

## تصريف المياه الجوفية وتجفيف ساحة العمل والحفريات

عند الشروع في تنفيذ اعمال حفر الأسس يجب تصريف المياه الجوفية ان وجدت وضمان استمرار الحفر جافا طيلة فتره التنفيذ، ومن الطرق المتبعة في تصريف المياه الجوفية:

- ١- التصريف المباشر
- ٢- التصريف بالضخ
- ٣- التصريف باستعمال نظام نقاط البئر WellPoint System
- ٤- طرق أخرى

### ١- التصريف المباشر

هي واحدة من أكثر طرق التصريف بساطة وشيوعا وتتلخص في اختيار أكثر النقاط المنخفضة في الموقع وذلك بصورة قناة تصريف (سواقي) تحيط بالموقع ويتم تصريف المياه المجمعة من خلال انحدارات السواقي خارج منطقة الحفر. تستخدم أن هذا النوع من التصريف يكون ممكنا في أحوال قليلة جدا حيث أن قعر الحفر غالبا ما يكون أوطأ من بقية الموقع وبالتالي لا يمكن تصريف المياه انسيابيا.

### ٢- التصريف بالضخ

وهو مشابه الى التصريف المباشر الا ان تصريف السواقي يجمع في نقطة واحدة او أكثر في أوطأ منسوب وتعمل حفرة بأبعاد مناسبة يضخ منها الماء الى الخارج، ويحذر في هذه الطريقة من ضخ المواد الناعمة من التربة مع المياه، لأنها تسبب زيادة في انضغاط التربة عند تحميلها ولهذا تملأ السواقي بمرشحات من الحصى المدرج لمنع ضخ المواد الناعمة ، وقد تكون مساحة الحفر واسعة بحيث أن السواقي الجانبية لا تكفي لتصريف المياه عندها يمكن عمل سواقي وسطية عرضية تتصل بالسواقي الجانبية وتصب مياهها فيها وفي هذه الحالة تملأ السواقي بالحصى المدرج المرصوص ويغطي سطحها في مستوى أرضية الحفر ببلاطات خرسانية وتبقى هذه السواقي تحت الأسس . تتبع هذه الطريقة بصورة خاصة تحت ارضيات سراديب الأبنية عندما يكون ضغط المياه الجوفية وكمية المياه المتجمعة معتدلين حيث ان هذه الطريقة لا تضمن جفاف أرضية الحفر إذا كان الحفر واسعا بل تكون فعالة في سحب المياه السطحية فقط.

### ٣- التصريف باستعمال نظام نقاط البئر WellPoint System

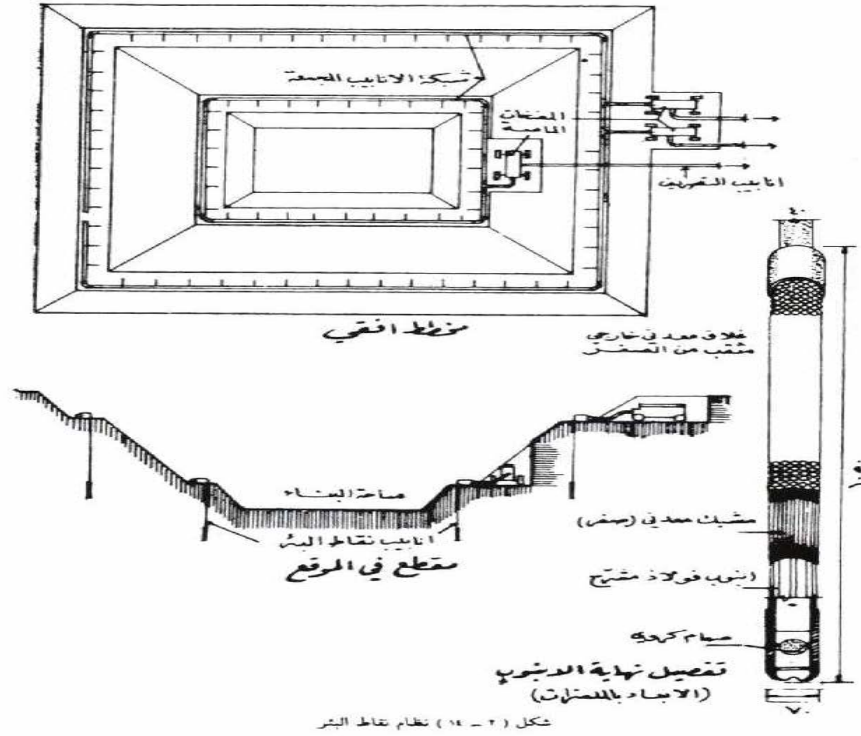
يتكون نظام التصريف من مجموعة انابيب معدنية بقطر ٤٠ ملم تقريبا وبطول ٤،٥ متر تقريبا مثبت في نهايتها السفلى جزء ملحق مخرم من الجوانب ومزود بنهاية مدببة ذات صمام خاص في نهايته لغرض توجيه المياه ويكون الجزء المخرم محاط بمشبك ناعم وغلاف معدني لمنع سحب المواد الناعمة من التربة ولمنع غلق ثقوب المص في الانبواب. تغرز هذه الانابيب بصورة عمودية في التربة حول ساحة العمل الى العمق المطلوب ويكون ذلك بطريقة نفث الماء من الخارج الى داخل التربة خلال الانبواب ويساعد في ذلك الصمام الموجود في نهاية الانبواب حيث يؤدي الى دفع الماء خارج جدران الانبواب. تربط الانابيب بعد غرزها

بمجمع افقي (أنبوب معدني) وهذا يربط بدوره بمضخة ماصة تعمل على سحب المياه داخل المنظومة ثم يتم تصريفها الى خارج ساحة العمل.

يتميز هذا النظام بالآتي:

- إمكانية استخدام أكثر من حلقة واحدة من انابيب السحب حول موقع الحفر للسيطرة على كمية المياه المسحوبة وتكون كل حلقة بمنسوب يختلف عن الأخرى عادة.
- أمكانية تحديد المسافة بين أنبوب واخر وتحديد عمق الغرز تبعا لكمية المياه المطلوب ضخها.
- أمكانية خفض مستوى المياه الجوفية الى ما تحت مستوى أرضية الحفر في ساحة العمل في الحفريات الواسعة.
- كون كلفة النظام بصورة عامة مرتفعة وتشمل كلفة تحريات التربة الضرورية لتصميم النظام قبل بدء العمل.

ان نفاذية التربة والفرق بين مستوى المياه الجوفية وأسفل الحفر عامل مهم في تحديد كمية التصريف الممكنة. لا يفضل استعمال هذا النظام في الأراضي الصخرية او إذا كانت من الجلود بينما تعتبر التربة الرملية مثالية له:



#### ٤- طرق أخرى

هنالك عدد من الطرق الأخرى التي يمكن اتباعها الا انها على العموم اكثر كلفة واقل استعمالا ومنها اتباع نظام المبالز الاعتيادية (المصارف Drains) حول ساحة العمل او طريقة التناضح الكهربائي (electro osmosis) حيث يتم استخلاص المياه من التربة ذات النفاذية القليلة عن طريق غرز انابيب فولاذية تعمل كأقطاب سالبة cathode وانابيب أخرى اصغر منها قطرا تعمل كأقطاب موجبة anode وعند توجيه فرق جهد مقداره ٤٠-١٨٠ فولت فان المياه الجوفية تسري باتجاه القطب السالب حيث يتم سحبها. من الطرق الأخرى المحدودة الاستعمال هي تجميد التربة، استعمال الهواء المضغوط، تثبيت التربة وحقن التربة. ان بحث هذه الطرق لا يقع ضمن اختصاص هذا الدرس.

#### ٢- الاملائيات الترابية ورص التربة

تحتاج الأبنية الى اعمال املائيات ترابية وذلك لإعادة ردم جوانب الأسس بعد تنفيذها او إعادة ردم قنوات المجاري والخدمات او في اعمال الارضيات لغرض رفع منسوب الأرضية الى مستوى معين وفي هذه الحالة يستوجب قشط التربة السطحية بسمك حوالي ١٥ سم أولا لإزالة اثار النباتات والمواد العضوية وللوصول الى طبقة من التربة ذات تحمل جيد حيث ان التربة العلوية تكون مشوهة عادة disturbed . تكون التربة المستعملة في اعمال الاملائيات الترابية خالية من المواد العضوية تقريبا وجذور النباتات والانقاض وذات خواص هندسية مناسبة وتعتبر التربة الطينية الممزوجة مع نسبة قليلة من الرمل وكذلك مزيج الرمل والحصى الطبيعي من الترب الصالحة لهذا الغرض، ان أرخص تربة يمكن استخدامها هي التربة الناتجة من حفريات نفس الموقع اذا كانت صالحة للاستعمال ولهذا يفضل ان تقشط التربة بسمك حوالي ١٥ سم عند حفر الأسس وتكدس ترتها لأعاده استعمالها من دون ان تتلوث بتربة غير صالحة.

ان الهدف من رص التربة compaction هو لإكسابها قوه معينة وجعلها قابلة لمقاومة الاحمال المسلطة عليها بمقدار مقبول من الانضغاط compressibility وذلك يستوجب ان تكون التربة بنوعيه صالحة وبرطوبة معينة تقارب ما يسمى بالرطوبة المثلى optimum moisture content ومرصوصة لحد الحصول على الكثافة المطلوبة والتي تقاس بالكثافة الجافة(تعين حدود الرطوبة المثلى والكثافة العظمى الجافة بفحص خاص في مختبر فحص التربة على ذلك النوع من التربة المرغوب استعماله ويستوجب الحصول في الموقع على ٩٠-١٠٠ بالمائة من الكثافة العظمى الجافة حسب نوع المنشأ واهميته.

تتم عملية الردم عادة بفرش طبقات من التربة ذات محتوى الرطوبة المحدد بسمك لا يتجاوز ٢٥ سم (بعد الرص) وتضيق التربة اما بواسطة مدققات يدوية وهي عبارة عن اثقال حديدية ذات قاعدة منبسطة وعند تشغيل الالة تتولد فيها حركة ذات ضربات متتابعة بحيث تسلط تلك الضربات على شكل احمال ديناميكية(حركية) على التربة مسببة رصها.

من الممكن رص التربة وحدها بواسطة الحادلات الكبيرة الا ان هذه لا تستعمل في الأبنية عادة لصعوبة عملها داخل الأبنية والمنشآت بل تستخدم في الاعمال الواسعة كالمساحات والمطارات والطرق وغيرها وتكون تلك الحادلات بأنواع وطاقات مختلفة ومنها الحادلات ذات العجلات الفولاذية المستوية steel wheel roller وحادلات أضلاف الغنم sheep foot rollers والحادلات ذات الإطارات المطاطية rubber tired rollers وغيرها.

ان جميع هذه الأنواع ممكن ان تكون رجاجة vibratory ولكل من تلك المعدات خواصها. عندما تكون الرطوبة في موقع معين عالية ويحتمل ان تؤثر في الارضيات فتكون مادة الدفن المستعملة عادة من الركام الحبيبي الخشن كالحصى او الحجر المكسر او الرمل الخشن بحيث لا تنتقل الرطوبة بالخاصية الشعرية الى اعلى طبقة الدفن.