Lecture 9

Site Investigations

• Site Investigation

It is a set of office, laboratory and field studies aimed at exploring and evaluating the proposed sites to establish various engineering establishments to give recommendations on their suitability for the establishment of these projects that enable engineers developing the best designs, anticipate potential problems and develop appropriate solutions to reduce human risks and economic losses.

هي مجموعة من الدراسات المكتبية والمختبرية والميدانية تهدف إلى استكشاف وتقييم المواقع المقترحة لإقامة المنشآت الهندسية المختلفة لإعطاء التوصيات بشأن مدى ملاءمتها لإقامة هذه المشاريع والتي تمكن المهندسين من وضع أفضل التصاميم وتوقع المشاكل المحتملة ووضع الحلول المناسبة لتقليل المخاطروالخسائر البشرية والاقتصادية.

❖Purposes from site investigation

1- Estimating the validity or suitability of the site for the establishment of the proposed project

1- تقدير صلاحية أو ملاءمة الموقع لإقامة المشروع المقترح

2- Enabling the civil engineer to develop appropriate designs with good economic feasibility.

2- تمكين المهندس المدني من وضع التصاميم المناسبة ذات الجدوى الاقتصادية الجيدة.

3- It helps to understand and evaluate the engineering difficulties and problems that are likely to occur during or after the construction process and resulting from the geological conditions of the proposed site.

تساعد على فهم وتقييم الصعوبات والمشاكل الهندسية التي من المحتمل أن تحدث أثناء أو بعد عملية البناء .
3-والناتجة عن الظروف الجيولوجية للموقع المقترح

4- It helps verify the safety of the established engineering installations and study the reasons that led to or may lead to various engineering problems, assess risks, and develop appropriate solutions to reduce human losses and physical damages.

- تساعد على التحقق من سلامة المنشآت الهندسية المقامة ودراسة الأسباب التي أدت أو قد تؤدي إلى حدوث 4 مشاكل هندسية مختلفة وتقييم المخاطر ووضع الحلول المناسبة لتقليل الخسائر البشرية والأضرار المادية.

مراحل دراسة الموقع Stages of site investigation

1- Preliminary site survey:المسح الأولي للموقع

It represents a preliminary study of the site that may be sufficient for some small projects such as small facilities and buildings. A preliminary study for the second phase of site exploration in mega projects such as dams and tunnels The stage is less expensive than the following stages and includes the following:

يمثل دراسة أولية للموقع قد تكفي لبعض المشاريع الصغيرة كالمنشآت والمباني الصغيرة. دراسة أولية للمرحلة الثانية من استكشاف الموقع في المشاريع الضخمة كالسدود والأنفاق. وتعتبر هذه المرحلة أقل تكلفة من المراحل التالية وتشمل الآتي:

a) Studying available maps, research and reports on the proposed site.

دراسة الخرائط المتوفرة والبحث والتقارير عن الموقع المقترح.

. b) Take a site reconnaissance tour

القيام بجولة استطلاعية للموقع.

c) Preparing preliminary geological maps.

إعداد الخرائط الجيولوجية الأولية.

Collecting samples and drilling experimental wells.

جمع العينات وحفر الآبار التجريبية.

Using geophysical methods to understand the subsurface geological nature, especially when there is a need for a second stage in exploration operations.

استخدام الطرق الجيوفيزيائية لفهم الطبيعة الجيولوجية تحت السطحية خاصة عندما تكون هناك حاجة لمرحلة ثانية في عمليات الاستكشاف.

2- Site Investigationدراسات الموقع

•This stage aims at a detailed and accurate understanding of the geological structures and the nature and characteristics of rocks and soils

•تهدف هذه المرحلة إلى فهم مفصل ودقيق للتركيبات الجيولوجية وطبيعة وخصائص الصخور والتربة

•This phase includes::تتضمن هذه المرحلة

Preparing geotechnical maps, which represent geological maps with engineering

إعداد الخرائط الجيوتقنية والتي تمثل خرائط جيولوجية مع تعابير هندسيةexpressions

Prepared according to the purpose of establishing the project. إعدادها وفق ا لغرض إقامة المشروع

Studying the results of field examinations to provide detailed reports to assess the

. .دراسة نتائج الفحوصات الميدانية لتقديم تقارير مفصلة لتقييم الوضعsituation

Drilling exploratory wells with depths, numbers and distances determined by the nature of the project to verify information aggregated and provide additional information that helps to understand the engineering properties of rocks and soils. حفر الآبار الاستكشافية بأعماق وأعداد ومسافات تحددها طبيعة المشروع للتحقق من المعلومات المجمعة وتوفير معلومات إضافية تساعد على فهم الخصائص الهندسية للصخور والتربة.

•3- Foundation Investigation فحص الاساسات

•The main objective of this process is to verify the results of the previous two phases, and some changes may occur to it

•الهدف الرئيسي من هذه العملية هو التأكد من نتائج المرحلتين السابقتين وقد يطرأ عليها بعض التغيرات

•• Design based on what is explored at this stage and done at this stage التصميم بناء على ما تم استكشافه في هذه المرحلة وما تم تنفيذه في هذه المرحلة

a)Ensure the geology of the site during the excavation period for the purpose of establishing foundations

التأكد من جيولوجية الموقع أثناء فترة الحفر بغرض إنشاء الأساسات.

a)Collecting soil and rock samples during the excavation process to study their characteristics. جمع عينات من التربة والصخور أثناء عملية الحفر لدراسة خصائصها.

❖ Soil exploration methods طرق استكشاف التربة

1.Excavation works below the surface to measure the change in the properties of the soil or rocks at the site without any means of extraction Visual inspection samples.

أعمال الحفر تحت السطح لقياس التغير في خصائص التربة أو الصخور في الموقع دون أي وسيلة لاستخراج العينات بالفحص

البصري.

2.Exploration wells that enable the extraction of continuous or separate samples from the soil or rocks that are flowing investigating them in order to determine their properties visually and physically.

آبار الاستكشاف التي تمكن من استخراج عينات متصلة أو منفصلة من التربة أو الصخور المتدفقة وفحصها لتحديد خصائصها

بصريا وفيزيائيا.

3.A combined combination of exploration wells and subsurface drilling to enable the extraction of soil samples to examine and test them in the laboratory and measure their properties.

. مزيج مشترك من آبار الاستكشاف والحفر تحت السطحي لتمكين استخراج عينات التربة لفحصها واختبارها في المختبروقياس خصائصها.

•Drilling methodsطرق الحفر

1. Excavated test pits (trial pits): -

2. Excavations are done manually using hand tools or automatically, so that it allows the soil layers to be seen in their natural and clear position.

حفر الاختبار المحفورة)حفر الاختبار(: - تتم عمليات الحفر يدوي ا باستخدام أدوات يدوية أو آلية، بحيث تسمح برؤية طبقات التربة في وضعها الطبيعي والواضح.

2. Drilling with auger or drilling with auger and casing pipe: -

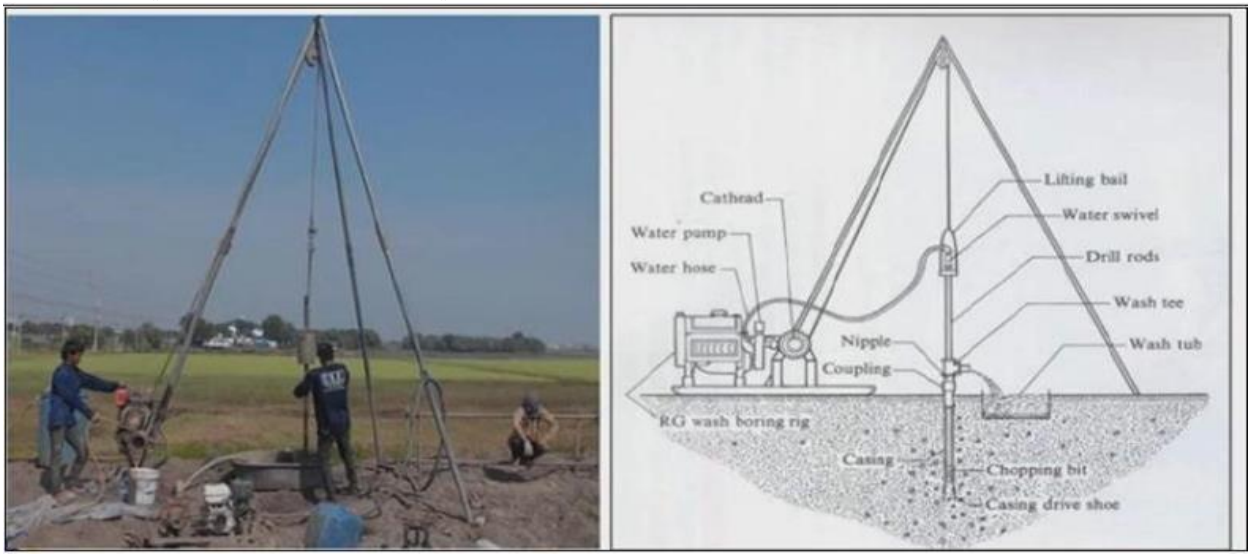
الحفر باللولب أو الحفر باللولب وأنبوب التغليفThe drill consists of a machine made of steel and has sharp edge capable of digging the soil and the auger works economically to a depth of 5 m in the soft able soil on stability and not collapsing, but if the excavation exceeds 5 m, then the packing pipes are used, and this method is considered suitable for manual digging as well as in soils with a large proportion of gravel and in rocky soils.

يتكون الحفر من آلة مصنوعة من الفولاذ ولها حافة حادة قادرة على حفر التربة ويعمل اللولب اقتصاديا إلى عمق 5 م في التربة اللينة على الاستقرار وعدم الانهيار، أما إذا تجاوز الحفر 5 م فيتم استخدام أنابيب التغليف، وتعتبر هذه الطريقة مناسبة للحفر اليدوي وكذلك في الترب التي تحتوي على نسبة كبيرة من الحصى وفي الترب الصخرية.

3. Excavation by shoveling method (washing): -)الغسيل(الحفر بطريقة المجرفة

The soil is excavated by hammering on it with a chisel or a sharp tool, and water is pushed under the pressure is in an internal tube that can rotate, go up or down, and the soil is extracted using pressurized water excavated from between the inner tube and the outer casing, where the excavation output indicates the current soil quality When a change occurs in the quality of the excavation output, excavation is stopped, as it is considered an indication of a change in the quality of the layer soil being excavated.

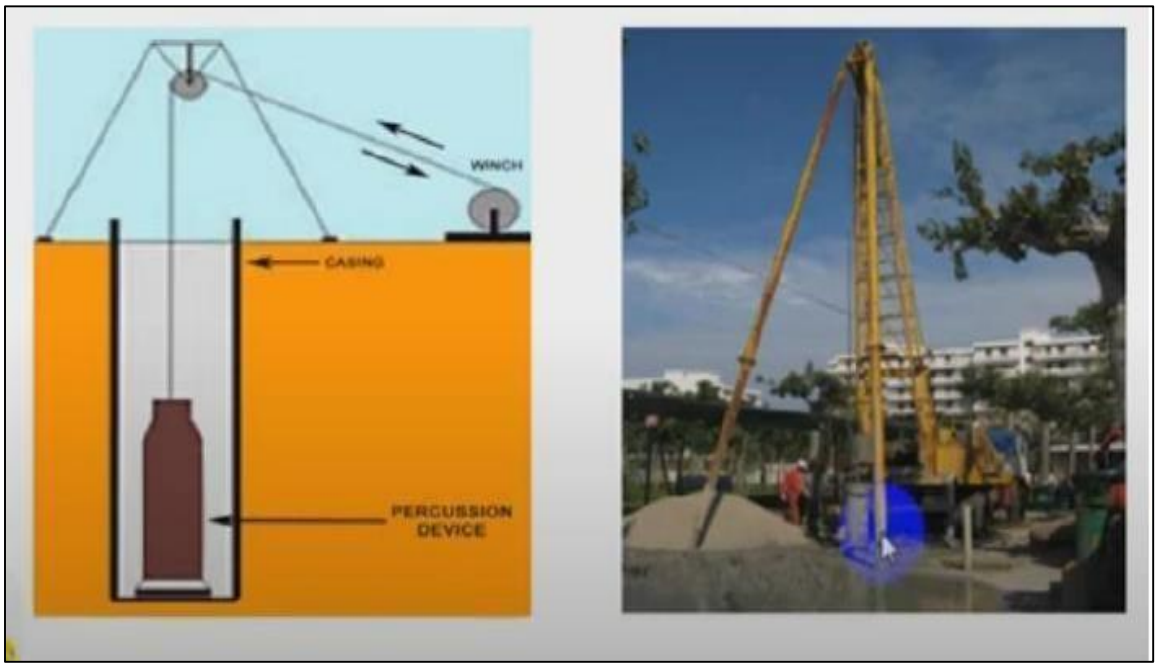
يتم حفر التربة عن طريق الطرق عليها بإزميل أو أداة حادة، ويتم دفع الماء تحت الضغط في أنبوب داخلي يمكن أن يدور أو يصعد أوينزل، ويتم استخراج التربة باستخدام الماء المضغوط المحفور من بين الأنبوب الداخلي والغلاف الخارجي، حيث يدل ناتج الحفر علىجودة التربة الحالية، وعند حدوث تغيير في جودة ناتج الحفر يتم إيقاف الحفر، حيث يعتبر مؤشر ا على حدوث تغيير في جودة تربة الطبقة التي يتم حفرها.



4. Excavation by drilling:- الحفر بالحفارات

This method is used especially in areas with hard soil and rocks if the soil and rocks are fragmented By continuously hammering the bottom of the hole with a drill bit, and passing water on the crumbled soil to benefit out the hole is custom made on the soil layers by changing the rate of drilling speed.

تستخدم هذه الطريقة خاصة في المناطق ذات التربة الصلبة والصخور إذا كانت التربة والصخور متفتتة وذلك بالدق المستمر على قاعالحفرة بواسطة مثقب الحفر وتمرير الماء على التربة المتفتتة للاستفادة منها خارج الحفرة يتم عمل حفر حسب الطلب على طبقات التربة



يرمعدلسرعةالحفر.

Rotary drilling: -الحفر الدوراني

The drilling rig is used to rotate the drilling head at high speed and pressure that leads to fragmentation soil and penetration of the head or drill bit. This method is accompanied by pumping water with mud through the drilling pipes to reduce friction and increase drilling speed.

يستخدم جهاز الحفر لتدوير رأس الحفر بسرعة وضغط عاليين مما يؤدي إلى تفتيت التربة واختراق رأس الحفر ، ويصاحب هذه الطريقة ضخ الماء مع الطين عبر أنابيب الحفر لتقليل الاحتكاك وزيادة سرعة الحفر.

nora.fawzi.abdah@uomus.edu.iq

❖ Backfilled potholes الحفر المعاد ردمها

Upon completion of excavation and sampling, the excavation must be re-sealed with dry soil and compacted well, or concrete must be poured ordinary or cement mortar, so that these excavations do not cause soil compaction or be a passage for groundwater or any other dangers.

بعد الانتهاء من الحفر وأخذ العينات يجب إعادة سد الحفر بالتربة الجافة وضغطها جيدا أو صب الخرسانة بملاط عادي أو أسمنتي حتى لا تتسبب هذه الحفريات في ضغط التربة أو تكون ممرا للمياه الجوفية أو أي مخاطر أخرى.

❖ Types of soil samples أنواع عينات التربة

1. Undisturbed Samples: These are the samples that are extracted without disturbance for its natural composition, samples are extracted by drilling machines from wells, using special tubes, as well as samples can be taken from the experimental pits in the form of pieces or lumps of soil. The extracted samples are packaged by wax or paraffin, in order to ensure the stability of nature's characteristics, the most important of which is moisture. That's the purpose of this sampling is the study of the mechanical properties of the soil through shear, compaction, permeability and other tests

العينات غير الموزعة: وهي العينات التي يتم استخراجها دون إزعاج لتركيبها الطبيعي، حيث يتم استخراج العينات بواسطة آلات الحفر من الآبار باستخدام أنابيب خاصة، كما يمكن أخذ العينات من حفر التجارب على شكل قطع أو كتل من التربة، ويتم تعبئة العينات المستخرجة بالشمع أو البارافين وذلك لضمان استقرار خصائص الطبيعة وأهمها الرطوبة، وذلك لغرض أخذ هذه العينات هو دراسة الخواص الميكانيكية للتربة من خلال القص والضغط والنفاذية والرطوبة.

2. Disturbed Samples:- العينات الموزعة

These are samples obtained through degradation methods manual and simple tools or boreholes without focusing on the natural installation mode of the auger or hammer drill or washing. The purpose of these samples is to take a quick initial idea of the soil, its formation and classification in addition to the soil. In order to conduct tests, chemical and physical properties such as moisture content and gradation are identified granular, specific weight, sulfate and chloride content, etc.

وهي العينات التي يتم الحصول عليها من خلال طرق التحلل بالأدوات اليدوية والبسيطة أو الحفر دون التركيز على طريقة التركيب الطبيعية للمثقاب أو المطرقة أو الغسيل. والغرض من هذه العينات هو أخذ فكرة أولية سريعة عن التربة وتكوينها وتصنيفها بالإضافة إلى التربة. ولإجراء الاختبارات يتم تحديد الخصائص الكيميائية والفيزيائية مثل محتوى الرطوبة والتدرج الحبيبي والوزن النوعي ومحتوى الكبريتات والكلوريد وما إلى ذلك.

❖ Soil Testsاختبارات التربة

1. Soil physical properties: These are the properties related to the nature of the soil, soil moisture content, fluidity limits, plasticity, specific gravity, density, voids ratio, and degree of saturation and others.

الخواص الفيزيائية للتربة: وهي الخواص المتعلقة بطبيعة التربة ونسبة رطوبة التربة وحدود السيولة واللدونة والثقل النوعي والكثافة ونسبة الفراغات ودرجة التشبع وغيرها2. The mechanical or engineering properties of the soil (Mechanical Properties): It means properties and behavior soil under the influence of loads, such as soil resistance to shear, compressive strength, and others.

الخواص الميكانيكية أو الهندسية للتربة ويقصد بها خواص وسلوك التربة تحت تأثير الأحمال مثل مقاومة التربة للقص وقوة الضغط وغيرها

3. The chemical properties of the soil: it means the chemical substances it contains negative effect on foundation concrete, such as sulfate content, chloride content, and soluble salts and others.

الخواص الكيميائية للتربة: ويقصد بها المواد الكيميائية التي تحتويها والتي تؤثر سلبا على خرسانة الأساس مثل محتوى الكبريتات ومحتوى الكلوريد والأملاح الذائبة وغيرها.