تكنولوجيا الإنشاء 1 نظري

المحاضرة : الثانية **عدد الصفحات : 9**

تاريخ المحاضرة : 20/2/2012

الدكتور : شكري البابا

✂ الفصل الثالث : تقنية تنفيذ الأعمال التحضيرية في موقع العمل ✂

- الأعمال التحضيرية في موقع العمل تتضمن ما يلي :

1. تركيب سور لموقع العمل.
2. إزالة الأبنية و العوائق الطبيعية.
3. تصريف المياه السطحية و إقامة المساتر و القنوات لحماية الموقع من المياه السطحية و تخفيض منسوب المياه الجوفية.
4. نقل طبقة التربة الصالحة للزراعة.
5. نقل خطوط و شبكات نقل القدرة و المياه الحلوة و المالحة.
6. مد شبكة الطرق المؤقتة أو الدائمة لتخديم الموقع.
7. توزيع شبكات التخديم و الإنتاج و مدِّها.
8. توزيع أمكنة التخديم و الإدارة.

Eng.Dana Akil

أولاً إزالة الأبنية و العوائق الطبيعية:

❖ تتضمن عملية فك الأبنية مرحلتين : مرحلة تحضيرية ، و مرحلة تنفيذية.

- في المرحلة التحضيرية تتم دراسة وضع المباني أو المنشآت الموجودة حيث نقوم بتحديد النقاط التالية :
  - حالة المبنى بشكل عام.
  - عناصره الإنشائية.
  - حجم الأعمال الواجب القيام بها.
  - تحديد طرق الفك أو الهدم.
  - تحديد إمكان الاستفادة من العناصر الإنشائية مستقبلاً.

❖ يتم بعد ذلك التأكد من قطع خطوط نقل القدرة و سد شبكات المياه و الغاز و إغلاقها إن وجدت.

❖ أعمال الفك و الهدم يمكن أن تتم بعدة أساليب ، منها :

الأسلوب	المميزات
الأسلوب اليدوي	◆ يعد من أصعب الأساليب و يتم باستخدام الوسائط اليدوية البسيطة كالعتلة و المطرقة و معدات القص بوساطة غاز البوتان. ◆ نلجأ إلى هذا الأسلوب عندما يكون حجم الأعمال قليلاً و في حال تعذر استخدام الأساليب الأخرى. ◆ يستخدم للمنازل الصغيرة.
الأسلوب نصف الآلي	◆ يتم باستخدام آليات الحفر التي تعمل على الهواء المضغوط أو التيار الكهربائي المزودة بوسائط الحفر و الطرق. ◆ يتميز بشدة الضجيج و الغبار المرافق لتنفيذ الأعمال.
الأسلوب الآلي	◆ يتم باستخدام الآليات و المعدات. ◆ أكثر أشكاله شيوعاً استخدام الكرة الحديدية المعلقة برافعة متحركة. ◆ يستخدم للخرسانة المصبوبة بالمكان ، و في الأبنية الحجرية.

Eng.Dana Akil

❖ لهدم مبنى مستقل أو أجزاء منه :

1) استخدام البلدوزر أو الجرّار :

- و ذلك بربط أجزاء من هذا المبنى بوساطة أسلاك معدنية و من ثم جر هذه الأجزاء و هدمها ، حيث نقوم بربط هذه الأجزاء من أطرافها العليا و بزاوية ميل للأسلاك المعدنية عن الأفق لا تزيد على $20°$.
- هذا الأسلوب عالي الفعالية و الإنتاجية خاصة إذا ما تم استخدام البلدوزر أيضاً لأعمال الجرف لنواتج الهدم.

2) أسلوب التفجير :

- يتم وضع العبوات الناسفة في مستوى قاعدة المبنى و ليس بأكثر من $50cm$ عن سطح الأرض.
- يتم توزيع العبوات في الثقوب و الفجوات المجهزة مسبقاً على محيط المبنى و التي تفجر كلها في آن واحد بعد أن نكون قد قمنا بتفريغ المبنى من كل مادة قابلة للاشتعال.
- يعد من أسهل الأساليب و أكثرها اقتصادية ؛ و خاصة لهدم مباني البيتون المسلح المصبوب في المكان.

❖ قلع الأشجار :

- يتم قلع الأشجار و الحجارة و تنظيف موقع العمل من النباتات في الحدود المطلوبة في مشروع تنفيذ الأعمال ؛ حيث يتم قلع الأشجار و الحجارة بوساطة البلدزورات أو الجرارات المزودة بوسائط خاصة لقلع الأشجار و الحجارة ، و يتم ذلك على مرحلتين : في المرحلة الأولى يتم دفع الأشجار أو قطعها ، و إنزالها على الارض و في المرحلة الثانية يتم قلع جذورها.
- يمكن القيام بقلع جذور الأشجار التي يزيد قطر جذعها على $30cm$ و تفتيتها بوساطة التفجير ، و ذلك بوضع عبوات ناسفة على عمق $2cm$ من قطر الجذع ، و كمية $(10-20)gr$ لكل $1cm$ من قطر الجذع.
- الأشجار التي لا يتوجب قطعها تتم المحافظة عليها و إحاطتها بحماية كافية.
- طبقة التربة الصالحة للزراعة يتم كشطها و جرفها بوساطة البلدوزر أو الكاشطات ، و تجمع أو تنقل بوسائط النقل المتوفرة لأماكن إعادة استخدامها من أجل الزراعة.

Eng.Dana Akil

ثانياً تصريف المياه السطحية و تخفيض مناسيب المياه الجوفية:

❶ تصريف المياه السطحية عن موقع العمل :

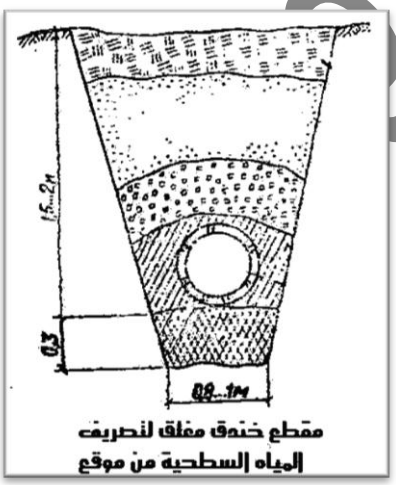
- بعد إتمام عمليات تنظيف موقع العمل و تسويته نقوم بوضع حواجز الحماية من المياه الناتجة عن الامطار و الثلوج ، و ذلك بوضع مساتر ترابية أو حفر قنوات تصريف مؤقتة أو دائمة في موقع العمل.

- تتوزع المساتر الترابية أو القنوات على الجهة المرتفعة من محيط موقع العمل .
- ميول الحواجز و المساتر تتراوح بين $(0.003 - 0.002)$.
- المسافة الفاصلة بين هذه الحواجز لا تقل عن $3m$ للحواجز المؤقتة و $5m$ للحواجز الدائمة.

- تصريف مياه الموقع بالذات يتم من خلال إعطاء ميولاً محددة أثناء القيام بأعمال التسوية أو تجهيز موقع العمل بشبكة تصريف مؤلفة من قنوات مفتوحة أو مغلقة.

- شبكة التصريف المفتوحة يتم حفرها بشكل أقنية بعمق $1.5m$ و بحواف مائلة بنسبة $1:2$ و ميول مجرى لا يقل عن 0.003.

- شبكة التصريف المغلقة (الصرف الجوفي) عبارة عن خندق مطمور ببحص أو حصويات ، وللحصول على شبكة تصريف أكثر فعالية تزود مثل هذه الخنادق ببواري مثقبة و مصنعو من الفخار ، البيتون ، الأزبست.



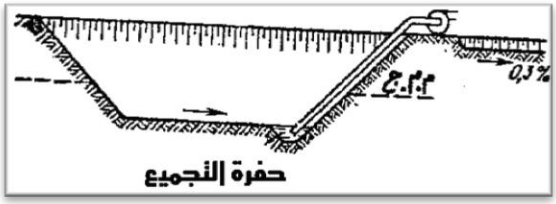
مقطع خندق مغلق لتصريف المياه السطحية من موقع

- هذه الخنادق تجمع المياه السطحية و تصرفها بشكل أفضل و ذلك لسرعة تصريف المياه في البواري التي تتوضع بميول 0.005 باتجاه التصريف.

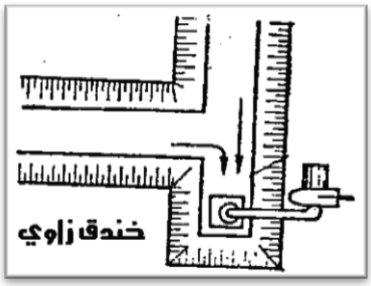
Dr. Dana Akil

❷ تخفيض منسوب المياه الجوفية :

❖ لتصريف مياه الحفريات و الخنادق المتجمعة من المياه الجوفية نقوم بضخ المياه و ذلك بعد إعطاء قاع الحفرة أو الخندق ميولاً صغيرة ،



حيث نقوم بحفر حفرة تجميع $(1m * 1m)$ في أخفض مكان من الحفرة أو الخندق ، و بعد تقوية جدران هذه الحفرة و فرش قاعها بالبحص نقوم بضخ المياه منها بوساطة مضخات متصلة بأنابيب إلى خارج الحفرة أو الخندق.



❖ نستخدم هذه الطريقة في التربة الغضارية و الرملية و التي لا يتجاوز عامل نفوذيتها $1m/day$.

❖ هذه الطريقة غير عملية نظراً للتواجد الدائم للمياه في قاع الحفر و الخنادق بشكل مستمر مما يعيق تنفيذ الأعمال إضافة لإضعاف ثبات جدران الحفر و الخنادق.

❖ لذلك نلجأ إلى أساليب أكثر فعالية و جودة باستخدام معدات الفلتر الإبري الخفيف الذي يسمح لنا بإنزال منسوب المياه الجوفية لعمق $(5 - 4)m$ في حال وضع الفلتر الإبري على مستوٍ واحد و بعمق $(9 - 7)m$ في حال وضع الفلتر الإبري على مستويين متفاوتين.

❖ كما يمكن استخدام معدات خاصة تعمل على مبدأ خلق ضغط سلبي زائد داخل جسم التربة مما يسمح لنا بإنزال مناسيب المياه الجوفية لأعماق تصل إلى $(16 - 20)m$.

Eng.Dana Akil

◈ مجموعة الفلتر الإبري الخفيف :

- ❖ تستخدم لتخفيض منسوب المياه الجوفية في التربة الرملية و التي يتراوح عامل نفوذيتها ما بين $(1.5 - 2) m/day$.

- ❖ تتألف مجموعة الفلتر الإبري من مجموعة فلترات إبرية (100فلتر) موصولة كلها بأنبوب تجميع قطره $150mm$ ، يتصل بمضختي ماء مركزتين إحداهما احتياطية لضمان استمرارية عمل المجموعة في حال تعطل الأخرى.

- ❖ الفلتر الإبري بحد ذاته مؤلف من أنبوب معدني قطره $38mm$ و طوله يصل إلى $8.5m$ في نهايته السفلى يتصل بمجموعة الفلتر ؛ المؤلفة بدورها من أنبوبين داخلي ، كامتداد للأنبوب الأساسي قطره أيضاً $38mm$ ، و أنبوب خارجي قطره $60mm$ ذي ثقوب موزعة بشكل منتظم على محيط سطحه الخارجي.
- ❖ الأنبوب الخارجي محاط بشريط معدني بشكل حلزوني و مغطى بشبكة حماية و شبكة تصفية.

- ❖ تنتهي مجموعة الفلتر بنهاية تتضمن بداخلها صماماً كروياً و صماماً حلقياً.

- ❖ الفلتر الإبري يتم إنزاله في جسم التربة على الأغلب بواسطة ضخ الماء و تحت تاثير وزنه الذاتي (حفر هيدروليكي).

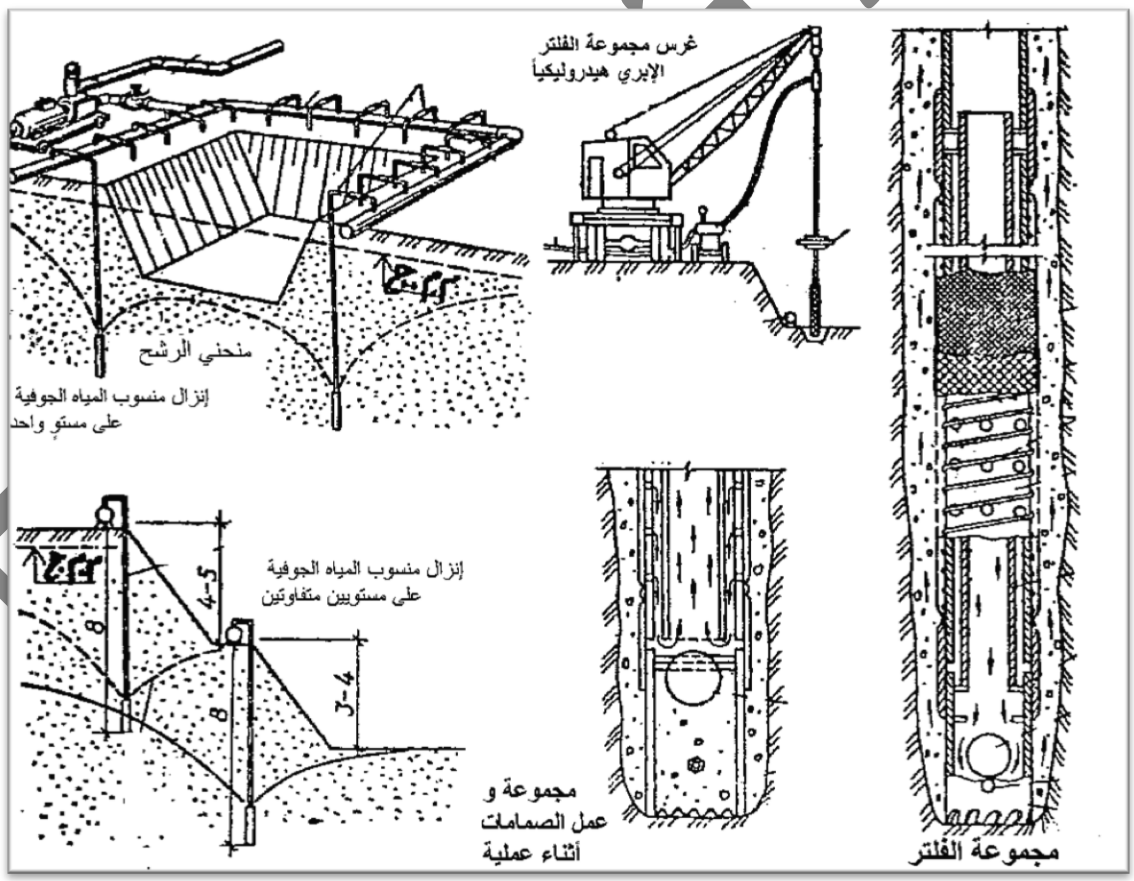
- ❖ يُضَخ الماء في الانبوب الداخلي بضغط $0.3\ Mpa$ دافعاً أمامه الصمام الكروي ، يرتفع في هذا الوقت الصمام الحلقي و يغلق الفتحة ما بين الأنبوبين الداخلي و الخارجي ، و بخروج الماء من قاعدة الفلتر يحفر التربة أمامه دافعاً التربة و الماء من حول الفلتر إلى الأعلى.

Eng.Dana Akil

- عندالقيام بعملية ضخ المياه الجوفية تحت تأثير تفريغ الضغط يطفو إلى الأعلى الصمام الكروي و ينزل عند ذلك الصمام الحلقي فاتحاً الطريق للمياه الجوفية للمرور عبر شبكتي الحماية و التصفية إلى الأنبوب الداخلي إلى الأعلى و من ثم إلى التصريف.

- في حال ضرورة إنزال منسوب المياه الجوفية لعمق يزيد على $4m$ توزع مجموعة الفلتر الإبري على منسوبين متفاوتين.

- الخنادق الضيقة و التي لا يزيد عمقها على $4.5m$ يتم إنزال منسوب المياه الجوفية من جهة واحدة على طول مسار الخندق.



◈ مجموعة إنزال المياه الجوفية بطريقة تشكل الضغط السلبي داخل جسم التربة:

❖ تستخدم هذه الطريقة عندما يكون عامل نفوذية التربة يتراوح ما بين $(0.01 - 1)\mathrm{m/day}$.

❖ يختلف مضمون عمل هذه الطريقة عن مضمون عمل مجموعة الفلتر الإبري الخفيف ، حيث يتم هنا تشكيل ضغط سلبي في التربة بوساطة مضخات تفريغ.

❖ تتم بوساطة هذه المجموعة تفريغ مستمر للضغط حول الفلتر الإبري في جسم التربة مشكلاً بذلك تخفيضاً أكثر شدة لحبيبات الماء والتي تمر عبر مجموعة الفلتر لتضخ بوساطة مضخة تفريغ هوائي ، و كون كمية الهواء المتواجدة في جسم التربة قليلة فإننا نقوم بضخ الهواء عبر الأنبوب الداخلي للفلتر الإبري حتى نهاية المغروسة في جسم التربة.

❖ فعالية هذه الطريقة غير عالية و خاصة في التربة الغضارية قليلة النفوذية $(0.1)\mathrm{m/day}$ ، و لذلك نلجأ إلى طريقة تعتمد على مبدأ التشرد الكهربائي ، و ذلك بإمرار تيار كهربائي مستمر قطبه السلبي موصول بأنابيب أو قضبان معدنية مغروسة في جسم التربة و قطبه الإيجابي موصول بجسم الفلتر الإبري ، و توتره $(30 - 60)volt$.

❖ تحت تاثير التيار الكهربائي المستمر تنتقل ذرات الماء المتواجدة في التربة بجهة الفلتر الإبري مما يزيد فعالية عمل الفلتر الإبري.

◈ مجموعة الفلتر الإبري التفريغي :

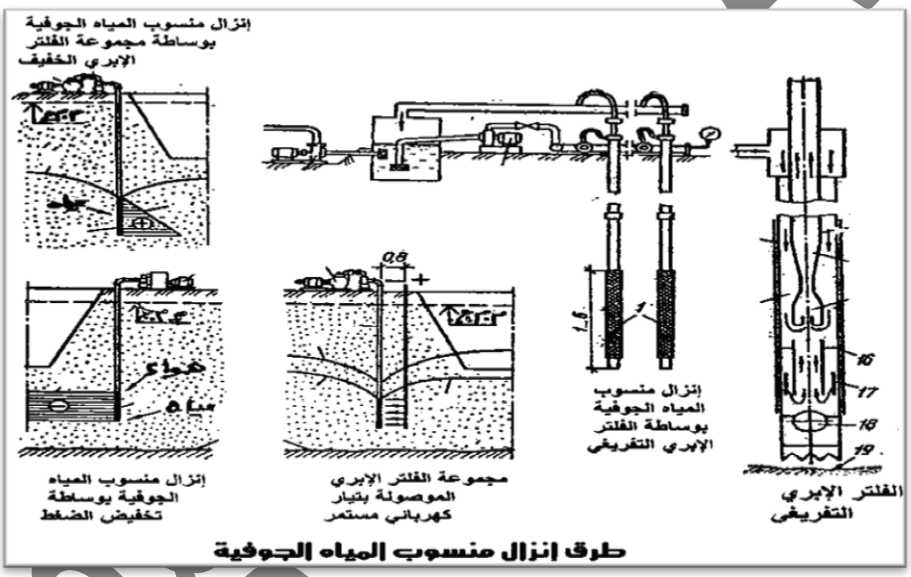
❖ تستخدم لإنزال مناسيب المياه الجوفية في التربة التي تتميز بعامل نفوذية يتراوح ما بين $(1 - 40)\mathrm{m/day}$ و لأعماق تصل إلى $20m$.

❖ يتألف الفلتر الإبري التفريغي من مجموعة أنابيب شاقولية خاصة حاملة للفلتر الإبري و مجموعة أنابيب شاقولية داخلية تحمل جهاز التفريغ.

Eng.Dana Akil

- مضمون عمل هذه المجموعة : يمرر في الفراغ الحلقي ما بين الأنابيب الداخلية و الخارجية الماء بضغط $(1 - 0.6)\ Mpa$ ، و يندفع إلى الوصلة السفلية حيث تزداد سرعة اندفاعه بشكل مفاجئ مما يشكل قوة تفريغ و سحب للماء من خلال الثقوب المزود بها الأنبوب الخارجي و التي تختلط بعد مرورها عبر فلتر التصفية مع تيار الماء النازل إلى الموزع و من ثم إلى الأنابيب الداخلية حيث تتصل بخزان التجميع و التصريف.

- عندما يزيد عمق المياه الجوفية المراد ضخها على $20m$ ، و عندما يكون عامل نفوذية التربة أكثر من $40m/day$ ، وعند استمرار تنفيذ الأعمال لفترة زمنية طويلة فإننا نستخدم أسلوب حفر الآبار الارتوازية على محيط الحفرة بعد أن تزود هذه الآبار ببواري الحماية بقطر $(200 - 400)mm$ ، و يفرش قاعها بالبحص و الرمل لارتفاع $(20 - 30)cm$ ننزل بعد ذلك مضخة غاطسة و تقوم بضخ الماء باستمرار.



طرق إنزال منسوب المياه الجوفية

انتهت المحاضرة الثانية