

# التدفئة والتهوية وتكييف الهواء HVAC

م. أحمد سامي البسيوني

مهندس ميكانيكا حر (شعبة الميكاترونيات)

أبحث في: الثقافة الإسلامية والهندسة الخضراء

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



# أهداف التدفئة والتهوية وتكييف الهواء HVAC

- لها ثلاثة أهداف رئيسية :
- تحسين الوضع الصحي
- والراحة
- والإنتاجية

# تصميم منظومة HVAC

- يشارك المهندس المعماري بتصميم فتحات التهوية مثل الشبايبك حسب الغرف والمظلات - التندات - وعمل الطرقات التي تعمل على عدم نقل الناس من المكان المكيف إلى الوسط الخارجي مباشرة لأن هذا مضر وحل التعارض ( تداخل الأماكن ) بين الوحدات المستخدمة في منظومة التكييف وبقية أجزاء المبنى وما فيه
- يشارك المهندس المدني بتصميم العزل الحراري وحساب حمل وزن الوحدات المستخدمة في منظومة التكييف
- يقوم مهندس الميكانيكا بتصميم منظومة HVAC



# منظومة HVAC تقوم بعمل التالي:

- ضبط درجة الحرارة عادة على 25 درجة مئوية
- ضبط الرطوبة النسبية عادة على 50%
- ضبط نسبة الأوكسجين عن طريق التهوية أو تجديد الهواء داخل الغرفة عادة من 5 إلى 10 مرات في الساعة حسب التطبيق
- تنقية وترشيح الهواء الداخل إلى المكان
- التحكم في حركة الهواء وسرعته حتى تكون مناسبة
- ضبط الضوضاء فلا تكون كبيرة نتيجة لنظام ال HVAC

# تقييم منظومة HVAC

تتعامل منظومة HVAC مع الناس عادة وبشكل عام إذا لم يتحسن الوضع الصحي والراحة وإنتاجية الناس بعد تركيب المنظومة يعاد النظر فيها

ولكن أحيانا نتعامل مع المخازن مثل مخازن الفاكهة ولكل مخزن مواصفات خاصة للحفاظ على الطعام



# منظومة HVAC السيئة

- عندما لا توفر منظومة HVAC الأوكسجين الكافي يصاب من في المنطقة المكيفة بعدم التركيز وبالتعرض المستمر لمدة شهور لنقص الأوكسجين قد يصابون بمشاكل في المخ
- عند وجود درجات حرارة مرتفعة ورطوبة زائدة تقل راحة الإنسان ويشعر بالكسل وتزيد الشهوة الجنسية وتنمو بشكل أكثر البكتيريا والفطريات الضارة
- درجات الحرارة المنخفضة والجو الجاف قد يضران أيضا
- عند الظروف القياسية تقل البكتيريا والفطريات إلى أدنى حد

# أخطاء كبيرة

منظومات التكييف تهدف إلى تحسين الصحة والراحة والإنتاجية

فيجب بعد تركيب المنظومة أن تتحسن صحة الناس وراحتهم وأن يزيد إنتاجهم

وهذا كثيرا لا يحدث

لأنه أولا عند تركيب الوحدات المنفصلة split المشهورة يجب معرفة أنها لا تأتي بهواء متجدد fresh air من الخارج



# تابع أخطاء كبيرة

والهواء المتجدد ضروري جدا لإمداد المنطقة المكيفة بالأكسجين وإخراج الغازات الناتجة من المكان المكيف والميكروبات والأتربة والدخان ... إلخ

هذا وما يزيد الطين بلة معلومة خاطئة وهي أنه يجب إغلاق الشباك عند تشغيل التكييف لأن هذا يزيد الحمل على التكييف

وهذا يجعل الهواء المتجدد القليل منعدم تقريبا بدلا من قليل

والمفروض أن يفتح الشباك قليلا حتى وإن زاد الحمل ليسمح بتبادل الهواء مع الخارج وإن كان في بدروم مثلا أو منطقة لا تهوية فيها نقوم بعمل تهوية ميكانيكية حسب المكان

# تابع أخطاء كبيرة

تنظيف الفلاتر إذا كان بالماء يجب أن تترك الفلاتر في الشمس لكي تقوم الأشعة فوق البنفسجية بتجفيفها وقتل البكتريا والفطريات

ولكن كثير من الفنيين يقوم بغسل الفلاتر وإدخالها وهي مبتلة وبهذا تقوم بتكوين مزارع الفطريات والبكتريا وتسبب الأمراض واعتلال الصحة



# تابع أخطاء كبيرة

وكذلك عندما يقوم الفني بتزويد وسيط التبريد freon بشكل أكثر مما ينبغي تكون مواسير التبريد باردة جدا ويتكثف بخار الماء عليها وعلى الشرائح Fins كما يتكثف البخار على السطح الخارجي لكوب الماء إذا كان بارد جدا وهذا يسبب نمو البكتيريا والفطريات أيضا فيجب ضبط نسبة الفريون وضغطه.

# مكونات نظام ال HVAC

يتكون نظام ال HVAC من :

- المضخة الحرارية التي تقوم بنقل الحرارة من المكان للتبريد أو إلى المكان في حالة التدفئة وقد تستخدم دفايات الغاز أو الكهرباء أو غيرهما في منظومة HVAC
- نظام مجاري الهواء وينقسم إلى عدة أقسام:
  - نظام الهواء الراجع من المكان المكيف Return
  - نظام الإمداد بالهواء Supply
  - نظام طرد الهواء Exhaust
  - نظام الهواء النقي Fresh Air



# المضخة الحرارية Heat Pump

مثل مضخة الماء المضخة الحرارية تضخ الحرارة من مكان إلى مكان آخر رغم أن درجة حرارته قد تكون أعلى

- تتكون المضخة الحرارية من أربعة أجزاء رئيسية وهي الضاغط Compressor والمكثف Condenser وصمام التمدد Expansion valve والمبخر Evaporator

- الجزء الأولان يسميان وحدة التكثيف Condensing unit

- في حالة التبريد تضخ المضخة الحرارية الحرارة من المكان المكيف إلى الوسط الخارجي وفي حالة التدفئة تضخ الحرارة من الوسط الخارجي إلى المكان المكيف

# نظام مجاري الهواء Duct system

- غالبا يكون في نظام التكييف المركزي
- ويتكون نظام مجاري الهواء من نظام الإمداد Supply System الذي يمد المكان المكيف بالهواء ونظام الرجوع Return System وتقوم وحدة مناولة الهواء Air Handling Unit - AHU بتدوير الهواء ودفعه بين النظامين وتقوم أيضا بتبريد أو تدفئة الهواء وترشيحه وتنقيته
- نظام الهواء النقي Fresh Air يلتحق بنظام الإمداد Supply
- نظام طرد الهواء Exhaust يلتحق بنظام الرجوع Return
- نظام التخلص من دخان الحريق يكون منفصل عن كل النظم



# وحدة مناولة الهواء AHU

• تقوم وحدة مناولة الهواء كما ذكرنا سابقا بتبريد أو تدفئة الهواء وهناك طريقتان لفعل ذلك

- طريقة التمدد المباشر DX وفيها يقوم الفريون مباشرة بتبريد أو تدفئة الهواء وهذا النظام هو الشائع الذي نستخدمه في منازلنا غالبا

- طريقة الوسيط المائي Water system وعندها نستخدم Chiller لتبريد الماء أو تسخين الماء بأي وسيلة ثم يمر الماء بعدها على وحدة مناولة الهواء AHU لتقوم بتبريد أو تدفئة الهواء عن طريق الماء

# وحدات التمدد المباشر DX

- إن أغلب تطبيقات التكييف الصغيرة تستخدم وحدة التمدد المباشر DX Direct Expansion
- وأشهر هذه الوحدات تكييف الشباك Window unit والتكييف المنفصل Split unit والأرضي السقفي floor ceiling والقائم Stand والكاسيت cassette وهذه الأنواع لا تحتاج نظام مجاري هواء
- أما أنواع المختفي Consealed والباكيت Package unit فإنها تحتاج إلى نظام مجاري هواء



# المبردة Chiller

- قد يتم تبريد الماء بواسطة Chiller ثم توزيعه على وحدات مناولة الهواء AHU وفيها يكون الماء هو الذي يبرد الهواء
- يحسن هذا النظام المعتمد على الماء Water system معامل الأداء COP ليصل إلى 5 أو 6 وبالتالي يوفر الطاقة لكنه مكلف في إنشائه وصيانته كما أنه يزيد الأحمال على المبنى نتيجة لوزن الوحدات المستخدمة والتي تكون كبيرة غالبا
- قد تستخدم أيضا وسيلة لتسخين الماء مثل الغلاية Boiler ثم يتم دفع الماء الساخن للتدفئة بواسطة وحدة مناولة الهواء AHU

# برج التبريد Cooling Tower

- في النظام المائي تزداد درجة حرارة المبردة Chiller بشكل كبير وعندها نحتاج دورة مائية أخرى غير الدورة المائية التي ذكرناها سابقا وهدف هذه الدورة هو تبريد المبردة Chiller
- وهنا نحتاج إلى برج التبريد الذي يقوم بتبريد المبردة Chiller مما يزيد تكاليف الإنشاء والصيانة وأحمال المبنى ويرفع معامل الأداء COP مرة أخرى



# المبنى المركزي لنظام ال HVAC

- قد يتم عمل مبنى مركزي يحوي المبردة Chiller و برج التبريد Cooling Tower لمدينة جامعية مثلا
- ويتم عند ذلك تبريد الماء وإرساله للغرف عن طريق دورة مائية ثم أخذه ثانية وتبريده ثم إرساله مرة أخرى وهكذا.
- وكذلك التدفئة تكون بنفس الطريقة وعندها يحوي المبنى المركزي الغلاية Boiler بدلا من المبردة و برج التبريد .

في الختام أوصيكم بالفقراء والمساكين خيرا  
لا تستهدفوا الأغنياء فقط فيما تصممونه  
بل صمموا بعض المنتجات الرخيصة  
ولا يكن تعليمكم للأغنياء فقط وخدماتكم للأغنياء فقط  
وأطعموهم فإنه لا يكتمل إيمان  
من يبيت شعبان وجاره جائع وساعدوا الأغنياء على  
إنشاء المساجد والمشاريع الخيرية  
حتى لو كان مشروع جرة مياه  
توضع في الشارع فيشرب منها الفقراء  
وجزاكم الله خيرا  
والحمد لله رب العالمين



هذا العرض التقديمي منشور تحت رخصة "وقف" العامة



وثيقة رخصة "وقف" العامة 2.0

رابط الوثيقة :

[http://ojuba.org/wiki/waqf-2.0/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9\\_%D9%88%D9%82%D9%81\\_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%A9](http://ojuba.org/wiki/waqf-2.0/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9_%D9%88%D9%82%D9%81_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%A9)

ساهم في تحرير الوثيقة : مصعب الزعبي

الصور في الكتاب التي تكون مأخوذة من مصادر أخرى تكون منشورة تحت رخصة المصدر المأخوذ منه الصورة والذي يتم تبيينه تحتها