www.shoubra2day.com
msm_love12@yahoo.com

أنواع الأساسات

تنقسم أنواع الأساسات بصفة عامة إلى نوعين أساسيين يحتوي كل منهما على عدة أنواع أخرى تعتمد على نوع التربة وحجم الأحمال الواقعة على الأساس و هما:

الأساسات السطحية و الأساسات العميقة

ونستخدم الأساسات السطحية عندما يكون تأسيس المبنى قريب من سطح الأرض وهي عدة أنواع منها

1- أساسات منفصلة .
2- أساسات مستمرة .
3- أساسات لبشة أو حصيرة.
4-أساسات الحوائط السائده.
5- الحوائط الساندة.

الأساسات العميقة

ويتم استخدامها عندما تكون التربة السطحية ضعيفة وغير صالحة للتأسيس وتكون الطبقة الصالحة للتأسيس على مسافات عميقة لذلك نلجأ إلى اختراق التربة إلى أعماق كبيرة للحصول على السطح الصالح للتأسيس ومنها :

1-أساسات الخوازيق
2-أساسات الآبار الاسكندرانية
3-أساسات الستائر الخازوقية
4- الستائر الخازوقية.

ولكل نوع من الأنواع المذكورة أسباب وظروف تحتم على المهندس الانشائي أن يستخدمها.

• النوع الأول : الأساسات السطحية (Shallow Foundations) :

1- أساسات القواعد الشريطية (Strip Foundations) :

وقد تسمى أساسات مستمرة ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني ذات الحوائط الحاملة وتتم عن طريق حفر خندق في الأرض لكل حائط من حوائط المبنى وتعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على انتقال أحمال المبنى إلى التربة عن طريق الحوائط وبالتالي يلزم استمرار الأساس تحت أسفل الحوائط بالكامل يحقق انتشار الأحمال على أكبر مساحة ممكنة من الأرض .

ومما هو جدير بالذكر أن هذا النوع من التأسيس يلجأ إليه في الوقت الحاضر في المباني السكنية الصغيرة نظراً لأنه يتيح إمكانيات محدودة وخاصة في ارتفاع بالمبنى أو استخدام الفتحات أو البحور الكبيرة ، كما أن استعماله غير اقتصادي في بعض الأحيان .

• مبادئ تصميم أساسات القواعد الشريطية :

- المبدأ الأول : في تصميم هذا النوع من الأساسات هو العمل على زيادة عرض الحائط الملامس لسطح التأسيس حتى نضمن أن جهد التربة أكبر من أحمال المبنى وإلا حدث هبوط لحوائط المبنى داخل الأرض وتتم زيادة عرض الحائط بعمل قاعدة من مواد الحائط أو الخرسانة العادية أو المسلحة تحت الحائطمع الأخذ في الاعتبار أن أقل بعد للسطح العلوي للأساس عن سطح الأرض في هذا النظام لا يقل عن 45 سم ليسمح بحفر طبقة التربة العليا للزراعة وتعديلها مع ميزانية الأرض المطلوبة في المشروع وكذلك لزوم الأمان للأساسات وبعدها عن الحوادث أو بعدها عن سطح التجمد في حالة المباني المنشأة في البلاد الباردة .

- المبدأ الثاني : في تصميم هذا النوع هو لا يقل عمق خرسانة الأساس (س) عن الجزء الأفقي الخارج من الحائط (ص) من كل جهة وإلا يحدث شرخ في قاعدة الأساس بسبب القص الذي يحدث على زاوية 45 درجة .

- المبدأ الثالث : عند عمل القاعدة المستمرة من الخرسانة المسلحة يجب وضع حديد التسليح الأساس دائماً في الجزء السفلي من القاعدة (منطقة الشد) حيث أن مقاومة الحديد لأحمال الشد أكبر بكثير من مقاومة الخرسانة

- المبدأ الرابع : في حالة الأحمال الكبيرة نسبياً يجب مراعاة الانتقال من الحوائط إلى القاعدة الخرسانية بصورة تدريجة لتلافي كسر القاعدة ويتم ذلك الانتقال عن طريق عمل أصبات متدرجة من نفس نوع الحائط وعلى زاوية تتحدد حسب اجهادات التربة وذلك للاقتصاد في مواد البناء والتغلب على زيادة الأحمال ، ويسمى الأساس في هذه الحالة الأساس المتدرج

- المبدأ الخامس : يجب مراعاة وضع أساسات المباني الجديدة بعيدة عن خط قوة تحميل الأساسات القديمة كما هو مبين .

- المبدأ السادس : في حالة عمل أساسات على لأراضي مائلة يمكن أن تعمل على مستوى أفقي واحد أو متدرجة فإذا كان الميل بسيط يمكن عمل الأساس على مستوى أفقي واحد على أن يرفع مستوى الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض ، أما إذا كان ميل الأرض كبير فبفضل معادلة الردم مع الحفر لتلافي تصميم الحائط التي على أعلى من ميل كحائط ساند بالإضافة لعدم رفع الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض ، وعلى ذلك فمن الماحية الاقتصادية عادة تستعمل الأساسات المتدرجة للتقليل من تكاليف الحفر وحوائط الأساسات .

2- أساسات القواعد المنفصلة (Pad Foundations) :

ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني الهيكلية وتعتمد نظريتها على نقل أحمال المبنى عن طريق الكمرات إلى نقط ارتكاز المبنى التي تتمثل في الأعمدة حيث ينتقل الحمل من كل عمود إلى القاعدة أسفله وقد ترتبط هذه الأعمدة والقواعد بواسطة السملات أو الميد يوضح كيفية

ارتباط العمود بالقاعدة والاحتمالات المختلفة لوضع السملات الرابطة طبقاً لبعدها عن سطح الأرض .

• حالات خاصة لأساسات القواعد المنفصلة :

(يبين بعض الحالات الخاصة لأساسات القواعد المنفصلة وهي :

أ- القواعد المشتركة (Combined Footings) :

وتعمل عند زيادة الأحمال في بعض أجزاء المبنى لدرجة تستدعي كبر حجم القاعدة لدرجة قربها الشديد من قاعدة أخرى مما يستدعي ضم القاعدتين من في قاعدة واحدة ، ويحدث هذا للخرسانة العادية فقط أو لكل من الخرسانة العادية والمسلحة حسب الحالة

ب- قواعد الجار (Neighbor Footings) :

وتعمل عند حدود الجيران في حالة أن يكون المبنى على حد الأرض حيث من المستحيل أن يتداخل أي جزء من المبنى في أرض الجار حتى ولو كانت أساسات المبنى كيفية ربط هذا النوع من القواعد بباقي قواعد المبنى بالكمرة الرابطة منعاً لانقلاب القاعدة نظراً لعد مركزية الحمل الواقع عليها .

ج- قواعد معلقة (Cantilever Footings) :

وتستخدم في حالة وجود نقطة ضعف في مسطح الأساسات لا يراد التأسيس عليها وتصلح عادةً للأحمال الصغيرة مثل أحمال الأسوار أو المباني المحدودة الارتفاع .

3- التأسيس باللبشة أو الحصيرة (Raft Foundations) :

تستخدم هذه الطريقة لنقل أحمال المباني الهيكلية لتوزيع متساوي على كامل مسطح الأرض تحت المبنى حيث تستخدم في الأراضي الضعيفة التي لا تتحمل تركيز الأحمال في مسطح القواعد المنفصلة كما في النظام السابق ،

ويشترط في هذا النوع من التأسيس أن يكون جهد التربة متجانس تماماً تحت مسطح المبنى بالكامل كما يتطلب الأمر بتوزيع الأعمدة في المبنى بطريقة تضمن توزيع الأحمال بالتساوي على مسطح اللبشة ومنها إلى الأرض .

ويتم تنفيذ هذه الطريقة بأن تحفر الأرض بكامل مسطح المبنى وتصب إما بالخرسانة العادية أ، الخرسانة المسلحة حسب الأنواع المختلفة للبشة وهما :

أ) لبشة خرسانة عادية .

ب) لبشة مسلحة مقلوبة .

ج) لبشة مسلحة عدلة .

د) لبشة مسلحة مزدوجة : قد تستخدم هذه اللبشة في عمل بدروم تحت الأرض .

ويتحدد النظام الأمثل للبشة إنشائياً طبقاً لقوة تحمل التربة وأحمال المبنى يبين هذه الأنظمة المختلفة .

4- أساسات الأعمدة سابقة التجهيز (Post Foundations):

ويستخدم هذه النوع من الأساسات تحت أعمدة سابقة التجهيز سواءً من الخشب أو من الحديد وقد تعمل قواعد هذا النوع من الخشب المدهون بالكيروزويت أو القطران للأعمدة الخشبية أو قد تعمل من الخرسانة العادية للمباني الخفيفة أو من الخرسانة المسلحة للمباني الحديدية.

يجب أن يراعى في هذا النوع من التأسيس أن يكون اتصال العمود الخشبي أو الحديدي بقاعدة الأساس فوق سطح الأرض حتى تكون الأعمدة بعيدة عن رطوبة التربة التي فد تؤدي إلى سرعة تحلل الخشب أو صدأ الحديد كما يجب اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة عند صب قواعد هذا النوع من الأساس لضمان تحديد مواضع تثبيت الأعمدة بدقة كافية طبقاً لعلاقتها

ببعضها البعض كما يلزم استخدام الأجهزة المساحية الدقيقة للتأكد من دقة ضبط السطح العلوي لجميع القواعد على منسوب أفقي واحد وذلك لضمان صلاحية الأساسات لتركيب أعمدة المبنى عليها يوضح طريقة تثبيت الأعمدة بأنواعها المختلفة بقواعد هذا النوع من الأساسات .

5-الحوائط الساندة : (Retaining Walls)

تستعمل هذه الحوائط لحمل للضغوط المائلة الواقعة من اختلاف مناسيب الأرض أو المياه سواءً الجوفية أو السطحية , كما يمكن اعتبارها سدود أرضية يبين تفاصيلها بهذا الحائط والقوى الرئيسية المؤثرة عليه .

يمكن استعمال هذه الحوائط لحمل الأسقف المائلة أو العقود أو القبوات أو الأسوار ذات الأطوال الارتفاعات الكبيرة ، كما أنها تتحمل ضغط الرياح أو التربة التي تقع في مناسيب منخفضة من سطح الأرض ، وقد تحتاج هذه الحوائط إلى أكتاف أو دعامات بارزة عن البناء ، وقد تكون هذه الأكتاف متباعدة عن بعضها بمقدار 1/3 ارتفاع الحائط الساند على أن يكون حائط مائلاً أو متدرجاً حسب ما يكون السمك المحدد له .

لكي يكون الحائط الساند قوياً نقسم قاعدته إلى ثلاثة أقسام متساوية ويجب أن تمر محصلة القوى المؤثرة على الحائط بالثلث الأوسط من القاعدة ، لذلك يجب أن يحدد شكل الحائط الساند بحيث يعطي أكبر مقاومة ممكنه مع أقل كمية من مواد البناء , وتتوقف على مقاومة الضغوط الواقعة على هذه الحوائط والتي تؤثر على حساباتها عدة عوامل أهمها :

)الحمل الميت – الحمل الحي – ضغط الرياح – ضغط التربة – ضغط الماء – ضغط الردم – الاحتكاك – قوة الرفع.(

النوع الثانيDEEP FOUNDATIONS :
1-أساسات الآبار الاسكندراني:

ترجع التسمية إلى استعمال هذا النوع من الأساسات في الأسكندرية منذ عهد اليونان عندما كانت امبراطورية الأسكندر الأكبر . وتعتمد نظرية التأسيس بهذا النوع على حفر آبار بمقاس لا يقل عن 80،×80 ,متر (أقل مساحة يمكن للعامل أن يحفر بداخلها) وبعمق يتوقف على صلابة الأرض وعدم انهيار جوانبها ... وعلى عمق المياه الجوفية أيضاً . حيث قد يتم الحفر حتى الوصول لمنسوب 50 سم على الأقل تحت منسوبها... وتملأ هذه الأبار بالخرسانة العادية لتكوين قاعدة عميقة من الخرسانة العادية تحت القواعد المسلحة لأعمدة المبنى ... هذا وقد يصل عمق هذه القواعد إلى 12 متر أو أكثر في بعض الأحيان ... وعند تصميم الأساس بهذه الطريقة قد تهمل مقاومة احتكاك حوائط البئر مع التربة حوله نظير اهمال وزن البئر نفسه.

وتستخدم هذه الطريقة في المناطق التي توجد بها أتربة ردم أو أن تكون المياه الجوفية على بعد قريب من سطح الأرض . وفي حالة بعد منسوب المياه الجوفية عن سطح الأرض ينص على ضرورة سند جوانب البئر حتى لا تنهار طبقات الأرض الضعيفة وذلك لسلامة العمال داخل البئر عند حفره. وتحفر هذه الأبيار بعمال الحفر العاديين وقد يستعان بالستائر الخشبية أو الحديدية في حفرها في حالة اضرار اختراق أو غوص المياه الجوفية عند عمل تلك الأبيار للوصول إلى الأرض الصالحة لتأسيس المبنى عليها.

ويراعى عند استخدام هذه الطريقة في التأسيس أن يتم التأكد من دقة وسلامة مقاييس البئر وذلك بإنزال إطار خشبي (أورنيك) على شكل صندوق أبعاده هي نفسها أبعاد البئر المطلوب تنفيذه ... كما يجب التأكد من نزح المياه الجوفية قبل صب الخرسانة العادية وأن

يتم الصب على طبقات بارتفاع حوالي 50 سم لكل طبقة مع دكها جيداً بمندالة أو بالدك الأوتوماتيكي ... قبل صب الطبقة التي تليها.

وتغتبر هذه الطريقة كثيرة الاستعمال في المباني الهيكلية حيث تعطى قوة تحمل تحت الأساسات تتوقف على نوع الأرض وقد تصل إلى 5 كج / سم2 في بعض الأحيان . كما أن هذه الطريقة كثيرة الاستعمال نظراً لقلة تكاليفها بالمقارنة بطرق التأسيس الأخرى كذلك لا تحتاج إلا لعمالة مدربة تدريباً بسيطاً.

-2الأساسات الخازوقية:
تعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على نقل أحمال المبنى من مستوى قريب من سطح الأرض إلى السطح الصالح للتأسيس على أعماق بعيدة وذلك في حالة عدم وجود هذا السطح المناسب على أعماق قريبة . هذا وقد تعتمد بعضها على نظرية الاحتكاك المباشر حيث أن أي طول من المواد التي تدق في أي تربة (ماعدا الماء) تعطى احتكاكاً يتناسب تناسباً طردياً مع الطول الممتد في الأرض ... ومن هذا المنطلق تنقسم الخوازيق إلى نوعين رئيسيين هما-:

أ- خوازيق الأرتكاز:
وتعتمد على نظرية نقل أحمال المبنى إلى أعماق كبيرة تتراوح بين 8 متر إلى 25 متر تحت سطح الأرض حسب عمق السطح المناسب للتأسيس ...وتستعمل للمباني الهيكلية ذات الأحمال الكبيرة.

ب- خوازيق الاحتكاك:
وتعتمد على تحمل التربة المحيطة بالخازوق للأحمال الناتجة عن المبنى بالحتكاك المباشر ... وعادة يتحدد طول الخازوق بمقدار 30 مرة من قطرة ... كما يتخذ الخازوق شكل متعرج مما يساعد في زيادة قوة الأحتكاك بينه وبين التربة المحيطة....

وتنقسم الخوازيق من ناحية المواد المستعملة إلى أنواع كثيرة نذكر منها مايلي-:

*الخوازيق الخشبية:
وتستعمل للأراضي الطينية الرخوة وقد تستعمل الخوازيق الطويلة منها للأرض الرملية... ويراعى عند استخدام هذا النوع من الخوازيق أن يكون الخشب المستخدم خالي من العيوب ومقاوم للمؤثرات المتعرض لها ويفضل استعمال الخشب العزيزى نظراً لمقاومته للرطوبة والمياه ... كما يجب أن توضع هذه الخوازيق بأكملها تحت منسوب المياه الجوفية بعد دهانها بمادة البتيومين أو القطران أو حقنها بمادة الكيروزويت حتى تقاوم التعفن والتآكل ... وفي حالة خوازيق الدق الطويلة يجب أن تجهز بكعب مدبب عند أسفله وطوق حول رأسه ويكون من ماجة الحديد حتى تعطى الخازوق قوة اختراق أثناء الدق ....

*الخوازيق الحديدية:
تستعمل هذه الخوازيق في التربة ذات الكثافة العالية والأحمال الكبيرة لسهولة اختراق هذه الخوازيق لها ... ويعمل هذا النوع إما من كمرة من الحديد أو ماسورة تملأ بالخرسانة. وفي بعض الحالات ندهن سطح هذه الخوازيق المعرضة للتربة وجهين على الأقل بالبتيومين أو القطران أو بطلائها بالسلاقون وبوية الزيت لحمايتها من الصدأ . كما قد تستخدم طريقة الكافور لمقاومة تأثير الكهرومغناطيسية في التربة للحد من زيادة الحموضة والرطوبة فيها وذلك لمنع الصدأ في هذه الخوازيق كمثل التي تستعمل في خوازيق المصاعد الهيدروليكية أو عند استعمالها في الأساسات الخاصة لمباني ناطحات السحاب كما سيذكر فيما بعد في باب تشييد المصاعد . وقد يزيد سمك الخازوق في بعض الحالات لتعويض ماينتظر منه من التآكل نتيجة الصدأ وخلافة.

*الخوازيق المركبة:

ويتكون هذا النوع من الخوازيق من مادتين مختلفتين مثل دق خازوق خشبي في الأرض حتى سطح التأسيس ثم عمل خازوق خرساني فوقه يصل إلى سطح الوسادة .ويعتبر استعمال الخازوق الخشبي تحت منسوب المياه الجوفية يعطي حياة أطول للخشب أما إستعمال الخرسانة فوق المياه الجوفية يعطي توفير في الأساسات.

*الخوازيق الخرسانية:
هناك أنواع كثيرة من الخوازيق تعتمد على طريقة الدق للوصول إلى الطبقة الصالحة للتأسيس وهذه الطرق مسجلة بأسماء الشركات المنفذة لها ولكل منها شروط ومواصفات خاصة. وعلى المهندس المسئول عن الأساسات أن يذكر أسم الخازوق المراد استعماله للمبنى ومراكز الأحمال ومقدارها على أرض التحميل . وذلك تأخذ الشركات مسئولية عمل تصميم وتنفيذ الأساسات التي يعتمدها مهندس المشروع . وتنقسم الخوازيق الخرسانية تبعاً لذلك إلى الأنواع الآتية:

-خوازيق الخرسانة المسلحة سابقة الصب:
وهذا النوع شائع الاستعمال وتختلف قطاعاتها من 30×30 سم إلى 50×50 سم وتصب في فرم من الخشب أو الحديد وتستعمل الهزازات لدمك الخرسانة ... وحديد تسليحها لا يقل عن 1,5% من مساحة قطاع الخازوق وكانات كل 20 سم. ولمقاومة جهد الدق يجب أن تتقارب الكانات عند رأس الخازوق لمسافة 3أمثال قطر الخازوق ولا يدق الخازوق قبل 28 يوم من صبه.

- خوازيق الخرسانة المصبوبة في موقعها:

تعمل هذه الخوازيق في مكانها عن طريق ثقب الأرض بالقطر والعمق المطلوبين ثم يملأ هذا الثقب بالخرسانة العادية أو المسلحة ... وتنقسم هذه الخوازيق إلى:

أولاً : خوازيق تصب في مواسير لها كعب بأسفلها وتترك عند رفع المواسير وصب الخرسانة داخلها مع دقها بالمندالة ومن أنواعها:

- خازوق سمبلكس:

عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40 سم لها كعب بأسفلها تدق بواسطة مندالة آلية في باطن الأرض إلى أن تصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم تصب بداخلها الخرسانة وتدق بمندالة أخرى وفي أثناء ذلك ترفع الماسورة بقدر معين حتى لا يدخل التراب داخلها... أما الكعب السفلي بالماسورة فيترك في قاع الخازوق إذا كان من كتلة واحدة أو يرفع مع الماسورة إذا كان بشفتين تنضمان وقت دق الماسورة وتنفتحان وقت صب الخرسانة ورفع الماسورة ... ويتحمل مثل هذا الخازوق من 40 إلى 50 طن –

- خازوق فرانكى:

وهو عبارة عن عدة مواسير تدخل إلى بعضها البعض حتى يسهل لها الوصول إلى أعماق كبيرة داخل الأرض وقد يعمل كعب للخازوق من الخرسانة المسلحة ويترك في الأرض لمنع دخول مياه الرشح للمواسير ... ويستعمل طريقة القاعدة المتسعة في قاع الخازوق ويتحمل هذا الخازوق من 50 إلى 80 طن –

- خازوق فيبرو:

وهو عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40سم لها كعب مخروطي منفصل بشفة وتدق هذه الماسورة إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يزال الكعب ويوضع في ماسورة التسليح المطلوب ثم تصب الخرسانة فيها

وترفع وتخفض الماسورة حوالي 80 مرة في الدقيقة مما يدمك الخرسانة في الخازوق – ويتحمل هذا الخازوق حوالي 60 طن وهو صالح للأراضي ذات التربة الرخوة –

- خازوق سترونج:

هذا الخازوق يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس إلا أن الكعب السفلي يعمل من الخرسانة المسلحة المغطاة بكعب من الصلب حيث تصب الخرسانة داخل الماسورة وتدك بقوة حتى تفصل الكعب السفلي وتكون قاعدة متسعة أسفل الخازوق... ويتحمل هذا الخازوق من 25 إلى 30 طن. وبجانب أنواع الخوازيق المذكورة سابقاً يوجد أنواع أخرى تعمل بنفس الطريقة. ولكن بقوة تحمل أكبر مثل خازوق مونوبلكس ويتحمل 50 طن وخازوق دوبلكس ويتحمل 60 طن وخازوق تربلكس ويتحمل 75 طن وخازوق كوتربلكس ويتحمل 90 طن.

- خازوق أندر ريمد:

يستعمل هذا الخازوق في الأراضي الطينية السوداء وبعض الأراضي ذات التربة الغير مستقرة والتي تتشقق من اختلاف الفصول الأربعة عن طريق زيادة ونقصان الرطوبة في مكونات التربة. لذلك تعتبر هذه التربة خطرة جداً في التأسيس عليها للمباني . وفي حالة ضرورة البناء عليها يجب الوصول لأساس المبنى إلى عمق في التربة بحيث يكون تأثير اختلاف الفصول على التربة يكاد يكون منعدماً مع استعمال مثل هذه الخوازيق في التأسيس ... وتكوين هذا الخازوق بسيط حيث يعمل حفرة بواسطة المثقب البريمي للعمق المطلوب ويستعمل جهاز الاندر ريمنج لتوسيع قاع هذه الحفرة وذلك لعمل القاعدة المتسعة للخازوق – ويمكن عمل أكثر من قاعدة متسعة في الخازوق الواحد –

ثانياً :خوازيق تعمل من مواسير مفتوحة بدون كعب ثم تفرغ داخلها الخرسانة وقد يبلغ قطر الماسورة 40سم كما يبلغ متوسط البئر الخرساني

الذي تخلفه من 12إلى15 متر تبعاً لمنسوب الأرض الصالحة للتأسيس ومن أنواع هذه الخوازيق الأتي:

- خازوق ستراوس:

وهو يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس السابق شرحه إلا أن ماسورة الخازوق في هذه الحالة تدق بدون كعب.وعلى ذلك ترفع الأتربة من داخل الماسورة بواسطة أجهزة خاصة ثم تصب فيها الخرسانة وتدمك... وقد يعمل هذا الخازوق بطريقة أخرى في الأرض الطينية وذلك بحفر البئر بواسطة المثقب البريمي إلى أن يصل للأرض الصالحة للتأسيس ثم وضع تسليح الخازوق فيها وصب الخرسانة عليه ويتحمل هذا الخازوق من 20 إلى 25 طن –

- خازوق كمبرسول:

يعمل بئر قطر حوالي 80سم بمندالة مخروطية تسمى حفار حتى يصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يدك قاع البئر جيداً بمندالة مستديرة تسمى الدكاكة ثم يملأ البئر بالخرسانة بنسبة 1أسمنت : 5 رمل : 10 دقشوم وتدك كل طبقة بمندالة تسمى البطاطة . ويتحمل هذا الخازوق من 80إلى 120 طن.

- خازوق ولفشولزر:

يدق ماسورة قطر حوالي 30سم – 40سم حتى الطبقة الصالحة للتأسيس ثم ترفع الأتربة التي بداخلها ويوضع حديد التسليح بها وتغطى فتحتها العليا بإحكام مع ترك فتحات بها لتوصيل****** الهواء المضغوط الذي يسلط داخل الماسورة فيطرد مياه الرشح التي تكون داخلها. ثم تصب الخرسانة بنسبة 1 أسمنت :4 رمل : دقشوم وقد يحدث الهواء المضغوط اهتزازات أثناء رفع الماسورة بقوة فيموج السطح الخارجي للخازوق-

- خازوق ريموند:
ويتكون من رقائق اسطوانية داخل بعضها يتراوح قطرها بين 40-60 سم عند أعلى الخازوق وقطرها 20-28سم عند أسفله ويدق بداخلها بواسطة

ماندريل ويترك الرقائق الأسطوانية في التربة بعد ملئها بخرسانة الخازوق –

3- أساسات القيسونات:

وتستعمل هذه الأساسات في الكباري أو الأعمال البحرية أو المجاري المائية وقطرها أكبر من الأساسات الخزوقية وتتحمل أحمال أكبر منها.

وقد يعمل هذا النوع من الأساسات بالخشب أو الحديد أو الخرسانة. وقد تشيد أما من داخل غرفة تغطس في المياه عن طريق عمل ستائر مانعة للمياه حولها وهذا النوع يسمى بالحجرة الغاطسة. أو قد تشيد حجرة عمل القيسونات من النوع مفتوح السقف.

تعتبر تربة الأساس جزءاً لا يتجزأ من المنشأ ككل، ويمكن التعبير عن قوة تحمل التربة (إجهاد التربة المسموح) بالعلاقة : $q = P / S \ Kg/cm^2$ حيث P هي الحمولة الكلية وتقدر بالكغ .

S هي سطح تربة الأساس وتقدر بالسم2

تنتقل الحمولات ضمن التربة بزاوية 45˚ أو 60˚ ، وإن الضغط تحت الأساس ينعدم (يمكن إهماله) على عمق 2.5 ـ 3 مرات من عرضه .

وفي حال زيادة الحمولات المطبقة عن إجهاد التربة المسموح، فسوف يحصل تشوهفي التربة يؤدي إلى انخفاسها تحت الأساس، وانتفاخها على جوانبه، وقد يحصل تشوه في المبنى نتيجة التغير في تحمل تربة التأسيس (تجانس التربة

هبوط الأساسات
(الانخفاس)

يعرف هبوط الأساس بانزياحه الشاقوليالناتج عن تأثير نقل الحمولات إلى تربة التأسيس، وهو يعبر عن السلوك المرن للتربة الناتج عن تغير حجمي فيها، أو عن السلوك اللدن الناتج عن انضغاط التربة وحركتها الجانبية (الزحف)، مع تغير في بنيتها الداخلية

يكون هبوط أساسات منشأ ما منتظماً، عندما تعاني كافة الأساسات من هبوطات ذات قيم متقاربة. إن مثل هذا الهبوط لا يؤثر على العناصر الإنشائية المكونة لهذا المنشأ بأي ضرر

يكون هبوط أساسات منشأ ما غير منتظم(هبوط تفاضلي)، إذا حدثت هبوطات في تلك الأساسات بقيم متباعدة، ويكون هذا الهبوط في الأساس الواحد أو في الأساسات المتجاورة .

أسبابه :ـ عدم تجانس تربة التأسيس من الناحية الجيولوجية والفيزيائية .

ـ تحميل الأساسات المتجاورة بحمولات متفاوتة .

ـ تحميل الأساسات بحمولات غير مركزية .

ـ تعدد أنواع الأساسات في المنشأ الواحد

قوا عد تصميم الأساسات للمشات الرئيسيه

1 ـ تعريفات :

أ) المنشآت الصغيرة :

تعني هنا وفيما يلي جميع المباني الخاصة المؤلفة من دور واحد أو دورين، ولها أساسات منفصلة أو شريطية مستمرة تحت الحوائط، على أن لا يكون لها قبو، (بدروم) سواء كانت هذه المباني ذات استعمال سكني أو تجاري أو غير ذلك.

ب) المنشآت الرئيسية :
تعني هنا وفيما يلي، جميع المنشآت والمباني التي لا ينطبق عليها وصف المنشات الصغيرة وتشمل على سبيل المثال لا الحصر المباني المتعددة الأدوار، والمباني ذات القبو حتى إذا كانت من دور واحد، والمنشات الصناعية، والمباني التي يرتادها جمهور من الناس، كالمجمعات والمراكز التجارية والأسواق، والدوائر الحكومية، ومراكز البريد والبرق والمدارس، والمساجد، والجامعات، والملاعب، والصالات الرياضية، ومنشآت المرافق العامة كالمياه والكهرباء والهاتف والصرف الصحي، و الجسور وأنفاق المرور والأبراج ومحطات الضخ.

2 - أساسات المنشآت الصغيرة :
2-2 فحص تربة الموقع
أ) يتم فحص التربة في موقع المنشات الرئيسية من قبل استشاري متخصصفي مجال هندسة التربة والأساسات. ويتم تحديد نطاق العمل الخاص بهذا الفحص من قبل استشاري هندسة التربة والأساسات (الهندسة الجيوتقنية) والاستشاري المصمم للمنشأة، وبما يتناسب مع نوع المنشأة والأساسات وخصائص التربة والصخور في موقعها وخصائصها الجيولوجية واحتمال وجود مياه أرضية فيها.

ب) يخضع نطاق العمل الخاص بفحص تربة الموقع المعد بمقتضى الفقرة السابقة لموافقة أمانة مدينة الرياض .

ج) يقدم المالك إلى أمانة مدينة الرياض مع الوثائق المطلوبة للحصول على فسح البناء تقريرا شاملا عن نتائج فحص التربة في الموقع متضمنا إلى جانب المتطلبات الأخرى نطاق العمل ونتائج فحص التربة بالموقع بما في ذلك الاختبارات المعملية مبينة على النماذج المعدة لذلك، إضافة إلى توصيات حول تصميم وتنفيذ الأساسات، ومواصفات مواد الردم، وطريقة التنفيذ، وتوصيات حول تصميم وتنفيذ نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية إن وجدت في الموقع.

3-2 حفريات الأساسات :

أ) يتعين إذ ا كان مستوى الأساسات أو القبو تحت منسوب المياه الأرضية إقامة نظام مؤقت لضخ أو صرف هذه المياه، ويتم تصميم هذا النظام بالاستعانة باستشاري متخصص في مجال الهيدروجيولوجيا أو الهندسة الجيوتقنية.

ب) يقدم الاستشاري المكلف بتصميم النظام المؤقت لضخ أو صرف المياه الأرضية بموجب الفقرة السابقة تقريرا إلى المالك يشتمل على نتائج فحص التربة في الموقع ونتائج التحليل الكيميائي للمياه الأرضية فيه، إلى جانب توصيات محددة حول تصميم وتنفيذ نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية مع المخططات الهندسية الخاصة به، والنظام المقترح لتشغيل المضخات مشتملا على معدل كمية المياه التي سيتم ضخها يوميا ومدة الضخ حتى انتهاء تنفيذ الأساسات والقبو (إن وجد)، إلى جانب برنامج مراقبة المباني والمنشآت المحيطة بالموقع لتحديد أي آثار قد تلحق بها نتيجة للضخ.

ج) يتعين أن يتضمن التقرير المقدم من الاستشاري بمقتضى الفقرة السابقة تعهدا خطيا منه بقيامه بالإشراف على تنفيذ نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية، وأنه يتحمل كامل المسئولية عن أي خطأ في تصميمه أو تنفيذه وما ينتج عن ذلك من أضرار.

د) يمثل التقرير المقدم بموجب الفقرة أعلاه، بعد موافقة أمانة مدينة الرياض عليه، جزءا لا يتجزأ من وثائق تصميم المنشأة أو المبنى المعني ، وعلى المالك إيصال المعلومات الواردة فيه إلى استشاري التصميم الإنشائي للمبنى لأخذها في الاعتبار أثناء إعداد هذا التصميم.

هـ) يتم دك التربة التي تقام عليها الأساسات بطريقة جيدة قبل البدء في تنفيذها مع أخذ الاحتياطات اللازمة لتفادي إلحاق أي ضرر بالمارة والممتلكات العامة والخاصة المجاورة، وتسوير كامل الموقع إلى جانب استعمال أنظمة لدعم المنشأة أو التربة إذا دعت الضرورة لذلك.

3 تصميم الأساسات :

أ) يتعين تصميم الأساسات بحيث يكون أداؤها سليما تحت تأثير الحمولات المتوقعة أثناء العمر الافتراضي للمبنى، والارتفاع أو الهبوط المتوقع في

التربة، ويجب ألا تزيد حركة التربة المسموح بها بالكامل عن 4 سم إذا كانت تربة رملية وعن 8 سم إذا كانت طينية . أما إذا وجدت حركة متفاوتة بين الأساسات المتجاورة على فتحات قدرها (ل) فيجب ألا تزيد الحركة المسموح بها عن (ل ÷ 360).

ب) يتبع في تصميم وتنفيذ الأساسات الواقعة تحت منسوب المياه الأرضية إما طريقة تصميم جميع العناصر الإنشائية ذات العلاقة كالبلاطات والجسور والجدران الساندة بحيث تتحمل ضغطالمياه الواقع عليها مع تغطيتها بمواد عازلة للمياه وحمايتها من تشقق الخرسانة وصدأ حديد التسليح، أو تزويد العناصر الإنشائية الواقعة تحت منسوب المياه الأرضية بنظام لصرف هذه المياه بصورة منتظمة ومستمرة لخفض منسوبها في الموقع إلى المستوى المقرر أثناء التصميم، مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفادي انسداد نظام الصرف هذا أو تجمع المياه فيه. ويتعين في جميع الأحوال تصميم عناصر المبنى الواقعة تحت منسوب المياه الأرضية وتنفيذها بحيث تكون قادرة على مقاومة ضغط المياه وتغطية هذه العناصر بمواد مانعة للرشح والتسرب.

ب) يتعين أن ينص صراحة في مخططات الأساسات على مقدار تحمل التربة وعلى منسوب المياه الأرضية حسب ما هو محدد في التصميم، وعلى الاستشاري المصمم التأكد من أن التغيرات التي قد تطرأ على منسوب المياه الأرضية سوف لن تؤدي إلى حركة في الأساسات بمقدار يتجاوز الحدود المسموح بها بمقتضى هذه القواعد.

4 تنفيذ الأساسات والأقبية :

أ) إذا كان مستوى بلاطة القبو أعلى من المنسوب المتوقع للمياه الأرضية بما يزيد عن متر واحد، يتعين استعمال طبقة أساس من مواد ركامية مدكوكة، يليها طبقة عازلة للرطوبة، ثم البلاطة الخرسانية، مع تغطية الجدران الخارجية للأقبية بمادة مقاومة للرطوبة، كالدهان الأسفلتي مثلا، وذلك ابتداء من القبو وحتى مستوى سطح الأرض وكذلك جميع الأساسات والأعمدة المتصلة بالتربة مباشرة.

ب) إذا كانت الأساسات محمولة على الصخر مباشرة، يجب التأكد من أن هذا الصخر خال من الشقوق والأحجار غير المتماسكة، ويتعين في حالة وجود مثل هذه الأحجار ملء الفراغات بينها بخلطة إسمنتية قبل البدء في صب الأساسات، ثم تصب طبقة خرسانية (خرسانة نظافة) بسمك 15 سم تحت الأساسات، بعدها تصب القواعد حسب المخططات المعدة لها.

ج) أما إذا كان مستوى بلاطة القبو أخفض من المنسوب المتوقع للمياه الأرضية، فيجب التأكد من عدم رشح أو تسرب المياه الأرضية إلى العناصر الإنشائية. وتغطى بلاطات القبو المراد حمايتها من تسرب المياه الأرضية بغشاء رقيق من النايلون يركب بين بلاطتين من الخرسانة لا يقل سمك كل منهما عن 8 سم، ويتم وصل غشاء النايلون هذا بالمادة العازلة المستخدمة في تغطية الجدران بدون أية فتحات أو فجوات بينهما، مع تغطية الوجه الخارجي لجدران الأقبية بما لا يقل عن طبقتين من الأغشية المشبعة بالأسفلت تثبت على الجدار بواسطة دهان أسفلتي ثم تغطى بطبقة سميكة من الدهان الإسفلتي.

د) تتخذ الاحتياطات اللازمة لحماية الأساسات من التآكل والصدأ تحت تأثير الأملاح الذائبة في المياه الأرضية خصوصا الكلوريدات والكبريتات إذا كان مستوى بلاطة القبو والأساسات تحت المنسوب المتوقع لهذه المياه. وتغطى كافة فواصل البناء وفواصل التمدد بمواد عازلة للمياه وقواطع مانعة للتسرب ، مع إقامة نظام لتجميع وضخ المياه التي قد تتسرب إلى القبو.

5 الردميات :
يستخدم في الردم تحت الأساسات وبلاطات الدور السفلي مواد من نوع الردم الإنشائي (منتقى) طبقا لتصنيف المواصفات الأمريكية للطرق – AASHTO رقم A – 1 أو A - 2 أو ما يعادلها. ويتم الردم على طبقات لا يتجاوز سمك كل منها 20 سم، وتدك كل طبقة بطريقة ميكانيكية حتى تصل كثافتها إلى 95 % على الأقل من الكثافة الجافة العظمى، والتي تقاس بطريقة اختبار بروكتور المعدل، مع إجراء جميع الاختبارات الميدانية وتسجيل نتائجها بانتظام للتأكد من جودة الردم، وعلى أن يشرف على تنفيذ عملية الردم الإنشائي فني متخصص ذو خبرة بهذه الأعمال.
6 صرف المياه الزائدة :

يتعين في حالة وجود مساحات مزروعة ومروية على بعد خمسة أمتار أو أقل من الأساسات إقامة نظام صرف للمياه الزائدة (النظام الفرنسي مثلا) بحيث يتخلل طبقات الردم، ويمكن تجميع المياه المراد صرفها في حفرة وضخها منها بواسطة مضخة أوتوماتيكية إلى قناة صرف أو أي نظام آخر، وذلك إذا كانت الخصائص الطبوغرافية للموقع لا تسمح بصرف بالميول