الباب العاشر:

السعى لترشيد استهلاك الماء

١٠. السعي لترشيد استهلاك الماء

تسعى إدارة الإنشاءات والصيانة إلى ترشيد استهلاك المياه قدر المستطاع خاصة في مجال الاستخدام البشري في المباني وفي الزراعة، إلا أن عملية ترشيد المياه لا تسير بالشكل المأمول بوجه عام عل مستوى الجامعة وذلك نظرا لضرورة تعاون العديد من الإدارات في سبيل وضع الحلول الفعالة لترشيد استهلاك الماء.

١٠,١ الري والزراعة

- تحويل نظام الري اليدوي باستخدام الهوز للري إلى نظام الري الآلي باستخدام المرشات والبوب أب والدريبر والمرشات العملاقة المستخدمة للملاعب لتقليل استهلاك المياه المهدرة باستخدام نظام الري التقليدي اليدوي.
- استبدال أنظمة الري التقليدية للحدائق بأنظمة الري بالتقطير للتوفير في صرف المياه.

الصور (10.1) (10.2): مرشات الملاعب (المصدر: خاصة بإدارة الإنشاءات والصيانة 2011)

- ضرورة استخدام المياه الصليبية بقدر الإمكان لتعبئة خزانات المياه الصليبية المستخدمة في ري المناطق الزراعية والأشجار وخلافه بدلا من تعبئتها بالمياه الحلوة.
- توجد مشكلة في المياه الصليبية وخاصته في قطاعي كيفان والخالدية لعدم توفر المياه الصليبية على مدار السنة مما يلزم معه استخدام المياه الحلوة بدل من مياه الصليبي في تعبئة خزانات مياه الري.

١٠,٢ المياه العذبة المستخدمة للشرب ومكافحة الحريق ومياه أبراج المياه الخاصة بنظام التكييف

- استبدال خلاطات المياه العادية بأخرى ذات تقنية حديثة تعتمد على الاستهلاك الفعلي للفرد فلا يتم صرف إلا حاجة الفرد المستهلك.

الصورة (10.3): يستهلك المواطنون والمقيمون في الكويت كمية كبيرة من المياه يوميا (المصدر: انظر فهرس الصور)

- تركيب منظم كمية المياه (قطعة توفير استهلاك المياه) على جميع خلاطات بالحمامات والمطابخ والأماكن الخاصة بالوضوء بجوار المصليات وتشمل الآتي:

الصور (10.4) (10.5): مرشات الملاعب (المصدر: خاصة بإدارة الإنشاءات والصيانة 2011)

أ. خلاط المغسلة

ب. خلاط المجلي للمطبخ

ت. خلاط البيديه

ث. خلاط الدش

ج. صندوق طرد للمرحاض العربي والإفرنجي والشطافات الخاصة بالمراحيض العربي والإفرنجي

- تم تركيب (قطعة توفير استهلاك المياه) في سكن الطالبات بكيفان ومطلوب تطبيقها في سكن الطلبة وسكن أعضاء هيئة التدريس بالشويخ وجميع الحمامات العامة وجميع الكافيتريات والمختبرات لكافة قطاعات الجامعة (الشويخ، الخالدية، كيفان).
- استخدام خلاط الفوتوسل (Photo Cell) في الحمامات العامة لعدم ترك الخلاطات مفتوحة مما يسبب هدر المياه بدون أي استخدام حقيقي.
- استخدام جهاز التردد المُتغير (Variable Frequency Drive (VDF)) في مضخات المياه المغذية لشبكات المياه الحلوة والصليبي، ويعتمد هذا النظام على تغيير تردد الموتور لتقليل أو زيادة سرعة الموتور الكهربائي طبقاً لاستهلاك المياه مما يقلل للطاقة المستخدمة في تشغيل المضخات وكذلك ضبط كميات وضبط المياه المطلوبة لتغذية المباني وشبكات الري وقد تم تطبيقه في بعض قطاعات الجامعة بالفعل ومنها مشروع خزانات مياه الري الرئيسية بقطاع الشويخ:

أ. خزانات المياه الصليبي للري عند سكن الطلبة.
ب. خزانات المياه الصليبي للري بجوار مبنى مركز نظم المعلومات.
ت. سيتم استخدامها في مضخات مياه التبريد الخاصة بمشروع محطة التكييف المركزية الجديدة في الخالدية.
ث. سوف يتم تطبيقها وتوصيفها في مناقصة تحديث واستبدال جميع معدات ومضخات المياه الحلوة والصليبي في غرف المضخات الرئيسية لجميع قطاعات الجامعة (الشويخ ، الخالدية ، كيفان) التي يتم أعدادها بقسم التصميم حالياً.

١٠,٣ دراسة استخدام الطاقة الشمسية (Solar Energy) لتسخين المياه في السخانات المركزية

- تم دراسة استخدام الطاقة الشمسية (Solar Energy) لتسخين المياه في السخانات المركزية أو الفردية داخل الحمامات باستخدام خلايا الطاقة الشمسية وهو النظام المعروف بتسخين الماء بالطاقة الشمسية (Solar Water Heater (SWH)) مما يوفر الطاقة الكهربائية المستخدمة لتسخين المياه في فصل الشتاء.

الصورة (10.6): تسخين الماء بالطاقة الشمسية في فلسطين (المصدر: انظر فهرس الصور)

- أنواع أنظمة تسخين الماء بالطاقة الشمسية من ناحية طريقة تدوير الماء

▪ ينقسم هذا النظام إلى نوعين:

(أ) النظام غير الفعال أو السلبي (Passive System) ← (الصورة (A))

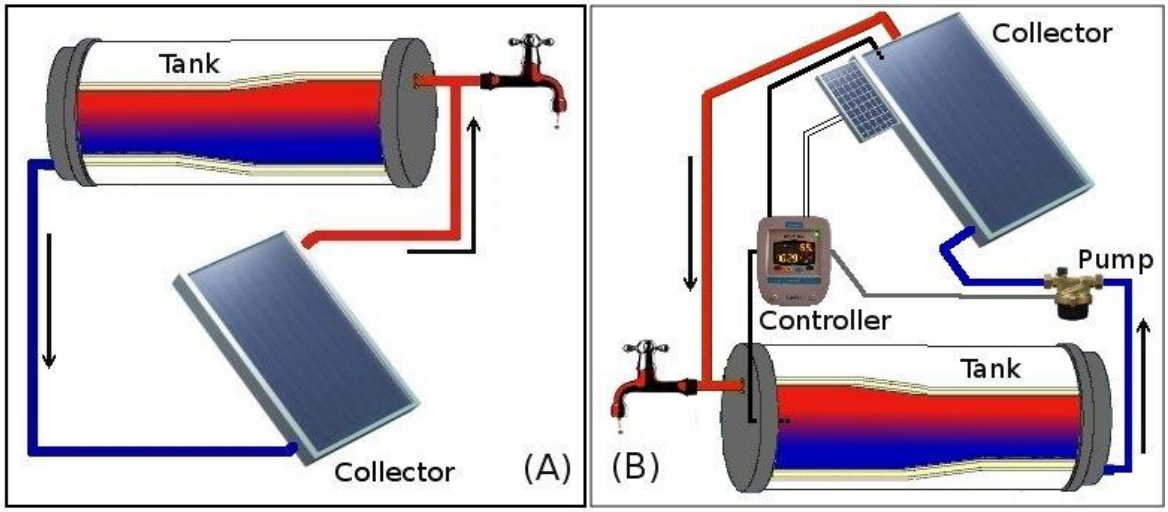
لا يعتمد على المضخات يعتمد على الأنابيب الحرارية لتدوير الماء أو السائل الناقل للحرارة إلى الماء حسب نوع النظام من ناحية طريقة نقل الحرارة للماء كما سنراها لاحقا.

(ب) النظام الفعال (Active System) ← (الصورة (B)، (C)، (D))

يعتمد على مضخة أو أكثر لتدوير الماء أو السائل الناقل للحرارة إلى الماء حسب نوع النظام من ناحية طريقة نقل الحرارة للماء كما سنراها لاحقا.

- أنواع أنظمة تسخين الماء بالطاقة الشمسية من ناحية طريقة نقل الحرارة للماء

١. **النظام المباشر (Direct System) (أو نظام الحلقة المفتوحة (Open Loop))**

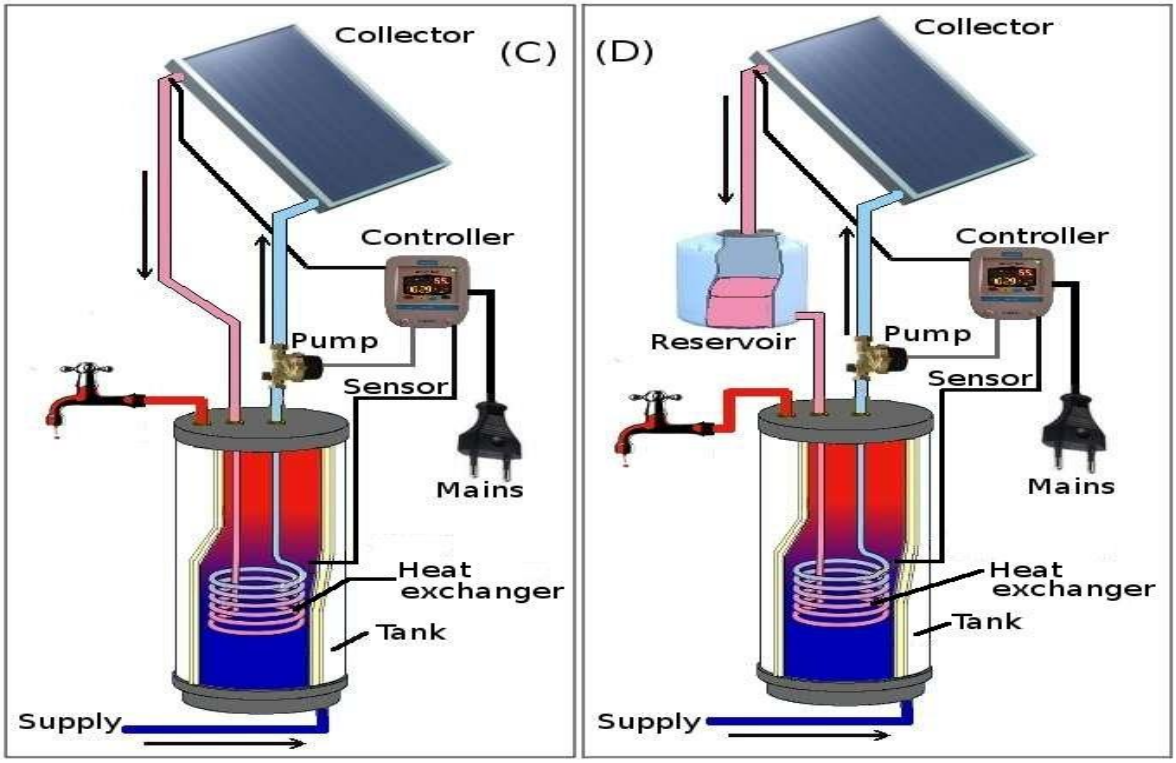


الصورة (10.7): النظام المباشر (Direct System) بطريقة النظام غير الفعال (Active System) كما في الصورة (A)، أو بطريقة النظام الفعال (Active System) كما في الصورة (B) (المصدر: انظر فهرس الصور)

▪ يتم في هذا النوع تدوير الماء الصالح للشرب مباشرة في مُجمِّع الحرارة (Collector) وهي رخيصة الثمن ولكن لها بعض السلبيات مثل:

- توفر القليل من الحماية أو لا حماية بتاتا ضد ارتفاع الحرارة الزائد (Overheating) ما لم تُزوَّد بمضخة للتخلص من الحرارة (Heat Export Pump).
- توفر القليل من الحماية أو لا حماية بتاتا ضد التجمد (Freezing) ما لم تكن مُجمِّعات الحرارة ضد التجمد.

٢. **النظام غير المباشر (Indirect System) (أو نظام الحلقة المغلقة (Closed Loop))**



الصورة (10.8): النظام غير المباشر (Indirect System) بطريقة النظام الفعال (Active System)، والصورة (D) يظهر فيها استخدام خزان إضافي للسائل الناقل للحرارة (HTF) (المصدر: انظر فهرس الصور)

- يستخدم هذا النظام مُبدِّل حراري (Heat Exchanger)، والذي يحتوي على سائل يُسمىّ بالسائل الناقل للحرارة (Heat Transfer Fluid (HTF))، حيث يمر هذا السائل في مُجمِّع الحرارة الذي يقوم بتسخينه، ومن ثم تنتقل هذه الحرارة إلى الماء الصالح للشرب المفصول عنه عبر المُبدِّل الحراري.

الصورة (10.9): المُبدِّل الحراري (Heat Exchanger) (المصدر: انظر فهرس الصور)