

جَامِعَةُ بَيْرُوتِ  


كلية الهندسة والتكنولوجيا  
دائرة الهندسة المعمارية

# Building Construction

## ENAR3391

**Muain Qasem**

spring 2020

## الأساسات

الأساسات هي الجزء السفلي من المبنى ووظيفتها هي إمتصاص كافة الاحمال المؤثرة على المبنى و نقلها إلى التربة الانشائية . حيث يقوم الأساس بتوزيع الثقل على مساحة أكبر من مساحة الجدار أو العمود ويوزع الثقل توزيعاً منتظماً بشكل يكون الضغط على التربة المرتكز عليها أقل من قوة تحمل التربة. وتبنى الأساسات من مواد متعددة كالتوب والحجارة والخرسانة والدبش والخشب والحديد.

عموماً فإن الأساسات توضع تحت مستوى سطح الأرض لتحقيق الأهداف التاليه:

1. توزيع ونقل جميع احمال المبنى إلى مساحة أكبر من سطح التربة الصالحة للتأسيس
2. منع الهبوط لأجزاء المبنى
3. تحقيق إستقرار للمبنى ضد أي تأثير خارجي مثل الرياح و الأمطار والزلازل.

و يعتمد أسلوب بناء الأساسات على:

1. احمال البناء
2. نوع التربة
3. سمك الطبقة الحاملة من التربة الانشائية
4. قدرة التربة على التحمل

و يتحدد عمق الأساسات بناءً على :

1. طبيعة التربة و طبقاتها الصالحة لتحمل أحمال المبنى
2. حالة الطقس و تعرض الأساسات إلى تأثيرات الانجماد و التمدد و التقلص
3. مستوى المياه الجوفية ، بحيث يجب جعل الأساس فوق هذا المستوى لتجنب الصعوبات الانشائية عند التنفيذ
4. نوع إستعمال المبنى و عدد الطوابق
5. تأثير أساسات الابنيه المجاورة
6. عمق التمديدات تحت أرضية المبنى مثل التمديدات الصحية و الكهربائية و الميكانيكية

## أنواع الأساسات:

تنقسم أو تصنف الأساسات بشكل عام إلى:

### • أساسات سطحية و تشمل :

1. الأساسات المتصلة ( Continuous footings )
2. الأساسات المنفصلة ( Isolated footings )
3. الأساسات الحصيرية ( Raft foundations )

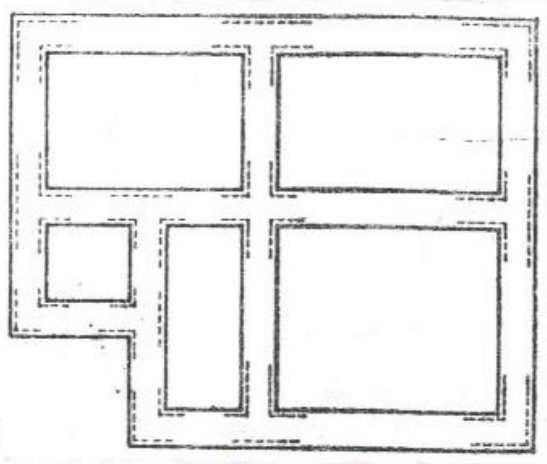
### • أساسات عميقة و تشمل:

1. الأساسات الخازوقية ( Pile foundations )
2. الأساسات البئرية ( Pier foundations )

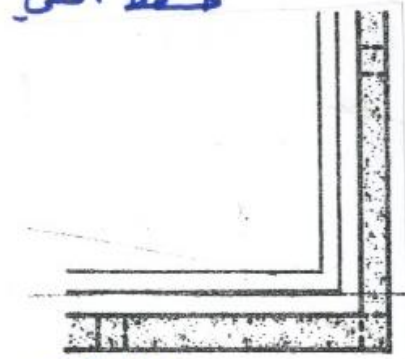
### • الأساسات السطحية ( Shallow Foundations ):

تستخدم الأساسات السطحية عندما تكون طبقات التربة القادرة على إمتصاص احمال المبنى غير عميقة ( من 4 م - 8 م ) و تعتمد مساحتها على احمال المبنى و قدرة التربة على التحمل و على هبوط التربة المسموح بها.

## 1. الأساسات المتصلة ( Continuous footings ) :



مقطع أفقي



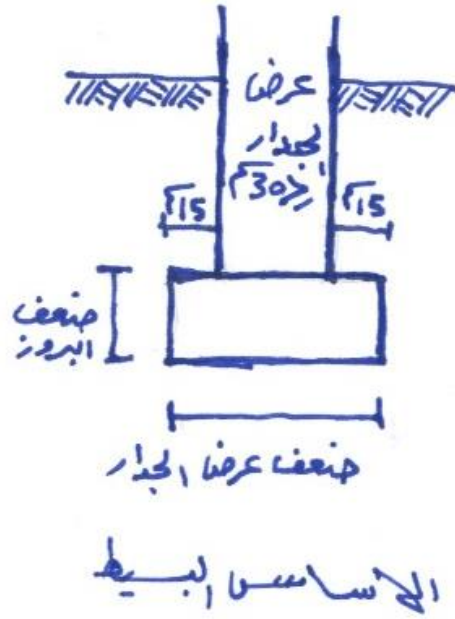
مقطع أفقي



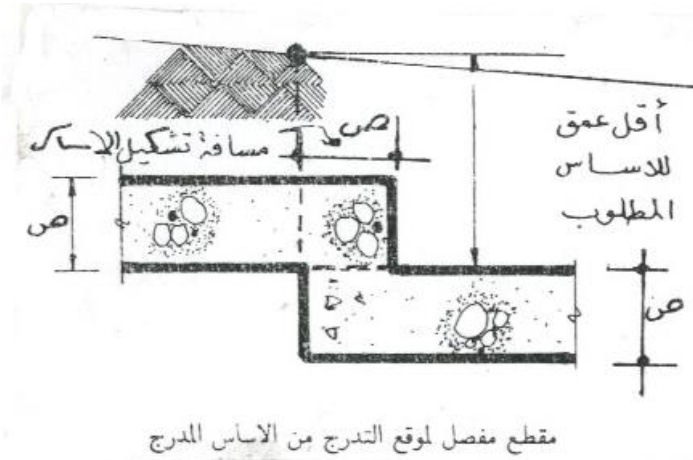
مقطع رأسي

قد يسمى هذا الأساس أيضاً بالأساس الجداري أو الشريطي. ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني ذات الحوائط الحاملة، ويتم عن طريق حفر خندق في الأرض لكل حائط من حوائط المبنى. وبالتالي فانه يلزم استمرار الأساس تحت أسفل الحوائط لتوزيع الأحمال على أكبر مساحة ممكنة. ويكون الأساس إما من الخرسانة العادية أو المسلحة أو من نفس مادة الحوائط. ويستخدم هذا النوع من الأساسات في إنشاء المباني السكنية الصغيرة ذات الارتفاعات المحدودة أو ذات البحور الكبيرة.

و في هذا النوع من الأساسات يجب أن يكون السطح العلوي للأساس تحت مستوى الأرض بما لا يقل عن 45 سم .



و يمكن للأساس أن يكون بسيطاً أو متدرجاً. و عندما يكون الأساس بسيط ( للاحمال الخفيفة ) يكون البروز عن الحائط الحامل بما لا يزيد عن 15 سم من كل جانب (في حالة كان عرض الحائط 30سم) و يكون عرض الأساس ضعف عرض الحائط و عمقه ضعف البروز.



و عندما يكون الأساس متدرج بسبب ميلان الأرض يفضل أن يكون تغيير مستوى الأساس في مواقع التدرج مساوياً إلى سمك الأساس و مسافة التشكيل مساوية إلى سمك الأساس أيضاً و ذلك للحصول على تدرج منتظم غير حاد.



و لكن عندما يكون الأساس غير بسيط ( أي يحتاج إلى تحمل الأحمال الكبيرة ونقلها إلى التربة بضمن حدود تحملها ، فبالتالي يتم إستعمال المعادلة التاليه لتصميم الأساسات المتصلة الخرسانية:

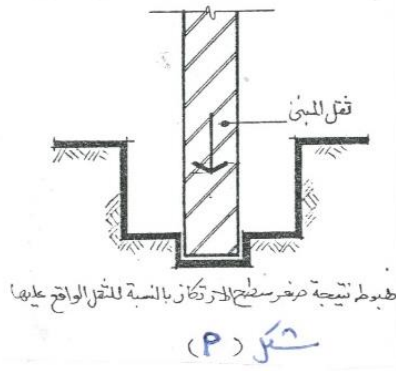
$$e = z \sqrt{\frac{c}{q}}$$

حيث أن ع = سمكة أو عمق الأساس ( سم )  
ز = مقدار بروز الخرسانة عن الجدار ( سم )  
ق =  $0.03 \times$  قوة كسر الخرسانة بعد 28 يوم (كغم/سم<sup>2</sup>)  
ح = الثقل الآتي من الجدار ( كغم / سم<sup>2</sup> )

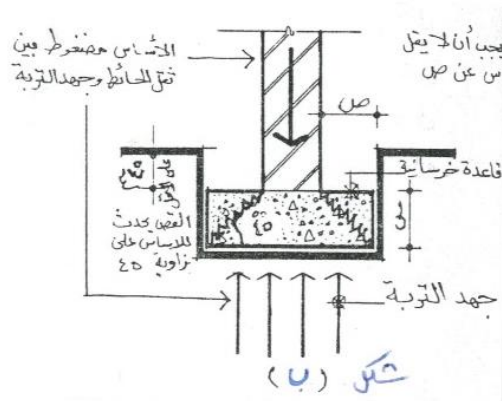


## مبادئ تصميم الأساسات المتصلة:

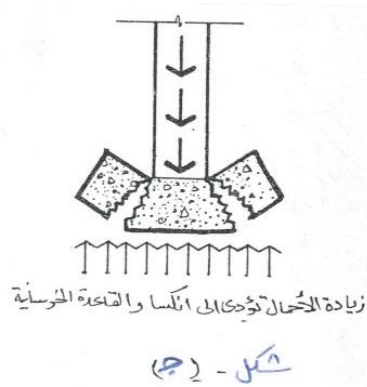
1. في تصميم الأساسات المتصلة من الضروري زيادة عرض الحائط الملاصق لسطح التأسيس حتى نضمن أن يكون جهد التربة أكبر من احمال المبنى و إلا حدث هبوط لحوائط المبنى داخل الأرض (شكل أ).

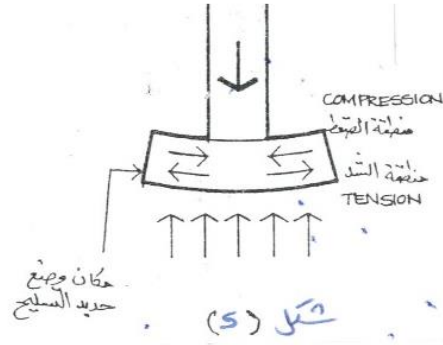


وتتم زيادة عرض الحائط بعمل قاعدة من مواد الحائط أو من الخرسانة العادية أو المسلحة تحت الأرض مع الأخذ في الاعتبار أن أقل بعد للسطح العلوي للأساس عن سطح الأرض هو 45 سم و ذلك لإبعاد الأساس عن الحوادث و تجنبه التجمد و التمدد و التقصص (شكل ب).

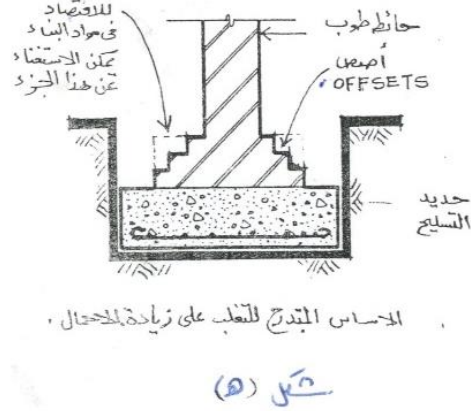


ويجب أن لا يقل عمق ( سمك ) الأساس عن الجزء الأفقي الخارج من الحائط ( البروز ) من كل جهة و إلا حدث شرخ في قاعدة الأساس بسبب القص الذي يحدث على زاوية 45 (شكل ج).

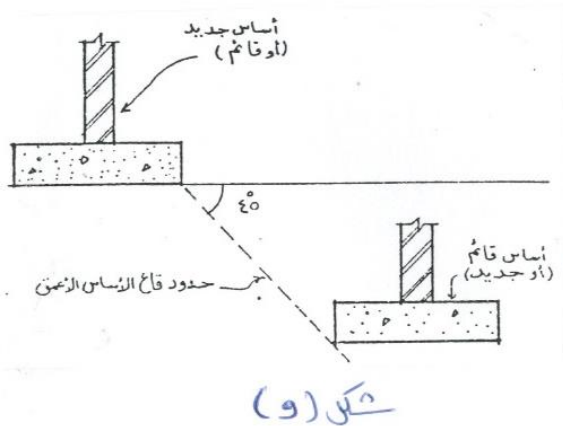




2. عند عمل القواعد المتصلة من الخرسانة المسلحة يجب وضع حديد التسليح الأساسي دائماً في الجزء السفلي من القاعدة لأن مقاومة الحديد لأحمال الشد أكبر من مقاومة الخرسانة (شكل د).

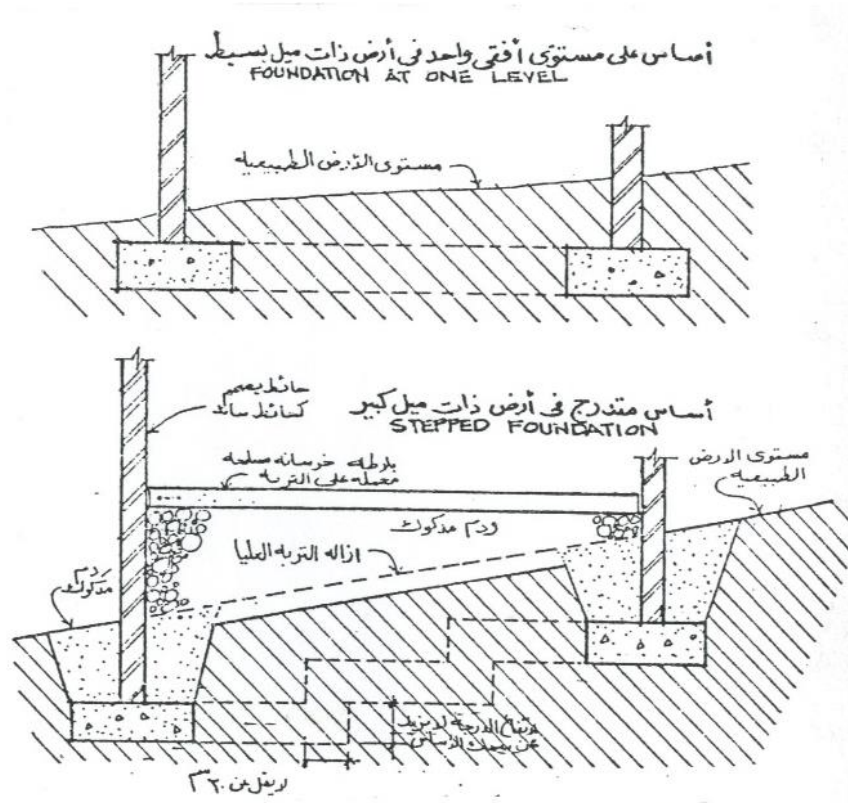


3. في حالة الأحمال الكبيرة نسبياً يجب مراعاة إنتقال الأحمال من الحائط الى القاعدة الخرسانية بصورة تدريجية لتجنب كسر القاعدة. و يتم ذلك من خلال عمل بروزات متدرجة من نفس نوع الحائط و يسمى هذا الأساس بالأساس المتدرج (شكل هـ).



4. في حالة إضافة أساس جديد للمبنى يجب أن يكون مكان الأساس الجديد بعيداً عن خط قوة تحميل الأساسات القديمة ( أي بعيداً عن خط زاوية (45) (شكل و).

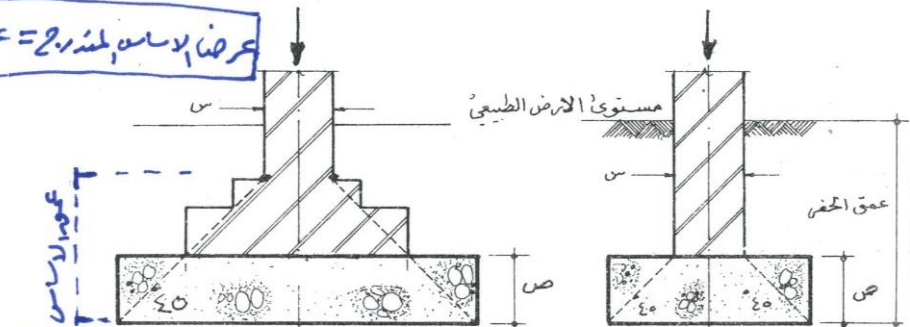
5. في حالة عمل أساسات على أراضي مائلة ، فإنه من الممكن أن توضع الأساسات على مستوى أفقي واحد أو متدرج كما هو موضح في (شكل ز). فإذا كان الميل بسيط يمكن عمل الأساس على مستوى أفقي على أن يرفع مستوى الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض .



(شكل ز)

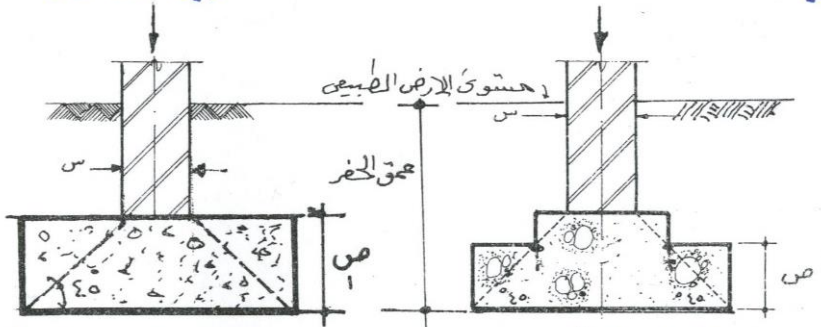
أما إذا كان ميل الأرض كبير فيفضل معادلة الردم مع الحفر لتجنب رفع مستوى الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض و كذلك لتجنب تصميم الحائط الذي على أدنى نقطة من الميل كحائط ساند . و يتم تجنب التكاليف الباهظة في الحفر و عمل جدران استنادية من خلال عمل الأساسات المتدرجة لهذا الغرض .

عرض الأساس المندرج = عرض الحائط + عمق الأساس



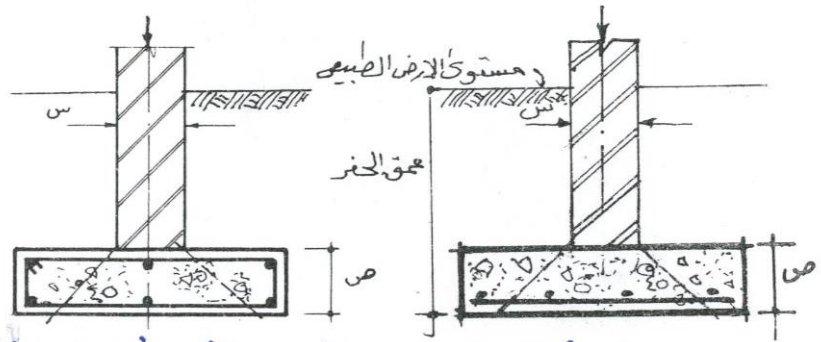
عمل تدرج في الجدار الحامل للتغلب على زيادة الاحمال

عرض الاساس = (س + 2ص) العادي



زيادة سمك الاساس

عمل تدرج في الاساس



استعمال سبيج ابتدائي بدونه تغيير في سمك الاساس

حالات مختلفه لعرض الاساس المتصله لنقل الاحمال الى التربة بغير حدود تتحملها .

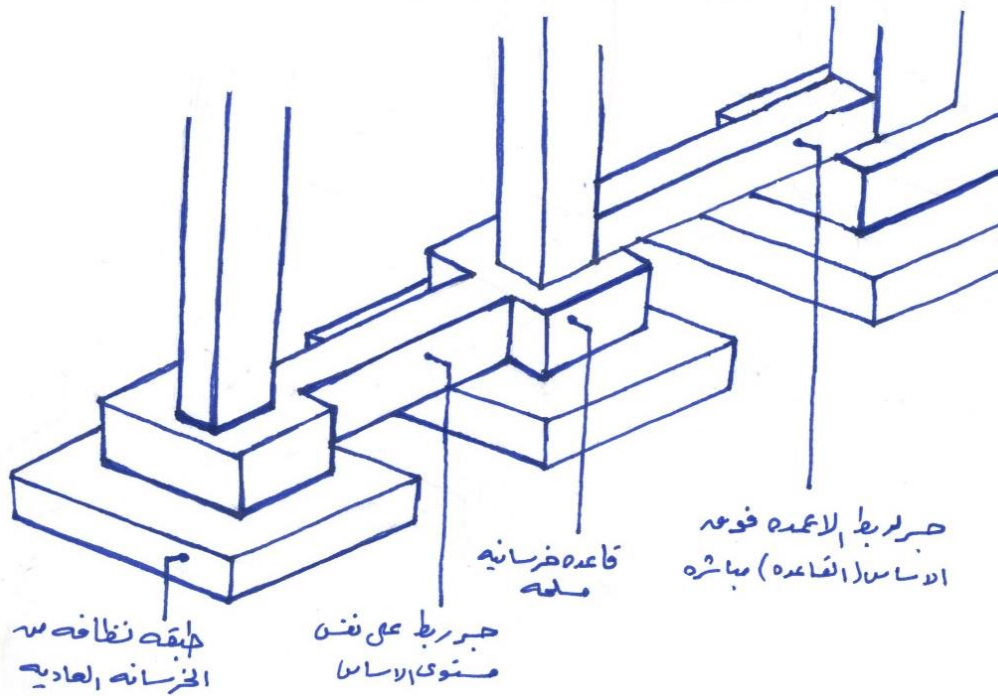


## 2. الأساسات المنفصلة ( Isolated footings ) :

تسمى أيضاً هذه الأساسات بالأساسات المنفردة أو المنعزلة و تكون مربعة أو مستطيلة الشكل .

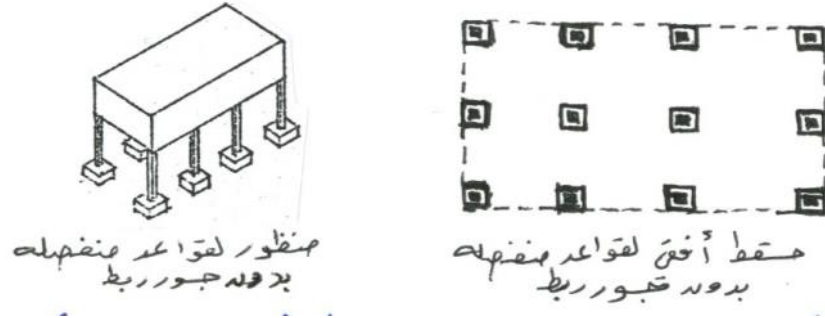
يستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني الهيكلية حيث يتم نقل الاحمال عن طريق الجسور إلى نقاط الارتكاز في المبنى و المتمثلة في الاعمدة و التي تقوم بدورها بنقل الحمل من كل عامود إلى القاعدة أسفله .

وقد تربط هذه الأعمدة والقواعد بواسطة جسور أرضية عندما يتوقع حدوث نزول أو هبوط نسبي في الأساسات. و يكون موقع الجسور الأرضية ( جسور الربط ) إما في نفس مستوى الأساس أو في قسمه العلوي.

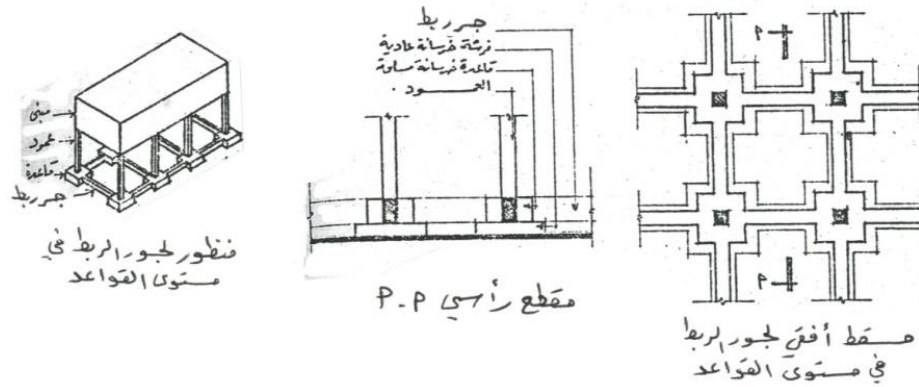


سفل يوضح موقع جسر الربط (الجسور الارضية) عندما تكون القواعد قريبه جداً من مستوى سطح الارض

# الاحتمالات المختلفة لمواقع ربط العמוד بالقاعدة في الأساسات المنفصلة:



1. قواعد منفصلة بدون جسر ربط



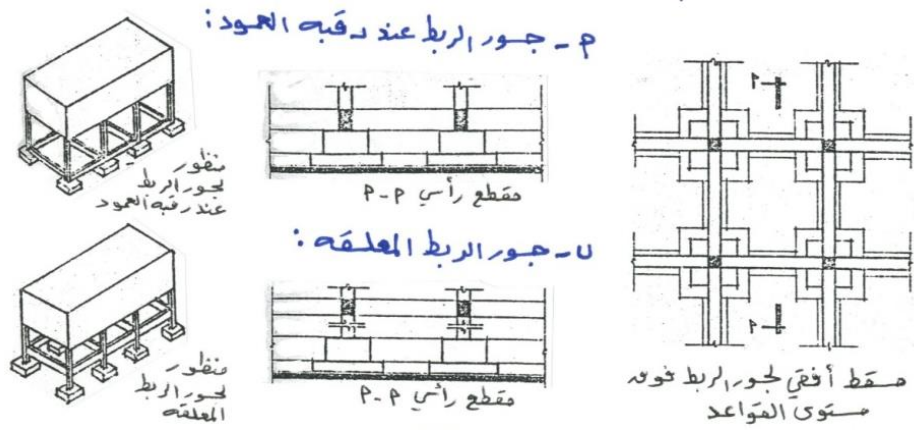
2. قواعد منفصلة مع جسر ربط في  
مستوى القاعدة





### 3. قواعد منفصلة مع جسور ربط فوق مستوى القواعد:

#### (أ) جسور الربط عند رقبة العمود





## ب) جسور الربط المعلقة



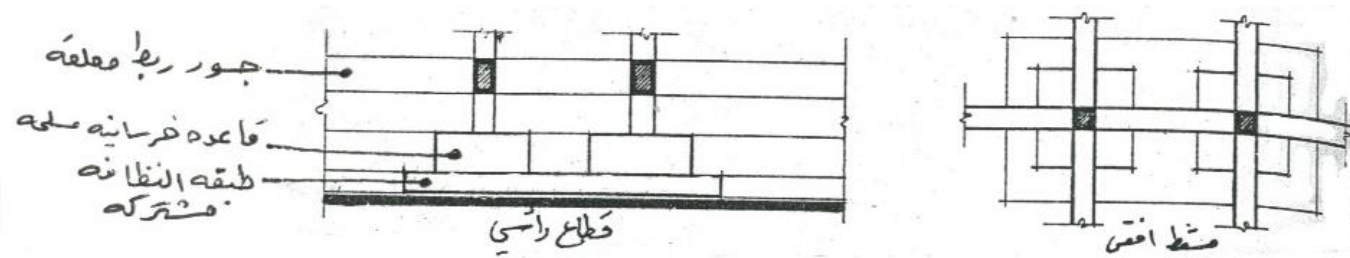




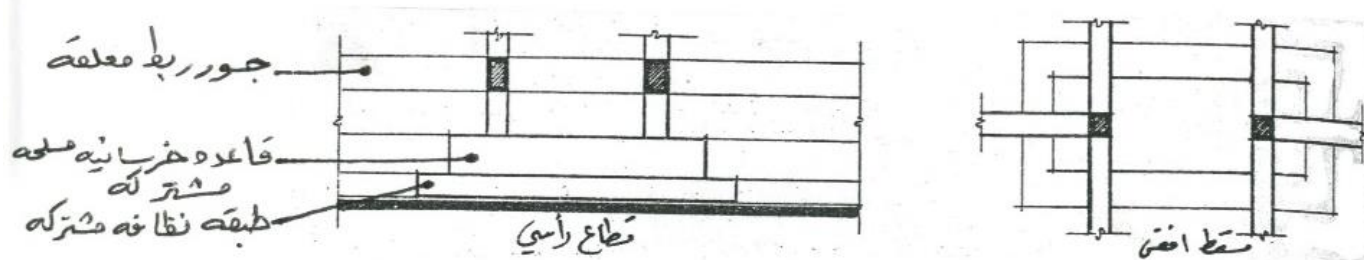
# حالات خاصة لأساسات القواعد المنفصلة:

## 1. القواعد المشتركة:

يتم عمل القواعد المشتركة خاصةً عند زيادة الاحمال في بعض أجزاء المبنى، الأمر الذي يستدعي إلى زيادة حجم القاعدة لدرجة قربها الشديد من القاعدة الأخرى المجاورة . مما يستدعي ذلك إلى ضم القاعدتين في قاعدة واحدة. ويمكن عمل ذلك إما بضم طبقات النظافة ( فرشاة خرسانية ) للقاعدتين في طبقة نظافة واحدة فقط أو بضم كل من طبقات النظافة و القواعد الخرسانية المسلحة معاً.



قواعد مشتركة في طبقة النظافة فقط

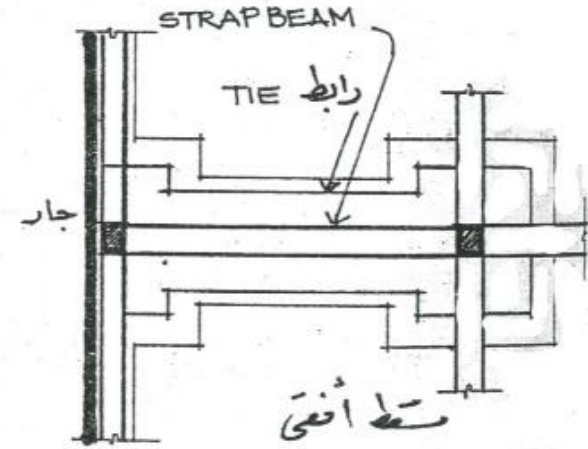
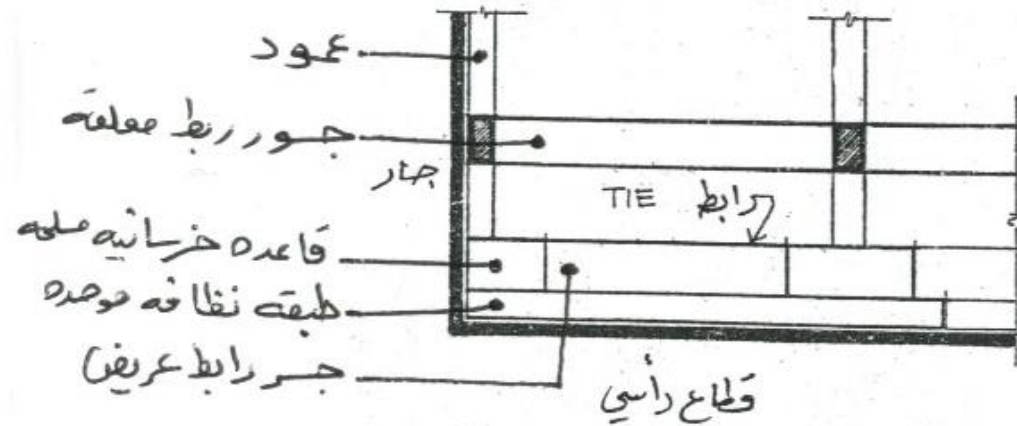


قواعد مشتركة في كل من طبقة النظافة والخرسانة المسلحة

## 2. قواعد الجار:

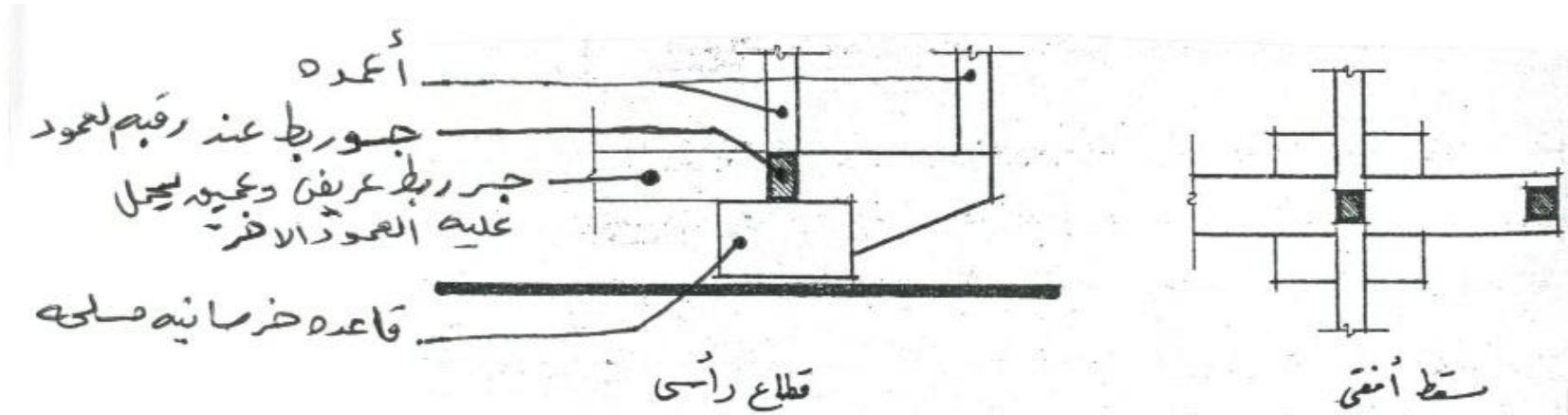
يتم عمل هذا النوع من القواعد في حالة أن يكون المبنى على حد الأرض ومن المستحيل أن يتداخل أي جزء من المبنى في أرض الجار حتى ولو كانت أساسات المبنى.

وفي هذه الحالة يتم ضم فرشاة الخرسانة ( طبقة النظافة ) والخرسانة المسلحة للقواعد مع بعضها البعض، بإضافة جسر رابط عريض في الخرسانة المسلحة الموحدة لربط القاعدتين معاً بهدف منع إنقلاب القاعدة.



### 3. القواعد المعلقة:

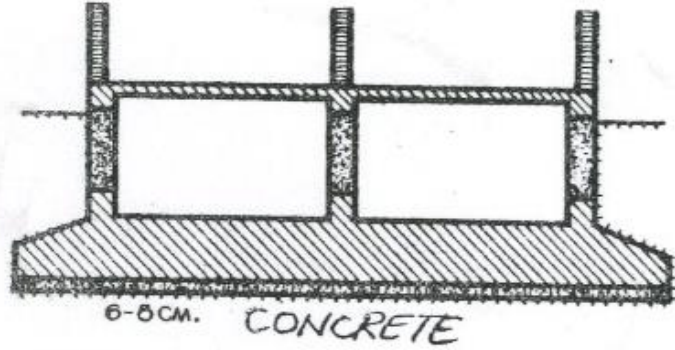
يستعمل هذا النوع من القواعد في حالة وجود نقطة ضعف في سطح الاساسات المراد تأسيس القواعد عليها. و يصلح عادةً للأحمال الصغيرة مثل الأسوار أو المباني ذات الارتفاعات المحددة.





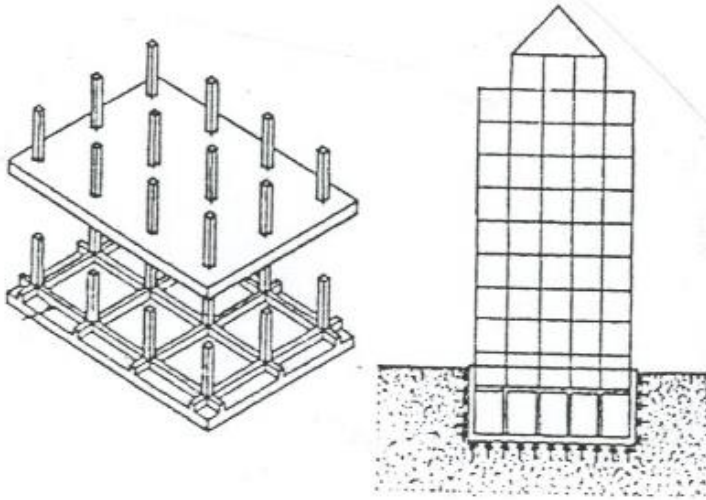
### 3. الأساسات الحصيرية ( Raft foundations ) :

تستخدم هذه الطريقة لنقل احمال المباني الهيكلية بتوزيع متساوي على كامل مسطح الأرض تحت المبنى.



و تستخدم في الأراضي الضعيفة ( مثل التربة الطينية ) التي لا تتحمل تركيز الاحمال في مسطح القواعد المنفصلة.

ويشيع استعمال الأساسات الحصيرية في المباني العالية حيث يتم توزيع الأحمال على مساحة الفرشة المصنوعة من الخرسانة المسلحة. ومن مميزاتا إرتكاز جميع الأعمدة على سلاية واحدة لتفادي الهبوط الجزئي في التربة. و بمعنى آخر فإن الأساسات الحصيرية هي عبارة عن سقف مقلوب. ويمكن تقوية الأساسات الحصيرية بنظام تقسيمات من أعصاب، جسور أو جدران.



و يتم تنفيذ هذه الأساسات بأن تحفر الأرض بكامل مسطح المبنى.



## •الاساسات العميقة:

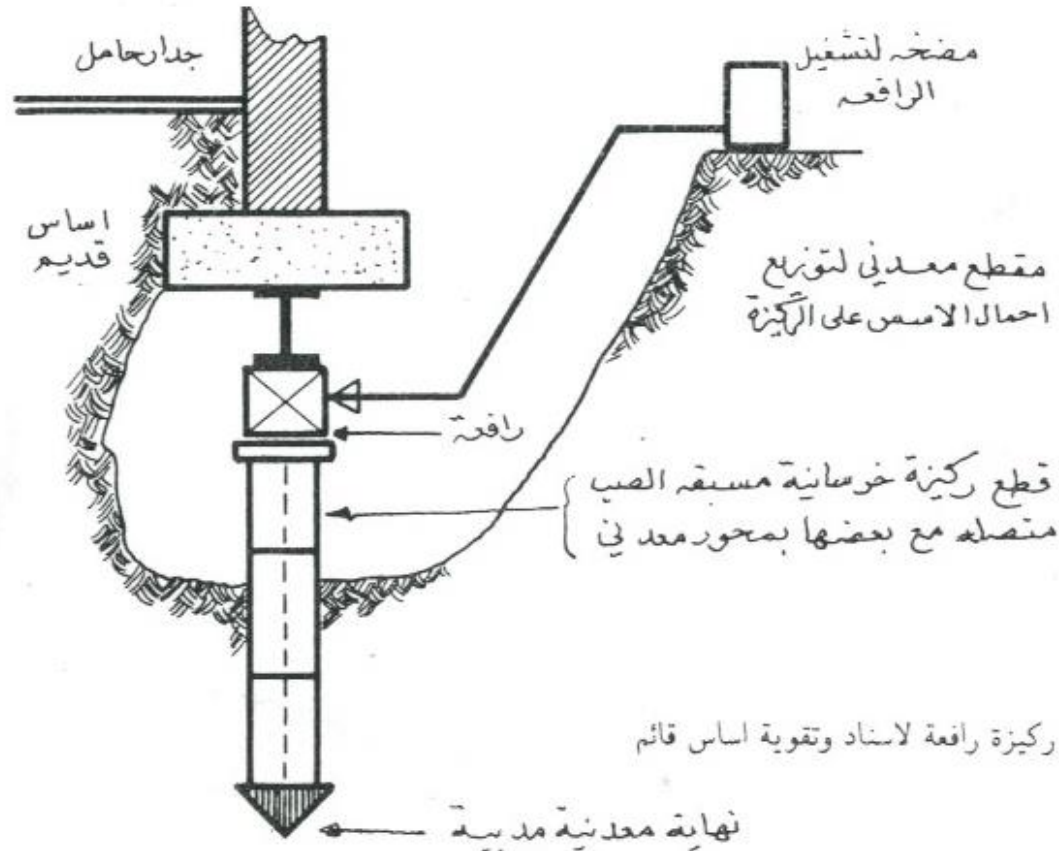
وهي الاساسات التي يراد بها الوصول الى اعماق كبيرة تحت سطح الارض (تتراوح بين 8 و 25م) حتى تصل الى طبقات صلبة تتحمل الاحمال الناتجة عن المنشآت الضخمة , و تستخدم في التربه الضعيفه على شكل خوازيق او على شكل ابار في بعض الحالات.

## 1. الخوازيق (piles):

ويتم استعمال الخوازيق في الحالات التاليه:

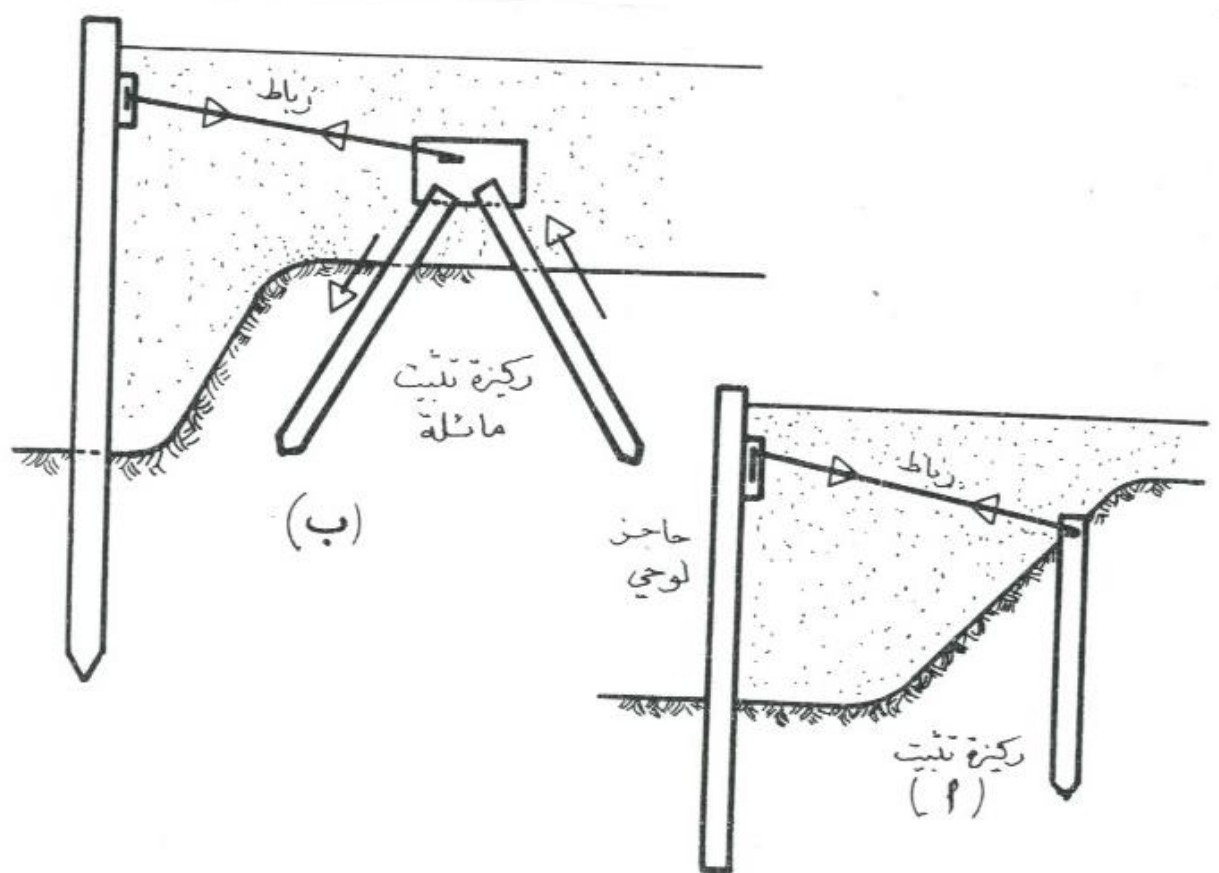
- عندما تكون التربة ضعيفة جدا ولا تقاوم الاحمال الموزعة عليها خلال انواع الاساسات الاخرى،
- عندما يكون المبنى فوق سطح الماء،
- عندما لايمكن حفر اساسات من الانواع الاخرى لوجود ابنيه مجاورة ذات أسس قريبه من سطح الارض،
- في المناطق التي تكثر فيها الزلازل والهزات الارضيه،

- عندما يكون مستوى المياه الجوفيه مرتفع مما يصعب من عمليات الحفر والتنفيذ في الاسس الاخرى،
- عندما يتطلب الامر اسنادا وتقوية اسس قائمة ضعيفة وذلك باستعمال ركائز رافعة،





• عندما يتطلب موازنة قوى شد او دفع جانبي وتسمى بالركائز او خوازيق تثبيت عمودية او مائلة عندما تكون بميل معين.

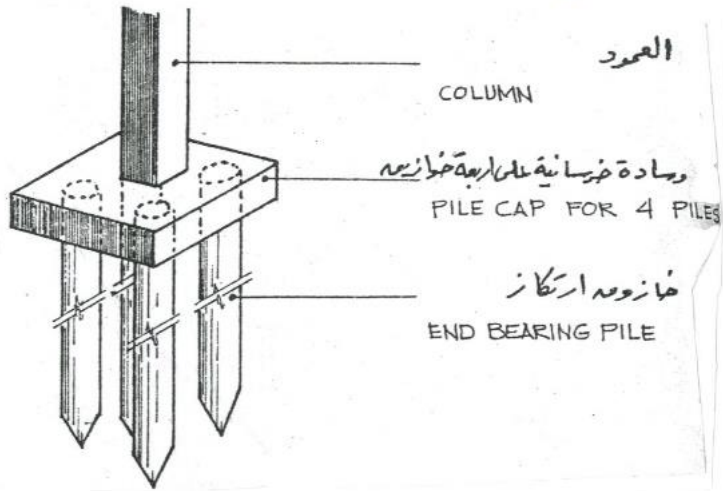


ركائز تثبيت شاقولية ومائلة لموازنة تأثيرات قوى جانبية

## تصنف الخوازيق الى نوعان:

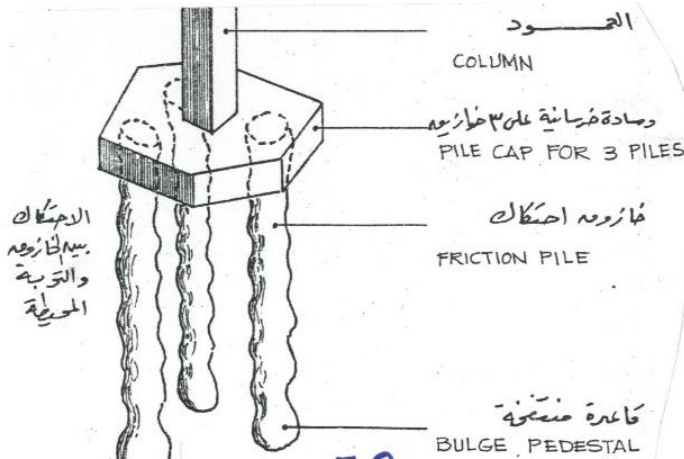
### 1. خوازيق الارتكاز (أو الثابتة):

وهي الخوازيق التي تصل الى التربة الصالحة وترتكز عليها ويكون سمك الطبقة الحاملة للتربة بما لا يقل عن ( 3 - 4 م ). وفي هذا النوع من الاساسات تنقل الاحمال الى اعماق تتراوح بين ( 8م - 25 م ) ويستعمل في المباني الهيكلية ذات الاحمال الكبيرة.



### 2. خوازيق الاحتكاك (أو السابحة):

يستخدم هذا النوع عندما تكون طبقات التربة ضعيفة جدا وذات عمق كبير ولا بد من وضع الاساسات فيها. وفي هذه الحالة تنتقل الاحمال بواسطة الاحتكاك الحاصل بين سطح الخازوق والتربة. ويتحدد طول الخازوق بمقدار 30 مرة من قطرة ويكون شكله متعرج.

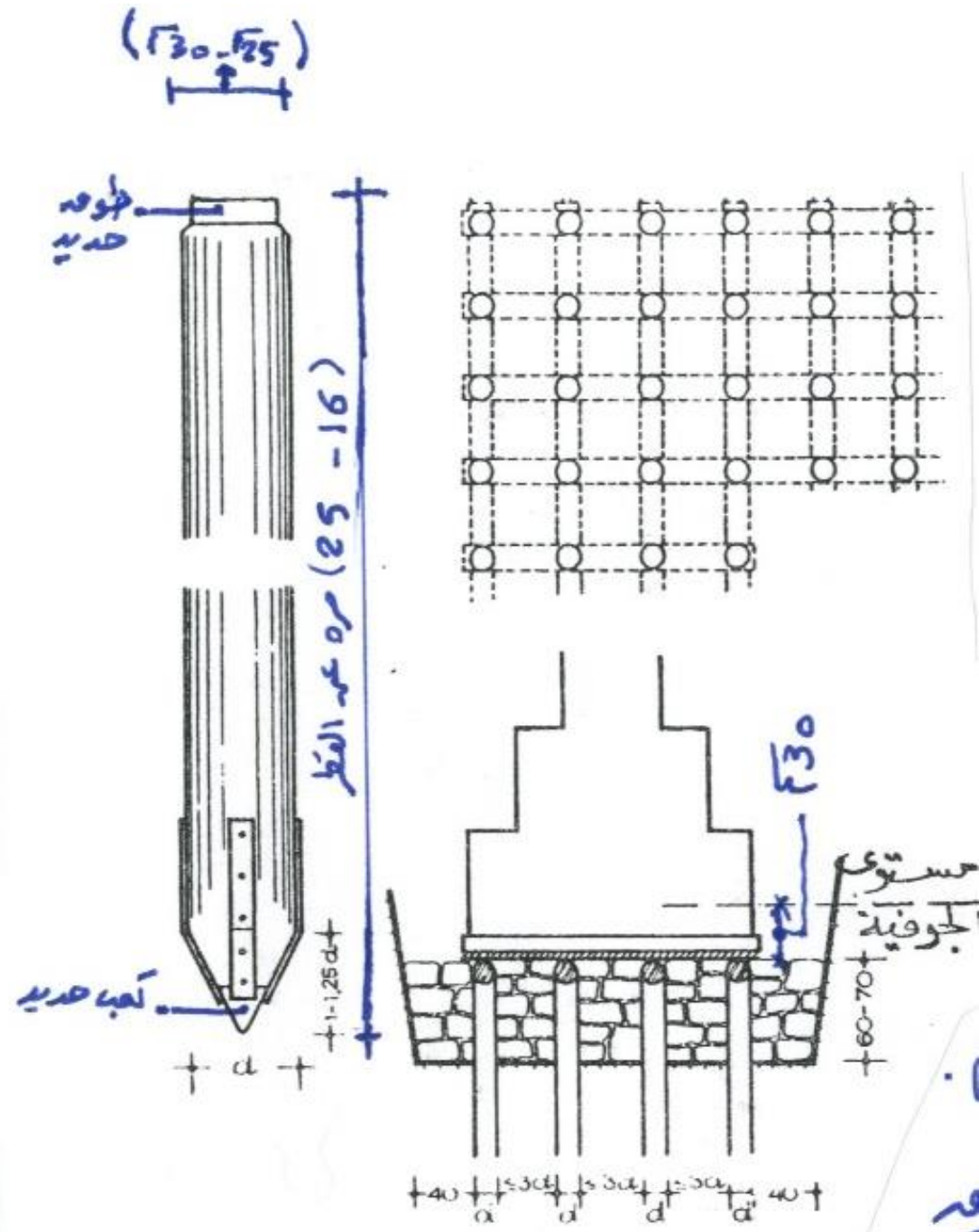


تنقسم الخوازيق من ناحية المواد المستعملة الى انواع كثيرة، ومن اهمها الخوازيق الخشبية والخوازيق الخرسانية.

### 1.الخوازيق الخشبية:

يستعمل هذا النوع في التربة الطينية الرخوة وفي حالة وجود مياه جوفية وقد يستعمل في التربة الرملية. ويراعى عند استعمال هذا النوع من الخوازيق ان يكون الخشب المستخدم خال من العيوب ومقاوم للمؤثرات المتعرض لها. ويعتبر خشب الصنوبر اقوى وافضل انواع الخشب بسبب كمية الصمغ الكبيرة فيه التي تحفظه من التعفن.

وعند استعمال هذا النوع من الخوازيق يشترط ان يكون الطرف العلوي فيها على عمق 30 سم تحت ادنى سطح للمياه الجوفية. ويكون قطر الخازوق ما بين ( 25سم - 30سم ) وارتفاعه من (16 - 25) مره عن قطره. وتوضع الخوازيق بحيث لا تزيد المسافه بينها عن ثلاثة اضعاف قطرالخازوق, وتدق الخوازيق في الارض على شكل شبكة مربعه و تثبت مع بعضها البعض بجسورخشبيه افقيه ومن ثم توضع فوقها ارضية خشبية مهمتها حمل الاساسات الحجرية او الخرسانيه التي فوقها.



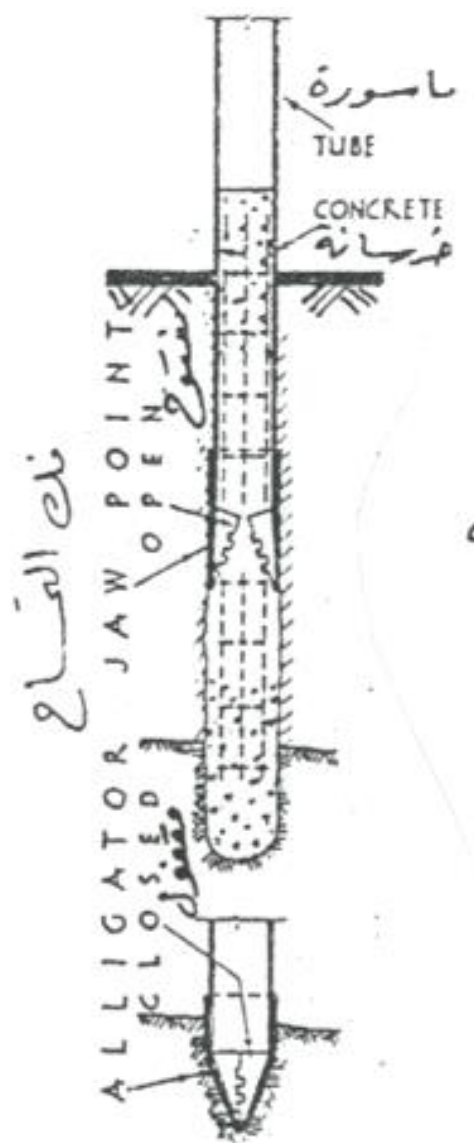
## 2. الخوازيق الخرسانية:

تستخدم الخوازيق الخرسانية اذا ما كان مستوى المياه الجوفية متقلبا وتجهز هذه الخوازيق في الموقع او تكون مسبقة الصب.

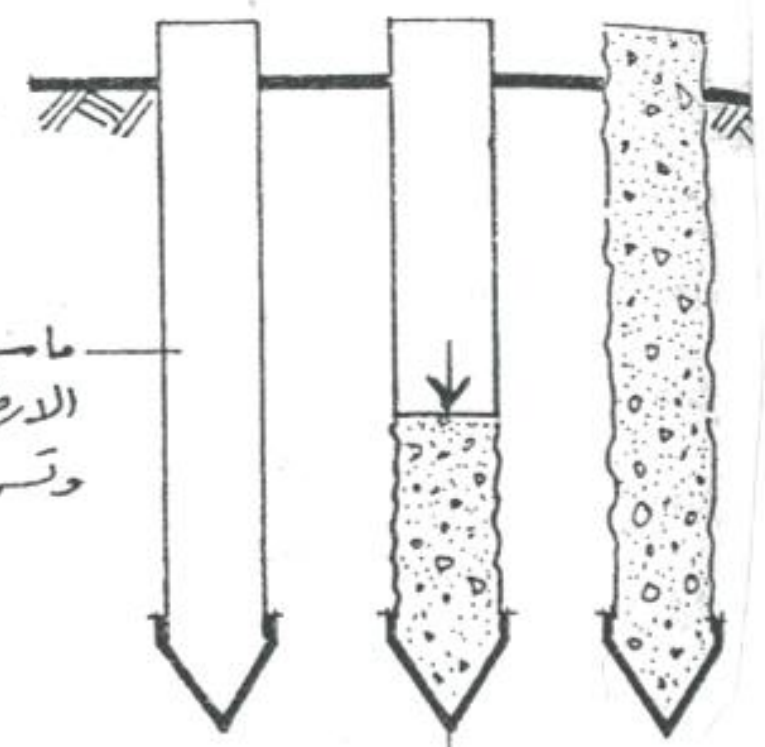
### • الخوازيق الخرسانية المصبوبة في الموقع :

تعمل هذه الخوازيق في مكانها عن طريق ثقب الارض بالقطر والعمق المطلوبين ثم يملأ هذه الثقوب بالخرسانه العاديه او المسلحة وتجهز هذه الخوازيق بالطرق التاليه:

1. خوازيق تصب في انابيب لها كعب حديدي باسفلها وتترك عند رفع الانبوب وصب الخرسانه بداخلها مع دقها (في حالة التربة المفككة). ويبلغ قطر الانبوب من (30سم - 60سم)، وتصب الخرسانه على ارتفاع كل 50 سم وتلك جيدا الخرسانه لزيادة قطر الخازوق وليصبح سطحه الخارجي خشنا مما يزيد من معامل الاحتكاك ومن قدره على التحمل. ويسحب الانبوب كل 50 سم خلال عمليه الصب. ويمكن استعمال الكعب الحديدي الذي يسحب مع سحب الانبوب ويسمى بفك التمساح.

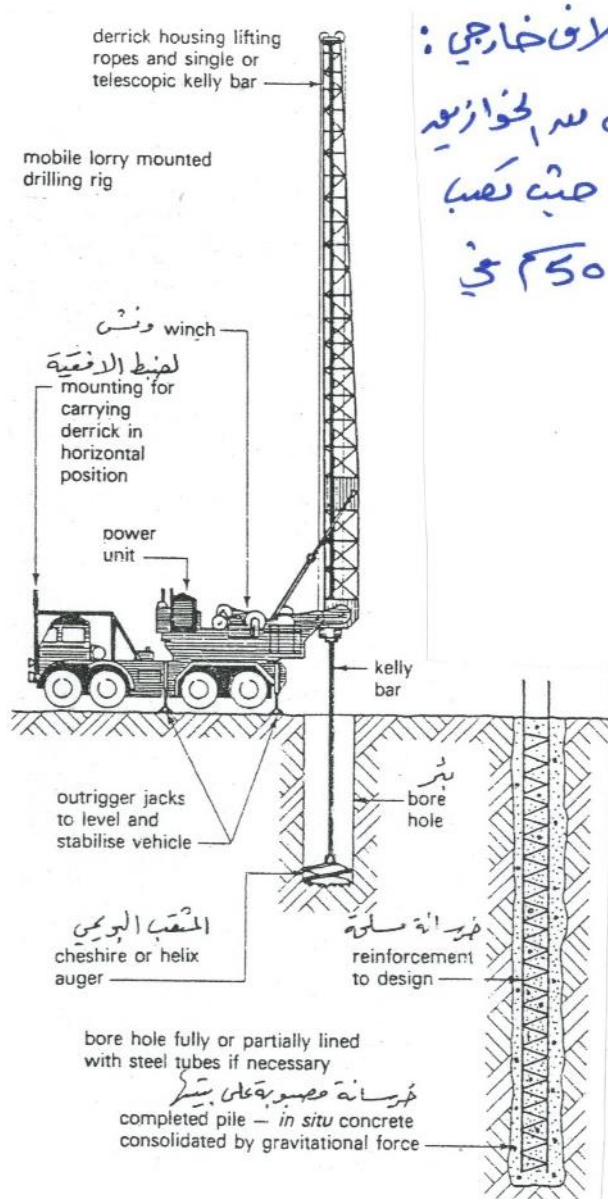


ماسورة حديد تدعونا  
 الارض ثم تصب الخرسانة  
 وتسحب الماسورة بالتدريج



كعب حديد يترك في الارضنا

- 60 -



2. خوازيق داخل غلاف معدني يظل جزءاً لا يتجزأ من الخازوق، وتبلغ سماكة الغلاف المعدني من (2سم - 3سم) وقطره من (30سم - 40 سم) وينتهي طرفه الاسفل براس فولاذي مدبب. وتصب الخرسانه فيه على ارتفاع 50 سم في كل مرة وتلك جيداً. وتستعمل هذه الخوازيق بكثرة في التربه التي تحتوي على قدر كبير من الشوائب ولتفادي تاكل الخرسانه يستعمل هذا النوع من الخوازيق.

3. الخوازيق بدون غلاف خارجي، ويستخدم هذا النوع من الخوازيق في التربه المتماسكه حيث تصب الخرسانه على ارتفاع 50 سم في كل مرة وتلك جيداً.



## ➤ خطوات تنفيذ الخوازيق الخرسانية المصبوبة بالموقع (في حالة التربة المتماسكة):



- بداية يتم تحديد نقاط الخازوق على الارض باستخدام جهاز التوتال ستيشن حيث يتم اسقاط احداثيات كل نقطة وتكون النقطة عباره عن مركز الخازوق



- باستخدام الحفارة يتم لبدء بالحفر واخراج التراب حتى الوصول الى العمق المطلوب وحسب المخططات.

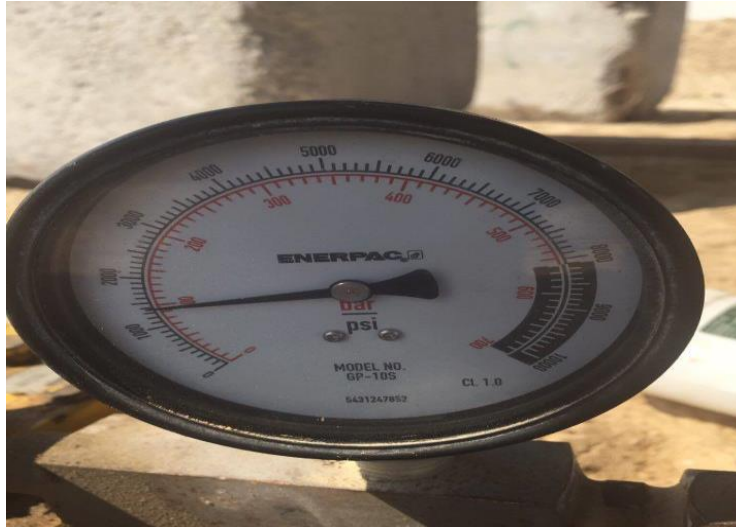


- يتم تحضير وتجهيز حديد التسليح بالاقطار المطلوبة ويدخل في الحفر ومن ثم يصب الباطون ويرج ويكون ارتفاع مستوى باطون الخازوق اعلى من مستوى التربة لاتاحة المجال لاجراء فحوص التحميل.





- اجراء فحص التحميل (Load Test) من خلال وضع وزن نحمل وزن كبير على خازوق معين لفحص نسبه هبوط الخازوق التي يجب الا تتعدى 1 سم. ويتم بعد ذلك ازالة الاوزان والتأكد من نسبة الهبوط باستخدام جهاز الباراميتير



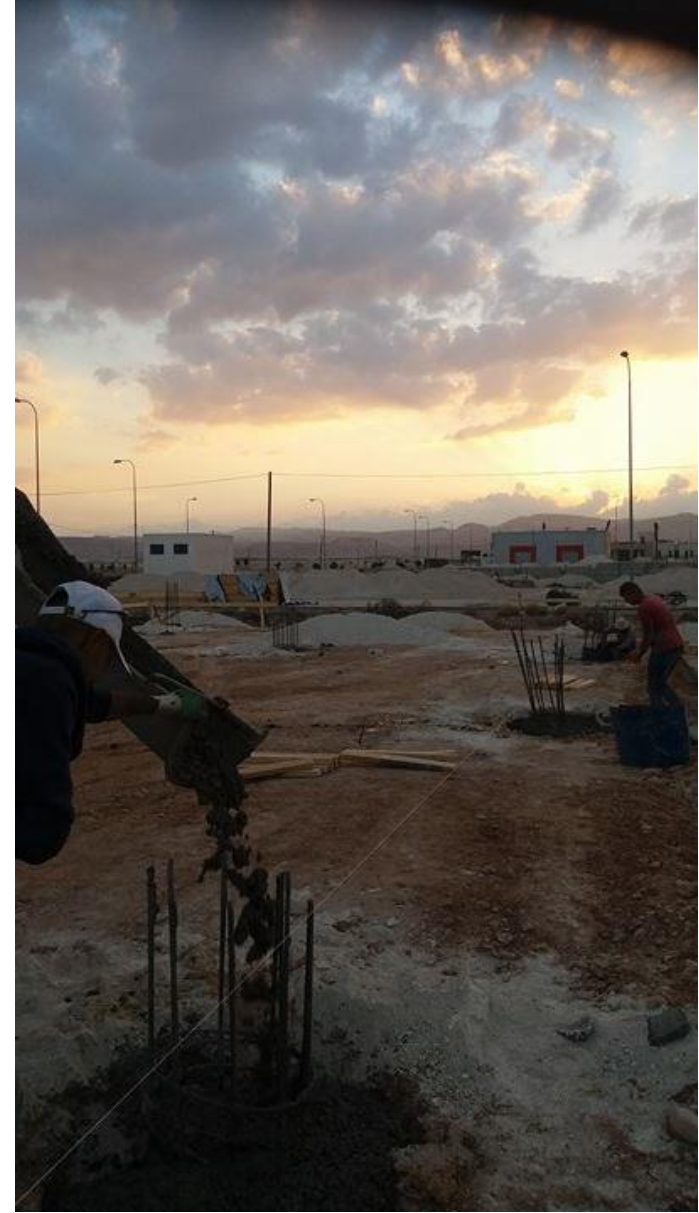


- بعد الحصول على النتائج الايجابية من فحص التحميل، يتم الانتقال الى مرحلة تكسير وازالة الجزء العلوي الزائد من الخرسانة مع ابقاء فقط 10 سم منها فوق مستوى الارض ومن ثم يتم عمل طبقة نظافة بسمك 5 سم.



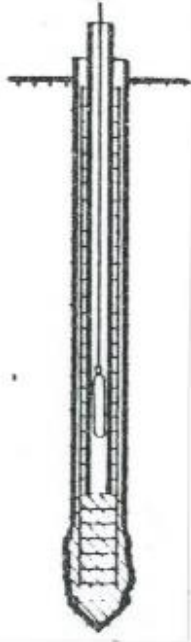


- ومن ثم يتم ربط جميع الخوازيق بجسور ربط على مستوى التربة ومن ثم صب الخرسانة.

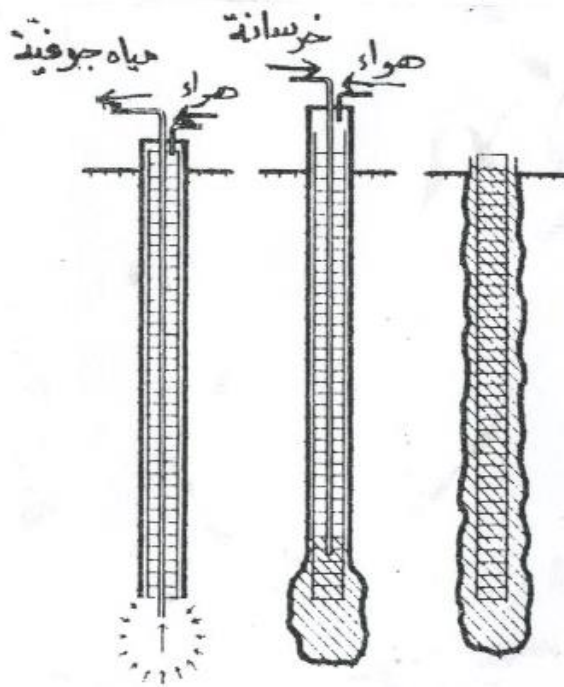






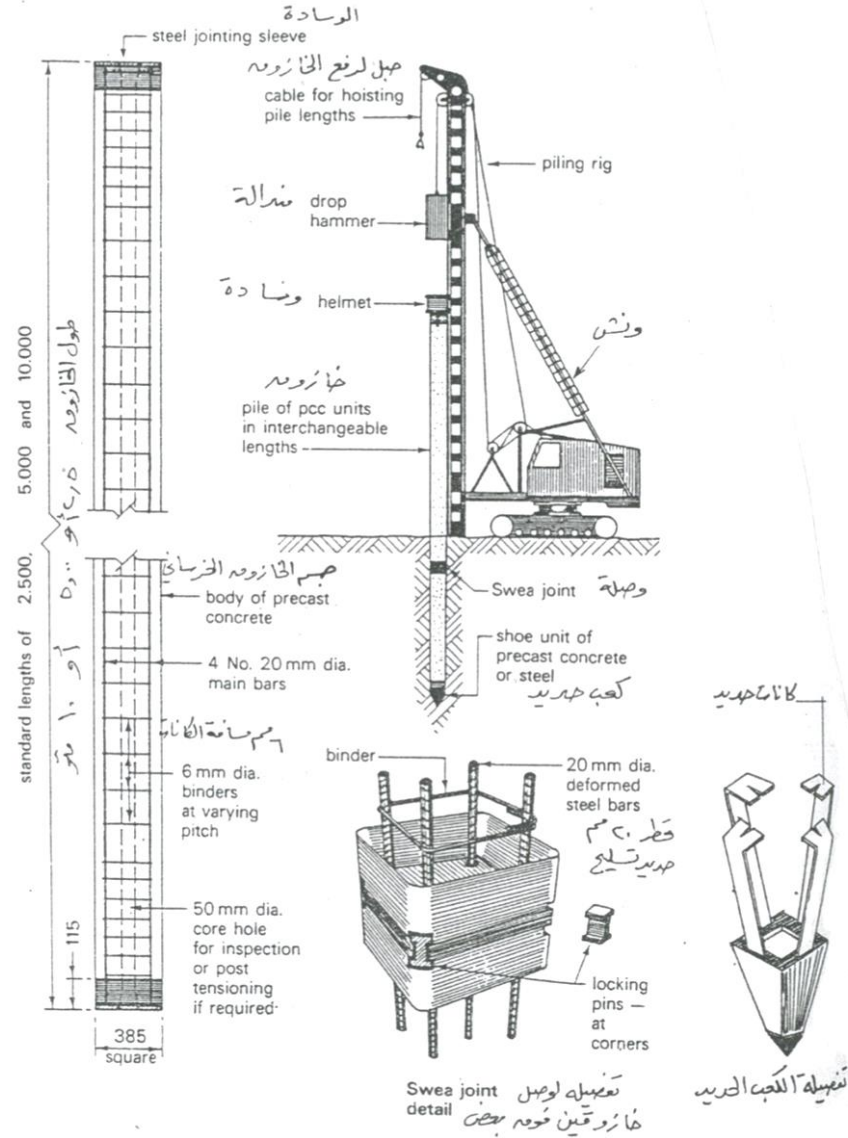


4. لتسليح الخوازيق يستخدم انبوبان فولاذيان يوضعان مركزيا بحيث تكون المسافة بينهما (5سم) لوضع قضبان التسليح, تصب الخرسانه في الانبوب الداخلي اولا بعد سحبه الى الاعلى كل 30 سم ومن ثم يسحب الانبوب الخارجي ثم تدك الخرسانه وتتواصل هذه العمليه حتى الوصول الى الارتفاع المطلوب (في حالة التربة المفككة).



5. من الطرق المشهورة لتسليح الخوازيق يستخدم انبوب ينتهي براس لولبي. بعد ذلك تركيب قضبان التسليح وتغطى بفتحه الانبوب العليا باحكام مع ترك فتحات بها لتوصيل الهواء المضغوط الذي يسلط داخل الانبوب لطرد المياه الجوفيه من خلال انبوب اخر. ويستخدم انبوب سحب المياه ايضا لادخال الخرسانة بواسطة الضغط. ويؤدي الضغط المرتفع الناجم عن الهواء والخرسانه الى ارتفاع الانبوب الكبير تدريجيا (في حالة التربة المفككة).

## • الخوازيق الخرسانية مسبقة الصب:



خوازيق الخرسانة المسلحة سابقة الصب

هذا النوع الشائع الاستعمال ويصب في قوالب من الخشب والحديد. ولمقاومة جهد الدق تتقارب الكانات عند راس الخازوق. ولا يدق الخازوق قبل 28 يوم من صبه. ويكون هذا النوع من الخوازيق اما مصمت او مفرغ من الداخل. وترتبط اجزاؤها بطرق مختلفة مصممة خصيصا.

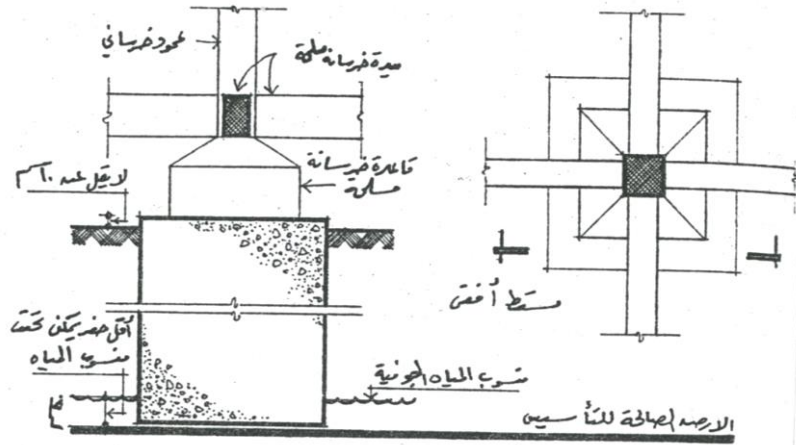
## 2. الاساسات البئريه (الابار):

### 1. الابار الاسكندراني:

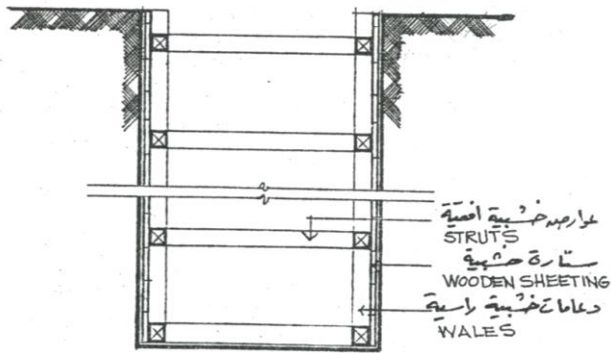
يعتبر استعمال الاساسات البئريه (الابار) من الطرق القديمه المستخدمه في انشاء المباني والتي تم استخدامها اولاً من قبل اليونانيين. في هذا النوع من الاساسات يكون حفر الابار الاسكندراني بمقاس لا يقل عن (80سم \* 80سم). ويعتمد عمق الابار على صلابه التربه وعدم انهيار جوانبها وعلى عمق المياه الجوفيه. ويتم الحفر حتى الوصول لمنسوب ( 50 سم) على الاقل تحت منسوب المياه الجوفيه. وتملاً هذه الابار بالخرسانه العاديه لتكون قاعده تحت القواعد المسلحه لاعمده المبنى.

وتستخدم هذه الطريقه في المناطق التي توجد بها اتربه ورم او عندما تكون المياه الجوفيه على عمق قريب من سطح الارض. ويتم استخدام الستائر الحديديه او الخشبيه لسند جوانب البئر حتى لا تنهار طبقات التربه الضعيفه ولاتاحة المجال لسحب المياه من البئر.





قطاع رأسى فى البئر الاسكندراني



طريقة سده البئر أثناء الحفر

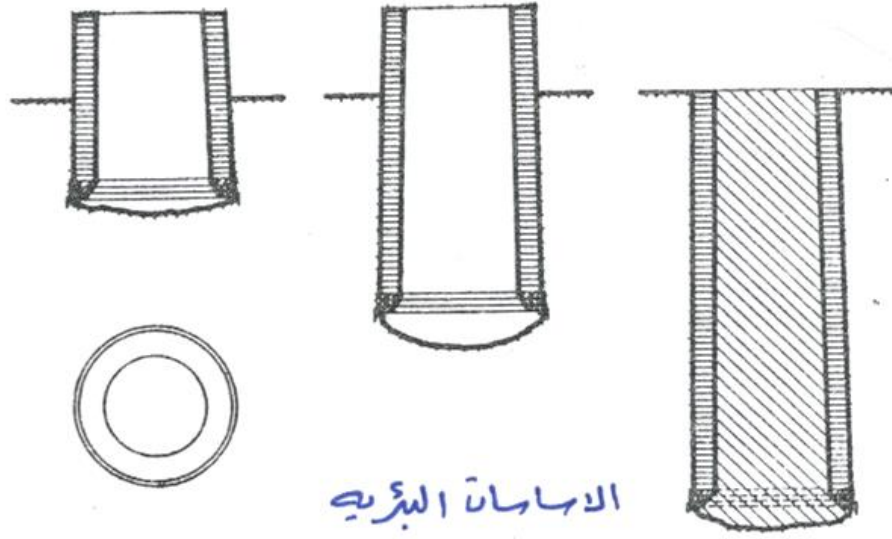
البئر الاسكندراني

وفي استخدام هذه الطريقة يتم التأكد من دقة وسلامة مقاييس البئر بانزال اطار خشبي على شكل صندوق ابعاده هي نفس ابعاد البئر المطلوب تنفيذه. كما يجب التأكد من ازالة المياه الجوفيه قبل صب الخرسانه العاديه وان يتم الصب على مراحل كل (50سم) مع الدك الجيد لخرسانة. وتستخدم هذه الطريقة بكثرة في المباني الهيكلية لقله تكاليفها مقارنة بالطرق الأخرى.

## 2. الابار الاسطوانى الشكل:

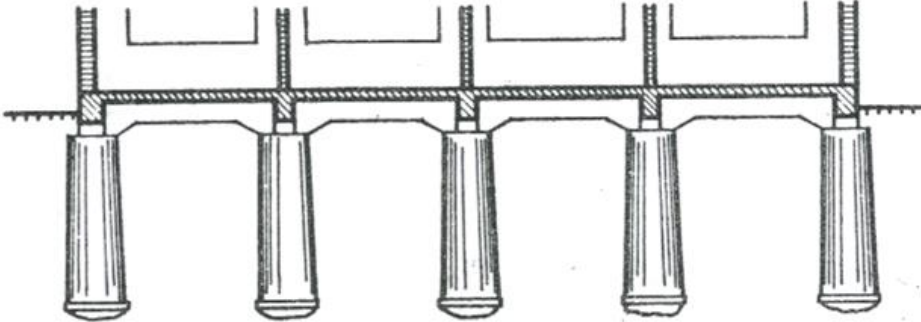
يستعمل هذا النوع من الاساسات بكثرة فى الجسور والطرق وفى الاعمال البحرية وفى حالة البناء على مسافة قريبة جدا من مبنى مجاور لتفادي الاضرار التى قد تصيب أساساته وتكون هذه الاساسات على شكل اسطوانى بدل من الشكل المربع القديم وذلك لتفادي الاضرار الناجمه عن التربه على حواف الاساسات البئريه ذات الشكل المربع.

وهذا النوع من الاساسات البئريه هو عباره عن اسطوانه من الدبش او من الخرسانه العاديه او المسلحه حيث يملأ الفراغ الداخلى بالخرسانه, ولا يجوز ان يقل القطر الداخلى للبئر الاسطوانى عن (1 م). كما يتم استخدام الطوق الخشبى او الفولاذى لتقوية الطرف السفلى من البئر. وترتبط الابار مع بعضها البعض باسلوب مناسب من الجسور التى تحمل بقية اجزاء المبنى.



الاجسامان البئريه

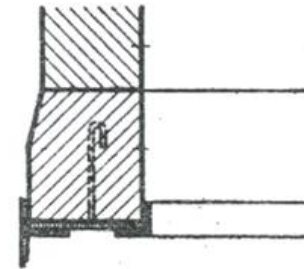
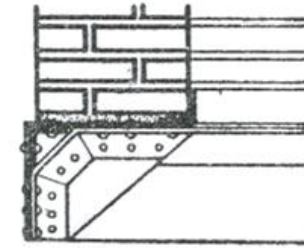
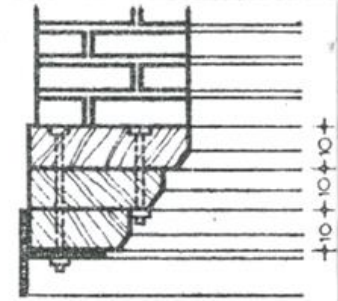
تربة صالحة



طريقه توزيع الاجسامان البئريه



البئر (الابار) الاسطواناني الشكل



استخدام الطوبه الخشبي  
والفولاذي لتقويه الطرف  
الاسفل من الابار الاسطواناني