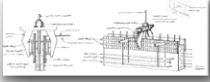




الفهرس



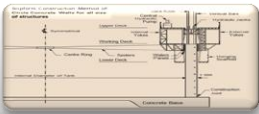
ما هو نظام الشدات المنزلقة رأسيًا والفكرة الرئيسية للنظام



الهدف الرئيسي من استخدام هذا النظام



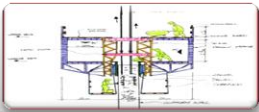
مكونات نظام الشدة المنزلقة رأسيًا



أنواع الشدات المنزلقة رأسيًا



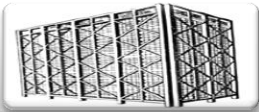
خطوات تنفيذ النظام



مميزات وعيوب نظام الشدات المنزلقة رأسيًا



تطبيقات (أمثلة توضيحية محللة) باستخدام هذا النظام



المراجع وفقا كل موضوع على حده (بنهاية كل صفحة / فقرة)

الشدات المنزلقة رأسيا

تعريف الشدات المنزلقة رأسيا :-



Basic Slip form Rig

- يعتبر هذا النظام من نظم التصنيع في الموقع التي احدثت طفرة في توفير الجهد و الوقت في تنفيذ المنشآت الخرسانية ذات الارتفاع الشاهق
- تستخدم هذه الطريقة في المنشآت المرتفعة حيث أنها طريقة توفر صب الخرسانة بمعدلات سريعة كما أنها تضمن تصلب الخرسانة أثناء عمليات صبها المستمرة مما يجعل المبني قطعة إنشائية واحد مستمرة بدون وصلات ويستخدم الإنشاء بهذه الطريقة في المنشآت المرتفعة كالأبراج الداخلية للمباني العالية .

الفكرة الأساسية لنظام الشدات المنزلقة رأسيا :-

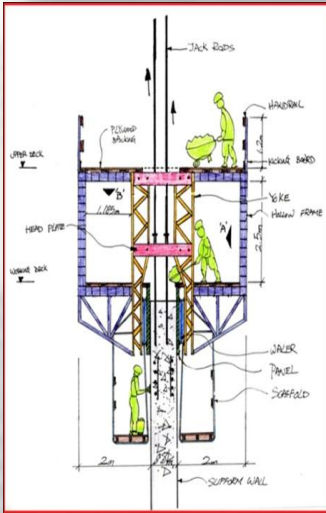
- تتلخص الفكرة الاساسية لهذا النظام في عملية استمرارية صب الخرسانة داخل شدات خشبية أو معدنية بالشكل المطلوب وترتفع بواسطة روافع هيدروليكية , ويكون صب الخرسانة من أعلى الشدة التي ترتفع رأسيا بالتدريج ومعدل ثابت , وفيه يتم ضخ الخرسانة داخل الشدات بصفة مستمرة مع استمرارية وضع حديد التسليح اللازم ويحسب زمن الرفع طبقا لزمن الشك الابتدائي للخرسانة والذي يختلف باختلاف نوع الاسمنت والطريقة المستخدمة لانضاج الخرسانة (مثل استخدام البخار) مما يزيد سرعة انزلاق الشدة إلى أعلى , وذلك يختلف بمعدل رفع الشدة إلى أعلى طبقا للحد المسموح به للخرسانة للأجزاء المصبوبة .

معدل إنزلاق الشدة :-

- تنزلق الشدة لأعلى باستخدام الروافع الهيدروليكية بمعدل يتراوح بين 15-30 سم / ساعة وهذا المعدل يتمدد طبقا لنوع الاسمنت المستخدم في الخرسانة فالاسمنت سريع الشك يختلف عن الأنواع الأخرى للأسمنت أو الطريقة المستخدمة لانضاج الخرسانة لذلك كان لابد من معرفة زمن الشك الابتدائي للخرسانة أو درجة التصلد التي تسمح للخرسانة بالمحافظة على شكلها على أن يراعى الدقة العالية والاسقطت الخرسانة عند انزلاق الشدة وتركها للجوانب .

الهدف من استخدام الشدات المنزلقة رأسيا :-

- 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 , وبالتالي اسرع وافضل في عدم وجود فواصل .
- يكون استعمال هذه الشدات المنزلقة في العمارات متعددة الطوابق خاصة في منطقة القلب المركزي للمبنى أو مناطق الاتصالات الرأسية (السلام أوالمصاعد أو الحوائط الحاملة التي تتعرض لقوة ضغط الرياح أو الحوائط الداخلية الحاملة ويستكمل أجزاء المبنى الأخرى أو بأى طريقة انشائية أخرى طبقا للتصميم المطلوب) .



صور توضح الفكرة الاساسية لنظام الشدات



صورة تبين استخدام الشدات المنزلقة في عمل (core) بمشروع Barrow Street, Ireland



صورة تبين استخدام الشدات المنزلقة في عمل (core) بمشروع Barclays Bank, Canary Wharf

مكونات الشدات المنزلقة رأسيًا :-

وصف مكونات الشدة و تشغيلها:

يصمم جسم الشدة من ألواح الخشب أو الحديد بحيث يشكل داخله قطاع من المنشأ ارتفاعه من 1.20 الى 2.00 م , ويقوى جسم الشدة بأربطة أفقية من ألواح خشبية أو كمرات معدنية لمقاومة ضغوط الصب و تثبت في جسم الشدة 3 بلكونات مرفرفة في الاتجاه خارج المنشأ **واحدة في منسوب الصب (نهاية الجسم من أعلى)** تسمى منصة العمل (working platform) لوقوف العمال لتثبيت حديد التسليح و لترشيد (جدول) صب الخرسانة المعلق من ونش برجى و أيضا لوضع أى مشغولات معدنية أو حلوق فتحات محددة غير بارزة .

و المنصة الثانية سفلية معلقة في الشدة وأقل من ارتفاعها و يقف عليها مبيضين لمعالجة و نهو اى عيوب تظهر في الخرسانة وأيضا المعالجة بالمياه أما المنصة الثالثة فهي اختيارية و تثبت بالشدة لكن أعلى من منسوب الصب والغرض منها تشوين حديد التسليح لتقليل الازدحام على المنصة الوسطى و يتم منها أيضا منع انحراف الشدة أثناء الصعود تثبت الأربطة الأفقية للشدة مع بعضها البعض بواسطة انزعة رأسية متقاربة لمنع الشدة من الانفراط (Yoke assembly) وهذه الانزعة تتربط مع بعضها أعلى الشدة مكونة Yoke frame الذى تثبت عليه جيدا الروافع الهيدروليكية (Jacking System) حيث تتحرك هذه الروافع الى أعلى فوق قضبان مستديرة المقطع قطرها من 2.5-5 سم تثبت أعلى خرسانة الأساسات و تخترق جسم الشدة و غالبا يتم وضع جراب أنبوبى حولها بطول واحد متر يتحرك مع الجاكات لأعلى تاركا فراغا فى الخرسانة حول القضبان لسهولة نزعها من الخرسانة فيما بعد ولا تزيد المسافة بين الجاكات عن 3م أفقيا و كلما زاد عددها زادت سهولة العمل .

انواع الشدات المنزلقة رأسيًا الثلاثة :-

1- الشدة المنزلقة العادية :-

وحدات تتحرك بشكل منفرد على الهيكل الانشائى الرئيسى و يعاد وضعة عند المستوى المطلوب باستخدام الاوناش .

2- الشدة المنزلقة المزودة بجوانب :-

تستخدم ايضا الاوناش و لكن تقدم معامل امان و تحكم عالى خلال الانزلاق حيث تظل وحدات الشدة مرتبطة بزوائد و جوانب فى الهيكل الانشائى الرئيسى .

3- الشدة المنزلقة :-

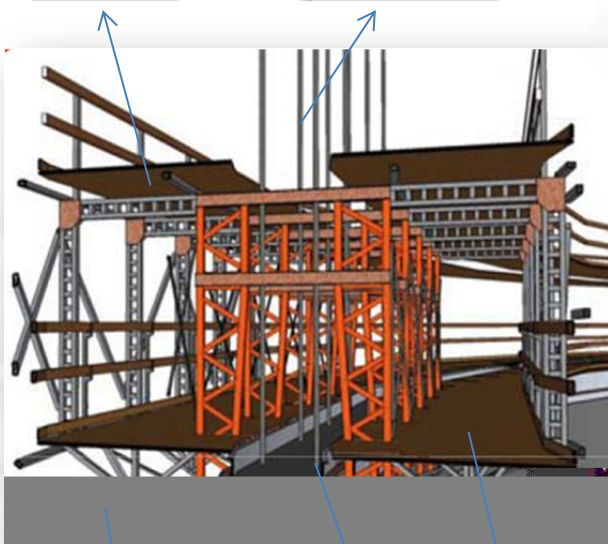
لا تتطلب اى اوناش للحركة حيث تتحرك بواسطة قضبان مثبتة على المبنى بواسطة روافع هيدروليكية .

خطوات تنفيذ نظام الشدات المنزلقة :-

- 1- تركيب الجهة الداخلية من الشدة .
- 2- وضع حديد التسليح و اماكن الفتحات .
- 3- تركيب الجهة الخارجية من الشدة .
- 4- صب الخرسانة داخل الشدة , ثم الانتظار حتى تشك الخرسانة لتبدأ عملية صب الدور الثانى .
- 5- يتم فك الجزء الخارجى من الشدة ونقله الى الاعلى ثم الداخلى .
- 6- يتم تكرار هذه الخطوات لتكملة صب المبنى ويتم البدء اولاً بصب الكور المركزى

المنصة الأولى

أشابير حديد التسليح

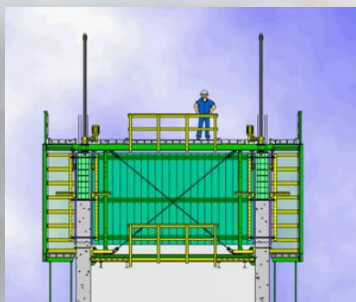
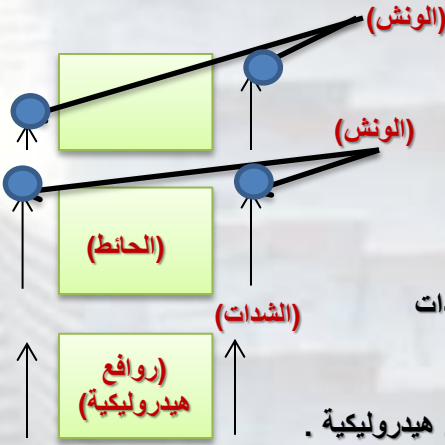


الحائط المصبوب المثبت بها الشدة

مسامير تثبيت الشدة بالحائط

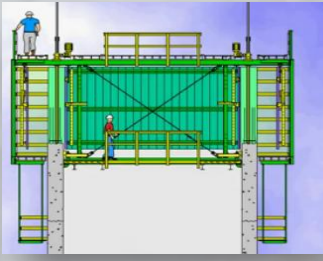
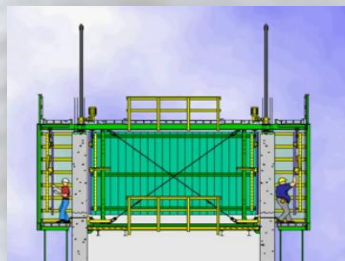
المنصة الثانية

حيث تتحرك هذه الروافع الى أعلى فوق قضبان مستديرة المقطع قطرها من 2.5-5 سم تثبت أعلى خرسانة الأساسات و تخترق جسم الشدة و غالبا يتم وضع جراب أنبوبى حولها بطول واحد متر يتحرك مع الجاكات لأعلى تاركا فراغا فى الخرسانة حول القضبان لسهولة نزعها من الخرسانة فيما بعد ولا تزيد المسافة بين الجاكات عن 3م أفقيا و كلما زاد عددها زادت سهولة العمل .



1- وضع التسليح بعد تركيب الشدات

2- صب الخرسانة داخل الشدات



3- فك الشدات بعد شك الخرسانة

4- رفع الشدات لصب الدور الاعلى

مميزات نظام الشدات المنزلقة رأسياً :-

- **السرعة الفائقة في العمل :-** وقد ظهر ذلك في أول تجربة في مصر لهذا النظام و هي تنفيذ قلب خرساني (Core) عمارات الميرلاند بمصر الجديدة حيث تم انهاء هذا الكور بارتفاع 82م في 20 يوم ولو نفذ هذا الكور بالشدات الخشبية وعلى فرض وجود شدات بارتفاع 3 أدوار و استمرار العمل دون توقف فإنه لن ينتهي قبل 5 شهور .
- **الاقتصاد :-** لأننا لو استخدمنا الشدات الخشبية العادية سنحتاج الى كمية ضخمة من الاخشاب كما أنها ستظل على وضع الشد حتى انتهاء العمل بالإضافة الى تكلفة الحركة الرأسية اليومية للعمال و تكلفة رفع المياه و غير ذلك من توفير الهادر في المواد والمجهود.
- **الجودة العالية** في العمل والحصول على أسطح تامة التشطيب لا تحتاج الى بياض .

عيوب هذا الأسلوب:

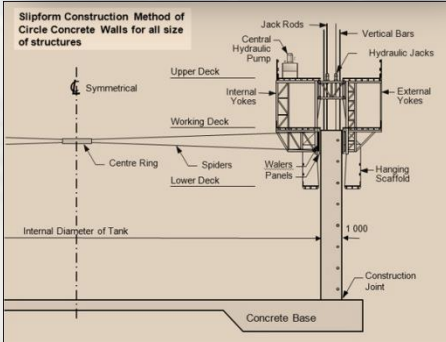
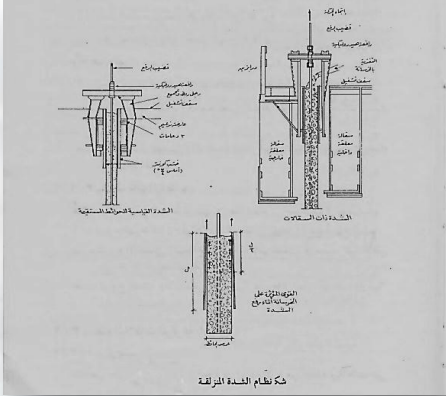
العيب الأساسي هو احتياج العمل الى دقة متناهية و يقظة تامة لمدة 24 ساعة يوميا لأن أى انحراف في الشدة يعنى الفشل مما يتطلب التكسير و الازالة . لذا يجب توفر أجهزة مساحية تامة الضبط ووضع علامات ثابتة على محاور الحركة و يتم رصدها بصورة مستمرة من نقطة ثابتة بالموقع اضافة الى توفير الكوادر الفنية المدربة. لا يصلح هذه النظام الا في الاعمال المحددة معماریا كما لايسمح هذا النظام بمرونة التعديل في الابعاد المعمارية . بصفة عامة لا يجب التنفيذ بهذا النظام إلا بمعرفة شركات ذات كفاءة عالية .

وايضا من عيوب النظام :-

- أ- يحتاج إلى درجة عالية من كفاءة العاملين.
- ب- يحتاج درجة عالية من التخطيط والتنظيم حتى لا يتوقف الصب.
- ج- يتأثر بالجو الخارجى تبعاً لدرجة الحرارة.

التصدعات المرتبطة بالنظام :-

- أ- شروخ الهبوط اللدن في الأجزاء النحيفة من الحوائط وعند أسياخ التسليح.
- ب- شروخ الإنكماش نتيجة استخدام معجلات للشك.
- ج- شروخ التمدد والإنكماش الحرارى نتيجة إختلاف التأثير الحرارى على الحوائط الخارجية عنه على الحوائط الداخلية.



اشكال الشدات التى تبين سهولة استخدامها



صورة اثناء عمل الشدات المنزلقة



Jump form system used in public housing project



Climb form operated by the use of a series of synchronized hydraulic jack systems



صورة توضح تصدع نتيجة الشدة المنزلقة رأسياً



نموذج تهدم نتيجة شروخ وتصدعات

أمثلة محللة موضحة النظام المستخدم

1 - Cheung Kong –Center :-

- 62-storey office Building
- Jump form system for core
- composite slab and concrete filled steel tube as the outer frame

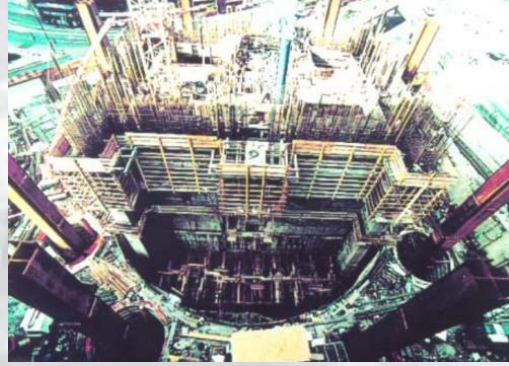


Layout of the Jump Form rising from the foundation raft



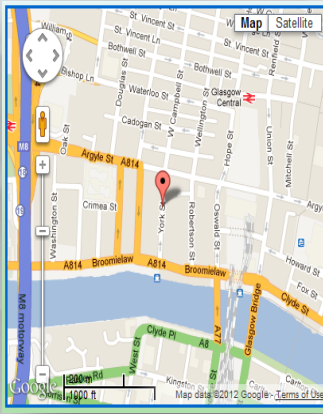
Jump form for the construction of a high-rise residential tower – lifting action is done by a series of screw jack systems

Cheung Kong –Center



Overall layout arrangement of the Jump Form as seen from an elevated position

2- Atlantic Quay, Glasgow :-



- تم استخدام نظام الشدات المنزلقة لبناء قلب (كور) هذا المبنى وقد كان البناء يتم بمعدل 8 ساعات يوميا وذلك حسب قوانين البناء المحلية في المنطقة .
وقد تم الانتهاء منه في عام 2008

Property Type	Offices - Office
Tenure	To Let
Size	3401 - 48412 sq ft
Price	POA
Location	Atlantic Quay 4 70 York Street Glasgow G2 8JX

المبنى بعد انتهاء تنفيذه

موقع المبنى



صورة تبين استخدام الشدات في بناء كور المبنى

3- Apartment Buildings Tower Palace :-



- تم استخدام نظام الشدات المنزلقة في انشاء
ابار المصاعد في هذه الابراج

تم بناء بنرين من الابار كالتالي :

البنر 1 :

يتكون من 73 دور بارتفاع 251 متر , وقد
بدا العمل فيه عام 2000 في شهر فبراير

البنر 2 :

ويتكون من 66 دور بارتفاع 229 متر , وقد بدا
العمل فيه في شهر مارس عام 2000

كان العمل في كلا من البنرين بمعدل دور كل
يومين وقد انتهى العمل فيهما في نفس الوقت في
شهر نوفمبر عام 2000 , اي ان مشاء البنرين
استغرق حوالي 9 الى 10 اشهر .

صور توضح استخدام الشدات المنزلقة

4- WEST INDIA QUAY, LONDON :-



صببت الخرسانه فقط اثناء يوم
العمل الطبيعي بواسطة الشدات
المنزلقة راسيا و قد اكمل الفناء
الداخلي قبل موعده مما ادى الى
تقدم سريع بتركيب . احراز
بلاطات الارضية

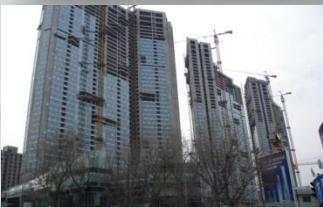
صورة للفندق اثناء التنفيذ

5- Dalian center. Yu Jing :-



صممه المهندسون
المعماريون NBBJ

يقع المشروع في منطقة
تجارية في وسط المدينة
الذهبية في داليان .



صورة للمشروع

صور توضح المشروع أثناء الانشاء

الشدات الرأسية المنزلقة

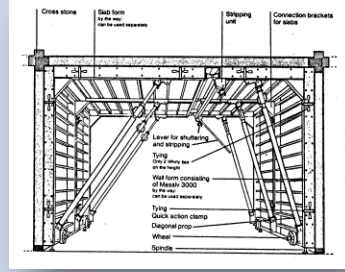
الشدات الخشبية

الشدادات النفقية

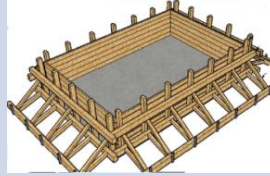
وجه المقارنة

التعريف

شدات منزلقة من الصاج , يستخدم لصب الحوائط والأسقف معا كقطعة واحدة متكاملة

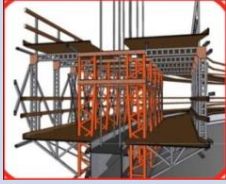


الشدات الخشبية للقواعد الخرسانية هي عبارة عن هيكل مؤقت لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها حتى تتصلب بدرجة كافية وتستطيع حمل نفسها.



الشدات الخشبية

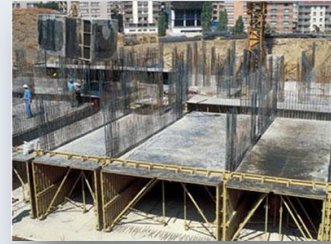
في هذا النظام تستخدم الشدات المعدنية المتحركة (أنفاق) لصب الحوائط والأسقف كقطعة واحدة متكاملة ، والهدف هو سرعة التنفيذ بحيث يمكن إنشاء الهيكل الخرساني لشقة سكنية (مثلا خلال 24 : 48 ساعة) يتم بعدها فك الشدة ونقلها .



الشدات الرأسية

الهدف وامكان الاستخدام

الهدف منها هو سرعة التنفيذ حيث يتم صب الاسقف والحوائط ليشكلا وحده متكاملة في وقت قصير . وتستخدم في المباني ذات الامتداد الافقي .



صور توضح الامتداد الافقي للشدات النفقية

الهدف من الشدة الخشبية : لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب حتى تتصلب بدرجة كافية. أماكن استخدام الشدة الخشبية : تستخدم في عمل الخرسانات للأسقف وللأعمدة وللكرات وكذلك القواعد والميدات .



الشدات الخشبية للأسقف والكرات

يكون استعمال هذه الشدات المنزلقة في العمارات متعددة الطوابق خاصة في منطقة القلب المركزي للمبنى أو مناطق الاتصالات الرأسية (السلالم والمصاعد أو الحوائط الحاملة



صورة تبين استخدام الشدات المنزلقة في عمل (core) بمشروع Barrow Street, Ireland

الانواع

لا يوجد انواع رئيسية للشدة النفقية الا انه في بعض الاحيان يمكن استخدام جانب واحد فقط من الشدة يطلق عليه شدة نصف نفقية . والاختلافات في هذا النظام تكون من شركة لآخرى حيث تختلف ابعاد الشدة والمواد المستخدمة في صنعها وطرق تجميعها وتحريكها .



1- الشدة المنزلقة العادية :-

وحدات تتحرك بشكل منفرد على الهيكل الانشائي الرئيسي و يعاد وضعة عند المستوى المطلوب باستخدام الاوناش

2- الشدة المنزلقة المزودة بجوانب :-

تستخدم ايضا الاوناش و لكن تقدم معامل امان و تحكم خلال الانزلاق حيث تظل وحدات الشدة مرتبطة بزوائد و جوانب في الهيكل الانشائي الرئيسي

3- الشدة المنزلقة لاتطلب اي اوناش للحركة حيث تتحرك بواسطة قضبان مثبتة على المبنى

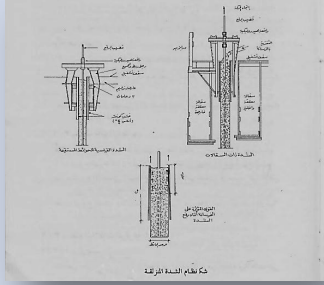
- 1- الشدات الخشبية للأساسات
 - (1-1) الخنزيره الخشبيه .
 - (2-1) القواعد المسلحه بنوعيه (المنفصله , اللبشه)
 - (3-1) المياد المسلحه (فى مستوى القواعد أو أعلى من مستوى القواعد) .
- 2- أعمال الشدات للأسقف الخشبيه والكرات .
- 3- أعمال الشدات للأعمده .
- 4- أعمال الشدات للسلالم .



الشدات الخشبية للأسقف

الشدات المنزلقة الرأسية

- 1- السرعة الفائقة في العمل .
- 2- لاقتصاد في التكلفة.
- 3- الجودة العالية في العمل و الحصول على أسطح تامة التشطيب لا تحتاج الى بياض



الشدات الخشبية

- 1- الدقة العاليه في التشكيل لتكوين الشكل المعماري المطلوب .
- 2- سهوله نقلها وتداولها بوسائل النقل التقليديه لصغر مكوناتها
- 3- سهوله تنفيذها وتوافر أيدي عامله مدربه بصوره عاليه في جميع الأقطار .

الشدادات النفقية

- 1- سرعة التنفيذ مع قلة استخدام العمالة .
- 2- تغطي هذه الطريقة حوائط ناعمة يمكن الاستغناء عن البياض واستخدام الدهان مباشرة .
- 3- تعتبر من النظم الفعالة في انتاج المباني السكنية والفندقية ذات البحور الثابتة .
- 4- تقوم الحوائط بوظيفة انشائية فهي حوائط حاملة .

صورة
توضح
الحوائط بعد
ازالة الشدات



وجه المقارنة

المميزات

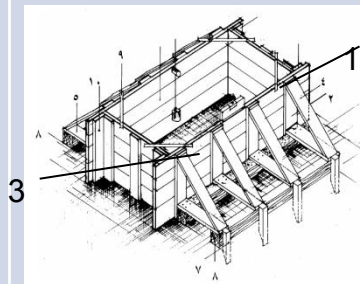
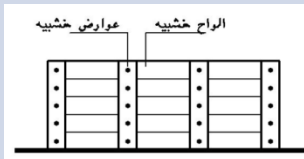
العيوب

- 1- احتياج العمل الى دقة متناهية و يقظة تامة لمدة 24 ساعة .
- 2- لا يصلح هذه النظام الا في الاعمال المحددة معماریا كما لايسمح هذا النظام بمرونة التعديل في الابعاد المعمارية.
- 3- يحتاج درجة عالية من التخطيط والتنظيم حتى لا يتوقف الصب.

- 1- لا تحقق المرونة في تصميم المباني .
- 2- يحتاج الى دقة عالية ومراقبة جميع اعمال التنفيذ .
- 3- معدل السرعة ليس معدلا عاليا
- 4- الحوائط الخرسانية لا تناسب الأجواء الحارة.
- 5- التصدعات المرتبطة بالنظام مثل الشروخ

وصف مكونات الشدة و تشغيلها:
يصمم جسم الشدة من ألواح الخشب أو الحديد بحيث يشكل داخله قطاع من المنشأ ارتفاعه من 1.20 الى 2.00

يتكون نظام الشدات الخشبية من الواح الخشبية، عوارض، جوانب الاحزمة، الشيكالات، الدكم، الخوابير، القمطات، والمدادات .



شكل يوضح جميع مكونات
الشدة الخشبية

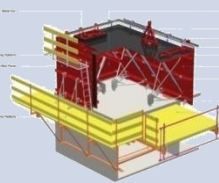
1- وحدات انصاف نفقية على شكل حرف L مقلوب يتم تثبيتها مع بعضها بعورض مائلة .

2- وحدات نفقية كاملة وهي تكون مكونه من وحدتين نصف نفقية مرتبطتان معا

3- ألواح خلفية وهي تركيب في الوحدتين السابقتين من الداخل لعمل الحوائط المتقاطعة.

4- نهايات الاسقف والحوائط وهي اجزاء تركيب في الالواح الراسية والافقية للشده .

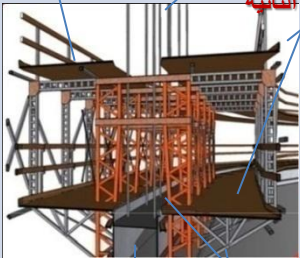
5- فتحات النوافذ والابواب ويتم تركيبها في الحجه الخرجية من الشده



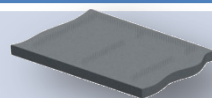
صورة توضح
اجزاء الشدة
النفقية

مكونات النظام

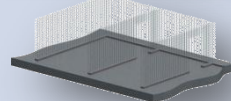
أشبار حديد التسليح المنصة الأولى
المنصة الثانية
مسامير تثبيت الشدة بالحائط
الحائط المصبوب المثبت بها الشدة



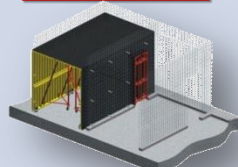
**خطوات
التنفيذ**



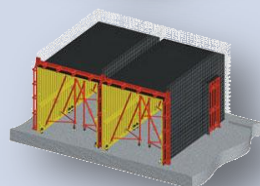
1- صب الفرشة الخرسانية



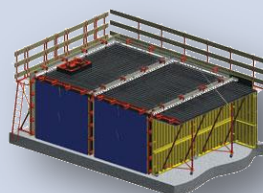
**2- حديد التسليح على
شكل شبكة ملحومة**



3- صب الاسقف والحوائط



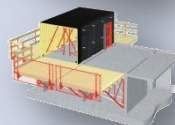
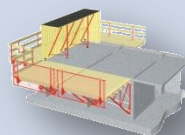
**4- عمل الوحدات التالية
للمبنى**



5- رفع الشدة الى الدور التالي



**6- صب الخرسانة في اسقف
الدور العلوى**



**7- البدء فى صب
الحوائط الداخلية
والخارجية للدور العلوى**

خطوات التنفيذ :

- 1- التخشيب .
- 2- ضبط المناسيب .
- 3- تقوية الشدة الخشبية .
- 4- إستلام الشدة الخشبية .
- 5- البدء فى عمليات صب الخرسانه .



تقوية الشدة الخشبية



تقوية الشدة باستخدام الشكالات



الشدة الخشبية للأسقف والكمرات

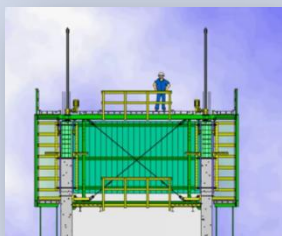


الشدة الخشبية اثناء صب عمود

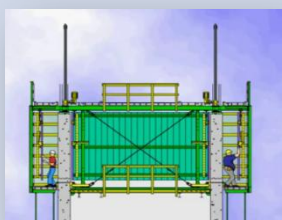
- 1- تركيب الجهة الداخلية من الشدة .
- 2- وضع حديد التسليح واماكن الفتحات .
- 3- تركيب الجهة الخارجية من الشدة .
- 4- صب الخرسانة داخل الشدة , ثم الانتظار حتى تشك الخرسانة لتبدأ عملية صب الدور الثانى .
- 5- يتم فك الجزء الخارجى من الشدة ونقله الى الاعلى ثم الداخلى .
- 6- يتم تكرار هذه الخطوات لتكملة صب المبنى ويتم البدء اولاً بصب الكور المركزى



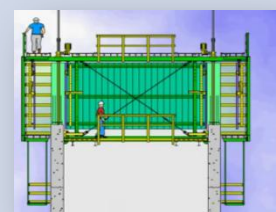
1- وضع التسليح بعد تركيب الشدادات



2- صب الخرسانة داخل الشدادات



3- فك الشدادات بعد شك الخرسانة



4- رفع الشدادات لصب الدور الاعلى

الشدات المنزلقة الرأسية

معدل الانتاج يكون بارتفاع طابق كامل في اليوم الواحد (أي 3 إلى 4 أمتار) ويستخدم في اليوم التالي لتثبيت النافذة والباب ثم تركيب السلاسل ويكون على استعداد للصب الطابق العلوي التي سوف تستكمل في اليوم التالي وطبقا لهذا الترتيب فانه يعطي دورة متكررة كل يومين لكل طابق .

الشدات الخشبية

- بطى نسبيا مقارنة بالأنواع الأخرى وخصوصا في عمل شدة السقف .
والوقت المتوقع لإنجاز الشدة كالتالي:
- أعمال الشدات الخشبية للخزيره أسبوع واحد
- أعمال الشدات الخشبية للقواعد أسبوعان
- أعمال الشدات الخشبية للميدات أسبوع واحد
- أعمال الشدات الخشبية للأسقف والكمرات أسبوعان
- أعمال الشدات الخشبية للأعمدة أسبوع واحد
- أعمال الشدات الخشبية للسلاسل أسبوع واحد

الشدادات النفقية

المشروع الواحد بفريق عمل مكون من 9 عمال للموقع وسائق للونش فقط يمكن إنتاج 300 متر² في اليوم من الشدات و 35 متر³ من الخرسانة أي حوالى ما يعادل 2.5 وحدة يوميا

وجه المقارنة

معدل الإنتاج

JERSEY, AIR TRAFFIC CONTROL TOWER



المبنى أثناء البناء



المبنى أثناء الإنشاء



المبنى بعد الإنشاء

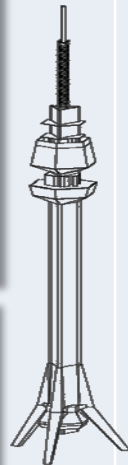
Avala TV Tower, Belgrade, Serbia



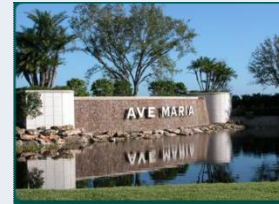
استخدام الشدات أثناء تجديده



منظور للمبنى بعد تجديده



AVE MARIA UNIVERSITY



صورة المشروع



صور أثناء الإنشاء

أمثلة