الفصل الثالث

عمليات تكييف الهواء المركزى

مقدمة:

منذ حوالى ٣٠ عامًا مضت، لم تكن عمليات تكييف الهواء المركزية الحديثة المستعملة فى وقتنا الحاضر معروفة، حيث كانت تستعمل فقط عملية تكييف الهواء العادية التى تشتمل على مجارى الهواء المفردة (Conventional All-Air Single Duct System)

وفى أيامنا هذه، فإنه تستعمل طرق مختلفة فى عمليات تكييف الهواء المركزية. وكل طريقة منها لها عمل أو مزايا اقتصادية معروفة، ومع ذلك قد تتواجد لها بعض النواحى الخاصة التى تجعلها غير مميزة عن إحدى أو بعض الطرق الأخرى.

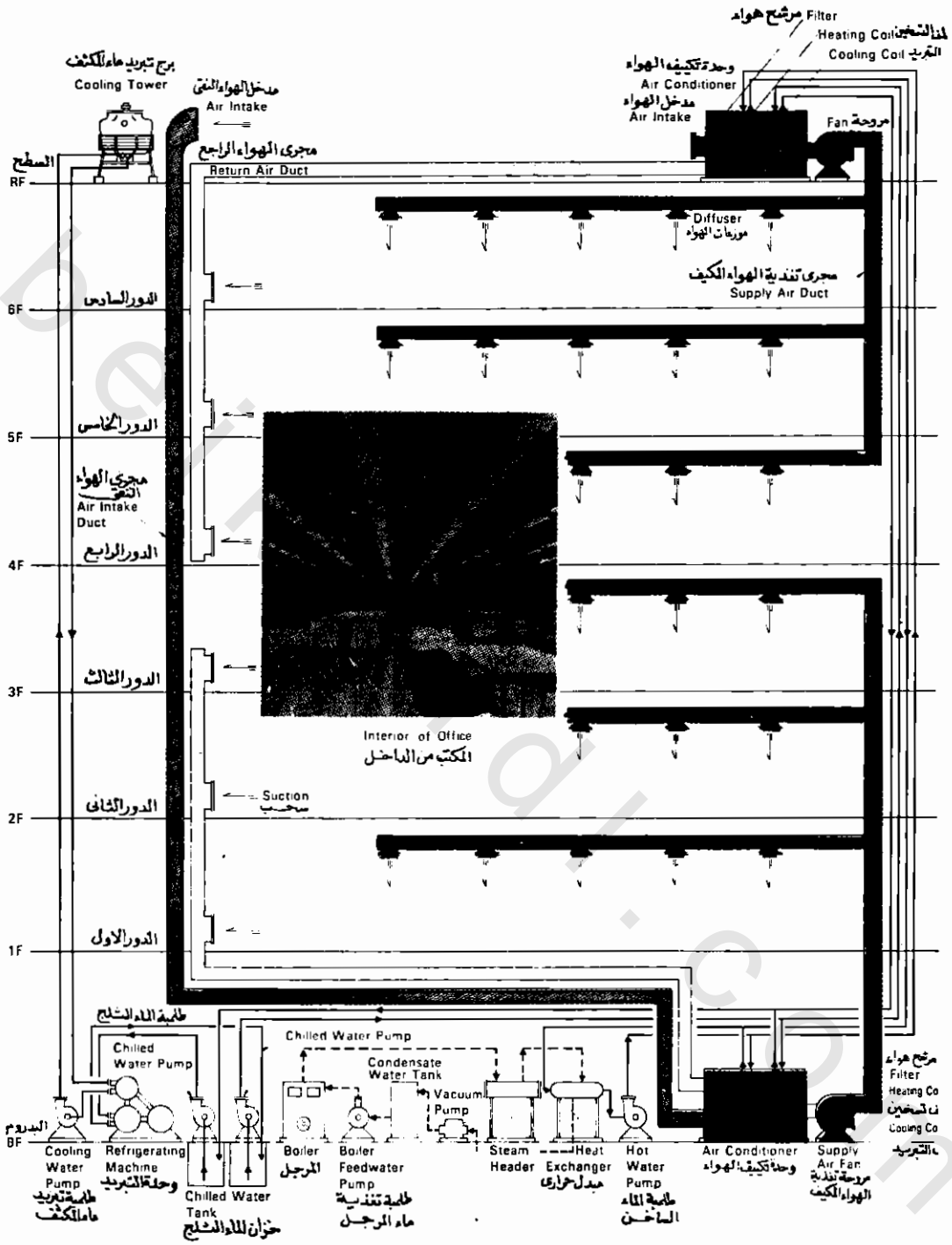
وفى هذا الفصل من الكتاب سنتكلم عن الأنواع المختلفة من عمليات تكييف الهواء المركزية المستعملة فى وقتنا الحاضر.

obeikandl.com

١ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات مجارى الهواء المفردة

Single Duct System

الرسم رقم (٣-١) يوضح لنا هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. ويتم تكييف الهواء وضبطه بواسطة وحدة تكييف الهواء المركزية، وبعد ذلك يتم توزيع الهواء المكيَّف على كافة أنحاء المبنى عن طريق شبكة مجارى هواء مفردة. ومن أهم مزايا هذه الطريقة أن تكاليف تركيب العملية وتشغيلها تعتبر منخفضة، ولكن عدم إمكانية تنظيم درجات الحرارة فى مناطق أنحاء المبنى (Zone Control) يجعلها غير مميزة عن بعض الطرق الأخرى. وعادة تستعمل هذه الطريقة فى المنشآت والمصانع الصغيرة.

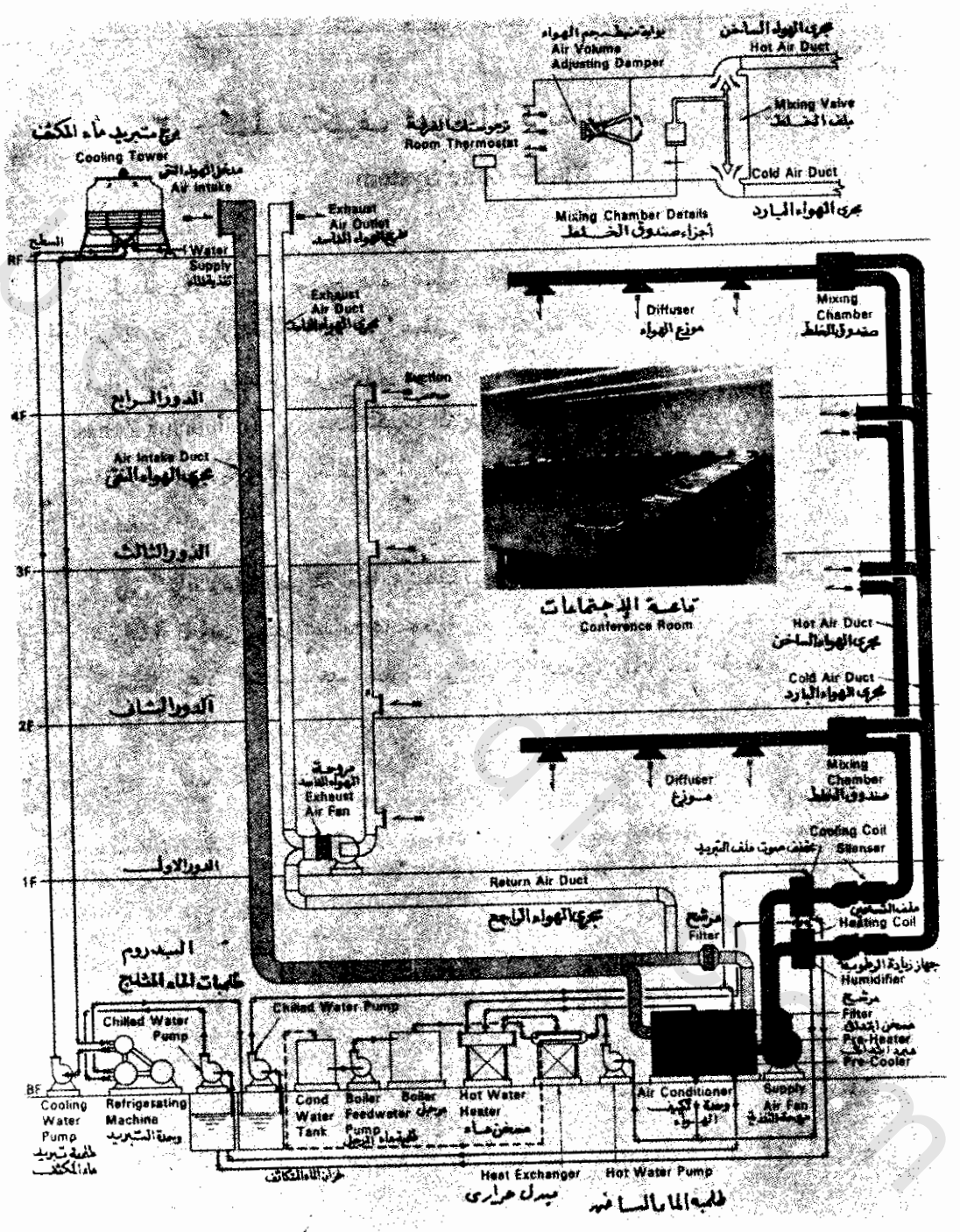


رسم رقم (٣-١) عملية تكييف الهواء المركزية ذات مجارى الهواء المفردة

٢ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات مجارى الهواء المزدوجة

Dual Duct System

الرسم رقم (٣-٢) يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. ويتم دفع الهواء البارد خلال مجرى واحد، والهواء الساخن خلال مجرى أخر إلى صندوق خلط (Mixing Chamber)، حيث يتم خلط الهواء البارد مع الهواء الساخن بنسب محددة وذلك للحصول على درجة الحرارة المناسبة داخل المكان المطلوب تكييف هوائه. ومن مميزات هذه الطريقة إمكانية تنظيم درجات حرارة المناطق المختلفة بالمبنى (Zone Control)، ولكن تكاليف تركيب هذه العملية وتشغيلها تعتبر مرتفعة نسبيًا مما يجعلها غير مميزة من هذه الناحية فقط. وعادة تستعمل هذه الطريقة فى المبانى الكبيرة ذات المستوى العالى.



رسم رقم(٣-٢) عملية تكييف الهواء المركزية ذات مجارى الهواء المزدوجة

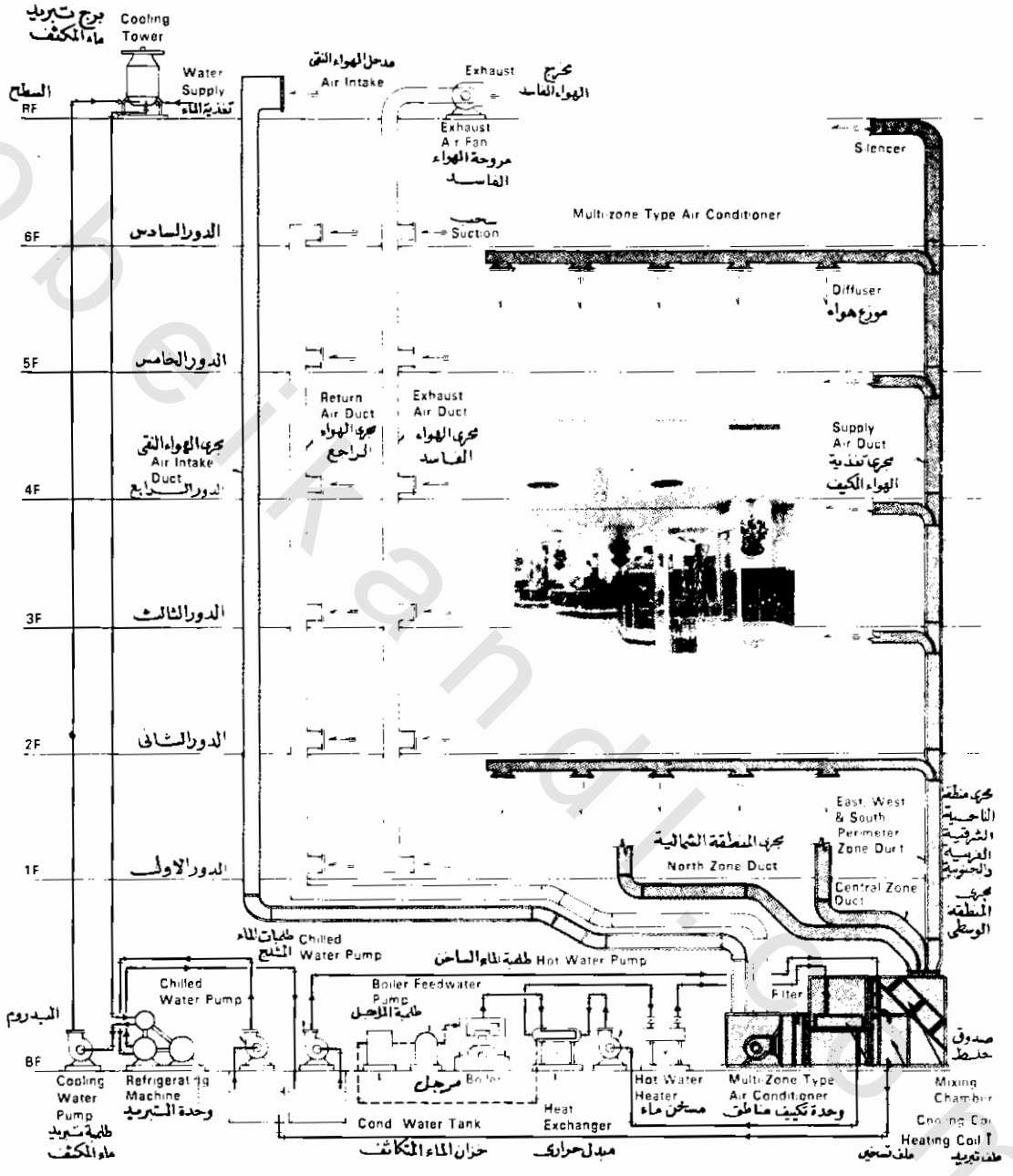
٣ - عملية تكييف الهواء المركزية للمناطق المتعددة

Nulti– Zone System

الرسم رقم (٣-٣) يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. وهذه الطريقة هى عبارة عن تركيبة من عمليتى الهواء ذات مجارى الهواء المفردة وذات مجارى الهواء المزدوجة. وتشتمل على مجارى هواء منفصلة تبعًا لعدد المناطق المكيّفة الهواء (Airco-naitioning Zones). إن وحدة تكييف المناطق المتعدّدة، تعطى درجة حرارة الهواء المناسبة خلال كل مجرى، وذلك بخلط الهواء البارد والهواء الساخن من مجموعة تغذية التبريد/التدفئة.

ومن مميزات هذه الطريقة إمكانية تنظيم درجات الحرارة فى المناطق المختلفة بالمبنى، ولكن عدد هذه المناطق يعتبر محدودًا مما يجعلها غير مميزة من هذه الناحية فقط عن الطرق الأخرى، وعادة تستعمل هذه الطريقة فى المبانى الصغيرة والمتوسطة الحجم.

obeikandl.com



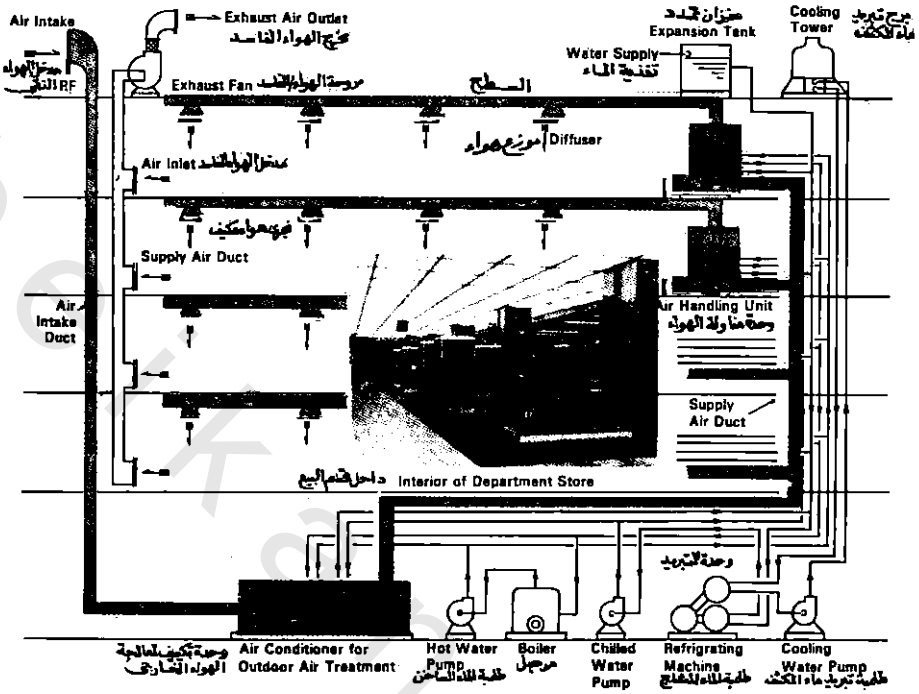
رسم رقم (٣-٣) عملية تكييف الهواء المركزية للمناطق المتعددة.

٤ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات الأرضية المفردة

Individual Floor Unit System

الرسم رقم (٣-٤) يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها، حيث يتم تركيب وحدة مناولة هواء أرضية (Floor Airhanding Unit) فى كل دور من المبنيز ويتم خلط الهواء الخارجى النقى الذى يتم تكييف مبدئيا (الهواء الأولى - Prinary Air) مع الهواء الراجع من المكان المكيف (الهواء الثانوى - Secendary Air) خلال وحدة مناولة الهواء الأرضية التى تقوم بدفعه وتوزيعه بدرجة الحرارة والرطوبة المطلوبة لكل غرفة أو مكان بالمبنى على حدة فى أوقات مختلفة.

ونظرًا لأن كل دور من المبنى يحتاج إلى غرفة خاصة لتركيب وحدة التكييف الخاصة به، والتى قد تحدث أحيانًا صوتًا غير مرغوب فيه، تجعل هذه الطريقة غير مميزة من هذه الناحية فقط عن الطرق الأخرى. وعادة تستعمل هذه الطريقة فى المبانى الصغيرة والمتوسطة الحجم، والمبانى ذات الارتفاع العالى.



رسم رقم (٣-٤) عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات الأرضية المفردة.

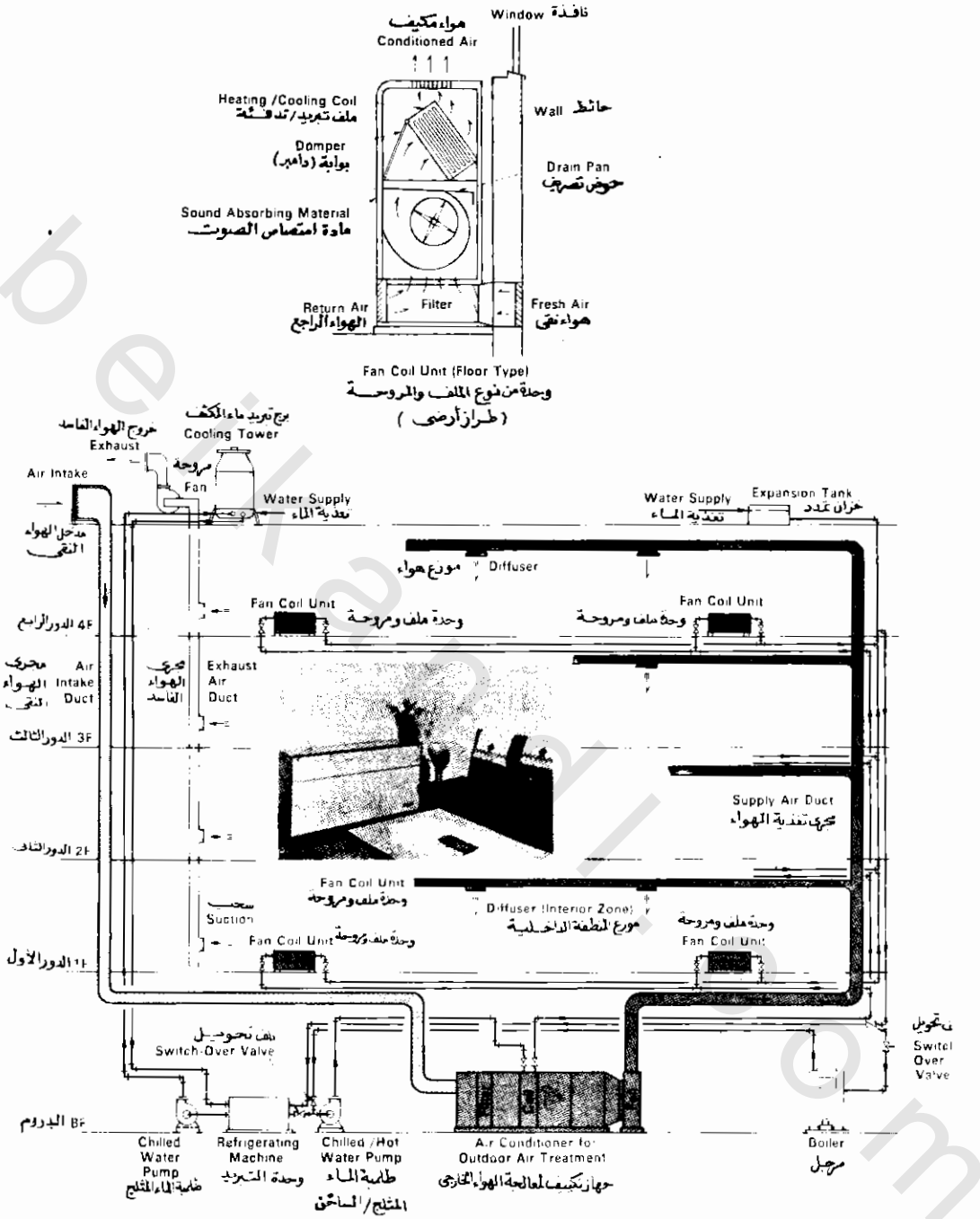
٥ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات من نوع الملف والمروحة

Fan Coil Unit System

الاسم رقم (٣-٥) يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها، حيث يدفع الهواء النقى الخارجى خلال وحدة تكييف هواء مركزية، ويتم تغذية كل غرفة مركب بها وحدة أو عدة وحدات من نوع الملف والمروحة بماء مثلج أو ماء ساخن بواسطة وحدة تثلج ماء ومرجل مركزية. ويحرك هواء الغرفة بواسطة المروحة المركبة بالوحدة. هذا ويوزّع الهواء المكيّف الذى يخرج من جهاز تكييف الهواء المركزى خلال شبكة مجارى هواء الغرف والأماكن الكبيرة الحجم فقط بالمبنى.

ومن مميزات هذه الطريقة إمكانية تنظيم درجة حرارة كل غرفة على حدة (Individual Room Control)، وكذلك الأقتصاد فى تكاليف تشغيلها. ويعتبر الصوت الناشىء من تشغيل هذه الوحدات محدودًا جدًّا، والحيّز المطلوب لتركيب مجارى هواء بها يعتبر بسيطًا جدًّا. ولكن ثمن الأجهزة الخاصة بهذه العملية وتكاليف تركيبها تعتبر مرتفعة مما جعلها غير مميزة من هذه الناحية فقط عن الطرق الأخرى.

وعادة تستعمل هذه الطريقة فى غرف المستشفيات والفنادق، وأسفل النوافذ الموجودة بالمبانى العامة.



رسم رقم (٣-٥) عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات من نوع الملف والمروحة.

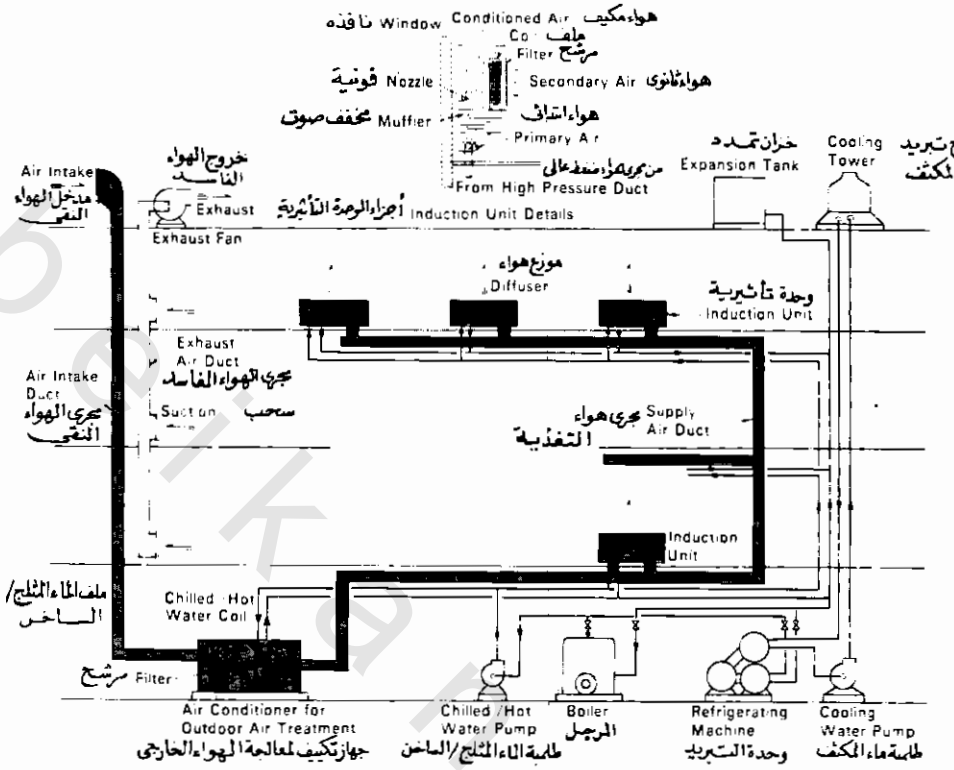
٦ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات التى تعمل بالتيارات التأثيرية

Induction Unit System

الرسم رقم (٣-٦)يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. وهى تشابه عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات الأرضية المفردة ولكنها أكثر تعقيدًا منها. ويقوم جهاز تكييف الهواء المركزى بدفع هواء مكيف ذى سرعة عالية وضغط مرتفع (هواء مبدئى - Primary Air) إلى الوحدات التى تعمل بالتيارات التأثيرية المركبة بالغرفة، حيث يخرج منها عن طريق فونيات (Nozzles) مركبة بها ويسحب معه أثناء خروجه الهواء الثانوى (Secondary Air) الموجود بالغرفة. وبذلك يتم توزيع الهواء المكيف المطلوب داخل الغرفة.

ومن مميزات هذه الطريقة هو إمكانية تنظيم السعة تبعًا لحمل التبريد/ التدفئة لكل غرفة، وكذلك الحيز الخاص بتركيب مجارى هذه العملية يعتبر صغيرًا إلى حدٍّ ما.

ولكن نظرًا لأن الملفّات المركبة بالوحدات التى تعمل بالتيارات التأثيرية تكون معرّضة للسدد وذلك بسبب الأتربة التى يحتويها الهواء الخارج منها، وكذلك مستوى الصوت الذى تحدثه يعتبر مرتفعًا نوعًا ما، وكذلك حجم كمية هواء التهوية أقل، وترشيح الهواء غير كافٍ، وتكاليف تركيبها مرتفعة، فإن كل هذه النواحى تجعلها غير مميزة عن الطرق الأخرى. وعادة تستعمل هذه الطريقة فى غرف المستشفيات والفنادق، وأسفل النوافذ الموجودة بالمبانى العامة.



رسم رقم (٣-٦) عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات التى تعمل بالتيارات التأثيرية.

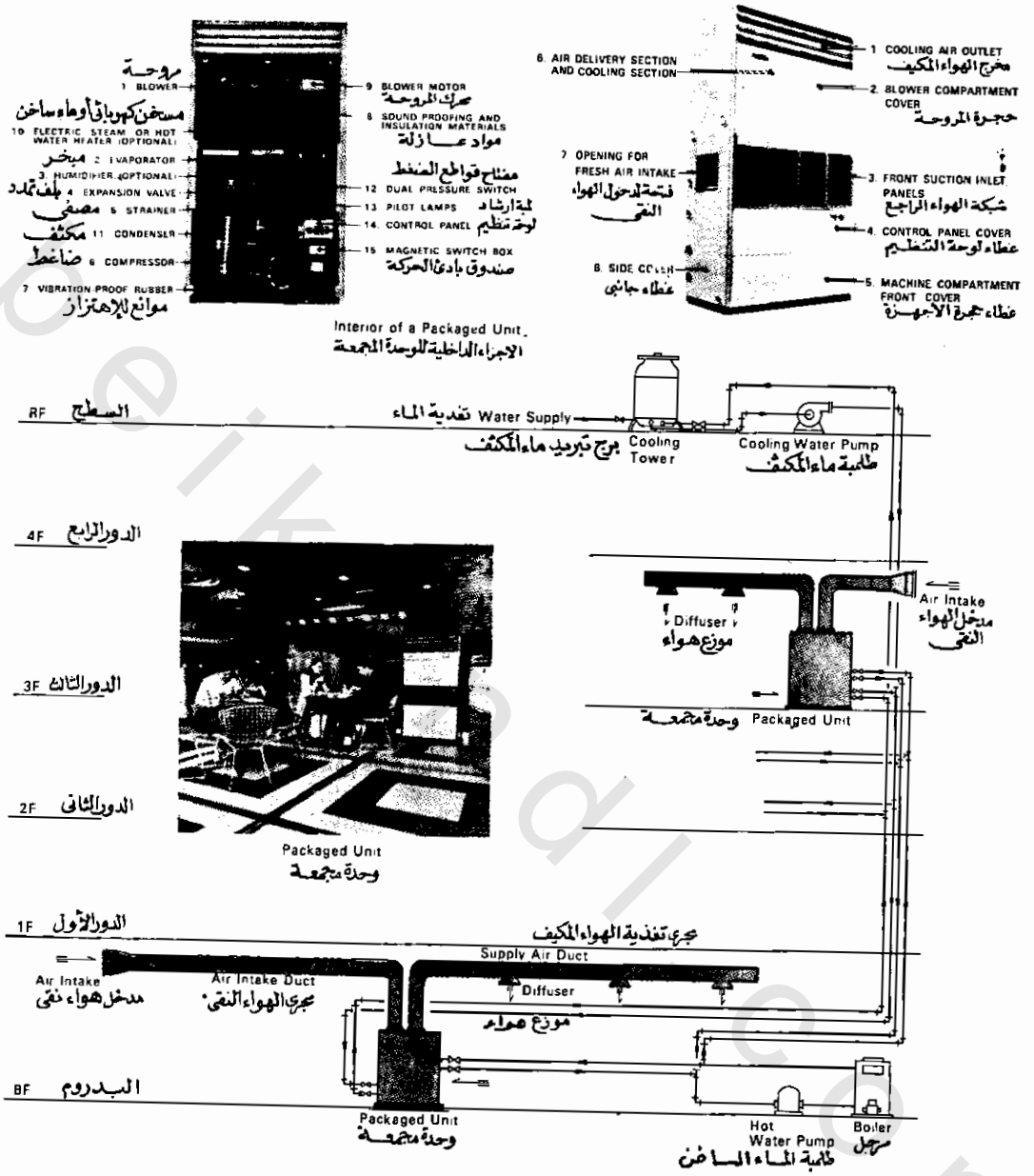
opelkandi.com

٧ - عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات المجمعة القائمة بذاتها

الرسم رقم (٣-٧) يوضح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. والوحدة المجمعة القائمة بذاتها تحتوى على ضاغط أو أكثر ومروحة لتحريك هواء الغرفة أو المكان. وفى حالة الاحتياج لعملية التدفئة فإنه تركب بها إمّا سخانات كهربائية بكل وحدة أو تتمّ هذه التدفئة بالماء الساخن الذى يمرّ داخل ملفات مواسير تركّب بكل وحدة عن طريق تغذية خارجية كما هو مبين بالرسم.

ومن مميزات هذه الطريقة أن ثمن أجهزتها منخفض، وإعادة تغيير تركيب موقع الأجهزة يمكن إجراؤه بسهولة، كما أننا باستعمالها لا نحتاج إلى غرفة خاصة بالماكينات، وكذلك فإن عملية تشغيلها تعتبر سهلة جدا. ولكن عادة لا يمكن استخدامها لإعطاء حالات خاصّة من درجات الحرارة والرطوبة.

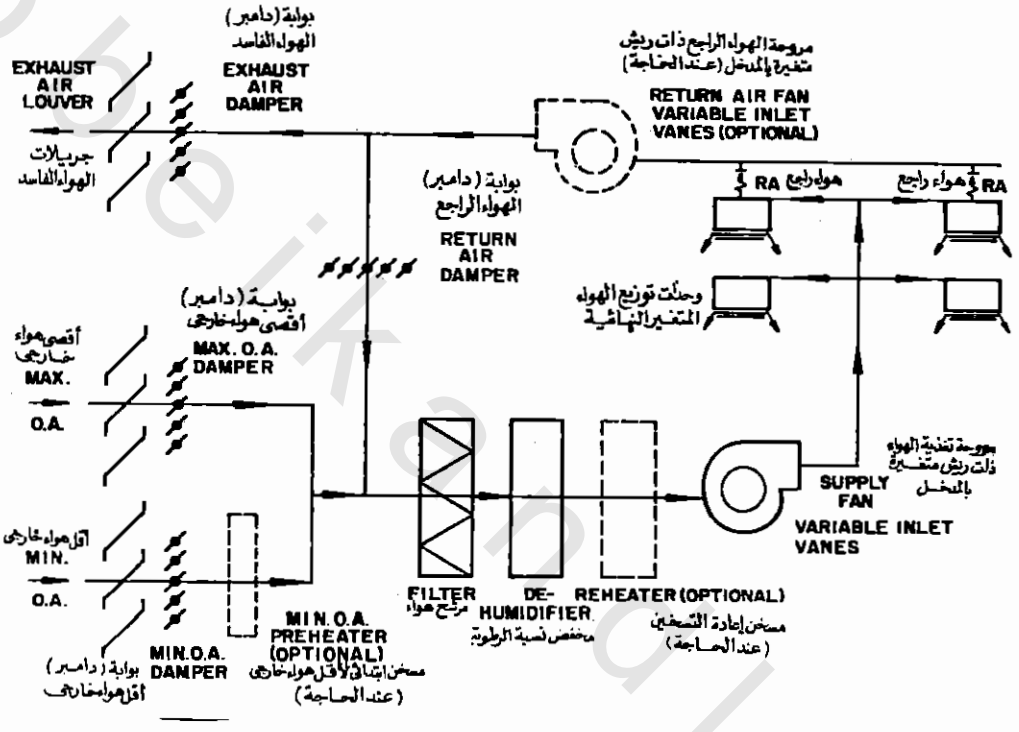
وعادة تستعمل فى المبانى ذات المسطحات الصغيرة والمحلات التجارية والمطاعم وغرف الحاسبات الإلكترونية (بتصميم خاص) وغرف اجهزة التليفونات.



رسم رقم (٣-٧) عملية تكييف الهواء المركزية ذات الوحدات المجمعة القائمة بذاتها.

٨- عملية تكييف الهواء المركزية التى تغذّى الأماكن المكيفة بحجم هواء متغير وشبكة هواء مفردة

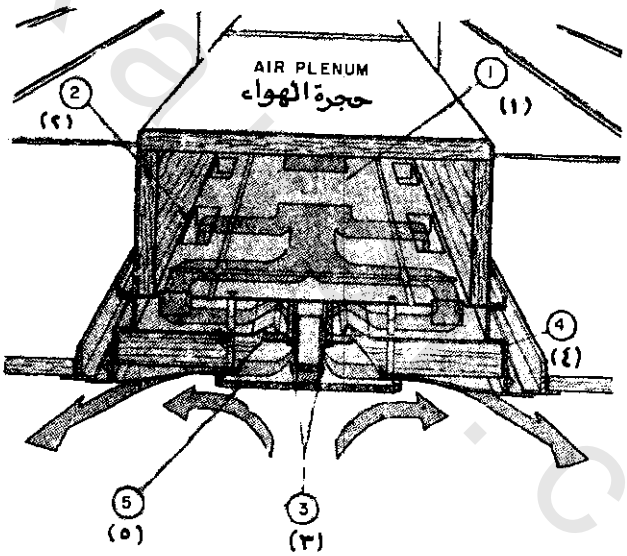
Variable Volume , Single Duct System



رسم رقم (٣-٨) رسم مبسط يوضح عملية تكييف الهواء المركزية التى تغذى الأماكن المكيفة بحجم هواء متغير وشبكة مجارى هواء مفردة.

الرسم المبسط رقم (٣-٨) يوضّح هذه العملية والأجهزة المختلفة التى تشتمل عليها. وكما هو مبين بهذا الرسم نجد أن مروحة وحدة تكييف الهواء المركزية الخاصة بهذه العملية تجهّز عادة بريش متغيرة بالمدخل (Variable Inlet Vanes) ومنظم ضغط استاتيكى للمحافظة على ضغط استاتيكى ثابت داخل شبكة مجارى تغذية الهواء المكيّف. وتستخدم لتوزيع الهواء داخل الحيّز المكيّف فى هذه الطريقة وحدات توزيع هواء متغير نهائية (V. A.V Terminal Unit) تركب بالسقف ذاته تصميم طولى (Llinear Design) يبلغ طول كل وحدة منها حوالى أربعة أقدام.

الرسم رقم (٣-٩) يبينّ قطاعًا بوحدة توزيع نهائية، حيث تُغذّى هذه الوحدة بالهواء الذى يتم تبريده وتخفيض نسبة رطوبته بواسطة وحدة تكييف الهواء المركزية والذى يوزع بعد ذلك عن طريق شبكة توزيع هواء ذات ضغط متوسط. وعن طريق هذه الشبكة يدخل الهواء المكيّف إلى صندوق معالجة الصوت (١) الموجود أعلى الموزّع. هذا وتوجد مجموعة من الفتحات المستطيلة أسفل الصندوق (٢) تعمل على تعادل وتوجيه سريان الهواء إلى بوابة على شكل منفاخ (Bellows Type Damper) (٣). وتقوم المنظّمات التى تشتمل عليها هذه الوحدة على تمدّد أو انكماش هذا المنفاخ وذلك لتغيير حجم سريان الهواء المكيّف الذى يوزّع داخل المكان تبعًا لدرجة حرارته، وبعد أن يترك الهواء المكيف البوابة يخلط مع هواء المكان التأثيرى (Induce Space Air) ويحرّك أفقيًّا ناحية السقف.ولقد أثبتت الأختبارات أن وحدة التوزيع النهائية هذه ذات التصميم الخاص بتغيير حجم الهواء الخارج



رسم رقم (٣-٩) قطاع بوحدة توزيع هواء بحجم متغير نهائية تظهر به الأجزاء المختلفة التى تتركب منها.

١ - صندوق معالجة الصوت.
٢ - فتحات تعادل وتوجيه سريان الهواء.
٣ - بوابة (دابر) خروج الهواء على شكل منفاخ.
٤ و٥ - قسم معالجة صوت الهواء الخارج من بوابة (دابر) الهواء.

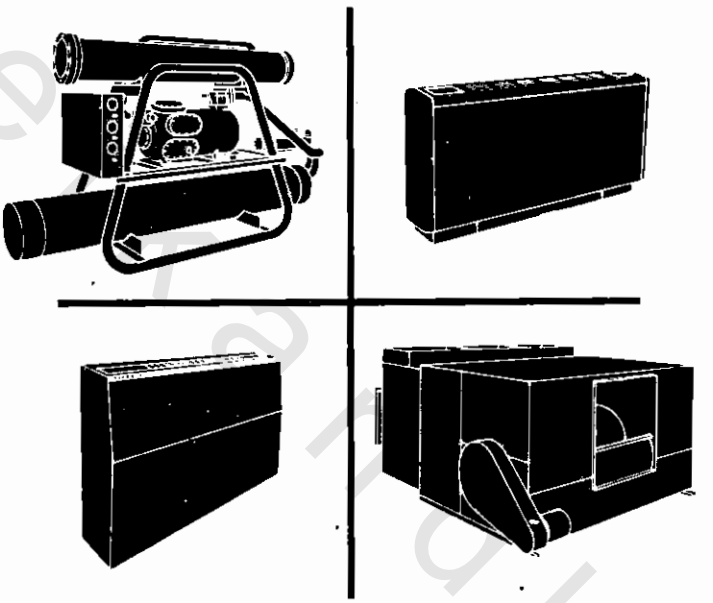
منها قادرة تمامًا على المحافظة فى حركة هواء مناسبة داخل الحيّز المكيف بالنسبة لمدى واسع من الأحمال المنخفضة.

ويعمل قسم إمتصاص الصوت (٤) و (٥) الموجود بالموزّع على معالجة الصوت الذى ينشأ من خروج الهواء من البوابة ويضمن بذلك أيضًا توزيع هواء هادئ مكيّف.

ونظرًا لأن حجم الهواء فى هذه الطريقة ينخفض تبعًا لا نخفاض حمل التبريد الموجود بكل مكان، لذلك يطابق حمل التبريد وقوّة محرّك مروحة وحدة التكييف المركزية حمل تكييف الهواء الحقيقى للمبنى تمامًا. وتتيح هذه الطريقة أيضًا خلط الهواء الخارجى مع الهواء الراجع خلال أيام فصول السنة التى لا تحتاج فيها إلى عملية التبريد. هذا وعملية تكييف الهواء المركزية ذات حجم الهواء المتغير يتمّ تصميمها خصيصًا لتكييف مواد المساحات الداخلية بالمبانى ذات الغرف المتعدّدة مثل مبانى المكاتب ومحلات البيع التجارية الكبيرة والمدارس.

openkandl.com

الفصل الرابع



وحدات وأجهزة تكييف الهواء المركزية التى يتمّ تجميعها وتركيبها فى أماكن التشغيل

obeikandl.com