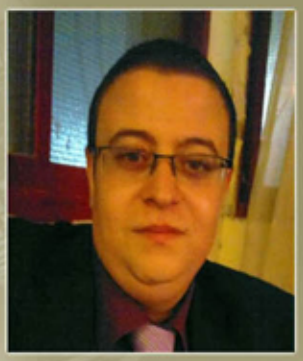
# المبانى سابقة التجهيز فى الموقع
# Precast Buildings System


أعداد :



**محمد حسين محمد دخان**
**مهندس معمارى**
**مكتب دار المجد مهندسون إستشاريون**
**سكاكا - الجوف - المملكة العربية السعودية**
eng.moh.dokhan@hotmail.com


**إنطلاقا** من الأستمرار فى التعريف الكامل لعملية ميكنة البناء التى اصبحت فى هذا العصر من اهم اساسيات التشييد نظرا لكثرة مميزاتها عن انظمة البناء التقليدية القديمة ، فقد تطرقنا العدد السابق الى جزء من انظمة ميكنة البناء الا وهو سبق تصنيع الوحدات فى المصنع ثم نقلها الى الموقع ليتم تركيبها ، وسنتطرق فى هذا العدد الى الجزء الثانى من هذه الانظمة وهو سبق تجهيز النظام الانشائى داخل الموقع ثم تركيبه فى اماكنه بواسطة الالات والمعدات الحديثة لأنتاج المبنى كاملا ..

سبق تجهيز المبانى هو فى حقيقة الامر تنظيم لاعمال البناء بطريقة عملية مرتبة بأستخدام الالات المساعدة لانتاج مبانى ذات مواصفات جيدة وفى وقت محدد اقل من الطرق التقليدية فى البناء داخل الموقع وهى تعتبر من احدث الطرق فى انتاج المبانى .

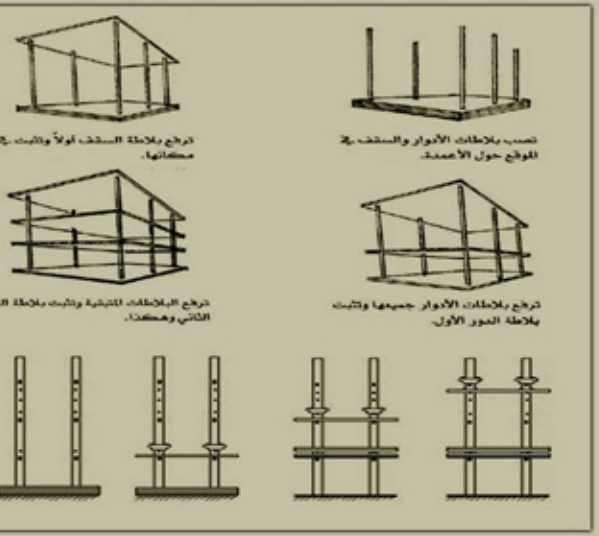
والحقائق التالية لابد ان تؤخذ فى الاعتبار عند تطبيق طريقة حديثة لصناعة البناء :

- لا توجد طريقة بناء يمكن ان تكون عالميه International مثل طرق صناعة السيارات والموبيلات على سبيب المثال ، بل تتعدد الطرق وتختلف من بلد لأخر .
- العصر الحالى يدعو الى عدم الاعتماد على الطرق التقليدية المعروفة التى تعتمد على العمالة الفنية Handcraft والوقت الطويل فى التنفيذ فهذا العصر هو عصر الكتله البشرية والمساكن بالجملة .
- لا توجد طريقة واحدة يمكن ان تفى بجميع الاحتياجات لمجتمع ما ولكن هناك طرق يمكن تطويعها لتقابل جميع الاجتياجات .
- لا توجد فى مجال البناء فى عصرنا الحالى طريقة واحدة يمكن اعتبارها رخيصة ، فجميع الطرق الحديثة مرتفعة التكاليف وخاصة انها تعتمد على الالة التى يتم استيرادها .

مما سبق نستنتج ان استخدام الالات فى موقع التنفيذ هو مرحلة انتقاليه هامة بين الطرق التقليدية المعروفة واعتمادها الكامل على الانسان وبين الطرق المتقدمة التى تعتمد على الالات بكامل طاقتها .

## النظم الانشائية لسبق التجهيز داخل الموقع :

هذا نوع من الانظمة الاخرى الأنشائية التى تندرج تحت قائمة سبق التصنيع ولكنها تختلف عن الانظمة السابقة التى تم شرحها فى العدد السابق من المجلة انها تصنع بالكامل داخل موقع المشروع وانها ايضا تستخدم اكثر فى بناء الهيكل الأنشائى للمبنى وتتفق معها فى انها تحتاج الى ميكنة كاملة فى الانشاء والتركيب كما سنرى بعد ذلك وهذه النظم تسمى سبق التجهيز ، اى انها يتم تجهيزها فى الموقع ثم تركب فى موضعها مباشرة فى المبنى .




## البلاطات المرفوعة ( Lift Slabs System )

يتم الاستفادة من هذا الإسلوب فى حالة وجود بلاطات أسقف ذات أبعاد كبية لا تقل عن 100 متر مربع فى المتوسط و يمكن لاستغناء فيها عن الكمرات و ينطبق ذلك على جميع المنشأت ذات الطوابق المتعددة المتماثلة مثل مبانى المكاتب و العمارات السكنية و مواقف السيارات متعددة الأدوار أو رفع حلل الخزانات بعد صبها على سطح الأرض .

تتلخص الفكرة الاساسية لهذا النظام فى اقامة جميع الاعمال الأنشائية من صب الاعمدة وبلاطات الاسقف بالاضافة الى جميع الاعمال الكهربية والميكانيكية على مستو الدور الارضى وبعد ذلك يتم تركيب كل عنصر فى مكانه .

الفكرة الاساسية لنظام البلاطات المرفوعة :

1) يتم صب الأعمدة قائمة على الأرض فى شدات معدنية بكامل ارتفاع المبنى بحد أقصى 20 م و اذا زاد الارتفاع عن ذلك يصب الباقى كوصلة بنفس الأسلوب .
2) يتم صب البلاطة الخرسانية لأرضية الدور الأرضى حول الأعمدة ثم يقام عليها حاجز خشبى أو معدنى رأسى بمقلس محيط بلاطات الأسقف و ارتفاعه أعلى قليلا من مجموع ارتفاعات بلاطات جميع السقف .
3) يتم فرد طبقة نايلون فوق خرسانة الأرضية ثم يتم صب أول بلاطة سقف بالسمك المطلوب (عادة من 16 - 25 سم ) وفى الغالب يملأ الفراغ بين الكمرات و أسفل السمك التصميمى بقوالب طوب أو بلاستيك مفرغة .
4) نعود و نضع طبقة من النايلون على أول بلاطة بعد حوالى يومين من صبها و تصب البلاطة الثانية بنفس الطريقة وهكذا مع باقى البلاطات الخرسانية .
5) يتم تثبيت روافع هيدروليكية فوق كل عمود يتم التحكم فيها عن طريق جهاز تحكم مركزى و الجاك يمكنه رفع 50 - 70 طن و يتدلى من كل جاك كابلين حديد مجدولين ينتهيان بخطافين يتم شبكهما فى الأطواق المعدنية لكل بلاطة و يتم الرفع بمعدل 1.20 أى 2.60 متر فى الساعة حسب وزن البلاطة و مساحتها و يمكن فى حالة زيادة مساحة سطح البلاطة اكثر من اللازم تقسيمها إلىأجزاء يرفع كل منها على حده .
6) يتم عمل تثبيت مؤقت للبلاطات العلوية حتى يتم عمل التثبيت الدائم للبلاطات السفلية و يتم التثبيت الدائم بلحام الطوق الحديدى للبلاطة بالدفينة داخل العمود ثم حقن الفراغات البينية بالأسمنت ثم تغطية جميع الأسطح الحديدة الظاهرة بمادة مقاومة للحريق كالاسبستوس إن لم يكن قد تم تغطيتها بالأسمنت .

مميزات طريقة الأنشاء بالبلاطات المرفوعة :

- الاستغناء نهائيا عن الشدات الخشبية بعيوبها من مخاطر حريق و مصنعيات عملها و توفير عناء رفع الخرسانة للأدوار العليا .
- جودة عالية فى التنفيذ حيث سهولة التنفيذ فى مستوى سطح الأرض و جودة المعالجة بالماء .
- السرعة العالية فى التنفيذ و امكانية بدأ التشطيب أسفل كل بلاطة تثبت نهائيا .
- لو خطط جيدا للتنفيذ يمكن توفير أعمال البياض بالدهان المباشر و اعمال التبليطات بلصق شارنخ فينيل مباشرة .

عيوب طريقة الأنشاء بالبلاطات المرفوعة :

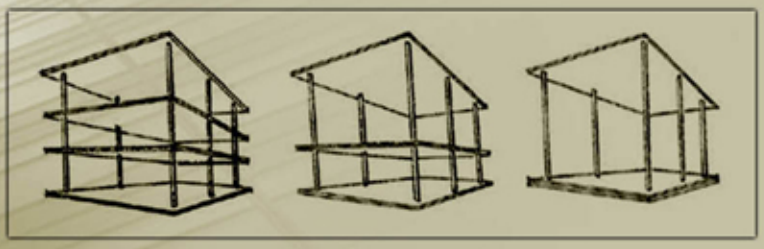
- نقص فى الكوادر ذات الخبرة و العمالة المدربة ونقص فى المعدات اللازمة .
- زيادة مخاطر العمل خصوصا عند تثبيت الأعمدة و تثبيت البلاطات .
- يحتاج الى دقة عالية ومراقبة محكمة اثناء عمليات التنفيذ .
- يلزم استخدام اعداد كبيرة من الروافع ولا بد من ضمان عملية التحكم الدقيق فى عمليات الرفع لتكون فى ان واحد والا حدث شرخ او كسر فى البلاطة الخرسانية .

## الدفع الى اعلى ( PushUp System )

تشبه هذه الطريقة نظام البلاطات المرفوعة من ناحية ان الاعمال جميعاها تتم على مستوى الدور الارضى الا انها تختلف عنها فى طريقة التنفيذ .

الفكرة الاساسية لنظام الدفع الى اعلى :

1) يتم صب الأعمدة قائمة على الأرض فى شدات معدنية بكامل ارتفاع المبنى .
2) يتم تثبيت روافع هيدروليكية فوق كل عمود يتم التحكم فيها عن طريق جهاز تحكم مركزى .
3) يتم صب البلاطة الخرسانية لسقف الدور الأخير حول الأعمدة فى مستوى الدور الارضى .
4) يتم رفع بلاطة سقف الدور الاخير الى مستواها ويتم عمل تثبيت دائم لها و يتم التثبيت الدائم بلحام الطوق الحديدى للبلاطة بالدفينة داخل العمود ثم حقن الفراغات البينية بالأسمنت .
5) يتم صب بلاطة ارضية الدور الاخير ( بلاطة سقف الدور القبل الاخير ) فى مستوى الدور الارضى ويتم رفعها الى مستواها فى المبنى .
6) يكرر نفس نظام صب البلاطات واحدة تلو الاخرى بنفس الطريقة حتى نصل الى صب البلاطة الخرسانية للدور الارضى .



مميزات طريقة الأنشاء بالدفع الى اعلى :

- جميع الاعمال تتم على مستوى الدور الارضى من صب بلاطات وعمل حوائط التشطيبات المختلفة .
- لا يحتاج الى اوناش Cranes .
- لا تحتاج لأستخدام شدات خشبية .
- السرعات العالية فى التنفيذ .

عيوب طريقة الأنشاء بالدفع الى اعلى :

- نقص فى الكوادر ذات الخبرة و العمالة المدربة ونقص فى المعدات اللازمة .
- تحتاج الى روافع ضخمة تمكنها من تحمل البناء بأكمله .
- يحتاج الى دقة عالية ومراقبة محكمة اثناء عمليات التنفيذ .
- لم تأخذ الصفة التجارية حتى الان او التطبيق على نطاق واسع .

## الشدات المنزلقة رأسيا ( Vertical Slip From System )

الفكرة الاساسية لنظام الشدات المنزلة رأسيا :

تتلخص فى عملية استمرارية صب الخرسانة داخل شدات خشبية او معدنية بالشكل المطلوب ترتفع بواسطة روافع هيدروليكية ويكون صب الخرسانة من على الشدة التى ترتفع رأسيا بالتدريج وبمعدل ثابت وفيه يتم ضخ الخرسانة داخل الشدات بصفة مستمرة مع استمرارية وضع حديد التسليح اللازم .

مميزات طريقة الانشاء بالشدات المنزلة رأسيا :

- يتميز بالحصول على منشأ متجانس بعمل كقطعة انشائية واحدة مستمرة .
- يتميز بمعدل سرعة مرتفع نتيجة استمرار عمليات الصب اوتوماتيكيا ليل نهار .
- يصلح لاقامة ابار السلالم والمصاعد والمناطق المركزية للمبنى والحوائط الرأسية التى تعمل على مقومة ضغط الرياح .

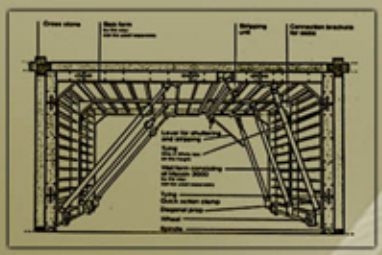
عيوب طريقة الانشاء بالشدات المنزلة رأسيا :

- تحتاج لضنيين لمراقبة العمل حتى يمكن تلافى اى عطل قد يحدث اثناء التشغيل .
- ارتباط معدل الصب وانزلاق الشدة راسيا بمقدار الشك الابتدائى للخرسانة وبالتالى على درجة الحرارة فى الجو ، فقد يؤدى انخفاض درجة الحرارة الى انخفاض معدل رفع الشدة .
- لا يجب ان يكون فى الحوائط المصبوبة بهذه الطريقة اى بروزات او فتحات كثيرة .
- يحد من حرية المهندس فى اختيار التصميم الملائم .

## الشدات النفقية ( Tunnel System )

الفكرة الاساسية لنظام الشدات النفقية :

تستخدم فى هذا النظام شدات معدنية متحركة ( أنفاق ) لصب الحوائط والأسقف كقطعة واحدة متكاملة ، والهدف هو سرعة التنفيذ بحيث يمكن إنشاء الهيكل الخرسانى لشقة سكنية ( مثلا خلال 24 : 48 ساعة ) يتم بعدها فك الشدة ونقلها ، ويمكن أن تكون الشدة عبارة عن نفق كامل أو شدة نصف نفقية .



مميزات طريقة الأنشاء بالشدات النفقية :

- سرعة تنفيذ بعمالة قليلة .
- كفاء التشطيبات .
- قوة الهيكل الخرساني .
- تقارب زمن تنفيذ مع سابقة التصنيع .
- إعادة استخدام القوالب .

عيوب طريقة الانشاء بالشدات النفقية :

- لا يوفر مرونة فى التصميم .
- يحتاج إلى دقة عالية وجهاز تنفيذ مدرب وعلى كفاءة عالية .
- الحوائط الخرسانية لا تناسب الأجواء الحارة .
- تحتاج لضنيين لمراقبة العمل حتى يمكن تلافى اى عطل قد يحدث اثناء التشغيل .