بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture

تحديث

معايير ومواصفات

مياه الصرف الصحي المعالجة

(حسب نظام المياه الصادر بالمرسوم الملكي رقم م/١٥٩ بتاريخ ١٤٤١/١١/١١ هـ)

النسخة المعتمدة بالقرار الوزاري رقم (١٥١٣٨٥١٦) بتاريخ ١٤٤٧/٧/١٠هـ

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

+966012038888
www.mewa.gov.sa

جدول المحتويات

١.	التعريفات	٢
٢.	المقدمة	٥
٣.	التعديلات	٦
٤.	المنهجية والمراجع	٦
٥.	فئات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة	٧
٥,١,١	معايير إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة	٧
٥,١,١,١	معايير فيزيائية وبيولوجية	٧
٥,١,١,٢	معايير كيميائية وعناصر النزرة	٩
٥,١,٢	استخدامات اخرى لمياه الصرف الصحي المعالجة	٩
٦.	جدول معايير انتاج مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً من محطات المعالجة	١٠
٧.	معايير العناصر النزرة والمعادن الثقيلة (ملجم/لتر) المنتجة من محطات معالجة مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً	١١
٨.	جدول معايير إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً،	١٢
٩.	الشكر والتقدير	١٣
١٠.	المراجع	١٤

+966012038888
www.mewa.gov.sa
العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: +966012038815 | فاكس: +966114031510
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

١. التعريفات

- **مياه الصرف الصحي:** مياه ناتجة عن الاستخدام الحضري.
- **مياه الصرف الصحي المعالجة:** المياه التي مصدرها الصرف الصحي الناتج عن الاستخدام الحضري وتمت معالجتها لمستويات آمنة لإعادة استخدامها في الأغراض الحضرية أو الصناعية أو الزراعية أو للتصريف البيئي حسب درجة المعالجة.
- **الطلب على الأوكسجين البيو كيميائي (BOD5) :**مقياس لكمية الأوكسجين المطلوبة من الكائنات الدقيقة الهوائية لتحليل المواد العضوية في المياه خلال فترة خمسة ايام، يُستخدم كمؤشر على مستوى التلوث العضوي.
- **الطلب على الأوكسجين الكيميائي (COD):** مقياس للكمية الإجمالية من الأوكسجين المطلوبة لأكسدة المواد العضوية وغير العضوية في المياه. يُعطي فكرة عامة عن جودة المياه.
- **المواد الصلبة العالقة (TSS):**الجسيمات العالقة في المياه التي يمكن احتجازها بواسطة مرشح. يمكن أن تؤثر المستويات العالية من TSS على جودة وصفاء المياه.
- **الأس الهيدروجيني(pH):** مقياس يُستخدم لتحديد حموضة أو قلوية محلول مائي.
- **العكارة (Turbidity):** الغمامة أو الضبابية في المياه الناتجة عن وجود جسيمات غير مرئية للعين المجردة وهي مؤشر مهم على جودة المياه.
- **الكلور الحر المتبقي:** كمية الكلور المتبقية في المياه بعد عملية التطهير، والتي تعمل كعامل مطهر لضمان خلو المياه من مسببات الأمراض.
- **الإشريكية القولونية :(E. Coli)** نوع من البكتيريا الموجودة في البيئة والأطعمة وأمعاء البشر والحيوانات. وجودها في المياه يدل على احتمال تلوثها بالفضلات.
- **بويضات الديدان المعوية (Helminth eggs) :** بويضات الديدان الطفيلية التي يمكن أن توجد في مياه الصرف الصحي غير المعالجة. وجودها يشكل خطرًا صحياً عند استخدام المياه المعالجة في الزراعة.
- **العناصر النزرة :**عناصر كيميائية موجودة بتركيزات صغيرة في مياه الصرف الصحي المعالجة، والتي يمكن أن تتراكم في التربة والمحاصيل عند إعادة استخدامها في الري.
- **العناصر الثقيلة :**معادن موجودة بتركيزات صغيرة في مياه الصرف الصحي المعالجة، مثل الزئبق والكادميوم والرصاص. يمكن أن تكون سامة إذا تراكمت في التربة أو المحاصيل.
- **الري الزراعي المقيّد:** ري جميع أنواع النبات والأشجار باستثناء الخضروات والنباتات الورقية والجذرية والدرنية التي تلامس المياه المعالجة، سواء كانت تؤكل طازجة أو مطبوخة، وفق ضوابط وشروط معينة.
- **المياه غير التقليدية :**وتشمل مياه البحر المحلاة والمياه الجوفية المالحة (المسوس) ومياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها في مختلف القطاعات.
- **محطات معالجة مياه الصرف الصحي:** محطات تقوم بمعالجة مياه الصرف الصحي عبر عمليات فيزيائية وبيولوجية، وأحيانًا كيميائية، لإزالة الملوثات وجعل المياه آمنة لإعادة الاستخدام.

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

- **المعالجة الثنائية**: عملية معالجة مياه الصرف الصحي التي تشمل المعالجة الفيزيائية والبيولوجية، بهدف إزالة المواد العضوية القابلة للتحلل البيولوجي وإزالة المواد الصلبة العالقة من المياه، ما يجعلها مناسبة لبعض الاستخدامات المحدودة بعد التطهير.
- **المعالجة الثلاثية** :مرحلة متقدمة من معالجة مياه الصرف الصحي تتضمن إضافة عمليات أخرى بعد المعالجة الثنائية مثل الترشيح والتطهير وازالة بعض المغذيات مثل النيتروجين والفوسفور ، لجعل المياه أكثر ملائمة لإعادة استخدامها في التطبيقات التي تتطلب جودة مياه أعلى.
- **المعالجة المتقدمة**: عمليات معالجة مياه الصرف الصحي التي تعقب المعالجة الثلاثية لتحسين جودة مياه الصرف الصحي المعالجة عن طريق الترشيح او التناضح العكسي او الترسيب والتطهير باستخدام الأشعة فوق البنفسجية بهدف تحسين جودة مياه الصرف الصحي المعالجة وازالة العناصر الغذائية مثل الفوسفور والنيتروجين ونسبة عالية من من المواد الصلبة العالقة<
- **المعالجة البيولوجية**: جزء من عملية معالجة مياه الصرف الصحي حيث تستخدم الكائنات الحية الدقيقة لتحليل المواد العضوية الملوثة في المياه وتحويلها إلى مواد أقل ضررًا.
- **المعالجة الفيزيائية**: المرحلة الأولى من معالجة مياه الصرف الصحي التي تتضمن إزالة المواد الصلبة الكبيرة من خلال عمليات مثل الترسيب والترشيح.
- **المعالجة الكيميائية**: استخدام المواد الكيميائية مثل الكلور أو الأوزون لتطهير مياه الصرف الصحي وقتل الكائنات الحية الدقيقة، لضمان خلو المياه من الملوثات الجرثومية.
- **المعالجة البيوكيميائية**: تفاعلات كيميائية وبيولوجية تحدث أثناء معالجة مياه الصرف الصحي، تستخدم لتقليل المواد العضوية والملوثات من خلال استهلاك الأوكسجين.
- **مكورات المعدية انتروكوكس**؛ بكتيريا معوية تعيش في أمعاء البشر والحيوانات ذوات الدم الحار، تستخدم كدليل لتلوث المياه بالفضلات الادمية ومياه الصرف الصحي ومياه الأمطار، حيث ان لديها القدرة على العيش والبقاء في البيئة تحت ظروف صعبة. ذات أهمية في المياه المستخدمة للأغراض الترفيهية
- **بكتيريا الفيلقية (Legionella)**: من مجموعة الفيلقيات او الليجيونيلا الرئوية حيث تتواجد في البيئات الرطبة من تربة وماء وهواء وخاصة في المياه الراكدة وشبكات المياه المنزلية. تسبب التهاب رئوي عند استنشاق قطرات او رذاذ المياه الملوثة.

+966012038888
www.mewa.gov.sa
العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: +966012038815 | فاكس: +966114031510
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

٢. المقدمة

مياه الصرف الصحي المعالجة هي المياه التي مصدرها الصرف الصحي الناتج عن الاستخدام الحضري والتي تمت معالجتها وتحويلها إلى مياه قابلة لإعادة الاستخدام في الأغراض الحضرية، أو الصناعية، أو الزراعية أو للتصريف بيئياً، وفقًا لدرجة معالجتها.

في ظل ندرة مصادر المياه في المملكة العربية السعودية تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة موردًا مهمًّا في المملكة العربية السعودية يغطي جزء من زيادة الطلب المتصاعد على المياه

إن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة قادرة على تقليص العجز المتصاعد في الموارد المائية المتاحة وتلبية الاحتياجات المتزايدة في مختلف القطاعات.

وقد حدد نظام المياه واللوائح المنبثقة عنه شروط وأحكام معالجة مياه الصرف الصحي ثنائياً وثلاثياً ومعايير جودة مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها في مختلف المجالات حسب درجة معالجتها ونوعيتها.

كما أكدت الاستراتيجية الوطنية للمياه ٢٠٣٠ على ضرورة رفع جودة خدمات المياه والصرف الصحي، والمحافظة على الموارد المائية الحالية وتحقيق الأمن المائي وضمان استدامة الوصول إلى كميات كافية من المياه في جميع الحالات والأزمان.

لذلك تقوم وزارة البيئة والمياه والزراعة على تطوير معايير جودة مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها في مختلف المجالات.

تم إعداد وثيقة "المعايير والمواصفات لمياه الصرف الصحي المعالجة" من قبل وزارة البيئة والمياه والزراعة بناء على القرار الوزاري رقم ١٤٤٢/١/٤٣٣٥٥٢ بتاريخ ١٤٤١/١١/١١هـ، واستناداً الى المواد التالية:

- المادة (الثالثة والعشرون) والتي تنص على التالي: " **ما عدا الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعات الغذائية، يُسمح باستخدام المياه المعالجة ثلاثياً بعد التأكد من سلامتها، وخلوها من الملوثات، ومواءمتها، وفق الضوابط والاشتراطات التي تحددها لوائح الوزارة**"
- المادة (الخامسة والعشرون) والتي تنص على التالي: "**يسمح باستخدام المياه المعالجة ثنائياً في الري الزراعي المقيد، والصناعة، والتعدين، والأعمال الإنشائية، ونحوها من الأنشطة والأعمال؛ بعد التأكد من سلامتها، وخلوّها من الملوثات، وفق الضوابط والاشتراطات التي تحددها لوائح الوزارة**".
- الفقرة (الثانية) من المادة (الحادية والعشرون) والتي تنص على التالي: " **يُحظر استخدام مياه الصرف المعالجة لأي غرض، أو نشاط، أو تصريفها؛ إلا وفقًا للمعايير المعتمدة، وأولويات الاستخدام التي تقرها الوزارة**"
- الفقرة (الأولى) من المادة (الستون) والتي تنص على التالي: "**تراقب الوزارة الالتزام بمعايير نوعية المياه المستخدمة في الأغراض الزراعية**"
- المادة (الحادية والستون) والتي تنص على التالي: " **تقوم الوزارة بإصدار مقاييس حماية مصادر المياه والبيئة من التلوث ومعاييرها ومتطلباتها، وتحديثها**"

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

لذلك تم إعداد هذه المعايير لمياه الصرف الصحي المعالجة ثنائياً وثلاثياً كما نصّ عليه النظام.

تُعتبر هذه الوثيقة تحديثاً لمعايير ومواصفات مياه الصرف الصحي المعالجة وتحلّ هذه اللوائح المنقحة محل تلك الصادرة في مارس ٢٠٢١ وتعتبر فعّالة اعتبارًا من تاريخ نشرها في الجريدة الرسمية وتلغي ما سبقها.

٣. التعديلات

الإصدار	التاريخ	وصف التغييرات
المعايير والمواصفات لأنواع المياه	مارس ٢٠٢١م	النسخة الأولية
المعايير والمواصفات لمياه الصرف الصحي المعالجة	٢٠٢٥م	- إعداد وثيقة منفصلة لمعايير مياه الصرف الصحي المعالجة - إعادة هيكلة الوثيقة - تفصيل المنهجية المتبعة - مراجعة وتحديث المعايير والجداول - إضافة المراجع

٤. المنهجية والمراجع

لقد تم إعداد هذه الوثيقة وفق المواصفات العالمية المعروفة بغية التأكد من شمول الوثيقة على معايير جميع الملوثات التي يمكن تواجدها في مياه الصرف الصحي المعالجة ومدى خطورتها على الصحة العامة والمنتجات الزراعية والتربة والبيئة بشكل عام، ومقارنتها بمعايير الملوثات الموجودة في المواصفات العالمية الأخرى ومن أهمها:

- **منظمة الصحة العالمية (WHO):**

لقد انخرطت منظمة الصحة العالمية منذ عام ١٩٧٣م بدراسة مياه الصرف الصحي المعالجة ومدى ملاءمتها للأغراض الزراعية والصناعية. ومنذ ذلك الحين تعمل المنظمة على إجراء الدراسات والتطبيقات العملية على جوده مياه الصرف الصحي المعالجة ومخاطر إعادة استخدامها حيث قامت بوضع الخطوط الإرشادية وحدود تراكيز الملوثات المسموح فيها لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة وغيرها من الاستخدامات.

- **منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO):**

تقوم منظمة الغذاء والزراعة على إعداد الدراسات المتعلقة بتطوير العمليات الزراعية وتحسين الإنتاج الزراعي وإعداد قاعدة بيانات على مستوى العالم وقد أولت اهتمامًا كبيرًا بطرق الري وجودة مياه الري وتأثيرها على الإنتاج الزراعي، حيث قامت بدراسة تأثير مختلف العناصر الكيميائية على نوعيه المحاصيل الزراعية والتربة والبيئة بشكل عام، ووضعت شروط ومعايير استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة.

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

- **هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (GSO):**

قامت الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي ومن خلال هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (GSO) بإعداد تشريعات وقوانين مائية مشتركة لجميع أعضاء مجلس التعاون الخليجي بهدف المحافظة على المصادر المائية بنوعيها التقليدي وغير التقليدي وترشيد استخداماتها. وفي هذا الإطار فقد تم إعداد قانون (نظام) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، والذي انبثق عنه مصفوفة معايير وخطوط إرشادية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مختلف المجالات.

- كما تم الرجوع إلى العديد من المراجع والدراسات للمؤسسات والهيئات العالمية المهتمة والتي أسهمت في دراسة تأثير نوعية وجودة مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، والوكالة الأمريكية لحماية البيئة (USEPA)، واليونيسكو (UNESCO) وغيرها.

٥. فئات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة مصدر رئيسي من مصادر المياه غير التقليدية وخاصة في المناطق التي تعاني من الجفاف وشح في مواردها المائية الطبيعية ويمكن التركيز عليها كمصدر أساسي ومتجدد للمياه. إن مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً يمكن إعادة استخدامها في جميع الأغراض **فيما عدا الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعات الغذائية** بعد التأكد من سلامتها، وخلوها من الملوثات، ومواءمتها. أما مياه الصرف الصحي المعالجة ثنائياً فيمكن إعادة استخدامها في الري الزراعي المقيد، والصناعة، والتعدين، والأعمال الإنشائية، ونحوها من الأنشطة والأعمال؛ بعد التأكد من سلامتها، وخلوّها من الملوثات.

٥,١,١ معايير إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

١- معايير عامة فيزيائية وبيولوجية
٢- معايير كيميائية وعناصر نزرة

٥,١,١,١ معايير فيزيائية وبيولوجية

تعتبر نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة من حيث ما تحتويه من المواد العضوية والميكروبيولوجية في غاية الأهمية بالنسبة لمدى مناسبتها لإعادة استخدامها وللأفراد الذين يتعرضون لها بشكل مباشر أو غير مباشر. ويمكن أن يكون استعمال هذه المياه مقيدًا أو غير مقيدًا تبعاً لما تحتويه هذه المياه من تراكيز أعلى من المسموح بها من الملوثات العضوية والميكروبيولوجية.

تتباين نوعية المياه المعالجة ثنائياً وثلاثياً، من حيث الخواص الفيزيائية والعضوية والكيميائية والخواص الجرثومية فقط، حيث تشير القيم إلى زيادة فعالية المعالجة الثلاثية وتحسن جودة المياه الناتجة عنها. أما الخواص الكيميائية الأخرى والعناصر النزرة ذات السمية العالية فتتشابه الحدود القصوى المسموح بها، سواءً كانت المعالجة ثنائية أو ثلاثية.

الطلب على الاوكسجين البيوكيميائي أو الحيوي (BOD) يعتبر من أكثر مؤشرات التلوث العضوي للمياه وتزداد قيمته طردياً مع كمية التلوث وتقل مع عمليات التطهير.

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

أما **الطلب على الاوكسجين الكيميائي** (COD) فهو مقياس آخر للمكونات العضوية القابلة للتحلل عن طريق الأكسدة بالطرق الكيميائية وذلك للتعرف على الحمل العضوي الكلي للمياه، حيث أن COD تعكس كمية الاوكسجين المذاب المستخدم في أكسدة المواد العضوية وغير العضوية في المياه وتقاس عند إحضار العينة.
عادة يزيد تركيز COD عن BOD بمقدار (٢-٢,٥) ضعف ويصل إلى أكثر من ثلاثة اضعاف في حالة التلوث الصناعي. تشير معظم المواصفات العالمية إلى تركيز ال BOD حوالي (١٠-٣٠) ملجم/لتر ويصل أحيانا إلى أكثر من (٦٠) ملجم/لتر، بينما يتراوح تركيز الCOD بين (٤٠-١٥٠) ملجم/ لتر.
أقصى مستويات **العكارة** لمياه الصرف الصحي المعالجة ثنائياً وثلاثياً هو (٥) وحدة عكارة بينما مستوى العكارة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في (فئة أ) من الاستخدامات هو أقل من ٢ وحدة قياس العكارة (المتوسط الأسبوعي) وأقل من (٥) وحدة قياس العكارة (الحد الأقصى).
معظم المواصفات العالمية تبنت تركيز (٠,٥) ملجم/لتر **للكلورين الحر المتبقي** في مياه الصرف الصحي المعالجة آخذة بعين الاعتبار فعالية التطهير من جهة وتأثير الكلورين على استخدامات المياه المعالجة من جهة أخرى ولا سيما وأن الكلورين سامٌ جدًا لمعظم النباتات، وقد يصل إجمالي تركيز **الكلورين الحر المتبقي** في بعض الحالات إلى (١) ملجم/لتر. يتم إضافة **الكلورين** بكميات أكبر حيث يستهلك حسب درجة التلوث بشرط أن لا يزيد تركيز **الكلورين** الحر المتبقي عن (٠,٥) ملجم/لتر بهدف تطهير المياه من التلوث البكتيري والجرثومي تطهيرًا كاملاً وهذا عملياً غير ممكن حيث إن مستوى العكارة والحرارة والحموضة والحمل البيولوجي والامونيا في المياه يلعب دورًا مهمًا في فعالية التطهير بواسطة **الكلورين**. في دراسة عن مقاومة البكتيريا للتطهير بواسطة **الكلورين** وُجد بأن فعالية التطهير تزيد عندما يزيد تركيز جرعة **الكلورين** عن (٠,٥) ملجم/لتر وتركيز **الكلورين الحر المتبقي** بين (٠,١٤ – ٠,٤٥) ملجم/لتر بعد ٣٠ دقيقة من التلامس.
كما إن التطهير التام بما فيها القضاء على بكتيريا الانتروكوكس يحدث عندما يزيد تركيز جرعة **الكلورين** عن (٠,٧٥) و (١) ملجم/لتر (and Anthony Okoh , 2017, Evidence of emerging challenge of Chlorine tolerance of Enterococcus species recovered from wastewater treatment plants, International Biodeterioration and Biodegradation, Vol-120. Majsola Owseni). منظمة الصحة العالمية أوضحت أيضًا بأن تركيز **الكلورين** الحر المتبقي ٠,٥ ملجم/لتر عند درجة حموضة ٨ ومستوى عكارة أقل من ١ وبعد ٣٠ دقيقة من التلامس كافية لتطهير مياه الشرب من المجموع الكلي من البكتيريا بما فيها بكتيريا ال E.Coli (WHO 2001, WHO 2011 DWAF 2013,) .
تنصح منظمة الصحة العالمية بخلو المياه المعالجة من **بويضات الديدان الطفيلية (Helminths -Intestinal nematodes)** أو أن لا يزيد عددها عن (١) في أسوأ الحالات. وأنه من المناسب تطبيق معايير اكثر تشددًا بخصوص **بكتيريا الاشريكة القولونية او البكتيريا البرازية (E.Coli)** بحيث أن لا تزيد عن (٢٠٠) لكل (١٠٠) مل بالنسبة للحدائق العامة التي يرتادها الجمهور . أما بالنسبة لبكتيريا **المكورات المعدية انتروكوكس (Enterococcus faecalis)** والتي تنتمي إلى مجموعة (Streptococcus) فقد ضمنتها بعض معايير جودة مياه الصرف الصحي المعالجة العالمية وخاصة وكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) ليس لتأثيرها على الصحة العامة وإنما لاستخدامها كمؤشر على التلوث البكتيري من أصل فضلات آدمية كون هذه البكتيريا لا تتكاثر في البيئة وإنما لديها القدرة على العيش والبقاء في البيئة تحت الظروف الصعبة مثل الملوحة والحرارة والحموضة العالية أكثر من بكتيريا E.Coli وبكتيريا Coliform (WHO 2006, Teklehaimanot et al 2014) . لذلك اهتمت وكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) بهذه البكتيريا وخاصة في مياه الصرف الصحي المعالجة التي تطرح في البحار والمحيطات. تشير الدراسات إلى أن هذه البكتيريا تتواجد في مياه الصرف الصحي المعالجة عندما يقل تركيز الكلورين الحر المتبقي عن (٠,٠١) ملجم/لتر (Samie et al 2009). لقد اقترحت وكالة حماية

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

البيئة الامريكية (EPA 1986, 2012, 2021) حد أقصى مسموح به في مياه الصرف الصحي المعالجة بتركيز (١٠٠/٣٥) مل كمعدل شهري لستة فحوصات على الاقل وتركيز أقصى مسموح به في أي عينة (١٠٠/١٣٠) مل. كما تنصح الوكالة باستخدام هذه الحدود فقط في المياه التي تطرح في البحار والمحيطات وليس في المياه العذبة، حيث يمكن استخدام بكتيريا E.Coli. بينما المواصفة الأسترالية اقترحت حد اقصى مسموح به (١٠٠/٤٠) مل في ٩٥% من عدد العينات.
بالنسبة للزيوت والشحوم فينصح بعدم زيادتها عن (٥) ملجم/لتر في الفئة (أ) وعن (١٠) ملجم/لتر في الفئة(ب). بينما يعتبر مجموع المواد الصلبة العالقة (TSS) بحدود (١٠) ملجم/لتر في الجانب المتشدد وبالإمكان أن تكون أقل تشددًا حيث وجد بأنها قد تصل إلى حوالي ٣٠ ملجم/ لتر دون أية آثار سلبية محتّملة.

٥,١,١,٢ معايير كيميائية وعناصر النزرة

لعل تلوث التربة والمياه والنباتات بالعناصر المعدنية الثقيلة من أكثر المخاطر البيئية والصحية والتي تصل إلى مياه الصرف الصحي من خلال صرف المخلفات الصناعية، حيث إن انتقالها من مياه الري الملوثة إلى النباتات يختلف باختلاف النباتات والظروف البيئية والارضية المحيطة. كما يختلف تأثيرها على النباتات وبالتالي على الإنسان باختلاف فترات الري على المدى القصير والمدى البعيد واختلاف النباتات وكيفية تناولها. ويزداد الأمر خطورة في حال تراكم تركيز هذه العناصر في منطقة الجذور وخاصة في المناطق الجافة.
معظم المواصفات العالمية التي طورت معايير لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة اعتمدت على كفاءة محطات المعالجة من الناحية البيولوجية واكتفت من الناحية الكيميائية بتبني المعايير الكيميائية المؤثرة على النباتات آخذة بعين الاعتبار حساسية النباتات والتربة للعناصر الكيميائية. فمثلاً منظمة الصحة العالمية أولت اهتمامها بتأثير التلوث الميكروبيولوجي على النباتات وتأثير العناصر النزرة على التربة، والوكالة الامريكية لحماية البيئة أولت اهتمامها بالتلوث الميكروبيولوجي على النباتات أيضا. بينما منظمة الغذاء والزراعة أخذت بعين الاعتبار تأثير العناصر الكيميائية على النباتات. لذا يُنصح عند إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة، وفي حالة وجود عناصر نزرة بتراكيز عالية، اختيار النباتات المقاومة لهذه العناصر.

٥,١,٢ استخدامات اخرى لمياه الصرف الصحى المعالجة

من الصعب الحصول على جودة ثابتة ومستدامة للمياه العادمة المعالجة حيث تعتمد الجودة على نوعية المياه العادمة الداخلة لمحطات المعالجة وكمياتها وتصميم المحطة والظروف المناخية أثناء المعالجة سواء كانت المحطة ثنائية أو ثلاثية. لذلك يكون المقصود بمعايير جودة المياه المعالجة نوعية المياه المعالجة المناسبة لإعادة استخدامها فى المجالات التالية دون التأثير على الإنسان والحيوان والنبات والتربة والمياه السطحية والمياه الجوفية:

- الأغراض البلدية
- الأغراض الصناعية
- الأغراض التعدينية
- الأعمال الإنشائية
- الأغراض الترفيهية
- الأغراض البيئية

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

٦. جدول معايير انتاج مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً من محطات المعالجة

الخواص		أقصى الحدود المسموح بها لمياه الصرف الصحي المنتجة المعالجة ثنائياً (ملجم/لتر)	أقصى الحدود المسموح بها لمياه الصرف الصحي المنتجة المعالجة ثلاثياً (ملجم/لتر)
الخواص الطبيعية	المواد الطافية	خالية	خالية
	المواد الصلبة العالقة(TSS)	٤٠	١٠
	الأس الهيدروجيني (pH)	٦,٥-٨,٥	٦,٥-٨,٥
الخواص الكيميائية العضوية	الطلب على الأكسجين البيوكيميائي5 (BOD5)	٤٠	١٠
	الطلب على الاوكسجين الكيميائي (COD)	٩٠	٥٠
	العكارة (Turbidity)	٥ وحدة عكارة	٥ وحدة عكارة
	الزيوت والشحوم (Oil &Grease)	٥	٥
خواص المركبات الكيميائية	النترات (NO_3-N)	٢٥	١٠
	الأمونيا (NH_3-N)	٥	٥
	فوسفات (PO4)	أقل من أو يساوي ٥	أقل من أو يساوي ٢
	الكلور الحر المتبقي(Cl2)	أكبر من ٠,٥	أكبر من ٠,٥
الخواص الجرثومية	عدد عصيات القولون البرازية	١٠٠٠ خلية/١٠٠مل	٢,٢ خلية/١٠٠مل
	عدد بويضات الديدان المعوية	١ بيضة حية(عدد/لتر)	صفر بيضة حية (عدد/لتر)
	الإشريكية القولونية	١٠٠٠	١٠ (الحد الأقصى في ٩٠% من عدد العينات)
	الفيلقية	١٠٠٠ عدد/لتر	١٠٠٠ عدد/لتر

+966012038888
www.mewa.gov.sa
العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

٧. معايير العناصر النزرة والمعادن الثقيلة (ملجم/لتر) المنتجة من محطات معالجة مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً

المعيار	الصيغة الكيميائية	التركيز المحدد أو القيمة القصوى
الإثمد (الانتيمون)	(Sb)	٠,٠٢
الباريوم	(Ba)	١,٣
البورون	(B)	٢,٤
النحاس	(Cu)	٢,٠
الحديد	(Fe)	٠,٣
الرصاص	(Pb)	٠,٠١
الزرنيخ	(As)	٠,٠١
الزنك	(Zn)	٣,٠
الزئبق	(Hg)	٠,٠٠٦
السيلينيوم	(Se)	٠,٠٤
الفلوريد	(F)	١,٥
الكادميوم	(Cd)	٠,٠٠٣
الكروم	(Cr)	٠,٠٥
المنجنيز	(Mn)	٠,٤
الموليبدينوم	(Mo)	٠,٠٧
النيكل	(Ni)	٠,٠٧
الألومنيوم	(Al)	٠,٢

+966012038888
www.mewa.gov.sa
العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: +966012038815 | فاكس: +966114031510
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

٨. جدول معايير إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة ثنائياً وثلاثياً.

الخواص		أقصى الحدود المسموح بها لمياه الصرف الصحي المعالجة ثنائياً (ملجم/لتر)	أقصى الحدود المسموح بها لمياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً (ملجم/لتر)
الاستخدام		في الري الزراعي المقيد (باستثناء الري بالرش) ، وفي الصناعة، والتعدين، والأعمال الإنشائية، ونحوها من الأنشطة والأعمال	في جميع الأغراض فيما عدا الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعات الغذائية و الورقيات والجذريات والدرنيات أو التي تلامس فيها الثمرة المياه مباشرةً.
الخواص الطبيعية	المواد الطافية	خالية	خالية
	المواد الصلبة العالقة(TSS)	المتوسط الشهري (٤٠) الحد الأقصى (٥٠)	المتوسط الشهري (١٠) الحد الأقصى (١٥)
	الأس الهيدروجيني(pH)	٦,٥-٨,٥	٦,٥-٨,٥
الخواص الكيميائية العضوية	الطلب على الأكسجين البيوكيميائي5 (BOD5)	المتوسط الشهري (٤٠) الحد الأقصى (٥٠)	المتوسط الشهري (١٠) الحد الأقصى (١٥)
	الطلب على الاوكسجين الكيميائي (COD)	١٢٥	٥٠
	العكارة(Turbidity)	غير محدد	٥ وحدة عكارة
	الزيوت والشحوم(Oil &Grease)	١٠	٥
خواص المركبات الكيميائية	النترات(NO_3-N)	٢٥	١٠
	الأمونيا(NH_3-N)	٥	٥
	فوسفات (PO4)	أقل من أو يساوي ٥	أقل من أو يساوي ٢
	الكلور الحر المتبقي(Cl2)	(٠,٥-٠,٢)	(٠,٥-٠,٢)
الخواص الجرثومية	عدد عصيات القولون البرازية	١٠٠٠ خلية/١٠٠ مل	٢,٢ خلية/١٠٠ مل
	عدد بويضات الديدان المعوية	١ بيضة حية (عدد/لتر)	صفر بيضة حية (عدد/لتر)
	الإشريكية القولونية	١٠٠٠	١٠ (الحد الأقصى في ٩٠% من عدد العينات)
	الفيلقية	١٠٠٠ عدد/لتر	١٠٠٠ عدد/لتر

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

٩. الشكر والتقدير

تم تطوير هذه الوثيقة بعد استشارات واسعة مع الشركاء العاملين في القطاع وأطراف أخرى ذات صلة وتقدم الوزارة الشكر والتقدير للجهات التالية:

- الهيئة السعودية للمياه
- المؤسسة العامة للري
- شركة المياه الوطنية
- هيئة الصحة العامة (وقاية)
- الهيئة العامة للغذاء والدواء
- مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث

+966012038888
www.mewa.gov.sa
العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: +966012038815 | فاكس: +966114031510
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966

١٠. المراجع

- المعايير والمواصفات لأنواع المياه/ نظام المياه الصادر بالمرسوم الملكي رقم م/١٥٩ بتاريخ ١٤٤١/١١/١١ هجري، وزارة البيئة والمياه والزراعة، المملكة العربية السعودية.
- اللائحة التنفيذية لحماية الاوساط المائية من التلوث/ نظام البيئة الصادر بالمرسوم الملكي رقم م/١٦٥ بتاريخ ١٤٤١/١١/١٩ هجري، وزارة البيئة والمياه والزراعة، المملكة العربية السعودية.
- هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (GSO)149,2021
- مقاييس تصريف مياه الصرف الصناعية والصحية، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية.
- UNEP/MED IG.25/27 الخطط الإقليمية لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية وإدارة حمأة الصرف الصحي في إطار المادة١٥من بروتوكول المصادر البرية بروتوكول المصادر البرية
- Australian Health and Medical Research Council, 2011, Australian Drinking Water Guidelines, Australian Government, Canbera, Australia.
- Ayers, R. S., and S. D. Westcot. 1985. "Water quality for agriculture." FAO Irrigation and Drainage Paper, 29, Revision 1. FAO. Rome, Italy
- Ayers R. S. and Wescot D. W. 1994, Water quality for irrigation, FAO Corporate Document Repository. FAO irrigation and drainage paper.
- Bauder, T.A.; R.M. Waskom; P.L. Sutherland and J.G. Davis 2013, Irrigation water quality Criteria. Colorado Stote University Fact Sheet No. 0.506
- Chang, A., A, Page. T, Asano. 1995. Developing human health – related chemical guidelines for reclaimed wastewater and sewage sludge applications in agriculture. World health organization, Geneva, 1995.
- Drechsel, P., and B. Keraita. 2010. "Applying the Guidelines Along the Sanitation Ladder." Third Edition of the WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater in Agriculture and Aquaculture. Guidance note for National Programme Managers and Engineers.
- Drechsel, P.; Qadir, M.; Galibourg, D. The WHO Guidelines for Safe Wastewater Use in Agriculture: A Review of Implementation Challenges and Possible Solutions in the Global South. Water 2022, 14, 864. https:/ doi.org/10.3390/w14060864.
- EC, European Commission: www.ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/index_en.htm
- Engineering Science. 1987. "Monterey Wastewater Reclamation Study for Agriculture." Prepared for Monterey Regional Water Pollution Control Agency, Monterey, California.
- EPA, 1990, A Strategy for Municipal Wastewater Treatment.

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

- EPA, 2004, Guidelines for Water Reuse, EPA/625/R-04/108
- EPA, 2012. Guidelines for Water Reuse, EPA/600/R-12/618. Washington D.C.
- EPA, 2017, Potable Reuse Compendium
- EPA, 2021, Preliminary Effluent Guidelines Program Plan 15
- Evans K.J., Mitchell I.G. and Salau B. 1979 Heavy metal accumulation in soils irrigated by sewage and effect in the plant-animal system. Progressive Water Technology (Pergamon Press) 11(4/5):339–352.
- FAO 1992. Wastewater treatment and use in Agriculture. Pescod MB. Irrigation
- FAO. (1989). Wastewater quality guidelines for agricultural use. Irrigation and Drainage Report. FAO, Rome, Italy.
- FAO. (1985) Water quality for agriculture. R.S. Ayers and D.W. Westcot. Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1. FAO, Rome. 174
- FAO. 2000. User manual for irrigation with treated wastewater. FAO regional
- FAO/Unesco. 1973 Irrigation, Drainage and Salinity. An International Sourcebook. Paris, Unesco/Hutchinson (Publishers), London. 510 p.
- Gordon Johnson and Hailin Zhang 1990. Classification of irrigation water quality, Fact Sheet – 2401. Oklahoma Cooperative Extension, www.Osuextra.com
- Guy Fipps, 2003. Irrigation water quality Standards and Salinity Management. Texas A & E AGRLIFE extension B-1667.
- M.B. Pescod , 1992, Wastewater treatment and use in agriculture - FAO irrigation and drainage paper 47, FAO, Rome, 1992 office for the near east. Cairo. Egypt.
- Millon Firman 1965. Quality of water for irrigation. Fact Sheet. Cooperative Extension in Agriculture and Home Economic, College of Agric. Univ. of California and USDA 3p.
- Nakamaya F. S., 1982, Water analysis and treatment techniques to control emitter plugging. Proc. Irrigation Association Conference, 21-24 February 1982, Portland, Oregan.
- National Research Council (1996): Use of Reclaimed Water and Sludge in Food Crop Production. National Academy Press. Washington, D.C
- National Academy of Sciences and National Academy of Engineering. (1972) Water quality criteria. US Environmental Protection Agency, Washington DC. Report No. EPA-R373-033. 592 p.
- Pescod, M.B. 1991. Wastewater treatment and use in agriculture. FAO Irrigation
- Pratt P.F. (1972) Quality criteria for trace elements in irrigation waters. California Agricultural Experiment Station. 46 p.

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa

- United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. Water and Wastewater Reuse: An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management. Osaka, Japan: UNEP and Global Environment Centre Foundation.
- USFDA, United States Food and Drug Administration: www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/default.htm
- Rao, R.; P.Thanikaivelan; K.Sreeram and B.Nair.2002.Green Route for the utilization of chrome shavings (chromium containing solid waste) in tanning industries, Environ. Sci. Technol.
- RNEA. 1991. Wastewater use and human health. FAO regional office for the Near East (RNEA). RNEA technical bulletin series. Cairo
- Rowe, D.R. and I.M. Abdel-Magid. 1995. Handbook of Wastewater Reclamation and Reuse. CRC Press,
- Scott, C. A., Zarazúa, A. J. and Levine, G. (2000). Urban-Wastewater Reuse for Crop Production in the Water-Short Guanajuato River Basin, Mexico. IIMI Utilization of Chrome Shaving (Chromium-Containing Solid Waste) in Tanning Industry. Environ. Sci &Tech., 36 (6) 1372-1376 pp.
- Wilcox L.V. 1948, the quality of water for irrigation use, US Department of Agriculture Technical Bullitin 1968, Washington.
- Wilcox L.V. 1955, Classification and use of agriculture water, US Department of Agriculture Circular 969, Washington.
- World Health Organization. 1989. Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture. Report of a WHO Scientific Group, Technical Report Series 778, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- World Health Organization, 2003: Looking Back: Looking Ahead: Five Decades of Challenges and Achievements in Environmental Sanitation and Health. WHO.
- World Health Organization. 2006, Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater—Vol II—Wastewater Use in Agriculture, 3rd ed.; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2006; Volume 2, ISBN 92-4-154683-2
- World Health Organization, (2017) Published Report (The Cost of Pollution): https://www.WHO.int
- World Health Organization, 2022, Guidelines for drinking-water quality: fourth edition

العنوان الوطني: RHKB77966 | هاتف: 966012038815+ | فاكس: 966114031510+
Tel +966012038815 | Fax +966114031510 | National Adress RHKB77966
+966012038888
www.mewa.gov.sa