Zone Components التنبويب
HAP 4.9

Computer Applications

4th Stage

Presented By

Assist. Lecturer Hawraa Tayyeh

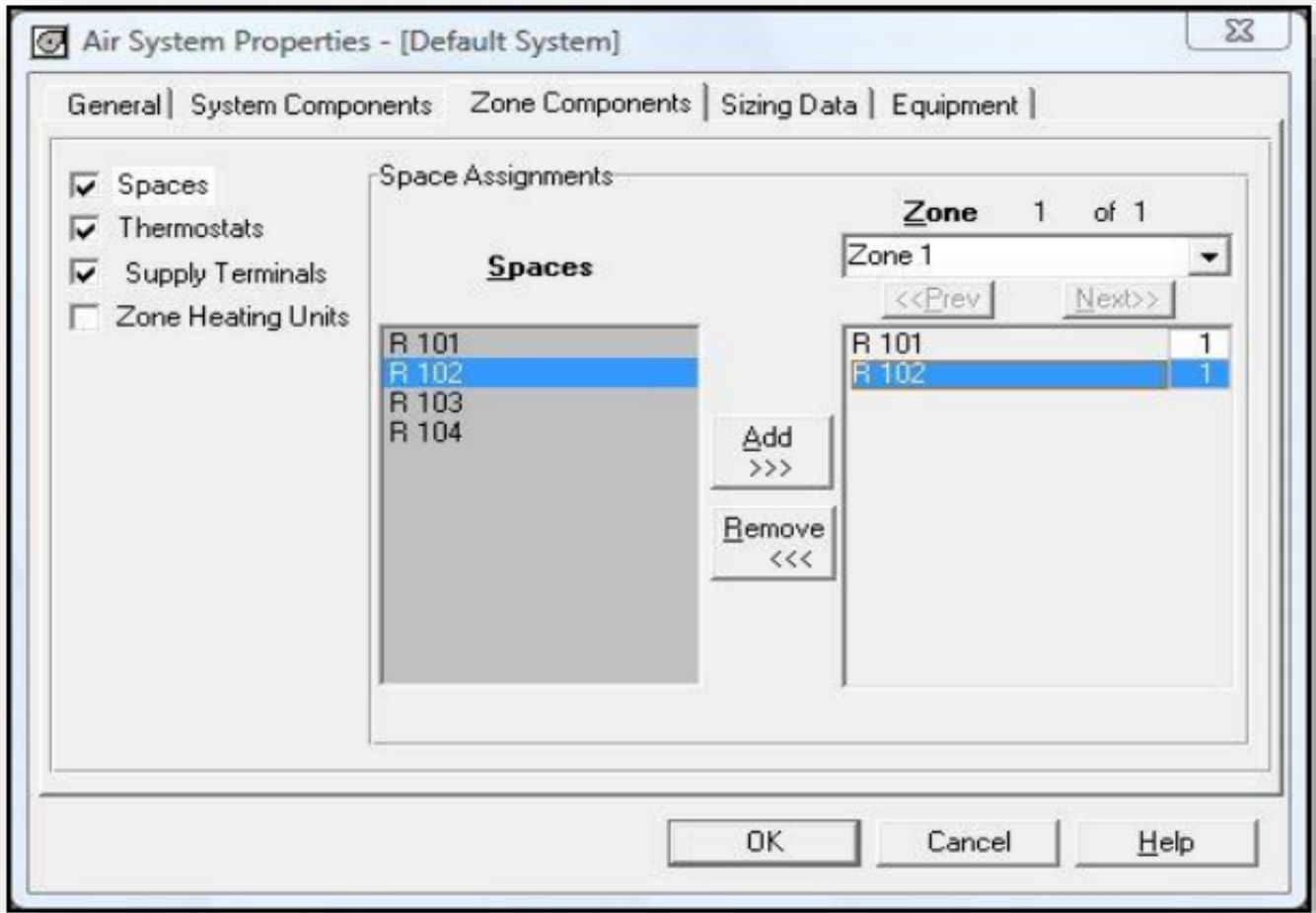
3.3. التبويب Zone Components:

يحتوي على معلومات عن الحيزات الموجودة ضمن المنطقة والتجهيزات الموجودة في كل منطقة مثل عناصر إرسال الهواء أو الترموستات أو وحدات التسخين الإضافية.

1.3.3. الحيزات Spaces:

هذه القائمة مخصصة لتحديد الحيزات الموافقة لكل منطقة مع الانتباه إلى عدد المناطق الذي تم تحديده من القائمة General. في حال تم اختيار منطقة واحدة (Single zone) عندها من القائمة Spaces اختر مجموعة الحيزات التي تضمها هذه المنطقة ثم انقر على الزر Add>>> (أو انقر بشكل مزدوج على الحيز المراد إضافته) واكتب اسم المنطقة ضمن القائمة المنسدلة Zone. أما في حال اختيار عدة مناطق للنظام، عندها يجب تحديد الحيزات الموافقة لكل منطقة بنفس الطريقة، ثم انقر على الزر Next>>> للانتقال إلى المنطقة التالية وتحديد الحيزات الموافقة للمنطقة الجديدة.

ملاحظة:
يمكن اختيار أكثر من حيز بمساعدة المفتاح Control ثم إضافة مجموع الحيزات المختارة إلى المنطقة بنفس الطريقة.



الشكل 3-8

ملاحظة:

- يمكن حذف حيز معين من منطقة بعد إضافته وذلك باختيار الحيز المراد حذفه والنقر على زر Remove>>> أو النقر بشكل مزدوج على الحيز المراد حذفه.

- في حال أردت تكرار الحيز لنفس المنطقة ما عليك سوى اختيار نفس الحيز والنقر على زر <<<Add عندها يظهر رقم على يمين الحيز يبين عدد مرات تكرار هذا الحيز ضمن نفس المنطقة أو كتابة عدد مرات تكرار الحيز مباشرة، ويمكن استخدام هذه الميزة عند وجود عدة غرف متطابقة بالمواصفات ويراد تخديمها بنفس المنطقة كما هو الحال في الفنادق والمشافي.

2.3.3. الترموستات Thermostats:

تحتوي لوحة الترموستات على معلومات عن درجات الحرارة المطلوبة داخل المنطقة وعامل التواجد، وهواء الطرد المباشر.

- أولاً حدد فيما إذا كانت معلومات الإدخال بالنسبة لهذه القائمة مطبقة لجميع المناطق الموجودة في النظام أو أن كل منطقة لها بيانات خاصة، فإذا تم وضع علامة √ ضمن المربع All zone Tstats are the same عندها سيتم تطبيق بيانات الإدخال على جميع المناطق. في حال كانت كل منطقة لها بيانات خاصة، عندها يمكن الانتقال بين المناطق بواسطة الزرين ◄ و ◄ أو باختيار المنطقة من القائمة المنسدلة Zone Name.
- ضمن الحقل Cooling T-stat Setpoints حدد درجة حرارة الحيز (أو المنطقة) التصميمية صيفاً وذلك خلال فترة المشغولية Occ وعدم المشغولية Unocc.
- ضمن الحقل Heating T-stat Setpoints حدد درجة حرارة الحيز (أو المنطقة) التصميمية شتاءاً وذلك خلال فترة المشغولية Occ وعدم المشغولية Unocc.

ملاحظة:

- إن درجة الحرارة المحددة في الحقول السابقة هي درجة الحرارة التي يبقى الجهاز يعمل حتى الوصول إليها وعند تحسس الترموستات الموجود في المنطقة لدرجة الحرارة المطلوبة يعطي إشارة للجهاز لإيقافه عن العمل

- خلال فترة المشغولية Occupied فإن النظام يعمل لتأمين التكييف والتهوية اللازمين للمنطقة، بينما خلال فترة عدم المشغولية Unoccupied فإن النظام يعمل لتأمين التكييف فقط.

- ضمن الحقل Throttling Range أدخل قيمة مجال عمل الترموستات.

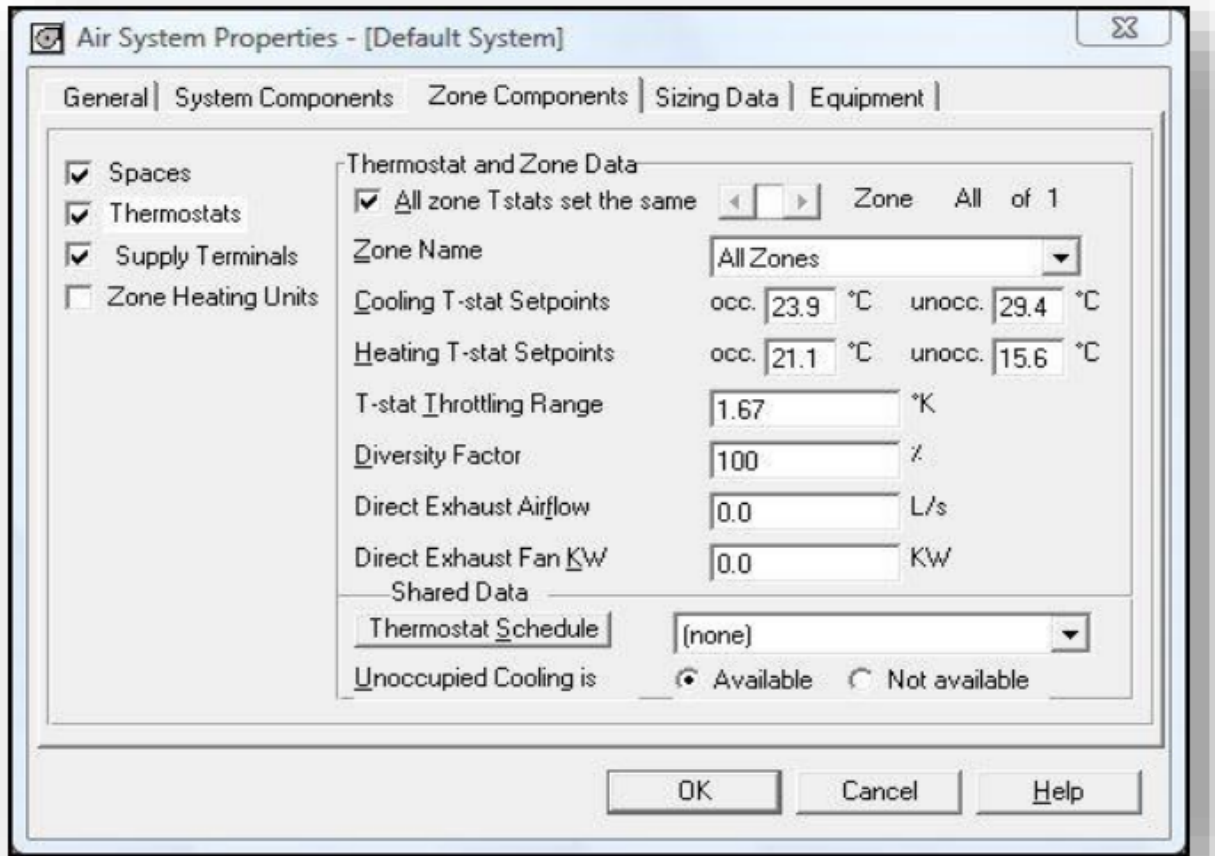
مثال: Cooling Setpoint = 24 °C

Heating Setpoint = 22 °C

Throttling Range = 1 °C

بالنسبة للبيانات السابقة فإن النظام يحافظ على درجة حرارة المنطقة صيفاً بين القيمتين 24 درجة و25 درجة مئوية، عندما تكون درجة حرارة المنطقة 24 درجة يعمل النظام على

سعة التبريد الصغرى، وعندما تكون درجة حرارة المنطقة 25 درجة يعمل النظام على سعة التبريد العظمى. كما أن النظام يحافظ على درجة حرارة المنطقة شتاءاً بين القيمتين 22 درجة و21 درجة مئوية وذلك بنفس الطريقة.



الشكل 3-9

- ضمن الحقل Diversity Factor أدخل قيمة عامل التواجد (الاستخدام) والذي يعتمد تغيير حمولة كل من الأشخاص والإنارة لتصبح أقرب إلى الواقع. فعند حساب تدفق الهواء المطلوب للمنطقة يقوم البرنامج بحساب حمولة الأشخاص والإنارة وفقاً لبيانات الإدخال في الحيز وجدول العمل الخاص لكل منهما، لكن عند حساب حمولة ملف التبريد فإن البرنامج يأخذ بعين الاعتبار عامل التواجد مما يقلل من حمولة الأشخاص والإنارة، أي أنه عند حساب حمل ملف التبريد يتم ضرب حمولة الأشخاص والإنارة بعامل التواجد لكل منطقة.

فعلى سبيل المثال إذا كان جدول العمل للكسب الحراري الناتج عن الأشخاص من أجل الحيزات يحدد نسبة 90% من كامل الأشخاص عند ساعة معينة، وكان عامل التواجد 60%، فعند حساب حمولة ملف التبريد يتم استخدام 54% فقط من حمولة الأشخاص الكلية وهي حاصل جداء 90% بـ 60%.

وغالباً ما يستخدم عامل التواجد في المناطق التي يتغير فيها عدد الأشخاص بشكل ملحوظ، فعلى سبيل المثال يتغير عدد الأشخاص المتواجدين في غرفة الاجتماعات على مدار الساعة من ممتلئة بالكامل إلى فارغة، فعند حساب تدفق هواء الإرسال اللازم للغرفة يتم اعتبار عدد الأشخاص الأعظمي (حسب جدول العمل)، لكن عند حساب حمولة الملف للنظام فليس من الضروري اعتبار كامل عدد الأشخاص في الحساب لأن الأشخاص المتواجدين في الغرفة

سينتقلون إلى مكان آخر في المبنى مما يقلل من حمولة الملفات. وتتراوح قيمة عامل التواجد من 100% وذلك عند اعتبار كامل حمولة الإنارة والأشخاص إلى 0% في حال إهمال حمولة الإنارة والأشخاص بالكامل، وغالباً ما يستخدم عامل التواجد في المشافي والفنادق لأن امتلاء الفندق أو المشفى بالكامل في جميع الغرف والصالات في نفس الوقت قليل الحدوث.

- ضمن الحقل Direct Exhaust Airflow أدخل قيمة تدفق هواء الطرد المباشر والذي يتم طرده مباشرة من المنطقة دون المرور بحيز السقف المستعار أو مجرى هواء العودة، كما هو الحال في المختبرات أو المطابخ أو دورات المياه أو حتى في حالة تسرب الهواء إلى خارج المبنى من خلال الأبواب. ويتم إدخال قيمة تدفق هواء الطرد المباشر بواحدة L/s, هذا التدفق يفترض أن يحدث على مدار الساعة طالما أن مروحة الإرسال في حالة عمل ومعيرات الهواء مفتوحة, مع العلم أن تدفق هواء الطرد يجب أن يكون مساوٍ أو أقل من تدفق التهوية الخارجية. وفي حال عدم وجود طرد مباشر في النظام فأدخل قيمة الصفر عندها يفترض البرنامج بأن كامل هواء التهوية الخارجية سيتم طرده بعد مروره على حيز السقف المستعار أو مجرى هواء العودة.

ملاحظة:
أثناء حسابات تصميم النظام، إذا تجاوز معدل تدفق هواء الطرد المباشر قيمة معدل تدفق هواء التهوية، فإن البرنامج يزيد من قيمة معدل التهوية حتى يساوي تدفق هواء الطرد الماشر.

- ضمن الحقل Direct Exhaust Fan Kw أدخل قيمة استطاعة الدخل لمروحة الطرد المباشر، ويتم احتساب هذه الطاقة في كلفة التشغيل للمشروع.

- من القائمة المنسدلة Thermostat Schedule اختر جدول العمل الخاص بالترموستات والذي يعبر عن فترات العمل في حال المشغولية واللامشغولية, فخلال ساعات المشغولية يعمل الجهاز على درجات الحرارة Setpoints المخصصة للمشغولية, كما أن مروحة الإرسال تعمل بشكل مستمر لتأمين كل من التهوية والتكييف اللازمين للمبنى, أما خلال ساعات اللامشغولية فإن الجهاز يعمل على درجات الحرارة Setpoints المخصصة للامشغولية, أما مروحة الإرسال فتتوقف عن العمل إلا في حال الحاجة إلى تبريد أو تدفئة المنطقة للوصول إلى درجة حرارة اللامشغولية.

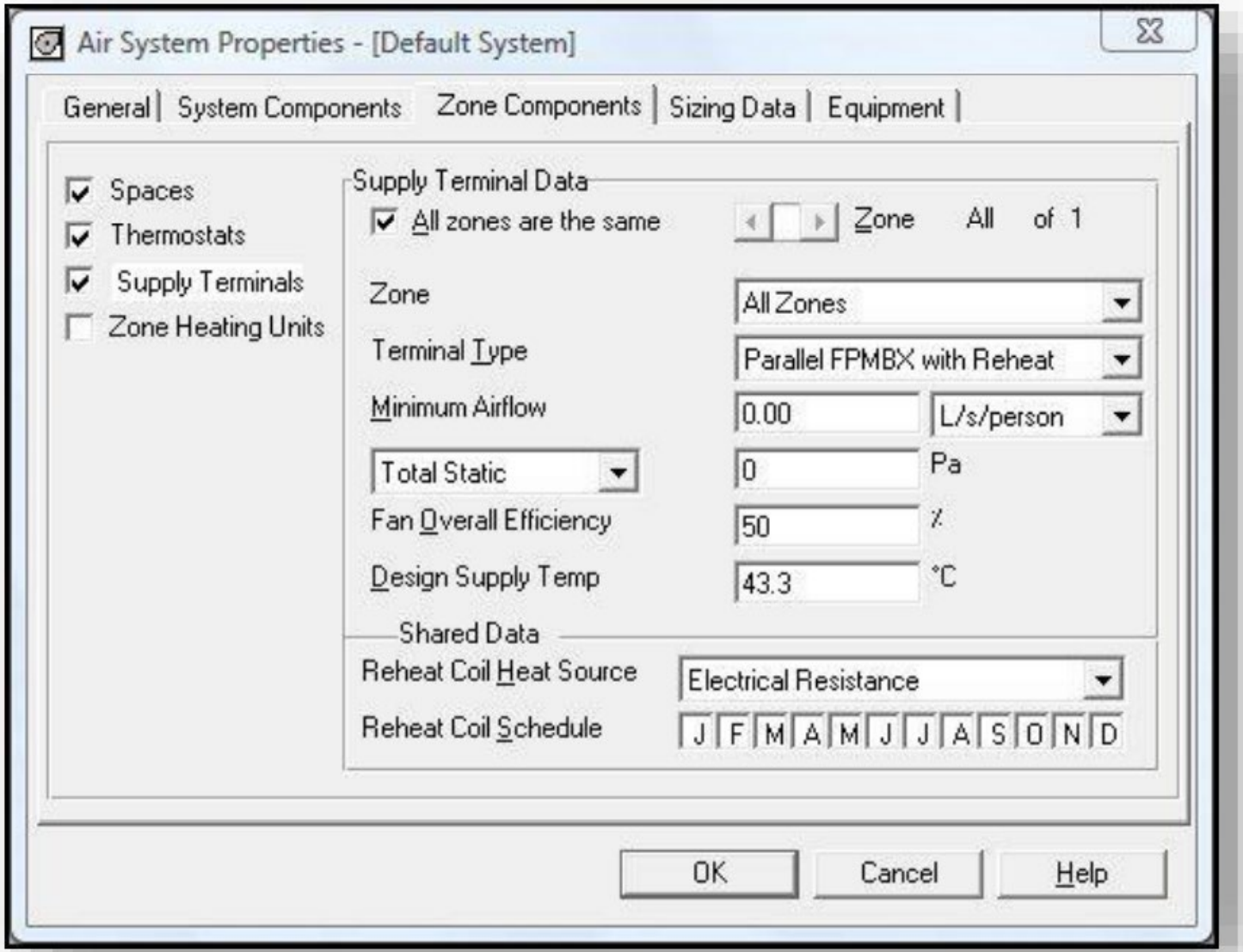
- يمكن الاختيار فيما إذا كان التبريد في حالة اللامشغولية ممكناً أو لا، فعند اختيار الخيار "Available" يعمل النظام عى تحقيق درجات الحرارة في فترة اللامشغولية، لكن عند اختيار الخيار "Not Available" فإن النظام سيتوقف عن العمل في فترة اللامشغولية مما يؤدي إلى زيادة الحمل الحراري للمبنى خلال هذه الفترة، وبالتالي يؤثر على فترة الإقلاع التالي للنظام.

ملاحظة:
يتم تطبيق جدول عمل الترموستات وخيار المشغولية للتبريد على كافة المناطق المتوفرة في النظام، لذلك يعتبران من البيانات المشتركة Shared Data.

3.3.3. عناصر الإرسال الطرفية Supply Terminals:

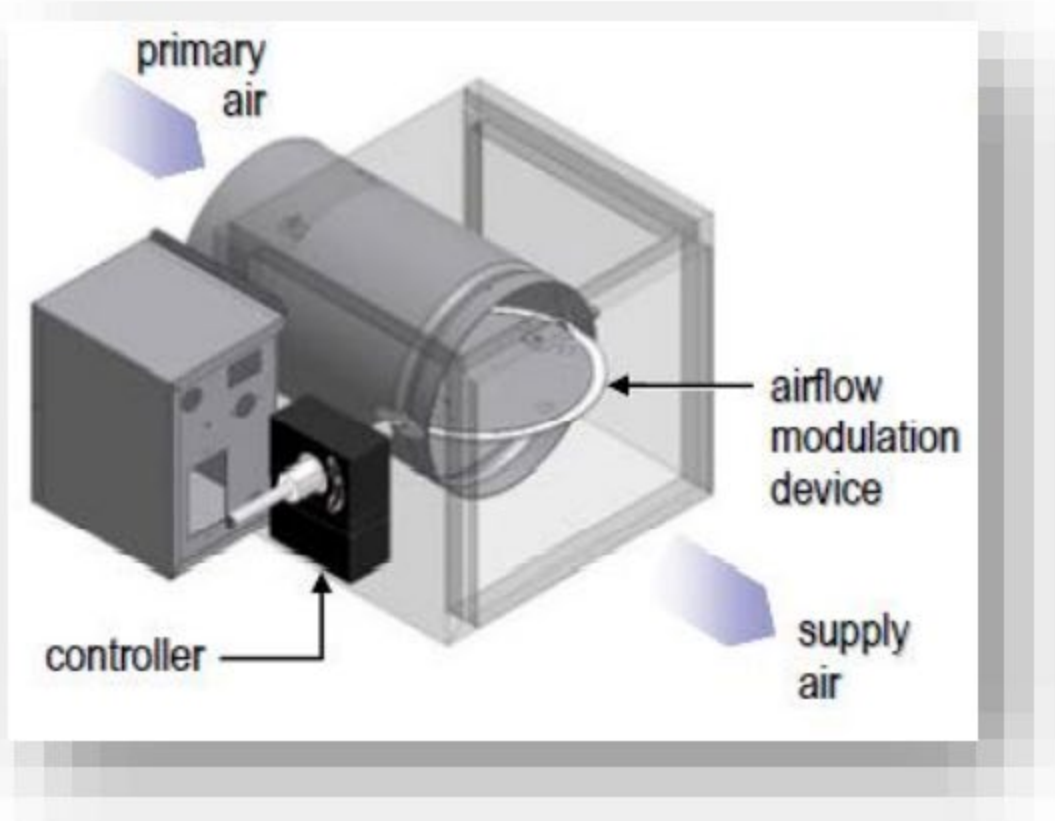
هذه القائمة مخصصة لإدخال معلومات عن عناصر الإرسال الموجودة في المنطقة مثل فتحات الإرسال أو الفتحات الناشرة Diffusers أو صناديق VAV.

- في البداية يمكن الاختيار فيما إذا كانت بيانات الإدخال خاصة بكل منطقة أو يتم تطبيقها على جميع المناطق بوضع إشارة √ على المربع All zones are the same.
- من القائمة المنسدلة Terminal Type اختر نوع عنصر الإرسال المستخدم وذلك حسب نوع الجهاز والنظام المستخدم، والخيارات المتوفرة هي التالية:
  - Diffuser: ناشر هواء بحجم ثابت, غالباً ما يستخدم مع أنظمة CAV.
  - Diffuser with Reheat: ناشر هواء ذي حجم ثابت مع ملف إعادة تسخين, غالباً ما يستخدم مع أنظمة CAV.
  - CAV Mixing Box: صندوق مزج هواء ذي حجم ثابت, يستخدم مع أنظمة CAV-Dual Duct.
  - CAV Mixing Box with Reheat: صندوق مزج هواء ذي حجم ثابت مع ملف إعادة تسخين, يستخدم مع أنظمة CAV-Dual Duct.


Air System Properties - [Default System]
General
System Components
Zone Components
Sizing Data
Equipment
Spaces
Thermostats
Supply Terminals
Zone Heating Units
Supply Terminal Data
All zones are the same
Zone All of 1
Zone
All Zones
Terminal Type
Parallel FPMBX with Reheat
Minimum Airflow
0.00
L/s/person
Total Static
0
Pa
Fan Overall Efficiency
50
%
Design Supply Temp
43.3
°C
Shared Data
Reheat Coil Heat Source
Electrical Resistance
Reheat Coil Schedule
J F M A M J J A S O N D
OK
Cancel
Help

الشكل 3-10

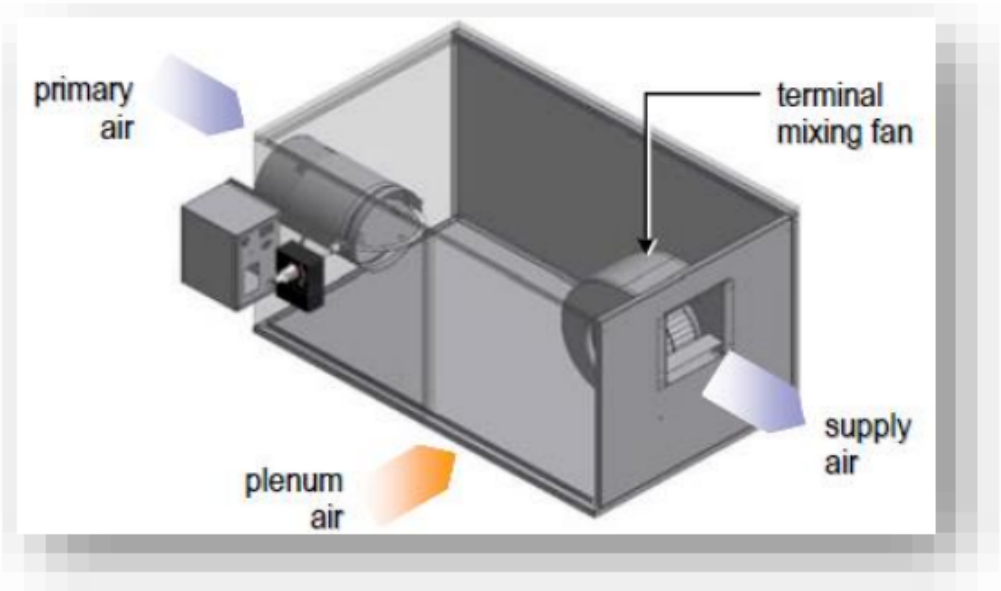
- VAV Box: صندوق إرسال هواء ذي حجم متغير كما في الشكل 3-11, يستخدم مع أنظمة VAV.



الشكل 3-11

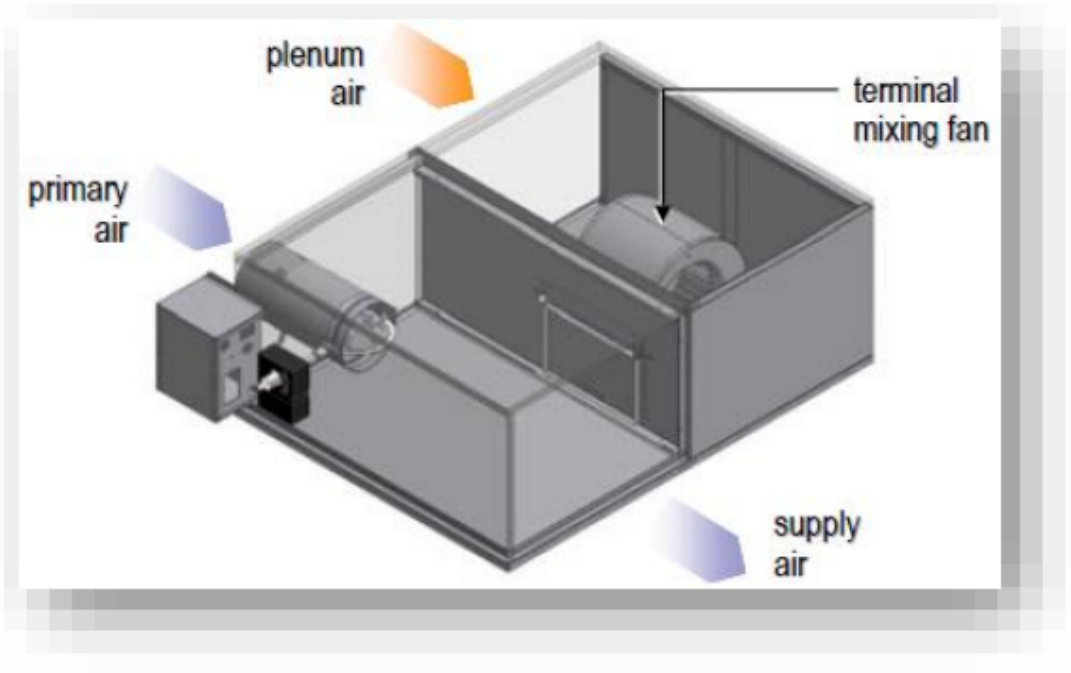
- VAV Box with Reheat: صندوق إرسال هواء ذي حجم متغير مع ملف إعادة تسخين, يستخدم مع أنظمة VAV.

- Series FPMBX[1] with Reheat: صندوق مزج مع مروحة على التسلسل كما في الشكل 3-12, حيث يقوم الصندوق بمزج هواء الإرسال الرئيسي مع الهواء الراجع للمحافظة على حجم هواء ثابت لهواء الإرسال, كما يحتوي على مروحة مربوطة على التسلسل مع مجرى الهواء الرئيسي بالإضافة إلى ملف إعادة تسخين, يستخدم مع أنظمة VAV.



الشكل 3-12

- Parallel FPMBX with Reheat: صندوق مزج مع مروحة على التفرع كما في الشكل 3-13, حيث يعمل هذا الصندوق على إرسال هواء ذي حجم متغير مع ملف إعادة تسخين مع وجود مروحة مربوطة على التفرع مع مجرى الهواء الرئيسي, يستخدم مع أنظمة VAV.



الشكل 3-13

- VAV Mixing Box: صندوق مزج هواء متغير الحجم يستخدم في أنظمة مجاري الهواء الثنائية Dual Duct System.

- VVT: عنصر إرسال هواء ذي حجم ودرجة حرارة متغيرين, يستخدم مع أنظمة VVT.

- ضمن الحقل Minimum Airflow أدخل قيمة تدفق الهواء الأصغري اللازم للمنطقة، وعندها يقارن البرنامج بين تدفق الإرسال المحسوب والتدفق المحسوب عن طريق هذه القيمة ويعتمد القيمة الأكبر بينهما.
- في حال اختيار عنصر إرسال نوع صندوق مزج مع مروحة على التسلسل (أو التفرع) وذلك في أنظمة VAV، يمكن اختيار مواصفات المروحة وفق التالي:
  - من القائمة المنسدلة يتم اختيار استطاعة المروحة أو الضغط الاستاتيكي مع تحديد القيمة المقابلة في الحقل المجاور.

  - في الحقل Fan Overall Efficiency: أدخل قيمة مردود المروحة.

  - في الحقل Design Supply Temperature: أدخل قيمة درجة حرارة الإرسال اللازمة للتدفئة فقط، حيث تعمل المروحة في حال انخفاض درجة الحرارة عن القيمة المحددة في الحقل، وتستخدم هذه القيمة في حساب تدفق هواء المروحة ضمن الصندوق والتي تعمل في حالة التدفئة فقط.

- من القائمة المنسدلة Reheat Coil Heat Source: اختر طريقة إعادة التسخين الموجود ضمن النظام والذي يؤثر على نوع الطاقة المستهلكة وقيمتها، ومن الجدول Reheat Coil Schedule حدد أشهر التدفئة الخاصة بملف إعادة التسخين، علماً أن الحقلين السابقين مشتركان لجميع المناطق.

> ملاحظة:
> في حال اختيار جهاز نوع Chilled Water Air Handling Units مع نظام CAV – Four Pipe Induction من القائمة General، عندها تظهر لوحة عناصر إرسال طرفية خاصة بهذا النوع، إلا أنها لا تختلف عن القائمة السابقة سوى أنه تم تثبيت نوع عنصر الإرسال بالنوع 4-Pipe Induction ومصدر التبريد بالنوع Chilled Water. ويتم تحديد أشهر التبريد الخاصة بهذه الوحدة

4.3.3. وحدات التدفئة الإضافية Zone Heating Units:

هذه القائمة مخصصة لوحدات تدفئة إضافية موجودة في المنطقة المكيفة مستقلة عن نظام التدفئة الرئيسي مثل وحدات (مروحة- ملف) أو Baseboard, وهذه القائمة متوفرة لجميع أنواع الأجهزة باستثناء Terminal Units.

- في البداية يمكن الاختيار فيما إذا كانت بيانات الإدخال خاصة بكل منطقة أو يتم تطبيقها على جميع المناطق بوضع إشارة √ على المربع All zones are the same.

- من القائمة المنسدلة Zone Heating Unit Type اختر نوع وحدة التسخين الإضافية، والخيارات المتوفرة هي:
  - None: وذلك في حال عدم وجود وحدة تسخين إضافية في المنطقة.
  - Baseboard OAT Control: عبارة عن وحدة تسخين أرضية يتم التحكم بها بواسطة ترموستات خارجي, حيث تتغير كمية الحرارة الصادرة عن الوحدة كتابع خطي لدرجة الحرارة الخارجية, حيث تبدأ الوحدة بدون إصدار حراري عند درجة الحرارة Trip Temperature التي يحددها المصمم وتبدأ بالارتفاع إلى القيمة العظمى عند درجة الحرارة الجافة التصميمية شتاءاً, ومن الملاحظ أن هذا النوع من الوحدات لا يستجيب مباشرة إلى تغيرات حمولة تسخين المنطقة لأن التحكم يتم بواسطة ترموستات خارجي وليس داخلي.
  - Fan-Coil OAT Control: عبارة عن وحدة (مروحة – ملف) يتم التحكم بها بواسطة ترموستات خارجي, وهي مشابهة للنوع السابق, لكن مع وجود مروحة.
  - Baseboard Room Tstat Control: عبارة عن وحدة تسخين أرضية يتم التحكم بها بواسطة ترموستات داخلي, ونتيجة لذلك تستجيب الوحدة لتغيرات حمولة تدفئة المنطقة بشكل أسرع.

- Fan-Coil Room Tstat Control: عبارة عن وحدة (مروحة – ملف) يتم التحكم بها بواسطة ترموستات داخلي, ونتيجة لذلك تستجيب الوحدة لتغيرات حمولة تدفئة المنطقة.

- ضمن الحقل Trip Temperature أدخل قيمة درجة الحرارة الخارجية التي تبدأ عندها وحدة التسخين الإضافي بالعمل في حال كانت تستخدم ترموستات خارجي.

مثال: إذا كانت درجة الحرارة Trip Temperature في منطقة ما تساوي 2°C+ وكانت استطاعة وحدة التسخين الأعظمية 2500 W وكانت درجة الحرارة التصميمية شتاءاً -3°C فإن عملية التسخين الإضافي تبدأ عندما تقل درجة الحرارة الخارجية عن القيمة 2°C+, ومع هبوط درجة الحرارة الخارجية تزداد استطاعة وحدة التسخين الإضافية بشكل خطي تبعاً لدرجة الحرارة حتى تصل إلى القيمة العظمى 2500 W عندما تصبح درجة الحرارة الخارجية 3°C-.

- في حال اختيار وحدة نوع (مروحة – ملف) عندها يمكن إدخال بيانات خاصة بها وهي:
  - في الحقل Design Supply Temperature: أدخل قيمة درجة حرارة الإرسال لوحدة التسخين (مروحة – ملف), وعلى أساس هذه القيمة يقوم البرنامج بتحديد تدفق هواء الإرسال اللازم للتدفئة الإضافية.

- من القائمة المنسدلة الخاصة بتوصيف مروحة الإرسال اختر الضغط الاستاتيكي الكلي Total Static مع إدخال القيمة المقابلة له عندها يقوم البرنامج بحساب طاقة الدخل لمحرك المروحة والكسب الحراري للمروحة مع الأخذ بعين الاعتبار المردود. أما إذا تم اختيار استطاعة محرك المروحة بالحصان فيتم استخدام هذه القيمة في حساب طاقة المروحة والكسب الحراري للمروحة، وإذا تم اختيار استطاعة المحرك بالكيلو الواط فتكون هذه القيمة تمثل طاقة الدخل لمحرك المروحة، وبالتالي يقوم البرنامج في حساب الكسب الحراري فقط. أو يمكن إدخال قيمة استطاعة محرك المروحة بواحدة W/(L/s) من تدفق المروحة عند الشروط التصميمية.

- في الحقل Fan Overall Efficiency أدخل قيمة مردود المروحة في حال اعتماد هبوط الضغط الستاتيكي كقيمة مرجعية، ويصبح اسم الحقل Fan Motor Efficiency في حال اعتماد استطاعة الكبح الميكانيكية كقيمة مرجعية وعندها نحدد مردود محرك المروحة.

- من القائمة المنسدلة Zone Unit Heat Source اختر طريقة التسخين الإضافي: إما مقاومة كهربائية أو ماء ساخن أو بخار.
- من الحقل Zone Unit Heat Schedule حدد أشهر تشغيل التسخين الإضافي.

علماً أن الحقلين السابقين مشتركان لجميع المناطق.

5.3.3. بيانات عامة Common Data:

تظهر هذه القائمة في حال اختيار الجهاز نوع Terminal Units وهي مخصصة لإدخال البيانات العامة (المشتركة) لجميع وحدات (مروحة – ملف) الموجودة في النظام.

- ضمن القائمة Cooling Coil أدخل البيانات الخاصة بملف التبريد، وقد تم شرحها سابقاً.
- ضمن القائمة Heating Coil أدخل البيانات الخاصة بملف التسخين، وقد تم شرحها سابقاً.
- يمكن اختيار نظام التحكم بتشغيل وإيقاف التكييف إما Cycled وعندها تعمل وتتوقف المروحة لتغير استطاعة التبريد والتسخين للوحدة، أو On وعندها تدور المروحة بشكل مستمر ويتم تغيير استطاعة التكييف بإيقاف ضاغط الجهاز في حال كان النظام نوع DX أو تغيير تدفق الماء أو درجة حرارته في حال كان النظام CW.
- من القائمة المنسدلة Ventilation Sizing Method اختر طريقة حساب التهوية.

6.3.3. وحدات طرفية Terminal Units:

تظهر هذه القائمة في حال اختيار الجهاز نوع Terminal Units وهي مخصصة لإدخال بيانات مخصصة لجميع وحدات (مروحة – ملف) الموجودة في النظام، وهي مكملة للقائمة السابقة.

- في البداية يمكن الاختيار فيما إذا كانت بيانات الإدخال خاصة بكل منطقة أو يتم تطبيقها على جميع المناطق بوضع إشارة √ على المربع All zones are the same.
- في حال كانت كل منطقة لها بيانات خاصة، عندها يمكن الانتقال بين المناطق القائمة المنسدلة Zone.
- القائمة Terminal Type تحدد نوع الوحدة المستخدمة، علماً أنه في هذه الحالة فإن جميع الوحدات لها خيار واحد فقط هو Fan Coil.
- ضمن الحقل Minimum Airflow حدد معدل تدفق هواء الإرسال الأصغري المطلوب للمنطقة وذلك بعد اختيار الواحدة المناسبة من القائمة المجاورة، وعندها يقارن البرنامج بين تدفق الإرسال المحسوب والتدفق المحسوب عن طريق هذه القيمة ويعتمد القيمة الأكبر بينهما.
- من القائمة المنسدلة الخاصة بتوصيف مروحة الإرسال اختر الضغط الاستاتيكي الكلي Total Static مع إدخال القيمة المقابلة له عندها يقوم البرنامج بحساب طاقة الدخل لمحرك المروحة والكسب الحراري للمروحة مع الأخذ بعين الاعتبار المردود. أما إذا تم اختيار استطاعة محرك المروحة بالحصان فيتم استخدام هذه القيمة في حساب طاقة المروحة والكسب الحراري للمروحة، وإذا تم اختيار استطاعة المحرك بالكيلو الواط فتكون هذه القيمة تمثل طاقة الدخل لمحرك المروحة، وبالتالي يقوم البرنامج في حساب الكسب الحراري فقط. أو يمكن إدخال قيمة استطاعة محرك المروحة بواحدة W/(L/s) من تدفق المروحة عند الشروط التصميمية، أو اختيار مروحة مطابقة للملحق ASHRAE Standard 90.1 Appendix G.

- في الحقل Fan Overall Efficiency أدخل قيمة مردود المروحة في حال اعتماد هبوط الضغط الستاتيكي كقيمة مرجعية، ويصبح اسم الحقل Fan Motor Efficiency في حال اعتماد استطاعة الكبح الميكانيكية كقيمة مرجعية وعندها نحدد مردود محرك المروحة.

Thank You For Listening