة انشاءه من بداية صب الخرسانة على منسوب ارضى حتى يتم رفع البلاطات

صورة توضح الاساسات و صب الخرسانة على منسوب الارض

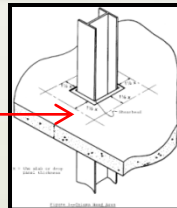
امكانية اضافة وحدات المصمته دون الحاجة الى صبها

عيوب استخدام البلاطات المرفوعة	مميزات استخدام البلاطات المرفوعة
<p>أ- نقص فى الكوادر ذات الخبرة و العمالة المدربة و كذلك فى المعدات اللازمة زيادة مخاطر العمل خصوصا عند تثبيت الأعمدة و تثبيت البلاطات</p> <p>ب- يحتاج إلى دقة عالية و مراقبة مستمرة لعمليات التنفيذ.</p> <p>ج - عدم المرونة المعمارية حيث يلزم عمل بروز للبلاطة خارج الأعمدة ووجود بحور منتظمة مما يقيد حرية المعماري فى التصميم .</p>	<p>١ - الاستغناء نهائيا عن الشدات الخشبية بعيوبها من مخاطر حريق و مصنوعات عملها و توفير عناء رفع الخرسانة للأدوار العليا</p> <p>٢- جودة عالية فى التنفيذ حيث سهولة التنفيذ فى مستوى سطح الأرض و جودة المعالجة بالماء</p> <p>٣ - السرعة العالية فى التنفيذ و امكانية بدأ التشطيب أسفل كل بلاطة تثبت نهائيا</p> <p>٤ - لو خطط جيدا للتنفيذ يمكن توفير أعمال البياض بالدهان المباشر و اعمال التبليطات بلصق شرائح فينيل مباشرة</p>

عملية تثبيت الأعمدة والبلاطات



بروز للبلاطة خارج الأعمدة



صورة توضح الفتحات مع الأعمدة

التصدعات المرتبطة بالنظام :

١ - قد تحدث تصدعات بالبلاطة فى حالة عدم إنتظام الفتحات حول الأعمدة أو عدم أفقية البلاطات تماما.

٢ - إتصال البلاطات بالأعمدة عن طريق الأطواق الحديدية المدفونة يجعلها نقاط ضعف معرضة للصدأ

□ المثال الاول :

• Hotel Tower

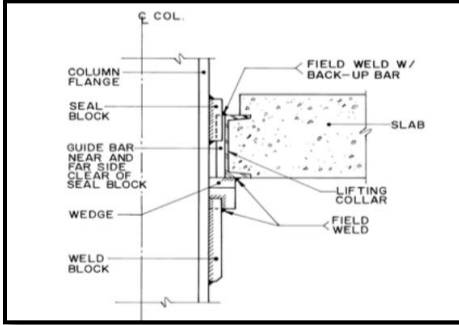
هو عبارة عن برج فندق دائري



• الموقع: Portland

• المصمم: Ripard Corp

بالنسبة لإنشاء بلاطات المبني ، فقد اكتمل الرفع للطبقة الاولى للأعمدة ، و الطبقة الثانية للأعمدة والتي تحتوي علي الرافعات قد أقيمت جزئيا ، اما البلاطات العلوية فهي موقوفة مؤقتا .



قطاع مار بالحلقة المرفوعة و حافة العمود



الشكل الثاني يوضح بلاطة مرفوعة وضعت مؤقتا .. عندما تصل البلاطة إلي وضعها النهائي يتم لحم الإسفين للحلقة المرفوعة و الأعمدة .

□ المثال الثاني :

• Torre 5 Business Park

هو عبارة عن مبنى اداري للموظفين



شكل المبني بعد الانتهاء من بنائه



عملية رفع البلاطات في كل دور عن طريق الرافعات



عملية رفع البلاطات في كل دور عن طريق الرافعات

□ المثال الثالث:

Valley View Casino Hotel

هو عبارة عن فندق فاخر

• الموقع: California

المصمم: Holding.g.t Corp



شكل المبنى بعد الانتهاء من بنائه



الشكل الثاني يوضح البلاطة المرفوعة وعندما تصل البلاطة إلى وضعها النهائي يتم لحام الإسفين للحلقة المرفوعة و الأعمدة .



بالنسبة لإنشاء بلاطات المبنى ، فقد اكتمل الرفع للطبقة الاولى للأعمدة ، و الطبقة الثانية للأعمدة والتي تحتوي علي الرافعات ، الى ان تصل الى الدور الاخير .



شكل المبنى بعد الانتهاء من بنائه

□ المثال الرابع:

Derived Heating and Power Station

هي عبارة عن محطة تدفئة وتوليد للطاقة

الموقع: Germany

المصمم: GmbH & Co. KG



شكل البلاطات المرفوعة والرافعات تقوم برفع البلاطات في الادوار



بعد صب الاعمدة الاستعداد لرفع البلاطات عن طريق الرافعات في الاعمدة



تم استخدام نظام البلاطات المرفوعة في هذا المبنى

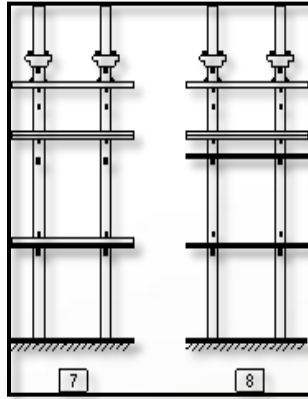
خطوات التنفيذ :

- يتم اعداد البلاطات وعددهم ٥ مجهزين على الدور الارضى

- تركيب الاعمدة الخرسانية للمشروع

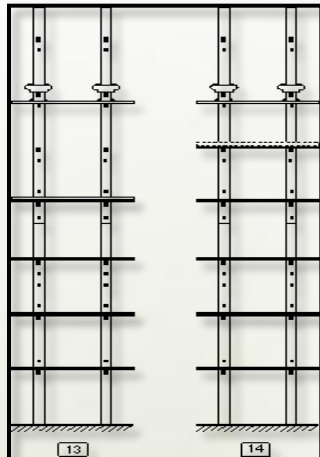
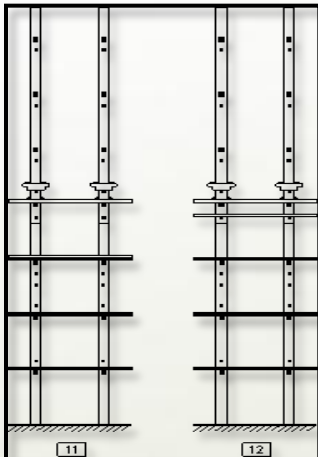


صور توضح اعمدة المشروع بعد تثبيتها في القواعد الخرسانية



- استخدام نظام **Simple Pinning System** لتحديد اقصى ارتفاع مبدئيا للاعمدة وسهولة رفع البلاطات الى امكانها

نظام Simple Pinning System



- البدء في رفع البلاطات الى امكانها

صورة توضح رفع البلاطات الى امكانها

صورة توضح الانتهاء من رفع البلاطات الى امكانها