هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
Saudi Geological Survey

دليل ضوابط واشتراطات حماية بئر زمزم وموارده المغذية

فبراير ٢٠٢٦

مركز دراسات و أبحاث زمزم

إصدار رقم (٢,٣)

المحتوى

تعريفات ١

مقدمة ٢

نطاق تنفيذ الضوابط والاشتراطات ٢

خريطة نطاق العمل بهذا الدليل ٣

الفصل الأول ٤

١,١ الضوابط والاشتراطات الخاصة بتنفيذ المشاريع الإنشائية ٤

٢,١ الضوابط والاشتراطات الخاصة باستخدام مواد العزل ٥

الفصل الثاني ٦

الضوابط والاشتراطات العامة لتنفيذ أعمال القطع الصخري ٦

الفصل الثالث ٧

الضوابط والاشتراطات لنوعية المياه المستخدمة في اعمال الري، وقيود استخدام الأسمدة الزراعية ٧

الفصل الرابع ٨

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتخزين مواد كيميائية خطرة أو سامة ٨

الفصل الخامس ٩

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتصميم وتنفيذ خطوط الصرف الصحي الرئيسية ٩

الفصل السادس ١٠

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتنفيذ مهاوي معدات حفر الانفاق (Launching Shafts) ١٠

تعريفات

ماء زمزم المبارك: ماء جوفي طبيعي يستخرج من بئر زمزم المباركة التي تقع شرق الكعبة المشرفة بمحاذاة الحجر الأسود يتم تغذيته من الخزان الجوفي لحوض وادي إبراهيم.

بئر زمزم المباركة: بئراً يدوية الحفر ذات أقطار مختلفة تتراوح من 1.46 إلى 2.20 متراً، تخترق الرواسب الوديانية لحوض وادي إبراهيم بعمق ١٣ متراً ثم تخترق طبقة الصخور بعمق ١٧,٥٠ متراً، ليكون إجمالي عمق البئر ٣٠,٥٠ متراً.

خزانات ماء زمزم: الخزانات بمختلف أنواعها التي يتم حفظ ماء زمزم داخلها من أجل توزيعها.

الحوض المائي: مساحة جغرافية تمثل وحدة هيدرولوجية طبيعية تحدها خطوط تقسيم المياه (Watershed divides)، وعند سقوط الأمطار تتجمع المياه السطحية الناتجة عنها لتتجه بفعل الميول والجاذبية إلى نقطة تصريف واحدة مشتركة، جزء بسيل كمياه سطحية وجزء منها يترشح إلى باطن الأرض ليغذي الخزان الجوفي وجزء منها يتبخر.

الخزان الجوفي: تكوين جيولوجي يتكون من طبقة أو عدة طبقات من الصخور أو الرواسب الفتاتية ذات مسامية ونفاذية كافيتين تسمحان بتخزين المياه وحركتها تحت سطح الأرض (Aquifer)، بحيث يمكن استخراج تلك المياه عبر الآبار أو العيون. وهناك عدة أنواع للخزان الجوفي منها على سبيل المثال (المحصور وغير المحصور وشبه المحصور).

وادي إبراهيم: وادي يبدأ من قمة جبل الطارقي في حي الخضراء ويتجه إلى الأسفل باتجاه الغرب والجنوب الغربي مروراً بالحرم المكي الشريف وبئر زمزم المباركة إلى أن يلتقي مع وادي العتيبية في حي جرهم، ويتكون من خزان جوفي تحت سطح الأرض ويعتبر المغذّي الرئيس لبئر زمزم المباركة.

وادي العتيبية: وادي يبدأ من حي العتيبية شمالاً ويتجه إلى الأسفل باتجاه الجنوب إلى أن يلتقي مع وادي إبراهيم في حي جرهم.

منطقة الحماية: منطقة تم تحديدها بعرض ٥٠٠ متر على كامل حدود حوض وادي إبراهيم وتعدّ حرماً للحوض.

حصاد الأمطار: تقنية تجميع مياه الأمطار الساقطة على أسطح المباني بهدف ترشيحها إلى الخزان الجوفي.

مقدمة

تم إعداد هذا الدليل من منطلق مهام ومسؤوليات هيئة المساحة الجيولوجية السعودية فيما يتعلق ببئر زمزم المباركة وموارده المغذية وفقاً لمقتضى برقية المقام السامي الكريم رقم ١١٣٠٥ بتاريخ ١٤٢١/٠٩/٠٩هـ، وذلك لحماية ماء زمزم في البئر المباركة وموارده المغذية بما يضمن المحافظة على التوازن الهيدروجيولوجي الكمي والنوعي للخزانات الجوفية المغذية واستدامتها على المدى البعيد.

عليه تم إصدار هذا الدليل والذي سيتم تحديثه وفقاً للمتطلبات التي تستدعي لذلك، ويجب على الجهات ذات العلاقة الالتزام بما جاء فيه، ومراجعة هذه الهيئة للاستفسار والتوضيح.

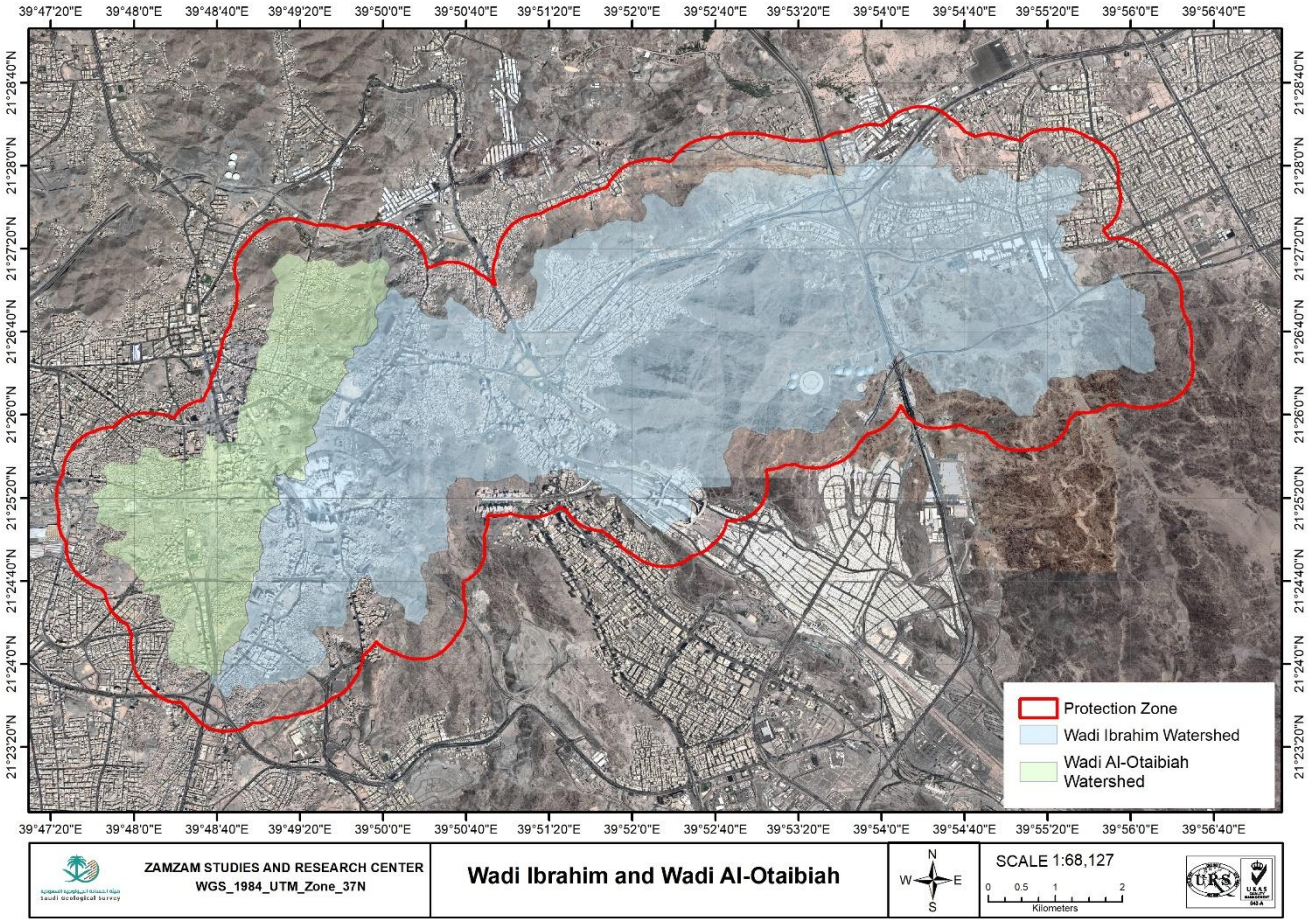
نطاق تنفيذ الضوابط والاشتراطات

١. الحوض المائي لوادي إبراهيم ومنطقة حمايته.

٢. الحوض المائي لوادي العتيبية.

خريطة نطاق العمل بهذا الدليل

النطاق المحدّد باللون الأحمر هو نطاق اهتمام هيئة المساحة الجيولوجية السعودية فيما يخص المحافظة على ماء زمزم وموارده المغذية، ويشمل الحوض المائي لوادي إبراهيم ومنطقة الحماية والحوض المائي لوادي العتيبية.



الفصل الأول

١,١ الضوابط والاشتراطات الخاصة بتنفيذ المشاريع الإنشائية

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته، وحوض وادي العتيبية.

- عدم التأسيس أو تنفيذ أي عناصر إنشائية تحت منسوب المياه الجوفية.
- تقديم دراسة جيوتقنية تبين الخواص الهندسية للتربة والصخور، ومنسوب المياه الجوفية في منطقة المشروع.
- عند الحاجة إلى تحسين أو استبدال التربة أسفل منسوب التأسيس أو أسفل منسوب المياه الجوفية للوصول إلى جهد التصميم المطلوب، فإنه يراعى أن تكون نوعية المواد المستخدمة من نفس الطبيعة الجيولوجية للمنطقة وخالية من الشوائب والملوثات ومتجانسة هندسياً وذات نفاذية مساوية أو أعلى من الطبقة المراد استبدالها وفق دراسة فنية معتمدة.
- عند الحاجة إلى نزح المياه الجوفية في موقع المشروع فإنه يترتب على ذلك تقديم خطة للضخ إلى هيئة المساحة الجيولوجية السعودية لاعتمادها، تحتوي على:
  - الفترة الزمنية المطلوبة.
  - معدل الضخ (م^{٣}/الساعة).
  - عدد ساعات الضخ خلال اليوم.
  - عدد المضخات المستخدمة وقدرتها وأماكن توزيعها في موقع المشروع.
- عند الحاجة إلى نزح المياه الجوفية في مواقع المشاريع الكبيرة فإنه يترتب على ذلك تقديم دراسة فنية لإعادة حقن المياه الى باطن الأرض تحتوي على أماكن حفر الامتصاص (Soakaway) وقدرتها الاستيعابية، بحيث تكون القدرة الاستيعابية لهذه الأماكن قادرة على ترشيح جميع كمية المياه المستخرجة.
- عدم ترك التجمعات المائية مكشوفة في موقع المشروع دون ردمها.
- تقديم دراسة تفصيلية لنظام حصاد مياه الأمطار لجميع المنشآت تتضمن:
  - حجم المطر المكافئ لـ ٣٠٪ من عاصفة مطرية معدل حدوث تكرارها ١٠٠ عام أو بما يعادل الحجم الكلي لعاصفة مطرية معدل حدوث تكرارها ٢٠ عام.

- توضيح عناصر نظام حصاد الأمطار في المشروع (الأنابيب الموصلة من الأسطح، فلتر ترشيح، خزان/خزانات تجميع وترشيح يكافئ حجم الكمية المستهدفة).
- التأكد من وضع الخزان/الخزانات فوق طبقة عالية النفاذية وفوق منسوب المياه الجوفية بسماكة تسمح بترشيح المياه المجمعة في الخزان/الخزانات إلى الطبقات تحت السطحية.

٢,١ الضوابط والاشتراطات الخاصة باستخدام مواد العزل

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته.

- عدم استخدام أي مواد عزل لها تأثير بيئي سلبي على جودة ونوعية المياه على المدى البعيد.
- يجب تقديم ما يثبت صلاحية تلك المواد من إحدى الجهتين: WRAS البريطانية أو NSF الأمريكية.

الفصل الثاني

الضوابط والاشتراطات العامة لتنفيذ أعمال القطع الصخري

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته، وحوض وادي العتيبية.

- تقديم تقرير جيوتقني يحتوي على:

❖ خريطة جيولوجية مع وصف كامل للوحدات الصخرية وتحديد التراكيب الجيولوجية بمقياس رسم ١:١٠٠٠ – ١:٢٥٠٠ يتناسب مع مساحة المشروع.

❖ التتابع الطبقي ومستوى المياه الجوفية.

❖ مستوى التأسيس.

❖ الخواص الهندسية للصخور مثل:

➢ تحديد قوة الصخر، درجة التجوية، معامل القص، المسامية، وجود المياه، نوع الصخر.

➢ تحديد الخواص الهندسية للفواصل وانواعها والاتجاهات الرئيسية لها ونطاقات القص.

➢ استمرارية الفواصل وامتدادها على طول القطع الصخري.

➢ مقدار اتساع الفواصل والشقوق الصخرية.

➢ درجة خشونة أسطح الفواصل الصخرية.

- عند القيام بأعمال القطع الصخري في مشاريع الأساسات المنفذة في المناطق الجبلية (حدود حوض وادي إبراهيم ومنطقة الحماية) ضرورة الحفاظ على جزء من طبقات الصخور المجوّاة (تحدّد سماكتها من قبل الهيئة) بهدف عدم التأثير المباشر على اتجاه سريان المياه الطبيعي في المنطقة واستدامتها.
- لا يسمح باستخدام المتفجرات المدنية في أعمال القطع الصخري، تحت مناسيب المياه الجوفية.
- اعتماد البناء على الميول الطبيعية وتنفيذ المصاطب في حال وجود مساحات كافية لذلك.

الفصل الثالث

الضوابط والاشتراطات لنوعية المياه المستخدمة في اعمال الرّي، وقيود استخدام الأسمدة الزراعية

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته.

- استخدام مصادر مياه نقية مثل مياه التحلية أو المياه الجوفية (من خارج حوض وادي إبراهيم) التي تحقق اشتراطات المواصفات السعودية لمياه الشرب غير المعبأة.
- في حال استخدام الأسمدة الزراعية والمبيدات الحشرية يجب أن تكون صديقة للبيئة ولا تحتوي على مواد سامة أو ضارة بما يضمن عدم تأثيرها سلباً على جودة ونوعية المياه الجوفية.
- اختيار النباتات المناسبة للبيئة المحلية والتي لا تستهلك كميات كبيرة من المياه.
- عزل أعمال التشجير في المنطقة المركزية المحيطة بالحرم المكي الشريف لتجنب تسرب أي مواد ضارة ناتجة عن استخدام الأسمدة الزراعية والمبيدات الحشرية لخزان المياه الجوفية.
- استخدام أدوات الترشيد عند الرّي مثل الري بالتنقيط والرشاشات للمسطحات الخضراء وتجنب الرّي بالغمر.

الفصل الرابع

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتخزين مواد كيميائية خطرة أو سامة

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته.

تخزين المواد الكيميائية الخطرة أو السامة يتطلب اتباع اشتراطات صارمة لضمان سلامة البيئة المحيطة ببئر زمزم وموارده المغذية، فيما يلي أهم الاشتراطات التي يجب مراعاتها عند تخزين هذه المواد:

- حظر تخزين المواد الكيميائية الخطرة أو السامة أو التعامل معها داخل نطاق دائري نصف قطره ٥٠٠ متر مركزه بئر زمزم المباركة كما في الخريطة المرفقة.
- عمل خطة تبين طرق درء أخطار تسرب المواد والاجراءات التي سيتم اتخاذها في حال تسرب أي منها.
- اشعار الهيئة بشكل فوري في حال اكتشاف أي تسرب من هذه المواد.
- تطبيق الاشتراطات العامة للدفاع المدني حول تخزين المواد الكيميائية الخطرة أو السامة، والحصول على ترخيص بذلك ساري المفعول. تطبيق أنظمة السلامة المعتمدة في هيئة المواصفات والمقاييس والجودة.

الفصل الخامس

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتصميم وتنفيذ خطوط الصرف الصحي الرئيسية

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته.

- التقيد بتنفيذ خطوط الصرف الصحي فوق منسوب المياه الجوفية بمسافة لا تقل عن ٥٠ سم.
- في حال تنفيذ الخطوط او بعضها ضمن رواسب الوادي واعلى من منسوب المياه الجوفية، فإنه يوصى بإنشاء عبارات خدمات (Box Culverts) بحيث يتم تمديد خطوط الصرف داخلها لعزلها ومنع تسرب أي مياه مستقبلاً داخل تلك الرواسب ووصولها الى الخزان الجوفي.
- في حال عدم إمكانية وضع الخطوط داخل عبارات خدمات، يجب التأكد من عدم تسريب الخطوط بشكل كامل وخصوصاً في مناطق الوصلات والانحناءات.
- في حال تطلب الأمر تنفيذ تلك الخطوط أسفل منسوب المياه الجوفية، يجب تمديد الخطوط خلال الطبقة الصخرية الصلبة التي تقع أسفل الخزان الجوفي حسب مناسيبها في المنطقة.
- استحداث نظام فعال لكشف التسربات على جميع الخطوط بشكل لحظي، وارسال المعلومات بشكل مباشر للجهات المعنية لاتخاذ الإجراءات المناسبة.
- التقيد بضوابط واشتراطات الهيئة لحفر مهاوي النزول (Shafts) -الفصل السادس- في حال تطلب الامر الحفر في الطبقة الصخرية الصلبة.
- ضرورة ان تكون الهيئة ضمن فريق الاشراف على تنفيذ المشروع، للتأكد من الالتزام بالتوصيات الفنية لضمان عدم التأثير على الخزان الجوفي لحوض وادي إبراهيم والمصادر المغذية لمياه زمزم المباركة.

الفصل السادس

الضوابط والاشتراطات الخاصة بتنفيذ مهاوي معدات حفر الانفاق (Launching Shafts)

نطاق التطبيق: حوض وادي إبراهيم ومنطقة حمايته، وحوض وادي العتيبية.

- لا يسمح بحفر مهاوي النزول (Shafts) في جزء رسوبيات الأودية في وادي إبراهيم أو وادي العتيبية، ويمكن تنفيذ المهاوي بداية من الجزء الصخري في منطقة الحماية أو خارجها.
- قبل البدء في تنفيذ مهاوي النزول يجب تقديم تصميم تفصيلي يوضح أماكن حفر تلك المهاوي وأعماقها وأبعادها والربط بينها وطريقة حفرها، ليتم دراستها من قبل الهيئة لإبداء الملاحظات والمرئيات ومن ثم اعتماد التصميم المقترح.
- تكون أبعاد مداخل المهاوي صغيرة قدر الإمكان بما يسمح بدخول المعدات والأجهزة المطلوبة لتنفيذ الأعمال.
- عند الحاجة إلى نزح المياه الجوفية في موقع المهوى فإنه يترتب على ذلك تقديم خطة للضخ إلى هيئة المساحة الجيولوجية السعودية لاعتمادها، تحتوي على:
  - الفترة الزمنية المطلوبة.
  - معدل الضخ (م٣/الساعة).
  - عدد ساعات الضخ خلال اليوم.
  - عدد المضخات المستخدمة وقدرتها وأماكن توزيعها في موقع المشروع.
- يجب إعادة حقن المياه المستخرجة في منطقة مختارة في المنطقة السفلى من الوادي قادرة على ترشيح المياه المنتجة بشكل كاف داخل حفر امتصاص (Soakaway) تجنباً لرجوع المياه الى حفرة المهوى مرة أخرى.
- عدم ترك التجمعات المائية مكشوفة في موقع المهوى دون ردمها .
- يجب إزالة الجدران الساندة لجوانب الحفر وخاصةً في أجزاء التربة حال الانتهاء من المشروع وإغلاق المهوى.
- عند غلق المهوى بعد انتهاء المشروع يجب استخدام نفس المواد الأصلية المستخرجة من الحفرة أو استخدام مواد ردم من نفس الطبيعة الجيولوجية للمنطقة.

هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
Saudi Geological Survey

للتواصل:

- ٩٢٠٠١٠٨٦١ – مركز دراسات وأبحاث زمزم (٤٣٤٣ - ٢٦٠٩ - ٢٠٤٨)
- business@sgs.gov.sa