الهيئة العليا
لتطوير مدينة الرياض

قواعد تصميم وتشغيل
أنظمة ضخ وصرف المياه الأرضية
وتصميم وتنفيذ أساسات المباني
والخزانات الأرضية للمياه
وبرك السباحة

الهيئة العليا
لتطوير مدينة الرياض

قواعد تصميم وتشغيل
أنظمة ضخ وصرف المياه الأرضية
وتصميم وتنفيذ أساسات المباني
والخزانات الأرضية للمياه
وبرك السباحة

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

مقدمة

٥

قواعد تصميم وتشغيل

نضم ضخ المياه الأرضية وصرفها

٩

قواعد تصميم الأساسات وتنفيذها

١٧

قواعد تصميم وتنفيذ الخزانات الأرضية

للمياه وبرك السباحة

٢٧

مقدمة

تعاني مدينة الرياض من مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية في بعض أحيائها، وذلك نتيجة لتسرب المياه إلى باطن الأرض من مصادر مختلفة وتراكمها هناك بسبب الخصائص الجيولوجية والتكوينات الهيدروجيولوجية وطبيعة الصخور السطحية غير المسامية التي لا تسمح بتسرب المياه خلالها بالسرعة المطلوبة.

وينتج عن ارتفاع منسوب المياه الأرضية مشكلات هندسية عديدة منها الأضرار اللاحقة بالمرافق الأساسية والمنشآت والمباني العامة والخاصة حيث يتجاوز منسوب المياه الأرضية مستوى بعض أجزائها مثل الأساسات والأقبية مما يعرض هذه المنشآت والمباني لخطر تآكل حديد تسليح الخرسانة وتصدعها وتشققها وهبوطها. كما يمثل ارتفاع منسوب هذه المياه مصدر تهديد للبيئة والصحة العامة من جراء وصول مياه ملوثة إلى سطح الأرض وتكوين برك ومستنقعات آسنة، إضافة إلى احتمال تلوث مياه الشرب بتسرب المياه الأرضية إلى شبكاتها.

وتقوم الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض على تنفيذ برنامج للسيطرة على مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية وعلاج آثارها، حيث أجرت دراسات شاملة تم في ضوء نتائجها تشخيص المشكلة وتحديد أبعادها ومصادرها والعوامل المساعدة على تفاقمها والأضرار الناجمة عنها والمحتملة. كما قامت الهيئة بوضع وتوصيف برنامج علاجي شامل لهذه المشكلة شرعت في تنفيذه في ثلاثة اتجاهات، يهدف الاتجاه الأول إلى تخفيض منسوب المياه الأرضية إلى مستويات آمنة والحفاظ على هذا المنسوب عند تلك المستويات، وذلك بتنفيذ شبكات لصرف المياه الأرضية في جميع المناطق المتضررة بارتفاع منسوبها. ويهدف الاتجاه الثاني إلى

التحكم في المصادر المسببة لارتفاع منسوب هذه المياه عبر إجراءات مختلفة، فيما يهدف الاتجاه الثالث إلى الوقاية من الآثار المحتملة نتيجة لارتفاع منسوبها.

ضمن هذا الاتجاه الأخير، وحرصا من الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض على سلامة المنشآت العامة والخاصة وتجنيبها الأضرار المحتملة نتيجة لارتفاع منسوب المياه الأرضية، ولما كان ضخ المياه الأرضية بطريقة غير مدروسة من شأنه إلحاق أضرار بالمنشآت التي تضخ المياه من مواقعها وبالمنشآت المجاورة، بسبب صعوبة تنفيذ هذه العملية في بعض الأحيان أو بسبب عدم توفر المساحات الكافية لذلك في الموقع أو بسبب الخصائص الجيولوجية والهيدروجيولوجية فيه.

وبما أن التسربات من الخزانات الأرضية للمياه وبرك السباحة تعد من المصادر المسببة لارتفاع منسوب المياه الأرضية، ولضرورة حماية أجزاء المباني التي أصبحت في مستوى أدنى من منسوب المياه الأرضية مثل الأساسات والأقبية وتجنيبها الأضرار المحتملة نتيجة لارتفاع منسوب المياه الأرضية، مما يحتم تصميمها وتنفيذها بالطريقة السليمة، فقد أعدت الهيئة العليا قواعد لتصميم وتشغيل أنظمة ضخ وصرف المياه الأرضية وقواعد لتصميم وتنفيذ الأساسات والخزانات الأرضية للمياه وبرك السباحة.

وستقوم إدارة الرخص بأمانة مدينة الرياض على تنفيذ هذه القواعد والأنظمة وربط التقيد بها بفسوحات البناء.

وتود الهيئة العليا أن تؤكد على جميع المكاتب الاستشارية والمقاولين العاملين في مدينة الرياض، وعلى الأجهزة الحكومية القائمة بالإشراف على

تنفيذ مشـاريع في المدينة، بضرورة التقيد بتطبيـق هذه القواعـد والأنظمة أثنـاء تصميم وتنفيـذ جميع المنشـآت في المدينة، وتـوضيح أهـداف هـذه القواعد والأنظمة للمواطنين، وقد تضطر أمـانة مدينة الرياض إلى التدخل وإيقاف تنفيذ أيـة منشأة في حالة عدم الالتـزام بتطبيق أي من بنـود هذه القواعد والأنظمة.

قواعد

تصميم وتشغيل

نظم ضخ المياه الأرضية وصرفها

١ ـ تعـريفـات :

أ) المنشآت الصغيرة :

تعني هنـا وفيما يلي جميع المباني الخاصـة المؤلفة من دور واحـد 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 هنـا وفيما يلي، جميع المنشـآت والمبـاني التي لا ينطبق عليهـا وصف المنشـآت الصغيرة وتشمل على سبيل المثـال لا الحصر المبـاني المتعـددة الأدوار، والمبـاني ذات القبـو حتى إذا كـانت من دور واحـد، والمنشآت الصناعية، والمباني التي يرتادها جمهور من الناس، كالمجمعات والمراكز التجـارية والأسواق،والدوائر الحكـومية، ومراكـز البريد والبرق والمدارس، والمسـاجـد، والجامعـات، والملاعب، والصـالات الـريـاضيـة، ومنشـآت المرافق العامـة كالميـاه والكهربـاء والهاتف والصرف الصحي، والجسور وأنفاق المرور والأبراج ومحطات الضخ.

٢ ـ النظام المؤقت لضخ وصرف المياه الأرضية من مواقع المنشآت الصغـيرة :

أ) إذا تبين من نتـائج فحص التربة في الموقع وجـود مياه أرضيـة قريبة من سطح الأرض وأن حفريات الأساسات سوف تتم تحت منسوب المياه الأرضية، فيجب عمل نظام مؤقت لصرف هذه المياه أثناء الحفر وبناء

الأساسات وذلك بتجميعها في حفر ومن ثم ضخها ونقلها خارج الموقع.

ب) تتخذ الاحتياطات اللازمة لحماية السطوح المائلة للحفريات حتى إذا كانت في الحجر الجيري أو في تربة متماسكة.

ج) إذا زاد عمق الحفريات عن ١,٥ متر تحت منسوب المياه الأرضية يتعين ضخ أو صرف المياه مؤقتا أثناء فترة التنفيذ، وعلى المالك في هذه الحالة الاستعانة باستشاري متخصص في مجال الهيدروجيولوجيا أو الهندسة الجيوتقنية لتصميم النظام المقترح.

د) يقدم الاستشاري المكلف بتصميم نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية في الحالة المشار إليها في الفقرة السابقة تقريرا للمالك يشتمل على تحليل نتائج فحص التربة في الموقع، ونتائج التحليل الكيميائي للمياه الأرضية فيه، إضافة إلى توصيات محددة حول تصميم وتنفيذ نظم ضخ أو صرف المياه مع المخططات الهندسية الخاصة به، ونظام تشغيل المضخات مشتملا على معدل الضخ يوميا ومدته حتى انتهاء تنفيذ المبنى أو المنشأة، إضافة إلى برنامج مراقبة المباني والمنشآت المحيطة بالموقع لتحديد أي آثار ناجمة عن الضخ أو الصرف.

هـ) يتعين أن يشتمل التقرير المقدم من الاستشاري بمقتضى الفقرة السابقة على تعهد خطي بقيامه بالإشراف على تنفيذ نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية المقترح وأنه يتحمل في حالة قيامه بذلك كامل المسئولية عن أي أضرار ناجمة عن أي خطأ في تصميم النظام المقترح أو في تنفيذه.

و) يمثل التقرير المقدم من الاستشاري بموجب الفقرة ٢ـ د، بعد موافقة أمانة مدينة الرياض عليه، جزءا لا يتجزأ من وثائق تصميم المبنى أو المنشأة.

ز) يقوم المالك بإيصال المعلومات الواردة في التقرير المقدم بموجب الفقرة ٢ ــ د إلى استشاري التصميم الإنشائي للمنشأة أو المبنى لأخذها في الاعتبار أثناء إعداد هذا التصميم.

ح) يكون مالك الأرض التي يتم منها ضخ أو صرف المياه الأرضية مسئولا مسئولية كاملة عن إزالة وإصلاح الأضرار التي تلحق بالمباني والمنشآت المجاورة إذا ثبت أن تلك الأضرار ناجمة عن عمليات الضخ من أرضه.

ط) يحتفظ مالك الأرض أو من ينوب عنه بجميع سجلات عمليات ضخ المياه في الموقع، ويحق لأمانة مدينة الرياض أو من يمثلها الاطلاع على هذه السجلات في أي وقت، كما يحق لها إيقاف عمليات الضخ أو الصرف متى رأت أن ذلك ضروريا، أو التوجيه بتعديل نظام الضخ أو الصرف.

٣ ـ النظام المؤقت لضخ أو صرف المياه الأرضية من مواقع المنشآت الرئيسية :

أ) يقوم المالك بعمل نظام مؤقت لضخ أو صرف المياه الأرضية أثناء فترة تنفيذ المبنى أو المنشأة، وذلك إذا كان منسوب هذه المياه فوق مستوى الأساسات أو القبو إن وجد.

ب) يتم تصميم نظام ضخ المياه الأرضية وصرفها من قبل استشاري متخصص في مجال الهيدروجيولوجيا أو الهندسة الجيوتقنية.

جـ) يقدم الاستشاري المكلف بتصميم نظام ضخ المياه الأرضية أو صرفها بمقتضى الفقرة السابقة تقريرا للمالك يشتمل على تحليل نتائج فحص التربة في الموقع ونتائج التحليل الكيميائي للمياه الأرضية فيه، إلى

جانب توصيات محددة حول تصميم وتنفيذ نظام ضخ المياه الأرضية أو صرفها مع المخططات الهندسية الخاصة به، والنظام المقترح لتشغيل المضخات مشتملا على معدل الضخ اليومي ومدته حتى انتهاء تنفيذ المنشأة أو المبنى، إلى جانب برنامج لمراقبة المباني والمنشآت المحيطة بالموقع لتحديد أي آثار سلبية أو ضارة قد تلحق بها نتيجة لضخ المياه الأرضية من الموقع.

د) يقدم الاستشاري المكلف بتصميم نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية بموجب الفقرة السابقة ٣ ـ ب ضمن تقريره المقدم بمقتضى الفقرة السابقة تعهدا خطيا بقيامه بالإشراف على تنفيذ نظام الضخ أو الصرف، وأنه يتحمل في هذه الحالة كامل المسئولية عن أي خطأ في تصميم هذا النظام أو تنفيذه.

هـ) يمثل التقرير المقدم من الاستشاري بمقتضى الفقرة السابقة ٣ ـ ج بعد موافقة أمانة مدينة الرياض، جزءا لا يتجزأ من وثيقة تصميم المبنى أو المنشأة.

و) يقوم المالك بإيصال المعلومات الواردة في التقرير المقدم من الاستشاري بمقتضى الفقرة السابقة ٣ ـ ج إلى استشاري التصميم الإنشائي لأخذها في الاعتبار أثناء إعداد التصميم المذكور.

٤ ـ النظام الدائم لضخ أو صرف المياه الأرضية :

ينصح بعدم إقامة نظام دائم لضخ أو صرف المياه الأرضية من مواقع المباني الجديدة، أما بالنسبة للمباني القائمة فستقوم أمانة مدينة الرياض بتقويم النظام المقترح لكل مبنى واعتماده مع مراعاة الشروط التالية:

أ) يتم إعداد التصاميم الخاصة بنظام ضخ المياه الأرضية أو

صرفها من قبل استشاري متخصص في مجال الهيدروجيولوجيا أو الهندسة الجيوتقنية.

ب) يقدم الاستشاري المكلف بتصميم النظام المقترح لضخ أو صرف المياه الأرضية تقريرا للمالك يشتمل على تحليل نتائج فحص التربة بالموقع ونتائج التحليل الكيميائي للمياه الأرضية فيه، إلى جانب توصيات محددة حول تصميم وتنفيذ نظام ضخ المياه الأرضية، والمخططات الهندسية الخاصة بهذا النظام، والنظام المقترح لتشغيل المضخات مشتملا على معدل الضخ اليومي ومدته حتى انتهاء تنفيذ المبنى أو المنشأة.

ج) يقدم الاستشاري المصمم لنظام ضخ المياه الأرضية أو صرفها تعهدا خطيا بقيامه بالإشراف على تنفيذ هذا النظام، وبأنه يتحمل في هذه الحالة كامل المسئولية عن أي خطأ في تصميمه أو تنفيذه وما ينتج عن ذلك من أضرار خلال عامين تاليين لانتهاء التنفيذ.

د) يقدم الاستشاري المصمم لنظام ضخ المياه الأرضية أو صرفها تعهدا خطيا بقيامه بمراقبة المبنى أو المنشأة المعنية وكذلك جميع المباني والمنشآت الواقعة ضمن دائرة قطرها كيلو متر واحد حول موقع ذلك المبنى أو المنشأة لمدة عام بعد تشغيل نظام ضخ أو صرف المياه الأرضية الدائم.

٥ ـ برنامج تشغيل المضخات :

يقدم المالك برنامجا مفصلا لضخ المياه الأرضية إلى أمانة مدينة الرياض يشتمل على أوقات الضخ ومدته وكمية المياه المتوقع ضخها، والطريقة المقترحة للتخلص من تلك المياه.

٦ ـ الآثار الناجمة عن ضخ المياه الأرضية أو صرفها :

أ) يحتفظ المالك أو من ينوب عنه بجميع سجلات عمليات ضخ وصرف المياه الأرضية من الموقع، ويحق لأمانة مدينة الرياض وممثليها أو من ينوب عنها بالاطلاع على هذه السجلات وفحصها في أي وقت.

ب) يتحمل المالك مسئولية أية أضرار تلحق بالمباني والمنشآت والمرافق العامة المجاورة نتيجة لعمليات الضخ أو الصرف.

ج) تقوم لجنة تعينها أمانة مدينة الرياض بدراسة الحالات التي تلحق فيها أضرار ناجمة عن ضخ أو صرف المياه الأرضية بأية مباني أو منشآت أو مرافق عامة لتحديد مسئولية تلك الأضرار وتقويمها.

قواعد
تصميم الأساسات
وتنفيذها

١) 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 المنشآت الصغيرة وتشمل على سبيل المثال لا الحصر المباني المتعددة الأدوار، والمباني ذات القبو حتى إذا كانت من دور واحد، والمنشآت 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.

٢ ـ أساسات المنشآت الصغيرة:

٢ ـ ١ فحص تربة الموقع

ينصح صاحب أي مشروع أو منشأة (فردا كان أو شركة أو جهة حكومية) أن يقوم بفحص التربة في الموقع بحفر ثلاث حفر تجريبية بأعماق لا تقل عن مترين أو بعمق ٠,٥ متر تحت مستوى الأساس (أيهما أعمق) أو إلى منسوب الطبقة الصخرية، على أن تقاس هذه الأعمال من

مستوى سطح الأرض. وتجري اختبارات كثافة التربة في كل حفرة تجريبية على عمق كل ٠,٥ متر ويتم تحديد العمق الذي تظهر فيه المياه الأرضية ـ إن وجدت ـ قياسا من مستوى سطح الأرض، ويتم تقديم تقرير يشتمل على نتائج فحص واختبارات التربة في الموقع إلى أمانة مدينة الرياض.

٢ ـ ٢ حفريات الأساسات

أ) تقام الأساسات فوق تربة متماسكة، وإذا اتضح بعد حفريات الأساسات أن التربة ضعيفة أو متفككة فيجب دكها جيدا قبل البدء في تنفيذ الأساسات، ثم تصب طبقة خرسانية (خرسانة نظافة) بسمك ١٥ سم تحت الأساسات وتصب فوقها القواعد المسلحة طبقا للمخططات المعدة لذلك.

ب) تتخذ الاحتياطات اللازمة أثناء تنفيذ حفريات الأساسات لتلافي إلحاق أي ضرر بالمارة وبالممتلكات العامة والخاصة والمرافق العامة والطرق والأرصفة وأية منشآت أخرى مجاورة، ويتم تسوير كامل الموقع مع استخدام الأنظمة المناسبة لدعم التربة والمنشآت.

٢ ـ ٣ تصميم الأساسات

أ) يتم عند تصميم الأساسات وضع بلاطة الدور الأرضي على ارتفاع متر على الأقل فوق منسوب المياه الأرضية إن وجدت. وعلى الاستشاري القائم بتصميم الأساسات التأكد من سلامة أدائها تحت تأثير الأحمال المتوقعة أثناء العمر الافتراضي للمبنى، وتحت تأثير أي ارتفاع أو هبوط في التربة وعدم تأثر متانة الأساسات أو استقرارها بأي من هذه العوامل.

ب) يقع على عاتق الاستشـاري القائم بتصميم الأساسات مسئـولية التأكد من ألا تزيد حركة التربة الرأسية المسموح بها بالكامل عن ٤ سم إذا كانت المنشأة مقامـة على تربة رملية، وعن ٨ سم إذا كـانت المنشأة مقامة على تربـة طينية، وإذا وجد هبـوط متفاوت بين الأساسـات المتجاورة على فتحات قدرها (ل) فيجب ألا تتجاوز الحركة المسموح بها (ل ÷ ٣٦٠).

ج) يقـع علـى عاتق الاستشـاري القـائم بتصميم الأسـاسـات مسئولية التأكد من أن التغيرات التي قـد تطرأ على منسوب المياه الأرضية سوف لن تؤدي إلى حركـة التربة بما يتجاوز الحد المسموح به، ويجب أن ينص صراحة في مخططات الأساسات على مقدار تحمل التربة المستعمل في التصميم، ويجب أيضا تصميم الأساسات بحيث تحتوي على نسبة كافية من حديد التسليح للتحكم في التشققات وتوزيع الأحمال والإجهادات.

٢ ـ ٤ تنفيذ الأساسات

تؤخذ الاحتياطات اللازمة لحماية الأساسات من التآكل والصدأ تحت تأثير الأملاح خاصـة الكلوريدات والكبريتات الموجـودة في المياه الأرضية، وذلك إذا كان منسوب هذه المياه مرتفعـا إلى الحد الذي يحتمل معه نفاذها إلى مستوى الأساسات، فيجب استعمال الإسمنت المقاوم للكبريتات (نوع رقـم ٢ أو رقـم ٥ حسـب تصنيـف ASTM) في تنفيـذالأساسـات مع استعمال ركام (رمل وبحص) ذي نوعية جيـدة، ومعالجة الخرسانة جيدا بعد الصب، إلى جـانب عزل الأساسـات باستعمال مواد عـازلة للرطـوبة ومانعة للرشح.

٢ ـ ٥ الردميات

أ) تستعمل في الردم تحت الأساسات وبـلاطات الدور الأرضي مواد

من نوع الـردم الإنشائي (منتقى) طبقـا لتصنيف المواصفات الأمـريكية للطرق ـ AASHTO رقم A - 1 أو A - 2 أو ما يعادلها.

ب) يتم الردم على طبقـات لا تتجاوز سماكـة كل منها ٢٠ سم، ويتم دك كل طبقة بطريقة ميكانيكية حتى تصل كثافتها إلى ٩٥٪ على الأقل من الكثافـة الجافة العظمى، والتي تقـاس بطريقة اختبـار بروكتـور المعدل، وذلك قبل وضـع الطبقة التالية.

ج) يشرف علـى تنفيذ عمليات الردم فني متخصص ذو خبرة في هذه الأعمال.

د) ينصح إجراء اختبـارات ميدانية للتأكد من جـودة الردم وتسجل نتائجها بانتظام.

٢ ـ ٦ صرف المياه الزائدة

يتعين في حالة وجود مساحات مزروعـة ومروية على بعد خمسة أمتار أو أقل من الأساسات إقـامة نظام للصرف للمياه الـزائدة (النظام الفرنسي مثلا) بحيـث يتخلل طبقات الـردم، وإذا كانت الخصـائص الطبوغـرافية للموقع لا تسمح بصرف المياه عن طريـق الميول فيتم تجميعها في حفرة ثم ضـخها إلى قناة صرف أو أي نظام آخر للصرف.

٣ ـ أساسات المنشآت الرئيسية :

٣ ـ ١ فحص تربة الموقع

أ) يتم فحص التربة في موقع المنشـآت الرئيسية من قبل استشاري متخصص في مجال هندسة التربة والأسـاسات. ويتم تحديد نطاق العمل الخاص بهذا الفحص من قبل استشـاري هنـدسـة التربة والأسـاسـات

(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 تقريرًا 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.

٣ـ٢ حفريات الأساسات

أ) يتعين إذا 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.

٣ ـ ٣ 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 ٤ سم إذا كانت تربة رملية وعن ٨ سم إذا كانت طينية. أما إذا وجدت حركة متفاوتة بين الأساسات المتجاورة على فتحات قدرها (ل) فيجب ألا تزيد

الحركة المسموح بها عن (ل ÷ ٣٦٠).

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 ضغط المياه 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.

جـ) 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.

٣ ـ ٤ 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 ١٥ 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 ٨ 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 إقـامة نظام لتجميع وضخ المياه التي قد تتسرب إلى القبو.

٣ـ٥ الردميات

يستخدم في الردم تحت الأسـاسات وبلاطات الـدور السفلي مواد من نوع الردم الإنشائي (منتقى) طبقا لتصنيف المواصفات الأمريكية للطرق AASHTO رقم A - 1 أو A - 2 أو ما يعادلها. ويتـم الردم على طبقات لا يتجاوز سمك كل منهـا ٢٠سم، وتدك كل طبقـة بطريقة ميكـانيكية حتى تصل كثافتها إلى ٩٥٪ على الأقل من الكثـافة الجافة العظمى، والتي تقاس بطريقـة اختبار بـروكتور المعـدل، مع إجراء جميـع الاختبارات الميـدانية وتسجيل نتـائجها بـانتظام للتأكـد من جودة الـردم، وعلى أن يشرف على تنفيذ عملية الردم الإنشائي فني متخصص ذو خبرة بهذه الأعمال.

٣ـ٦ صرف المياه الزائدة

يتعين في حالة وجود مساحات مزروعـة ومروية على بعد خمسة أمتار أو أقل من الأساسـات إقامة نظـام صرف للمياه الزائدة (النظـام الفرنسي مثـلا) بحيث يتخلل طبقـات الردم، ويمكن تجميـع المياه المراد صرفهـا في حفرة وضـخهـا منها بواسطة مضـخـة أوتوماتيكيـة إلى قناة صرف أو أي نظـام آخر، وذلك إذا كـانت الخصائص الطبـوغـرافية للمـوقع لا تسمح بصرف بالميول.

قواعد تصميم وتنفيذ
الخزانات الأرضية للمياه
وبرك السباحة

١) أحكـــام عامـة :

أ) تطبق هذه القـواعد بجميع موادها على الخزانـات الأرضية للماء وبرك السبـاحة معا، ويشار إليهـا هنا وفيما يلي بـ (المنشـآت) وذلك عدا المواد التي يرد فيها اسم نوع منهما نصا، وقد وضعت هذه القواعد لتقليل التسربات إلى باطن الأرض.

ب) ينصح بأن تكون سعة خزانات المياه الأرضية ١٢ مترا مكعبا لكل فيلا أو مبنى مـؤلف من وحدتين سكنيتين لا تـزيد مسـاحة مبـانيها عن ٥٠٠ متر مـربع مع إضافـة ٣ متر مكعب لكل وحدة سكنيـة أو لكل ١٥٠ متراً مربعاً إضافية من مساحات المباني.

ج) تقدم مخططات هـذه المنشآت إلى أمانة مدينة الـرياض للنظر في إصدار الرخصة سواء كانت هذه المنشآت ستنفذ مع بقية عناصر المشروع في وقت واحد أو ستنفذ لاحقا.

٢) فحص تربة الموقع :

أ) يتم فحص التربـة في موقع المنشـآت بحفر ثـلاث حفر تجريبيـة بأعماق لا تقل عن مترين مـن سطح الأرض أو بعمق ٠,٥ تحت مستـوى الأساسات (أيهما أعمق) أو إلى منسوب الطبقـة الصخرية، وإذا كان هناك تفـاوت في ارتفاع مستـوى سطح الأرض توزع الحفـر التجريبيـة لتغطي مختلف المستويـات، ويجري اختبار كثافـة التربة على عينـات مأخوذة في عمق كل ٠,٥ متر في كل حفـرة، ويحدد عمـق الميـاه الأرضيـة إن وجـدت مقاسا من مستوى سطح الأرض.

ب) وإذا كانت هذه المنشآت جزءا من مشروع صغير محدود المساحة،

يكتفى بفحص التربة الخاصة بكامل الموقع، إلا إذا كانت هذه المنشآت واقعة على بعد أكثر من ١٠٠م من المبنى الرئيسي فينصح في هذه الحالة إجراء فحص تربة خاص بموقع هذه المنشآت.

ج) يقدم التقرير الخاص بنتائج فحص التربة في موقع المنشآت إلى أمانة مدينة الرياض مع وثائق المشروع الأخرى.

٣) الحفريات :

أ) يتم ضخ المياه الأرضية أثناء تنفيذ المنشآت إذا كان منسوب هذه المياه أعلى من مستوى قاعدة هذه المنشآت، على أن يصمم نظام ضخ المياه وصرفها بالاستعانة باستشاري متخصص في مجال الهيدروجيولوجيا أو الهندسة الجيوتقنية يتعهد بالإشراف على تنفيذ هذا النظام.

ب) تدك التربة التي تقام عليها الأساسات بطريقة جيدة قبل البدء في تنفيذها، مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفادي إلحاق أي ضرر مادي بالممتلكات العامة والخاصة المجاورة، واستعمال أنظمة لدعم التربة والمنشآت إذا دعت الضرورة، وتسوير الموقع.

٤) متطلبات التصميم :

أ) يراعى تصميم المنشآت بحيث تكون أرضياتها وجدرانها مانعة للتسرب، ويكون أداؤها سليما ومأمونا تحت تأثير الأحمال المتوقعة على المنشأة خلال عمرها الافتراضي مثل الضغط الأفقي للتربة وضغط المياه وغيرها، والحركة المتوقعة في التربة نتيجة لتلك الأحمال.

ب) يراعى في حالة وقوع البلاطة الأرضية للمنشأة تحت منسوب

المياه الأرضية أن تصمم لتكون قادرة على مقاومة ضغط المياه من الخارج والأحمال الأخرى في جميع حالات التحميل المتوقعة مع مراعاة أن تكون أرضياتها وجدرانها مقاومة ومانعة لتسرب المياه ومحمية من الداخل والخارج من التشقق وصدأ حديد التسليح، أو أن يعمل نظام لصرف المياه الأرضية حول موقع المنشأة من جميع الاتجاهات لضمان تصريف المياه المتسربة وأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انسداد نظام الصرف وتجمع المياه فيه، ويكفي في حالة الأخذ بالخيار الثاني عزل الوجوه الداخلية فقط للمنشأة.

ج) وعلى أية حال يتعين عند تصميم أية منشأة حاوية للمياه واقعة تحت سطح الأرض سواء كانت تحت منسوب المياه الأرضية أو فوقه، التأكد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع تسرب المياه منها بصورة قاطعة، ويجب أن توضح المخططات الهندسية الخاصة بالمنشأة منسوب المياه الأرضية المقرر أثناء التصميم، مع جميع تفاصيل نظام العزل المقترح.

٥) التنفيذ والاختبار :

أ) يستخدم في بناء هذه المنشآت الإسمنت المقاوم للكبريتات (الإسمنت نوع رقم (٢) أو نوع رقم (٥) حسب التصنيف الأمريكي - ASTM).

ب) تطلى جدران وأرضيات المنشآت بمادة الأبوكسي أو غيرها من المواد المستعملة لمنع تسرب المياه.

ج) توضع عوازل للمياه وقواطع لمنع التسرب بين جميع فواصل

البناء، كما تسد بإحكام جميع فتحات السباكة والفتحات المستعملة في التنفيذ.

ويراعى في جميع الأحوال ألا تكون المواد المستخدمة في العزل خطرة على صحة الإنسان.

د) تؤسس بلاطة الأرضية إذا كانت واقعة فوق منسوب المياه الأرضية بأكثر من متر، على طبقة من الركام المدكوك جيدا، وتوضع فوقها طبقة مانعة للرطوبة. أما إذا كانت بلاطة الأرضية واقعة تحت المنسوب المتوقع للمياه الأرضية أو قريبة منه فيجب تغطية هذه البلاطة وجميع الوجوه الخارجية للمنشأة بما لا يقل عن طبقتين من الأغشية العازلة المشبعة بالأسفلت.

هـ) يتم اختبار الطبقات العازلة في المنشأة بعد انتهاء تنفيذها وقبل الردم، وذلك بملء المنشأة بالماء لمدة ٤٨ ساعة، وعلاج أسباب أي تسرب أو رشح يتبين وجوده قبل البدء في الردم.

٦) السباكة :

أ) يركب صمام تحكم على جميع مواسير المياه بالقرب من نقطة دخول هذه المواسير إلى المنشأة، وتركب حنفية واحدة على الأقل في المطبخ على خط متصل مباشرة بشبكة التغذية من مياه المدينة دون الدخول في الخزان الأرضي أو الخزان العلوي للمياه، مع مراعاة حماية مياه الشرب من جميع مصادر التلوث المحتملة.

ب) يراعى في الخزان الأرضي للمياه ألا يقع تحت مواسير الصرف الصحي أو تحت مواسير مياه غير صالحة للشرب. ويزود الخزان الأرضي

للميـاه بغطاء محكم يمنع دخـول الميـاه أو أية مـواد أو شوائب للخـزان، ويصمم بحيث تسمح أبعاده بالدخـول داخل الخزان للصيانة. كما يزود الخط المغـذي للخزان بـالميـاه (الشكلين ١ و٢) بصمام تحكم ذي عوامـة داخل الخزان.

ج) تزود بركة السبـاحة بنظام متكامل لتدوير الميـاه مؤلف من نظام سحب المياه عن طريق قناة أو نقاط سحب، ووحدات ترشيح وتعقيم المياه مع مضخة خاصة بها، وعدد من نقـاط إعادة المياه إلى البركة. ويتم اختبار جميع المواسير ذات العلاقـة بالبركة تحت الضغط للتأكـد من عدم تسرب المياه من هـذه المواسير. ويمكن إفراغ البركة من المياه بضخهـا باستخدام مضخـة تدويـر المياه إلى غـرفـة تفتيش ومن ثم صرفها في نظـام الصرف الصحي.

٧) الردميـــات :

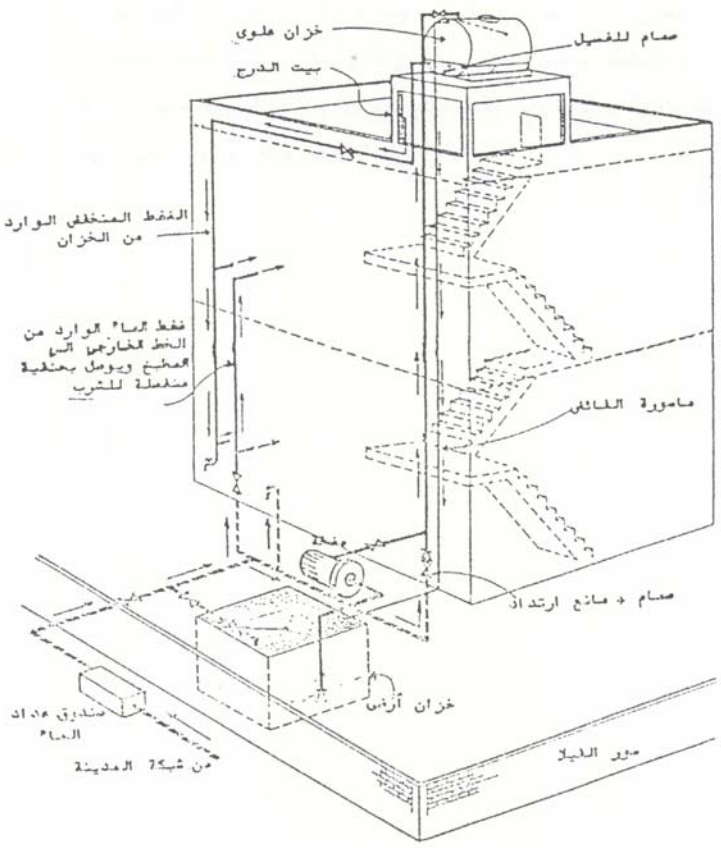
يستخدم في الردم حول المنشأة مواد من نوع الردم الإنشائي (منتقى) طبقا لتصنيف المواصفات الأمريكية للطرق AASHTO رقم A - 1 أو A-2 أو ما يعادلها.

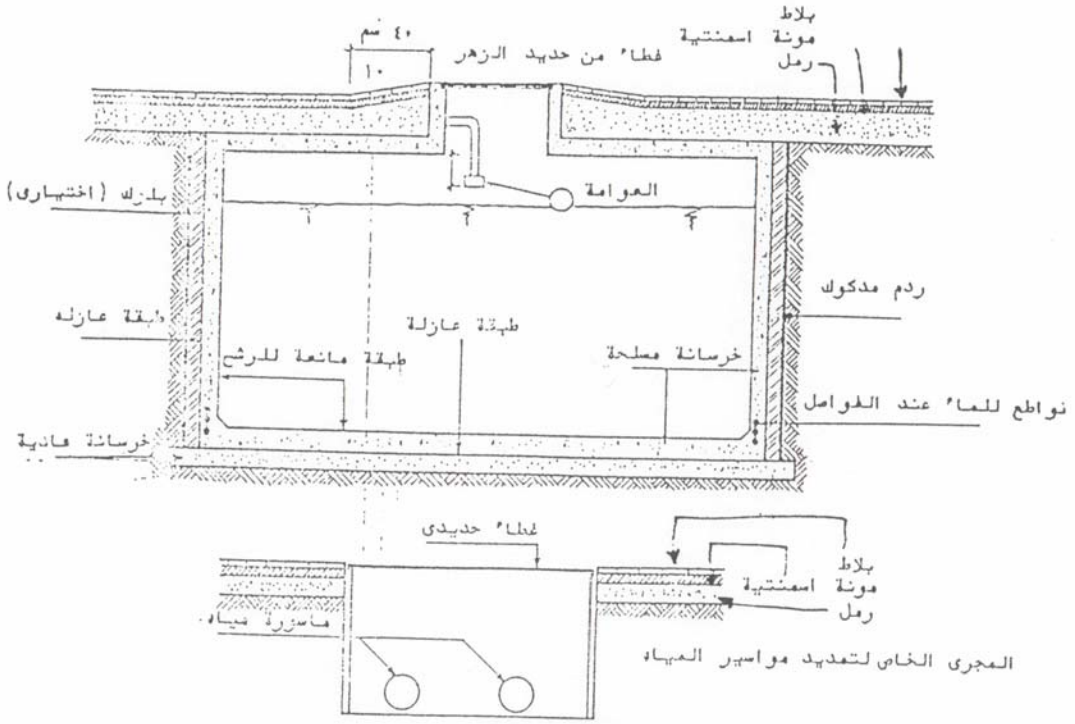
ويتم الردم على طبقات لا يتجاوز سمك كل منها ٢٠ سم، ويتم دك كل طبقة بطـريقة ميكانيكيـة حتى تحقيق كثافة لا تقل عن ٩٥٪ من الكثـافة العظمى الجافة، على أن تقاس هذه الكثافة بطريقة اختبار بروكتور المعدل. ويتعين أن يشرف على تنفيذ عملية الـردم فني متخصص ذو خبرة في هذه الأعمال. كما يتعين إجراء جميع الاختبـارات الميدانيـة اللازمـة للتأكد من جودة الردم وتسجيل نتائجها بانتظام.

٨) صـــرف الميـــاه الزائـــدة :

يقام نظام لصرف المياه يتخلل طبقات الـردم في حالة وجود مساحات مزروعة ومروية على بعد خمسة أمتار أو أقل من المنشأة، على أن يتوفر في هذا النظـام إمكانية صرف الميـاه بعيدا عن المبنى بإعطـائه الميل المناسب، وإذا تعـذر التصريف عن طـريق الميل بسبب الخصـائص الطبوغـرافيـة للموقع، يتم تجميع المياه في حفرة وضخها باستخدام مضخة أوتوماتيكية إلى قناة صرف أو أي نظام صرف آخر.

شكل ١ / نظام توزيع المياه العذبة لفيلا سكنية





شكل ٢ / مقطع عرضي يوضح تفاصيل خزان الماء الأرضي

طبع بشركة العبيكان للطباعة والنشر ـ الهاتف : ٤٩٨٣٣٩٢ ـ الرياض

الهيئة العليا

لتطوير مدينة الرياض

مركز المشاريع والتخطيط ص.ب ٩٤٥٠١ الرياض ١١٦١٤ المملكة العربية السعودية
هاتف ٤٨٨-٣٣٣١-١ (٩٦٦) فاكس : ٤٨٢-٩٣٣١-١ (٩٦٦)