الاستراتيجيات المتبعة في الفنادق للحفاظ على المياه بما يتوافق مع نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي.

مقال بحثى كامل

* مروة محمد صلاح الدين أنيس
* الدارسة بمرحلة الماجستير، قسم الديكور، شعبة العمارة الداخلية، كلية الفنون الجميلة، ج حلوان
البريد الإليكتروني: cegmmanis@gmail.com

تاريخ المقال:

- **تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة: 24 مايو 2022**
- **تاريخ القرار الأول لهيئة التحرير: 25 مايو 2022**
- **تاريخ تسليم النسخة المنقحة: 21 أغسطس 2022**
- **تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر: 23 أغسطس 2022**

الملخص:

في كل عام، يسلط اليوم العالمي للمياه الضوء على أهمية المياه في حياتنا وكيف ينبغي لنا أن ننفذ إدارة مستدامة لجميع مصادر مياه الشرب في هذه الحالة، وتتمتع شركات الفنادق بالواجب الأخلاقي والتجاري لتحسين إدارة المياه. فضلا على زيادة رغبة السياح في الآونة الأخيرة للإقامة في فنادق تتبع سياسات وممارسات بيئية، وقد انتقلت الاستدامة إلى طليعة الفنادق وصناعة الضيافة واصبح للتركيز على الحلول المستدامة دورا مهما في تحقيق النتائج التي تنشدها بجانب صنع تجربة فريدة للنزلاء، ومن هنا زادت على حد سواء من جهودها للحد من تأثيرها على البيئة بدءا بالمبادرات الرامية إلى الحد من استهلاك المياه والتقليل منه ووضع خطة لإدارة المياه و استراتيجيات تشمل كل حيز من حيزات الفندق مع الاستخدام الأمثل للأنظمة وتثبيت وحدات قياس مترية لمتابعة الاستهلاك، وكذلك استخدام نباتات محلية ونباتات دائمة الخضرة وتأتي أهمية البحث في تسليط الضوء على بعض هذه الاستراتيجيات للحفاظ على المياه بما يتناسب مع المباني الفندقية ووفقا لمعيار تقييم نظام الريادة في الطاقة و التصميم البيئي.

الكلمات المفتاحية: نظام ليد ؛ فنادق خضراء؛ الحفاظ على المياه و التصميم المستدام.

المقدمــة :

في الآونة الأخيرة تزايد الحديث عن الحروب وصراعات المياه و أصبحت أزمة المياه العالمية مشكلة لا يمكن إنكارها ولم يعد من الممكن مواجهة تلك الازمة باستخفاف أو تجاهل، وأصبح التوجه البيئي حتمية تقود جميع شعوب العالم لتطبيقه في شتى نواحي الحياة. وقد نشأت العديد من أنظمة التقييم التي تعزز المبادرات البيئية أبرزها نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي الذي أثبت مدى حرصه على تحقيق أهداف التوجه البيئي والتي على رأسها ترشيد استهلاك المياه. وسعيــا من الفنادق للحفاظ على السمعة الطيبة ومراعاة رغبة النزلاء في الإقامة في أماكن تتبع ممارسات بيئية وتعتمد تطبيق مبادرات من شأنها تدارك الأمر وتقليل الأثر السلبي على البيئة وتقليل استهلاك المياه التي أصبحت الآن ركيزة أساسية لضمان السلام العالمي، يسلط البحث الضوء على بعض استراتيجيات الحفاظ على المياه وتقليل الهدر التي تتبعها الفنادق في الحيزات الداخلية بجانب تلبية أساسيات رفاهية وراحة السياح.. تلك الأساسيات التي تدور كثيرًا في فلك الماء.

مشكلة البحث :

رغبة الفنادق في الوصول بالسياحة إلى منح درجة الرفاهية المطلوبة للنزلاء والذي قد يصل في بعض الأحيان إلى إغفال مبادئ التوجه البيئي وتطبيق معاييره أو قد يتعارض معه خاصة مع توالي سنوات الجفاف ووجود تقارير دولية كثيرة أضحت تنذر بخطر النمو السياحي على المياه.

فروض البحث :

- يرجح البحث أن لدور استراتيجيات الحفاظ على المياه أهمية في علاج القضايا البيئية.
- يفترض البحث أن هناك ضرورة للكشف والتعرف على طرق الحفاظ على المياه في أكثر المنشآت مخاطبة لرفاهية النزيل و أن تلك الاستراتيجيات من شأنها تحقيق الجودة الداخلية بشكل أكثر كفاءة.

أهداف البحث :

التأكيد على أهمية اتباع مبادرات التصميم الداخلي للحفاظ على المياه وتقليل الهدر الذي قد يصل أحيانا إلى حد الإفراط في الفنادق المصنفة والتي تمنح عملائها الرفاهية المطلوبة في بلدان تعيش مشاكل بيئية، للحول دون تحول السياحة إلى نقمة على البيئة على المدى البعيد تصدياً لأزمة المياه العالمية لا سيما الشرق الأوسط الذي يعتبر الأفقر مائياً على مستوى العالم، فكما هو معلوم، تعرف المنطقة العربية بمثلث العطش لأنها تضم أقل من 7% من مخزون المياه العالمي، زد على ذلك ما تعانيه من أزمات ونزاعات مسلحة تعرقل الوصول إلى اتفاقيات المياه العابرة للحدود، والإدارة غير المستدامة للمياه، والتدهور البيئي واسع النطاق [1] .

أهمية البحث :

خفض معدلات الضرر البيئي باتباع سياسات بيئية خاصة باستهلاك المياه وخاصة في مباني الفنادق والتي تعد من أكثر المباني استهلاكا للمياه وتبني حلول جديدة ومستحدثة والبحث عن بدائل تصميمية بإمكانها الوصول بمبنى الفندق إلى مستويات عالية من الكفاءة في استخدام المياه وتفعيل مفهوم الأبنية الخضراء في مفردات التصميم الداخلي للفنادق بحيث ينعكس إيجابيا على صناعة السياحة.

حدود البحــث :

الحدود الزمانيةالفترة من أواخر التسعينات وحتى العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين.

الحدود الموضوعيةيسلط البحث الضوء على المبادرات الخاصة باستهلاك المياه في الفنادق والتي ترتبط بمجال التصميم الداخلي في فنادق المدن والمناطق الساحلية في دول العالم .

منهج البحث :

المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الاستراتيجيات التصميمية الملائمة للحفاظ على المياه في الحيزات الداخلية للفنادق، وكذلك الاستفادة من بعض التجارب العالمية للفنادق.

تساؤلات البحــث :

- كيف تم توظيف استراتيجيات الحفاظ على المياه في فراغات الفنادق ؟
- ما هو نتاج تأثير تطبيق مثل هذه المبادرات على تحقيق الوفورات واستهلاك موارد البيئة ؟

تمهيــد :

تستهلك خصائص الفنادق كميات كبيرة من المياه في كثير من الأحيان بمستويات مهولة بشكل لا يصدق من أجل توفير الراحة والخدمات للضيوف الذين هم على استعداد لدفع ثمن وسائل الراحة الأعلى تصنيفًا وعلاجات السبا والترفيه، ومع زيادة وعي

1 سالم, ن. (2021). "نحو أزمة مياه عالمية-https://www.alkhaleej.ae/2021 from ". 10-12

السياح بالتأثير الذي تحدثه الفنادق على استهلاك الموارد المائية لم يعد يقتصر اهتمام الضيوف على إيجاد أماكن مسؤولة بيئيًا، بل هم أيضًا على استعداد لدفع المزيد مقابل هذه الجهود، "فقد كشفت أبحاث أجراها موقع **(Booking.com)** * مؤخراً عن زيادة رغبة المسافرين باستكشاف العالم مع مراعاة الحفاظ على الاستدامة أكثر، وقد أكد أكثر من نصف المسافرين حول العالم (53%) بأنهم يرغبون بالسفر بشكل أكثر استدامة" [2]، و يساعد اعتماد ممارسات كفاءة استخدام المياه على تقليل تكاليف تشغيل الفندق وكذلك الحد من التأثير على البصمة البيئية، ويتناول هذا البحث العديد من الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها للحفاظ على المياه وذلك استرشادا بنظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي،

أولاًأفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه :

في هذا البحث تتلخص أفضل الممارسات لكفاءة استخدام المياه بمجموعة من التوصيات العملية التي تساعد تنفيذ البرامج لتوفير المياه في الفندق، وفيما يلي عرض تفصيلي لتلك الممارسات :

غرف النزلاء ودورات المياه العامة :

Guest Rooms and Public Toilets :

أولاصنابيـــر المياه والخلاطات (Faucets)

مصفـــاة صنابير المياه (منظمات التــدفق) :

Tap Aerator (Flow Regulator)

تمثل المياه المستخدمة في الفنادق وأماكن الإقامة الأخرى حوالي 15٪ من إجمالي استخدام المياه في المباني التجارية والمباني الداخلية في الولايات المتحدة، يضمن استخدام منظمات التدفق تقليل استخدام المياه بنسبة 20 ٪ على الأقل كما تعمل بشكل مماثل أو أفضل مقارنة بالطرازات القياسية، وهي عبارة عن ملحق صغير تم اختراعه على يد إيلي برودرومو أغنيدس Elie Prodromou Aghnides في عام 1943، يمكن وضعه إما في نهاية الصنبور أو يمكن إدخاله داخل فوهة– شكـــل 1 ، وتتحكم هذه المنظمات في كمية المياه التي تتدفق عبر الصنبور دون تأثير على ضغط المياه وذلك لأنها تخلط الماء بالهواء ويعمل منظم التدفق كمنخل يعمل على تعزيز تدفقات المياه بالهواء بمساحات مياه صغيرة مما يزيد من توفير المياه.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- حمام غرفة النزلاء،
- دورات المياه العامة.
- صنابير المطابخ

صنابير المياه المؤتمتـــة : Automatic Faucets

تم تطوير الحنفيات الأتوماتيكية لأول مرة في الخمسينات ولكن لم يتم إنتاجها للاستخدام التجاري حتى أواخر الثمانينات عندما ظهرت لأول مرة لعامة الناس في المواقع التي يواجه فيها المستخدمون مثل مرضى التهاب المفاصل صعوبة في التحكم في مقابض الصنبور المحلية، أكثر شيوعا في المواقع لتجنب انتقال البكتيريا مثل المستشفيات والعمليات الجراحية ، في مواقع إعداد الطعام ، في الحمامات العامة وفي المواقع الصناعية حيث تكون الأيدي ملوثة بالمواد الكيميائية أو الشحوم وما إلى ذلك، تم اختراع الحنفيات التي يتم تنشيطها بواسطة أجهزة الاستشعار من قبل الأسترالي **نورمان ويرهام Norman Wareham** [3] الذي بدأ الضوابط الإلكترونية لتدفق المياه للاستخدامات المنزلية والتجارية والطبية والصناعية، وقد أصبحت تدريجيا شائعة في البلدان الأكثر تقدما، وهذه الصنابير مزودة بمستشعر حركة والذي يفتح بدوره صمام الصنبور ليسمح للمياه بالتدفق استجابة لوجود يد المستخدم على مقربة من المستشعر، وتغلق هذه الصنابير الصمام الخاص بها اتوماتيكيا بعد عدة ثوان اذا لم تستشعر وجود يد شخص بالقرب من الصنبور ويوجد منها عدة أنواع منها

أولاصنابير ذات صمام التحكم الميكانيكي: يتم تشغيل تدفق المياه بضغطة بسيطة على زر من قبل المستخدم على ويوقف التشغيل تلقائيا بعد فترة محددة.

ثانياصنابير ذات صمام التحكم المتباطئمزودة بوظيفة (تشغيل / إيقاف) تعمل على تحسين استهلاك المياه ويتم تشغيلها بالضغط على زر التشغيل وتتوقف بعد فترة محددة بعد فترة زمنية مبرمجة مسبقا أو في أي وقت عند الضغط مرة أخرى على زر الإيقاف.

ثالثاصنابير التحكم الالكتروني الكاملوهذه الصنابير تمد المستخدم بالكمية المناسبة من المياه المخصصة لكل استخدام بدون الحاجة إلى تشغيل الصنبور ويبدأ تدفق المياه بمجرد

* بوكينغ (بالإنجليزية: Booking.com) هو موقع وكالة سفر على الإنترنت هولندي لإيداع الحجوزات وإحدى الشركات التابعة لبوكينغ هولندنغ .

2 Nicola Donovan. (2021). "New research reveals an increased desire to travel more sustainably." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://partner.booking.com/en-us/click-magazine/new-research-reveals-increased-desire-travel-more-sustainably.

استشعار حركة اليد وتتوقف تلقائيا حال ابتعادها عن الصنبور كما في شكـــل 2 .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- حمام غرفة النزلاء.
- دورات المياه العامة.
- صنابير المطابخ.

منظم ومقيد تدفــق مرشات الادشاش– شكـــل 3

Water washer regulator / Restrictor:

تقليل استخدام المياه عن طريق تثبيت تركيبات منخفضة التدفق وموانع التدفق

كفاءة التركيبـــات والسباكة الداخلية:

Reduce Water Use by Installing Low-Flow Fixtures and Flow Restrictors Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency: WEp1 and WEc2

يتمتع بوظيفتين هما تقييد وتنظيم دفق المياه، مزود بتوربين مرن ويناسب أقطار الأنابيب المختلفة، ومنها القطر القياسي نصف بوصة، تحتوي على معدلات تدفق مختلفة لتناسب الاحتياجات الخاصة بالنزيل يمكنه الاختيار من بينها.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- حمام غرفة النزلاء.
- دورات المياه العامة.
- صنابير المطابخ.

شكـــل 1 مصفاة صنابير المياه (منظمات التدفق) [4]

شكـــل 2 صنابير الميـــاه المؤتمـــتة [5]

شكـــل 3 منظم ومقيد تدفــق مرشات الادشاش [6]

من الجدير بالذكر أن المراحيض ذات التدفق المنخفض ومنظمات التدفق المثبتة في فندق Orchard Hotel قد قللت استخدام المياه بنسبة 20 ٪، وتم استبدال رؤوس أدشاش تستهلك 2.3 غالون من المياه في الدقيقة برؤوس دش تستخدم فقط 1.5 غالون في الدقيقة، وحققت التحديثات التي تمت على السباكة وفورات في تكاليف زادت من أرباح الفندق دون الإضرار بتجربة الضيوف، ويتضح في مقارنة بين توزيع المياه مع منظمات التدفق وبدونها.

ثانيـــاً : المراحيـــض (Toilets) :

المراحيض عالية الكفـــاءة (الموفرة للمياه) :

High – Efficiency Toilets (Waters Savers)

المرحاض منخفض التدفق (أو المرحاض منخفض التدفق أو المرحاض عالي الكفاءة) هو مرحاض يستخدم كمية أقل بكثير من المياه مقارنة بالمراحيض التقليدية عالية التدفق، قبل أوائل التسعينات في الولايات المتحدة ، كانت المراحيض القياسية تتطلب عادة ما لا يقل عن 3.5 جالون (13.2 لتر) لكل تدفق، "وفي أوائل التسعينات، بسبب المخاوف بشأن نقص المياه ، وبسبب التحسينات في تكنولوجيا المراحيض ، بدأت بعض الولايات ثم الحكومة الفيدرالية في تطوير معايير كفاءة استخدام المياه للأجهزة ، بما في ذلك المراحيض ، مما يفرض أن المراحيض الجديدة تستخدم كميات أقل من المياه" [7] ، وقد تم تصميم المراحيض الموفرة للطاقة (المعروفة أيضًا باسم المراحيض عالية الكفاءة أو المراحيض الموفرة للمياه) لإزالة النفايات باستخدام سرعة المياه بدلاً من إزالة النفايات باستخدام حجم المياه، ما يعنيه هذا هو أن المراحيض الموفرة للطاقة تزيد من سرعة الماء عند تدفق واستخدام فقط حوالي 1.28 GPF (غالون لكل تدفق) بالمقارنة مع المراحيض القديمة– شكـــل 4، التي يمكن استخدامها بين 1.6 و 7 GPF، ويوجد من المراحيض نوعان هما

4 SaveWaterSaveMoney Ltd. (2022). "Tap Aerators – how do they work?", 24 - 5 - 2022, from https://www.savewatersavemoney.co.uk/water-efficiency-tips-advice/view/120/tap-aerators---how-do-they-work.html.

5 Inc., A. c. (2022). "Automatic Bathroom Sink Taps " Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.amazon.sg/Automatic-Bathroom-Battery-Powered-Touchless/dp/B085YD7551.

6 Amazon.com. (2021). "مجموعة 7 محولات تدفق الدش." Retrieved 19 - 5 - 2022, from https://www.amazon.com/Reducer-Limiter-Adapter-Restrictor-Handheld/dp/B0987DXXZQ.

7 Wikipedia. (2022). "Low-flush toilet." 11 - 6 - 2022, from https://en.wikipedia.org/wiki/Low-flush_toilet.

المرحاض النموذجي الذي يستخدم آلية تدفق الجاذبية لسحب الماء من صندوق الطرد إلى وعاء المرحاض عندما يكون الصمام مفتوحًا، وهذه المراحيض تصدر ضوضاء مما يجعلها ليست خيارا مثاليا خاصة في أماكن النوم أو العمل، كما أنها أكثر عرضة للانسداد– شكـــل 5 .

"مرحاض بمساعدة الضغط يستخدم الهواء المضغوط لطرد النفايات في المرحاض، لهذا السبب، هذه المراحيض لديها قوة أكبر التنظيف، وهذا يجعل منها خيارا مثاليا للمجمعات التجارية" [8].

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من: حمام غرفة النزلاء ودورات المياه العامة

نظـــام خزان آنكور لاستعادة المكثفات البيئية [9]:

Encore - Citern Environmental Condensate Recovery System :

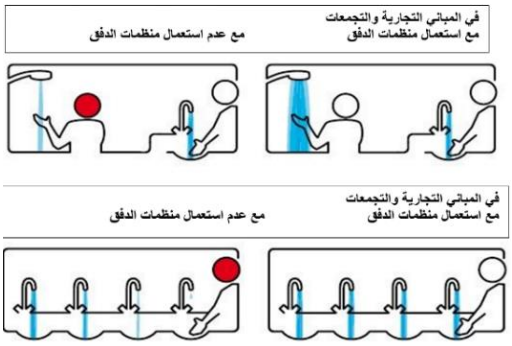
"تم اختراع نظام Encore من قبل **ديفيد ديفيس وغراهام كيلي David Davis and Graham Kelly** ، مديري مجموعة G&H ومقرها المملكة المتحدة" [10]، وتم إطلاق أول صهريج في العالم يستخدم المكثفات من وحدات تكييف الهواء لغسل المرحاض ل 302 فندق في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يجري بناؤها حاليا، نظام صندوق الطرد آنكور هو نظام لاستعادة المكثفات البيئية واستخدامها في صناديق طرد في الحمامات ودورات المياه ويحتوى النظام على وصلة تغذية إضافية للسماح بإدخال الماء المكثف الخارج من صرف وحداث التكييف–

شكـــل **Error! Reference source not found.6**، والتصميم ذو المرحلتين من هذا النظام له القدرة على الحفاظ على المياه بمعدل ثلاثة اضعاف مقارنة بخزان مياه الشطف المنفصل، عندما يتم تفريغ المرحلة الأولى من الخزان تعاد تعبئته من المرحلة العلوية.

"بالإضافة إلى انه باختيار نظام آنكور يمكنك تحقيق ما لا يقل عن ست نقاط وفقا لفئة كفاءة المياه في نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED) والتي تشجع على إعادة استخدام المياه العادمة والمعاد معالجتها للري وتنظيف المرحاض" [11].

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

– بديل فعال لخزان مياه الشطف المنفصل
– إعادة استخدام المياه المكثفة من أجهزة التبريد والتهوية



شكـــل 4 يوضح مقارنة بين توزيع المياه مع استخدام منظمات الدفق وبدون استخدامها

شكـــل 5 يوضح مقارنة بسيطة بين معدلات الاستهلاك في كل من المراحيض التقليدية والمراحيض عالية الكفاءة وماقبل 1992 12

شكـــل 6 يوضح كيفية عمل نظام خزان آنكور حيث يتم ملء صندوق الطرد بواسطة صرف وحدات التكييف13

8 Toilets, H.-E. (2000). "Technology Fact Sheet."

9 HOTELIER TV + Radio (2017). How hotels save water - Worlds first cistern uses condensate from air conditioning to flush toilets [Video] Youtube https://www.youtube.com/watch?v=K96sBSMNgmw.

10 Encore. (2017). "Encore: World First as Cistern Uses Condensate From Air Conditioning to Flush Toilets – and Will Save MENA Hotels 2.4 Billion Litres of Water Every Year." Retrieved 11 - 6 - 2022, from https://www.prnewswire.com/news-releases/encore-world-first-as-cistern-uses-condensate-from-air-conditioning-to-flush-toilets--and-will-save-mena-hotels-24-billion-litres-of-water-every-year-632393723.html.

11 Encorecistern. "The first and only cistern to give BREEAM credits and LEED points.", from http://www.encorecistern.com/sustainability/.

12 Birch Bay Water & Sewer District 2018. (2022). "HIGH EFFICIENCY TOILETS." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://bbwsd.com/high-efficiency-toilets/.

13 Encorecistern.com. (2022). "The world's most environmentally friendly toilet cistern." 24 - 5 - 2022, from https://www.encorecistern.com/.

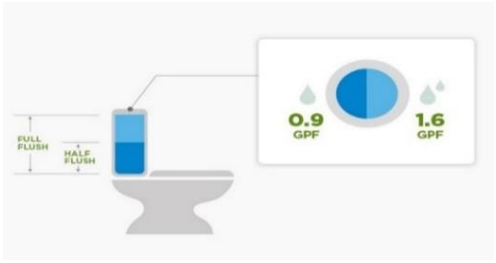
مقيــد التدفق الخاص بالمرحـاض :

Toilet Restrictors

أصبحت التركيبات منخفضة التدفق الموفرة للمياه مثل المراحيض والحنفيات ورؤوس الدش متاحة لأول مرة للمستهلكين في عام 1980 في الولايات المتحدة، تم اعتماد الحد الأقصى لاستخدام المياه من تركيبات السباكة التقليدية اتحاديا بموجب قانون سياسة الطاقة لعام 1992، تم تصميم التركيبات منخفضة التدفق لتوفير المياه مقارنة بالتركيبات التقليدية من خلال الحصول على معدل تدفق أقل مع الحفاظ على أداء مرض، "يحتوي برنامج WaterSense التابع لوكالة حماية البيئة (EPA) على متطلبات لتركيبات السباكة لتحقيق تعريفها لتوفير المياه منخفضة التدفق" [14] ، تعمل على تقليل كمية الماء المتدفق من صندوق الطرد عن طريق كبت قدرة الخزان على الدفق ويوجد منه أنواع عدة هي:

- سيفون ثنائي التدفق (الدفق المزدوج) كما في شكــل 7 .

أكياس تخفيض حجم الماء بصندوق الطرد– **شكــل 8Error! Reference source not found.**، وفيها يمكن تثبيت الكيس على الجدار المقابل للخزان



شكــل 7 رسم بياني يوضح الكمية القياسية لحجم المياه

المستخدمة في مرحاض مزدوج التدفق 15

شكــل 8 يوضح حقيبة FlushSMART™ الموفرة للمياه لخزان المرحاض 16

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من:

- حمام غرفة النزلاء.
- دورات المياه العامة.

محولات ملء صندوق الطرد [17] :

Water Fill Cycle Diverter :

محول دورة التعبئة عبارة عن جهاز بلاستيكي يوجه المزيد من الماء إلى الخزان وأقل إلى الوعاء أثناء إعادة ملئه بحيث ينتهي الملء في نفس الوقت تقريبًا، تثبت هذه المحولات على نهاية أنبوب الفائض داخل صندوق الطرد، وتقوم هذه الآلية الصغيرة بتحويل بعض الماء الذي سيذهب لملء الصندوق–**شكــل 9**، هذا يقلل من كمية الماء داخل وعاء المرحاض، لكن ليس له أي تأثير على مستوى الماء في الخزان أو قوة مياه شطف المرحاض، وفي كثير من الحالات يمتلئ الوعاء في وقت أقرب من الخزان، في هذه الحالة ، يستمر تدفق الماء في الوعاء حتى يصبح مستوى ماء الخزان مرتفعًا بما يكفي لإغلاق صمام الملء، بمجرد التثبيت، سيوفر محول دورة التعبئة حوالي 0.5 جالون من الماء مع كل تدفق مرحاض، "يمكن استخدامه جنبًا إلى جنب مع أكياس تخفيض حجم الماء بصندوق الطرد" [18] .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من:

- حمام غرفة النزلاء.
- دورات المياه العامة.

ثالثــاًالأدشاش (Showers) :

وفقاً لوكالة حماية البيئة الأميركية، يمثل الاستحمام ما يقرب من 17 في المائة من الاستخدام السنوي للمياه الداخلية

14 U.S. Environmental Protection Agency. (2020). "Residential Toilets." Retrieved 11 - 6 - 2022, from https://www.epa.gov/watersense/residential-toilets.

15 Architizer Editors. (2021). "How to Choose the Ultimate Water-Saving Toilet." from https://architizer.com/blog/practice/details/water-saving-toilets/.

16 Amazon.com, I. (2022). "FlushSMART Toilet Tank Optimizer." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.amazon.com/PF-WaterWorks-FlushSMART-Optimizer-PF0550/dp/B005A3MRBW.

17 Roberts, H. (2020). "How to Install a Toilet Fill Cycle Diverter." from https://homeguides.sfgate.com/install-toilet-fill-cycle-diverter-41724.html.

18 Conservation Mart. (2016). "Fill Cycle Diverter." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.conservationmart.com/blog/index.php/tag/fill-cycle-diverter/.

السكنية في الولايات المتحدة، لذلك فإن تقليل كمية المياه التي تستخدمها للاستحمام يعزز كفاءة الطاقة والحفاظ على المياه، بالإضافة إلى تخفيض التكاليف بالنسبة لفواتير المياه بشكل عام [19].

رؤوس الأدشاش ذات الدفق المنخفض :

Low Flow Shower Heads

"يستخدم رأس الدش التقليدي 2.5 جالونًا في الدقيقة ويستغرق الشخص العادي 8 دقائق في الاستحمام ، مما يعني أن متوسط استهلاك المياه حوالي 20 جالونًا لكل دش، معظم رؤوس الأدشاش ذات الدفق المنخفض حاصلة على شهادة WaterSense من وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA، وتنظم هذه الرؤوس كمية المياه التي تأتي عبر رأس الدش وهي قادرة على الحفاظ على تجربة استحمام مرضية أثناء استخدام 1.6 جالون في الدقيقة [20] ، "وهناك أيضاً خيار آخر لمستوى اعلى من رؤوس الدش الموفرة للمياه وهو صمامات الإغلاق الثرموستاتي (TSV) حيث يتم إغلاق رؤوس الدش المجهزة بـ TSV تلقائيًا بمجرد الوصول إلى درجة الحرارة المرغوبة ، مما يوفر الماء الساخن المستخدم أثناء انتظار تسخين مياه الدش" [21] ، وعلى الرغم من أن التدفق يعتبر أكثر اقتصادا، إلا أنه قد تم تصميمها بحيث لا تشعر بانخفاض مستوى المياه ويوجد منها نوعان متاحان :

- ذات الدفق المعزز بالهواء Aerated Flow
- ذات الجريان الطبقي Laminar Flow

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من:

- حمام غرفة النزلاء.
- دورات المياه العامة.

تطوير جهاز لاسلكي لمراقبة استخدام المياه في الحمامات الفندقية– شكـــل 10 :

Smart Shower Meter

تأسست فكرة الجهاز في عام 2009 ، كشركة منبثقة عن ETH Zurich (المعهد الفدرالي السويسري للتكنولوجيا)، واتحد مؤسسوها الأربعة - **توماس ستيفماير ، وتورستن ستاك ، وجيرهارد تروستر ، وإلغار فليش** - في الاقتناع بأن المعلومات في الوقت الفعلي عن أنماط الاستهلاك ستوفر قيمة مضافة كبيرة في العديد من المجالات في السنوات القادمة، وقد تم تحديد الماء الساخن كمنطقة توفر إمكانات عالية للغاية لتوفير الطاقة – "حيث يؤدي جهاز واحد إلى توفير 453 كيلو واط في الساعة و 110 كجم من ثاني أكسيد الكربون سنويًا - كما ثبت في عدد من الدراسات الميدانية، والتي تم تسميتها أيضًا من قبل مجلة Nature المرموقة" [22]، كانت الفكرة جذابة وسرعان ما اكتسبت الاهتمام، بعد ثلاث سنوات فقط ، تلقت Amphiro أول طلبية واسعة النطاق لشاشات الدش الذكية ، ولكن لا يزال يتعين التغلب على العديد من التحديات حتى تصبح الفكرة الرائعة عملاً قابلاً للتطبيق، الأول كان التزام المخترعين بجعل الجهاز مكتفيًا ذاتيًا تمامًا من حيث إمدادات الطاقة لضمان الاستدامة وسهولة التركيب وطول العمر.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- مراقبة استخدام المياه للفرد الواحد
- الحفاظ على المياه والطاقة.
- يحتوي على جهاز خاص بالهاتف

أجهزة التحكم في المياه والطاقة الخاصة بالأدشاش :

Water and Energy Controlled Shower

أهم ما يميز هذا النوع هو أنه يستخدم الكهرباء للتحكم في الميزات مثل التدفق ودرجة الحرارة ، ويسهل ذلك من خلال أزرار الضغط السهلة أو جهاز التحكم عن بعد، وتتمتع الوحدات الرقمية بآلية التحكم الخاصة بها التي تعمل بالتكنولوجيا الرقمية أو الكهرباء، أدوات التحكم دقيقة للغاية ومدمجة أيضًا مع عدد من الميزات المبتكرة، تعمل كخلاط عادي ولكن يمكن تثبيتها على مسافة من أدوات التحكم وتظهر مكشوفة أو مخفية، وقد تم تصميمها لتبقى بعيدة عن الحائط ولا تسبب أي ضرر للديكور، و تشتمل أجهزة الأدشاش القابلة للتحكم على الإمكانيات التالية فيما يتعلق بتوفير المياه

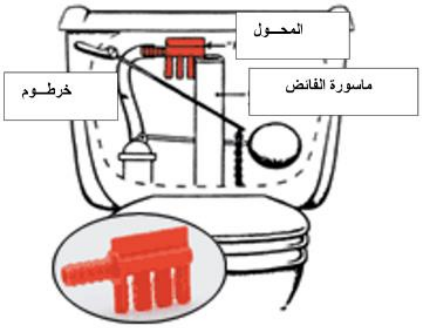
- تقوم بقطع المياه عند عدم الحاجة إليها
- التحكم في التدفق عن طريق المؤقت– شكـــل 11 ، والعرض الفعلي لاستهلاك المياه وعناصر تحكم قابلة للتخصيص لتخصيص مياه وحرارة الدش وفقاً لاحتياجاتك الخاصة.

19 Water Pik, I. (2022). "EcoFlow® Water Saving Shower Heads." Retrieved 20 - 5 -2022, from https://www.waterpik.com/shower-head/buying-guide/low-flow-shower-head/.

20 U.S. Environmental Protection Agency. (2022). "Showerheads." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.epa.gov/watersense/showerheads.

21 © Evolve Technologies. (2022). "Shower Heads with Showerstart TSV." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.showerstart.com/products/shower-heads-tsv.

22 Greenbusinessawar. "What are the environmental benefits of your solution?" Retrieved 21 - 8 - 2022, from https://greenbusinessaward.ch/nominierte/smart-shower-meter/.



شكـــل 9 محول ملء صندوق الطرد

شكـــل 10 يوضح مقياس الدش الذكي الذي يوفر معلومات سلسة، ويقيس استهلاك النزيل للمياه والطاقة 23

شكـــل 11 جهاز رقمي KOHLER يوضح درجة حرارة الماء الدقيقة وضبط لإعدادات المسبقة للمستخدم، والإحماء، والإيقاف المؤقت، والمؤقت 24

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- حمام غرفة النزلاء
- دورات المياه العامة

المبادل الحراري العمودي لمياه مواسير التغذيـــة– Error! Error! Reference source not found. **،**Reference source not found. **:**

Vertical Wastewater Heat Exchanger

عادةً ما يتم فقدان ما يصل إلى 90٪ من الحرارة الناتجة أثناء الاستحمام في البالوعة ولكن معظم هذه الطاقة يمكن استردادها من خلال استرداد حرارة المياه العادمة (WWHR) ، ويعمل هذا النظام بجهاز يضخ الماء الذي تم تبريده في مواسير الماء الساخن عقب آخر استخدام، ويوجهه نحو أنابيب الماء البارد في عملية إعادة تدوير، وبالتالي، ليست هناك حاجة إلى أنابيب إضافية أو خزانات مياه، حيث أن المياه تتحرك داخل الأنابيب فقط عندما تكون جميع الصنابير مغلقة، بحيث لا تحتاج المياه المدخلة إلى قدر كبير من الطاقة لتسخينها قبل استخدامها في الحمامات، عادة ما تكون المياه التي تدخل إلى خزان التخزين قريبة من 11 درجة مئوية ولكن من خلال استعادة الطاقة في الماء الساخن من الحمام ، يمكن رفع درجة حرارة الماء الداخل إلى الخزان إلى 25 درجة مئوية.

"ولا تحتوي أنظمة WWHR على مكونات كهربائية أو فلاتر أو عناصر تحكم ، لذا لا تتطلب تدخل المستخدم أو الصيانة، إذا كانت مصنوعة من النحاس بنسبة 100٪ ، فمن المتوقع أيضًا أن تدوم طوال العمر الافتراضي للمبنى" [25] .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- حمام غرفة النزلاء
- دورات المياه العام

رابعـــاًالمبـــاول (Urnials) :

نظام التحكم في تدفق المبـــاول :

The Urinal Flush Control System

Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency: WEp1 and WEc2

"تُعرف عناصر التحكم في تدفق المبولة بالعديد من الأسماء مثل أجهزة التحكم في تدفق المبولة ، وصمامات التدفق ، وأنظمة تدفق المبولة ، وصمامات تعبئة المبولة ، وأنظمة توفير المياه في المبولة ، وما إلى ذلك، تعني المصطلحات المختلفة عمومًا نفس نوع المنتج، وعلى الرغم من أن الأوصاف المذكورة أعلاه تشير جميعها إلى نفس نوع المنتج ، إلا أن أدوات التحكم في تدفق المبولة تعمل بطرق مختلفة اعتمادًا على الشركة المصنعة وطريقة التشغيل، على سبيل المثال ، يتحكم البعض بعدد دفقات محددًا في اليوم بغض النظر عن الاستخدام والبعض الآخر يستخدم مستشعرات PIR لتوفير عمليات تدفق مؤتمتة بالكامل فقط بعد الاستخدام" [26] ، وتضمن هذه الأنظمة عملية الشطف بعد الاستخدام، حيث يعمل مستشعر PIR المدمج بالأشعة تحت

23 Thegadgetflow. (2021). "Amphrio A1 Smart Shower Meter." from https://thegadgetflow.com/portfolio/amphrio-a1-smart-shower-meter/.

24 © Kohler Co. (2022). "Digital Controls." Retrieved 20 - 5 - 2022, from https://www.us.kohler.com/us/Digital-Controls/article/CNT120600014.htm.

25 Reliance Detection Technologies. (2022). "Wireless Actuator & 1" Water Shut-Off Valve." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.reliancedetection.com/wireless-actuator-1-inch-valve.

26 Dixey, M. (2020). "What is a Urinal Flush Control?", 12 - 6 - 2022, from https://springwellsmartflush.co.uk/blogs/news/what-is-a-urinal-flush-control-and-why-do-you-need-one.

الحمراء على كشف الأشخاص في منطقة المرحاض، ويقوم بتعبئة الصهريج في حلقة مسبقة الضبط، وعادة ما يتم تشغيل هذه الأنظمة مباشرة من مصدر المياه الرئيسي (أي بدون صهريج).

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل دورات المياه العامة.

خامســـاًأجهزة القياس وتقليل التسريبات (Measurement and Leaks Minimizations) :

أجهزة القياس وتقليل التسريبات

كشف ومراقبة ترسب المياه

The Water Consumption Monitoring System

Water Leak Detection and Monitoring WEpc153

"يمنح نظام مراقبة المياه الفنادق القدرة على مراقبة استخدام المياه ، من خلال الجمع بين البرامج والأجهزة والاتصالات اللاسلكية وأجهزة الاستشعار ، وتساعد حلول مراقبة وتحليلات المياه (Internet to Things) الرائدة في صناعة الضيافة على زيادة الإنتاجية والامتثال لمعايير السلامة ، والاستدامة البيئية" [27]، ويستطيع هذا النظام مراقبة الاستهلاك الفردي للمياه في مرافق الاستحمام العامة، والهدف من ذلك هو تزويد المديرين بمعلومات عن استخدام المياه، يمكنهم استخدامها لتحسين منشآتهم، وتحسين كفاءة استخدام المياه لتقليل النفقات المتعلقة بالمياه، يشتمل نظام WCM على مستشعر تدفق ومستشعر درجة حرارة وسونار لتوفير المعلومات حول كمية المياه والطاقة التي يستهلكها المستخدمون الفرديون.

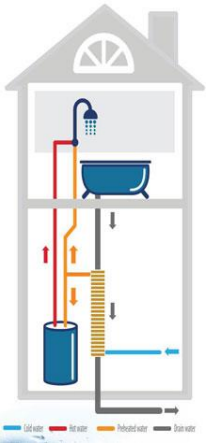
الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- مراقبة استهلاك المياه
- ترشيد المياه و الطاقة
- حل مراقبة خفي

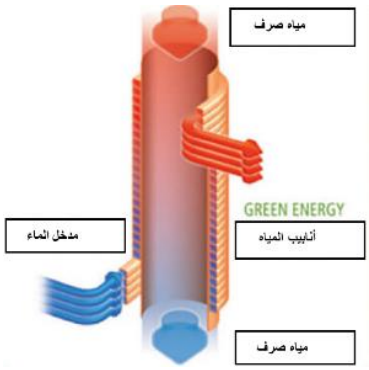
نظام كشف التسرب اللاسلكـــي :

The Wireless Leak Detection System

كان تطور تقنيات اكتشاف التسرب في نظام توزيع المياه سريعًا جدًا خلال العقدين الماضيين، فإن ما بدأ (في خمسينيات القرن التاسع عشر) أعطى مكانه للعديد من أدوات التكنولوجيا المتطورة مثل المسجلات الصوتية (التسعينيات) ، والرابطات الرقمية (2002) ، ومؤشرات تسرب الضوضاء الداخلية (2006)، وتتلخص التقنيات الأساسية المستخدمة في الوقت الحاضر فيالرادارات ، وأجهزة الاستشعار البصرية ، وأجهزة استشعار الرطوبة ، وأجهزة استشعار الصوت ، وأجهزة استشعار الضغط، والكاميرات الروبوتية، ومن خلال هذا الاستعراض ، سيتم مراجعة أحدث التقنيات الحديثة ، حيث يتكون نظام كشف التسرب اللاسلكي من محور مركزي، وصمام لإغلاق المياه– **شكـــل 14**، وأجهزة استشعار، وتطبيق مجاني سهل الاستخدام، إذا اكتشف المستشعر وجود تسرب، فإنه يشير إلى إغلاق الصمام وإرسال موقعه ونوع الإنذار وحالة الصمام ويرسل المركز إشعارات إلى المستخدم عبر التطبيق، يحتوي على مستشعرات سريعة الاستجابة مع تنبيهات درجات الحرارة العالية / المنخفضة والمشغلات المتعددة لكل من خطوط المياه الساخنة والباردة المصنفة للاستخدام الداخلي والخارجي.



شكـــل 12 المبادل الحراري العمودي لمياه مواسير التغذيـــة 28



شكـــل 13 يوضح أنبوب الطاقة The Power-Pipe® الذي

27 Energyly. (2022). "Water Monitoring System." Retrieved 13- 6 - 2022, from https://www.energyly.com/water-monitoring.html.

28 Prescott, A. (2016). "WISE UP TO WATER WASTE HEAT RECOVERY." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.phamnews.co.uk/wise-up-to-water-waste-heat-recovery/.

يلتقط الحرارة ويستخدمها في رفع درجة حرارة المياه [29]

شكـــل 14 نظام كشف التسرب اللاسلكي [30]

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- مراقبة استهلاك المياه
- ترشيد المياه
- ترشيد استهلاك الطاقة
- حل مراقبة خفي

صمامات التحكم في ضغط المـــاء وتقليل التسريبات :

Water Pressure Control Valves For Leaks Minimization

"من المحتمل حدوث بعض التسريبات في مواسير المياه ذات درجة الضغط المنخفض أو حتى تنفجر إذا حدث فيها ارتفاع مفاجئ للضغط، لهذا السبب، يجب حمايتها من الضغط باستخدام أنظمة لتعمل بشكل صحيح لفترات طويلة من الزمن، هناك تغييرات مستمرة في معدل الطلب على المياه على مدار اليوم مما يؤثر على الضغط، لذلك تقوم بعض المباني بتركيب صمامات أمان للضغط بالتزامن مع صمامات تخفيض الضغط، وعندما يكون هناك ارتفاع مفاجئ في الضغط، يتم تشغيل صمام أمان للطوارئ لتنظيم الضغط، في بعض الأحيان، قد يتم تقليل معدل التدفق المرتفع في النظام إلى صفر في غضون ثواني عندما يتم إيقاف تشغيل تركيبات كبيرة وهذا يمكن أن يخلق مطرقة مائية، هذه الاختلافات في التدفق، يجب أن تتفاعل أنظمة تقليل الضغط في المبنى للتنظيم الضغط" [31].

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- التحكم في ضغط المياه في كل طابق
- التحكم في مستويات المياه في خزانات المياه ترشيد استهلاك الطاقة

أنظمة تقليل الفاقد من تسريبات الميـــاه :

Water Leaks And Water Loss Minimization

"وهذه الأنظمة تقطع تلقائيًا تدفق المياه في حالة التسرب أو انفجارات الأنابيب، ويتم تجهيزها أيضًا بوظائف تتكيف مع الاحتياجات المهنية، ولا سيما: تحديد الحجم اليومي، وفتح وإغلاق مبرمج للوقت، يحتوي بعضها على خيارات للاتصال بالإنترنت أو اتصال بإدارة المباني الفنية، وتضمن هذه الانظمة المراقبة الحية والنتائج الموثوقة، ومنها أيضا أجهزة أخرى تساعد على الاستهلاك بشكل أفضل ويمنع مشاكل التسرب التي تؤدي إلى الاستهلاك المفرط، وتراقب معدل استهلاك المياه وتقطع المياه تلقائيًا في حالة التدفق غير الطبيعي" [32].

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق منع فقدان الماء بسبب التســـرب.

المطابـــــخ :

Kitchens

صنابيـــــر المياه التي تعمل بدواسات القدم :

: Foot-Pedal Operated Faucets

"تعود هذه الصنابير إلى عام 1992 ، على يد **بيت جيلبرت Pete Gilbert ، مؤسس شركة Pedal Valves** ، الذي لم يكن يعرف إلى أين سيأخذه اختراعه الصغير ذاكرا أنه كان حقًا نتاج ضرورة خاصة للذين تتسخ أيديهم أثناء العمل والأشخاص الذين يتعاملون مع اللحوم النيئة والدجاج ويرغبون في تجنب نقل هذه الاوساخ إلى صنبور المياه وانها أنظف وأكثر صحة، بالإضافة إلى ان كثيرا من الناس يتركون صنابيرهم قيد التشغيل، هذا يوفر الماء والطاقة" [33]، ويتعلق هذا الاختراع بالتحكم في تدفق السوائل باستخدام دواسة القدم وعلى وجه الخصوص ، وتدفق الماء الساخن والبارد إلى أحواض المطبخ والمراحيض ، على الرغم من عدم اقتصارها على هذه الاستخدامات، تتطلب استخدام القدم بدلاً من اليدين، وبسبب هذه الطريقة، تحدث عملية الفتح والإغلاق بشكل أسرع من الصنابير العادية، مما ينتج عنه تدفق دقيق للمياه ويقلل من مياه الصرف الصحي عند كل استخدام، وحيث أن المطابخ تحتاج

29 RENEWABILITY ENERGY INC. (2022). "REDUCE WATER HEATING COSTS IN NEW AND EXISTING HOMES." Retrieved 21 - 5 - 2022, from https://renewability.com/.

30 Reliance Detection Technologies. (2022). "Wireless Actuator & 1" Water Shut-Off Valve." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.reliancedetection.com/wireless-actuator-1-inch-valve.

31 Rozen, Y. (2018). "Pressure safety valves for drinking water systems in high rise buildings." Retrieved 11/08, 2021, from https://blog.bermad.com/building-and-construction/pressure-safety-valves-for-drinking-water-systems-in-high-rise-buildings.

32 labs, H. (2015). "SWITCH-FLOW, The Wired Connected Water Breaker." Retrieved 11/08, 2021, from https://www.hydrelis.com/switch-flow.php.

33 Ryan Arena. (2016). "Engineer hits jackpot with unique invention." Retrieved 13 - 6 - 2022, from https://www.heraldguide.com/news/engineer-hits-jackpot-with-unique-invention/.

إلى الماء الساخن بشكل دائم، بالتالي سيؤدي تقليل استخدام المياه إلى تقليل استهلاك الطاقة لتسخين المياه.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- المطابخ
- المغاســل
- دورات المياه العامة

صمامات رذاذ الشطف عالية الكفاءة :

High Efficiency Pre-Rinse Spray Valves

في العمليات الغذائية التجارية النموذجية ، يستهلك غسل الأطباق ما يقرب من ثلثي المياه المستخدمة، ومنذ أن سن الكونجرس المعيار الفيدرالي (معدل التدفق 1.6 جالون في الدقيقة) ، طور المصنعون صمامات شطف عالية الكفاءة بتدفقات منخفضة تصل إلى 0.5 جالون في الدقيقة وتم تصميم صمامات الرش التجارية للشطف المسبق (PRSVs) لتكون عبارة عن فوهات تقوم برش الماء الساخن تحت الضغط لإزالة الطعام والشحوم من الأطباق والأواني والمقالي والأواني قبل وضعها في غسالة الأطباق لإزالة مخلفات الطعام من الأطباق قبل غسل الأطباق بمعدل تدفق أقصى يبلغ 1.28 جالونًا في الدقيقة (GPM)، على عكس صمامات الرش العادية التي يتم شطفها مسبقًا والتي يبلغ معدل تدفقها 1.6 جالونًا في الدقيقة (GPM) أو أكثر.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق في المطابخ.

حمامـــات السباحة :

Swimming Pools

أغطية حمامات السباحة الشمسيـــة :

Solar Power Covers :

تم اختراعها في عام 1996 على يد كل من **هاري بوسي وإدوارد ج. إليسون Harry Bussey, Jr., Edward J. Ellison**، ويستخدم الغطاء الشمسي طاقة الشمس الطبيعية لإبقاء حمام السباحة في درجة حرارة دافئة– **Error! Reference source not found.**، حتى إذا ك انت هناك عناصر إضافية مثل سخان حمام السباحة، يمكن للغطاء الشمسي أن يساعد في منع الحرارة من الهروب، علاوة على ذلك، يمكن أن يساعد الغطاء في تقليل التبخر الذي يحدث بشكل طبيعي، في المقابل، يمكن أن يقلل فقد الماء من الحاجة إلى استبدال الماء، كما يحمي الغطاء حمام السباحة من الحطام والحشرات، كما يمكن الاستفادة من الأغطية الشمسية أيضًا من خلال تقليل الاستهلاك الكيميائي لحمام السباحة بنسبة 35٪ إلى 60٪ وتقليل وقت التنظيف عن طريق إبقاء الأوساخ والحطام خارج البركة.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- تقليل تبخر أحواض السبـــاحة إلى الحد الأدنى.
- تقليل احتياجات زيادة منسوب مياه حمام السباحة.

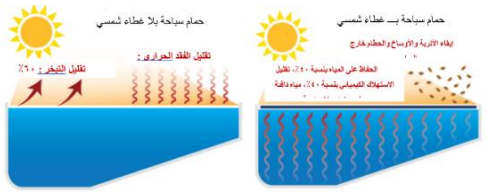
نظام الترشيح الفائق لمياه حمامات السباحـــة :

: Ultrafiltration of Swimming Pool Water

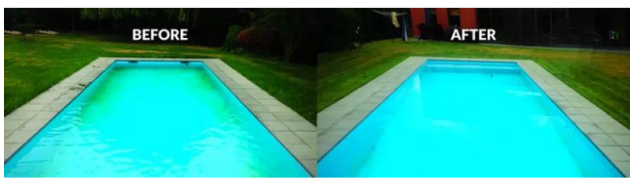
يزيل نظام الترشيح الفائق جميع البكتيريا ومسببات الأمراض والعناصر العضوية والمواد الصلبة العالقة من مياه البركة في مسار واحد، وذلك بفضل الحاجز الصغير والمطلق، مطلوب فقط جرعة صغيرة جدًا من الكلور الخالي (تركيز من 0.2 إلى 0.3 جزء في المليون) للحفاظ على عمل المطهر - بينما يتم تقليل الكلور المشترك، ثلاثي الهالوميثان وجميع منتجات التطهير الثانوية الضارة بشكل كبير، يتدفق الماء عند ضغط منخفض في حلقة دائرية إلى أغشية الترشيح الفائق أثناء إجراء عملية التنقية - دون استخدام المواد الكيميائية، وتتخلل المطهرات والأملاح الأخرى الأغشية ويتم إعادة تدويرها في حمام السباحة، يتم طرد جميع الملوثات من النظام عن طريق الغسيل العكسي البسيط والمنتظم كما هو موضح في شكـــل 16 .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- تنقية مياه المسبح.
- تنقية مياه السبا
- فصل المياه الرمادية المعالجة بيولوجياً.



شكـــل 15 يوضح مقارنة بين حمام سباحة بغطاء شمسي يقلل الفقد الحراري وآخر بدون غطاء34



34 Thegadgetflow. (2021). "Amphrio A1 Smart Shower Meter." from https://thegadgetflow.com/portfolio/amphrio-a1-smart-shower-meter/.

شكـــل 16 نظام الترشيح الفائق لمياه حمامات السبـاحة [35]

تنسيق الحدائق باستخدام النباتات المحلية التي لا تتطلب الكثير من المياه :

B. Landscape with Native Species that Require Little or No Irrigation Water Efficient Landscaping: WEc1

تحتوي معظم الفنادق على حدائق، وتتطلب البستنة في معظم المناطق المياه للري والرعاية، و يمكن أن تؤدي زراعة النباتات ذات الحد الأدنى من استهلاك المياه إلى توفير كميات كبيرة من المياه، كما في فندق ذا ويسترن ريفر فرونت– **Error! Reference source not found.**، حيث تم استخدام الأنواع النباتية المحلية التي يمكنها البقاء على قيد الحياة، مع القليل من الري، مع إجراء استثناءات قليلة لبعض المناطق، سمحت هذه الإستراتيجية للعقار بتقليل استخدام المياه بشكل كبير، والذي يعد أولوية بيئية مهمة في كولورادو، بالإضافة إلى وفورات في تكاليف المياه الجارية، وأدى استخدام أنواع النباتات المحلية إلى توفير المال للفندق بطرق أخرى بالإضافة إلى عدم احتياج النباتات لأي سماد وأقل صيانة، وقد فضل الضيوف استخدام الأنواع النباتية المحلية، قائلين أنهم يأتون إلى الجبال لتكون محاطة بأشجار الصنوبر وأشجار الحور بدلا من المروج العادية، والتي يمكن أن تجد في أي مكان، وتعتبر زراعة المروج منخفضة المياه التي تظل خضراء تحت العوامل الجوية الشاقة حلاً جيداً.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل البلدان الجافة خاصة التي تعاني من جفاف مستمر.

تصنيف جامعة كاليفورنيا يظهر النباتات الأكثر تحملا للجفاف وهم بالترتيب [36]

- أعشاب الزويسيا الخضراء
- عشب النجيل البلدي
- عشب باسبالم.
- عشب النجيل الفرنسي
- عشب الكيكويو.
- العشب الأحمر.
- عشب كنتاكي الأزرق.
- بنات الزوان (الراي جراس).
- العشب المنحني (البنت جراس).
- عشب الجاموس

معالجة المياه الرمادية بأنظمة الجدران الحية والأسقف الخضراء:

Greywater Treatment By Living Wall And Green Roof Systems:

مفهوم الجدران الخضراء هو مفهوم قديم ، مع أمثلة في التاريخ المعماري تعود إلى البابليين - مع حدائق بابل المعلقة الشهيرة ، إحدى عجائب الدنيا السبع القديمة، "وتستخدم المعالجة المتكاملة للمياه الرمادية (GWT) باستخدام الهياكل الخضراء للمباني الخضراء للحفاظ على المياه وتقليل متطلبات الطاقة، ويعتبر الغطاء النباتي في الجدران الحية والأسطح الخضراء طرقًا سلبية لتوفير الطاقة في المباني، ويعد التكامل مع نظام معالجة المياه الرمادية يلبي حاجة النبات من متطلبات المياه **التي** تفتقر إليها المناطق القاحلة النادرة المياه بشكل عام، مع تقديم معالجة المياه في وقت واحد " [37] – **Error! Reference source not found.**، ومن أبرز أمثلة الفنادق التي تطبق هذه الاستراتيجية هو فندق ون أوتيل في **نيويورك 1Hotel** "حيث يعتبر هذا النهج للواجهة الخضراء الفريدة للفندق مميزًا بشكل خاص بسبب نظام الري الفردي الخاص به ، والذي يسمح بمزيد من التحكم في صيانة الجدار الحي ويساهم في النهاية في جدواه من منظور التكلفة والعائد، هذه الجدران الخارجية المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ هي الآن موطن لـ 8000 وعاء نباتات فردي– **Error! Reference source not found.** ، ولكل م نها فتحة في الأسفل للتصريف المناسب، سمح هذا النظام باستلام النباتات في حالة ازدهار كامل ، بدلاً من انتظار الكروم حتى تشق طريقها على لوحة واحدة بمرور الوقت ، مما يضمن جدارًا أخضر جميلًا" [38] .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- معالجة المياه الرمادية.
- تحسين جودة الهواء.
- المساعدة في تلطيف الجو

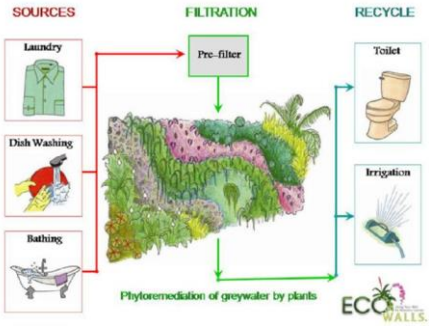
35 Nufiltration.com. (2022). "THE BEST AFFORDABLE TECHNOLOGY FOR SWIMMING POOLS, JACUZZI'S AND SPA'S WATER TREATMENT." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.nufiltration.com/pools.

36 Grant, B. L. "Drought Tolerant Lawn Grass: Is There A Drought Tolerant Grass For Lawns." Retrieved 13/08, 2021, from https://www.gardeningknowhow.com/special/xeriscape/drought-tolerant-lawn-grass.htm.

37 EU Neighbours (2020). GREENinMED report – Water and energy-saving technologies: catalogue of solutions available for the hospitality industry.

38 BNP Media. (2022). "The Basics of Constructing a Green Wall." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.buildingenclosureonline.com/blogs/14-the-be-blog/post/89616-the-basics-of-constructing-a-green-wall.

شكـــل 17 ذا ويسترن ريفر فرونت , كولورادو, الولايات المتحدة 39



شكـــل 18 معالجة المياه الرمادية بأنظمة الجدران الحية وأسطح النباتات

شكـــل 19 فندق 1Hotel واستخدام الحائط الأخضر موزعا على السطوح الخارجية للفندق

إعادة استخدام حصاد ميـــاه الأمطار :

:Harvested Rain Water Use

هو نهج بديل لتوفير المياه، ويجمع هذا النظام مياه الأمطار ويحولها ويخزنها لاستخدامها لاحقًا. كما يمكن استخدام مياه الأمطار من نظام الترشيح والتخزين المسبق المصمم بشكل صحيح دون مزيد من المعالجة لري المناظر الطبيعية وبرك الحدائق ومعظم التطبيقات الخارجية. يمكن أيضًا استخدام مياه الأمطار للحماية من الحرائق والاستخدامات الداخلية مثل تنظيف المرحاض وحتى مياه الشرب (اعتمادًا على المعالجة وموافقة المنظم). وعند استخدام مياه الأمطار داخل المباني، فإن المعالجة التكميلية ضرورية. يمكن أن يتفاوت نظام جمع مياه الأمطار من حيث الحجم والتعقيد. تحتوي جميع الأنظمة على مكونات أساسية، والتي تشمل نظام النقل والتخزين والتوزيع والمعالجة– شكـــل 20 .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- المغاســـل وصناديق الطرد
- الحدائق والتشجير والمناظر الطبيعيـــة
- زيادة منسوب حوض السباحة

إعادة تدوير المياه الرمادية الداخليـــة – الأنظمة المتكاملة :

:Inhouse Grey Water Recycling – Complete Systems

"كانت الفكرة الأساسية هي إعادة استخدام المياه من الحمام والغسالة دون استخدام المرشحات والأغشية التي تميل إلى الانسداد ولكنها تجمع بين تقنيات معالجة المياه لإزالة الأوساخ والصابون والجزيئات الأخرى من الماء، منها أطلقت Hydraloop عالميًا وحققت طفرة في جميع أنحاء العالم حيث حازت على جائزة "أفضل ابتكارات" في فئة "الاستدامة ، والتصميم البيئي ، والطاقة الذكية" - وفازت أيضًا بـ "أفضل شركة ناشئة" ، و "أفضل منتج مستدام" ، والجائزة الشاملة "أفضل الأفضل". ، بفوزها على أكثر من 4000 منافس في فئات مختلفة" [40] ، "نظام معالجة المياه الرمادية Hydraloop ذو تقنية تنظيف وتعقيم المياه الحاصلة على

براءة اختراع وتعمل التكنولوجيا الفريدة الموجودة في قلب Hydraloop على إزالة الأوساخ والصابون وغيرها من الملوثات من الحمام والدش ومياه الغسالة دون استخدام مرشح أو مواد كيميائية، يقوم النظام بجمع المياه ومعالجتها من الحمامات وأحواض اليد ووحدات تكييف الهواء في المباني التجارية من أي حجم، ثم بعد ذلك اعادة استخدامها لغسل المرحاض، والغسالات، وري الحدائق، وتعبئة حمامات السباحة" [41] ، كما يقوم بتنظيف نفسه تلقائيًا كل بضعة أسابيع دون الحاجة إلى القيام بأي شيء، لذلك فإن متطلبات الصيانة منخفضة، من خلال تركيب مجموعة Hydraloop Cascade في المبنى الرئيسي للفندق، يتم تجميع

39 U.S. Green Building Council (2022). Practical Strategies in Green Building: Hotels.

40 Hydraloop. (2022). "ABOUT HYDRALOOP." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.hydraloop.com/about.

41 Hydraloop. (2022). "COMMERCIAL REAL ESTATE." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.hydraloop.com/products-commercial.

المياه الرمادية ومعالجتها مركزيًا، ويُمكن تكوين سعة معالجة المياه المطلوبة بسهولة من خلال كمية وحدات Hydraloop المترابطة في محطة Hydraloop Cascade واحدة لإعادة التدوير. – **شكـــل 21** .

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- المغاسـل ومياه صناديق الطرد الخاصة بالمراحيض
- الحدائق والتشجير والمناظر الطبيعيـة
- زيادة منسوب حوض السباحة

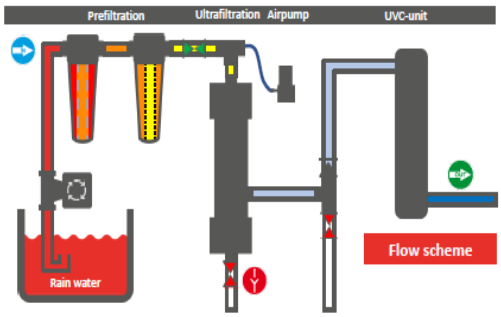
تحليـــة مياه البحر :

Seawater Desalination :

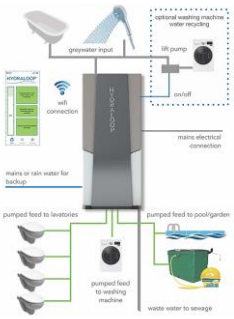
تم منح أول براءة اختراعٍ لعملية تحلية المياه في إنجلترا في عام 1869، و يعد دمج نظام معالجة مياه البحر أمرًا ضروريًا لتوفير أفضل خدمة للضيوف، بالإضافة إلى ذلك ، فإن تطبيق نظام معالجة المياه يوفر الموارد مما يجعله تحولًا صديقًا للبيئة يساعد في تقليل انبعاثات الكربون في المؤسسة، كذلك فإن في بعض الفنادق والمنتجعات، وخاصة على البحر، قد تكون تحلية مياه البحر بديلاً للمياه ذات الجودة الرديئة التي توفرها شبكة المدينة أو القرية، وتشتمل معظم محطات التحلية الحديثة على بعض أغشية المعالجة المسبقة والتناضح العكسي ووحدات المعالجة اللاحقة.

الاستعمال الأساسي لها في الفنادق يشمل كل من :

- إمداد الفندق بالمياه
- الحدائق والتشجير والمناظر الطبيعيـة.
- زيادة منسوب حوض السباحة.



شكـــل 20 نظام يجمع مياه الأمطار ويخزنها لاستخدامها لاحقا 42



شكـــل 21 إعادة تدوير المياه الرمادية الداخلية واستخداماتها في مياه الشطف وزيادة منسوب حمام السباحة 43

النتائج :

بعد إلقاء الضوء على استراتيجيات الحفاظ على المياه في الفراغات الداخلية للفنادق، استنبطت الدراسة بعضاً من النتائج يمكن تلخيصها في النقاط الآتية :

- أن المصمم الداخلي يلعب دوراً أساسياً في المساهمة في التنمية السياحية البيئية وتحقيق راحة النزيل من خلال تصميمات وظيفية متوافقة مع التوجه البيئي للحفاظ على المياه.
- أن استخدام استراتيجيات الحفاظ على المياه داخل الأبنية الفندقية لا يقتصر على التوفير في تكاليف المياه فقط ومراعاة البيئة في جوهر التصميم وإنما تكاليف التشغيل أيضاً.
- ان بعض عوائق تطبيق الممارسات البيئية ترجع إلى تكاليف التطبيق والتنفيذ مقارنة بالعائد البعيد المدى على الاستثمارات.
- أن استراتيجيات الحفاظ على المياه في الفراغات الفندقية التي تعنى باستخدام المياه تنقسم إلى شقين :
  1. شق تقنيباستخدام بعض الآليات والملحقات التي تضاف إلى أنظمة السباكة الداخلية .
  2. شق تكنولوجيباستخدام الأنظمة الذكية المؤتمتة وتطبيق التكنولوجيا المتاحة قليلة التكاليف.
- إمكانية توفير معالجات للصنابير والأدشاش والمراحيض تتميز بالفخامة مع كفاءتها في الحفاظ على المياه وتقليل الهدر ، وظهور أساليب مبتكرة ليس لها حدود للتعامل مع أزمات

42 Ltd., E. E. (2022). " EcoWaterCycle™." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.ecoprocessengineering.com/index.php/solutions-and-products/.

43 Ltd., F. W. M. "Hydraloop UK Grey Water Recycling System." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.freeflush.co.uk/products/hydraloop-uk-grey-water-recycling-system.

المياه، مما يفتح آفاقاً جديدة لحلول أكثر استدامة في طرق المعالجات الداخلية في تصميم الفنادق.

التوصيات

- توجيه الفنادق -كفئة أولى وفق خطة توجيه جميع المنشآت السياحية – للتحول إلى مفهوم الاستدامة، لتصبح بذلك مقصد سياحي أخضر، من خلال رفع الكفاءة في استخدام مصادر المياه .
- البدء بقياس استهلاك المياه الحالي لدى الفنادق ، حيث سيقدّم ذلك معلومات مهمة عن كيفية استخدام المياه والمناطق التي يمكن للفندق فيها التخفيف من الاستهلاك، كما يسمح إعداد حد أساسي أيضاً برؤية التقدم الذي يحققه الفندق مع مرور الوقت.
- محاولة تفعيل التقنيات التكنولوجية للحفاظ على المياه في فراغات الفنادق الداخلية وتعزيز ودعم استخدامها .
- استبدال المراحيض التقليدية بأخرى موفرة للماء، من أجل تقليل كمية الماء المستخدمة مع كل تدفق للمرحاض، وهذا إلى جانب استخدام صمامات مياه من نوع الرشاش قليل التدفق، خاصة في أحواض المطبخ كذلك، حيث تسمح باستخدام كميات أقل من الماء عند غسيل الأطباق.
- ضرورة البدء في العمل بمعايير نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي الخاصة بالتصميم الداخلي وتوجيه كلا من المصممين والمهتمين بصناعة الضيافة إلى أهمية تقييم الأثر البيئي لمشروعاتهم والعمل على تشجيع الحلول المبتكرة التي تحد من التأثيرات السلبية المترتّبة على البيئة .
- دراسة تجارب الفنادق الخضراء المستدامة المشابهة في العالم، وتطوير الأفكار واختبارها ومعرفة مدى تأثيرها على مستخدمي وقاطني الفندق .
- الاهتمام بأن تكون المشاريع الفندقية الاستثمارية بها من المرونة والقابلية للتكيف يحث تستوعب تلك المقترحات ومتطلبات العمارة الخضراء .
- التأكيد على أنه يمكن أن يكون للنزلاء تأثير إيجابي حقيقي من خلال خيارات أكثر استدامة، ويعني ذلك تضمين معلومات عن النتائج الإيجابية وكتابتها بطريقة ودودة على بطاقات أو ملصقات توضع في الغرف وتذكّر الضيوف بالعواقب البيئية كوسيلة إقناع لفترة طويلة وجعل الضيوف يشعرون بالرضا وليس بالذنب تجاه قرارات سفرهم .
- بذل كل الجهود اللازمة للتوصّل إلى أفضل الطرق التي تضمن الحفاظ على موارد المياه الطبيعية وحمايتها من خلال الحد زيادة الاستهلاك وتقليل الهدر الطاقة بالتوازي مع تقديم أفضل التجارب والخدمات للضيوف .
- توظيف أيادي متخصصة ومدركة لأهمية احتضان التوجه العالمي نحو تقليل استهلاك المياه ، ولن يقدم هؤلاء القيمة القصوى من نهج الاستدامة بدون تفهمهم للإيجابيات المترتبة عليه، والنتائج الإصلاحية القائمة على العمل من خلاله.

المراجـــع :

References :

1. Toilets, H.-E. (2000). "Technology Fact Sheet."
2. U.S. Green Building Council (2022). Practical Strategies in Green Building: Hotels.

مواقع الانترنـــت :

Websites :

3. © Evolve Technologies. (2022). "Shower Heads with Showerstart TSV." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.showerstart.com/products/shower-heads-tsv.
4. © Kohler Co. (2022). "Digital Controls." Retrieved 20 - 5 - 2022, from https://www.us.kohler.com/us/Digital-Controls/article/CNT120600014.htm.
5. Amazon.com. (2021). "مجموعة 7 محولات تدفق الدش." Retrieved 19 - 5 - 2022, from https://www.amazon.com/Reducer-Limiter-Adapter-Restrictor-Handheld/dp/B0987DXXZQ.
6. Amazon.com, I. (2022). "FlushSMART Toilet Tank Optimizer." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.amazon.com/PF-WaterWorks-FlushSMART-Optimizer-PF0550/dp/B005A3MRBW.
7. Architizer Editors. (2021). "How to Choose the Ultimate Water-Saving Toilet." from https://architizer.com/blog/practice/details/water-saving-toilets/.
8. Birch Bay Water & Sewer District 2018. (2022). "HIGH EFFICIENCY TOILETS." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://bbwsd.com/high-efficiency-toilets/.
9. BNP Media. (2022). "The Basics of Constructing a Green Wall." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.buildingenclosureonline.com/blogs/14-the-be-blog/post/89616-the-basics-of-constructing-a-green-wall.
10. Conservation Mart. (2016). "Fill Cycle Diverter." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.conservationmart.com/blog/index.php/tag/fill-cycle-diverter/.
11. Dixey, M. (2020). "What is a Urinal Flush Control?", 12 - 6 - 2022, from https://springwellsmartflush.co.uk/blogs/news/what-is-a-urinal-flush-control-and-why-do-you-need-one.
12. Encore. (2017). "Encore: World First as Cistern Uses Condensate From Air Conditioning to Flush Toilets – and Will Save MENA Hotels 2.4 Billion Litres of Water Every Year."

https://www.nufiltration.com/pools.
28. Prescott, A. (2016). "WISE UP TO WATER WASTE HEAT RECOVERY." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.phamnews.co.uk/wise-up-to-water-waste-heat-recovery/.
29. Reliance Detection Technologies. (2022). "Wireless Actuator & 1" Water Shut-Off Valve." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.reliancedetection.com/wireless-actuator-1-inch-valve.
30. RENEWABILITY ENERGY INC. (2022). "REDUCE WATER HEATING COSTS IN NEW AND EXISTING HOMES." Retrieved 21 - 5 - 2022, from https://renewability.com/.
31. Roberts, H. (2020). "How to Install a Toilet Fill Cycle Diverter." from https://homeguides.sfgate.com/install-toilet-fill-cycle-diverter-41724.html.
32. Rozen, Y. (2018). "Pressure safety valves for drinking water systems in high rise buildings." Retrieved 11/08, 2021, from https://blog.bermad.com/building-and-construction/pressure-safety-valves-for-drinking-water-systems-in-high-rise-buildings.
33. Ryan Arena. (2016). "Engineer hits jackpot with unique invention." Retrieved 13 - 6 - 2022, from https://www.heraldguide.com/news/engineer-hits-jackpot-with-unique-invention/.
34. SaveWaterSaveMoney Ltd. (2022). "Tap Aerators – how do they work?", 24 - 5 - 2022, from https://www.savewatersavemoney.co.uk/water-efficiency-tips-advice/view/120/tap-aerators---how-do-they-work.html.
35. Thegadgetflow. (2021). "Amphrio A1 Smart Shower Meter." from https://thegadgetflow.com/portfolio/amphrio-a1-smart-shower-meter/.
36. Toilets, H.-E. (2000). "Technology Fact Sheet."
37. U.S. Environmental Protection Agency. (2020). "Residential Toilets." Retrieved 11 - 6 - 2022, from https://www.epa.gov/watersense/residential-toilets.
38. U.S. Environmental Protection Agency. (2022). "Showerheads." Retrieved 12 - 6 - 2022, from https://www.epa.gov/watersense/showerheads.
39. U.S. Green Building Council (2022). Practical Strategies in Green Building: Hotels.
40. Water Pik, I. (2022). "EcoFlow® Water Saving Shower Heads." Retrieved 20 - 5 -2022, from https://www.waterpik.com/shower-head/buying-guide/low-flow-shower-head/.
41. Wikipedia. (2022). "Low-flush toilet." 11 - 6 - 2022, from https://en.wikipedia.org/wiki/Low-flush_toilet.
42. سالم, ن. (2021). "نحو أزمة مياه عالمية." from https://www.alkhaleej.ae/2021-10-12

Retrieved 11 - 6 - 2022, from https://www.prnewswire.com/news-releases/encore-world-first-as-cistern-uses-condensate-from-air-conditioning-to-flush-toilets--and-will-save-mena-hotels-24-billion-litres-of-water-every-year-632393723.html.
13. Encorecistern. "The first and only cistern to give BREEAM credits and LEED points.", from http://www.encorecistern.com/sustainability/.
14. Encorecistern.com. (2022). "The world's most environmentally friendly toilet cistern." 24 - 5 - 2022, from https://www.encorecistern.com/.
15. Energyly. (2022). "Water Monitoring System." Retrieved 13-6 - 2022, from https://www.energyly.com/water-monitoring.html.
16. EU Neighbours (2020). GREENinMED report – Water and energy-saving technologies: catalogue of solutions available for the hospitality industry.
17. Grant, B. L. "Drought Tolerant Lawn Grass: Is There A Drought Tolerant Grass For Lawns." Retrieved 13/08, 2021, from https://www.gardeningknowhow.com/special/xeriscape/drought-tolerant-lawn-grass.htm.
18. Greenbusinessawar. "What are the environmental benefits of your solution?" Retrieved 21 - 8 - 2022, from https://greenbusinessaward.ch/nominierte/smart-shower-meter/.
19. HOTELIER TV + Radio (2017). How hotels save water - Worlds first cistern uses condensate from air conditioning to flush toilets [Video] Youtube https://www.youtube.com/watch?v=K96sBSMNgmw.
20. Hydraloop. (2022). "ABOUT HYDRALOOP." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.hydraloop.com/about.
21. Hydraloop. (2022). "COMMERCIAL REAL ESTATE." Retrieved 15 - 6 - 2022, from https://www.hydraloop.com/products-commercial.
22. Inc., A. c. (2022). "Automatic Bathroom Sink Taps " Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.amazon.sg/Automatic-Bathroom-Battery-Powered-Touchless/dp/B085YD7551.
23. labs, H. (2015). "SWITCH-FLOW, The Wired Connected Water Breaker." Retrieved 11/08, 2021, from https://www.hydrelis.com/switch-flow.php.
24. Ltd., E. E. (2022). " EcoWaterCycle™." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.ecoprocessengineering.com/index.php/solutions-and-products/.
25. Ltd., F. W. M. "Hydraloop UK Grey Water Recycling System." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://www.freeflush.co.uk/products/hydraloop-uk-grey-water-recycling-system.
26. Nicola Donovan. (2021). "New research reveals an increased desire to travel more sustainably." Retrieved 24 - 5 - 2022, from https://partner.booking.com/en-us/click-magazine/new-research-reveals-increased-desire-travel-more-sustainably.
27. Nufiltration.com. (2022). "THE BEST AFFORDABLE TECHNOLOGY FOR SWIMMING POOLS, JACUZZI'S AND SPA'S WATER TREATMENT." Retrieved 24 - 5 - 2022, from