

المحاضرة التاسعة

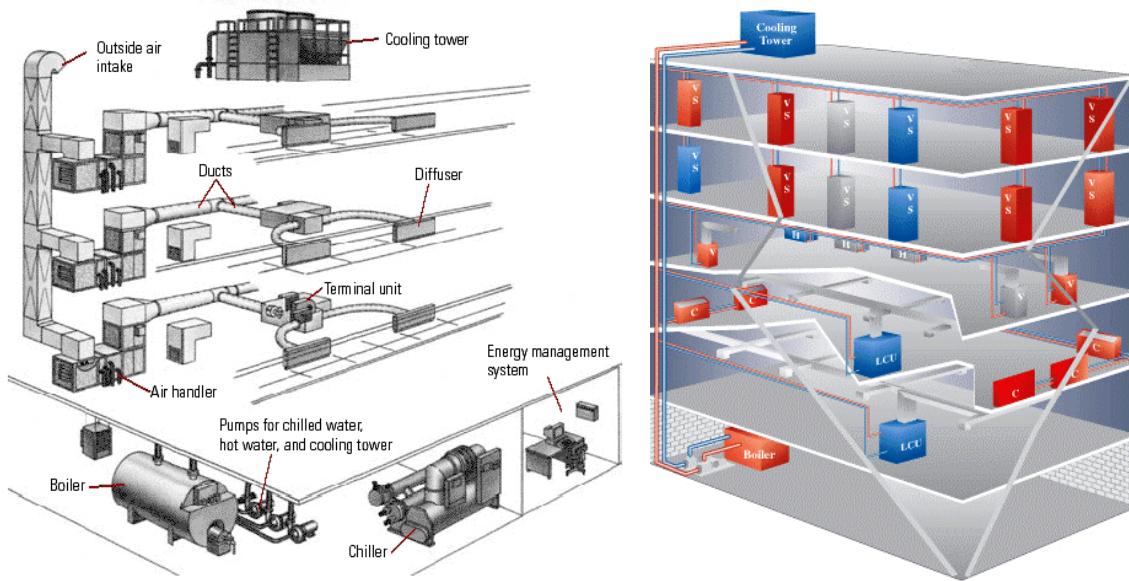
نظام التكييف المركزي (منظومة تثلج المياه) Chiller Water System

■ تعريف بالنظام :

هو عبارة عن نظام تكييف مركزي، لا يختلف كثيراً عن أنظمة التكييف السابقة سوى انه يستخدم الماء (البارد أو الساخن) في دورة التبريد بدلاً من الغاز، ونظراً لاستخدام الماء فلا داعي لاستخدام لوجود وحدة التكييف التي تحتوي على المكثف والضاغط وصمام التمدد.

■ الفكرة الأساسية لعمل النظام:

الفكرة الأساسية لعمل هذا النظام هو استغلال درجة حرارة الماء لتبريد الهواء أو لتدفئته، حيث يتم ضخ المياه من محطات خاصة إلى وحدة التبريد المركزية (المبخرات) عن طريق أنابيب معدنية معزولة، حيث تمر المياه داخل أنابيب المبخر وعندما يمر الهواء داخل المبخر تختلف درجة حرارته حسب درجة حرارة المياه المارة في أنابيبه.



شبكة التكييف بنظام Chillers بوحدها المختلفة

■ مكونات النظام:

١) وحدات التبريد (المبخرات):

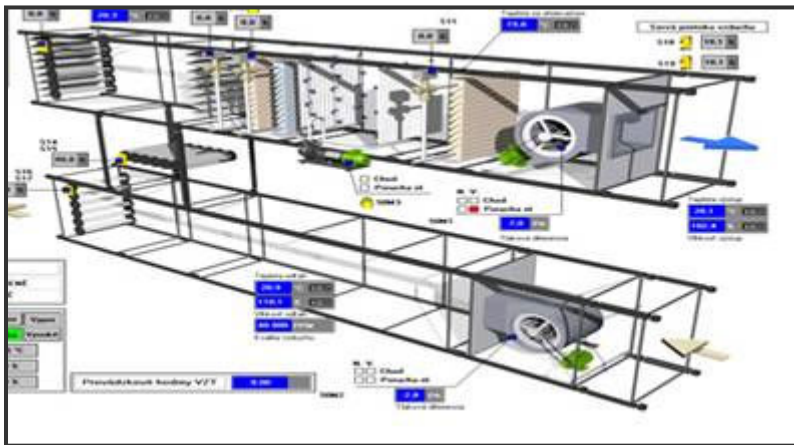
تتكون الوحدات الخاصة بالتبريد (المبخرات) لهذا النظام من (المراوح، ملفات التبريد، فلاتر التنقية، الكواتم ...)، وتكون على إحدى هاتين الصورتين:

أولاً/ وحدة المبادلة الحرارية (Air Handling Unit): وتختصر إلى (A.H.U)

هي وحدة تتكون من المبخر وصندوق الخلط (Mix Box)، تشبه في طريقة تركيبها وتوصيلها للفراغ المكيف نفس طريقة توصيل وحدة تكييف الهواء المدمج (Package Unit)، فهي عبارة عن وحدة كبيرة الحجم توضع في مكان مكشوف خارج الفراغ المكيف مثل: (طابق القبو، أعلى السطح، طابق مخصص للأعمال الميكانيكية..)، حيث يصلها الماء من محطات الضخ ثم تقوم بتكييف الهواء وضخه للفراغ عن طريق جريلات معزولة، ويصلها الهواء الراجع من الفراغ المكيف عن طريق الجريلات أيضاً، حيث تقوم بخلطه بالهواء النقي ثم تبريده وتنقيته وضخه مرة أخرى للفراغ المراد تكييفه، وتستخدم هذه الوحدة لتكييف الفراغات الواسعة والكبيرة مثل المسارح، حيث تغطي (٢٠ - ٣٠) طن تبريد .



صورة توضح وحدة A.H.U

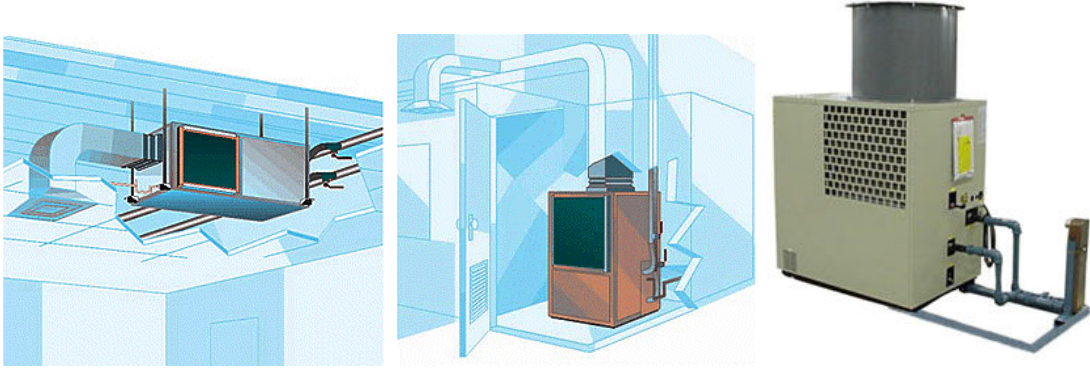


شكل يوضح مكونات وحدة A.H.U

ثانياً/ وحدة ملف التبريد (Fan Coil Unit):

هي وحدة تتكون من المبخر فقط، تتركب داخل الفراغ، يصلها الماء من محطة الضخ عن طريق أنابيب نحاسية معزولة، حيث يتم تبريد الهواء داخل الفراغ نفسه لذلك لا يتم تجديد الهواء داخل الفراغ الا بطريقة بسيطة كما هو في نظام التكييف المنفصل، ويستخدم هذا النوع لتكييف الفراغات الصغيرة حيث تغطي (٣ - ٦) طن تبريد، ويوجد نوعين من هذه الوحدة:

- وحدة مخفية (concealed) تكون مخفية داخل سقف مستعار وتغذي فراغ أو أكثر.
- وحدة ديكورية (decorative) تكون في داخل الفراغ على هيئة صندوق.



وحدة ملف التبريد F.C.U وحدة مخفية (concealed)



وحدة ملف التبريد F.C.U وحدة ديكورية (decorative)

٢) محطة الضخ (محطة تبريد وتسخين المياه):

تتصل وحدات التبريد (المبخرات) عن طريق مواسير معزولة مغذية وراجعة بمحطة ضخ المياه، حيث تحتوي هذه المحطة على خزانات مياه وأبراج تبريد وغلايات تسخين مياه والعديد من المضخات والصمامات ومواسير المياه، ويتراوح حجم تلك المحطة حسب حجم المشروع وحسب كميات الأحمال التبريد المطلوبة، حيث يمكن أن تصل إلى أن تكون مبنى متكامل داخل المشروع كما في الحرم المكي أو المستشفيات أو المدن الجامعية..



محطة ضخ المياه في مبنى Empire state



أشكال مختلفة من Chillers



أشكال مختلفة لمحطات الضخ (التبريد والتسخين)

٣) مواسير (التغذية والراجع):



عزل مواسير المياه

هي عبارة عن مواسير (تغذية وراجع) توصل بين محطة الضخ ووحدات التبريد (المبخرات) حيث تكون معزولة بواسطة مادة ذات عزل حراري عالي (الصوف الصخري أو الفير جلاس) خاصة مواسير التغذية، وذلك لعدم التأثير بدرجة الحرارة المحيطة ولحفظ حرارة المياه داخل المواسير .

٤) القنوات الهوائية (التغذية والراجع):



وهي عبارة عن قنوات هوائية تتصل بوحدات التبريد (المبخرات) سواء كانت تلك المبخرات من نوع (A.H.U) أو (F.C.U) من نوع الخفي (concealed) حيث تكون القنوات المغذية معزولة بواسطة مادة ذات عزل حراري عالي (الصوف الصخري)، وذلك لعدم التأثير بدرجة الحرارة المحيطة ولحفظ حرارة الهواء داخل القنوات .

■ مراحل تركيب وتشغيل النظام :

- حساب جميع أحمال التبريد الخاصة بالمبنى .
- تقسيم المبنى إلى مناطق وفراغات حسب الوظيفة .
- حساب أحمال التبريد لكل فراغ (منطقة) .
- اختيار وحدة التبريد (المبخر) المناسبة لكل فراغ (منطقة) (A.H.U) أو (F.C.U) .
- حساب كمية المياه المطلوبة لكل دائرة على حدة .
- حساب أقطار المواسير (المغذية والراجعة) من خلال كمية المياه .
- حساب عدد وقدرة المضخات المطلوبة لتشغيل النظام .

■ مميزات وعيوب النظام :

أولاً / المميزات :

- (١) يمكن التحكم في المجاري الهوائية و كمية الهواء الذي يتم ضخه في الفراغ عن طريق المنظمات.
- (٢) يستخدم هذا النظام كنظام تكييف مركزي للمشاريع الضخمة، وذلك لأنه يتيح فرص استخدام أجهزة عديدة من أجهزة التكييف مثل (F.C.U.) أو (A.H.U.) .
- (٣) يستخدم هذا النظام في تكييف الأماكن الكبيرة والمرتفعة حيث تصل قدرته في التبريد إلى (٢٠-٣٠) طن تبريد أو أكثر حسب حجم الوحدة.
- (٤) يمكن التحكم في كل وحدة على حدة، وكذلك التحكم في قدراته حسب الحمل التبريد المطلوب.
- (٥) يعتبر هذا النظام من التكييف من الأنظمة الموفرة للطاقة لأنه لا يعتمد بشكل أساسي على الطاقة الكهربائية التي كانت تستخدم في الأنظمة الأخرى لتشغيل دورة التبريد.
- (٦) يستخدم هذا النظام لتبريد الهواء أو لتدفئته دون الحاجة لتغيير أي جزء من الجهاز ولكن سوى بتغيير درجة حرارة الماء المارة في المبخر، وذلك يعتبر موفر في التكلفة الاقتصادية.

ثانياً / العيوب:

- (١) تكلفة تركيب هذا النظام عالية جداً، ولكنه على المدى الطويل يعتبر أكثر توفيراً للطاقة من الأنواع السابقة.
- (٢) يحتاج إلى مهارة و خبرة لتركيبه وتجميعه وصيانته.
- (٣) يحتاج إلي تجهيزات ضخمة (محطات التبريد والتسخين)، حيث يحتاج إلى غلايات ومبردات ومضخات ذات مساحات واسعة تصل إلى طابق كامل (Mechanical floor) أو أكثر، وأحياناً تصل إلى أن يكون في المشروع مبنى خاص مجاور أو بعيد عن المبنى المراد تكييفه، ويفضل أن يكون بعيداً عنه لاحتياجات الأمن و الأمان كما في الحرم المكي.

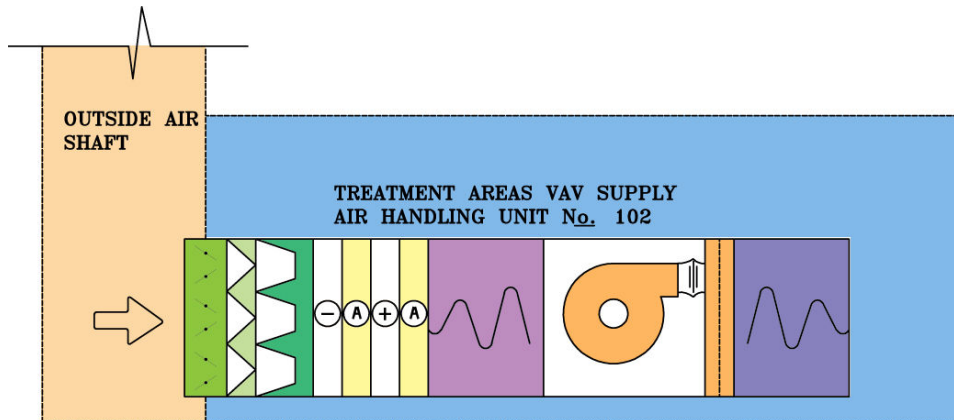
▪ الاعتبارات التي يجب على المعماري اتخاذها أثناء وبعد التصميم:-

الاعتبارات التصميمية العامة التي يجب على المهندس المعماري اتخاذها عند البدء في العملية التصميمية والتي تؤثر على نظام التكيف في المباني بشكل عام:

- (١) على المهندس المعماري مراعاة استخدام مواد البناء والتشطيبات الداخلية والخارجية التي تساعد على تقليل الحمل الحراري (مراعاة العزل الحراري).
- (٢) على المهندس المعماري مراعاة توجيه المبنى بالاتجاه الذي يساعد على تقليل الحمل الحراري، وذلك من خلال تقليل أو معالجة الفتحات في الواجهات المعرضة للشمس.

الاعتبارات التصميمية التي يجب على المهندس المعماري اتخاذها والتي تؤثر على تشغيل نظام التكيف المركزي (Chiller Water System) بشكل خاص :-

- (١) توفير فراغات رأسية (مناور) مستمرة على ارتفاع المبنى حتى يوضع فيها مواسير (التغذية والراجع) بالإضافة إلى القنوات الهوائية.
- (٢) تقدير ارتفاع الأسقف في الفراغات التي تحتاج إلى أسقف مستعارة تختفي داخلها وحدات التبريد (F.C.U.) من نوع المخفي بالإضافة إلى القنوات الهوائية ودراسة إمكانية تشكيل هذه الأسقف بما يتلاءم مع النواحي الجمالية للفراغ.
- (٣) توفير فراغات وأماكن وضع وحدات المبادلة الحرارية (A.H.U.) سواء في طابق القبو أو على سطح المبنى ودراسة تأثيرها على واجهة المبنى.
- (٤) تحديد مكان محطة الضخ (تبريد وتسخين المياه) وحجمها بما يتلاءم مع حجم المشروع وتوضع هذه الوحدات والمضخات في أماكن جيدة التهوية بعيدة عن الأمطار والحرارة العالية.
- (٥) دراسة إمكانية العزل الصوتي لأن الوحدات والمضخات ذات صوت عالي نسبياً.



AHU PLANTROOM

