

تشبيد المباني ٣

أ.د. نبيل ابراهيم الصوالحي
استاذ في الهندسة المدنية
ادارة التشبيد

مرحلة التشييد

- ويمكن تقسيم مرحلة التشييد إلى المراحل الفرعية التالية (تحت الأرض):

١. إزالة المعوقات
٢. عمليات الحفر حتى منسوب التأسيس
٣. محاور الأعمدة (الشبلونة) .
٤. القواعد.
٥. رقاب الأعمدة.
٦. العزل .
٧. الطم أو الردم.
٨. الحزام الأرضي.
٩. المدّة الأرضية

مرحلة التشييد

- بعد هذه الخطوات تبدأ الأعمال المتكررة أي التي نعملها نفسها في كل دور من أدوار البناء (مرحلة فوق الأرض).

١. الأعمدة.
٢. السقف.
٣. البناء.
٤. التأسيسات (كهرباء، تمديدات صحية، إطارات الأبواب، الرخام، الشبابيك.. إلخ).
٥. القسارة.
٦. البلاط.
٧. التشطيبات (الكهربية والصحية، ألمنيوم، رخام المطبخ، أبواب، درابزين، رخام درج، دهان، جبس، وأي أعمال أخرى).
٨. النظافة والعزل الخارجي (عزل السقف).

• ١. إزالة المعوقات:

- وتشمل إزالة كافة العوائق لعملية الإنشاء من أشجار أو مباني قديمة أو أية معوقات قد توجد في موقع العمل. و إذا تواجد اساسات قديمة لمبنى فيجب ازلتها تماما و اصلاح التربة مكانها.

• ٢. عمليات الحفر حتى منسوب التأسيس:

- تختلف مده و صعوبة الحفر حسب عدة عوامل منها:
- - **نوع التربة:** فمثلاً التربة الطينية تستغرق وقتاً أكبر من التربة الرملية أثناء الحفر، كما أن الردم بالتربة الطينية غير مسموح مما يتطلب إحضار تربة ردم جديدة، ويعني ذلك زيادة في الوقت والسعر.



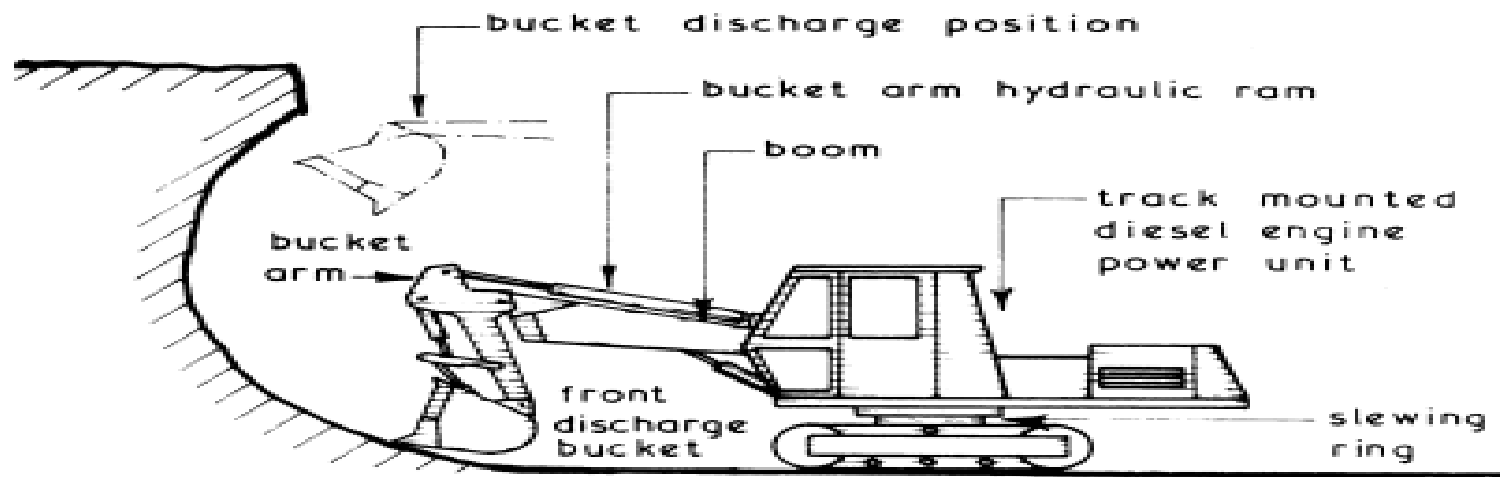
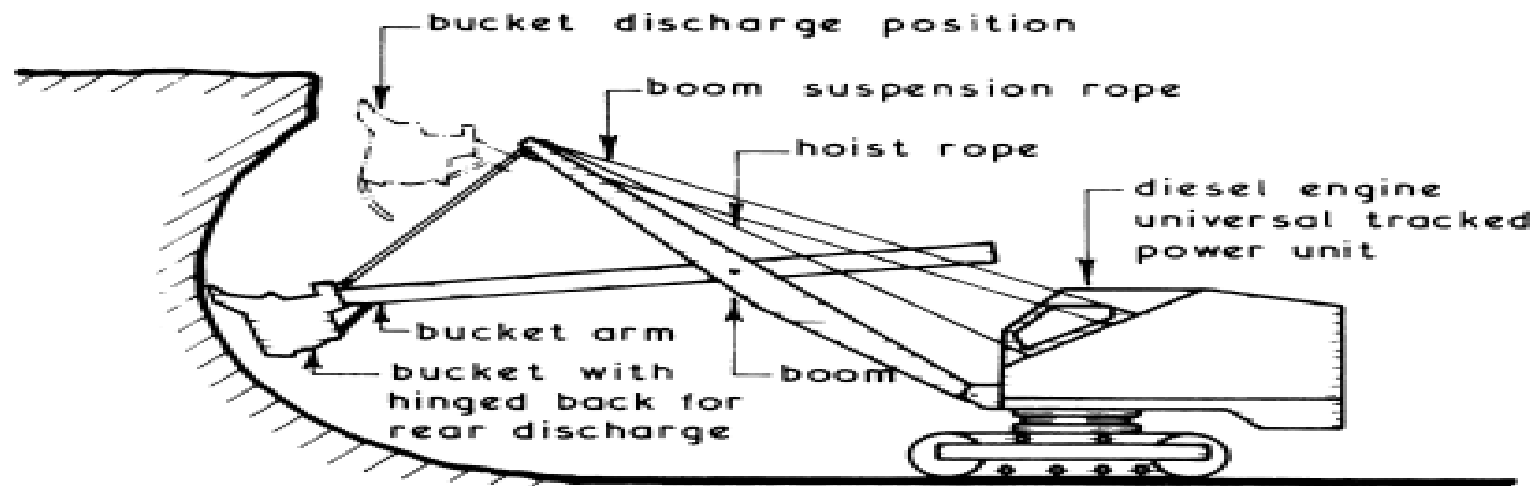


شكل رقم (٨) أعمال الحفر والردم في أحد المشروعات

- **موقع العمل ومحيطه :** حيث أن الوصول إلى موقع العمل في بعض الأحيان قد يكون صعباً لضيق المنافذ المؤدية إليه، مما يتطلب استخدام العمالة اليدوية في الحفر والنقل، وهذا يحتاج مزيداً من الجهد والوقت.
- كما أن هذا المحيط المزدهم يجبر المقاول على أن ينقل نواتج الحفر إلى مخازن أثناء الحفر، ثم يعيدها عند الردم، مما يعني مزيداً من الوقت والتكلفة.
- ويؤدي المحيط في كثير من الأحيان إلى الحاجة إلى تدعيم المباني المجاورة، وهذا بحد ذاته مشكلة تواجه عملية الإنشاء لكبر التكلفة.

- **عمق الحفر:** حيث يؤثر عمق الحفر بشكل أساسي في مدة وتكلفة عملية الحفر، فكلما زاد عمق الحفر زاد الزمن المستغرق، وزادت التكلفة وصعوبة نقل التربة بالمعدات الآلية. كما ان الحفر العميق يحتاج الى سند للجوانب حتى تمنع الانهيارات الجانبية و نحمي المباني المجاورة.
- **معدات الحفر:**
- **المعدة الأساسية لعملية الحفر** هي الباقر و أحيانا يستخدم الكباش في عملية الحفر خاصة في التربة الرملية.

Typical Face Shovel Details ~



٣. الشبلونة (توقيع محاور البناء)

تستخدم الشبلونة لتحديد مراكز الأعمدة و محاور البناء و الغرض منها نقل الأماكن الخاصة بالقواعد و الأعمدة من المخطط الى مكانها في الطبيعة وطريقة عملها كالتالي:

١. نقوم ب تثبيت ألواح خشبية ٥×١٠ سم بشكل رأسي كل ٢ متر على حدود القطعة بحيث تبعد عن حدود البناء مسافة ٢م.

٢- نقوم بأخذ منسوب ارتفاع الرصيف ونضع اشارة على اللوح الخشبي الموجود في الزاوية .

٣- نحدد منسوب بلاطة المدة الأرضية على اللوح القائم وذلك باعتبار أننا نريد بلاط الارضية اعلى من الرصيف بقيمة ٤٠ سم فنقيس ٤٠ سم من الاشارة الى اعلى ونضع اشارة ثانية.

٤- نثبت ألواح أفقية على نفس منسوب الاشارة (العلامة) الثانية على الميزان بشكل أفقي ومستوي.

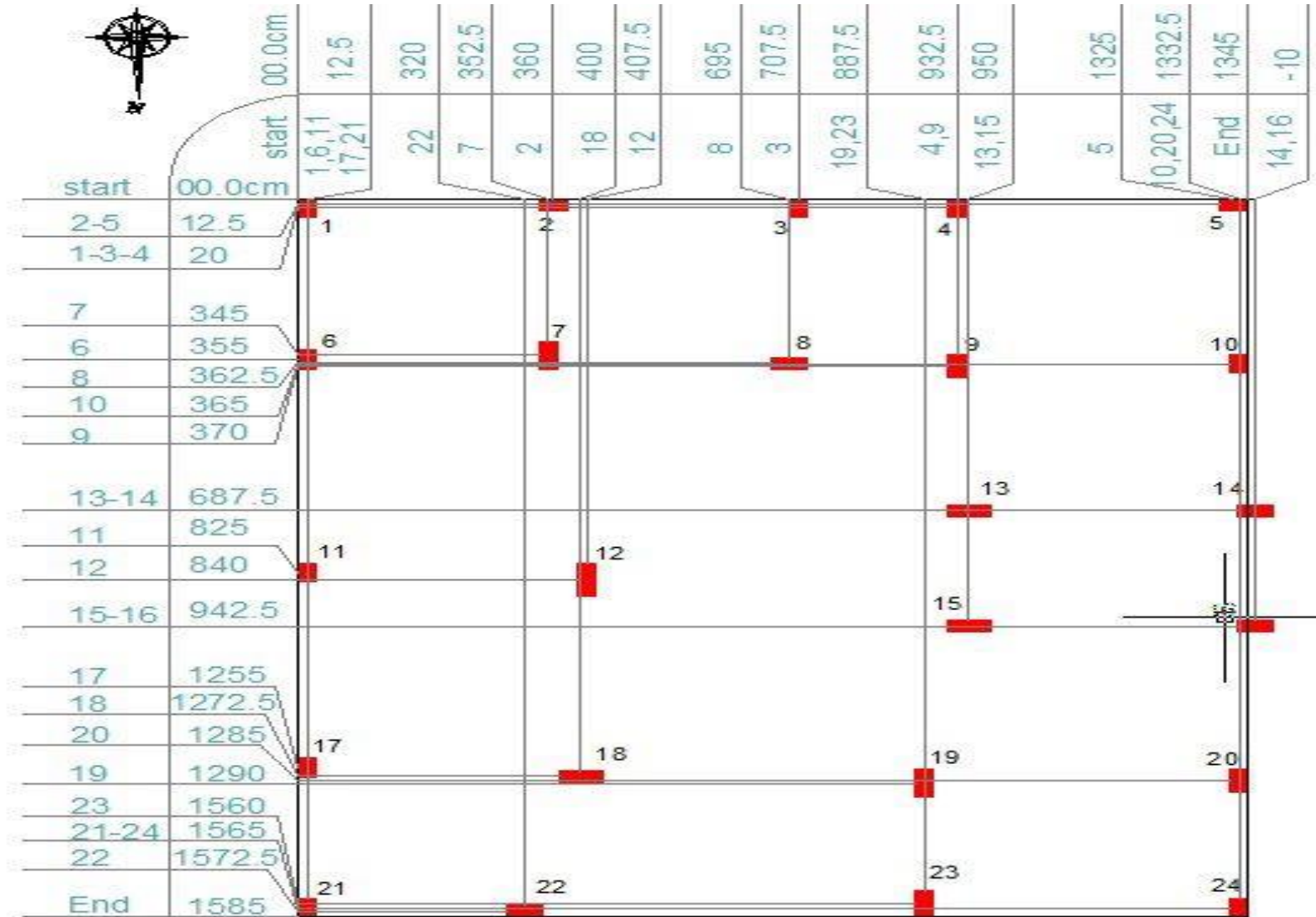
٥- على الألواح الأفقية نضع مسمار يحدد الارتداد أو بداية البناء ومن الاتجاهين المتعامدين على سبيل المثال على المحور الغربي مسمار رقم ١ والشمالي مسمار رقم ٢ .

- ٦- من المسمار رقم ١ على المحور الغربي نأخذ طول المبنى باتجاه الجنوب ونثبت مسمار رقم ٤.
- ٧- من المسمار رقم ٢ على المحور الشمالي نأخذ عرض المبنى باتجاه الشرق ونثبت مسمار رقم ٣.
- ٨- نثبت مقابل كل مسمار في الاتجاه المقابل مسمار يحمل نفس الرقم مثل ١-٢-٣-٤ يعني الجهة الغربية تحمل رقم ١ - ٤ والشرقية ١-٤ والجهة الشمالية ٢ - ٣ والجنوبية ٢-٣.
- ٩- نقوم بوصل أربعة خيوط الأول بين ١ و 1 والثاني بين ٤ و 4 والثالث بين ٢ و 2 والرابع بين ٣ و 3 فيتشكل لدينا مستطيل.

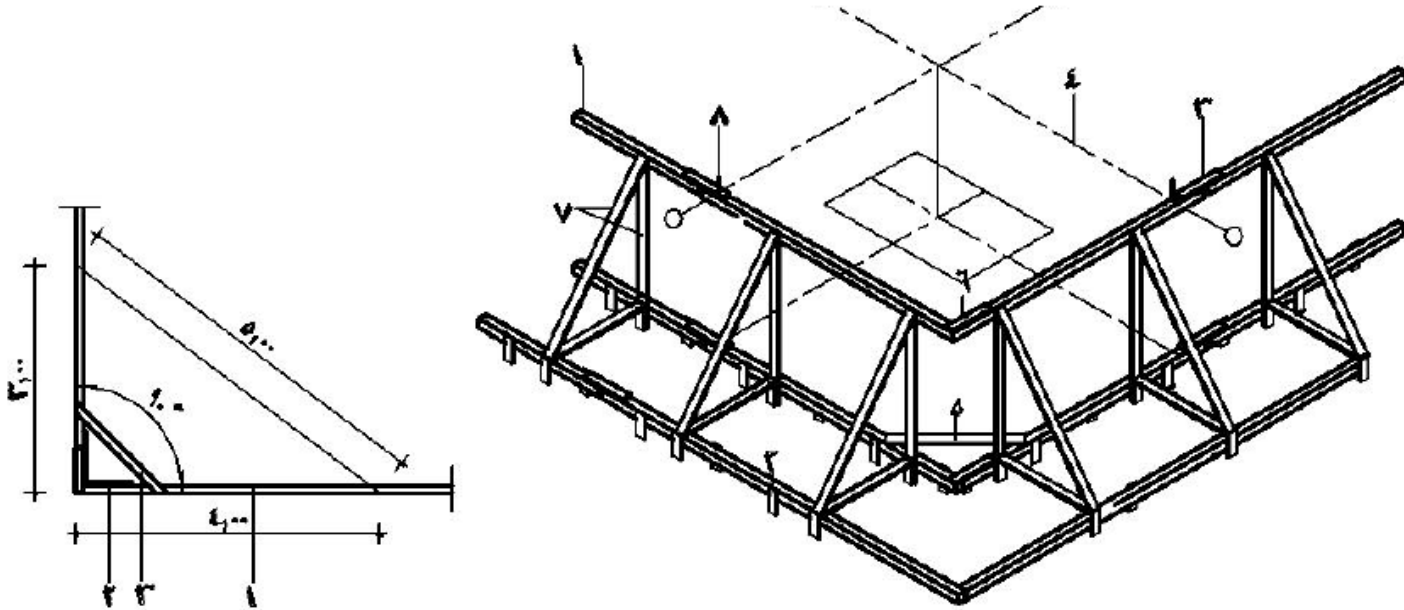
- ١٠ - نقوم بقياس الأقطار (المسافة) للمستطيل ويجب أن تكون متساوية.
- ١١ - نضع صفر شريط القياس (المتر) على المسمار رقم ١ ونتجه به الى المسمار رقم ٤ ثم نثبت مسامير على اللوح الخشبي حسب مراكز الأعمدة في المخطط ونسجل رقم العمود على اللوحة.
- ١٢ - نضع صفر شريط القياس على مسمار رقم ٢ ونتجه الى المسمار رقم ٣ ونثبت نفس المراكز.
- ١٣ - نضع صفر شريط القياس (المتر) على المسمار رقم 1 ونتجه به الى المسمار رقم ٤ ثم نثبت مسامير على اللوح الخشبي حسب مراكز الأعمدة في المخطط ونسجل رقم العمود على اللوحة.
- ١٤ - نضع صفر شريط القياس على مسمار رقم ٢ ونتجه الى المسمار رقم ٣ ونثبت نفس المراكز.

- ١٥- لتحديد مركز القاعدة وهو مركز العمود وعلى سبيل المثال عمود رقم ٨ نقوم بربط خيط بين مركز عمود ٨ على المحور الغربي ونصله بالمحور الشرقي ونقوم بربط خيط ثاني بين مركز العمود ٨ على المحور الشمالي ونصله بالمركز على المحور الجنوبي فيتقاطعان الخيطان.
- ١٦ يكون التقاطع هو مركز العمود والقاعدة .
- ١٧- على الخيطين وعلى مسافة تساوي نصف بعد القاعدة نبتعد عن نقطة التقاطع وبالشاقول نسقط نقطة على الأرض وهكذا من الاتجاهات الاربعة ونكون قد حددنا مربع القاعدة.

مخطط محاور الاعمدة



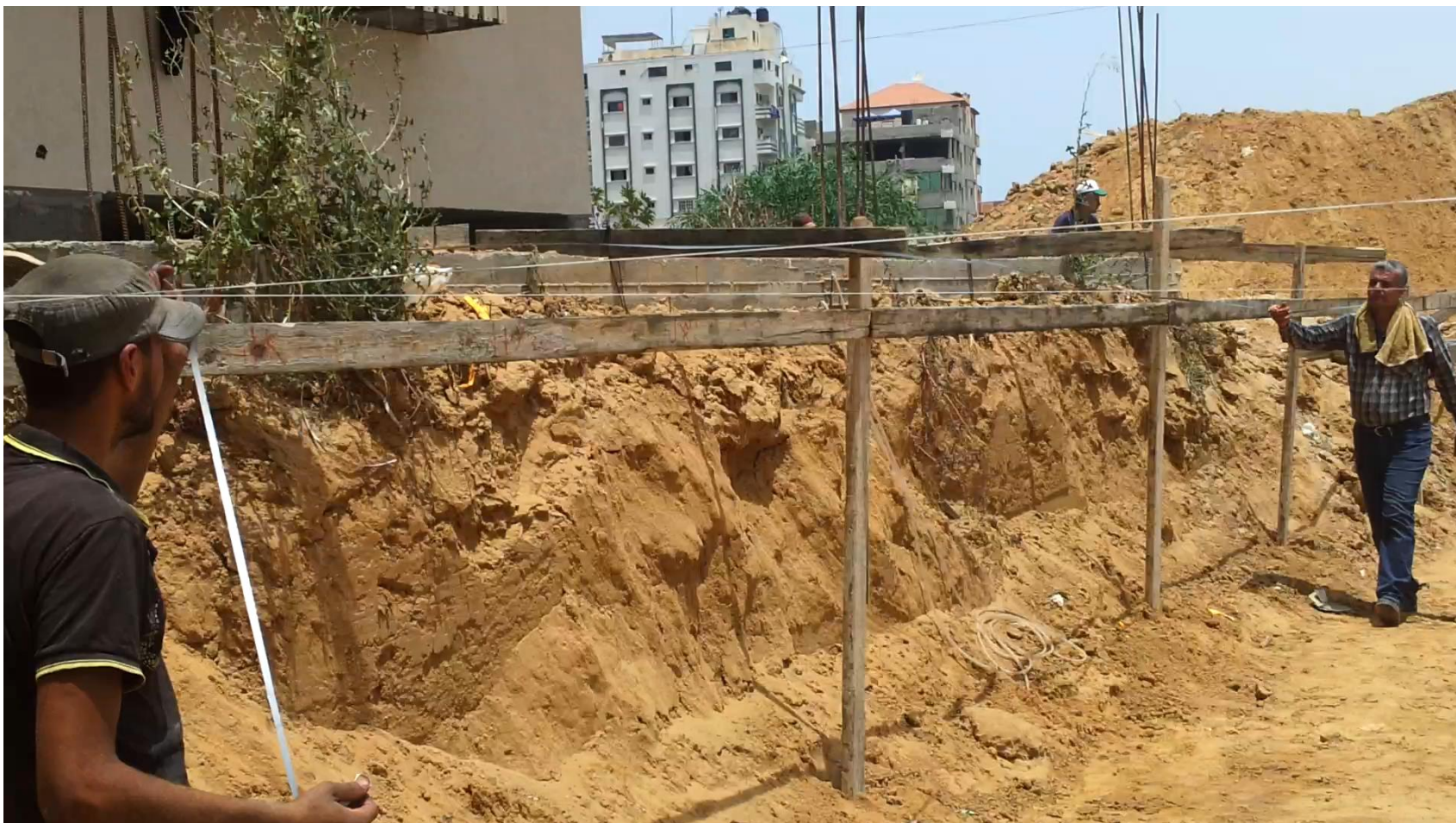
طريقة اسقاط مركز العمود و القاعدة من الشبلونة













الإشراف على الشبّلونة

- 1-التأكد من الارتدادات عن الشارع والجار حسب المخطط
- 2-التأكد من أطوال أضلاع الشبّلونة حسب المخطط وأن يكون كل ضلعين متقابلين متساويين
- 3-التأكد من أن زوايا الشبّلونة قائمة وكذلك الاقطار متساوية
- 4-التأكد من تعليم الاعمدة أو أماكن الاعمدة

٤. الطمم أو الردم Backfilling

- ويؤثر في عملية تسعير الطمم نفس العوامل التي اثيرت في عملية الحفر (نوع التربة، موقع العمل ومحيطه وعمق الحفر) بالإضافة إلى:
- - كيفية تنفيذ مرحلة الطمم: يكون الطمم على طبقات كما يلي:
- يتم ردم طبقة تربة سمكها ١٥ - ٢٥ سم، وتدمك بالآلات حتى تصل إلى كثافة ٩٥ - ١٠٥ %
- وترش أثناء الدمك بالمياه، ثم تردم الطبقات الأخرى بنفس الطريقة.
- فوائد الدمك:
 ١. منع هبوط المدة الأرضية
 ٢. منع الهبوط في البلاط .
 ٣. تحسين قدرة تحمل القواعد.
- كما يشترط أن يكون الطمم نظيفاً خالياً من الشوائب، أي لا يحتوي مواد طينية، أو مواد عضوية مثل جذور الأشجار.



٥. عزل الأساسات

- ويكون العزل بواسطة مادة الزفتة (القار) Bitumen بهدف العزل عن الرطوبة ويكون العزل لجميع أجزاء المبنى المدفونة من الخرسانة.
- بعض المؤسسات تقوم بعمليات العزل في حالة كانت التربة لها خصائص معينة فمثلا إن كانت التربة رملية فلا حاجة للعزل لأن الماء لا يستقر بها ولا يسبب مشاكل كما هو الحال في التربة الطينية.
- تتم عملية العزل بتسخين القار الى درجة الغليان ثم يتم دهن سطح خرسانة القواعد و رقاب الاعمدة بوجهين من القار و يتم الدهن باتجاهين متعاكسين لضمان تعبئة الفراغات تم يرش وجه القار بالرمل الخفيف ليساعد على تماسك سطح القار.

- في الأماكن القريبة من البحر يكون العزل مختلف قليلا فبالإضافة إلى كون الخرسانة المستعملة تكون مقاومة للكبريتات فإن طبقة العزل نفسها تكون أكثر فاعلية عن طريق استخدام شرائح من القار البلاستيكي (Plasticized Bitumen) وتركب هذه الشرائح بعدما تدهن الخرسانة المراد عزلها بمادة أساس وتسخن ومن ثم تلصق.



٦. الحزام الأرضي Ground Beam

- وهو الإطار الذي يربط الأعمدة فوق التربة، وقد يكون أسفل التربة على مستوى القواعد، وعادةً (وليس دائماً) ما يكون موجوداً، حيث يستغنى عنه في حالة استخدام اللبشة.
- وينفذ الحزام الأرضي دائماً بعرض أكبر من عرض الجدران من ٣ - ٥ سم، وذلك لأنه يصعب الحفاظ على استقامة الحزام أثناء التنفيذ، فيترك مجال افتراضي لوقوع الخطأ التنفيذي، وهو أمر معروف في تصميم المنشآت الخرسانية.
- وله ثلاث فوائد:
 ١. حمل جدران الطابق الأرضي.
 ٢. زيادة قدرة تحمل الأعمدة.
 ٣. تقليل فرق الهبوط بين القواعد.



طوبار و صب اللاحزمة الارضية



المَدّة الأرضية

- ويترأوح سمكها بين ٥-١٠ سم وتسلح بحديد مقاوم للتغيرات الحرارية فقط (٦ أو ٨ مم كل ٢٠ سم).
- والوظيفة الأساسية للأرضية هو أنها تعمل كطبقة نظافة تحت البلاط تمنع هبوطه (ليس لها أي وظيفة إنشائية).
- ويجب الانتباه إلى أن المَدّة الأرضية تنفذ بين الحزامات الأرضية، ولا تحمل عليها، لأن ذلك يؤدي إلى إضافة ثقل جديد غير ذي فائدة إلى الأساسات الا اذا كان ذلك جزء من تصميم المبنى لتحمل الزلازل و في هذه الحالة يتم زيادة سمك الأرضية من ١٠-٢٠ سم و تسلح بطبقتين من الحديد.



