

الفصل الثاني

الاعمال الترابية

Earthworks

الاعمال الترابية

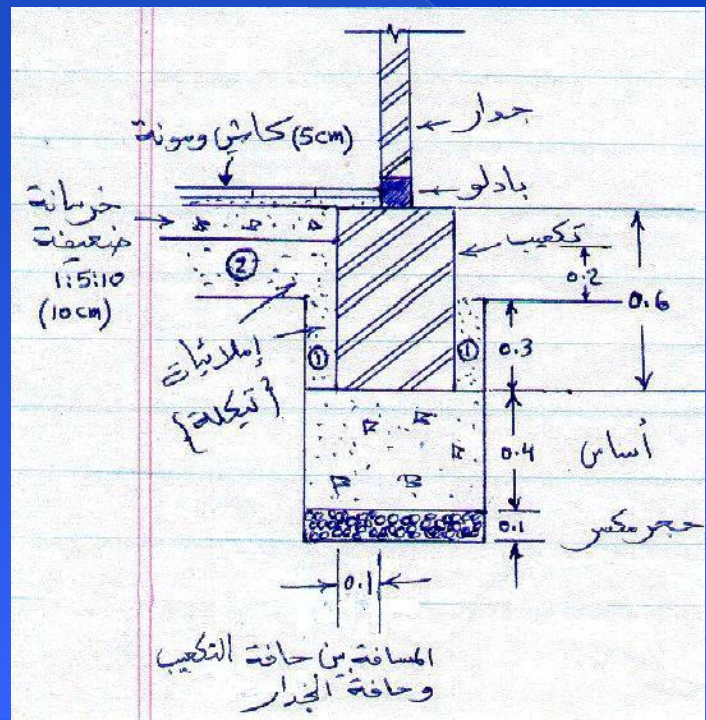
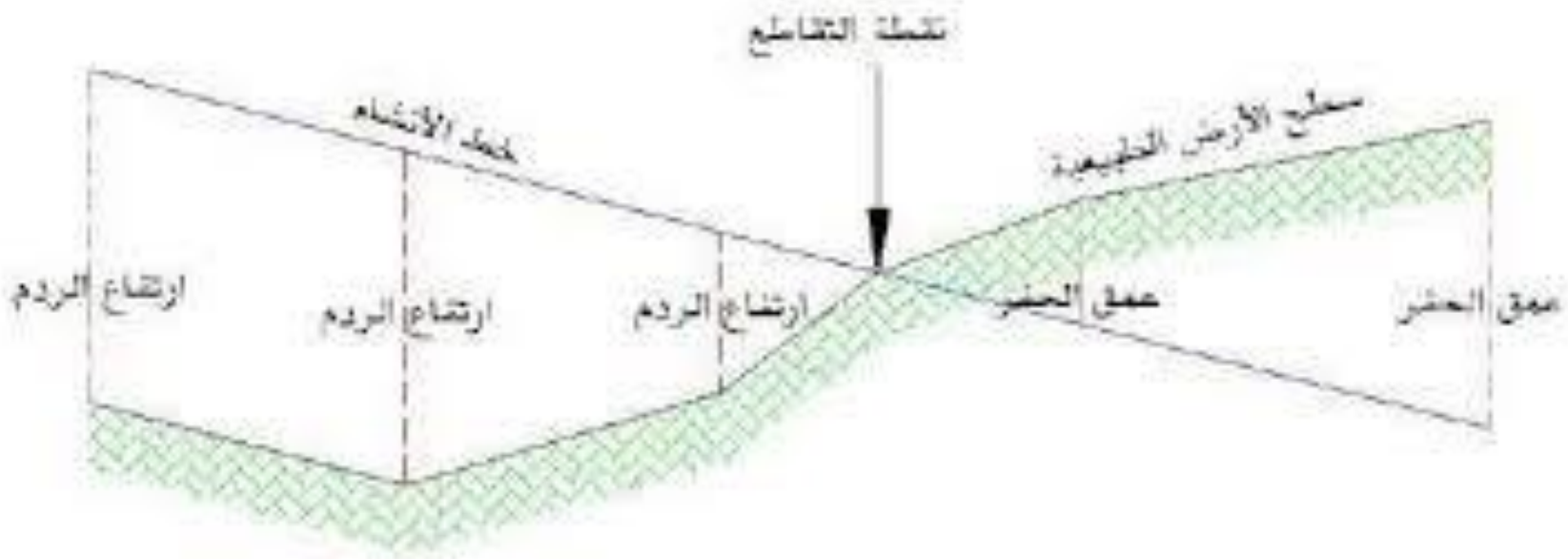
وهي اعمال توجد في جميع المشاريع (انشاء الابنية) وهي تقسم الى:-

١- الحفريات الترابية excavation

٢- الاملاآت (الدفن) earth filling

الغرض منها هو للوصول الى المنسوب المحدد في المخططات لتنفيذ الاعمال اللاحقة الاخرى كأسس الابنية والارضيات والمجاري او قد تكون اعمال رئيسية كما في مشاريع السدود المائية (الترابية) والطرق وغيرها.





ويتم الحفر اما يدويا او باستعمال المعدات ويتحدد حسب

١- طبيعة التربة

٢- شكل مقطع الحفر المطلوب

٣- وجود المياه الجوفية

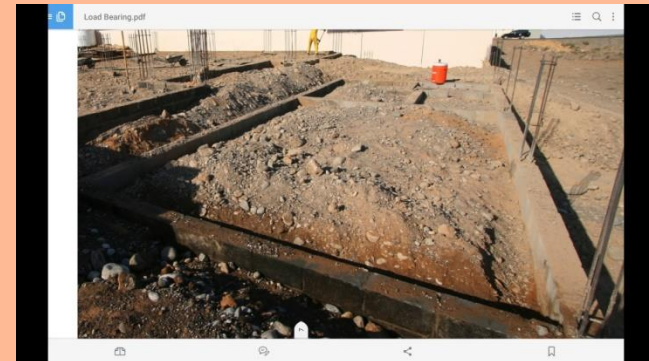
٤- الزمن اللازم لإنجاز العمل

٥- وكلفة المشروع

تقسم الحفريات الترابية الى:-

١- الحفر اليدوي:- وهو ابسط انواع الحفر ويكون عمق الحفر يعتمد على نوعية التربة (تجنب تساقط التربة داخل الخرسانة) ومجالاته في حفر الاسس الضحلة (قليلة العمق) واعمال المجاري وغيره واكمال الحفريات المنغدة بالمعدات للوصول الى المنسوب المطلوب

ولا يستعمل الحفر اليدوي للترب ذات الصلادة العالية وتعمل حافات الحفر عمودية وترمى الاتربة الناتجة عن الحفرة لمسافة (٧٠-١٠٠) سم لتسهيل حركة العمل



يعتمد ثبات جوانب الحفر على

١- نوعية التربة (يكون العمق متأثر بنوعية التربة وهل نحتاج الى اسناد ام لا)

٢- محتوى الرطوبة وحركة المياه الجوفية

٣- عمق الحفر

٤- الاحمال الجانبية المجاورة وطبيعتها (ساكن متحرك واهتزازي)

ولإسناد جوانب الحفر ومنعها من الانهيار نستعمل

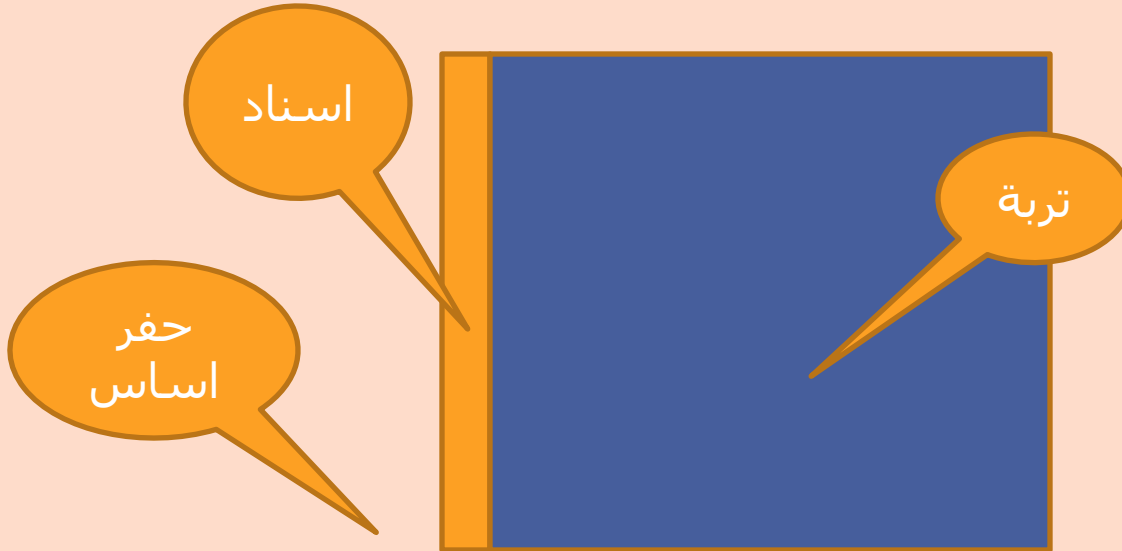
١- الخشب

٢- صفائح حديدية

٣- ركائز صفيحية

وقد نلجأ الى الحفر المفتوح (بدون اسناد (في المواقع المفتوحة) ويكون ميلان

الحفر اعتمادا على نوعية التربة







٢- الحفر بواسطة المعدات :-تستعمل المعدات الميكانيكية في الحفريات الكبيرة والواسعة والحفريات التي تنقل تربتها الى خارج الموقع او الحفريات التي يستوجب انجازها بسرعة.

ويمتاز هذا النوع من الحفر ب(الانتاجية العالية-الحفر والتحميل معا) هذه المعدات الميكانيكية تكون متوفرة بأشكال وتسميات حسب عملها ومن هذه المعدات

١- المجرفة الالية: وهي معدة ذات برج وتستعمل لحفر وتحميل كميات كبيرة من التربة-عمق الحفر كبير- الحفر في الترب القوية والحصوية والطينية المتصلبة- ولا تستعمل في الترب المفككة كون اتجاه حركة الحفر من الاسفل لأعلى







٢- المجرفة الخلفية:- ويطلق عليها ايضا مجرفة سحب ويكون اتجاه الحفر عكس
المجرفة الالية وتستخدم في الحفريات الضيقة (الاسس الجدارية-القنوات
العمودية كمسار المجاري) ويكون مستوى الحفر عادة اسفل مستوى الماكينة
وهذا لا يتحقق في المجرفة الالية
تتميز بالتحكم الجيد في التوجيه وتحديد شكل الحفر الا ان سرعة التحميل اقل من
المجرفة الالية



Back hoe
Pull shovel





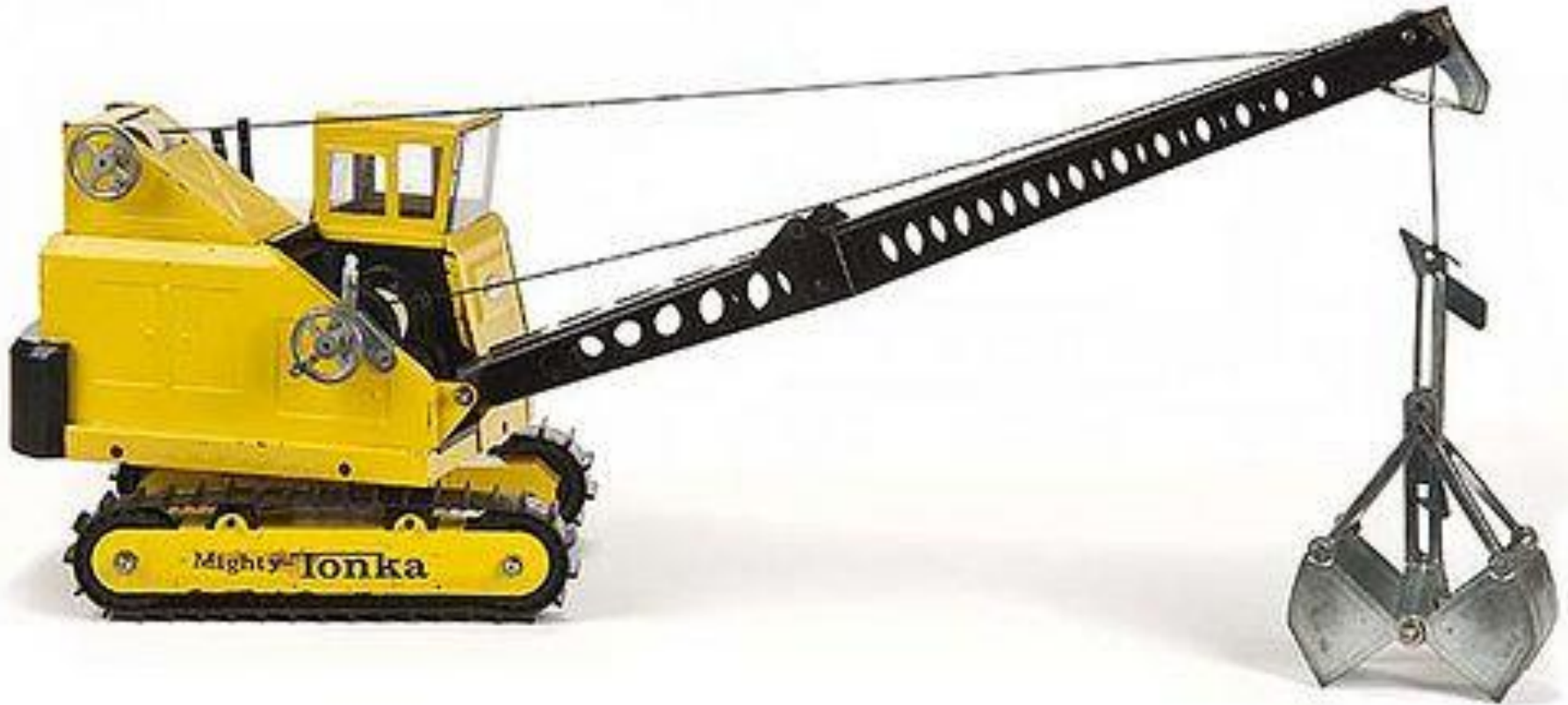
٣- الحفارة وهي من المعدات البرجية وتستخدم في الترب الرخوة او المغمورة بالمياه الجوفية والية عملها تكون بإسقاط الدلو بوزته وسحبه بواسطة سلك فولاذي وتستخدم في (حفر المبالز-كري الانهر وتطهيرها-حالات السرايب للأبنية الواسعة المفتوحة) ويكون مجال عملها واسع والحفر أوطأ من منسوبها ولا تستخدم في الحفريات التي تخترقها مسارات خدمة (كهرباء-ماء-مجاري)



Dragline



٤- الدلو المحاري :- وتستخدم لرفع الاتربة من داخل الحفريات بصورة عمودية وتكون الة مساعدة لحفارات اخرى اكثر انتاجية كونها ذات انتاجية منخفضة وتكون مفضلة في المناطق التي تحتوي على خدمات كما يمكن استعمالها لتحميل المواد الى الناقلات



clamshell



٥- مجرفة جرار (شغل):- شائعة الاستعمال في الحفريات الصغيرة ولتحميل التربة ويكون مدولب او مجنزرة (بأسنان او بدونها)

Tractor shovel





On
Youtube
And
Facebook

Danish
Construction

هناك نوع آخر من المجرفة الجرار يكون مزود بمجرفة خلفية يكون عادة مدولب
بإطارات ويستخدم لأغراض الحفر الصغيرة كقنوات الخدمات والاسس الجدارية
واعمال الصيانة للخدمات



تستخدم معدات اخرى في مشاريع كبيرة كالطرق والمطارات وغيرها ومن هذه الاليات

١- الة التسوية (المدرجة) ويستخدم لفرش الترب وتسوية التربة الى المنسوب المطلوب ولا يستخدم للحفر او دفع التربة لمسافات طويلة (ولا يمكن التحميل به) ويكون عادة مزود بأسنان لتخديش التربة





٢-البلدوزر ويستعمل للأعمال الكبيرة لدفع ونشر التربة وهدم الابنية وايضا كألية مساعدة لألية القاشطة التي سنتطرق الى ذكرها لاحقا وفي تجريف الاراضي ولا يمكن تحميل التربة به وعادة يكون مزود بأسنان خلفية لنبس التربة





٣-القاشطة وتستخدم في قشط ونقل التربة وفرشها مرة اخرى وتكون إنتاجية عالية





ان مكائن الحفر تكون اما

١-مدولبة (الحركة على اطارات) وتكون سريعة-ذات مناورة عالية

٢-مجنزرة (مسرفة الحركة تكون على سرفة حديدية) وتكون اكثر ثبات في الترب الهشة

ويعتمد اختيار معدات الحفر على

١-نوع العمل

٢-نوع التربة

٣-الزمن الازم للانجاز

٤-الكلفة

٥-توفر الالية

ملاحظة:- قد نحتاج الى الحفر اليدوي بعد الانتهاء من اعمال الحفر الالي لمنسوب اعلى من ٢٥ سم من المنسوب النهائي لضمان المنسوب الموحد مع التخلص من الترب المفككة من الحفر الالي

حفریات الصخور

- ويتم هذا النوع من الاعمال بطرق اعتمادا على نوع العمل نفسه
- ١- حفر يدوي (اذا كان ممكن) ويتم بالمطرقة والازميل ولعمل بسيط
 - ٢- المطارق الهوائية
 - ٣- التفجير



تصريف المياه الجوفية وتجفيف ساحة العمل والحفريات

لتنفيذ الاعمال (الحفر والاعمال الإنشائية اللاحقة) يجب تصريف المياه الجوفية من داخل الحفر ومن الطرق المتعة

أ- التصريف المباشر وهو ارضى الانواع ويتم بحفر سواقي اسفل الحفر وتصريف المياه الى خارج الموقع

ب- التصريف بالضح ويتم كما في التصريف المباشر الى ان تجمع المياه يكون حفرة باوطاً منسوب ويضخ منها الماء الى الخارج عن طريق مضخة (مع عمل فلتر عند سحب المياه لمنع سحب المواد الناعمة من التربة وما يتسبب لاحقا من مشاكل هبوط)

كما يمكن عمل اكثر من حفرة تصريف لجعل خفض منسوب المياه الجوفية فعالا

ج- التصريف باستعمال نظام البئر ويتكون هذا النظام من مجموعة من الانابيب المعدنية بقطر ٤٠ ملم وبطول ٤,٥ متر مع ملحقات تغرز في الارض وتربط جميعها بمضخة ويتميز هذا النظام ب

١- امكانية الاستخدام لكثر من حلقة واحدة من الانابيب حول موقع الحفر للسيطرة على كمية المياه المسحوبة وتكون كل حلقة بمنسوب يختلف عن الاخر

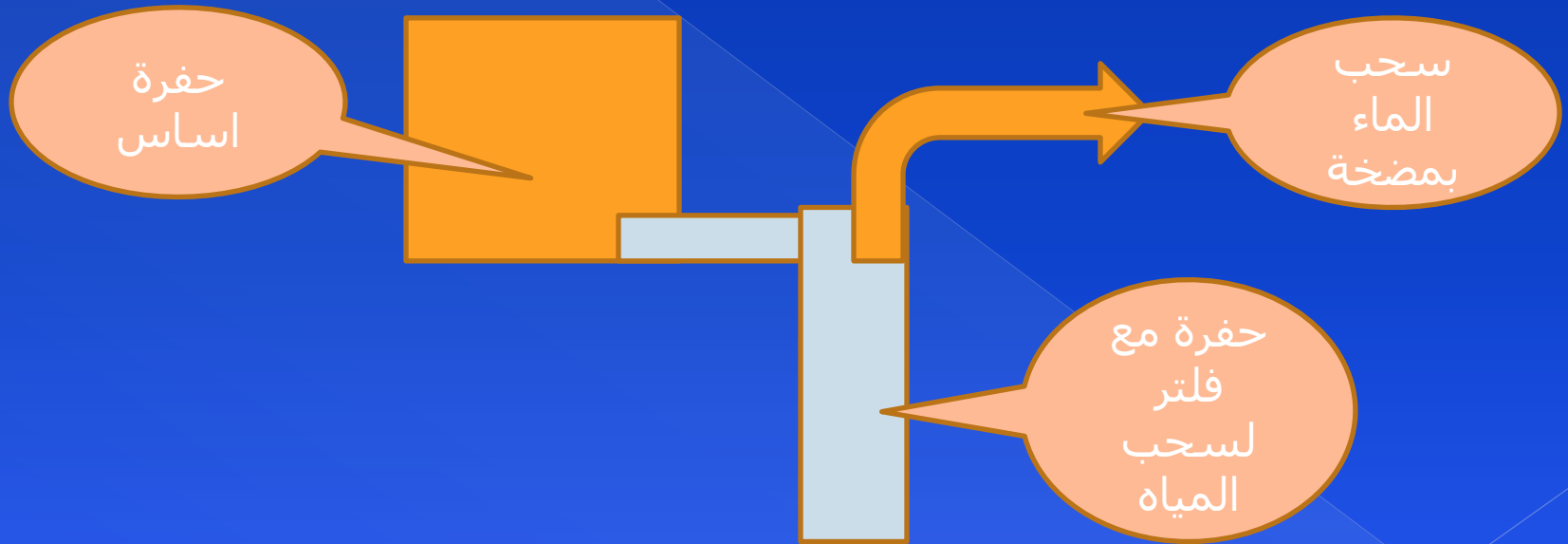
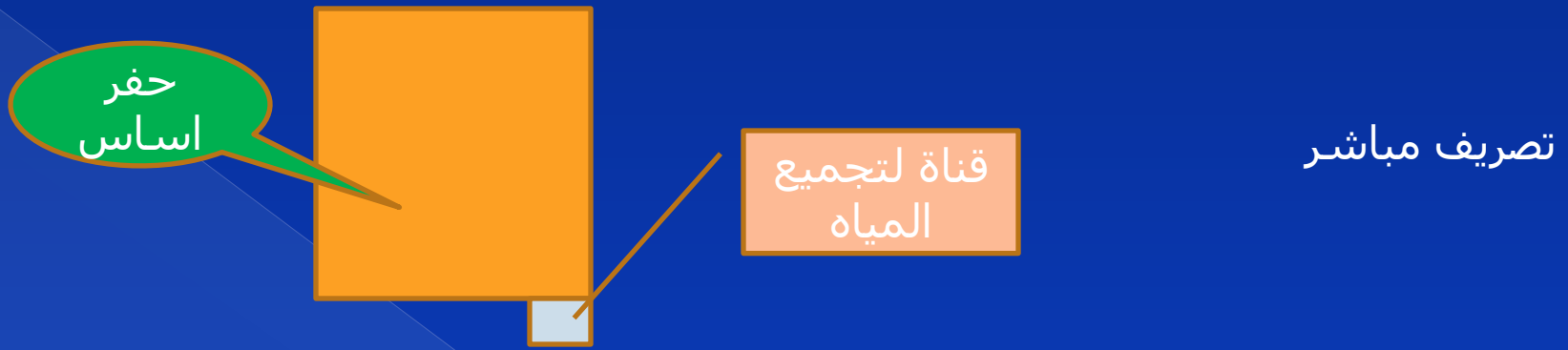
٢- امكانية تحديد المسافة بين انبوب واخر وتحديد عمق الغرز تبعا لكمية المياه المطلوب ضخها

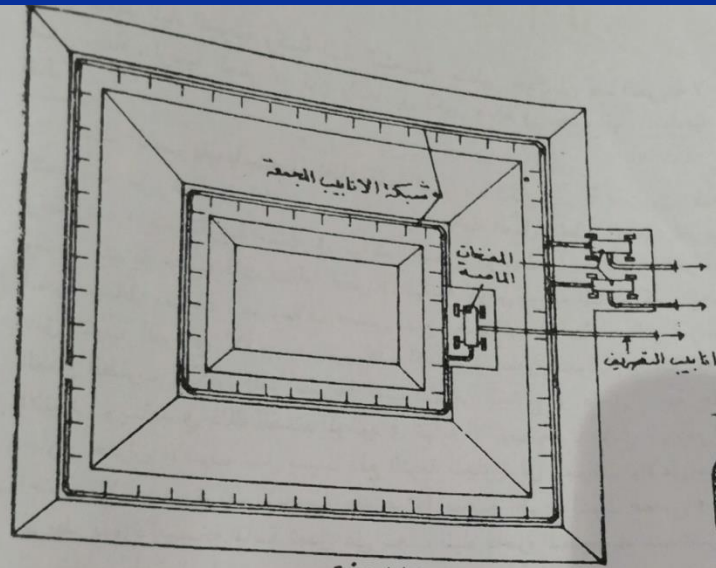
٣- امكانية خفض مستوى المياه الجوفية الى ما تحت مستوى ارضية الحفر في ساحة العمل في الحفريات الواسعة

٤- الكلفة مرتفعة ويضاف لها كلفة تحريات التربة الضرورية لتصميم النظام

٥- لايفضل في الترب الصخرية والجلمود ويفضل في الترب الرملية

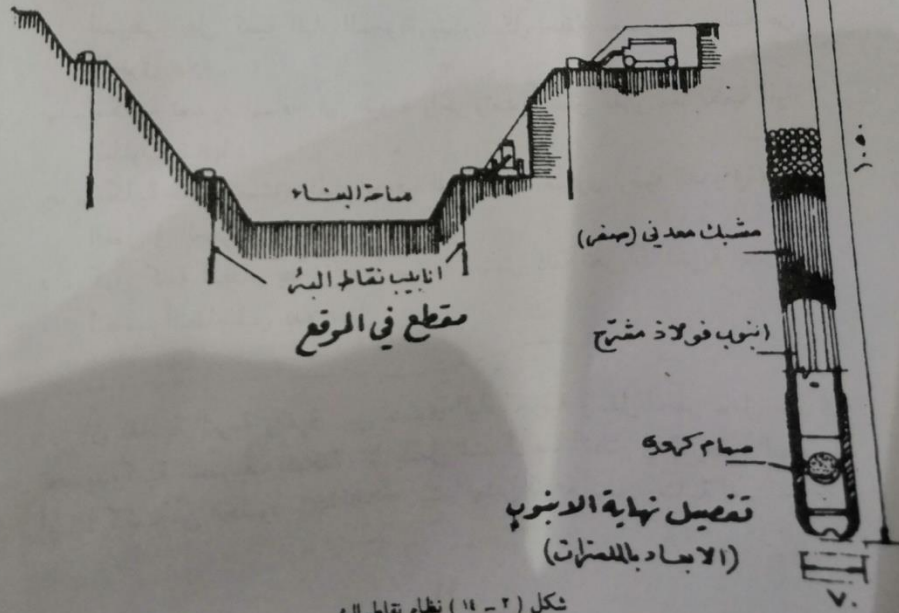
د- طرق اخرى : كطريقة نظام المبارزل والتناضح الكهربائي او تجميد التربة او استعمال الهواء المضغوط





منزلة افقي

خلاق معدني تاريخي
مفتوح من الصخر



شكل (٢ - ١١) نظام تقاطع البشر

الاملائيات الترابية

وتتم عند الحاجة الى رفع منسوب الارض الطبيعية للوصول الى المنسوب التصميمي ويتم بمراحل

١- قشط التربة لحد ١٥ سم او ازالة اية تربة غير صالحة للانشاء كالترب العضوية وبقايا البناء

٢- استعمال ترب مطابقة للمواصفات

٣- يكون الدفن بطبقات سمك كل طبقة بعد الرص ٢٥ سم او اقل ويحدد الاستمرار بالدفن من خلال مطابقة الطبقة المنجزة للمواصفات ونجاحها في فحص الرص



فيكون لطبقة للتربة

Degree of compaction $\leq 95\%$ for final layer

Degree of compaction $\leq 94\%$ for layers $< 2m$

Degree of compaction $\leq 93\%$ for layers $> 2m$

درجة رص التربة مهم ومحدد بالمواصفات

فيكون لطبقة الحصى الخابط

Degree of compaction $\leq 95\%$

ويكون لبعض المشاريع المهمة اكبر من ٩٥%

٤- يعتمد اختيار الية رص التربة على نوعيتها
-الترب الطينية (حاملة اضلاف الغنم) sheep foot rollers
-الترب الحبيبية (الحصى الخابط) حاملة steel wheel roller
او حاملة الاطارات rubber tired rollers



sheep
foot
rollers

steel wheel
roller

rubber
tired
rollers



ويكون لترطيب التربة دور مهم في عملية رصها
٥- قد تظهر مشاكل في عملية الرص كروطان التربة وتعالج برفع هذا الجزء من
التربة ووضع قاعدة حجرية من الحجر المكسر او الجلمود ثم الدفن بطبقات

