MCP Academy™
Mechanical Construction Projects

Types of Air Handling Unit
and Installation Method
التكييف المركزى ووحدات مناولة الهواء

Prepared by:
Eng.Khaled Mohsen

WWW.MCP-ACADEMY.COM

Table of content and Lecture Introduction

	Page
HVAC Definition تعريف التكييف المركزى	**2**
Air Handling Unit, AHU Definition وحدات مناولة الهواء	**3**
AHU Main Component مكونات وحدات مناولة الهواء	**4**
• **Mixing Box صندوق خلط الهواء - Fan Section وحدة المراوحة**	
• **Coil Section وحدة كويلات التبريد والتسخين - Humidifier ترطيب الهواء**	
Recirculation Air Handling Unit وحدات اعادة تدوير الهواء	**10**
Energy Recovery Unit وحدات استعادة الطاقة	**11**
• **Plate Heat Exchanger Unit &Liquid- Coupled Heat Exchanger Unit**	
• **Thermal Wheel, Rotary Heat Exchanger Recovery Unit**	
AHU Filter Types فلاتر وحدات مناولة الهواء	**15**
Minimum Efficiency Reporting Value MERV قياس كفاءة الفلاتر	**16**
HEPA Filter فلاتر المناطق المعقمة	**18**
AHU Construction and Installation تركيب وحدات مناولة الهواء	**19**
• **Outside Building, Roof - Inside Building, Mechanical Room**	
Anti-Vibration Isolator موانع الأهتزاز	**25**
• **Anti-Vibration Pads - Spring Vibration Isolator**	

****

MCP Engineering Academy YouTube Channel **للأشتراك بالقناة على اليوتيوب**

https://lnkd.in/eTvxmjw6

لتحميل مذكرات الشرح لمواضيع ومحتوى القناة

https://lnkd.in/drCD_siJ

لمشاهدة شرح المحاضرة التفاعلية لموضوعات الملف على موقعنا الالكترونى

https://tinyurl.com/mv8xbvjb

HVAC Definition

Defined HVAC stands for **Heating, Ventilation, and Air Conditioning**. HVAC refers to the different systems used for moving air between indoor and outdoor areas, along with heating and cooling both residential and commercial buildings.

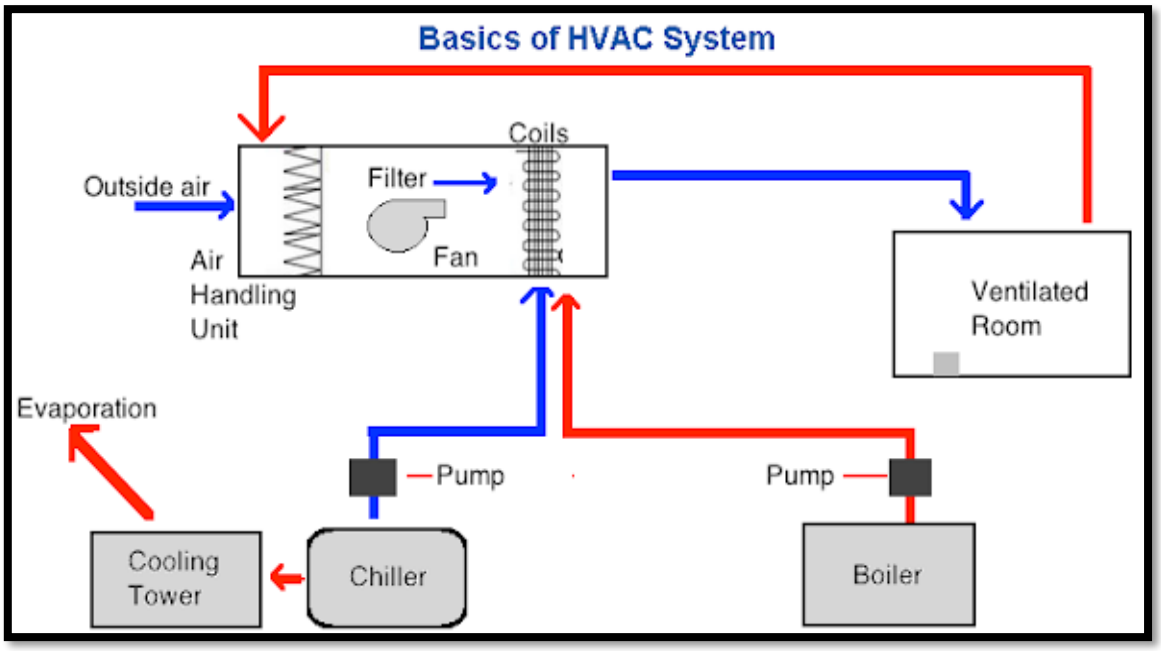
Heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) system is designed to achieve the environmental requirements of the comfort of occupants and a process. HVAC systems are more used in different types of buildings such as industrial, commercial, residential and institutional buildings

تعريف HVAC هو نظام يتم فية عمليات **التدفئة Heating والتهوية Ventilation وتكييف الهواءAir Conditioning** لتحقيق المتطلبات البيئية لراحة المتواجدين بالمبنى وتحقيق متطلبات العمليات الصناعية كما يشير إلى الأنظمة المختلفة المستخدمة لنقل الهواء بين المناطق الداخلية والخارجية ، جنبًا إلى جنب مع التدفئة والتبريد للمباني السكنية والتجارية.

وحدات مناولة الهواء Air Handling Unit AHU

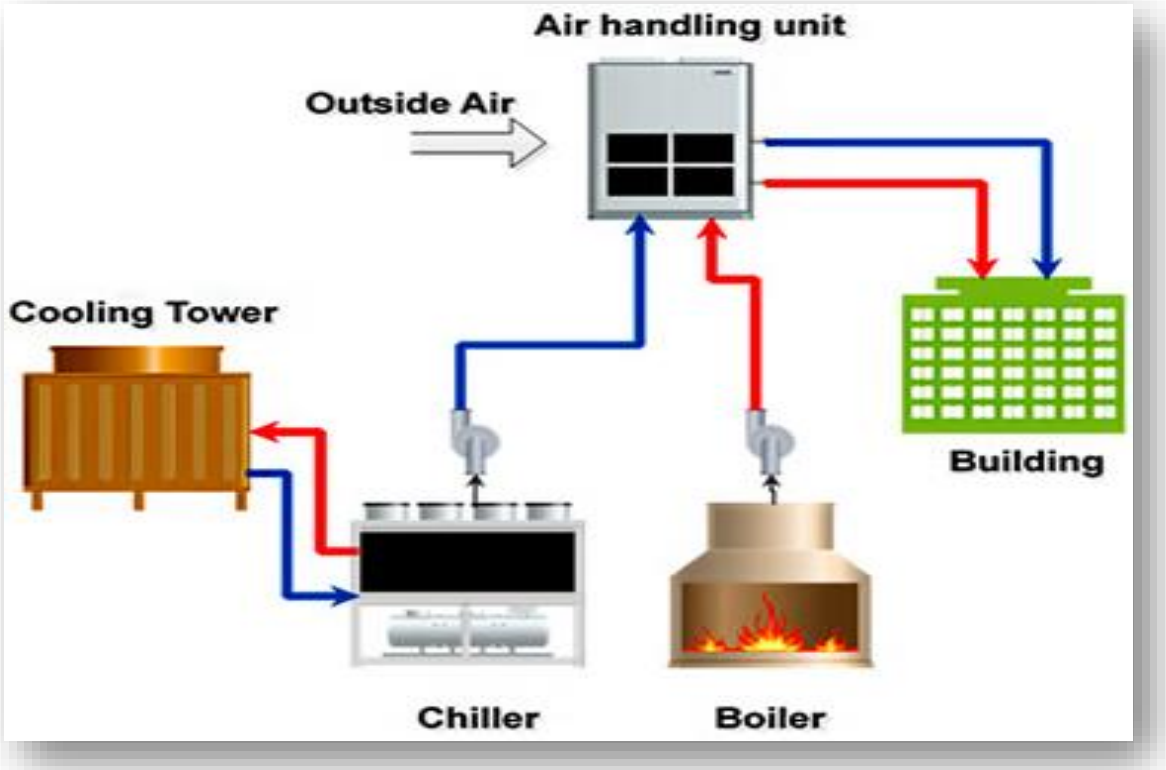
Air Handling Unit (AHU) is used to **re-condition and circulate** air as part of a heating, ventilating and air-conditioning system, The basic function of the AHU is to take in outside air, re-condition it and supply it as fresh air to a building.

الغرض من وحدات مناولة الهواء هو تنقية الهواء وتبريده أو تسخينه وترطيبه أو إزالة الرطوبة منه وتوزيعه وسط المكان المراد تكييف و للقيام بهذه المهام أو بعضها يتم تجهيز الوحدة بالعناصر اللازمة وذلك في شكل مقاطع او اقسام (اجزاء sections)

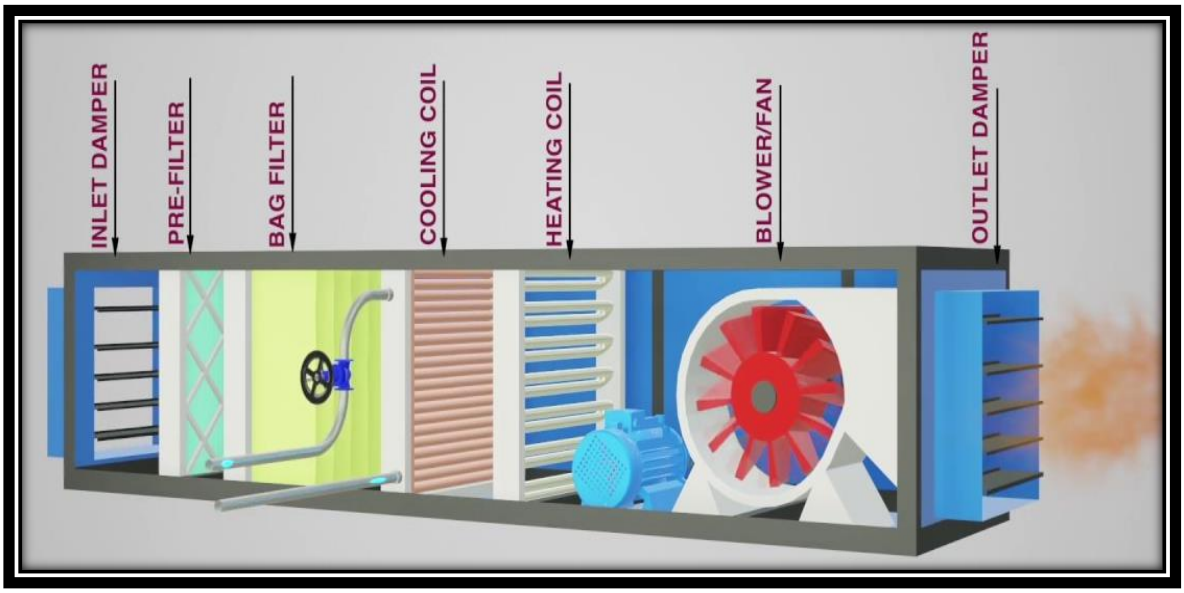


تقوم وحدات مناولة الهواء AHU في نظام التكييف المركزى HVAC بالتحكم في

درجة الحرارة - الرطوبة - حركة الهواء - نظافة ونقاء الهواء



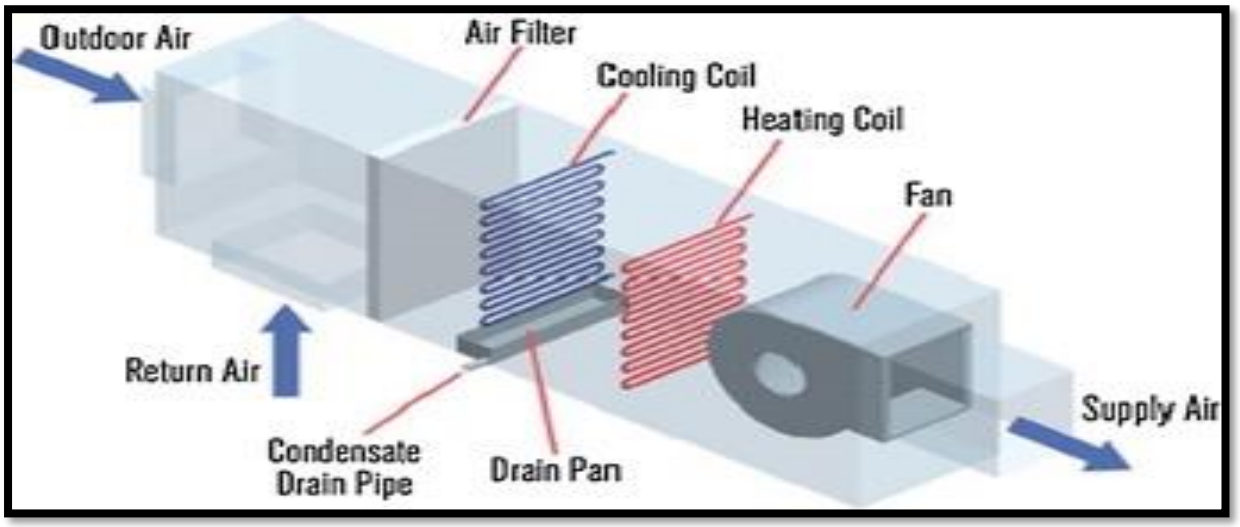
➢ AHU Main Component



Air Handling Unit Main Component

المكونات الأساسية لوحدات مناولة الهواء

صندوق الخلط **Mixing Box** - قسم الفلاتر لتنقية الهواء **Filter Section** - قسم المروح**Fan Section** - قسم الملف **Coil Section** - حوض تجميع وتصريف مياه الرطوبةالمتكاثفة **Condensate Drain** - جهاز ترطيب الهواء **Humidifier** - جهاز تجفيف الهواء **Dehumidifier** - أجهزة القياس والتحكم والتنظيم



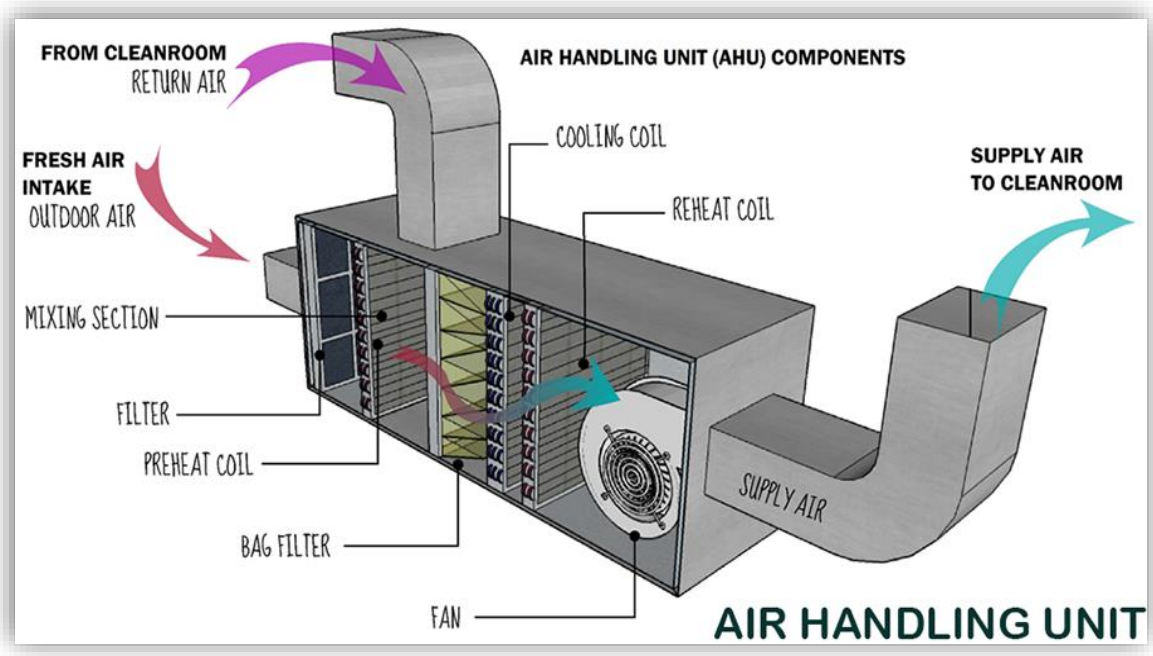
HVAC and AHU Definition YouTube Video **لمشاهدة فديو الشرح باليوتيوب**

https://youtu.be/RsUbZIzL2N

صندوق خلط الهواء (Mixing Plenum Box)

Plenum in heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems is a box that connects to the HVAC system. It has a critical function and that is **to bring in, distribute, and remove air**.

عبارة عن صندوق يتم بداخلة الخلط جزء من الهواء الراجع من الغرفة المكيفة لغرض إعادة دوران جزء من الهواء خلال المبني وذلك لغرض تقليل الحمل وتكاليف التشغيل حيث يتم خلط جزء من هذا الهواء الراجع الذي يكون باردا في الصيف وساخنا في الشتاء مع الهواء المسحوب من خارج المبني ويتم التحكم بنسبة الخلط بواسطة الدنابر او تركيب أجهزة تحكم أوتوماتيكية (damper actuator) والتى تتحكم في نسبة فتح او إغلاق الدنابر التي تتحكم في سحب كمية من الهواء الراجع وسحب كمية من الهواء الخارجى بالنسبة المطلوبة قبل ان يمر الخليط علي ملف التبريد او التسخين.



وحده المراوح Fan Section

تستخدم مروحة الطرد المركزي لتدوير الهواء إلى مناطق مختلفة من أقسام المبنى ويعتمد اختيار المروحة على حجم الهواء والضغط الساكن المطلوب للنظام (وفق الحسابات التصميمية)

يتم تقليل تأثير الاهتزاز على قاعدة الوحدة بالماكينة من خلال تثبيت المحرك والمروحة على موانع الاهتزاز.

نظام حجم الهواء المتغير (VAV)

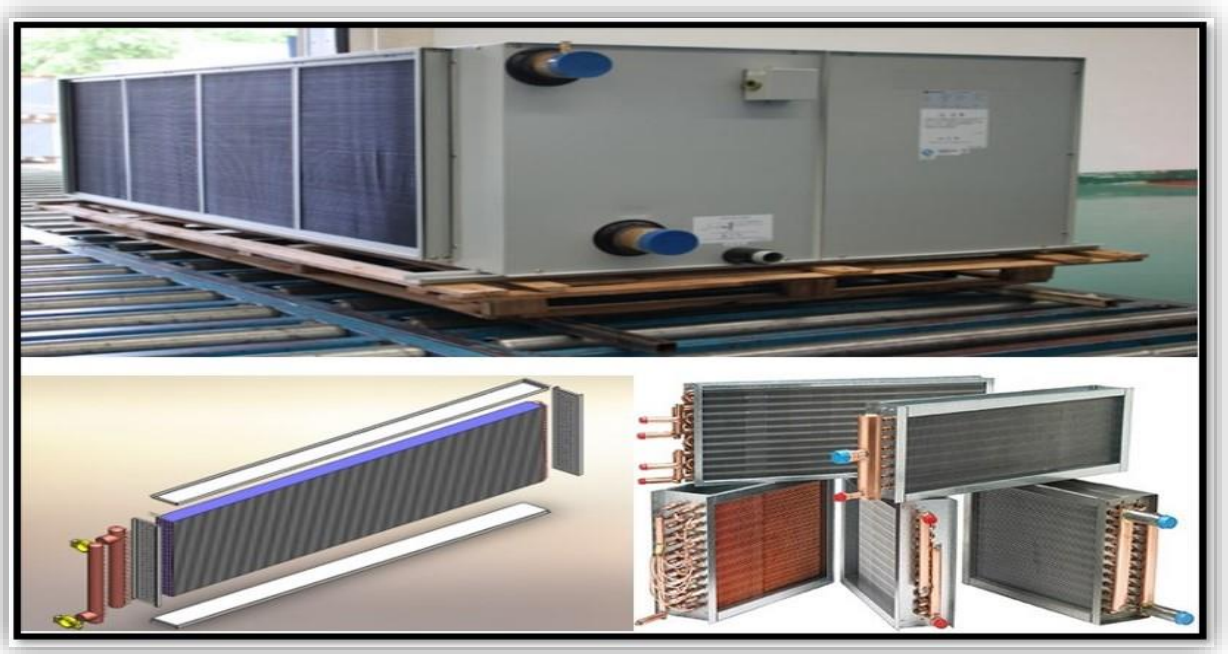
وهو أكثر شيوعًا لتوفير الطاقة و أستهلاك الأحمال حسب الحاجة حيث يمكن أن يختلف حجم الهواء الذي يتم ضخة حسب الحمل المطلوب فإذا كان الحمل مرتفعًا ، فستكون سرعة المروحة أعلى ، وإذا كان الحمل أقل ، فستكون سرعة المروحة أقل ولذلك يعتمد هذا النظام على ظروف أشغالات المبنى مثل تواجد المقيمين او زوار المبنى واستهلاك وتشغيل المعدات او الأجهزة الكهربائية

وتتغير سرعة المروحة باستخدام محول التردد بدلاً من المحرك التقليدي مثل محرك.PSC و يوفر محول التردد تحكمًا أفضل في سرعة المروحة حيث يمكن التحكم في سرعات مختلفة للمروحة من منخفضة جدًا إلى عالية جدًا بناءً على ظروف التحميل المطلوبة.

نظام التسخين والتبريد Coil Section

اولا ملفات التبريد:

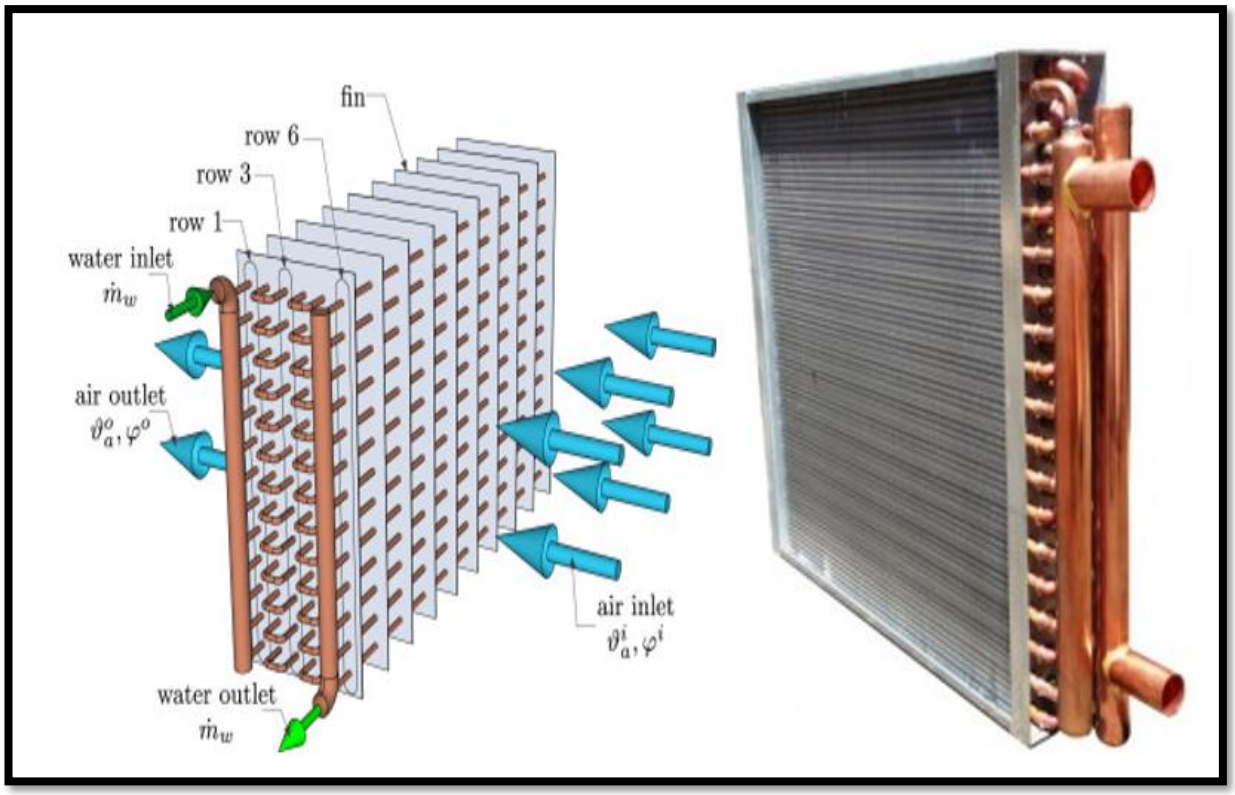
يستخدم الماء البارد حيث يتم تمرير الهواء على ملفات تحتوي على الماء البارد chilled water ونتيجة تبريد الهواء ترتفع درجة حرارة المياة ليتم تبريدها بعد ذلك بواسطة الشيلارات (مبردات الماءchiller) وتكون هذه الملفات مركبة في وحدات مناولة الهواء المركزية حيث يكون ملف التبريد المركزي في هذه الوحدة ومربوطة بشبكة مواسير بدائرة مغلقة مع مضخات وشيلارات النظام chilled water system



ثانيا مسخنات الهواء

1- **<u>السخانات الكهربائية</u>** - حيث يمر الهواء على مقاومات كهربائية تعمل على تسخين الهواء، قدراتها مختلفة حسب الطلب

2- **<u>ملفات المياه الساخنة</u>** - تتكون ملفات المياه غالبا من المواسير النحاسية موصولة مع بعضها بشكل صفوف ويفصل بين تلك الصفوف ريش أو زعانف coil fins



وتعتمد قدرة الملفات التبريدية أو التسخينية على عدة عوامل منها:

القطر الخارجي للأنابيب - ارتفاع صفوف الأنابيب -عدد الصفوف -عدد الزعانف على الأنابيب -المساحة الفعالة لواجهة الملف

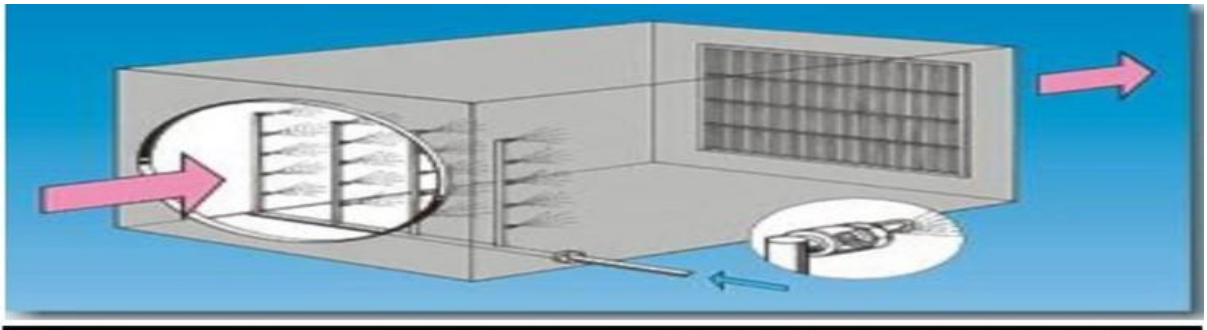
جهاز ترطيب الهواء Humidifier

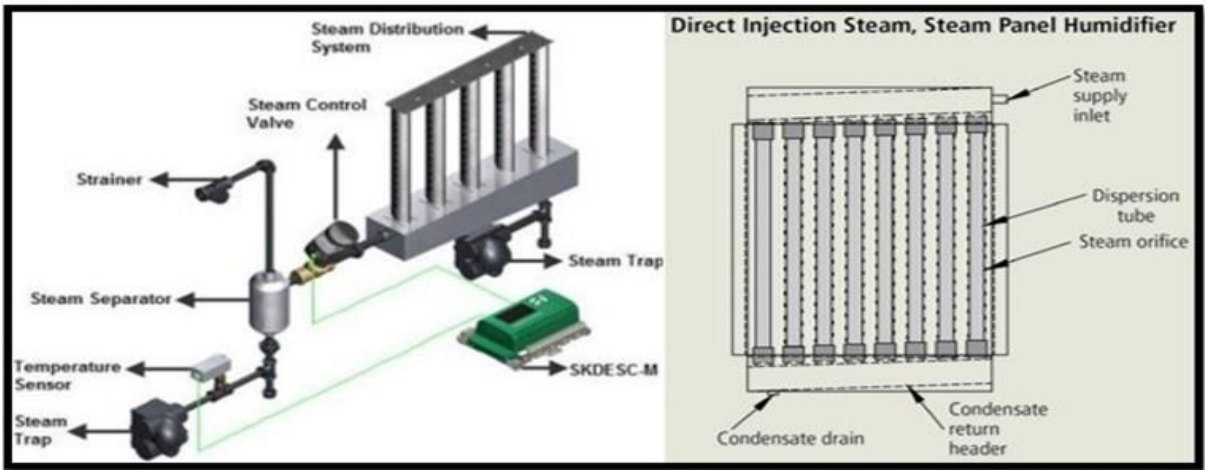
هو إضافة الماء إلى الهواء بنسبة تفي بالغرض من هذه الإضافة وتتم هذه الإضافة إما برش الماء في هواء المكان أو في تيار الهواء المدفوع عبر مسارات معينة (مجاري الهواء) فيصطحب الهواء رذاذ الماء إلى المكان المكيف

أو عن طريق إطلاق بخار الماء المتولد من غليان الماء داخل قوارير ذات حجم ملائم يناسب موضع التركيب وبسعة إنتاجية قابلة للتحكم لتناسب ظروف الاستخدام وذات وسيلة مناسبة للتسخين ويتم التحكم في كمية البخار التي يسمح لها بالانطلاق للاختلاط بالهواء طبقا لنسبة الرطوبة المراد تحقيقها في المكان.

مرطبات الهواء التي تعمل على رش الماء

وهي عبارة عن بخاخات من ماء يتم دفعها إلى المكان المراد ترطيبه وعند مرور كمية من الهواء الساخن الجاف على رذاذ الماء يحمل معه كمية منه حسب النسبة المطلوبة.

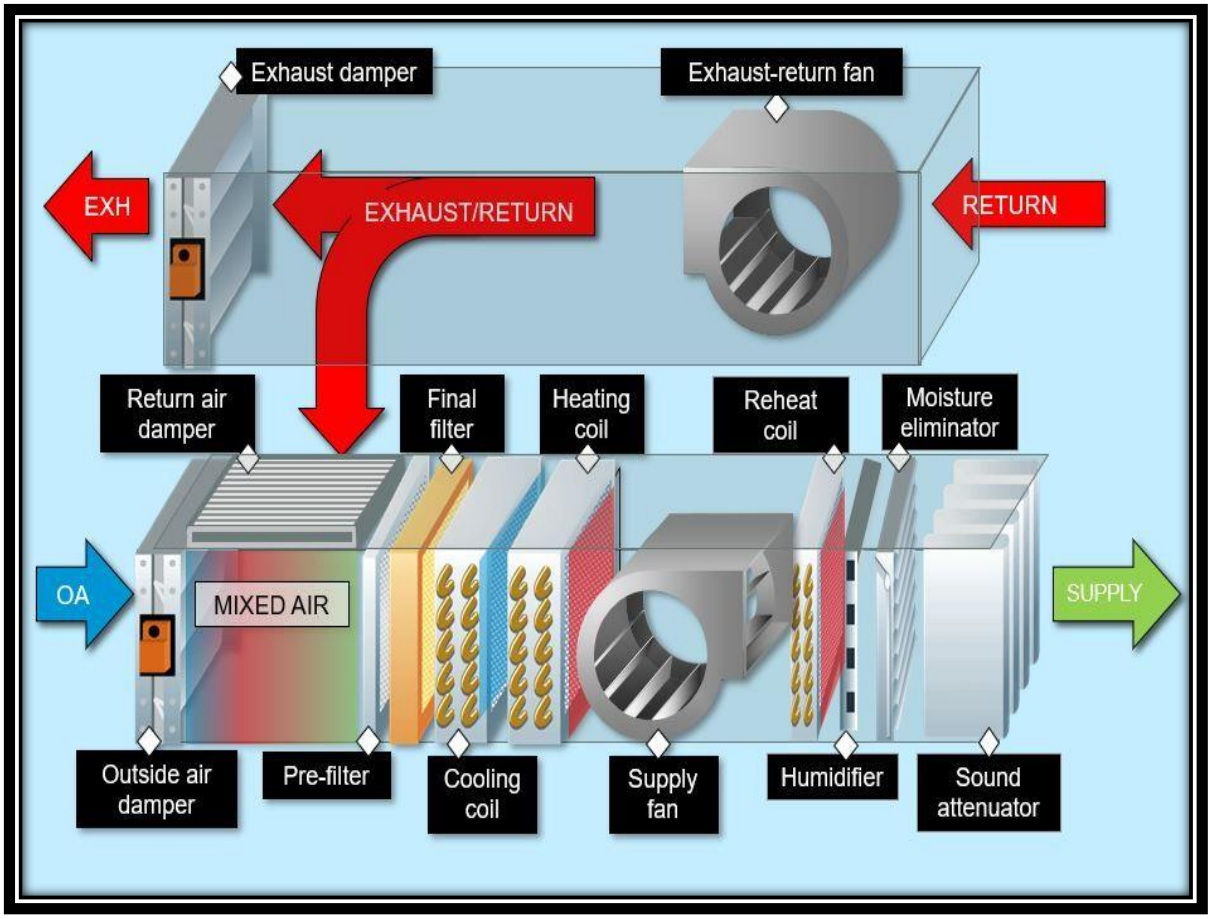




➢ Recirculation AHU

Applicable for public area, Corridor, Offices, Hospital Patient Bed Room, mixing percent from return air with outside inlet fresh air.

فكرة عمل وحدات مناولة الهواء بنظام اعادة تدوير الهواء هو مزج (خلط) نسبة من الهواء الراجع مع الهواء النقي الخارجي لتقليل أحمال التبريد او التسخين على الماكينة (حسب ظروف التشغيل لدرجات الحرارة الخارجية) وشائع الأستخدام بمناطق الخدمات العامة والطرقات بالمبنى وأشغالات المكاتب والكثير من التطبيقات التى تسمح بأعادة استخدام وتدوير الهواء الراجع



يتم خلط نسبة من الهواء المسحوب (الراجع Return Air) مع الهواء الخارجى المتجدد Fresh Airبصندوق ال Mixing Box (صندوق الخلط) ليتم بعد ذلك عمليات الفلترة الاخيرة وظبط درجات حرارة الهواء والرطوبة المطلوب تحقيقها وفق الحسابات التصميمية و أحتياج المكان المراد تكييفة

- نسبة الهواء الراجع التى لا يتم أعادة استخدامها وخلطها يتم التخلص منها وطردها خارج النظام Exhaust Air

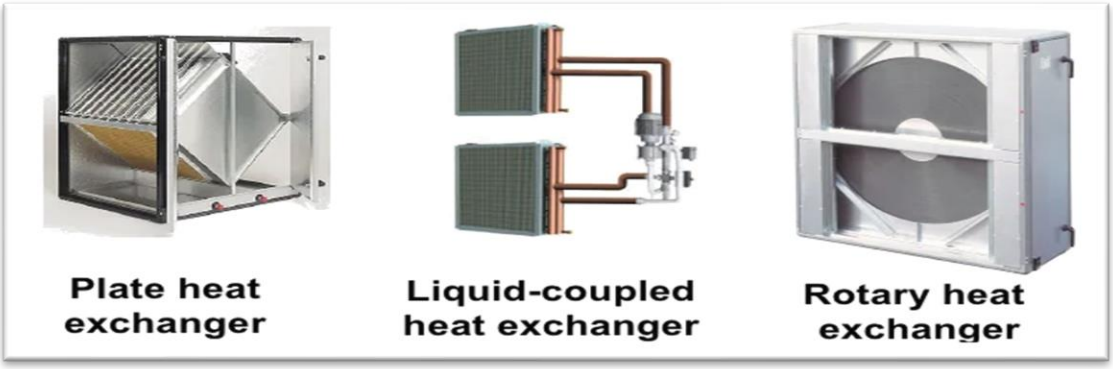
Energy Recovery Unit وحدات أستعادة الطاقة

يتم أستخدام نظام وحدات أستعادة الطاقة فى التطبيقات التى تحتاج التخلص من كامل الهواء المسحوب وأستخدام الهواء الخارجى Fresh Air بنسبة 100 % وذلك مثل الأستخدام فى المطابخ او غرف العمليات وغرف عزل المرضي بالمستشفيات او المعامل وتطبيقات أخرى كثيرة

وحيث أنة لا يسمح برجوع الهواء فيتم إدخال هواء جديد في كل مرة ولذلك فسيتم الاستفادة من الهواء الراجع باستخدام أنواع مختلفة من المبادلات الحرارية

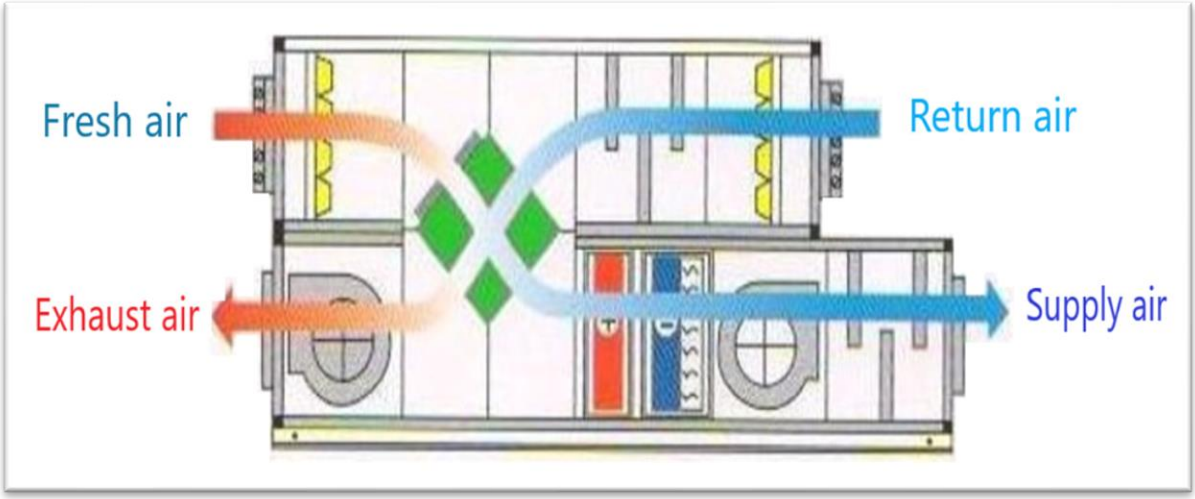
ويتم الأستفاد من الحرارة من الهواء الراجع عن طريق التبادل الحرارى دون اى خلط بين الهواء الراجع المطرود من النظام والهواء الجوى النقي المسحوب من الهواء الجوى

Different Type of AHU Energy Recovery أنواع المبادلات ووحدات أستعادة الطاقة



- **AHU with Plate Heat Exchanger Recovery Unit**

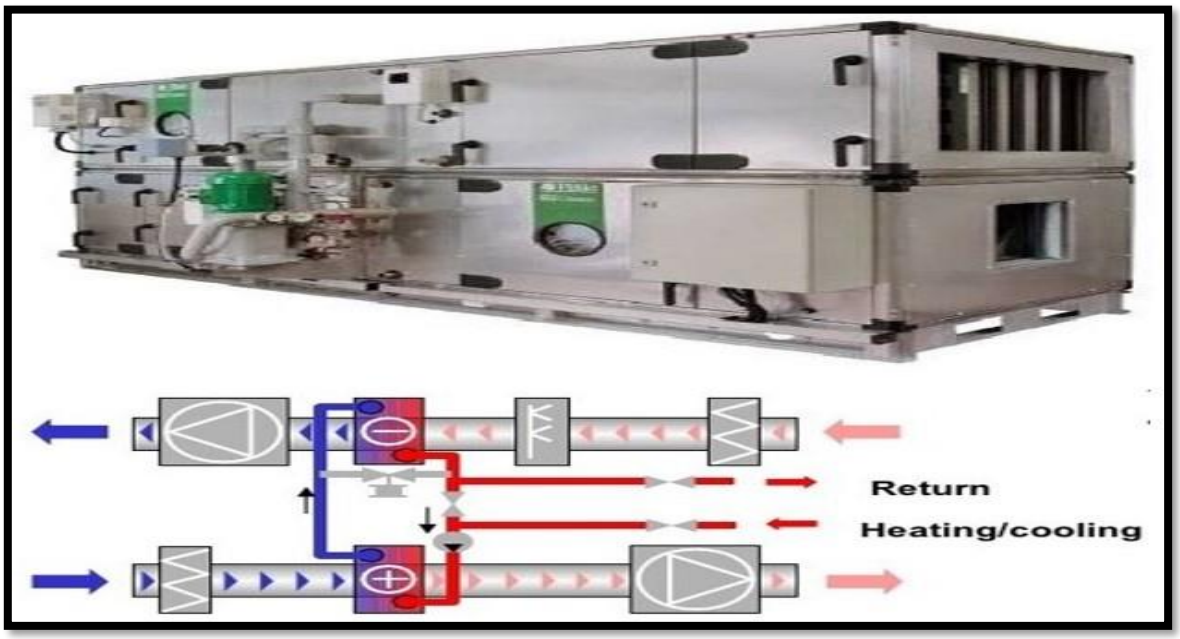
An energy recovery ventilator uses HVAC exhaust air to precondition the supply air, which enters the building at outdoor temperature and humidity. This process recovers some of the heating or cooling output that would otherwise be lost



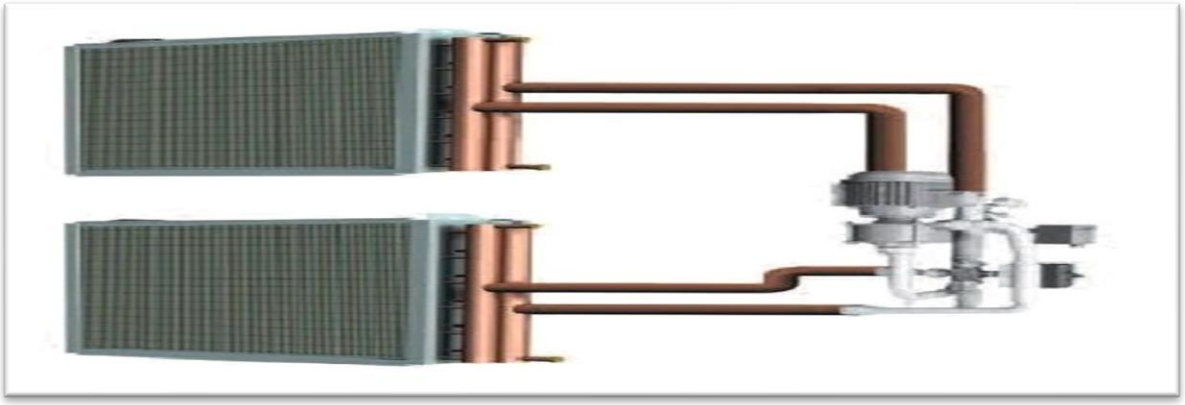
يقوم **المبادل الحرارى للهواء Plate Heat Exchanger** بنقل الحرارة من الهواء الراجع المسحوب من المكان المراد تكييفة لرفع او خفض (حسب ظروف التشغيل ودرجات الحرارة الخارجية صيفا او شتاء) درجة حراره الهواء الخارجى (النقى) Fresh Air دون حدوث خلط او تلامس بين الهواء المطرود من النظام والهواء المسحوب من الخارج

Plate Heat Exchanger AHU Site Construction and Installation

➢ AHU with Liquid Coupled Heat Exchanger Recovery Unit



من خلال مرور الهواء الراجع او المسحوب من المكان على كويل Coli يحتوى على مياة للتبريد بدائرة مغلقة فيتم خفض او رفع درجة حرارة المياة (حسب ظروف التشغيل) وبوجد مضخة لتدوير المياة يتم مرور المياة على الكويل الثانى بالدئرة والموجود فى مسار دخول وسحب الهواء ال Fresh Air ليتم نقل الطاقة الحرارية من الهواء المطرود الى الهواء النقى المسحوب من الخارج دون حدوث تلامس او خلط بينهما بواسطة Liquid- Coupled Heat Exchanger.



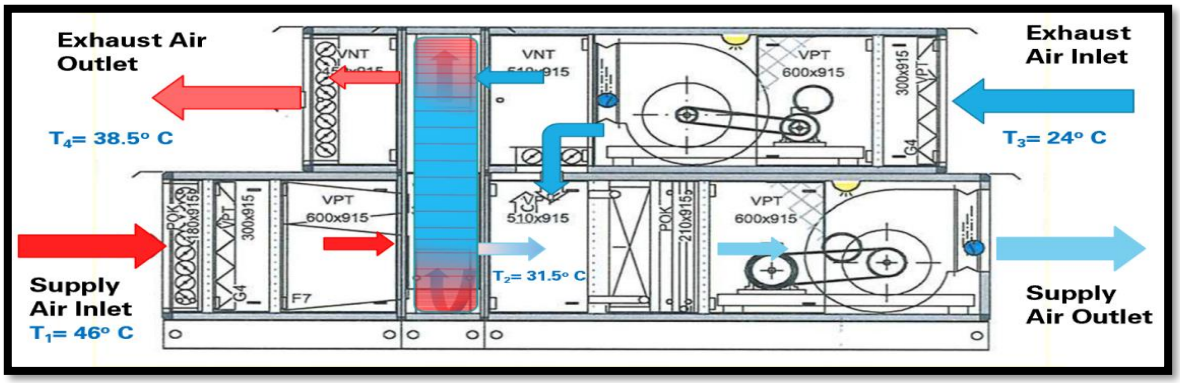
Liquid- Coupled Heat Exchanger

تطبيقات والأستخدامات لكلا من **(Plate and Liquid Coupled) Heat Exchanger**: يمكن أستخدام هذة الوحدات في الأماكن التى تتطلب درجة عاليه من التعقيم والتحكم ب Infection Control لعدم نقل العدوى او الامراض مثل غرف العزل بالمستشفيات وغرف العمليات ومناطق التعقيم ومصانع الأدوية وكثير من التطبيقات المشابة

➢ AHU with Thermal Wheel, Rotary Heat Exchanger Recovery Unit

A thermal wheel, also known as a rotary heat exchanger, or rotary air-to-air enthalpy wheel, energy recovery wheel, or heat recovery wheel, is a type of energy recovery heat exchanger positioned within the supply and exhaust air streams of air-handling units

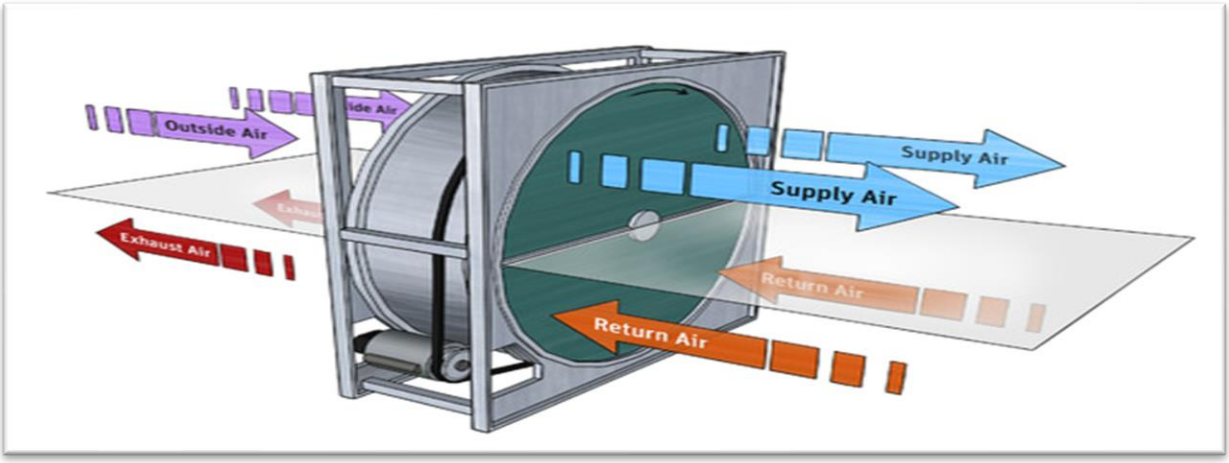
العجلة الحرارية ، والمعروفة أيضًا باسم المبادل الحراري الدوار ، أو عجلة استرداد الطاقة



Rotary, Thermal Wheel Energy Recovery AHU – temperature is example for load reduction

أثناء دوران **العجلة الحرارية** ، يتم سحب الهواء الراجع والذي سيتم طردة من النظام إلى وحدة تبريد العجلة بواسطة المراوح وامتصاص الحرارة أثناء مرورها. يتم التقاط الحرارة من **exhaust air** في نصف الدوران ويتم نقلها إلى تيار الهواء النقي المسحوب من الخارج **Fresh Air** في النصف الآخر من الدوران.

ملاحظة : لا يتم أستخدام هذة النوع فى المناطق التى تطلب **infection control** (التحكم و السيطرة على انتقال العدوى)مثل غرف عزل المرضي بالمستشفيات وذلك لانة يتم ملامسة الهواء المطرود للعجلة والتى تقوم بعد ذلك بملامسة الهواء النقى المسحوب من الخارج فى النصف الاخر من الدوران ويعنى ذلك حدوث تلامس ولكن بشكل غير مباشر بين الهواء المطرود والهواء النقى المسحوب من الخارج وشائع الأستخدام فى وحدات تكييف المطابخ والمغاسل المركزية وبعض التطبيقات الصناعية



AHU Types and Applications YouTube Video **لمشاهدة فديو الشرح باليوتيوب**

https://youtu.be/4GBlb-943Wo

AHU Filter Type فلاتر تنقية الهواء

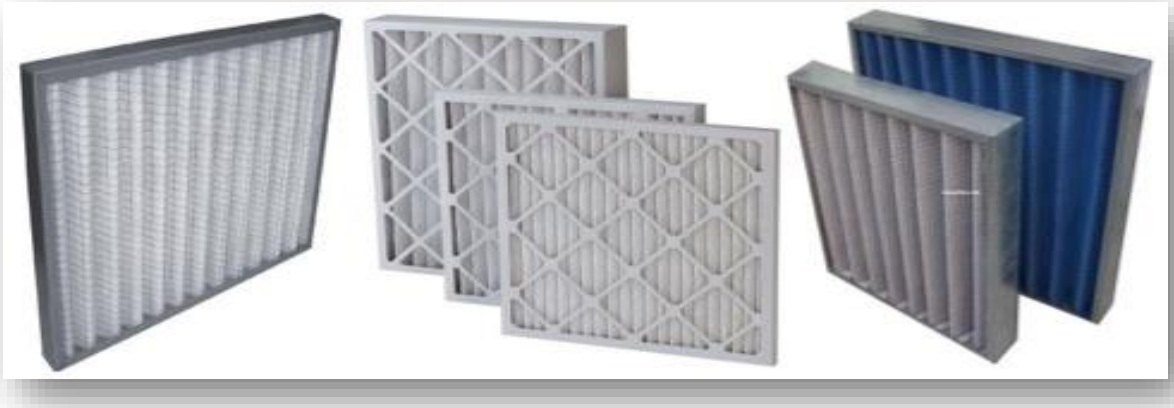
Air handling unit (AHU) filters are used in an HVAC system to prevent dust and other contaminants from circulating in a building. They help improve indoor air quality (IAQ).

إن الهواء الجوي معرض للتلوث بالأتربة والميكروبات والجراثيم والدخان والغازات الضارة والروائح ويقصد بالتحكم في نقاوة الهواء العمل على خفض الجسيمات الضارة وامتصاص الغازات الضارة قبل دخول الهواء إلى الأماكن المكيفة كما تعمل بعض المرشحات على تنقية الهواء من الجراثيم وحبوب اللقاح التي تنقل الأمراض وتسبب الحساسية.

وبالتالى يمكن تلخيص الغرض من الفلاتر كالتالى :

حجز الاجسام الكبيرة العالقة بالهواء& التخلص من الميكروبات الصغيرة مثل الفيروسات والبكتيريا & التخلص من الغازات والروائح الكريهة من الهواء

- **Pre-Filter**



المرشح الاولى الجاف يتكون من مواد مثل السليوز أو الإسبست أو الورق المسامي المعالج أو الصوف الزجاجي أو خيوط القطن تكون مجمعة في إطار معدني أو بلاستيكي وعند مرور الهواء من خلال المرشح تعلق ذرات الأتربة بمادة المرشح وبالتالي يخرج الهواء خاليا من الأتربة وذرات الرمال وغيرها ويمكن استبدال المرشح عند اتساخه وبعض الأنواع يتم تنظيفها وإعادتها ويقوم المرشح هنا بامتصاص الشوائب بنسبة 70 % ويكون بمثابة الحاجز الأول للالتقاط الشوائب

- **Bag Filter**

المرشح الجاف الدقيق Fine Filter

المرشح الدقيق عبارة عن نوع من المرشحات الجافة التي تكون المسافة بين الألياف دقيقة جدا مما يساعد على تنقية الهواء المار خلال المرشح من الأتربة والغازات والكائنات الدقيقة

Minimum Efficiency Reporting Value MERV

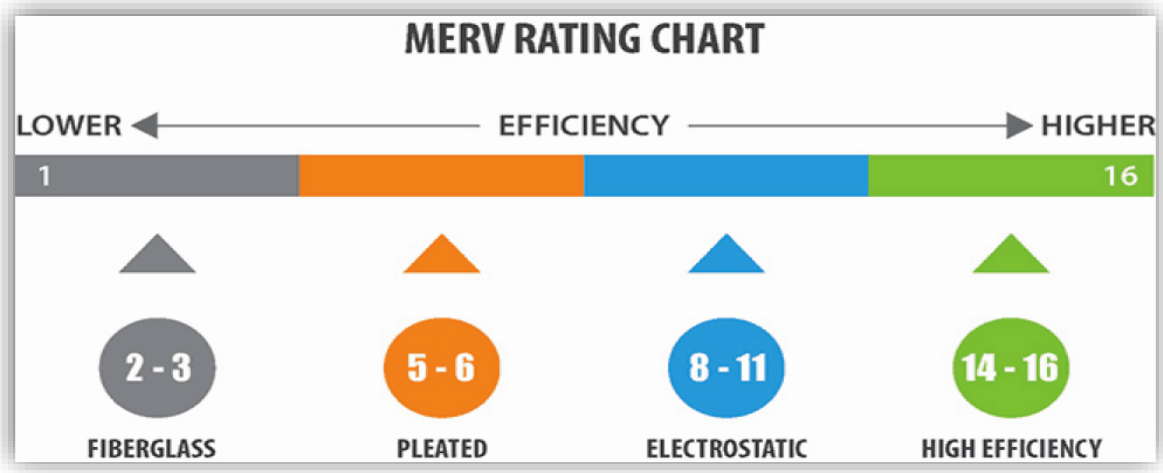
MERV Minimum Efficiency Reporting Value which was developed by ASHRAE, the higher the MERV value is the value the more efficient the filter will be in trapping airborne particles.

مقياس كفاءه الفلاتر MERV

يُطلق على جزء الجسيمات التي تمت إزالتها من الهواء الذي يمر عبر الفلتر "كفاءة الفلتر" ويتم توفيره من خلال الحد الأدنى لقيمة تقرير الكفاءة Minimum Efficiency Reporting Value (MERV) وفق متطلبات ASHRAE 52.2 استنادًا إلى كفاءة المرشح ، ويصف ASHRAE 52.2 طريقة الاختبار المعملي لقياس أداء التهوية العامة لأجهزة تنقية الهواء.

MERV VALUE	The filter will trap Average Particle Size Efficiency 0.3 - 1.0 Micron	The filter will trap Average Particle Size Efficiency 1.0 - 3.0 Micron	The filter will trap Average Particle Size Efficiency 3.0 - 10.0 Micron	Types of things these filters will trap
MERV 1	-	-	Less than 20%	Pollen, dust mites, standing dust, spray paint dust, carpet fibers
MERV 2	-	-	Less than 20%	
MERV 3	-	-	Less than 20%	
MERV 4	-	-	Less than 20%	
MERV 5	-	-	20% - 34%	Mold spores, hair spray, fabric protector, cement dust
MERV 6	-	-	35% - 49%	
MERV 7	-	-	50% - 69%	
MERV 8	-	-	70% - 85%	
MERV 9	-	Less than 50%	85% or better	Humidifier dust, lead dust, auto emissions, milled flour
MERV 10	-	50% - 64%	85% or better	
MERV 11	-	65% - 79%	85% or better	
MERV 12	-	80% - 89%	90% or better	
MERV 13	Less than 75%	90% or better	90% or better	Bacteria, most tobacco smoke, proplet Nuceli (sneeze)
MERV 14	75% - 84%	90% or better	90% or better	
MERV 15	85% - 94%	90% or better	90% or better	
MERV 16	95% or better	90% or better	90% or better	

كلما زاد رقم ال MERV فانة يعبر عن كفائة أعلى للفلتر وبحجز الشوائب وتنقية الهواء وايضا تختلف المواد التى يتم أستخدامها فى التصنيع الفلاتر

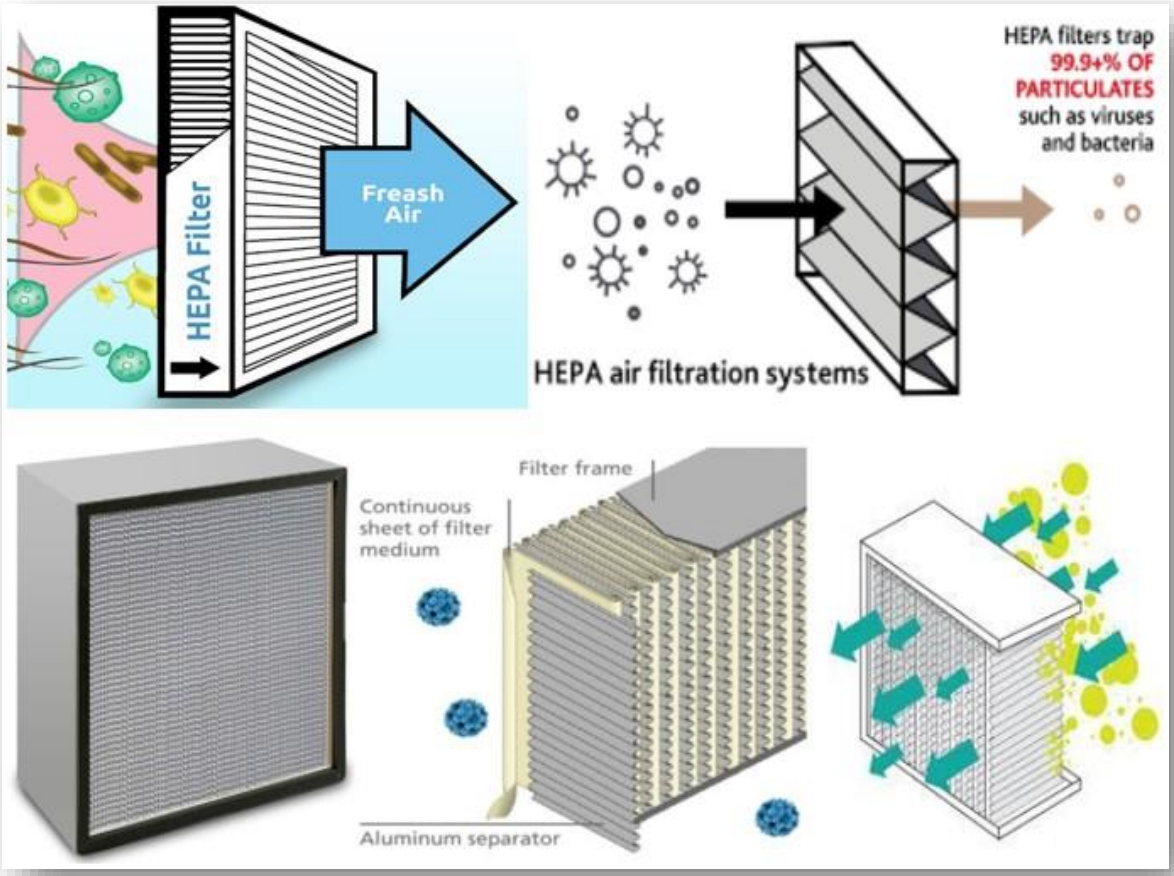


➢ HEPA Filter

HEPA Filter is an acronym for "high efficiency particulate air [filter]", This type of air filter can theoretically remove at least 99.97% of dust, pollen, mold, bacteria, and any airborne particles with a size of 0.3 microns (µm**)**

HEPA filters are used in applications that require contamination control, such as pharmaceutical products, hospitals….

فلاتر دقيقة (HEBA Filters) تكون فيها المسافة بين الألياف دقيقة جداً تصل كفاءتها إلى 99.9% ويخرج منها الهواء يحتوى على ذرات أقطارها 0.3 ميكرون وفيروسات 0.05 ميكرون، وتستخدم فى مكيفات غرف العمليات ومعامل الأبحاث ومصانع الأمصال والأدوية ويركب بعد المروحة



HEPA Filter Detail and its Principal Function

AHU Filter Types YouTube Video **لمشاهدة فديو الشرح باليوتيوب**

https://youtu.be/gnRm0oLKMOE

AHU Installation تركيب وحدات مناولة الهواء

➢ Outside Building, Roof

Information required for crane weight

- **Equipment weight**
- **Vertical High regarding to location of installation**
- **Horizontal distance from roof parapet (deep for roof location)**
- **Crane location from the building**

تركيب وحدات مناولة الهواء خارج المبنى مثل الأسطح

المعلومات الأساسية المطلوبة لرفع وتركيب المعدات

- وزن الماكينة - أرتفاع المبنى - عمق ومكان التركيب داخل السطح - مكان وقوف وارتكاز الونش

AHU Roof Site Installation

➢ AHU Inside Building, Mechanical Room

Engineer shall coordinate with civil work for

- **Building façade or cladding work at the area or location for AHU insertion**
- **Path way inside building to mechanical room**

تركيب وحدات مناولة الهواء داخل المبنى بغرف الميكانيكا

- يجب مراعاة التنسيق لمكان دخول الوحدات مع وجهات المبنى ومراعاه مسار الحركة داخل المبنى وحتى غرفة الميكانيكا لعدم وجود معوقات اثناء التركيب و يقوم مهندس النفيذ بعمل مخططات لتوضيح المسارات لدخول المعدات equipment path way

ملاحظات التركيب

- ترك مسافة مناسبة بين الماكينة والحوائط او الوحدات المجاورة بحيث تسمح بفتح ابواب الوحدة لاغراض الصيانة او تغيير الفلاتر بشكل دورى او في حالات الطارئة مثل تغيير الكويلات او المروحة

AHU outside building (at roof)

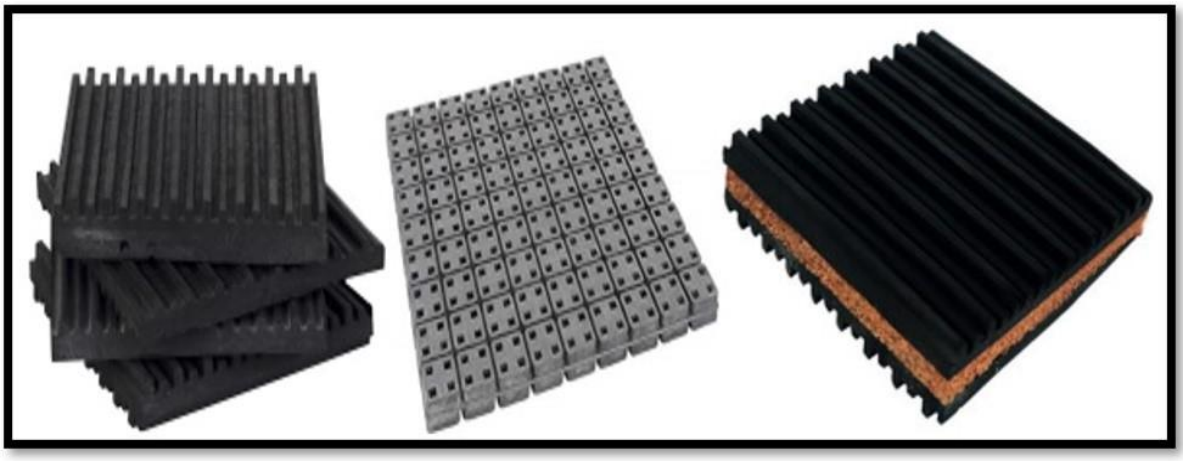
- وجود مسافة كافية في اتجاة الدخول والخروج للكويلات بحيث تسمح باعمال تركيبات المواسير و المحابس والصيانة المستقبلية المطلوبة بشكل دورى

AHU Inside Building (Mechanical Room)

- المحافظة على شرائح ال coil finesوالتى تكون مصنوعة غالبا من اللومنيوم الرقيق ولذلك يجب مراعة عدم تعرضها للاهمال اثناء التركيب
- المحافظة على مواسير النحاس ومخارج الكويلات من الوحده خاصة اثناء التشوينات او في حالات استخدام اوناش لرفع او نقل الوحدات
- مراعة ابعاد ومقاسات القاعدة الخراسانية للماكينة والاخذ في الاعتبار مقاس تصميم شبكة تصريف خط التكثيف بالوحده condensate drain trap

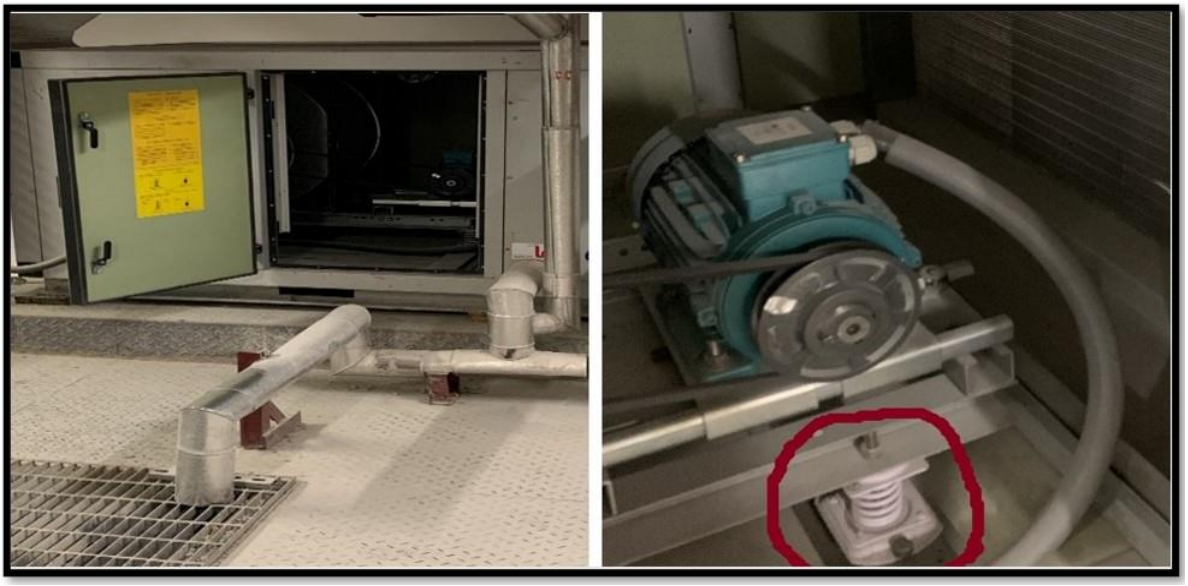
- وجود مسارات لدخول الوحدات للمبنى اثناء التشييد والتنسيق مع الاعمال الانشائية بحيث تتناسب المسارات مع ابعاد قطع الماكينة equipment pathway

- تجميع جميع المقاطع واجزاء الماكينه وتثبيتها في مكانها مع أخد الإجراءات اللازمة لعزل الاهتزازات الناتجة عن تشغيل المراوح عن طريق استعمال موانع الاهتزاز لمنع انتقال الاهتزازات إلى الأرضيات المتصلة بالقاعدةRubber Pad



Anti-Vibration Pads, rubber vibration and Easy Cut and Cork Sandwich Pad

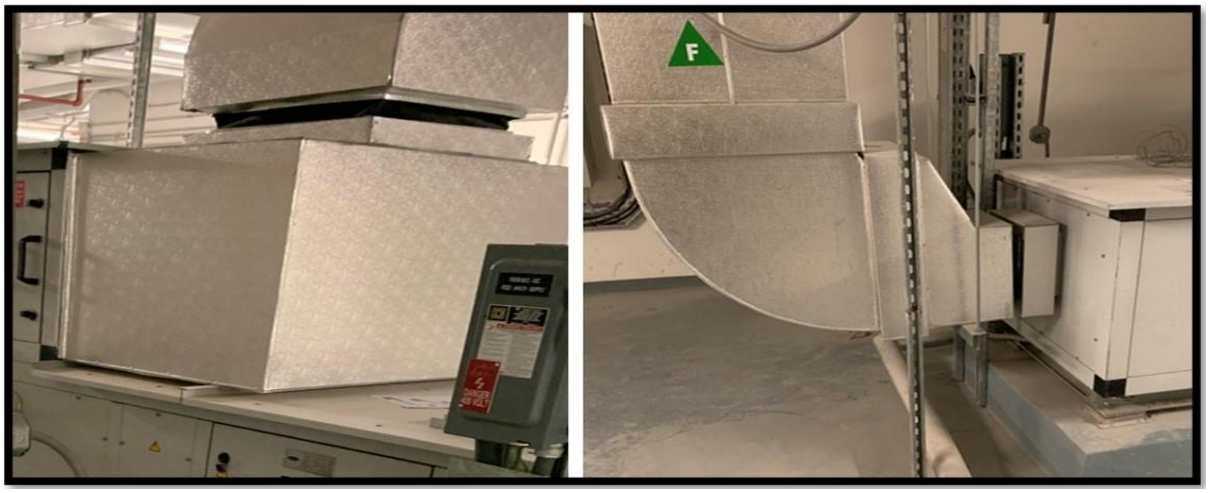
- يجب قبل تشغيل الوحدة التاكد من تحرير مانع الاهتزاز للمراوح بداخل الماكينة والتى يتم تركيبها من المصنع لغرض الحفاظ عل موانع الاهتزاز اثناء النقل والتركيب



- ربط حوض التكثيف الماكينة بعمل p-trap على المواسير وضروره الاخذ في الاعتبار ان نهاية نقطة التصريف للمواسير تتم من خلال وجود فراغ هوائي(drainage air gap) لمراعة عدم انتقال اهتزازات الماكينة لشبكة الصرف وايضا لضمان عدم تاثير اى انبعثات للغازت من شبكة الصرف الى الوحدة

- ربط خطوط الصاج بماكينة التكييف بواسطة استخدام وصلات مرنة للصاج

(Flexible Duct Connection, Canvas) لمنع انتقال اهتزازات الماكينة وعدم انتقالها إلى مجاري الهواء الدكت.



التوصيلات المطلوبة قبل التشغيل

- تركيبات شبكة المواسير والمحابس المتصلة بالوحدة لشبكات المياة الباردة او الساخنة & توصيل وربط خطوط الصاج & تركيب التوصيلات الكهربائية مثل المراوح أو كمثال فى حالة وجود ملفات تسخين كهربائية بالماكينة & تركيب حساسات الكونترول & توصيل خط التكثيف ومراعاه عدم الربط المباشر مع شبكة الصرف

لمشاهدة فديو الشرح باليوتيوب AHU Installation YouTube Video

https://youtu.be/IOdxz4Ji2GQ

لقراءة المقالة على موقعنا الالكترونى AHU Website Article

https://tinyurl.com/3rdnyfr9

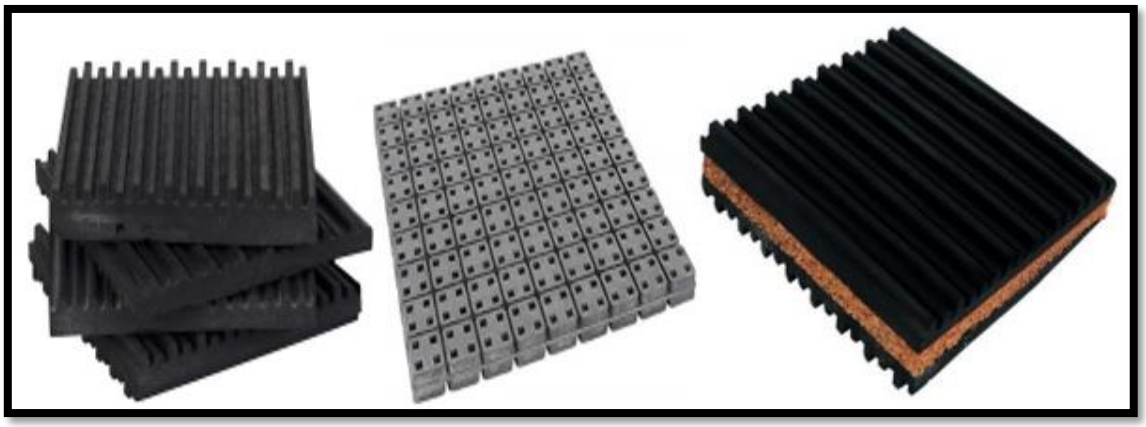
➢ Anti-Vibration Isolator

Prevent or control the vibration of any machine or equipment from affecting their surroundings, Vibration isolation is achieved by using special mounts designed to absorb the vibrations or movements caused by the machinery or equipment.

موانع الأهتزاز يتم أستخدامها لمنع انتقال الأهتزازات من مراوح الماكينة للقواعد الأنشائية للوحدات وذلك بواسطه احد انواع ال Rubber Pads & ويتم أستخدام مانع اهتزاز داخل الماكينة من نوع Spring Vibration Isolation لمنع انتقال الأهتزازات المباشرة بين المروحة وجسم (قاعدة) الوحدة

1- Anti-Vibration Pads:

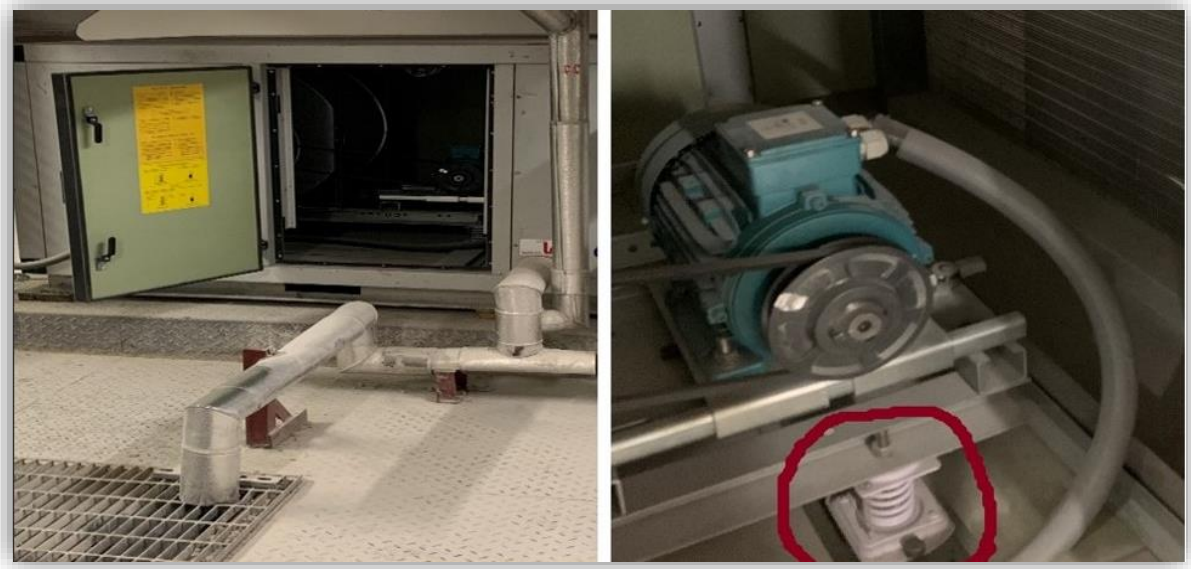
Install between down of AHU frame and foundation



Anti-Vibration Pads, rubber vibration and Easy Cut and Cork Sandwich Pad

2- Spring Vibration Isolator:

Install inside AHU fan motor



MCP Academy™
Mechanical Construction Projects

نحن مهندسون متخصصون لدينا الخبره على مدار العديد من السنوات بمجال الهندسه الميكانيكيه وتقديم الدعم الفنى والاستشارات الهندسيه لمشروعات كبرى بالوطن العربي بجانب الخبرات العملية بمجال المقاولات ودراسه المشاريع والتصميم والتى يستطيع المتدرب التعرف عليها تفصيلا من خلال زياره الصفحه الشخصيه للينكدان الخاصه بالمحاضر كما اننا نسعى من خلال برامجنا التدريبية تأهيل المهندسين للمستوى الاحترافي المطلوب للمنافسه بسوق العمل

تواصل معنا

Contact Us

+201017923307
info@mcp-academy.com
WWW.MCP-ACADEMY.COM

إعداد :
م/خالد محسن

follow us