

# هندسة صحية

المحاضرة الثامنة

## نظم التغذية بالمياه

تابع: ثانيا نظام التغذية بالمياه الساخنة

ويمكن تقسيم التسخين المركزي إلى نوعين رئيسيين هما :

أ - التسخين المركزي للمياه بالغلايات

ب - التسخين المركزي للمياه بالطاقة الشمسية

وفيما يلي شرح لكل نوع على حدة :

## أ - التسخين المركزي للمياه بالغلايات

ينقسم هذا النوع لأربعة أنواع من أنظمة التسخين ، نستعرضها فيما يلي .

١ - نظام التسخين باستخدام خزان المياه الساخنة العلوي

٢ - نظام التسخين باستخدام خزان المياه المنخفض

٣ - نظام التسخين المركب

٤ - التسخين بالنظام الحديث



## ١ - نظام التسخين باستخدام خزان المياه الساخنة العلوي

يتكون هذا النظام من خزان علوي للمياه الساخنة ، غلاية يتم فيها تسخين المياه عن طريق إشعال النار ، وخزان آخر للمياه الباردة (العادية) وماسورتين أحدهما صاعدة والأخرى راجعة .



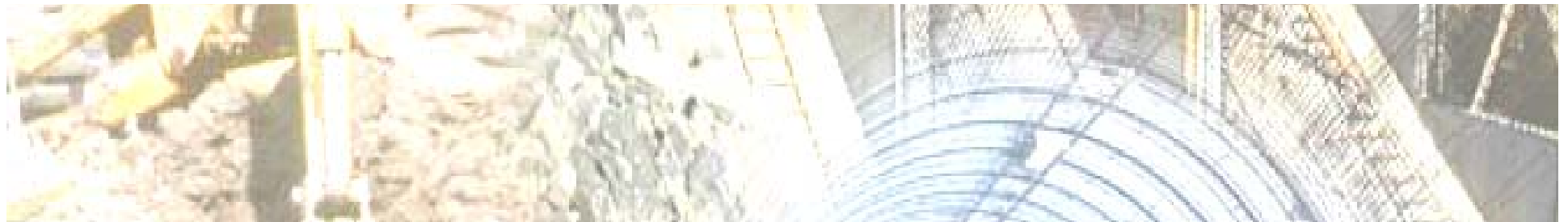
### -طريقة عمل هذا النظام

يتم إشعال النار أسفل الغلاية حتى تسخن المياه داخلها ، وبالتالي تقل كثافته ويصعد لأعلى بواسطة ماسورة تثبت أعلى الغلاية وتسمى ماسورة المياه الصاعدة ، وهي مصممة لتحمل درجة حرارة المياه الساخنة ، ثم تؤخذ هذه المياه الساخنة من الغلاية وتغذى بها أفرع التغذية المتصلة بالأجهزة الصحية في كل الأدوار ، وتركب هذه الماسورة في خزان المياه الساخنة العلوي ، ثم تثبت في أسفل الخزان الماسورة الراجعة والتي تحمل مياهاً باردة للغلاية ، وإمداد هذا النظام بالمياه الباردة (العادية) يركب خزان آخر يوضع في مستوى أعلى من خزان المياه الساخنة ، ثم تخرج منه ماسورة تهوية لتعتمد أعلى خزان المياه الباردة (العادية) لتصريف الهواء الموجود في المياه بشكل مستمر .





وتتم تعبئة خزان المياه الباردة (العادية) بالمياه من شبكة المياه العمومية ، بواسطة صمام عوامة يتحكم في هذه التعبئة ويساعد المياه في الصعود لأعلى اندفاع المياه في الماسورة الراجعة أي أن حركة المياه الساخنة تكون دائرية وفي اتجاه واحد .



يتميز هذا النظام بعدم تأثر مواسير تغذية المياه في الأدوار السفلية المتصلة بالأجهزة الصحية بنقص كمية المياه فيها عند فتح حنفيات الأدوار العليا . لكن يعيبه الفقد الكبير في درجة الحرارة بسبب بعد المسافة بين الغلاية وخزان المياه الساخنة العلوي ، والنفاذ السريع للمياه الساخنة بسبب اختلاط المياه الساخنة بالمياه الباردة (العادية) ، خاصة عند سحب المياه الساخنة بشكل كبير .





## ٢ - نظام التسخين باستخدام خزان المياه المنخفض

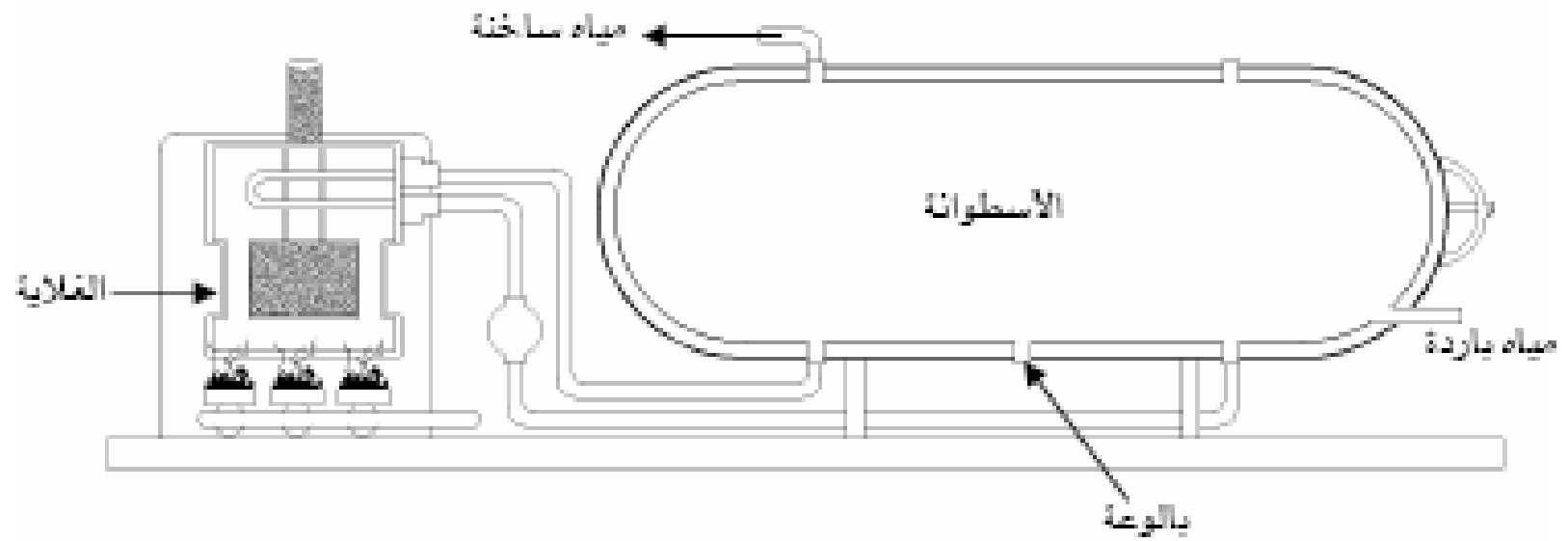
يتكون هذا النظام من غلاية لتسخين المياه تعمل عن طريق إشعال النار ، وخزان آختر للمياه الساخنة على شكل أسطوانة ، وماسورتي مياه ساخنة أحدهما صاعدة وماسورة مياه باردة (عادية) راجعة وكذلك خزان للمياه الباردة (العادية) وماسورة تهوية .  
و يعمل هذا النظام على دورتين وهما كالآتي :



### -دورة المياه الساخنة الابتدائية

وهي التي تصل الغلاية بأسطوانة المياه الساخنة ، ويتم فيها إشعال النار أسفل الغلاية حتى ترتفع درجة حرارة الماء ويسخن ، ثم يوضع خزان المياه الساخنة بالقرب من الغلاية في صورة أسطوانة تخزين للمياه ، وتصعد المياه الساخنة من الغلاية عن طريق الماسورة الصاعدة إلى أسطوانة تخزين المياه الساخنة يتضح ذلك في شكل ( ١ - ٤٢) .



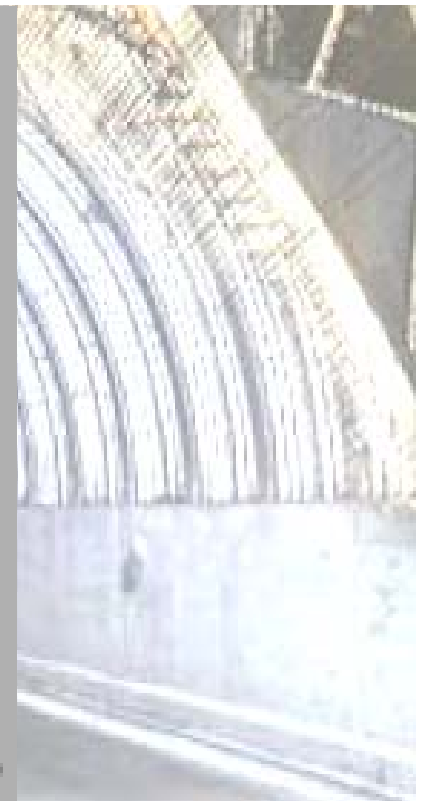
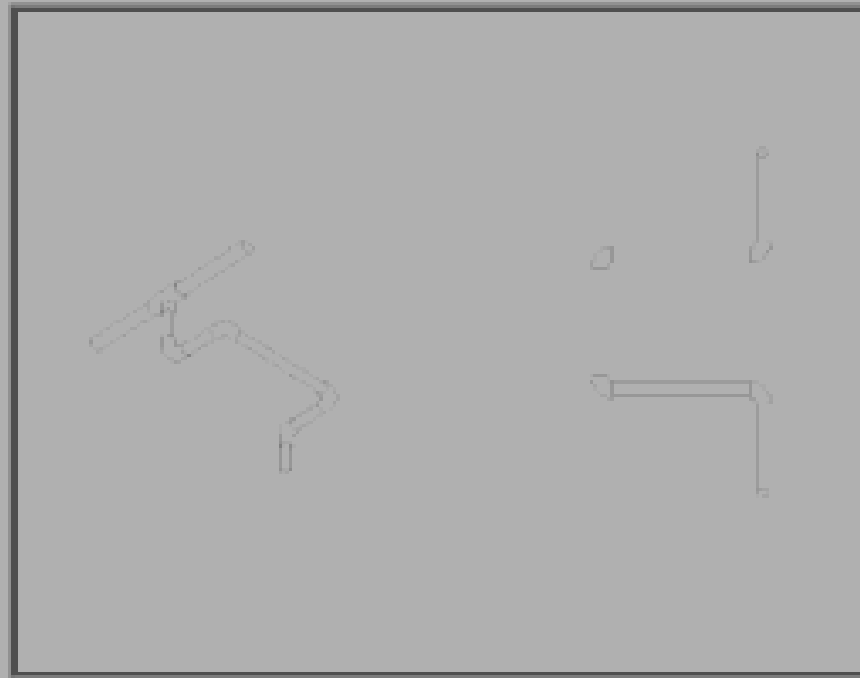


شكل ( ١ - ٤٢) : الدورة الابتدائية التي تصل الغلاية بالأسطوانة

## -دورة المياه الساخنة الثانوية

تصل هذه الدورة أسطوانة المياه الساخنة بمواسير التوزيع ، وفيها يتم خروج المياه الساخنة من الأسطوانة إلى ماسورة المياه الصاعدة الثانوية ، ومنها تتم تغذية جميع المواسير الفرعية المتصلة بالأجهزة الصحية في كل الأدوار ، ثم تنتهي الماسورة الصاعدة إلى أعلى خزان المياه الباردة (العادية) لتصريف الهواء الذي يتكون بشكل مستمر في مواسير المياه الساخنة .

ويجب عمل أكثر من دورة ثانوية للمياه الساخنة في المباني الكبيرة ، لصعوبة الجمع في تغذية كل الأجهزة الصحية ، كما يجب عمل وصلات تمدد لمواسير المياه الساخنة كما في شكل ( ١- ٤٣).



شكل ( ١- ٤٣) : وصلات التمدد لمواسير الحديد التي تستخدم في المياه الساخنة



## ٢ - نظام التسخين المركب

يتكون هذا النظام من نفس مكونات النظم السابقة ، إلا أنه يزيد عنها في تثبيت خزان مياه ساخنة علوي إضافي ، يتم وضعه في مستوى أعلى من أفرع التغذية للأجهزة الصحية الموجودة في أدوار المبنى . والغرض من هذا الخزان هو تخزين كمية كبيرة من المياه الساخنة في الأدوار العليا لضمان وصول المياه إليها ، أما سعة هذا الخزان فتقدر بحوالي ١ / ٢ سعة أسطوانة المياه الساخنة ، ويتميز هذا النظام بقدرته الكبيرة على تخزين كم كبير من المياه لضمان توفر المياه الساخنة بشكل مستمر بالإضافة إلى أن وجود الخزان الإضافي يضمن عدم تأثر الأدوار العلوية عند فتح صنادير المياه في الأدوار السفلية . من كل ما سبق يتضح أن هذا النظام صمم لتلافي عيوب التسخين بالنظام السابق ، ويعتمد على جمع مميزات النظامين السابقين .







#### ٤ - التسخين بالنظام الحديث

يشبه هذا النظام إلى حد كبير نظام تسخين المياه بواسطة الخزان المنخفض لكن دون ماسورة تهوية ، بالإضافة لتجهيز كل المواسير بصمامات أمان ، وأجهزة ماصة لصدمات ضغط المطرقة الذي يحدث للمياه .





## الغلايات

يمكن تحديد سعة الغلاية على أساس مقدار الحرارة المنتقلة من الغلاية للمياه ، كما تحدد قدرة الغلاية بالكيلووات ساعة ، ويتم تقسيم الغلايات إلى عدة أنواع تتحدد على أساس الوقود المستخدم في تشغيلها ، وسواء كانت معلقة على الحائط أو موضوعة على الأرض ، فإنه يتم اختيار الوقود المناسب لها بالإضافة إلى تهويتها بشكل جيد .

وعادة ما تتكون الغلايات من المكونات التالية :

١ - مواسير تغذية وصرف للمياه

٢ - شعلة

٣ - لوحة تحكم في درجة الحرارة

٤ - غلاف خارجي

٥ - أنبوب لتصريف الدخان

٦ - تبادل حراري



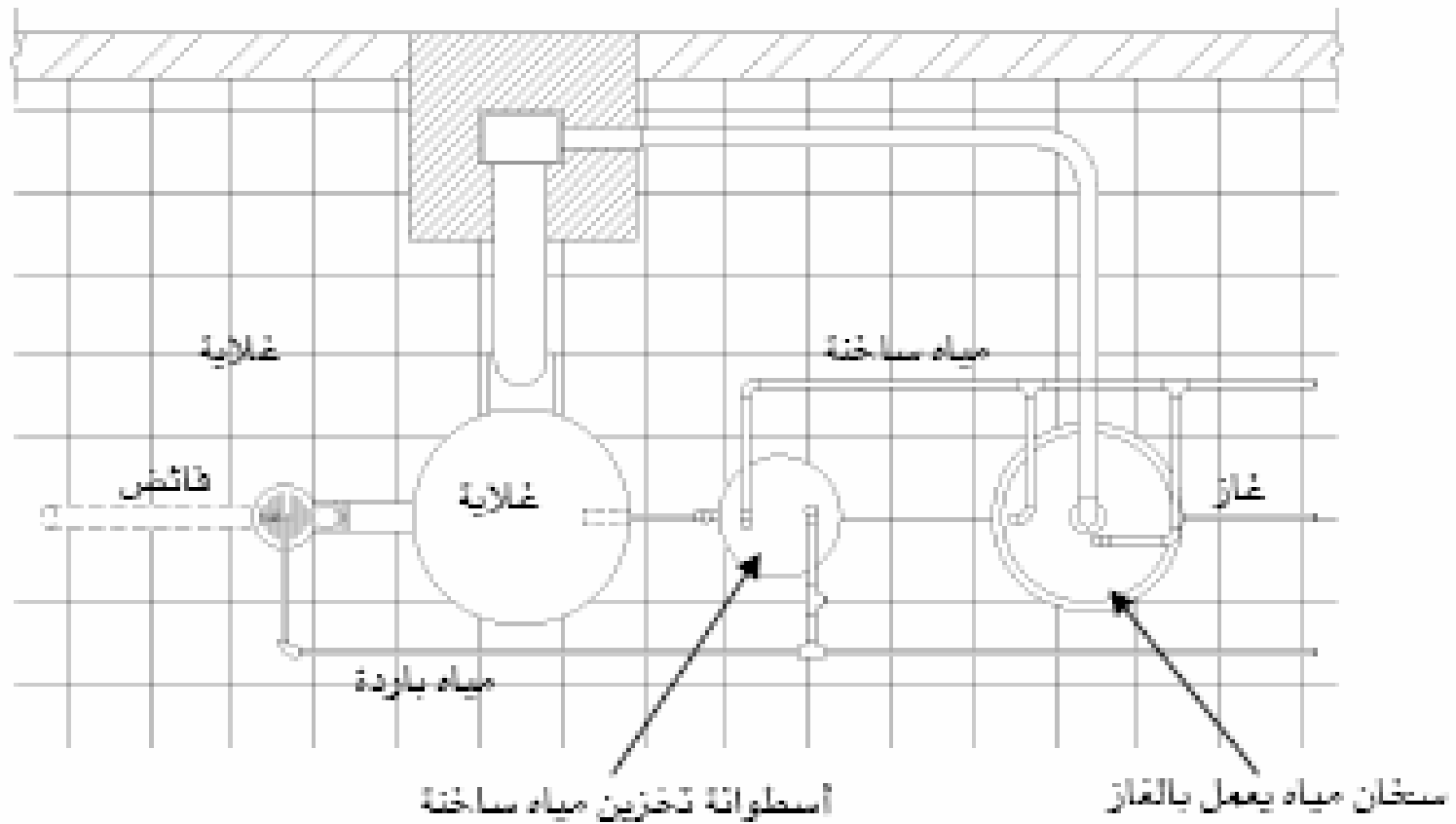
## أنواع الغلايات

### - غلايات تعمل بالوقود الصلب

يتم إمداد هذه الغلايات بالوقود يدوياً وغالباً ما يكون هذا الوقود هو الفحم ، وذلك من خلال فتحة خارجية لإعادة التعبئة بالوقود ، وعادة ما يكون لها ترموستات للتحكم في درجات الحرارة ، وتجهز بهروحة كهربائية لتساعد على دخول الهواء ويتم التحكم فيها أيضاً بواسطة ترموستات ، يوضع هذا النوع على الأرض حتى يسهل تغذيته بالوقود ، لكنه يتطلب مخزن كبير لتخزين الوقود الصلب وآخر للرماد ، ويعيب هذا النظام ارتفاع تكاليف عمليات تنظيف الرماد .

### - غلايات تعمل بالغاز

يعد هذا النوع من الغلايات من أنسبها للاستخدام ، وذلك لوجود أنواع منها يمكن تثبيتها على الحوائط ، أو في الفراغات الأفقية الملحقة بالسقف ، بالتالي وجود مساحة أسفلها في الأرضيات تسمح باستغلالها . وتعمل هذه الغلايات عن طريق تركيب جهاز ترموستات فيها ، وضبط درجة الحرارة على الدرجة المطلوبة لتسخين المياه وتكون عادة ما بين ٦٥ م° إلى ٨٥ م° ، وعندما يتم التسخين وتصل الحرارة لأقصى معدل لها والذي سبق وأشارنا إليه ، يعمل الترموستات على فصل مصدر التسخين عن المياه ويتم ذلك بشكل أوتوماتيكي ، كما يعمل على إشعال مصدر التسخين أوتوماتيكياً عند الوصول إلى ٦٥ م° وهكذا ، ويوضح شكل (١ - ٤٤) الصورة التي يتم بها تسخين المياه بواسطة الغاز .



شكل ( ١ - ٤٤ ) : مقطع أفقي يوضح كيفية تسخين المياه بواسطة الغاز

## -غلايات تعمل بالمازوت

يتم تصنيف هذا النوع من الغلايات ضمن الأنواع التي يمكن تثبيتها على الأرض ، ويستخدم المازوت كوقود أساسي لتشغيلها ، حيث يتم توصيل المازوت عن طريق ماسورة منحدرية ينزل فيها المازوت بقوة الجذب الأرضية ، ولها فلتر خارجي من خزانات المازوت الخارجية ويكون لكل غلاية شعلة متصلة بشيرموسعات للتحكم فيها . وعند استخدام هذا النوع يراعى توفير مخزن كبير لتخزين المازوت لما ينتج عنه من روائح كريهة .

وتوجد أنواع متعددة من الشمعات وهي كالاتي :

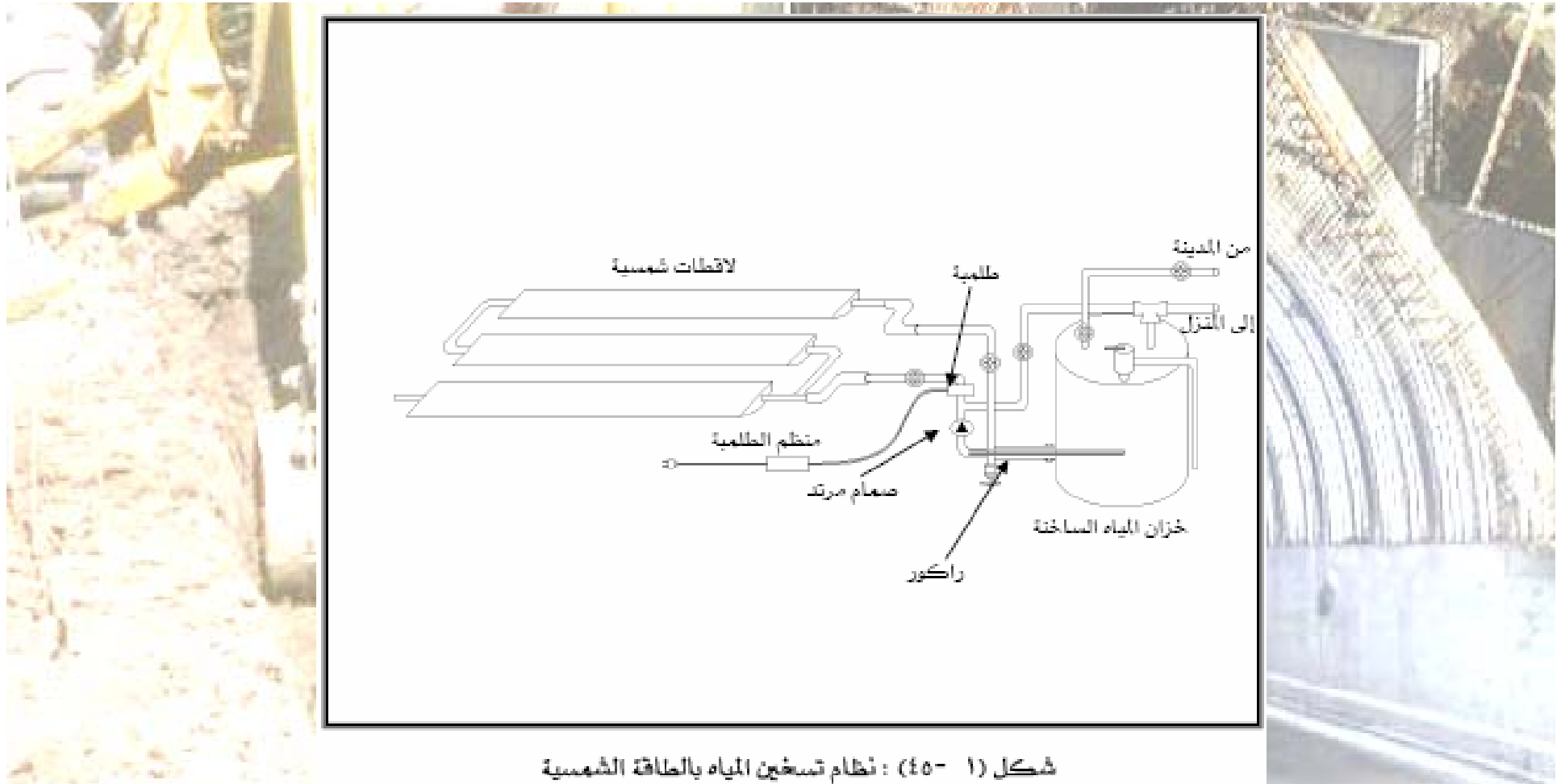
- ١ - شعلة التبخير
- ٢ - شعلة اللهب الحائطي
- ٣ - شعلة اللهب القوي المتصل
- ٤ - شعلة نافورة الضغط

## -غلايات تعمل بالكهرباء

يحب استخدام هذا النوع من الغلايات اعتمادها على الكهرباء كمصدر للطاقة ، ونظراً لارتفاع أسعار الكهرباء تأتي تكلفة استعمالها باهظة الثمن .

## ب - التسخين المركزي باستخدام الطاقة الشمسية

تعتبر الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين المياه تطبيقاً شائع الاستخدام ، وأكثر الطرق اقتصاداً وتوفيراً للنفقات مقارنة بغيرها ، ويتسع نطاق هذه الاستفادة في الوقت الحاضر في المباني المختلفة ، ويتم ذلك بواسطة مستجمعات شمسية تثبت أعلى سطح المبنى - كما تظهر في شكل ( ١ ) - (٤٥) - ويكثر استخدامها خاصة في بلداننا العربية لكونها تتميز بالشمس القوية .



شكل ( ١ - ٤٥ ) : نظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية



وتوجد بعض التركيبات لنظام تسخين المياه باستخدام الطاقة الشمسية ، وتختلف من نوع لآخر وفي هذا النوع تركيب لاقطعات شمسية ذات دائرة مباشرة ، ومنها تتحرك المياه التي تم تسخينها في اللاقطات مباشرة داخل الخزان دون مبادل حراري و باستخدام الطلمبة ، التي يتم التحكم في تشغيلها بواسطة جهاز تحكم يضمن عدم تشغيلها ليلاً حتى لا تنخفض درجة حرارة المياه وتبرد ، ويحتوي جهاز التحكم على جهاز حساس لقياس الحرارة وذلك لحماية الطلمبة من التجمد ، لأنه يجعلها تعمل أوتوماتيكياً أثناء فترات انخفاض درجة الحرارة بشكل كبير وذلك بتمرير كمية قليلة من المياه الساخنة في المواسير عدة مرات أثناء الليل .

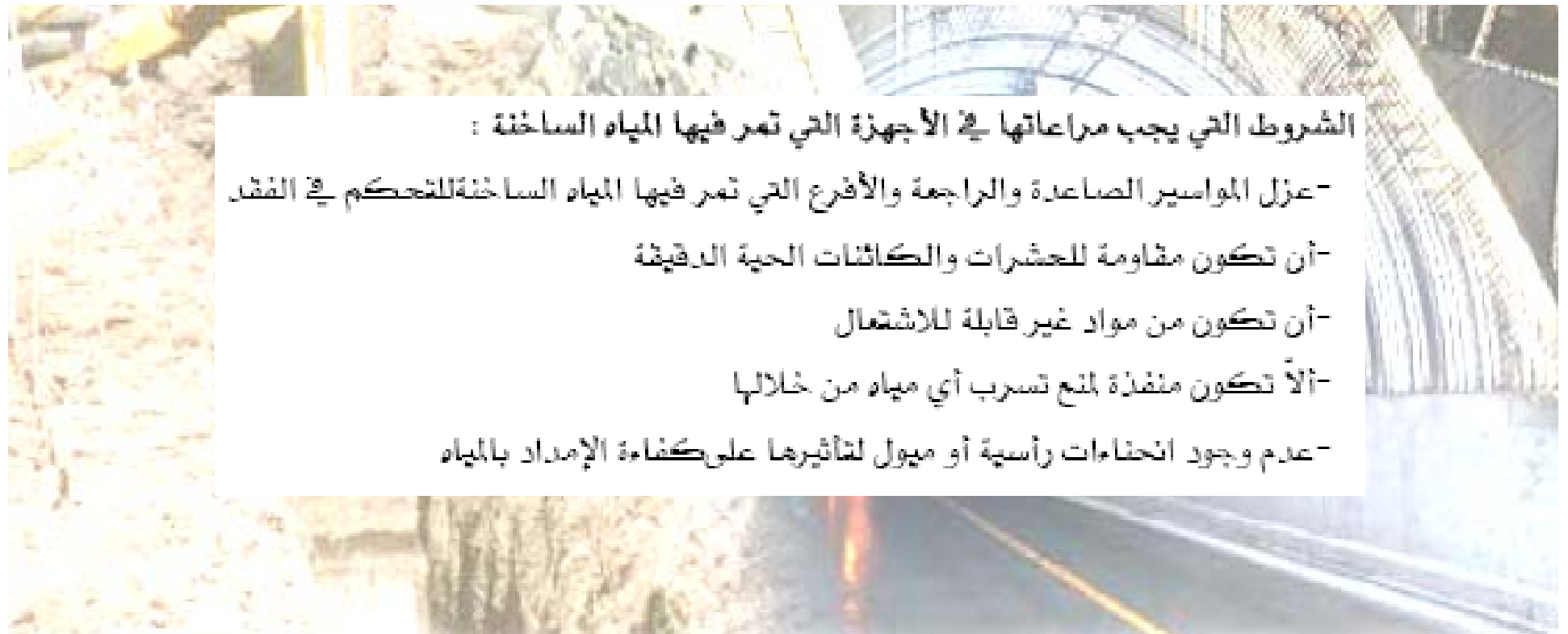


كما تستخدم السخانات التقليدية في الأيام الغير مشمسة ، لتساعد السخانات الشمسية على أداء وظيفتها في تسخين المياه ، كما يضطر لاستخدامها عند وصول درجة الحرارة إلى أقل من  $48^{\circ}\text{C}$  ، وفي الأيام غير المشمسة التي تكثر فيها الغيوم بصورة تحجب الشمس عن الظهور . ويتم تركيب جهاز آخر يسمى صمام الخلط وظيفته التحكم في درجة حرارة المياه إلى  $18^{\circ}\text{C}$  ، إلا أن هذا الصمام يضمن ثبوتها عند هذه الدرجة في الحنفيات ، ويقوم كذلك بخلط المياه الساخنة بالباردة (العادية) ليحافظ على درجة الحرارة المناسبة بين  $48^{\circ}\text{C}$  إلى  $61^{\circ}\text{C}$  .





ويمكن الاستفادة من التسخين بالطاقة الشمسية في تدفئة المنازل عن طريق تحريك الهواء الساخن من اللاقطات الشمسية إلى وحدة معالجة الهواء لتسخين هواء المنزل والمياه . و يركب جهاز ثيرموستات لضمان وصول درجة الحرارة لدرجة معينة ، بعدها يتم تخزين الهواء المسخن كطاقة يمكن الاستفادة منها في أوقات أخرى كالأيام غير المشمسة أو الليالي شديدة البرودة ، كما هو الحال في الدول الأوروبية والتي تغيب فيها الشمس لمدة طويلة فيتم الاستعانة بأجهزة تسخين .



الشروط التي يجب مراعاتها في الأجهزة التي تعمر فيها المياه الساخنة :

- عزل المواسير الصاعدة والراجعة والأفرع التي تعمر فيها المياه الساخنة للتحكم في الفقد
- أن تكون مقاومة للحشرات والكائنات الحية الدقيقة
- أن تكون من مواد غير قابلة للاشتعال
- ألا تكون منفذة لمنع تسرب أي مياه من خلالها
- عدم وجود انحناءات رأسية أو ميول لتأثيرها على كفاءة الإمداد بالمياه



تم بحمد الله

