

دليل كفاءة وترشيد المياه في المباني

في حال وجود أي تعارض أو اختلاف بين هذا الدليل وكود البناء السعودي، فإن المرجعية المعتمدة تكون لكود البناء السعودي، وتطبق أحكامه وألوياته في جميع الحالات دون استثناء

GUD-RS-GRA.1.2P

الإصدار الثاني 1446 هـ - 2025 م

المحتويات

2	المحتويات
4	الفصل الأول
4	مقدمة
5	تعريفات:
7	تمهيد:
8	تنويه:
8	التنظيمات واللوائح ذات العلاقة:
9	الأدوار والمسؤوليات:
10	الفصل الثاني
11	قياس استهلاك المياه:
11	تركيب عدادات استهلاك المياه
11	متطلبات العدادات:
13	الفصل الثالث
14	القائمة الإلزامية للكفاءة والترشيد
14	1. عزل الخزانات الأرضية:
15	2. استخدام الأكسسوارات والمنتجات المرشدة:
16	3. تركيب دائرة مغلقة بين الخزانات الأرضي والعلوي:
17	4. معدل تدفق المياه في الأنابيب:
17	5. معدل تدفق المياه في منطقة الاستحمام:
18	6. معدل تدفق المياه في الصنابير:
18	7. معدل تدفق المياه في المراحيض:
20	8. متطلبات الأجهزة المنزلية التي تستخدم المياه:
20	9. ري الحديقة المنزلية:
21	الفصل الرابع
22	القائمة الاسترشادية للترشيد:
22	1. الدائرة المغلقة بين سخان المياه والصنابير والدش:

23	تجميع مياه الأمطار:	2.
23	معالجة واستخدام المياه الرمادية:	3.
25	ري الحديقة المنزلية:	4.
26	المسابح المنزلية:	5.
27	الفصل الخامس	
27	عزل الخزانات الأرضية	
28	المجال:	1.
28	أهمية عزل الخزانات:	2.
28	أهم أنواع الخزانات:	3.
29	اشتراطات عامة لتنفيذ الخزانات:	4.
30	خيارات عزل الخزانات:	5.
40	اختبارات العزل للخزانات:	6.
41	الفصل السادس	
41	تقييم الاستهلاك والفحص الذاتي	
42	تقييم الاستهلاك:	
43	الفحص الذاتي للمباني:	
46	الفصل السابع	
47	القياس والتحقق:	
47	طرق القياس والتحقق:	
47	1. اختبار نظام إمدادات المياه:	
47	2. قياس معدل التدفق للصنابير:	
48	3. قياس معدل التدفق للمراحيض:	
48	4. عمليات التحقق والقياس الأخرى:	
48	خطوات تطبيق الدليل:	
48	المخالفات والجزاءات:	
49	المراجع:	
50	قائمة التحقق لدليل كفاءة وترشيد المياه في المباني	

الفصل الأول

مقدمة

تعريفات:

الوزارة: وزارة البيئة والمياه والزراعة.

المركز: المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه (مائي).

مائي: المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه.

الدليل: دليل تطبيق إجراءات ومتطلبات الترشيد.

الأمانة/البلدية: جهة تابعة لوزارة البلديات والإسكان ويقع الموقع في دائرة إشرافها ويناط بها متابعة إصدار التراخيص الإنشائية اللازمة.

كود البناء السعودي: مجموعة من الاشتراطات والمتطلبات، وما يتعلق بها من أنظمة ولوائح تنفيذية وملاحق تخص البناء والتشييد لضمان السلامة والصحة العامة وتحقيق الاستدامة.

المواصفة القياسية: وثيقة تحدد صفات السلعة، أو المادة، أو الخدمة، أو كل ما يخضع للقياس، أو أوصافها، أو خصائصها، أو مستوى جودتها، أو أبعادها ومقاييسها، أو متطلبات السلامة والأمان فيها.

البطاقة: بطاقة ترشيد استهلاك المياه.

الجهات الرقابية: هي الجهة/الجهات الحكومية ذات المهام الرقابية حسب اختصاصها والمسئولة عن تنفيذ أو متابعة تنفيذ اللوائح الفنية سواء كان في المنافذ الجمركية، أو الأسواق، أو المصانع.

جهات مسح السوق: هي الجهة/الجهات الحكومية المسئولة عن تنفيذ عمليات مسح السوق.

مسح السوق: الأنشطة والتدابير التي تتخذها سلطات مسح السوق؛ للتحقق من استيفاء المتطلبات المنصوص عليها في اللوائح الفنية ذات العلاقة.

المياه الرمادية: المياه الناتجة من مختلف الاستخدامات – باستثناء المياه الناتجة عن المراحيض- وتشمل المياه الناتجة من الاستحمام، أو أحواض غسيل اليدين، أو المطابخ، أو غسالات الصحون، أو أحواض غسيل الملابس، أو غسيل السيارات، أو غسيل الأرضيات، أو أحواض السباحة .

المياه السوداء: وهي المياه الناتجة من استخدام دورات المياه.

مياه الصرف الصحي: مياه ناتجة عن الاستخدام الحضري.

رخصة البناء: وثيقة مكتوبة يصدرها جهاز البلدية، وفق أحكام وإجراءات التراخيص البلدية ولائحته التنفيذية.

المصمم المعتمد: الشخص الطبيعي أو الاعتباري المرخص له من الجهة المعنية الذي يتعاقد معه المالك لعمل الدراسات والتصاميم بما يلبي احتياجاته وطلباته وفق الكود.

المقاول المنفذ: وهو الذي يقوم بتنفيذ وإنجاز العمل أو المشروع بنفسه كاملاً.

المالك: مالك المبنى أو الوحدة العقارية.

القائمة الإلزامية للترشيد: قائمة من الأدوات والإجراءات التي يجب أن يلتزم بها لترشيد استهلاك المياه.

القائمة الاسترشادية للترشيد: قائمة الأدوات والإجراءات التي يفضل أن يلتزم بها ولكنها غير ملزمة وذلك لرفع كفاءة وترشيد استهلاك المياه.

جهة التفتيش: جهة (طرف ثالث) مقبول من الجهة المختصة ومرخصة، للقيام بأعمال التفتيش.

المفتش: الشخص الطبيعي المرخص له والمعتمد من قبل الهيئة السعودية للمهندسين للقيام بأعمال التفتيش على المباني وفق الكود، المؤهل وفق لائحة المتطلبات العامة لتعيين جهات التفتيش والمفتشين لأعمال كود البناء السعودي.

التفتيش: فحص منتج، أو تصميمه، أو إجراء، أو إنشاءات، لتحديد مدى مطابقتها لمتطلبات الكود، أو متطلبات عامة بناءً على لائحة فنية أو مواصفة قياسية، وفق لمتطلبات الكود.

الاستخدام الخارجي للمياه: كل المياه المستهلكة خارج طوق المبنى. وتشمل امثلة الاستخدام الخارجي للمياه في المناطق التابعة لمالك العقار النوافير، وصنابير المياه الأمامية الموجودة بالقرب من المرآب أو على السطح، وأنظمة ري الحدائق.

خزانات المياه الأرضية: منشأ أرضي يستخدم لتجميع وتخزين وتغذية المبنى بالمياه الصالحة للشرب.

المواصفات القياسية SASO: المواصفات المعتمدة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

SBC: كود البناء السعودي.

GSO/SASO: المواصفات القياسية السعودية / الخليجية

BS: المواصفات البريطانية

EN: المواصفات الأوروبية.

ASTM: معايير الجمعية الأمريكية لأختبار المواد.

NSF International: منظمة الصحة العامة والسلامة.

ANSI: المعهد الوطني الأمريكي للمواصفات.

تمهيد:

يسر المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه، بناءً على جهوده في تحقيق الأهداف المنوطة به، أن يقدم هذا الدليل لرفع كفاءة استخدام المياه وترشيد استهلاكها؛ إذ تعدّ المملكة العربية السعودية من أكثر الدول التي تعاني من الإجهاد المائي، حيث تفوق كميات استخراج المياه العذبة فيها حجم الموارد المائية المتجددة، وتشهد نسبة استهلاك المياه في القطاع الحضري ارتفاعاً بمعدل نمو سنوي مركب بلغ 6%*، وهو ما يتجاوز معدل النمو في عدد السكان الذي يقارب 2%. هذا وقد بلغ استهلاك الفرد 284 لترًا/اليوم*. بينما حدّدت الاستراتيجية الوطنية للمياه لدى وزارة البيئة والمياه والزراعة نصيب الفرد من الاستهلاك بمقدار 150 لترًا/اليوم كمستهدف لعام 2030*.

وكنطاق لهذا الدليل، فإن أحكامه تطبق على أعمال التصميم والإنشاء والإضافة والتعديل للمباني. ويهدف هذا الدليل إلى ترشيد استهلاك المياه وفقاً لمعدلات استهلاك المياه المحددة فيه، وذلك حفاظاً على الموارد والاقتصاد الوطني ومكتسباته. كما يهدف إلى تخفيض التكاليف على المستهلك بتخفيض فواتير استهلاك المياه. ويتوقع أن يحقق تطبيق هذا الدليل العديد من الآثار على المستوى الوطني، كخفض الضغط على مصادر المياه فضلاً عن مساهمة هذا الدليل في خفض البصمة الكربونية للمملكة العربية السعودية عن طريق تخفيض الطلب المتصاعد على المياه المحلاة.

يحتوي هذا الدليل على قائمة أصحاب المصلحة وادوارهم، كما يوضح التنظيمات واللوائح ذات العلاقة التي استند عليها، ثم يوضح آلية قياس استهلاك المياه. كما يحتوي الدليل على قائمتين بهدف تحقيق كفاءة وترشيد المياه، القائمة الأولى هي القائمة الإلزامية للترشيد في المباني، وهي القائمة التي يجب الالتزام بتنفيذ جميع بنودها من الأدوات والإجراءات المهمة لرفع كفاءة وترشيد استهلاك المياه. والقائمة الثانية هي القائمة الاسترشادية للترشيد في المباني وهي القائمة التي يفضل أن يتم تطبيقها، ولكنها غير ملزمة، مع ملاحظة أن بعض بنودها ملزمة في حالات معينة تم ذكرها في موضعها. ثم يوضح الدليل إجراءات التحقق والقياس ثم خطوات تطبيق الدليل والعقوبات والمخالفات وقائمة المراجع.

نأمل أن يسهم هذا الدليل في تحقيق مستهدفات المملكة برفع كفاءة استخدام المياه وخفض استهلاكها وصولاً لتحقيق الاستدامة المائية.

* المصدر: الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030

تنويه:

تم إعداد هذا الدليل بشكل رئيسي وفق متطلبات ترشيد المياه في كود البناء السعودي، وبالذات الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001، والكود السعودي للتمديدات الصحية SBC 701، والكود السعودي العام SBC 201 والكود السعودي للمباني السكنية SBC1102 والكود السعودي للتربة والأساسات SBC 303. ولا يغني هذا الدليل عن الرجوع إلى كود البناء السعودي، وأي تعارض فيما بينهما (فيما عدا البنود التي لم ترد في الكود)، فإن نصوص الكود هي المرجع الأساسي.

التنظيمات واللوائح ذات العلاقة:

يصدر هذا الدليل تحقيقاً لمستهدفات رؤية المملكة 2030، التي تهدف إلى ضمان الاستفادة مستدامة من الموارد المائية، وتنفيذاً لقرار مجلس الوزراء رقم 710 بتاريخ 1441/11/9 هـ، بالموافقة على نظام المياه، والذي صدر به المرسوم الملكي رقم (م/159) وتاريخ 11/11/1441 هـ. ونص في المادة الأربعون على أنه "عند استخدام المياه لأغراض الري في الأنشطة الحضرية أو الزراعية، يجب استخدام أنظمة مرشدة لاستهلاك المياه". وفي المادة الحادية والأربعون التي نصت على أنه "على مستخدمي المياه الالتزام بالآتي: ترشيد استخدام المياه، وعدم هدرها، وعدم الإسراف في استخدامها، واستخدام الأدوات والأجهزة والأنظمة المرشدة والمطابقة للمواصفات القياسية السعودية المعتمدة" و "التقيد بأوجه الاستخدام والكميات المرخصة، وتمكين الجهات المعنية من إجراء عمليات القياس، والمراقبة".

كما أن هذا الدليل يستند إلى مجموعة من القرارات والأنظمة واللوائح والأدلة وهي كالتالي:

- تنظيم المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه الصادر بقرار مجلس الوزراء رقم (336) وتاريخ 20/6/1442 هـ.
- قرار مجلس الوزراء رقم 710 بتاريخ 1441/11/9 هـ، بالموافقة على نظام المياه،
- نظام المياه الصادر بالمرسوم الملكي رقم (م/159) وتاريخ 11/11/1441 هـ..
- نظام تطبيق كود البناء السعودي المعدل بالمرسوم الملكي رقم (م/15) وتاريخ 19/01/1441 هـ.
- اللائحة التنفيذية لنظام تطبيق كود البناء السعودي الصادرة بالمرسوم الملكي رقم (م/43) وتاريخ 26/04/1438 هـ ، والمعدل بالمرسوم الملكي رقم (م/15) وتاريخ 19/01/1441 هـ
- اللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO.

- كود البناء السعودي SBC.
- دليل إجراءات خدمات الرخص الإنشائية.
- لائحة المتطلبات العامة لتعيين جهات التفتيش والمفتشين لأعمال كود البناء السعودي.

الأدوار والمسؤوليات:

يتشارك المسؤولية في مهمة رفع كفاءة استخدام المياه وترشيد استهلاكها وتطبيق الأنظمة واللوائح ذات العلاقة، العديد من الجهات، ومنها (للمثال لا للحصر): المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه: إصدار أدلة الترشيد، وتحديثها حسب المتطلبات الفنية التي تحقق الكفاءة والترشيد.

شركة المياه الوطنية: قياس وجمع بيانات استهلاك المياه.

الهيئة السعودية للمهندسين: اعتماد الأشخاص الطبيعيين للقيام بأعمال التفتيش على المباني وفق الكود.

جهة التفتيش: القيام بأعمال التفتيش والتأكد من تطبيق الدليل.

الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO : تنظيم ومنح بطاقات ترشيد استهلاك المياه، والتحقق من الإيفاء بها. بالإضافة إلى وضع المواصفات القياسية للأدوات والمنتجات والطرزات.

الموردين والمصنعين: الإيفاء بمواصفات الكفاءة والترشيد حسب المواصفات الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO طبقاً لآخر تحديث.

جهات مسح السوق: تنفيذ عمليات مسح السوق للتحقق من أن المنتجات تستوفي المتطلبات المنصوص عليها في اللوائح الفنية ذات العلاقة.

وزارة البلديات والإسكان / البلدية/ إدارة الرخص: تبليغ المكاتب الهندسية بالدليل.

مالك المبني: الالتزام بتنفيذ بنود الدليل.

المصمم/الاستشاري/المكتب الهندسي/المقاول: مسؤولية مشتركة في تطبيق الدليل.

الفصل الثاني

قياس استهلاك المياه

قياس استهلاك المياه:

نصت المادة الثانية والأربعون من نظام المياه على أنه "على الوزارة والهيئة -كلٌ فيما يخصه- إخضاع جميع استخدامات المياه للقياس والمراقبة وفق أحكام النظام، والتأكد من تنفيذ ذلك بفاعلية إما مباشرة، أو عن طريق المرخص لهم". وبناءً عليها يجب العمل على ما يلي:

تركيب عدادات استهلاك المياه

1. يجب تثبيت عدادات المياه لمراقبة استهلاك المياه، واستخدام البيانات للتحقق من معدلات الاستهلاك.
2. يجب قياس استهلاك المياه، من أي مصدر، في المبنى أو موقع البناء بواسطة العدادات. ويجب قياس كل مصدر للمياه الصالحة للشرب، ويجب تركيب عدادات المياه وفق متطلبات الكود السعودي للتمديدات الصحية SBC701، ولأغراض البند 701-2-1 فكل عداد مشار إليه في الجدول 701.2.1 من الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001، يجب أن يكون قادراً على توصيل بيانات استهلاك المياه عن بعد، أو على الأقل قادراً على توفير بيانات يومية، مع القدرة على تخزين بيانات إلكترونية والقدرة على إصدار تقارير عن استهلاك المياه اليومي والشهري والسنوي.

استثناء: لا يطلب القياس بالعدادات لأنظمة مرشحات مقاومة الحريق المثبتة وفق البند 903.3 من الكود السعودي للحماية من الحرائق SBC801.

متطلبات العدادات:

- يجب أن تفي جميع العدادات المتطلبات التالية:
1. أن يكون لديها منافذ بيانات متاحة للاتصال بجهاز المراقبة الذكية.
 2. يجب توفير العدادات للمباني السكنية متعددة الوحدات:
 - عداد مياه واحد لكل وحدة سكنية.
 - عداد مياه واحد للاستخدام الخارجي للمياه في منطقة الخدمات الخاصة بالمبنى.
 3. يجب توصيل جميع عدادات المياه بنظام الحصول على البيانات ومراقبتها والذي يتميز بقدرته على الاتصال عن بعد، حيث يتم التعامل مع جميع البيانات بسرية.
 4. يجب أن يوفر نظام مراقبة البيانات استهلاك المياه على مدار الساعة، واليوم، والاسبوع، والشهر، والسنة لكل عداد، وأن يتميز بقدرات تسجيل لمقارنة مستويات الاستهلاك بالبيانات السابقة.

5. يجب أن يكون النظام قادراً على تحذير شاغلي (الوحدة/العقار) من مستويات الاستهلاك العالية غير العادية.

الفصل الثالث

القائمة الإلزامية للكفاءة والترشيد

القائمة الإلزامية للكفاءة والترشيد

القائمة الإلزامية لترشيد المياه هي قائمة الأدوات والإجراءات التي يجب أن يلتزم بها المصمم والمنفذ والمالك، وتعتبر إلزامية نظراً لأثرها الكبير في ترشيد المياه، فضلاً عن سهولة تنفيذها وتوافر سلسلة الإمداد لها. وفي هذا الدليل يجب أن يلتزم المصمم والمنفذ والمالك بتنفيذ الإجراءات التالية لترشيد المياه:

1. عزل الخزانات الأرضية:

1.1. تطبيق عزل خزانات المياه الأرضية وفقاً لما ورد في الفصل الخامس من هذا الدليل.

1.2. يجب مراعاة المواصفات المرجعية التالية مع التأكد من تطبيق أحدث إصدار من المواصفة المرجعية بما في ذلك أي تعديلات:

جدول 1 : جدول المواصفات المرجعية التي يجب مراعاتها في عزل الخزانات الأرضية

اسم المواصفة	رقم المواصفة
• خزانات المياه المصنوعة من البولي إيثيلين المشكّلة بالدوران	SASO-GSO-1831:2022
• خزانات المياه المشكّلة من البلاستيك المسلح بالألياف الزجاجية	SASO-GSO-2450 EN 13280/11-2001
• الدهانات والورنيشات -طلاء الايبوكسي الخالي من المذيبات لخزانات وأنبيب مياه الشرب	SASO-GSO -2594:2021
• خزانات مياه الشرب الأفقية المصنوعة من راتنجيات البوليستر و المقواة بالألياف الزجاجية	SASO-826:1994 EN 13280/11:2001
• خزانات مياه الشرب المصنوعة من المواد البلاستيكية المدعمة بالألياف الزجاجية مع راتنجيات البوليستر للتطبيقات تحت سطح الأرض	SASO-GSA-2443:2014
• تبطين خزانات المياه الخرسانية	GSO 2311: 2013
• مكونات نظام مياه الشرب -التأثيرات الصحية	NSF 61
• طريق الاختبار القياسية للسماكة الاسمية للأرض التركيبية	ASTM D 5199
• طرق الاختبار القياسية للكثافة والثقل النوعي (الكثافة النسبية)	ASTM D 792
• المنتجات غير المعدنية للاستخدام عند ملامسة المياه المعدة للاستهلاك الآدمي	EN 1186-1

1.3 اشتراطات لعزل الخزانات الأرضية:

- يجب الالتزام باشتراطات عزل الخزانات الأرضية الواردة في الفصل الخامس ومن أهمها:
- إصلاح جميع التشققات والعيوب التي تؤثر على كفاءة مواد العزل قبل البدء بعملية العزل الداخلي، وتكون بصفة عامة في الحالة التي تتطلبها الشركة المصنعة لمواد العزل.
- في الخزانات الجديدة يجب أن يتم تنفيذ عزل خارجي مناسب وعزل داخلي ملائم لمياه الشرب بالإضافة إلى تركيب شرائح من PVC عند الفواصل الانشائية بعرض لا يقل عن 25 سم.
- إجراء كشف دوري على الخزان للتأكد من سلامتها إنشائياً وصحياً.

2. استخدام الاكسسوارات والمنتجات المرشدة:

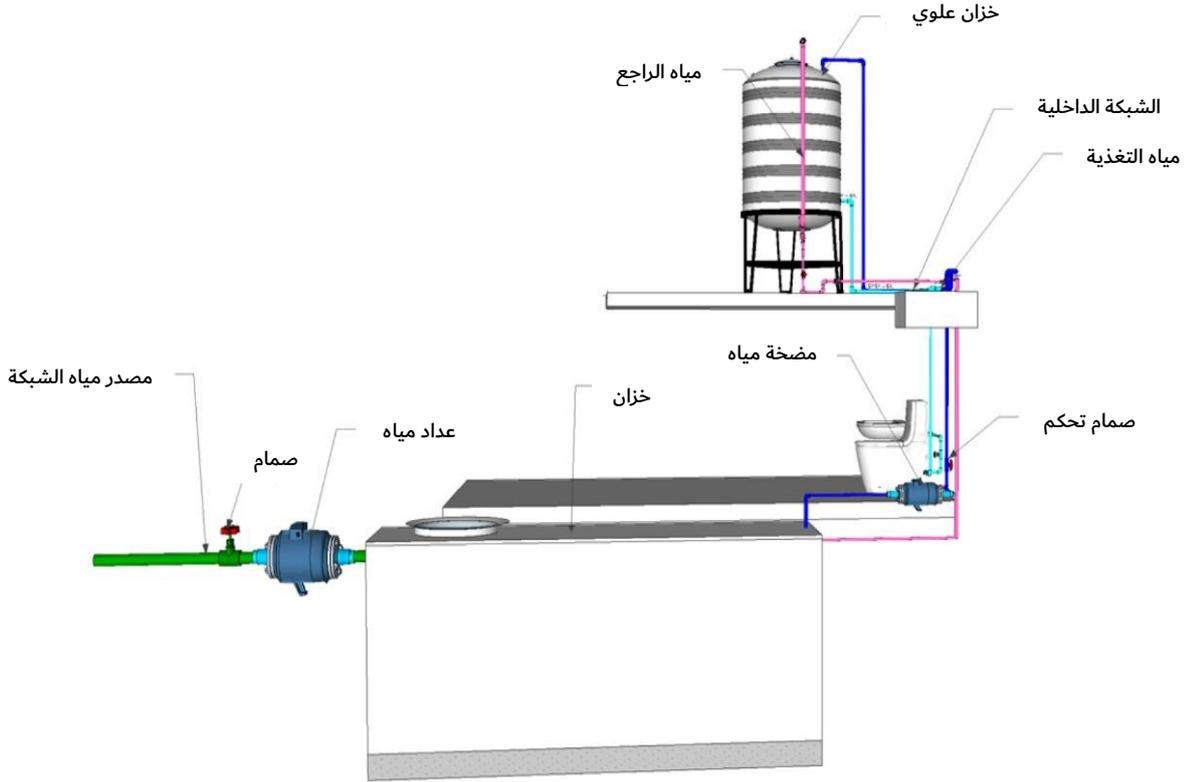
- 2.1 يجب الالتزام باستخدام الاكسسوارات والمنتجات المرشدة والحاصلة على فئة (أ) أو (ب) كحد أدنى، في بطاقات ترشيد استهلاك المياه، طبقاً للائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادر من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO. والشكل التالي يوضح الملصق الذي يبين كفاءة المنتج في ترشيد المياه:



شكل 1 : بطاقة ترشيد استهلاك المياه الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (SASO)

3. تركيب دائرة مغلقة بين الخزان الأرضي والعلوي:

3.1 يجب أن يتم تصميم وتنفيذ دائرة مغلقة بين الخزان الأرضي والعلوي، وذلك بهدف إعادة المياه إلى الخزان الأرضي في حال عطل العوامة في الخزان العلوي. والشكل التالي يبين نموذج لتصميم الدائرة:



شكل 2: رسم الدائرة المغلقة بين الخزان الأرضي والعلوي

ملاحظة:

هذا الشكل استرشادي، حيث يمكن تحقيق الدائرة المغلقة بتصاميم أخرى حسب تقدير المكتب الهندسي المصمم.

4. معدل تدفق المياه في الأنابيب:

- 4.1 يجب أن تكون معدلات التدفق في الأنابيب مطابقة للجدول رقم 604.3 والجدول 604.5 من الكود الصحي SBC 701.
- 4.2 يجب أن يراعى في أحجام الأنابيب أن تكون مطابقة للقسم 702.7.1 أو القسم 702.7.2 من كود البناء الأخضر SBC1001.

5. معدل تدفق المياه في منطقة الاستحمام:

- 5.1 يجب أن تكون معدلات التدفق في جميع التركيبات في منطقة الاستحمام مطابقة لللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادر من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، وللجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي، والتي حددت معدلات التدفق التالية:

جدول 2 : جدول المعدلات القصوى لتدفق المياه في حجرات الاستحمام

نظام الدش	أقصى معدل للتدفق
الدش ذو المنفذ الواحد / أو الدش ذو المنافذ المتعددة التي تعمل في وقت واحد	يجب ألا يتجاوز معدل التدفق المشترك من جميع منافذ مياه الدش القدرة على العمل في وقت واحد بما في ذلك أنظمة الأمطار والشلالات وبخاخات الجسم والنفاثات 9.5 لتر / دقيقة

* المصدر: اللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه والكود الصحي (SBC 701)

- 5.2 يجب أن تفي تركيبة صمامات البانيو والدش بمتطلبات البند 702.2 من الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001.

6. معدل تدفق المياه في الصنابير:

6.1 يجب أن تكون معدلات التدفق في الصنابير مطابقة للائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادر من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، وللجدول 702.1 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي، والتي حددت معدلات التدفق التالية:

جدول 3 : جدول المعدلات القصوى لتدفق المياه في للصنابير

معدلات الحد الأقصى للتدفق (لتر/دقيقة)	الأصناف	
1.9	خلاطات دورات المياه العامة	خلاطات
5.7	خلاطات دورات المياه الخاصة	
8.3	خلاطات المطبخ	
8.0	الشطاف اليدوي	

* المصدر: اللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه والجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701)

6.2 يجب أن ينغلق الشطاف اليدوي او توماتيكيا عند توقف الضغط عليه باليد.

ملاحظة:

بشكل عام في جميع تصميمات السباكة يجب الحذر عند استخدام أي ليات او شطافات من حدوث تدفق عكسي يؤدي الى تلوث مياه الشبكة في الشبكة في المنزل عند وجود ضغط سلبي في الشبكة مثل القاطع الميكانيكي او قاطع التفريغ أو الفجوة الهوائية.

7. معدل تدفق المياه في المراحيض:

7.1 يجب أن تكون معدلات التدفق في جميع التركيبات مطابقة للائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادر من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، وللجدول 702.1 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي، والتي حددت معدلات التدفق التالية:

جدول 4 : جدول المعدلات القصوى لتدفق المياه في المراحيض (* المصدر: اللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه والجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701))

1. المراحيض ذات التدفق الثنائي/الأحادي:

معدل الحد الأقصى للتدفق (لتر/عملية طرد)	الاصناف		المنتجات
3.5	S trap	Single flush التدفق الاحادي	المراحيض ذات التدفق الثنائي/ الاحادي
4.5	P trap		
3.5 عند حساب معدل الاستهلاك اليومي بالمعادلة $(f+(5 \times l))/6$	S trap	Dual flush التدفق الثنائي	
4.5 عند حساب معدل الاستهلاك اليومي بالمعادلة $(f+(5 \times l))/6$	P trap		

2. صناديق طرد المراحيض الشرقية:

معدل الحد الأقصى للتدفق (لتر/عملية طرد)	المنتجات
6.0	صناديق طرد المراحيض الشرقية

3. مبولة بنظام التدفق:

معدل الحد الأقصى للتدفق (لتر/عملية طرد)	المنتجات
1.9	مبولة بنظام التدفق

8. متطلبات الأجهزة المنزلية التي تستخدم المياه:

- 8.1 يجب أن تفي غسالات الملابس بمتطلبات المواصفة القياسية السعودية SASO 2885:2018 "غسالات الملابس الكهربائية- متطلبات الأداء للطاقة والماء ومتطلبات البطاقات" الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.
- 8.2 يجب أن تفي غسالات الأطباق بمتطلبات المواصفة القياسية السعودية SASO 3029:2023 "غسالات الأطباق الكهربائية- متطلبات الأداء للطاقة والماء ومتطلبات البطاقات" الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.
- 8.3 يجب أن تفي آلات صنع الثلج بمتطلبات 702.5.2 من الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001، من ناحية استهلاك المياه.
- 8.4 يجب ألا تستهلك آلات الطبخ بالبخار ما يزيد عن كميات المياه المحددة بالجدول 609.2.3 من الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001.

ملاحظة:

القائمة 8 (من 8.1 إلى 8.4) ليست متطلب للحصول على شهادة التشغيل، ولكن يجب على شاغلي المبنى الالتزام بها عند شراء الأجهزة المنزلية، والتأكد من مطابقتها مع أحدث إصدارات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

9. ري الحديقة المنزلية:

- 9.1 عند وجود حديقة منزلية، يجب استخدام أنظمة الري بالتنقيط في جميع نقاط الري.

الفصل الرابع

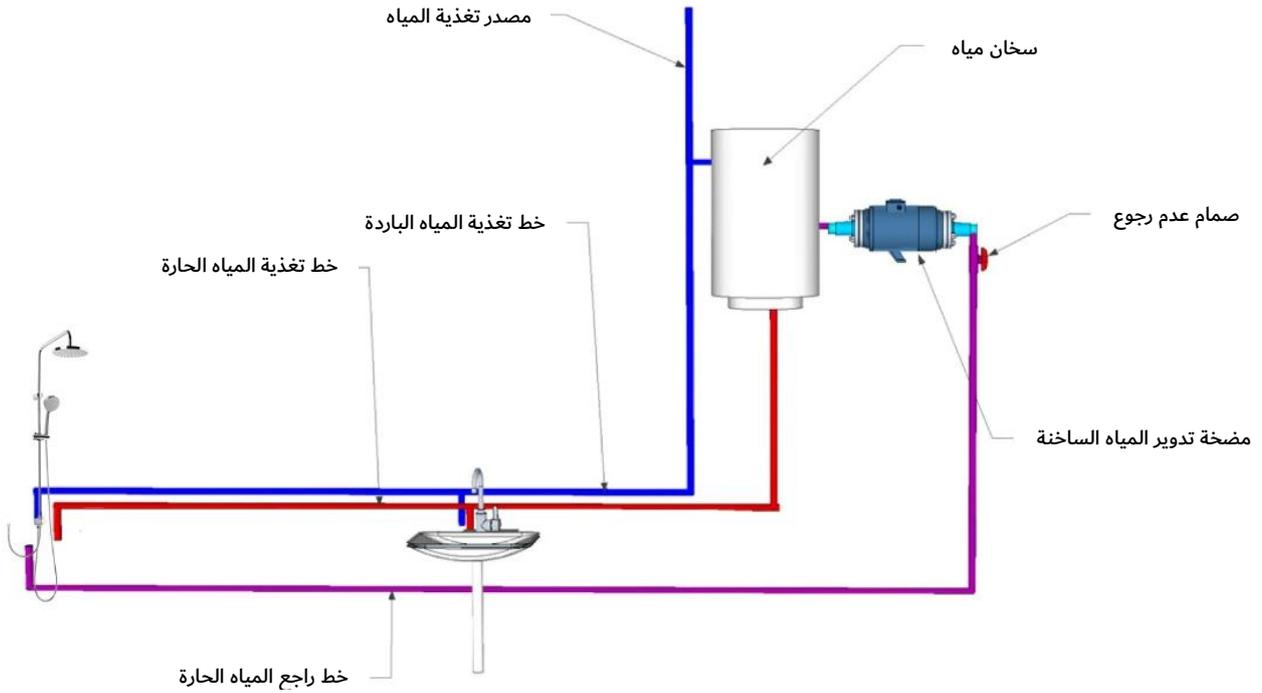
القائمة الاسترشادية للكفاءة والترشيد

القائمة الاسترشادية لترشيد:

القائمة الاسترشادية لترشيد المياه هي قائمة الأدوات والإجراءات التي يفضل أن يلتزم بها ولكنها غير ملزمة، رغم أن لها أثر في رفع كفاءة وترشيد استهلاك المياه إلا أن أثرها أقل من القائمة الإلزامية. وفي هذا الدليل يفضل أن يلتزم المصمم والمنفذ والمالك بتنفيذ الإجراءات التالية لترشيد المياه:

1. الدائرة المغلقة بين سخان المياه والصنابير والدش:

1.1 يفضل استخدام تقنية الدائرة المغلقة بين الصنابير وسخان المياه وذلك لإعادة المياه الباردة إلى السخان بدلاً من هدرها أثناء انتظار وصول المياه الساخنة إلى الصنبور. وفي الصورة التالية مثال للدائرة المغلقة بين سخان المياه والصنابير:



شكل 3 : نموذج للدائرة المغلقة بين سخان المياه والصنابير

2. تجميع مياه الأمطار:

- 2.1 توفر المياه المجمعة من الأمطار مصدراً إضافياً للمياه، وخاصة في المناطق المطيرة، وتؤدي معالجة واستخدام مياه الأمطار المجمعة إلى رفع كفاءة وترشيد استخدام المياه.
 - 2.2 يجب أن يفي نظام تجميع مياه الأمطار لمتطلبات الفصل 13 من الكود الصحي (SBC 701).
 - 2.3 يتم جمع مياه الأمطار من أسطح المباني فقط ويحضر جمعها من الأرض أو مواقف السيارات أو أسطح المشاة إلا في حالات محدودة عند استخدامها لري المزروعات بعد استبعاد الشوائب عنها.
 - 2.4 يجب اختبار جودة المياه والتأكد من استيفاء معايير جودة مياه الواردة في الجدول 1303.15.8 من الكود الصحي (SBC 701).
- تستخدم مياه الأمطار المجمعة لري الحدائق أو لغسيل السيارات.

3. معالجة واستخدام المياه الرمادية:

- 3.1 توفر أنظمة معالجة المياه الرمادية حلاً مناسباً للمنازل عالية الاستهلاك المائي، وتؤدي معالجة واستخدام المياه الرمادية إلى رفع كفاءة وترشيد استخدام المياه.
- 3.2 يجب الحصول على أنظمة معالجة المياه الرمادية من موردين مصرح لهم رسمياً ببناء وتركيب وتعديل هذه الأنظمة.
- 3.3 يحظر استخدام ناتج مياه صرف المطبخ ومياه غسالات الصحون على خزان المياه الرمادية نظراً لاحتوائها على دهون وزيوت وبقايا أطعمته.
- 3.4 يجب أن يفي نظام معالجة المياه الرمادية لمتطلبات الفصل 13 من الكود الصحي (SBC 701).
- 3.5 يجب أن تفي المياه المعالجة بمواصفات ومعايير المياه الناتجة من محطات معالجة المياه الرمادية الواردة في "المعايير والمواصفات لأنواع المياه" والمستند على نظام المياه.
- 3.6 تتطلب معالجة المياه الرمادية إنشاء شبكتين لتصريف مياه الصرف الصحي، الأولى خاصة بتصريف المياه الرمادية، حيث تجمع في خزان أرضي لمعالجتها ومن ثم إعادة تدويرها في صناديق الطرد والزراعة المسموح بها حسب نظام المياه، والشبكة الثانية خاصة بتصريف المياه السوداء.

- 3.7 يجب توفير خزان خاص بتجميع المياه الرمادية المعالجة وكذلك مياه تصريف أجهزة التكييف والتي يتم ضخها بعد ذلك عبر شبكة تغذية خاصة بصناديق الطرد والزراعة المسموح بها حسب نظام المياه.
- 3.8 يجب أن تكون خزانات التجميع معتمدة لمنع تكون الطحالب حسب اشتراطات الكود الصحي SBC 701.
- 3.9 يجب أن تكون أنابيب المياه الرمادية بلون مختلف عن أنابيب مياه الشرب (يستخدم اللون الرجواني).
- 3.10 يجب تصميم النظام بحيث يمكن استخدام شبكة المياه الصالحة للشرب في حال تعطل نظام المياه الرمادية.
- 3.11 يجب الاحتفاظ بالمياه المعالجة غير الصالحة للشرب في خزانات التجميع لمدة اقصاها 24 ساعة، كما تحددتها المادة 1302-6 من الكود الصحي.
- 3.12 يراعى في تصميم حجم خزان التجميع أن لا تزيد سعته عن 120% كحد أقصى من استخدامات المياه الرمادية اليومية، ويمكن الاستعانة بالجدول الاسترشادي التالي:

سعة خزان التجميع المقترحة كحد أقصى	الحاجة اليومية من المياه الرمادية
1.2 متر مكعب	1 متر مكعب
2.4 متر مكعب	2 متر مكعب
س + (0.2 س) متر مكعب	س متر مكعب

يتم تصريف الفائض أو الزائد عن الحاجة إلى شبكة الصرف الصحي. كما هو موضح في الشكل رقم 5.

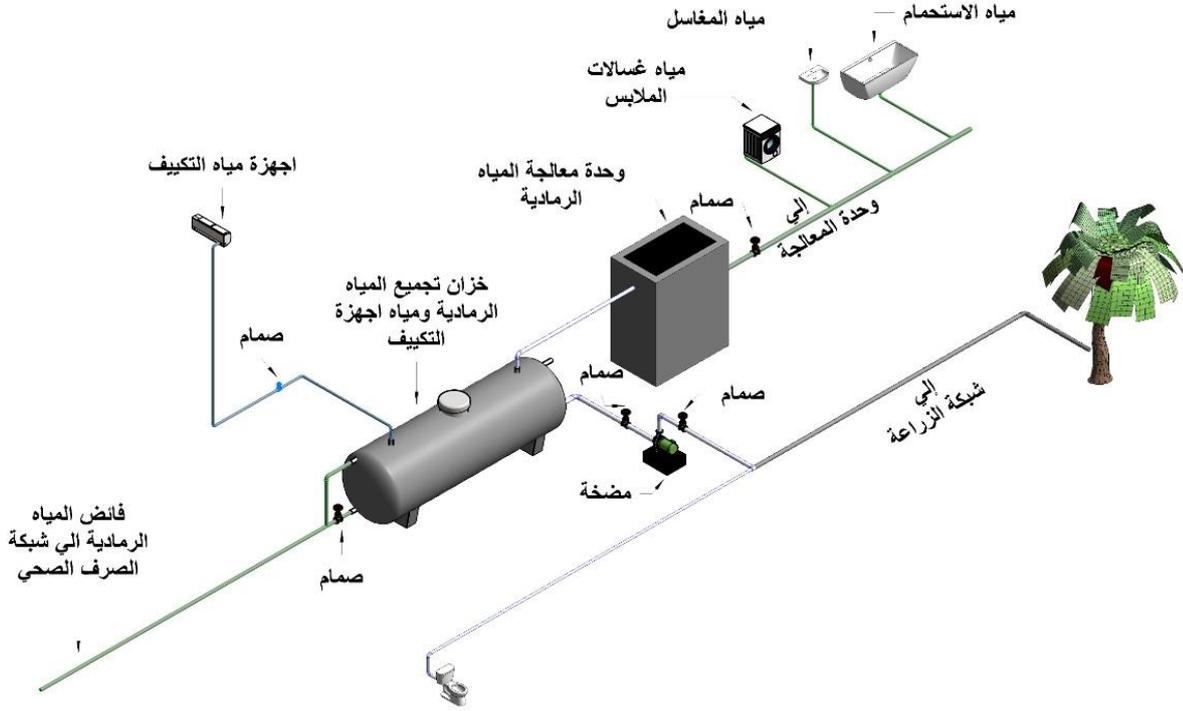
4. ري الحديقة المنزلية:

4.1 عند وجود حديقة منزلية، يتم استعمال شبكة التنقيط المرشدة، كما يفضل أن تتم استعادة المياه المكثفة الناتج من أنظمة التكييف وإعادة استعمالها في ري الحديقة، كما في الشكل 4.

4.2 للحدائق المنزلية الكبيرة ذات الاستهلاك العالي للمياه، يتم تركيب نظام لمعالجة المياه الرمادية يتناسب حجمه مع حجم الاستهلاك، ويتم تنفيذ البنود الخاصة باستخدام المياه الرمادية الواردة أعلاه.



شكل 4: رسم توضيحي لنظام تجميع المياه المكثفة من أجهزة التكييف



شكل 5 : مخطط نظام معالجة واستخدام المياه الرمادية والمكثفة من أجهزة التكييف

5. المسابح المنزلية:

- 5.1 استخدام أغطية المسابح لتقليل التبخر.
- 5.2 والتحقق من عدم وجود تسربات في نظام المسبح.

الفصل الخامس

عزل الخزانات الأرضية

1. المجال:

يطبق هذا الفصل على الخزانات الخاصة لتجميع مياه الشرب التي يتم إنشاؤها في المنازل والعقارات والمجمعات أو الوحدات السكنية، المنفذة وفقاً لمتطلبات كود البناء السعودي والاشتراطات الفنية بالموصفات القياسية السعودية / الخليجية، وبحجم يتوافق مع متطلبات المستخدمين من هذه المنشأة، ولا يشمل الخزانات العامة.

2. أهمية عزل الخزانات:

تعد أعمال عزل الخزانات ذات أهمية عالية للأسباب التالية:

- الحفاظ على المياه من الهدر وترشيد استهلاكها.
- المحافظة على أساسات المباني والعقارات من التضرر بسبب تسرب المياه إلى مواد التسليح.
- المحافظة على الطرق المجاورة للخزانات من التضرر بسبب تسرب المياه وتأثيرها على التربة (الدفان).
- المحافظة على المياه من التلوث نتيجة تسرب المياه من وإلى الخزانات الأرضية.
- تخفيض العبء الاقتصادي على المستهلك بخفض كمية استهلاك فواتير المياه.

3. أهم أنواع الخزانات:

1. الخزانات الأرضية من الخرسانة المسلحة المنفذة بالموقع (وهي الأكثر شيوعاً) أو مسبقة الصنع والمعزولة من الداخل والخارج . حسب خيارات العزل الواردة بهذا الدليل، وأن تكون الخزانات الخرسانية مصممة وفقاً للفصل السادس (A) من كود المباني السكنية التي لا تزيد عن ثلاثة أدوار أما الخزانات التي سعتها أكبر فتصمم حسب ACI 350
2. الخزانات الأرضية من المواد الصناعية غير الضارة بصحة الإنسان (الفيبرجلاس . البولي إيثيلين عالي الكثافة ... إلخ) مسبقة الصنع.

4. اشتراطات عامة لتنفيذ الخزانات:

1. يكون موقع الخزان نظيفاً وغير معرض للانغمار بالمياه أي كان مصدرها وبعيداً عن الروائح الكريهة والدخان والأتربة والملوثات.
2. يجب أن تكون جميع الأسطح المطلوب عزلها خالية من الرطوبة ويجب إزالة جميع رواسب الأسمنت والزيوت وعيوب الأسطح قبل التنفيذ، ويجب التأكد من أن الاسطح نظيفة وجافة وخالية من الغبار، وإصلاح جميع التشققات والعيوب التي تؤثر على كفاءة مواد العزل قبل البدء بعملية العزل الداخلي، وتكون بصفة عامة في الحالة التي تتطلبها الشركة المصنعة لمواد العزل.
3. يجب أن تكون كل الوجوه الداخلية (بما فيها الوجه العلوي ورقبة الخزان) لمنشأ حفظ المياه معزولة ضد الماء.
4. يمنع وجود منشأ التخزين تحت أنابيب الصرف الصحي أو المياه غير الصالحة للشرب.
5. في الخزانات الجديدة يجب أن يتم تنفيذ عزل خارجي مناسب وعزل داخلي ملائم لمياه الشرب بالإضافة إلى تركيب شرائح من PVC عند الفواصل الانشائية بعرض لا يقل عن 25 سم.
6. يجب أن تكون جميع مواد العزل الداخلي معتمدة ضد السمية وحاصلة على شهادة (WRAS) والخاصة بملائمة المادة للتلامس مع مياه الشرب، وأن يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكوّنات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
7. أن يكون الخزان معزولاً عزلاً مائياً محكم لمنع تسرب الماء من أو إلى الخزان أو اختلاط الماء بمصادر أخرى خارجية (وفق التفصيل الوارد بهذا الدليل).
8. معالجة أجزاء الخزان المصنوعة من الحديد أو الصاج بمادة مانعة للصدأ بشرط أن تكون هذه المادة خالية من المواد السامة، ولا تؤثر على خواص الماء أو صحة المستهلك.
9. يتم تنفيذ اعمال العزل بواسطة فني مرخص ومؤهل من الشركات المصنعة لمادة العزل، كما يجب اتباع إرشادات الشركة المصنعة بدقة.
10. أن يكون موقع الخزان في مكان يسهل الوصول إليه عند الصيانة والنظافة.
11. أن تتوفر فتحات مناسبة للتعبئة والغسيل.
12. يجب أن تكون الخزانات الأرضية في المناطق المعرضة لخطر الفيضانات مثبتة لمنع التعويم، أو الانهيار أو الحركة الجانبية الناتجة عن الأحمال الهيدروستاتيكية.
13. يجب أن يخضع تصميم منشآت تخزين المياه تحت الأرض وتشبيدها لمتطلبات (SBC 304) ولمتطلبات الهندسة البيئية للمنشآت الخرسانية (ACI 350)، حسب قابلية تطبيق ذلك.
14. يراعى عند تصميم الخزان سهولة إزالة الرواسب عند غسل الخزان وتعقيمه، وذلك عن طريق سحب المياه من القاع لإزالة الرواسب.

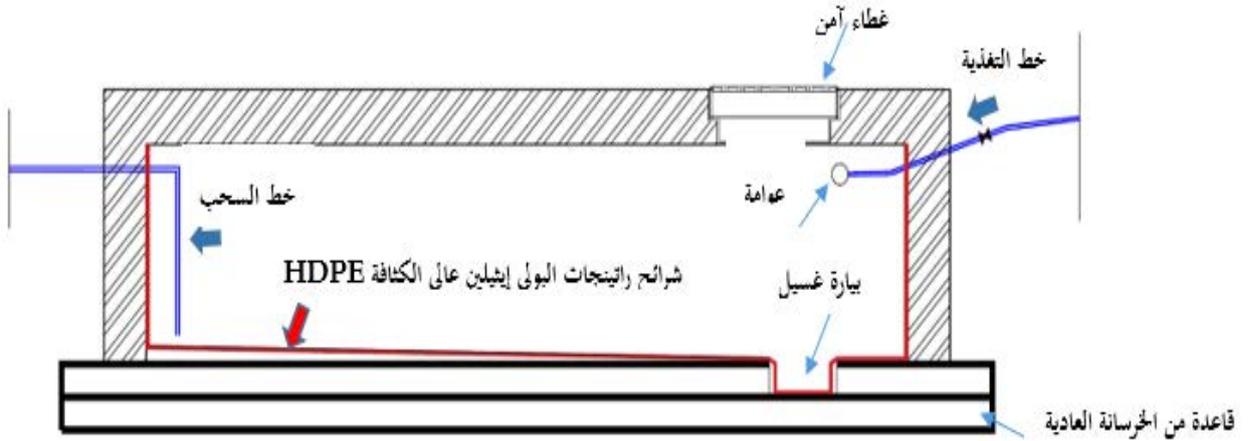
15. يكون الخزان محكم الغلق لمنع دخول الأتربة والملوثات الأخرى ويتراوح ارتفاع فتحته عن سطح الأرض بين ١٠ إلى ٢٥ مم ، وتكون الفتحة ذات ميل إلى خارج الخزان منعاً لوصول مياه الأمطار أو أي مياه أخرى إلى داخل فتحة الخزان.
16. يجب تركيب غطاء أمن على فتحة دخول الخزان حسب المواصفات القياسية السعودية / الخليجية لأغطية غرف التفتيش.
17. أن يكون للخزان فتحتي تغذية وسحب للمياه، وأخرى للتصريف أثناء الغسيل والتطهير، مع توفير عوامة للتحكم في كمية مياه الخزان.
18. يجب أن يتم توفير الإنارة والتهوية بشكل كافي ومستمر لحماية جميع العمال أثناء تنفيذ أعمال العزل مع مراعاة جميع اشتراطات وأحكام الصحة والسلامة خلال التنفيذ، حسب اشتراطات السلامة للدفاع المدني.
19. تنظيف الخزانات وتطهيرها مرة كل ستة أشهر على الأقل، مع إجراء كشف دوري على الخزان للتأكد من سلامتها إنشائياً وصحياً.
20. يتم ملء الخزان بمياه من الشبكة العامة أو من مصدر موثوق ومعتمد تثبت صلاحيته للاستعمال الآدمي.
21. يراعى عدم وجود أحمال تتجاوز الوزن الذي تم تصميم الخزان لتحمله أثناء وبعد اكتمال أعمال البناء.

5. خيارات عزل الخزانات:

تتنوع خيارات عزل خزانات المياه الأرضية، بسبب تنوع المواد المستخدمة في العزل، والتي يجب الحصول عليها من مصدر حاصل على اعتماد الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO أو ما يعادلها عند الاستيراد من الخارج. ويعزز هذا الدليل تنوع خيارات العزل بدءاً من الممارسة القائمة حالياً بتلييس قاع وحوائط الخزان من الداخل بلياسه أسمنتية مع إضافة مادة مانعة للرشح (السيلكا)، أو طلاء جدران وأرضيات الخزانات بمادة الإيبوكسي أو غيرها من المواد المستعملة كعازل مائي لمنع تسرب المياه، إلى مرئيات الشركة بأعمال العزل المتمثلة فيما يلي:

- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة / القائمة) بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).
- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بمادة الفيبيرجلاس (FRP/GRP).
- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بأحد مواد العزل المائي (عزل الأيبوكسي - عزل البنترون - عزل البولي يوريا).
- تركيب خزانات المياه الأرضية مسبقة الصنع من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).

- تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من مادة الفيرجلاس (FRP/GRP).
يمكن بيان خيارات عزل الخزانات حسب ما يلي:
أولاً: تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة / القائمة) بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).
يتم إعادة تأهيل ومعالجة الخزانات الخرسانية القائمة من الشروخ والتشققات وإزالة الرواسب والزيوت وعيوب الأسطح وتنظيف جدران الخزان من الداخل ويجب أن تكون جميع الاسطح الخرسانية خالية من الرطوبة قبل التنفيذ، ويجب التأكد من أن السطح المراد تبطينه أملسًا وخاليًا من الأجسام الحادة، وخاليًا من جميع المواد الغريبة التي تمنع التثبيت الجيد لمادة العزل، ومن ثم يتم عزلها بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)، حسب الشكل والاشتراطات التالية:



عزل الجدران الداخلية للخزان الخرساني بشرائح راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE

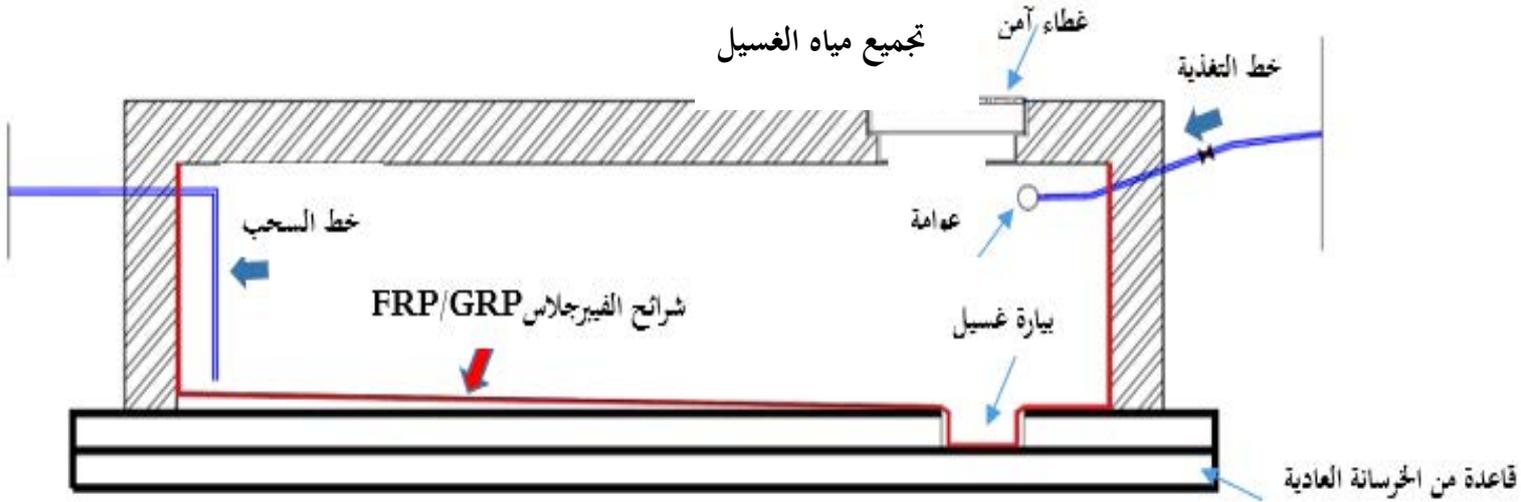
1. يتم تبطين الخزان بمادة راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) من الداخل لجميع الأسطح الخرسانية الملامسة للماء.
2. يجب أن تكون أغشية العزل من راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) متوافقة مع المعايير والاشتراطات الفنية للمواصفات القياسية السعودية / الخليجية، رقم GSO 2311:2013 الخاصة بتبطين خزانات المياه الخرسانية.
3. يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكونات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
4. يجب تثبيت مادة العزل المصنوعة من راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة يدويًا مع العمل على التثبيت حول فتحات الأنابيب، واستخدام جميع الأدوات

- والمعدات والأجهزة والعمالة والمواد الخاصة اللازمة لتنفيذ وفحص واختبار الاعمال.
5. يجب أن يكون توزيع مادة العزل على السطح المراد عزله وفقاً لتوصيات إعداد السطح، ويجب أن توضع الشرائح وفقاً لرقمها وموضعها في التصميم التنفيذي؛ ويجب نشر ألواح أغشية العزل بالطريقة التي تؤدي إلى الحد الأدنى من التجاعيد .
6. يتم لحام البولي إيثيلين عالي الكثافة باستخدام اللحام عمودياً من أعلى وإلى أسفل، ويجب عمل خط أفقي لا يقل عن 1.50 متر من مناطق تركيز الإجهاد المحتمل في الزوايا والمواقع الهندسية ذات الأشكال المختلفة، ويجب تقليل عدد اللحامات إلى الحد الأدنى، وتكون التداخلات بين الألواح 10 سم - 12 سم للحام بالانصهار، و 7.5 سم للحام بالبتق، قبل بدء اللحام ، يجب أن تكون كافة الشرائح جافة ونظيفة.
7. يجب أن يتلاءم تركيب شرائح العزل مع آلة اللحام المستخدمة، بحيث لا يتجاوز هذا التداخل بشكل عام عن 15 سم. كما يجب ضبط آلة اللحام حسب السرعة، ودرجة الحرارة، وسماكة الغشاء قبل بدء اللحام.
8. يتم تنظيف الخزانات من مخلفات الراتنج/ الرزین بعد الإنتهاء من أعمال العزل، حسب توصيات الشركة المصنعة، لمادة العزل.

ثانياً: تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بمادة الفايبرجلاس (FRP/GRP).

يتم إعادة تأهيل ومعالجة الخزانات الخرسانية القائمة من الشروخ والتشققات وإزالة الرواسب والزيوت وعيوب الأسطح وتنظيف جدران الخزان من الداخل ويجب أن تكون جميع الأسطح الخرسانية خالية من الرطوبة قبل التنفيذ، ويجب التأكد من أن السطح المراد تبطينه أملساً وخالياً من الأجسام الحادة، وخالياً من جميع المواد الغريبة التي تمنع التثبيت الجيد لمادة العزل، ومن ثم يتم عزلها بمادة (FRP/GRP) لجميع الأسطح الخرسانية الملامسة للماء، حسب حسب الشكل والاشتراطات التالية:

1. يجب أن تكون راتينجات البطانة وجميع مكوناتها مصنوعة من البلاستيك المقوى بالألياف الزجاجية (FRP/GRP) متوافقة مع المعايير والاشتراطات الفنية للمواصفات القياسية السعودية / الخليجية، رقم GSO 2311:2013 الخاصة بتبطين خزانات المياه الخرسانية.
2. يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكوّنات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.



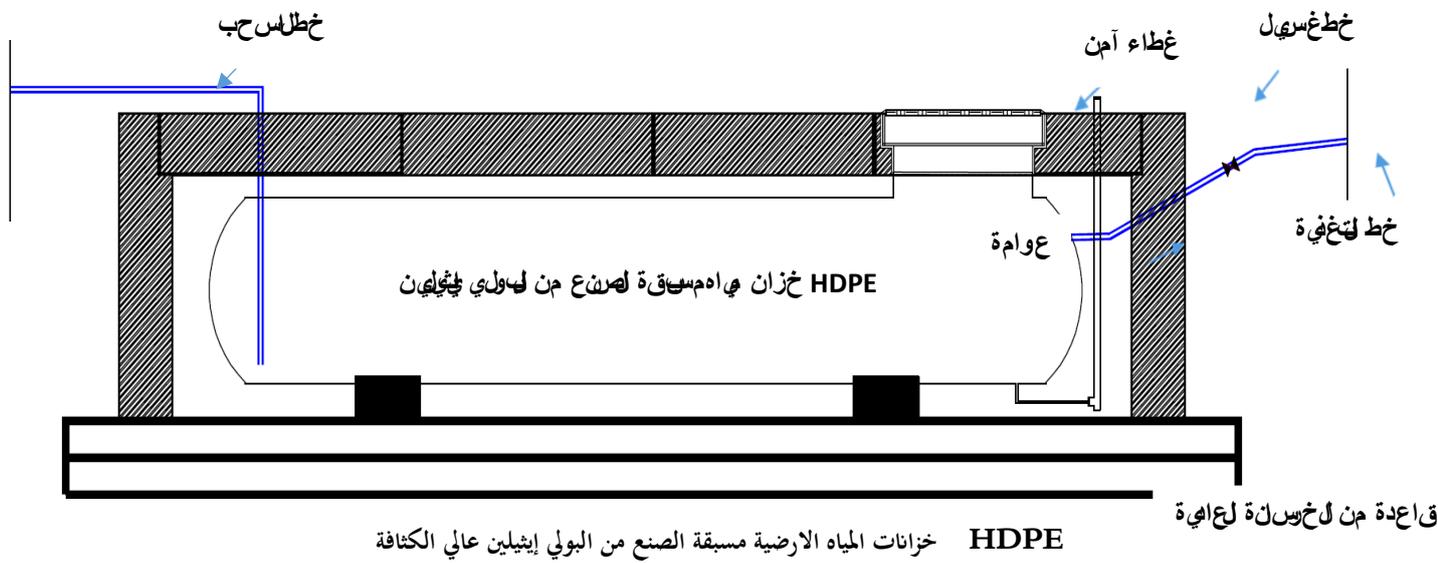
عزل الجدران الداخلية للخزان الخرساني بشرايح الفيبرجلاس FRP/GRP

ثالثاً: تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بأحد مواد العزل المائي (عزل الأيبوكسي - عزل البنتون - عزل البولي يوريا).
يتم إعادة تأهيل ومعالجة الخزانات الخرسانية القائمة من العيوب وإزالة الرواسب والزيوت وعيوب الأسطح وتنظيف جدران الخزان من الداخل والتأكد من خلوها من الرطوبة قبل التنفيذ. ويجب التأكد من أن يكون سطح الخرسانة المراد تبطينه أملساً وخالياً من الأجسام والأحجار الحادة، وخالياً من جميع المواد الغريبة التي تمنع التثبيت الجيد لمادة العزل، ومن ثم تتم أعمال العزل بأحد مواد العزل المائي المسموح بها والمتوافقة مع الاشتراطات الصحية، كالتالي:

1. تتم أعمال العزل المائي من الداخل لجميع الأسطح الخرسانية الملامسة للماء، على أن تكون مادة العزل المائي متوافقة مع المعايير الفنية والاشتراطات الخاصة بالمواد رقم SASO-2882 الخاصة بدهان الإيبوكسي الخالي من المذيب لخزانات ومواسير مياه الشرب.
2. يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكونات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
3. تتم أعمال العزل بشكل يدوي ويجب التأكد من تغطية كافة المناطق وفتحات الأنابيب الملامسة للماء، واستخدام جميع الأدوات والمعدات والأجهزة والعمالة والمواد الخاصة اللازمة لتنفيذ وفحص واختبار الاعمال.
4. يجب أن يكون توزيع العزل على السطح وفقاً لتوصيات الشركة المصنعة لإعداد السطح المراد عزله.
- 5.



رابعاً: تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE). يتم تصنيع الخزانات من راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) بواسطة عملية القولية والتشكيل الدوراني، حيث يتم قولبتها وتشكيلها كقطعة واحدة متماسكة وخالية من أي فواصل، وتصمم الخزانات للاستعمال تحت الأرض (داخل غرفة أرضية مجهزة) ويتم تركيبها عمودياً أو أفقياً من أجل تخزين المياه، وبمقاسات تناسب احتياج مستخدمي المبنى أو العقار، وفق الاشتراطات والمعايير الفنية للمواصفة السعودية الخليجية رقم SASO-1831-GSO، حسب الشكل والتفاصيل التالي:

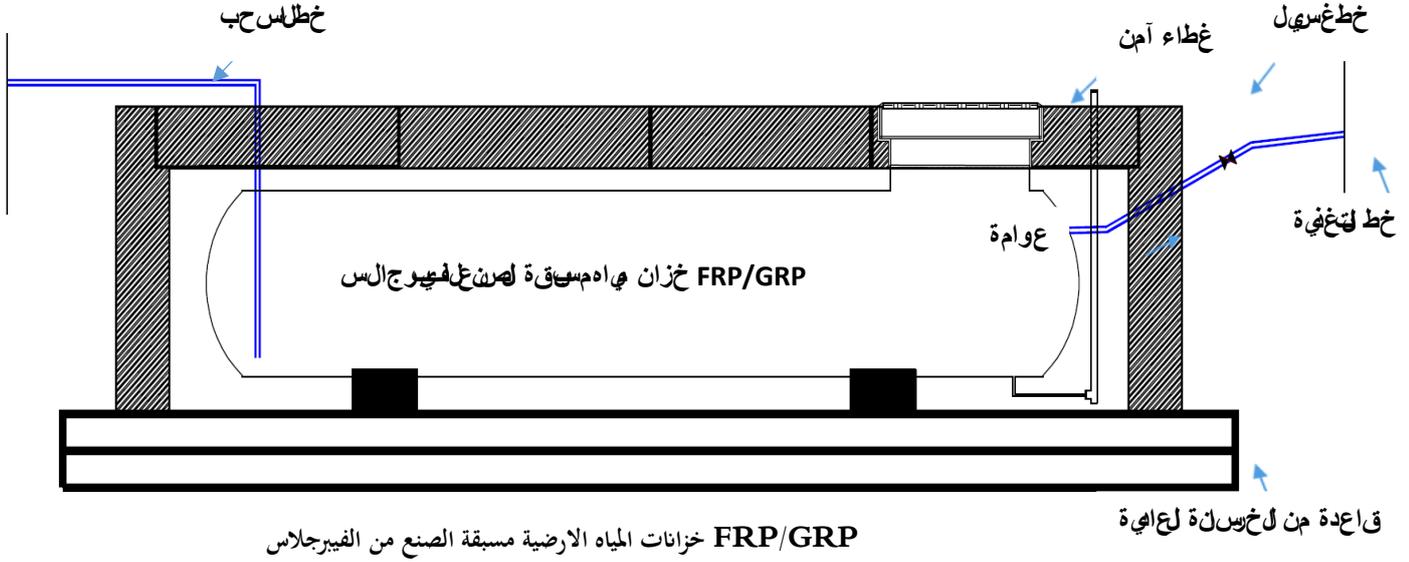


1. يجب تصنيع الخزان في 3 أو 4 طبقات، وتكون الطبقة الخارجية صلبة لتحمل أقسى الأحوال والظروف المناخية، مع طبقة حماية من الأشعة فوق البنفسجية، وطبقة عزل حراري للحفاظ على درجات حرارة المياه بمعدل أقل من درجة الحرارة الخارجية، وطبقة داخلية ملساء مانعة ومقاومة لنمو البكتيريا والطحالب.
2. يجب أن تكون مواد الانشاء والتبطين سواء كانت للخزان أو الغطاء وقطع التركيب الملامسة للمياه آمنة بحيث لا ينتج عنها أي طعم أو لون أو رائحة في مياه الشرب، ولا تترك أي تأثيرات سامة تتسبب في تلوث الماء وتجعله غير صالح للشرب، ويتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكونات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
3. يتم تحديد الحد الأدنى لسماكة جدار الغلاف الخارجي الأسطواني للخزان عند أي منسوب للسائل في الخزان من قبل الشركة الصانعة.

4. يجب أن تكون سماكة الجدار كافية لدعم وزن الخزان في الوضعية القائمة دون الحاجة إلى أي دعم خارجي.
5. يتم توفير مساحات مسطحة للسماح بوضع قطع تركيب كبيرة على غلاف الأسطوانة المستقيم.
6. يتم قولبة وتشكيل الرأس العلوي للخزان بشكل متكامل مع غلاف الأسطوانة. يجب أن يكون الحد الأدنى لسماكة الرأس العلوي مساوية لسماكة القسم الأعلى من الجدار المستقيم، ويكون الرأس السفلي مصبوبًا بشكل متكامل مع الجدار الأسطواني.
7. الخزانات ذات سعة 10 م³ أو أكثر يجب أن تحتوي على 3 مقابض رفع مصبوبة بشكل متكامل في الرأس العلوي للخزان، وتصمم مقابض الرفع على نحو يسمح برفع وتركيب الخزان الفارغ.
8. يتم تصميم الخزان بتوفير ما لا يقل عن 4 مقابض ربط مصبوبة بشكل متكامل في الرأس العلوي، ويتم تصميم مقابض الربط بحيث تسمح بحجز الخزان وبقائه في مكانه في ظروف الحمولات الزلزالية والرياح دون حصول أي تلف أو ضرر بجسم الخزان.
9. يجب أن يكون جدار الخزان النهائي خاليًا من أي عيوب مرئية مثل الشوائب الغريبة، فقاعات الهواء، والثقوب، والبثور، والشروخ، والتشققات والتفشر التي تضعف من صلاحية الخزان في الخدمة وتخفض من العمر الافتراضي وديمومة عمل وعاء التخزين. ويجب تشذيب وتنعيم جميع الأطراف المقطوعة أثناء عمل الفتحات في الخزان.
10. تصنع الوصلات وقطع التركيب ذات التشفيه المزدوج من البولي إيثيلين البكر، ويتم تلحيم البراغي إلى حلقة دعم مشتركة ومغلقة بالبولي إيثيلين لمنع تلامس السائل مع المادة المعدنية، ويتم تزويد مشغفات الوصل بطوق مانع للتسرب بما يضمن سطح مانع للتسرب من جهة شفة الربط وسطح الخزان وسطح الخزان، وكذلك يجب أن تمتد فتحات مسامير الربط على امتداد الخط المركزي الرئيسي للخزان.
11. يجب أن تكون أغطية الخزان من النوع الملولب والمزود بفتحات تنفيس الهواء وبقطر مناسب لدخول العمال ومعدات الصيانة والتنظيف.
12. يزود الخزان بمنفذ دخول ومصرف للفائض ومصرف شطف وغسيل وفتحة تنفيس بانابيب من راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) (بالحجم والقياسات المطلوبة) مع شفة ربط تتحمل ضغط اسمي PN 16 bar بالإضافة إلى شفة ربط داخلية عند جانب المدخل مناسبة لتركيب الصمامات بعوامة من أجل التحكم بمنسوب المياه داخل الخزان.

13. يجب أن تكون حشوات وأطواق منع التسرب ذات الخلية المغلقة من رغوة البولي إيثيلين المتصلبة أو من الفيتون أو مواد مطاط EPDM ويجب توفير فتحات تهوية مناسبة.
14. يتم تزويد الخزانات بسلاسل من البلاستيك المقوى بالالياف الزجاجية عند الحاجة، ويجب أن يكون تصميم جميع السلاسل متوافق مع معايير السلامة والصحة المهنية المعتبرة المعمول بها.
15. يجب أن تكون الخزانات مناسبة للاستخدام في أجواء تصل رطوبتها النسبية إلى 100% ودرجة حرارة 60 مئوية ومقاومة للتآكل وللأشعة فوق البنفسجية، ومستقر وغير سام وغير ملوث ومقاومة للطحالب ومناسبة لتطبيقات مياه الشرب ومطابق لمعايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO أو ما يعادلها.

خامساً: تركيب خزانات المياه الأرضية مسبقة الصنع من مادة الفايبرجلاس (FRP/GRP). تكون الخزانات الأرضية مسبقة الصنع من مادة الفايبرجلاس (FRP/GRP)، اسطوانية الشكل وذات سماكة جدار موحدة ومنتظمة ويتم تصنيعها بواسطة عملية لف خيوط الالياف بواسطة الماكينة على أن تشتمل على بطانة مقاومة للمواد الكيميائية وموانع لنمو البكتيريا والطفيليات، ويتم تركيبها عمودياً أو أفقياً من أجل تخزين المياه، وبمقاسات تناسب احتياج مستخدمي المبنى أو العقار، وفق الاشتراطات والمعايير الفنية للمواصفة السعودية الخليجية رقم SASO-GSO-1831، حسب الشكل والتفاصيل التالي:



خزانات المياه الأرضية مسبقة الصنع من الفيرجلاس FRP/GRP

قاعدّة من الخرسانة لعالية

1. يجب أن تكون البطانة الداخلية بسماكة 1 ملم تقريبًا، ويتم تقويتها بغشاء سطحي زجاجي فئة "C" مع تدعيم خلفي بحصيرة من الزجاج المفتت فئة "E"، وجميعها مشبعة براتينجات استر الفينيل الايزوفتاليك (لا يذوب بالماء) عالي الجودة، ويتكون الجدار الانشائي للخزان من تقوية زجاجية فئة "E" مشبعة براتينجات البوليستر الايزوفتاليك عالي الجودة.
2. يجب أن يكون الغلاف بسماكة وتركيبية موحدة ومنتظمة وذو سماكة دنيا مطابقة للمتطلبات الفنية للمواصفة رقم SASO-GSO-2443 من المواصفات القياسية السعودية / الخليجية، ويجب أن تكون قشرة السطح الخارجي غنية بالراتينج ومقواة بغطاء زجاجي فئة "C".
3. يتم تصنيع الأغطية الطرفية للخزان على قالب من خلال الجمع بين التطبيق اليدوي والرشس للتقوية باللايف الزجاجية فئة "E" وراتينج البوليستر الايزوفتاليك عالي الجودة، ويكون الحد الأدنى لسماكة وقطر أغطية الخزان بحسب المتطلبات التصميمية المعتمدة.
4. يتم ربط ووصل غلاف الخزان بالأغطية الطرفية معًا باستخدام طبقات متناوبة من حصيرة الزجاج المفتت المنسوجة والمشبعة بالراتينجات، مما يضمن تلاحم وتماسك جميع الأسطح المراد ربطها جيدًا.
5. يجب ألا يقل عرض الوصلة عن 250 مم. وعلى أن يتألف التصفيح الداخلي من 3 طبقات من حصيرة الزجاج المفتت ومشبعة بطلاء الراتينج النهائي.

6. يجب أن يشتمل بناء الخزان على أضلاع تقوية بما يوفر الصلابة والقساوة الكافية للخزان، وتزود الخزانات الأفقية بدعائم تحميل بينما تكون الخزانات العمودية بقعر مسطح وتوضع على بلاطات خرسانية.
7. يزود الخزان بمنفذ دخول ومصرف للفائض ومصرف شطف وغسيل وفتحة تنفيس بانابيب (FRP/GRP) بلاستيك مقوى بالزجاج (بالحجم والقياسات المطلوبة) مع شفة ربط تتحمل ضغط اسمي PN 16 bar بالإضافة إلى شفة ربط داخلية عند جانب المدخل مناسبة لتركيب الصمامات بعوامة من أجل التحكم بمنسوب المياه داخل الخزان.
8. يتم تزويد الخزان بسلم مصنوع من مادة (FRP/GRP) البلاستيك المقوى بالزجاج عند الحاجة، ويتم تزويد الخزانات بفتحة دخول واحدة بقطر داخلي لا يقل عن 600 ملم وتزود الفتحة بغطاء ذو مفصلات قابل للقفل او يثبت ببراعي لولبية لمنع دخول مياه الأمطار والغبار مندمجة في إطار فتحة الدخول.
9. يزود الخزان بعوامة ميكانيكية ومؤشر لبيان منسوب المياه بالخزان من النوع الشريطي مع قراءة محلية عند قاع الخزان، أو مؤشر منسوب الكتروني مع جهاز تحكم بمنسوب المياه.
10. يتم تثبيت الخزان بمرابط لا تقل عن أربع مرابط حتى لا ترتفع للأعلى عند تسرب المياه في محيطها
11. يجب أن تكون جميع المواد المستخدمة في الخزانات وقطع التركيب وما إلى ذلك ذات نوعية غير سامة وملائمة للاستخدامات مع مياه الشرب، ويجب ألا ينتج عن خزانات (FRP/GRP) وقطع التركيب المستخدمة معه أي طعم أو رائحة أو لون لمياه الشرب ويجب أن تكون معتمدة لاستخدام المياه الصالحة للشرب المعتمدة من قبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، أو من قبل أي هيئة مقاييس أخرى معتمدة.
12. يجب أن تكون الخزانات مناسبة للاستخدام في أجواء تصل رطوبتها النسبية الى 100% ودرجة حرارة 60 مئوية ومقاومة للتآكل وللأشعة فوق البنفسجية، ومستقر وغير سام وغير ملوث ومقاومة للطحالب ومناسبة لتطبيقات مياه الشرب ومطابق للمعايير الفنية للمواصفة رقم SASO-1831 من المواصفات القياسية السعودية / الخليجية أو للمعايير الدولية BS EN 13280 / BS EN 13121 أو ما يعادلها.

6. اختبارات العزل للخزانات:

وللتأكد من سلامة تنفيذ اعمال العزل يلزم إجراء بعض الإختبارات للتحقق من نجاح أعمال العزل ومنها:

1. يتم فحص سطح العزل بالعين المجردة بعد التركيب والتأكد من عدم وجود أي ثقوب أو فواصل، ويجب إصلاح أي عيب يتم اكتشافه. ويتم فحص العزل كذلك بإختبار ضغط الهواء للتأكد من خلو اللحام من التسرب.
2. في حال عزل الخزانات الجديدة يتم إجراء اختبار بملء الخزان بالماء لمدة 48 ساعة وعدم ردم المحيط الخارجي للجدار الخرساني بطبقات الدفان إلا بعد نجاح الاختبار والتأكد من عدم وجود تسرب للمياه.
3. وفيما يخص الخزانات مسبقة الصنع فإن اختبارات العزل ضد تسرب الماء تتم حسب توجيهات الصانع، أو حسب معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO إن وجدت، أو معايير الجمعية الأمريكية لأختبار المواد (ASTM D 5199) و (ASTM D 792).
4. في حال وجود تسرب عند ملئ الخزان، يتم تحديد نقاط التسرب ومعالجتها بطريقة الحقن لأحد المواد المناسبة لاستخدامات مياه الشرب، وإعادة الاختبار مرة أخرى.

الفصل السادس

تقييم الاستهلاك والفحص الذاتي

تقييم الاستهلاك:

إجراءات تقييم استهلاك المياه في المباني:

الخطوة الأولى: جمع البيانات والمعلومات

1. كمية استهلاك المياه الشهرية (شهر/م³) من خلال فواتير المياه التي تصدر من مقدم الخدمة.
2. تحديد عدد الافراد (المستهلكين).

الخطوة الثانية: حساب كمية المياه المستهلكة لكل فرد

متوسط استهلاك الفرد في اليوم (لتر) = متوسط كمية المياه المستهلكة يومياً
(لتر) ÷ عدد الأفراد

الخطوة الثالثة: مقارنة الاستهلاك مع معدلات الاستهلاك المستهدفة للمباني.

(معدل استهلاك الفرد حسب دراسة معدلات الاستهلاك للوحدات السكنية المعدة من قبل المركز = 230 لتر / يوم)

الخطوة الرابعة: في حال عدم توافق استهلاك المبنى مع المعدلات الطبيعية يتم اتخاذ التدابير التالية:

1. عمل فحص ذاتي للمبنى للتأكد من سلامة التوصيلات وعدم وجود تسربات.
2. مراجعة سلوكيات استخدام المياه داخل المبنى وتحسينها من خلال رفع وعي المستهلكين بأفضل الطرق والممارسات للمحافظة على المياه.
3. طلب خدمة التدقيق المائي (كشف التسربات) من مقدمي خدمات الكفاءة والترشيد المعتمدين لدى المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه.

الخطوة الخامسة: متابعة استهلاك المياه بشكل شهري وعمل فحص بشكل دوري لتحقيق الخفض في استهلاك المياه والوصول للمستهدف.

الفحص الذاتي للمباني:

للقيام بعملية الفحص الذاتي للمبنى يتم اتباع الخطوات التالية:

1. فحص الخط الواصل بين العداد والخزان الأرضي

- طريقة الفحص:

التأكد من تدفق المياه من خلال العداد، وبعد غلق العوامة سيتوقف الضخ والعداد معا، وهذا يدل على أن الوصلة من العداد للخزان سليمة، وفي حال لم يتوقف العداد، فهذا يعني أن هناك مشكلة في الخط الواصل بين العداد والخزان الأرضي.

2. فحص الخزان الأرضي

- طريقة الفحص:

التأكد من عدم وجود تشققات في رقبة خزان المياه في حال تعطل العوامة وارتفاع المنسوب، إقفال المحابس المغذية للخزان، وقياس مستوى المياه قبل وبعد 30 دقيقة، وإذا نقص منسوب المياه فهذا يدل على وجود تسرب في الخزان ويحتاج إلى عزل.

3. فحص الخط الواصل بين العداد والخزان العلوي:

- طريقة الفحص:

يتم إغلاق المحبس الواصل من العداد للخزان الأرضي، ثم إغلاق عوامة الخزان العلوي والتأكد من عمل العداد، وفي حال توقفه، فهذا يدل على أن الوصلة سليمة، أما إذا لم يتوقف العداد فهذا يعني أن هناك مشكلة في الوصلة ويجب إصلاحها.

4. فحص الخزان العلوي:

- طريقة الفحص:

✓ التأكد من سلامة جسم الخزان أيًا كان نوعه.

✓ التأكد من عدم وجود تسربات.

✓ التأكد من سلامة العوامة من خلال اختبارها وقت امتلاء الخزان فإذا توقف الضخ فالعوامة سليمة.

5. فحص الخطوط النازلة من الخزان العلوي إلى الشبكة الداخلية:

- طريقة الفحص:

اقفل جميع المحابس والحنفيات، وبعد 15 دقيقة افتح أول محبس رئيس ببطء، وإذا لم تسمع صوت تدفق المياه فهو سليم، وفي حال وجود صوت فهذا يعني أن هناك خلل يحتاج إصلاحه.

6. فحص الشبكة الداخلية:

• طريقة الفحص:

الكشف على سلامة المحابس الداخلية جميع خطوط الشبكة للتأكد من عدم وجود تسرب أو آثار ماء على الجدران، وعدم وجود تهريب في صناديق الطرد وإصلاحها إن وجدت.

قائمة بأهم مسببات تسربات المياه بالمباني وحلولها المقترحة :

المسبب	الحل المقترح
1. العوامة	الفحص الذاتي للعوامة والتأكد من تركيبها بشكل صحيح واستبدالها بعوامه مطابقة للمواصفات الصادرة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة وذلك في حال تلفها أو عدم عملها بكفاءة .
2. الشبكة الداخلية	الفحص الذاتي للأنابيب والتوصيلات الداخلية بشكل دوري، واصلاح أو استبدال الأجزاء التالفة.
3. التسربات بالأدوات الصحية	الفحص الذاتي للصنابير والمراحيض والدشوش واستبدال القطع التالفة.
4. جسم الخزان	الفحص الذاتي للتحقق من وجود تشققات أو ثقوب في جسم الخزان ومعالجتها.
5. الري	استخدام نظام ري مرشد وتجنب تشغيله لفترات طويلة، والتأكد من عدم وجود تسريبات في الأنابيب .
6. الوصلة بين العداد والخزان	الفحص الذاتي للوصلة بانتظام للتأكد من سلامتها.

الفصل السابع

القياس والتحقق

القياس والتحقق:

1. تقوم الجهات ذات العلاقة بتعيين الجهات المقبولة حسب الاختصاص ووفق مجال القبول المحدد وذلك وفق ما يحدده هذا الدليل والأحكام الصادرة عن هذه الجهات.
2. يمكن لأي مكتب أو شركة هندسية مرخصة من قبل هيئة المهندسين في شعب التخصصات الهندسية وفروعها التقدم للحصول على القبول للتعيين كجهة تفتيش.
3. يتم اعتماد المفتش حسب لائحة المتطلبات العامة لتعيين جهات التفتيش والمفتشين لأعمال كود البناء السعودي.

طرق القياس والتحقق:

تقوم الجهات المؤهلة للتحقق والتفتيش كجزء من مجال اختصاصها وصلاحياتها بما يلي:

1. اختبار نظام إمدادات المياه:

- 1.1. حدد الكود السعودي SBC1102 الباب 25، طريقة اختبار نظام إمدادات المياه عند الانتهاء من نظام إمدادات المياه أو جزء منه.
- 1.2. يجب اختبار النظام أو الجزء المكتمل تحت ضغط الماء بما لا يقل عن ضغط التشغيل في النظام أو بالنسبة لأنظمة التشغيل غير البلاستيكية عن طريق اختبار ضغط جوي لا يقل عن 345 كيلو باسكال.
- 1.3. يجب أن يستمر الضغط لمدة لا تقل عن 15 دقيقة. كما يجب الحصول على المياه المستخدمة في الاختبار من مصدر مياه صالحة للشرب.

2. قياس معدل التدفق للصنابير:

- 2.1. يجب التحقق من ان جميع الصنابير والأدوات الصحية وقطع السباكة من صنابير ومرآوش تحمل بطاقات ترشيد المياه الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة والتي تحمل تصنيف (أ) او (ب) فقط.

3. قياس معدل التدفق للمراحيض:

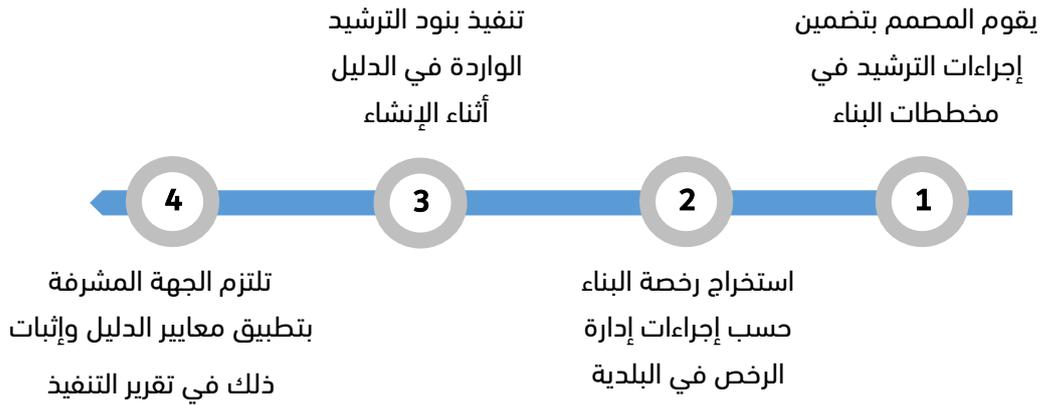
3.1 يجب التحقق من ان جميع القطع الصحية وتركيبات المراحيض تحمل بطاقات ترشيد المياه الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة والتي تحمل تصنيف (أ) او (ب) فقط.

4. عمليات التحقق والقياس الأخرى:

4.1 يجب الإيفاء بمتطلبات عمليات التفتيش والاختبار لأنظمة وأعمال السباكة وفق البند 107.4 من الكود الصحي SBC701.

خطوات تطبيق الدليل:

يجب اتباع الخطوات التالية لتطبيق الدليل:



شكل 6 : مخطط انسيابي لخطوات تطبيق الدليل

المخالفات والجزاءات:

يعتبر الإخلال بأي بند من بنود دليل الترشيح أو كود البناء السعودي مخالفة تستوجب الجزاء طبقاً للائحة تصنيف مخالفات كود البناء السعودي.

المراجع:

1. تنظيم المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه الصادر بقرار مجلس الوزراء رقم (336) وتاريخ 20/6/1442 هـ
2. نظام المياه الصادر بالمرسوم ملكي رقم (م/159) وتاريخ 11/11/1441 هـ..
3. نظام تطبيق كود البناء السعودي المعدل بالمرسوم الملكي رقم (م/15) وتاريخ 19/11/1441 هـ.
4. اللائحة التنفيذية لنظام تطبيق كود البناء السعودي الصادرة بالمرسوم الملكي رقم (م/43) وتاريخ 26/04/1438 هـ.
5. الاستراتيجية الوطنية للمياه
6. الكود السعودي الصحي SBC 701.
7. الكود السعودي للمباني الخضراء SBC 1001.
8. اشتراطات الكود السكني – الجزء الثاني SBC1102
9. اللائحة الفنية لأدوات ترشيد استهلاك المياه الصادر من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO
10. دليل عزل خزانات المياه الأرضية الصادر عن شركة المياه الوطنية
11. دليل إجراءات خدمات الرخص الإنشائية
12. لائحة المتطلبات العامة لتعيين جهات التفتيش والمفتشين لأعمال كود البناء السعودي.
13. المواصفة السعودية SASO – 2023/3035.

قائمة التحقق لدليل كفاءة وترشيد المياه في المباني

بيانات المبنى:

نوع المبنى: سكني تجاري حكومي عدد الوحدات:

المنطقة: المدينة: الحي: رقم المخطط: رقم القطعة: رقم الوحدة:

اسم المالك: رقم رخصة البناء:

القائمة الإلزامية:

لا ينطبق	غير متحقق	متحقق	البند
			1 عزل خزانات المياه الأرضية
			2 جميع التركيبات والاكسسوارات حاصلة على فئة (أ) أو (ب) كحد أدنى، في بطاقات ترشيد استهلاك المياه.
			3 معدلات التدفق في الأنابيب مطابقة للجدول رقم 604.3 والجدول 604.5 من الكود الصحي SBC 701.
			4 أحجام الأنابيب مطابقة للقسم 702.7.1 أو القسم 702.7.2 من كود البناء الأخضر SBC1001.
			5 تفي تركيبه صمامات البانيو والدش بمتطلبات البند 702.2 من الكود السعودي للبناء الأخضر SBC1001.
			6 معدلات التدفق في جميع التركيبات في منطقة الاستحمام مطابقة للجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي (أو حاصلة على فئة (أ) أو (ب) في بطاقات ترشيد استهلاك المياه).
			7 معدلات التدفق في الصنابير مطابقة للجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي (أو حاصلة على فئة (أ) أو (ب) في بطاقات ترشيد استهلاك المياه).
			8 معدلات التدفق في المراحيض مطابقة للجدول 604.4 في الكود الصحي (SBC 701) من كود البناء السعودي (أو حاصلة على فئة (أ) أو (ب) في بطاقات ترشيد استهلاك المياه).
			9 تنغلق جميع الشطافات اليدوية اوتوماتيكيا عند توقف الضغط عليها باليد.
			10 اختبار نظام إمدادات المياه حسب الكود السعودي SBC1102 الباب 25.

اسم المهندس:

السجل:

اسم المكتب

المكتب

المشرف

المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه
National Water Efficiency & Conservation Center
maee

مائي

