

الأساسات العميقة

الخوازيق

اعداد مهندس : احمد عصام

## الخوازيق . . . .

- احد انواع الاساسات العميقه ويتم تنفيذها حينما تكون التربه المراد البناء عليها ضعيفه ولا تسمح بالاحلال .
- أنواع الخوازيق:-
- **النوع الاول** : خوازيق عامله ( قلب ) .. وتقوم بنقل حمل المبنى من على سطح الارض وتوصيله الى تربة التأسيس الصالحه وهى الاكثر انتشارا .
- **النوع الثانى** : خوازيق سند : وهى خاصه بمبنى الجار وتقوم بعملية سند جوانب الجار اثناء الحفر .
- المسؤول عن تحديد حمل الخوازيق هو مهندس استشارى التربه والاساسات وايضا هو المسؤول عن تحديد طول تقفيصة الحديد وبناء على هذا الحمل التشغيلى يحدد مهندس التصميم عدد الخوازيق
- **أنواع الخوازيق العامله من الناحيه التصميميه - خوازيق القلب - :-**
- **1- خازوق ارتكاز** : وهو الذى يصل بحمل التشغيل الى تربة التأسيس الصالحه ومعظم الشغل عليه .

• ٢- خازوق احتكاك : لا يصل الى تربة التأسيس الصالحه ويستعمل عندما يكون حمل المبنى صغير .

• طرق تنفيذ الخوازيق : -

• ١ - الطريقة اليدويه « خوازيق ستر اوس »

• ٢- الطريقة نصف الميكانيكيه

• ٣- الطريقة الميكانيكيه ← C F A

• وسوف نتكلم عن الطرق الثلاثه بالتفصيل لاحقا .

• خطوات تنفيذ الخوازيق : -

• اولا : توقيع نقط محاور الخوازيق :-

• من الصعب جدا بل من المستحيل توقيع نقط محاور الخوازيق بالخنزيره لذا نلجأ لتوقيعها بجهاز توتال ستيشن

• وهذا الجهاز قد يأتى من الشركه هو ومهندس مساحه مع الماكينه ويفضل التعامل مع هذا النوع من الشركات المسؤله عن الخوازيق .

لكن هناك نوع آخر من الشركات لا تقوم بارسال الجهاز مع الماكينه لذا فى هذه الحالة نقوم بالاتفاق مع مكتب مساحه خارجى ليقوم هو بهذه العمليه مع العلم ان جهاز توتال ستيشن باهظ الثمن وأقل سعر لأحضاره الموقع هو ٥٠٠ جنيه .

- قبل حضور ماكينه الحفر يتم تهيئه الموقع للماكينه ونقوم باحضار عدد من اسياخ الحديد بطول ٣٠ سم ليتم غرسها مكان الخوازيق للدلاله على مكانها .

- ايضا قبل حضور الماكينه لابد من تجهيز المؤن المستخدمه فى تثبيت الاسياخ حيث يتم وضع كميته من المونه حول كل سيخ من الحديد بعد غرسه اسفل سطح الارض مسافه ٢٠ سم حيث تقوم هذه المونه بتثبيت السيخ ومنع حركته .

- كم يتم الاتفاق مسبقا مع العمال التي ستقوم بعملية تقليب المونه وغرس الاسياخ مع مراعاة ان يكون كل الاشياء السابقه حاضره قبل وصول الماكينه بيوم حتي لا يتعطل العمل .

- علشان تجيب الحديد بتاع الخوازيق من المستودع مثلا لازم تقول له عدد اسياخ او تقول له عدد كيلوات .

• يمكن حساب وزن المتر الطولى من اى سيخ حديد عن طريق العلاقه التاليه

• 
$$\text{وزن المتر الطولى} = \frac{\text{مربع القطر}}{162}$$

- ولحساب وزن السيخ كامل نضرب ناتج المعادله السابقه فى ١٢ اللى هو طول السيخ .
- علشان اكون اقتصادى اكثر احاول احصر حديد قفص الخازوق بدرى والفضل اللى هتبقى منه هى دى اللى استعملها كاشارات لاماكن الخوازيق .
- خللى بالك طبعا وانت فى الموقع قبل ما تمشى لا زم يكون معاك قائمه بكل كميات المون اللى عندك زى الرمل والزلط والاسمنت وخلافه علشان تحجز المون اللى ناقصه عندك من بدرى علشان متوقفش العمل .

## ■ مكونات الخازوق:-

- يتكون الخازوق من العناصر التاليه :-

١ . **التقفيصه**

٢ . **القالب الخرسانى**

**اولا :التقفيصه :-**

عباره عن تسليح العمود وتتكون من :-

- **الطوق** : عباره عن سيخ على شكل دائره تقوم بمسك حديد التسليح الرئيسى عليها .
- ومن مواصفات الطوق انه يتم عمله بحديد قطر ١٦ مل ووظيفة الطوق انه يقوم بربط حديد التسليح لتتحمل الاحمال الواقعه على الخازوق .
- فى المواقع يقوم العمال بتبديل حديد قطر ١٦ بسيخين حديد متلاصقين قطر ٨ مل لعدم قدرة العامل على ثنى حديد ١٦ مل وهذا خطأ فادح لأن الحديد قطر ٨ امس فلا يستطيع مسك الأسياخ بدقه .



دا شكل الطوق المستخدم فى تسليح الخازوق

➤ **حديد التسليح الرئيسى** :- عباره عن اسياخ الحديد المستخدمه فى التسليح الطولى للخازوق ويحدد قطرها المصمم بناء على حمل التشغيل الذى حدده الاستشارى ويتم لحمه بالاطواق لحام قوس كهربائى على ان يكون المسافه بين الاطواق الموزعه على طول الخازوق ١٥٠ سم

# الكانات الحزونية - كانه اسبايرال - عباره عن كانات ملفوفه على شكل سوسته يتم لف تقفيصة الخازوق بها كاملة .



دا شكل الكانه السوسته

• **ثانيا : تجهيز قطر الخازوق :-**

علمنا ان الخازوق يتكون بالترتيب من الداخل للخارج من العناصر التاليه :-

\* الكانه الاسبايرال

\* الحديد الرئيسي

\* الطوق

وذلك كما في الصورة التاليه :-



06/09/2007

06/09/2007



• وهذا يعنى ان الكانه الحزونيہ هي اخر عنصر يضاف الى الخازوق لذا فعند تجهيز قطر الخازوق يتم كالتالى :-

• بفرض انه يراد تجهيز خازوق بقطر **D** باستخدام حديد تسليح رئيسى قطره **d** فانه اولا يتم حساب قطر الطوق **R** من العلاقه التاليه :-

$$R = D - x - 16 - d - (5-7) \text{ cm}$$

• حيث :-

• **(5-7) cm** : سمك الغطاء الخرسانى

• **16** : قطر حديد الطوق

• **X** : قطر حديد الكانه الاسبيرال

• ملاحظه هامه بالنسبه للغطاء الخرسانى :-

• ينص الكود المصرى للتربه والاساسات على انه فى حالة العناصر الانشائيه المغموره فى باطن الارض يكون غطائها الخرسانى **(5-7) cm** على ان يكون :-

• اذا كان العنصر مدفون فى التربه فقط وبعيدا عن المياه الجوفيه او مغمور فيها يكون الغطاء **٥ سم**

• اما اذا كان العنصر الخرسانى معرض للمياه الجوفيه بالتناوب فترات معينه يكون سمك الغطاء الخرسانى **٧ سم**

□ يراعى ان يكون نهاية التفقيصه من اسفل مدببة الشكل لتسهل علينا عملية غرس التفقيصة فى المونه وايضا تعمل هذه التدبيبه فى القفص كسن ارتكاز وذلك كما بالصوره التاليه :-



## ثالثا : تجهيز تقفيصة الخازوق :-

يتم تجهيز تقفيصة الحديد تبعا للخطوات التاليه :

١- يتم حساب قطر الطوق وتجهيزه بحديد فاي ١٦

٢- يتم وضع اسياخ الحديد الطرفيه فى الحلقة من الداخل ولحمهما جيدا ويحدد الخطوه بين الاسياخ من لوح التصميم كالتالى :



٤- نقوم بوضع الطوق هذا كل مسافه ١.٥ متر وغالبا يتم تغييرها فى التصميم .



وضع الحلقة الثانيه بعيدا عن الاولى مسافه ١.٥ متر

٥- نكمل لحام باقى الحلقات كل مسافه ١.٥ متر كالتالى :-



وهنا انتهينا من لحام كل الاطواق فى السيخ الواحد

٦- بعد ذلك نقوم باستكمال لحام كل اسياخ التقفيصه للخارج عدا اول طوقين للداخل وذلك لقوة التماسك مع مراعاة جعل كعب الخازوق السفلى مدبب كالتالى :



٧- بعد ذلك يأتي دور الكانه الاسبايرال ونقوم بتركيبها حول الخازوق ثم نكرر هذه الخطوات في كل الخوازيق :-



وهنا جمعنا اكبر عدد من الخوازيق كما بالصوره

رابعاً : تجهيز قالب الخرسانى للخازوق :-  
يتم تجهيز قالب الخرسانى للخازوق بثلاث طرق كالتالى :-

الطريقه الاولى : الطريقه الميكانيكيه

الطريقه الثانيه : الطريقه اليدويه

الطريقه الثالثه : الطريقه النصف ميكانيكيه



# اولا : الطريقة الميكانيكية

في هذه الطريقة نستخدم ماكينة C F A او ماكينة الحفر الدوار المبينه في الصورة التاليه :-





## كيفية عمل الماكينه :-

- تتكون ماكينة C F A من موتور يسمى روتارى معلق فى اعلى الماكينه ومتصل به البريمه حيث يقوم الموتور بدوران البريمه التى تقوم بالدوران فى التربه وتفتيتها وتعمل ثقب بقطر البريمه
- يجب ان يكون قطر البريمه يساوى قطر الخازوق



صوره توضح شكل البريمه

## □ مكونات البريمه -

□ البريمه عباره عن ماسوره مجوفه.. بها من اسفل من الناحيه التي تقوم بالحفر عنصريين هما :

( ١ ) القدمه : عباره عن اسنان مديبه تقوم ببدأعملية الحفر لتسهل نزول البريمه فى التربيه .

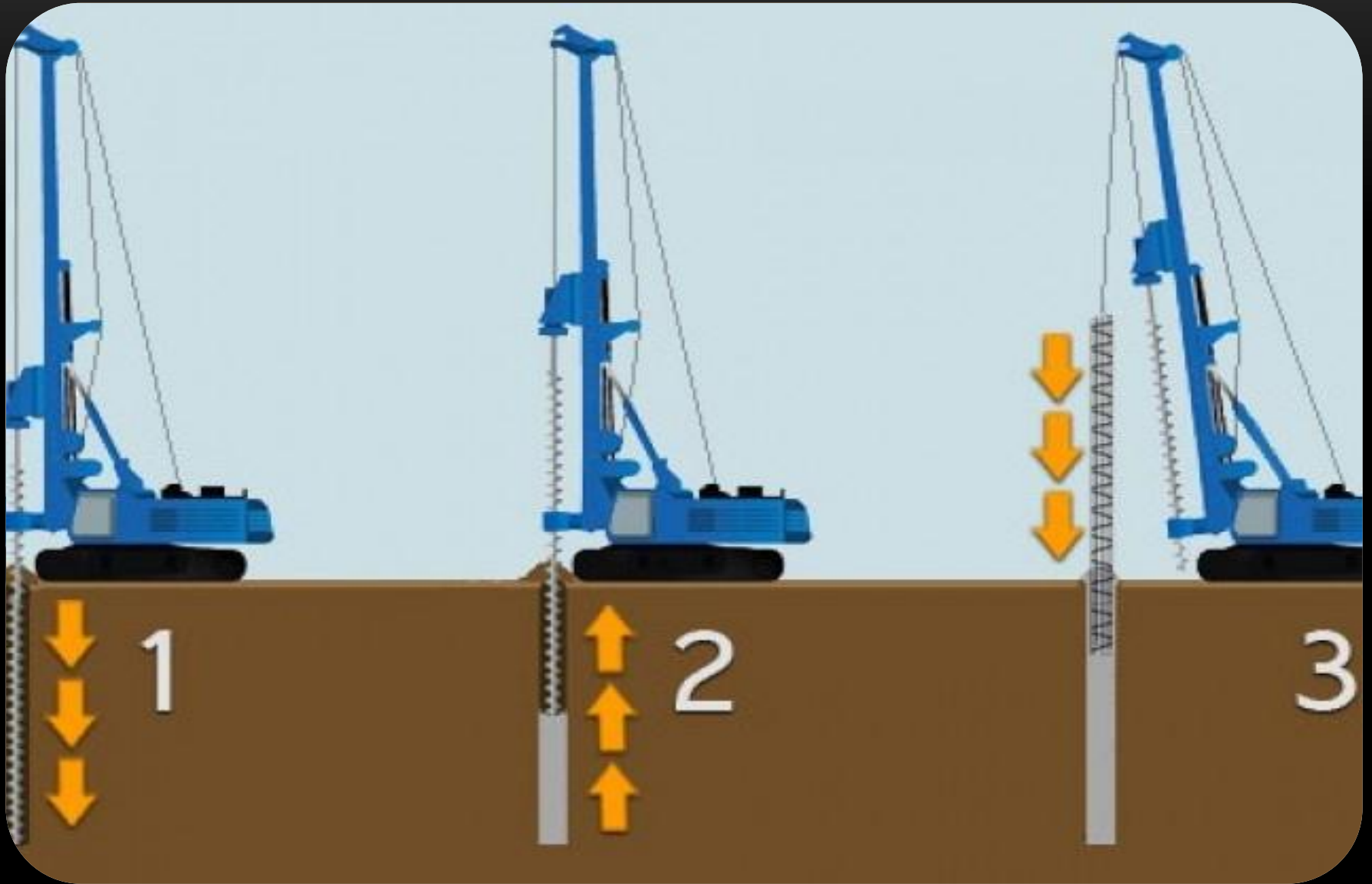
( ٢ ) الطبه : عباره عن غطاء الماسوره المجوفه وهو مربوط بسلسله حتى يمكن الحصول عليه بعد تركه للبريمه بسبب ضغط الخرسانه القادمه من البامب .

## □ يتم عمل القالب الخرسانى بهذه الماكنه بطريقتين :-

١. الطريقة الاولى :- (طريقة الحفر والتفريغ) :-

حيث تقوم الماكنه بالحفر حتى العمق المطلوب ثم بعد ذلك نقوم بتوصيل خرطوم الخرسانه القادم من البامب باعلى البريمه ثم نتيجة ضغط الخرسانه الناتجه من البامب يتم خلع الطبه الموجوده فى نهاية الماسوره وتتدفق الخرسانه من الماسوره ثم اثناء تدفق الخرسانه نقوم بسحب البريمه ولا بد ان يكون معدل السحب اقل من معدل ضخ الخرسانه حتى لا تنهال التربيه بحيث تظل البريمه مغموره فى الخرسانه .

وهذه الصورة تبين الطريقة السابقة :-



الطريقة الثانية : \_\_\_\_\_ (طريقة الحفر الدوار) :-  
فى هذه الطريقة نقوم بحفر الخازوق ثم نخرج البريمه ويتم الصب من خلال قمع نقوم  
بوضعه فى فتحة الخازوق...وتتم هذه الطريقة طبقا للخطوات التاليه :  
(١) نقوم بوضع طبليه من الخشب على الارض حول الفتحة وندخل القمع بها كما  
بالصوره التاليه :



٢) نقوم بتركيب الوصلات الخاصه بماسورة القمع حتى يبلغ طولها طول الخازوق  
كما بالصوره التاليه :-



٣) نقوم بانزال الماسوره بالفتحه حتى يكون الظاهر منها فقط هو القمع ثم نبداً  
الصب كما بالصوره التاليه :-





## • خامسا : انزال القفص الحديدى للخازوق :-

تختلف طريقة تنزيل القفص الخرسانى باختلاف طريقة تنفيذ القالب الخرسانى كالتالى :-

### أ- طريقة الحفر والتفريغ :-

فى هذه الطريقة يتم انزال القفص الحديدى بعد تمام صب القالب الخرسانى عن طريق الهزاز حيث يوضع على القفص ثقل مثبت أعلاه الهزاز ويتم التنزيل كما بالصور التالى:-





انزال تقفيصة الخازوق بواسطة الثقل والهزاز المبين بالصوره السابقه بدون ضغط  
من العمال .

في هذه الصورة خطأ فادح حيث نجد ان العمال تقوم بالضغط والتسلق على التقفيصه لانزالها وهذا خطأ فادح حيث هذا يجعل التقفيصه غير رأسيه وايضا يعمل على فك اللحام بين الطوق والحديد الرئيسي لذا يجب استعمال الهزاز عند أنزال التقفيصه .



## ٢ ( طريقة الحفر الدوار: -

في هذه الطريقة يقوم العمال بانزال القفص الحديدي قبل الصب مع مراعاة عدم احتكاك القالب او صدمه بجوانب الحفر .



- وبعد الانتهاء من وضع القفص الحديدي والصب يتم الحفر بعد ٢٨ يوم على الخوازيق ويصبح الشكل العام كالتالى :-



## ملاحظات عامه على التنفيذ بهذه الطريقة :-

➤ أثناء الحفر قد يقابلك تربه طينيه مختلطه بالماء في هذه الحاله نقوم باستخدام البلف وهو عباره عن وعاء مجوف فى نهايته من اسفل غطاء مصمم بطريقه سكس بلف حيث ان هذا البلف يعمل على دخول الماء والطين وعند خروجهم ينزل هذا الغطاء لأسفل ويمنع خروجهم كما بالصوره التاليه :-



صوره توضح شكل بلف الماء

➤ هذه الصورة توضح استعمال البلف فى التربه المختلطه بالماء :-



الفتحتان الموجودان على جانبى البلف يعملان على خروج الماء والهواء من البلف  
لسهولة دخول الطين ....

➤ أثناء الحفر فى طريقة الحفر الدوار يتم سند اول مترين من الحفر بالفورمه المبينه بالشكل التالى حيث يتم تركيبها بعد حفر مترين او ثلاثه :-



شكل يوضح الفورمه وقطعتين الحديد البارزتين منها يقومان بعمل تثبيت لها من الانزلاق اثناء الحفر .



• وهنا شكل الفورمه بعد وضعها في الحفرة :-



• بعد اول مترين اللى بنسند فيهم جوانب الحفر بالفورمه بنلجأ لسند جوانب الحفر بالبتونيت ..... وسبق الحديث عنه ... راجع الجزء الثانى .

• قياس عمق الحفر :-

يتم قياس عمق الحفر عن طريق احضار شريط قياس من النوع القماش ونعلق به ثقل ونرميه فى ثقب الخازوق ونقيس المسافه من وش الارض عند استقرار الثقل كما بالصوره التاليه :-



## \*\*\*\*\* كيفية تنفيذ الخوازيق بالطريقة الميكانيكية: -

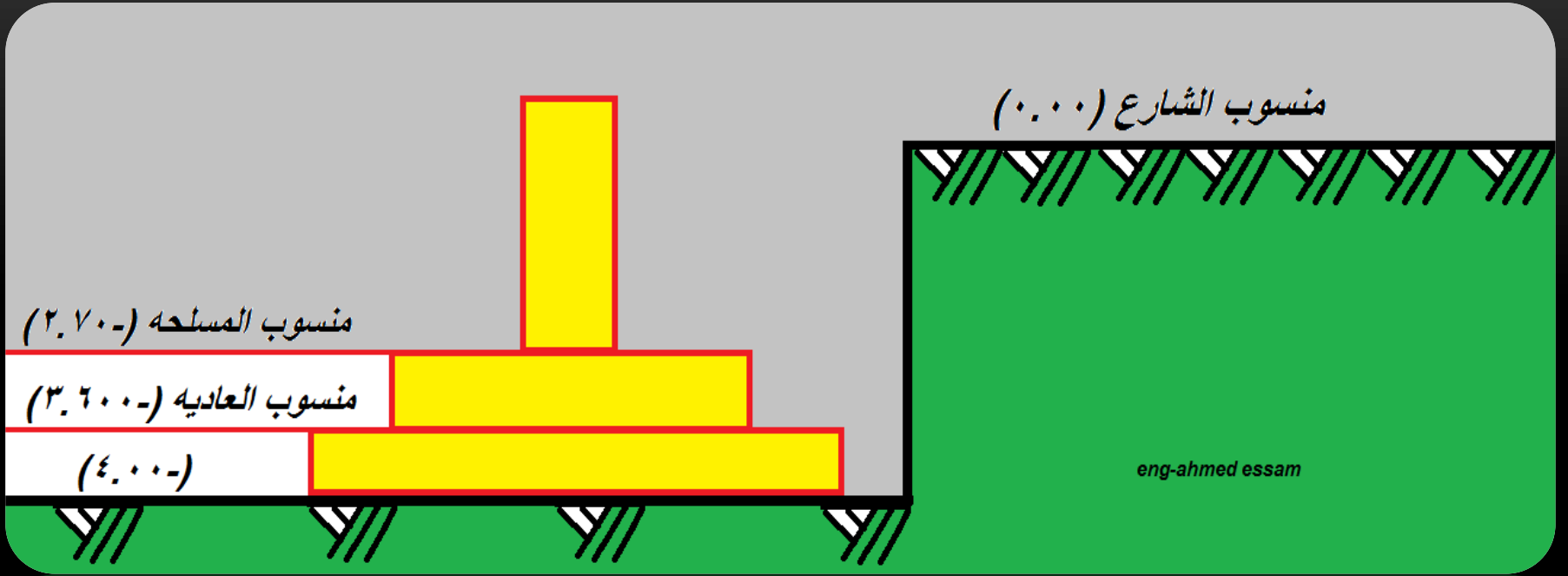
تتلخص عملية تنفيذ الخوازيق فى النقاط التاليه :-

□ اولاً : عملية حفر الموقع :-

وهذه العمليه هى اهم مرحله فى تنفيذ الخوازيق حيث يجب اولاً معرفة موعد الحفر هل سيتم الحفر قبل صب القالب الخرسانى او بعد صب القالب الخرسانى ويؤخذ هذا القرار كالتالى :-

بعد قراءة لوحة الاساسات نقوم بتحديد منسوب التاسيس اللى هو منسوب الحفر .. فاذا كان منسوب الحفر مثلاً - ٤ متر من الصفر المعمارى فاننا نقوم بتحديد منسوب حفر الخوازيق كالتالى :-

ينص الكود المصرى على انه يجب ان يخترق الخازوق القاعده العاديه بكامل طولها ويخترق القاعده المسلحه مسافة ١٠ سم ثم يظهر منه اشاير  $\Phi 60$  او واحد متر ايهما اكبر يعنى منسوب حفر الخوازيق بنسنتتجه من منسوب الحفر الطبيعى بالطريقه التاليه :-  
بفرض ان منسوب الحفر - ٤ م وسمك القاعده العاديه ٣٠ سم والمسلحه ٧٠ سم والمطلوب حساب منسوب الحفر الاولى للخوازيق .



كما فى الصورة المرفقه فان منسوب الحفر الاولى هو :-

$$-٤ + ٠.٤ + ٠.٧ + ١ = -١.٧ م$$

ثم نقوم بعملية الحفر حتى هذا المنسوب ونقوم بتنفيذ الخازوق على كما ورد سابقا .

**ملاحظات مهمه جدا :-**

(١) يجب اولاً قبل اخذ قرار الحفر الاولى قراءة تقرير الجسه جيداً والتأكد من ان التربه فى منسوب الحفر الاولى جيده تتحمل الماكينه حتى لا نقوم بردم الموقع

٢) الخازوق يستغرق ٢٠ دقيقة لتنفيذه بالصب بالحفر بانزال التقفيصه .....الخ

٣) معظم ماكينات c f a طول البريمه بتاعتها ٢٤ متر يعنى اقصر خازوق ممكن يتعمل بيها ٢٤ متر وفيه ماكينات تانيه عملاقه طول البريمه بتاعتها ٤٠ متر علشان كده لو عندك خازوق طوله اكثر من ٢٤ متر بتجيب الماكينه التانيه او الماكينه الاولى بس بتعرف فنى الماكينه لانه بيعملها بس بطريقة صعبه ومكلفه جدا عليك .

٤) حاجه كمان مهمه جدا :-

قبل كده قولنا ان البريمه اثناء صب الخازوق لازم تكون مغموره في الخرسانه ولو خرجت من الخرسانه اثناء الصب كده اتكون فاصل صب فى الخازوق ودى كارته .  
ازاي اعرف ان فنى الماكينه اثناء الصب مكونش ليا فاصل صب .

## ----- بطريقتين :-

الطريقه الاولى : بمقارنه كمية الخرسانه المصبوبه بكمية الخرسانه اللى محتاجها الخازوق وللازم تكون كمية الخرسانه المصبوبه اكبر طبعا لان اثناء الصب يقابلك تجاويف داخل الخازوق بتستهلك كميه من الخرسانه لملأها وطبعا التجاويف دى لازم تتسد .

الطريقة الثانية : عن طريق متابعة صوت البامب وحركة خرطوم الماكينه حيث يتغير كلا منهما بتغير الضغط الواقع عليهما ... او بمعرفة عددا الضخات التي يحتاجها الخازوق وعدد الضخات التي ضختها الماكينه ويمكن معرفة حجم الضخه عن طريق تكعيب درج الماكينه او عن طريق فك الخرطوم ووضع ضخه فى اناء ذا شكل هندسى منتظم - صفيحه مثلا - ومنهم احسب الحجم .

(٥) يتم انزال القفص باستخدام الهزاز كالصوره التاليه : . . .



(٦) --- **مهمة جدا** --- في معظم المشاريع الهندسيه يتم عمل بدارين اسفل سطح الارض بمسافات كبيره وبالتالي يتم حفر جزء كبير جدا قد يصل الى ١٠ متر من الصفر المعماري لذا اثناء الحفر للخوازيق يتم خصم هذه المسافه من طول الخازوق لان استشاري الجسات اعتبر ان تربه التاسيس بتقع على مسافه معينه من صفر الجسه لذا لا بد من مراجعة تقرير الجسات مع لوح المعماري لتحديد منسوب التاسيس الخاص بالخوازيق بعد الحفر .

## مشاكل موقعيه وطريقة حلها :-

١- فيما سبق ذكرنا انه اذا كان منسوب التأسيس اسفل الارض الطبيعيه نقوم بالحفر اولاً ثم بعد ذلك نقوم بتنفيذ الخوازيق وذلك اذا كانت التربه فى منسوب الحفر الاولى قويه .

لكن قد يصادف احيانا ان الارض فى منسوب التأسيس ضعيفه جدا وهنا نضطر الى تنفيذ الخوازيق اولاً ثم نقوم بالحفر ..... بس فى الحاله دى هيبقى عندى مسافه كبيره جدا من الخازوق هتتكسر وكدا هيكون الهالك عندى كبير يعنى مش اقتصادى

### اعمل ايه؟؟

← فى الحاله دى بنضطر ان احنا ننزل حديد الخازوق - التقفيصه - تحت مسافه بحيث ان اللى يفضل المسافه  $\Phi 65$  بس اللى هى طول الرباط ودى بتتم بطريقتين :-  
**الطريقه الاولى :** عن طريق طوق حديد بشفه بيكون مع الماكينه بيتم تركيبه اعلى التقفيصه ونضع الهزاز فوقه لحد ما ينزل القفص المسافه اللى احنا عايزينها .  
**الطريقه الثانيه :** بنكلف الحداد انه يعمل قفص حديد طوله طول المسافه اللى الخازوق هينزلها ونخللى كعبها مدبب وقطرها اكبر من قطر الخازوق مسافه معين وبعدين نركبها فى التقفيصه وننزلها بالهزاز او اللودر .



٢- اثناء الحفر للخوازيق يتم اخراج كميه كبيره جدا من التربه سواء طينيه او غيرها لازم اكون محضر نفسى بحيث ان انا اتصرف فى التربه دى والا مش هعرف اشتغل فى قلب الموقع لانه هيتزحم جدا يبقى لازم اكون متفق مع عربيات تنقل التربه دى وتوديتها لمقابل عموميه .  
الصوره دى فيها شكل نواتج الحفر اللى بتطلع من الخوازيق



## كيفية استلام خوازيق ال CFA

**أولاً: اثناء التنفيذ :** يتم استلام التالي :-

- ١- راسية البريمه
- ٢- خروج عينه من تربة التأسيس وهذا اهم شرط لازم يتحقق يعنى لو مخرجش جزء من تربة التأسيس ادام عينى بعمل خازوق اخر لان الخازوق دا كده اتحول من خازوق ارتكاز لخازوق احتكاك ( كارته ) .
- ٣- عدم وجود فواصل صب فى الخازوق .
- ٤- عدم حدوث ترحيل للخوازيق خارج الحد المسموح به .

**ثانياً : بعد التنفيذ :-**

- يتم التأكد فقط من صلاحية الخوازيق عن طريق التجارب .

## ثانيا : الطريقة اليدويه

- من الطرق البدائيه فى تنفيذ الخوازيق حيث تعتمد هذه الطريقه على ماكينه يتم دورانها واخراج العينات منها باليد وهذه الطريقه من عيوبها :-
  ١. صعوبة تسامت محور البريمه على محور الخازوق
  ٢. تحتاج لعماله كثيره
  ٣. الحفر والصب يتم فيها يدوى وبذلك مكلفه جدا فى الوقت حيث يتم تنفيذ خازوق يوميا فقط
- هذه الطريقه نلجأ الها حينما يكون الموقع ضيق ولا يتسع لدخول ماكينه C F A او حينما تكون التربه ضعيفه جدا ولا تتحمل وزن الماكينه .
- معدل الانتاج اليومى فى هذه الطريقه ضعيف جدا حيث يتم عمل خازوق واحد يوميا
- **وصف الماكينه المستخدمه :-**
- الماكينه عباره عن ثلاث مواسير يتم تثبيتهم على الارض حول الخازوق ويتقاطعا فى نقطه اعلى محور الخازوق وتسمى بالقيسون او الجمل .
- يتدلى من نقطه التقاطع هذه بكره يتدلى عليها حبل بدايته مثبت فى موتور الرفع اليدوى ونهايته مثبت فى اداة الحفر .
- اداة الرفع هنا عباره عن بكره مثبتته فى الارض يتم لف حبل الرفع عليها .

➤ الصورة التاليه تبين اجزاء الماكينه اليدويه :-



## ادوات الحفر :-

- تختلف اداة الحفر باختلاف نوع التربه كالتالى :-
- ١- فى حالة التربه المتماسكه يستخدم بلف التربه المتماسكه المبين بالصورة التالىه



➤ اما فى حالة التربه المفككه يستخدم بلف التربه المفككه المبين فى هذه الصوره :-



فى حالة التربه الطينيه او المحتويه على نسبة عاليه من الماء يتم استخدام بلف الماء وهو عباره عن ماسوره تشبه الشكل السابق الا انه لا يوجد فتحه بها وبه من اسفل باب يفتح للداخل فقط ولا يفتح للخارج « سكس بلف » .

## كيفية التنفيذ بهذه الطريقة :-

□ تتلخص خطوات التنفيذ بهذه الطريقة كالتالى : ----

( ١ ) **تسامت محور الماكينه على محور الخازوق** : حيث يتم نصب الماكينه فوق الخازوق ويتم التحريك يمينا ويسارا حتى يصبح مركز اسطوانة الحفر - البلف - مارا بمحور الخازوق كما بالصوره التاليه



٢) **بداية العمل :** بعد ذلك يقوم العمال بتثبيت اداة الحفر – البريمه – ويتم دوران البريمه مع الضغط والتحميل من العمال عليها لحين ملا البلف ثم يقوم العمال برفع الحبل لاجراج نواتج الحفر ثم يكرر هذا العمل فى كل مره وذلك كما بالصوره التاليه :-





➤ بعد ملأ البلف يتم اخراج نواتج الحفر منه ويراعى التخلص منها اولاً باول حتى لا تملأ الموقع مما يصعب على العمال المرور فيه .

### ➤ سند جوانب الحفر اثناء التنفيذ :-

□ يتم سند جوانب الحفر باستخدام مواسير السند : وهى عباره عن مواسير مجوفه قطرها يساوى قطر الخازوق المراد حفره وسمك الماسوره ٨ مم تقوم هذه المواسير بمنع انهيار التربه اثناء عملية الحفر .

□ مواسير السند هذه عباره عن اجزاء طول الجزء يتراوح من ( ٥ - ٦ ) متر .

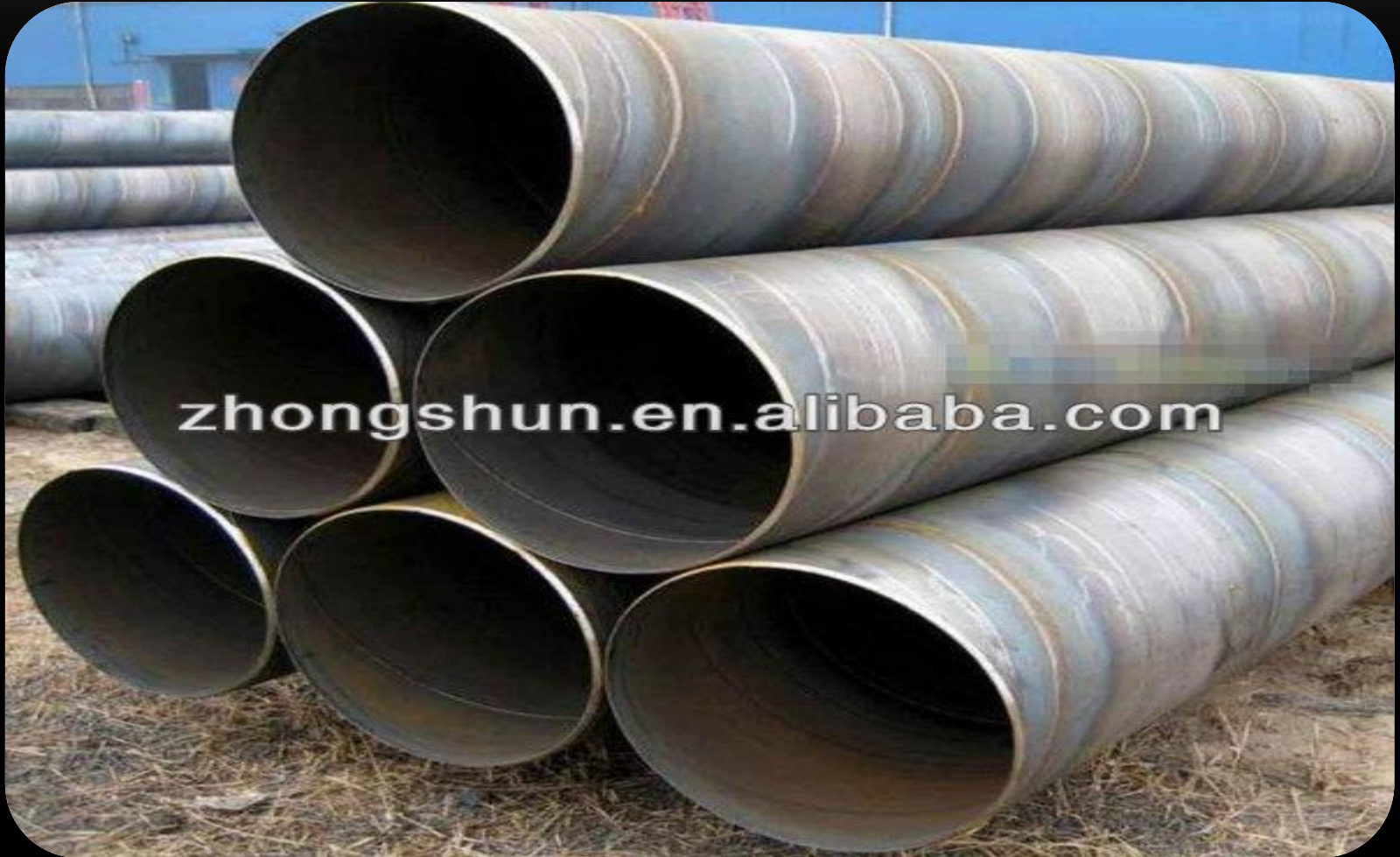
□ يتم وصل هذه الاجزاء ببعضها البعض اثناء الحفر على فترات بحيث يبلغ طولها طول الخازوق المراد تنفيذه .

□ مواسير السند لا بد ان تمتد الى اسفل حتى نهاية الخازوق . . . ويجب الحذر من هذا الموضوع والاتفاق مع مقاول الخوازيق على هذا حيث ان العمال تقوم بسند اول مترين او ثلاثة امتار فقط بهذه المواسير وبعد ذلك لا يتم السند لذا عند دخول الموقع يجب النظر يمينا ويسارا والبحث عن هذه المواسير ونجبر المقاول على انزالها حتى اخر الحفر .

□ يجب مراجعة قطر الماسوره جيدا حيث يقوم المقاول بالغش فى القطر وحينما يعرف المهندس يبرر المقاول ذلك بان التربه طعيفه واول ما يتم اخراج الماسوره السانده الخرسانه هتفتح حتى الوصول للقطر المطلوب وهذا خطأ فادح لان هذا الكلام وان كان

صحيحاً فان ذلك ينطبق على اول ٥ او ٦٥ امتار فقط اما بعد ذلك فان التربه تميل الى التماسك حتى الوصول لمنسوب التأسيس وبالتالي يصبح قطر الخازوق واسع من اعلى وضيق من اسفل .

□ هذه الصوره تبين نموذج لمواسير السند :-



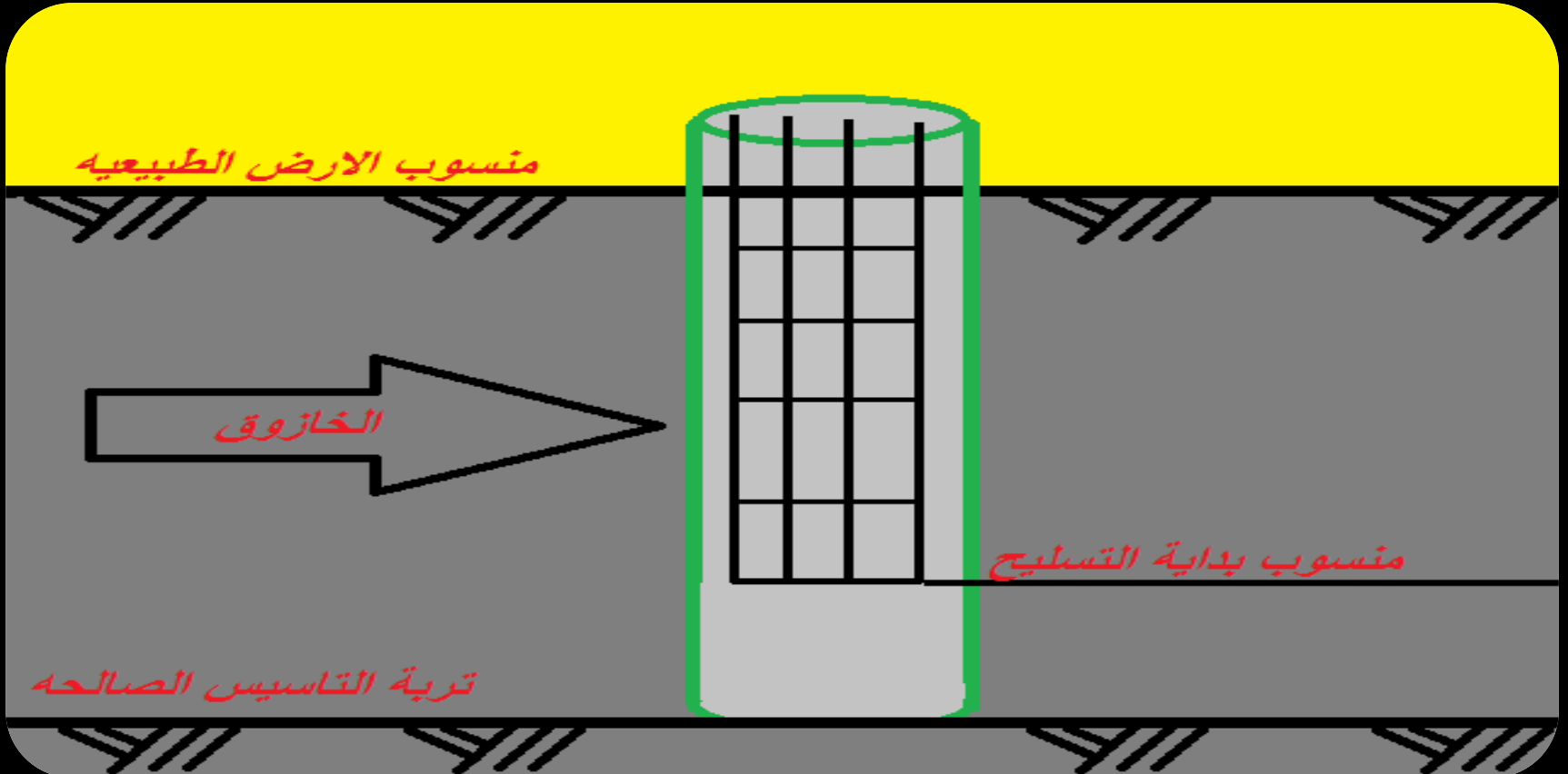
## كيفية صب الخازوق :-

- يتم الصب في هذه الطريقة باستخدام ماسورة الصب : وهي عبارة عن ماسوره قطرها ٢٠ سم يتم تركيب قمع للصب اعلاها للحفاظ على الخرسانه ويجب الاتفاق مع مقاول الخوازيق على احضار هذه الماسوره وهي ايضا عبارة عن وصلات يتم وصلها حتى الوصول الى الطول الملائم والصوره التاليه تبين هذه الماسوره :-



## خطوات صب الخازوق :-

- (١) يتم اولا انزال ماسورة الصب فى الخازوق مع التأكد من ان مواسير السند موجوده بطول الخازوق .
- (٢) يتم صب الخازوق اولا حتى منسوب تسليح الخازوق ليرتكز على هذه الخرسانه قفص الحديد كما بالصوره التوضيحيه التاليه :



٣) نقوم بعد ذلك باخراج الماسوره وانزال القفص الخديد ونثبته جيدا  
٤) بعد ذلك نقوم بانزال ماسورة الصب مره اخرى واكمال عملية الصب ثم نخرج ماسورة الصب بعد ذلك ثم مواسير السند .

## كيفية الصب فى حالة وجود مياه :-

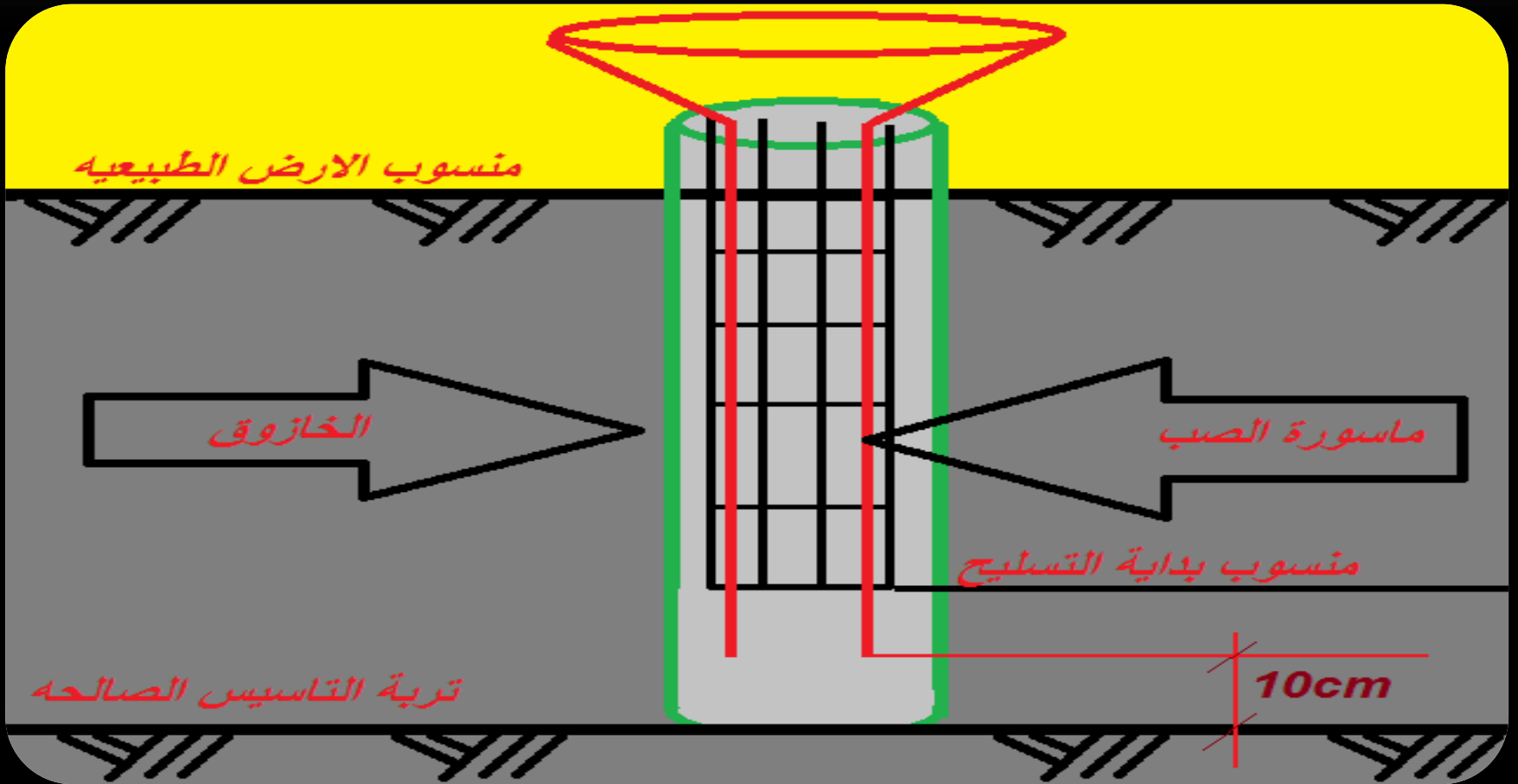
يتم صب الخوازيق فى حالة وجود مياه بطريقتين :-

**الطريقة الاولى :** يتم سد فوهة الماسوره بواسطة طبق ثم ننزلها فى البير فيمنع الطبق دخول المياه داخل الماسوره . . . . ثم بعد ذلك يتم الصب فى الماسوره فتضغط الخرسانه على الطبق فتدفعه فى قاع البير وبعد ذلك تحل الخرسانه محل المياه وتزيح المياه لاعلى حتى تخرج من البير وهكذا تم الصب .

**الطريقة الثانيه :** وهى الافضل والافسر حيث نحضر شيكارة اسمنت فارغه ونقوم بلفها جيدا حتى يساوى قطرها قطر الماسوره ثم نغمرها بالماء ونضعها داخل الماسوره مع التأكد من وجود قوى احتكاك بين الشيكاره والماسوره تمنع دخول الماء والا نزود القطر ثم ننزل الماسوره فى البئر ثم نقوم بالصب فتضغط الخرسانه على الشيكاره وتدفعها للخارج وتحل محل المياه الموجوده فى البئر الى ان تنزحها خارج البئر .

## طريقة انزال ماسورة الصب :-

بعد تجهيز ماسورة الصب بالطول المطلوب يتم انزالها في بئر الخازوق مع ترك مسافه تتراوح من ١٠ - ٢٠ سم بين نهايتها وبين قاع البئر ليتم نزول الخرسانه منها والصورة التاليه تحتوى على شكل تخطيطى لهذه العمليه .



## مشكله موقعيه دائما ما تحدث وطريقة حلها :-

١

عرفنا ان قفص الحديد لا يمتد لنهاية الخازوق طيب اعمل ايه لو القفص دا سقط منى فى البئر لنهاية الخازوق .

فى الحاله دى اولا متخضش لانها بتحصل دايمًا وعادى يعنى المهم فيه حلين :-

**الحل الاول :-** ان انت تكلف حد من العمال بعمل حديد باخرها جنبش على شكل هوك خطاف يعنى ويمسكو بها القفص ويرفعوه بها او باللودر لو كان الموقع فيه لودر .

**اما الحل التانى :-** ودا لو كان القفص مسك فى الخرسانه او كان عمق السقوط كبير فى الحاله دى بتعمل قفص حديد اخر طوله طول المسافه اللى سقط منها الخازوق بحيث انه يكون طوله زياده نصف متر وبعدين نضيق قطره من الطرف اللى هيسقط فى المونه مسافه صغيره وانزله فى الخرسانه واحاول باللودر اخليه ينزل مسافه داخق قفص الحديد الاصلى .

دايما فى الطريقه اليدويه لما بنرفع مواسير الصب او السند بالموتور اليدوى بنجد ان الرافعه بتطلع وتنزل ومش ساكنه على الارض لان الماسوره اثقل من الرافعه . . لما تقابلى حاجه زى كده اعمد لايه :-

فى الحله دى بنحط رجل من مقص الماكينه على الموتور والرجلين التانيين على الارض زى الصوره دى :-





## طريقة استلام الخوازيق اليدويه

### اثناء استلام الخوازيق اليدويه يتم استلام التالي :-

#### اولا : اثناء الحفر :-

- ١) طول و قطر الخازوق
- ٢) امتداد مواسير السند الى نهاية الخازوق
- ٣) ظهور تربة التأسيس الصالحه
- ٤) نزول ماسورة السند واستقرارها بالطريقه الصحيحه المذكوره سابقا

#### ثانيا : اثناء الصب :-

يجب التأكد من تركيب قمع الصب ووضع طبايه تحته لضمان عدم سقوط الخرسانه ونظافتها ان سقطت .

#### ثالثا : بعد الصب :-

يتم اجراء كافة التجارب على الخوازيق للتأكد من سلامتها وصلاحيتها .

## ثالثًا : الطريقة النصف ميكانيكيه

هذه الطريقة هي نفسها الطريقة اليدويه ولكن يستعاض عن الرافعه اليدويه برافعه ميكانيكيه كما بالصوره التاليه :-



الى اللقاء فى الجزء الثانى من الكتاب

سند جوانب الحفر

م : احمد عصام

هندسة الازهر

01068479345