شرح برنامج الهاب

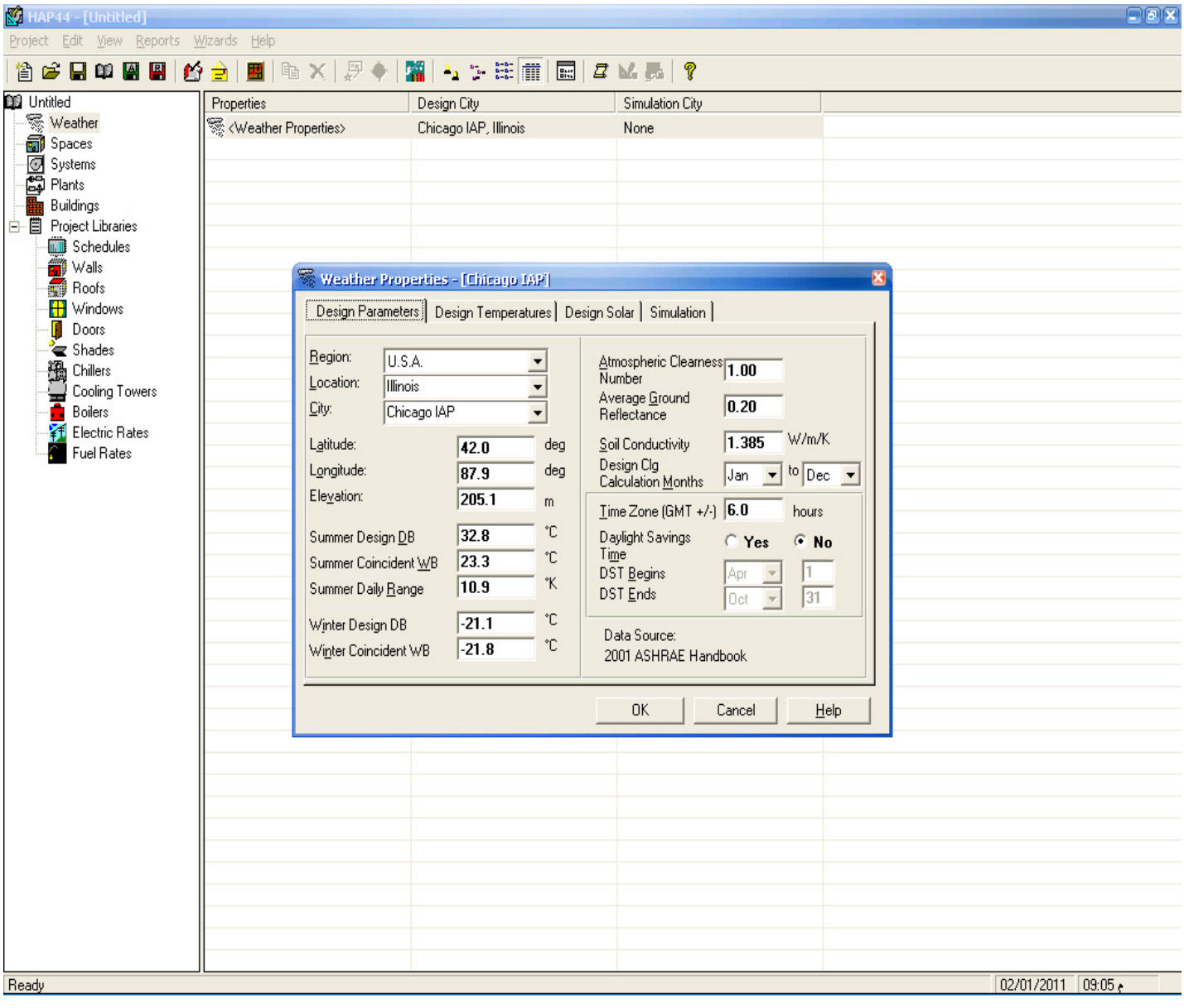
الجزء الأول

برنامج الهاب HAP هو اختصار لكلمات (Hourly Analysis Program) .
استخدامه :- **يستخدم فى حساب الاحمال الحرارية واختيار نظام التكييف المناسب.**
يتكون من :- **عدة اختيارات وكل اختيار له استخدام , سوف ندرس فى الجزء الاول اول واهم ثلاث اختيارات .**

1- Weather
2- Spaces
3- Systems
4- وسوف ندرس جزء من ال Plant .

اولا :- Weather

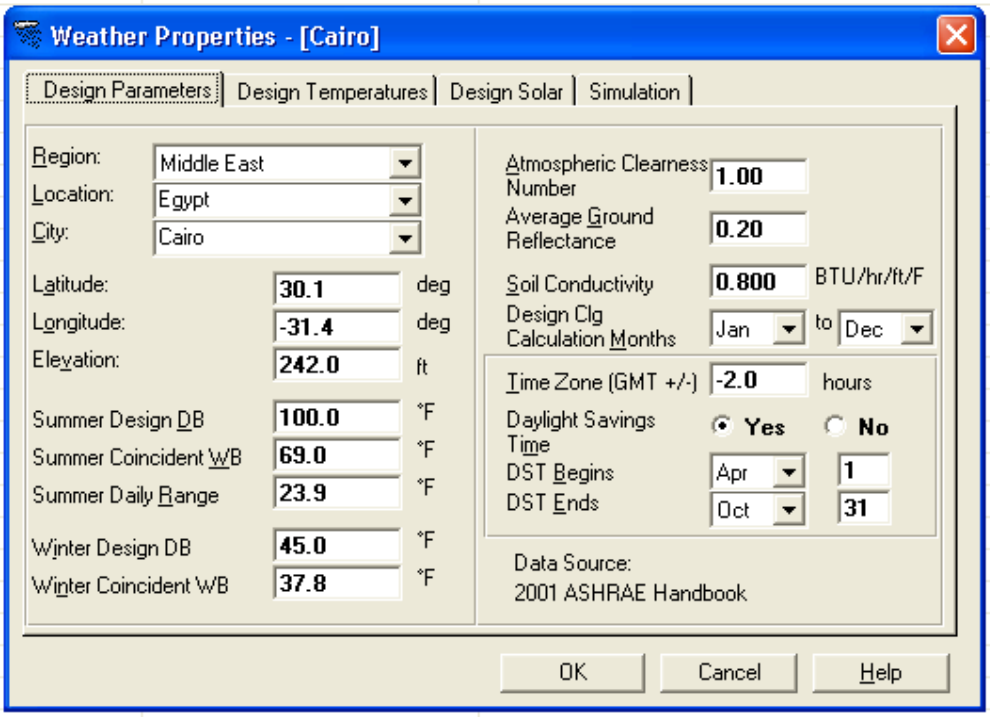
استخدامه :- *يستخدم لاختيار الدولة والمحافظة التى نريد حساب الحمل الحرارى فيها وتبعا لذلك اختيار بعض الخصائص لهذه المحافظة التى يستخدمها البرنامج لحساب الاحمال الحرارية .*



يتكون ال Weather من اربع مفاتيح وهى :-

Design Parameters
Design Temperatures
Design Solar
Simulation

Design Parameters



Region :- هى المنطقة الجغرافية التى تحتوى على البلد التى يوجد فيها المكان الذى اريد حساب الاحمال الحرارية فيه.

Location :- هى البلد التى يوجد فيها المدينة او المحافظة التى اريد حساب الاحمال الحرارية فيها.

City :- هى المدينة او المحافظة التى اريد حساب الاحمال الحرارية فيها.

نحن نعلم جيدا انه يوجد خطوط طول ودوائر عرض لكل دولة من الدول وتبعا لذلك فهذا يؤثر على تأثير حرارة الشمس للدولة لذلك فيجب وضع خطوط الطول ودوائر العرض.

Latitude :- دوائر العرض. (موجبة فى الجزء الشمالى للارض وسالبة فى الجزء الجنوبى للارض)

Longitude :- خطوط الطول. (موجبة فى الجزء الغربى للارض وسالبة فى الجزء الشرقى للارض)

Elevation :- هى ارتفاع المدينة عن سطح البحر.

Summer Design DB :- هى درجة حرارة الهواء الجافة فى الصيف.

Summer Coincident WB :- هى درجة حرارة الهواء المبللة فى الصيف.

Summer Daily Range :- هى الفرق بين اعلى واقل درجة حرارة جافة للهواء على مدار اليوم خلال احر شهر فى السنة.

Winter Design DB :- هى درجة حرارة الهواء الجافة فى الشتاء.

Winter Coincident WB :- هى درجة حرارة الهواء المبللة فى الشتاء.

Atmospheric Clearness Number :- هو رقم يعبر عن الضباب الموجود فى الجو لانه اذا كان الضباب كثير فى هذه الدولة فإن حرارة الشمس لا تصل بالكامل للارض وذلك يقلل من الحمل الحرارى.

ACN = 1.5 for very clear.

ACN = 1 for typical conditions.

ACN = 0.85 for very hazy conditions.

Average Ground Reflectance :- هو رقم يعبر عن مدى انعكاس حرارة الشمس على المبنى عندما تسقط على الارض. (غالبا ما يكون 0.2)

Soil Conductivity :- هو رقم يعبر عن مدى توصيل التربة للحرارة.
(غالبا ما يكون 0.8 W/M/K).

Design Cooling Calculation Months :- هى الشهور التى نريد حساب الاحمال الحرارية فيها.

Time Zone :- هى الفرق فى التوقيت بين الدولة التى اخترتها وبين دولة على خط جرينتش.

Daylight Savings Time :- هى هل يوجد فى هذه الدولة توقيت صيفى ام لا, اى هل الساعة تتغير فى الصيف عن الشتاء ام لا.

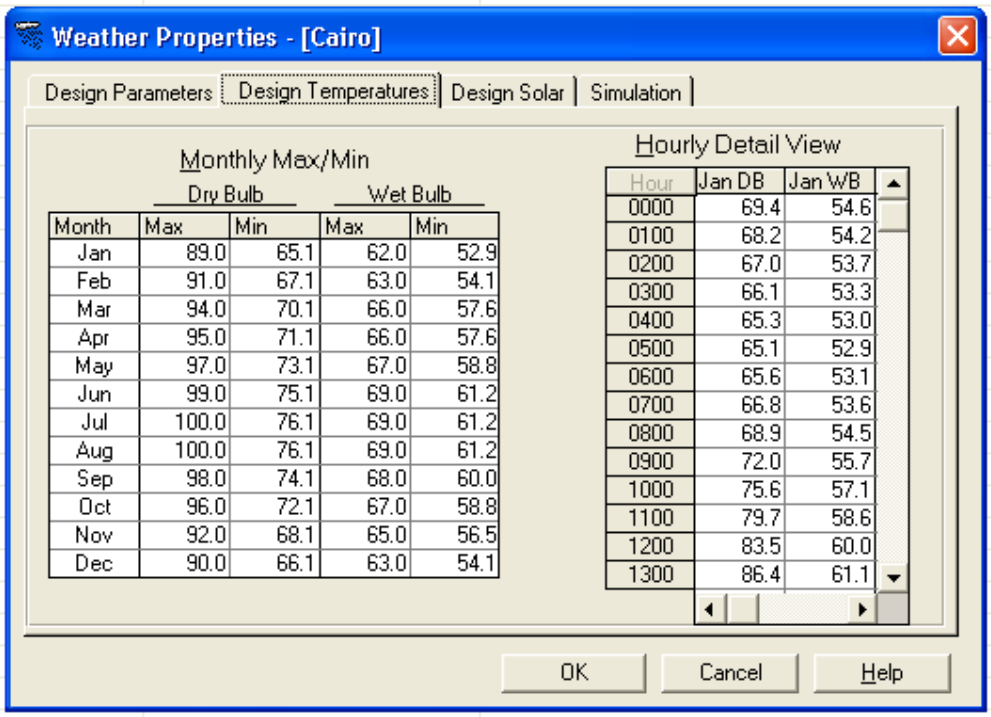
DST Begins :- متى يبدأ التوقيت الصيفى حيث الخانة الاولى هى خانة الشهر والخانة الثانية هى خانة اليوم.

DST Ends :- متى ينتهى التوقيت الصيفى حيث الخانة الاولى هى خانة الشهر والخانة الثانية هى خانة اليوم.

Data Source :- هو المرجع التى يتحدد منها كل الخصائص التى يحسب منها البرنامج الاحمال الحرارية , وهى هنا ***2001 ASHRAE Handbook***.

ملحوظة هامة جدا :- إذا كان المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية فيه ليس موجود في قائمة البرنامج فيمكننا بكل سهولة كتابة اسم المكان في خانة City وأيضا كتابة كل خصائص المكان من خطوط الطول ودوائر العرض ودرجات الحرارة .... الخ , كل في مكانه.

Design Temperatures



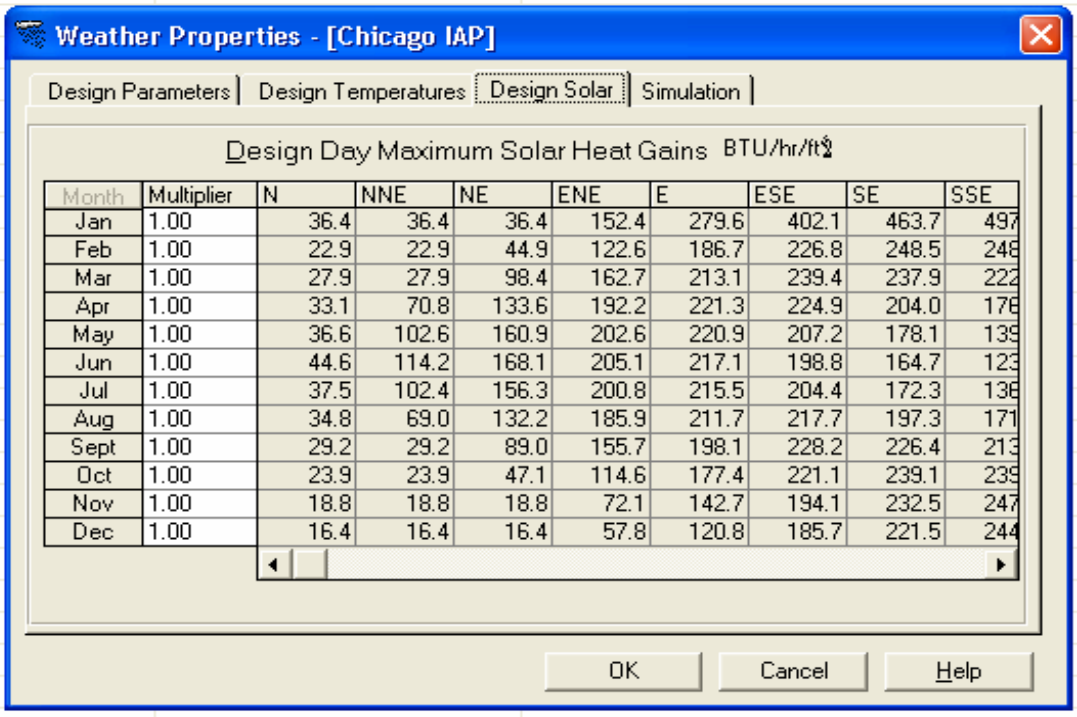
يحتوى ال Design Temperature على جدولين :-

1- ***Monthly Max/Min***:- وهو يحتوى على أعلى وأقل درجة حرارة Dry Bulb & Wet Bulb للهواء الخارجي وذلك لكل شهر من شهور السنة.

2- ***Hourly Detail View***:- وهو يحتوى على درجات الحرارة Dry Bulb & Wet Bulb للهواء الخارجي لكل ساعة في اليوم وذلك لكل شهر من شهور السنة.

ملحوظة هامة جدا:- يمكننا تعديل درجات الحرارة في الجدول الأول وذلك إذا حدث اختلاف بين الواقع الآن وبين ما هو مكتوب وتبعا لذلك ستتغير درجات الحرارة في الجدول الثاني , ويمكن أن يحدث العكس أن نغير بيانات الجدول الثاني وتبعا لذلك ستتغير بيانات الجدول الأول.

Design Solar



Month	Multiplier	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
Jan	1.00	36.4	36.4	36.4	152.4	279.6	402.1	463.7	497
Feb	1.00	22.9	22.9	44.9	122.6	186.7	226.8	248.5	248
Mar	1.00	27.9	27.9	98.4	162.7	213.1	239.4	237.9	222
Apr	1.00	33.1	70.8	133.6	192.2	221.3	224.9	204.0	176
May	1.00	36.6	102.6	160.9	202.6	220.9	207.2	178.1	139
Jun	1.00	44.6	114.2	168.1	205.1	217.1	198.8	164.7	123
Jul	1.00	37.5	102.4	156.3	200.8	215.5	204.4	172.3	136
Aug	1.00	34.8	69.0	132.2	185.9	211.7	217.7	197.3	171
Sept	1.00	29.2	29.2	89.0	155.7	198.1	228.2	226.4	213
Oct	1.00	23.9	23.9	47.1	114.6	177.4	221.1	239.1	239
Nov	1.00	18.8	18.8	18.8	72.1	142.7	194.1	232.5	247
Dec	1.00	16.4	16.4	16.4	57.8	120.8	185.7	221.5	244

يحتوى ال Design Solar على جدول واحد:-

Design Day Maximum Solar Heat Gains BTU/hr/ft²:- وهو يحتوى على قيمة الحمل الحراري الناتج عن الشمس وذلك فى جميع الاتجاهات ولكل الشهور.

مثـــال

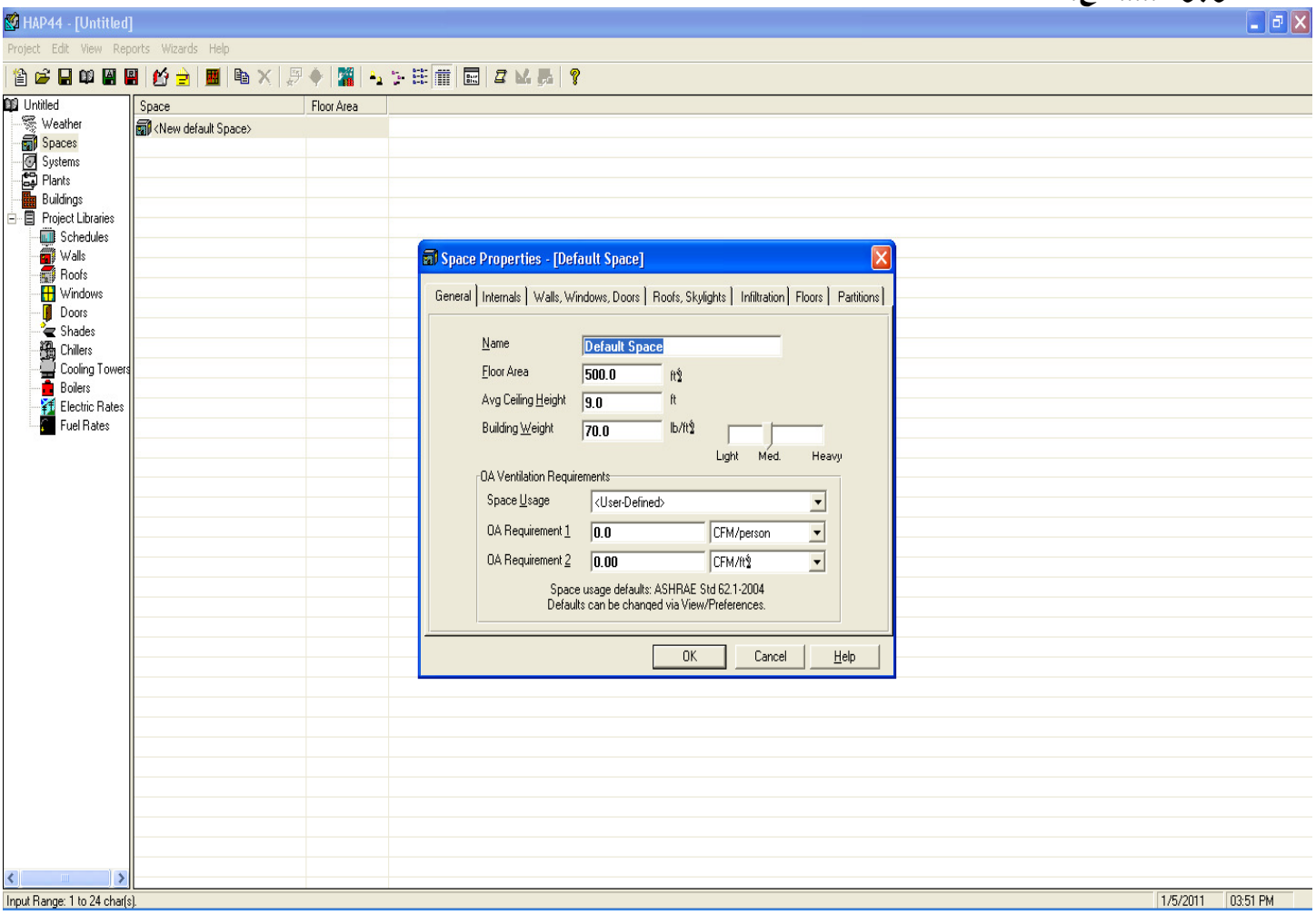
إذا أردت حساب قيمة الحمل الحراري الناتج عن الشمس لحائط مقابل لاتجاه الشمال في شهر يناير؟

= 36.4 BTU/hr/ft² .

= 36.4 * مساحة الحائط BTU/hr .

ثانيا :- Space

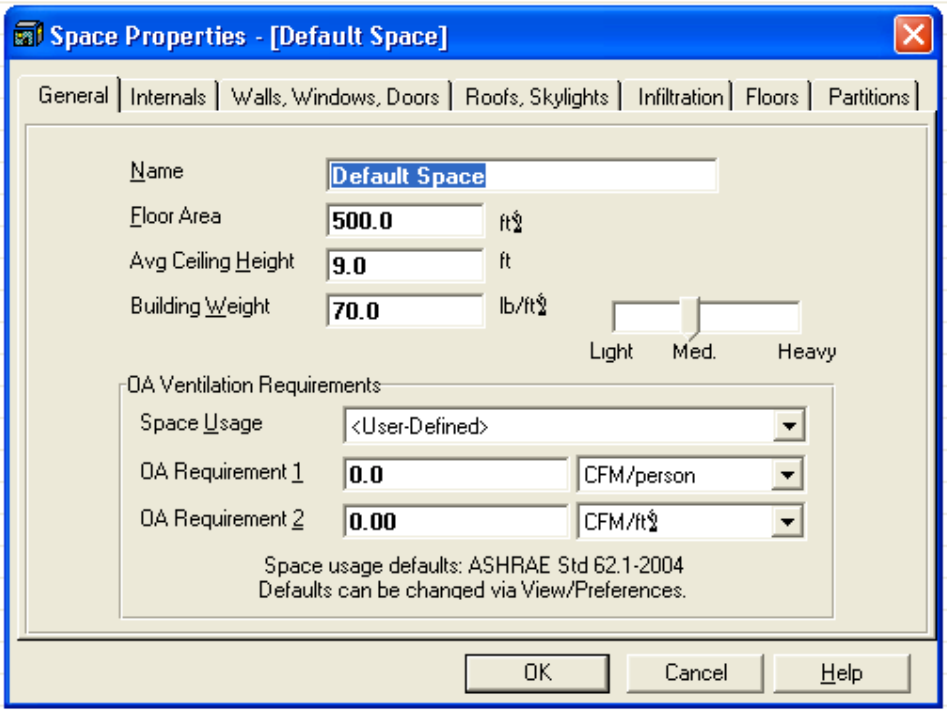
استخدامه:- يستخدم في تحديد بيانات المكان الذي نحسب الحمل الحراري له , من مساحة وارتفاع وعدد الناس الموجودة ..... الخ.



وينقسم ال Space إلى 7 مفاتيح:-

General
Internals
Wall, Window, Doors
Roofs, Skylight
Infiltration
Floors
Partitions

General



Name: - تكتب في هذه الخانة اسم المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية له.

Floor Area: - تكتب في هذه الخانة مساحة المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية له.

Average Ceiling Height: - تكتب في هذه الخانة ارتفاع المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية له.

Building Weight: - هي عبارة عن كتلة الحائط والسقف والأرضية بالكيلو جرام مقسوم على المساحة المربعة.

إما أن ندخل قيمتها بالرقم , إما أن نستخدم الSlide لاختيار هل هى Light or Medium or Heavy

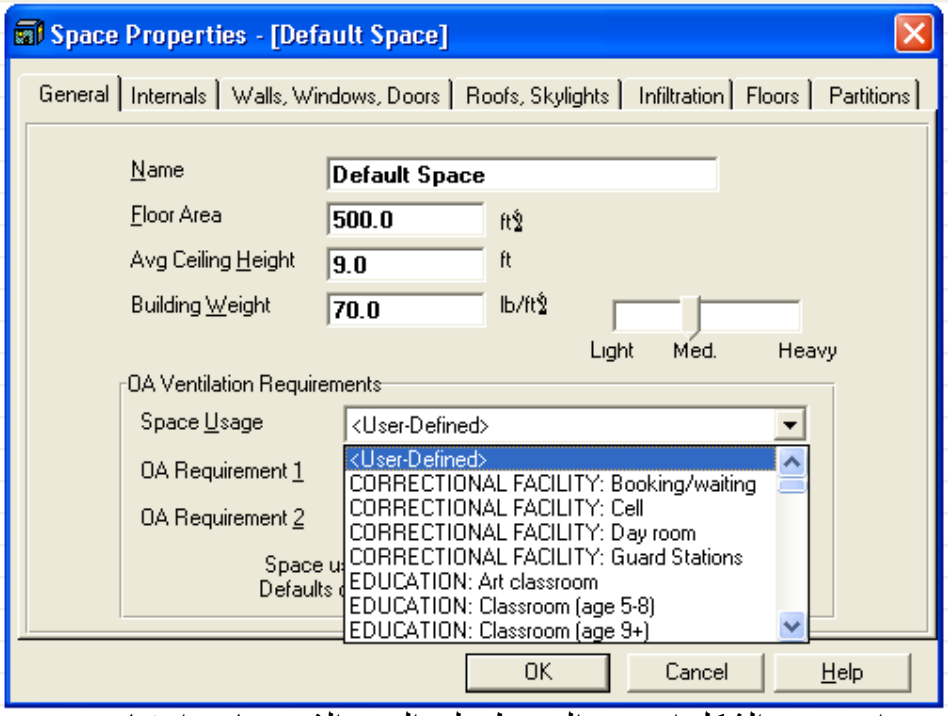
ملحوظة هامة جدا:- ال Building Weight كلما زاد فانه يعبر عن زيادة امتصاص المبنى للحرارة وعدم خروجها في صورة حمل حراري في وقتها إما كلما قلت فانه يعبر عن قلة امتصاص المبنى للحرارة.

Outdoor Air Ventilation Requirements: - هي عبارة عن كمية هواء التهوية, حيث إذا كنت اعمل تهوية للمكان وأكيفه في نفس الوقت فهذا يستلزم منا حساب كمية الهواء المسحوب في التهوية لأنه يعتبر حمل حراري زيادة.

وله طريقتين لإدخال كمية الهواء:-

1- إما أن نختار من القائمة Space Usage نختار منها كلمة User Defined وفى هذه الحالة يدخل الشخص قيمة هواء التهوية بنفسه, وهذه القيمة تكون قد تم حسابها قبل ذلك في التصميم.

2- إما أن نختار من القائمة Space Usage نختار منها المكان الذي تم تهويته, وذلك يظهر في هذا الشكل

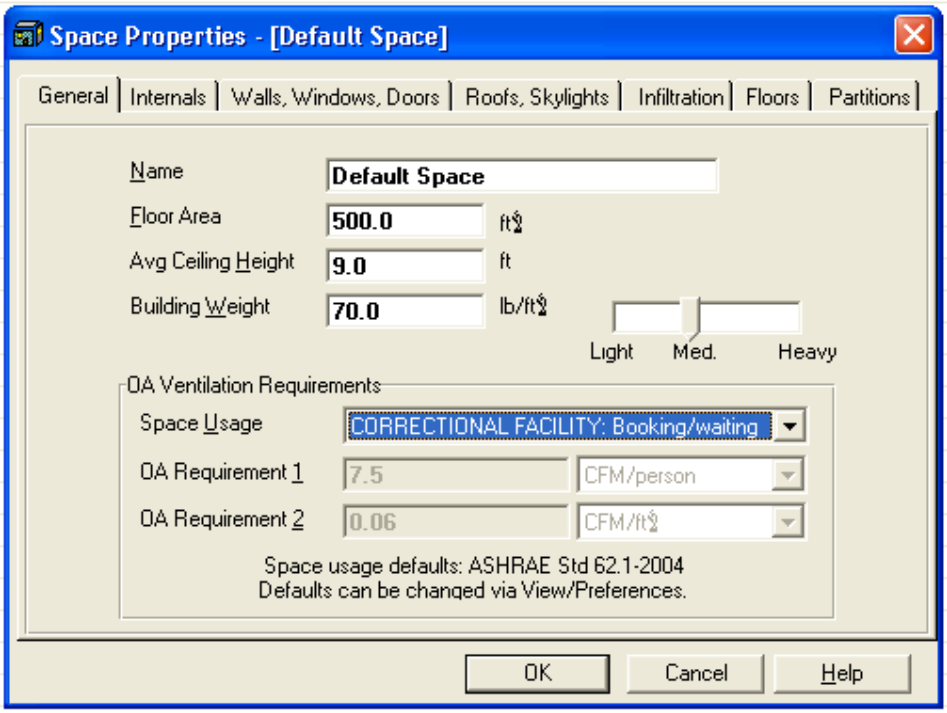


كما هو واضح من الشكل انه عند الضغط على السهم الذي بجانب اختيار Space Usage فانه تندرج منه قائمة بها أماكن كثيرة.

فإذا كان المكان الذي نعمل عليه هو Booking/Waiting فان البرنامج يدخل من نفسه كمية هواء التهوية كما هو واضح من الشكل التالي.

OA Requirement 1 = 7.5 CFM/Person

OA Requirement 2 = 0.06 CFM/Ft^2



ملحوظة هامة جدا:-

يمكننا تغيير وحدة كمية الهواء هي إما:-

CFM:- هي كمية هواء التهوية مباشرة.

CFM/Person:- هي كمية هواء التهوية لكل شخص.

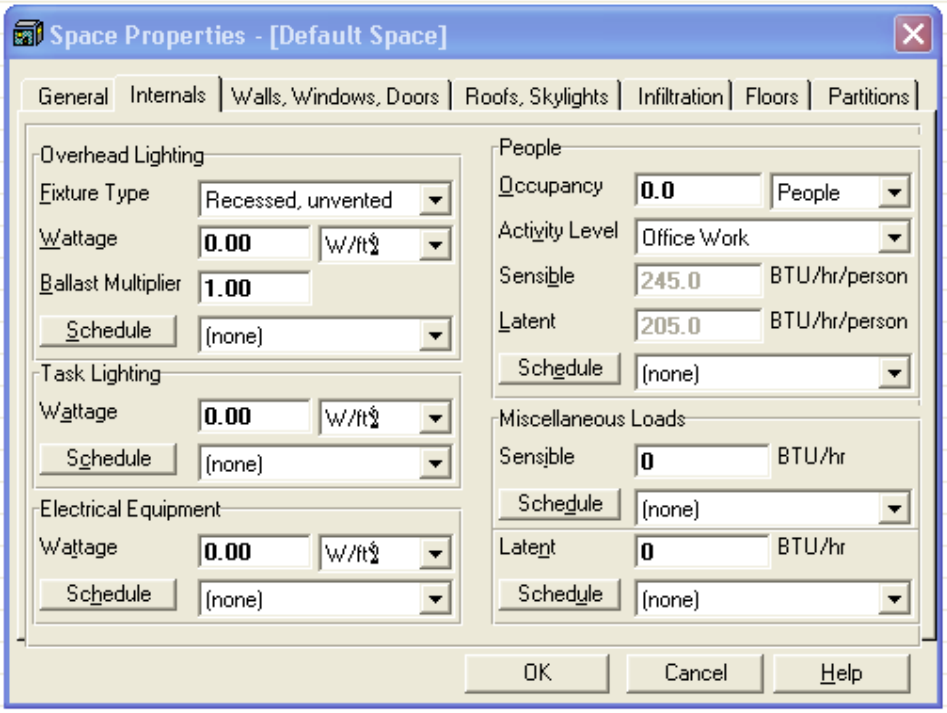
CFM/Ft^2 :- هي كمية هواء التهوية مقسومة على مساحة المكان.

% of Supply Air:- وهى نسبة مئوية من هواء التكييف.

ماذا يحدث لو % of supply air كانت 100 % :-

هذا معناه ان ال system سيكون total fresh air ولا يكون فيه اى هواء راجع , وهذا يطبق فى الاماكن مثل حجرات العمليات , شركات الادوية , حيث انى لا اريد ان ارجع الهواء مرة اخرى للحجرة .

Internals



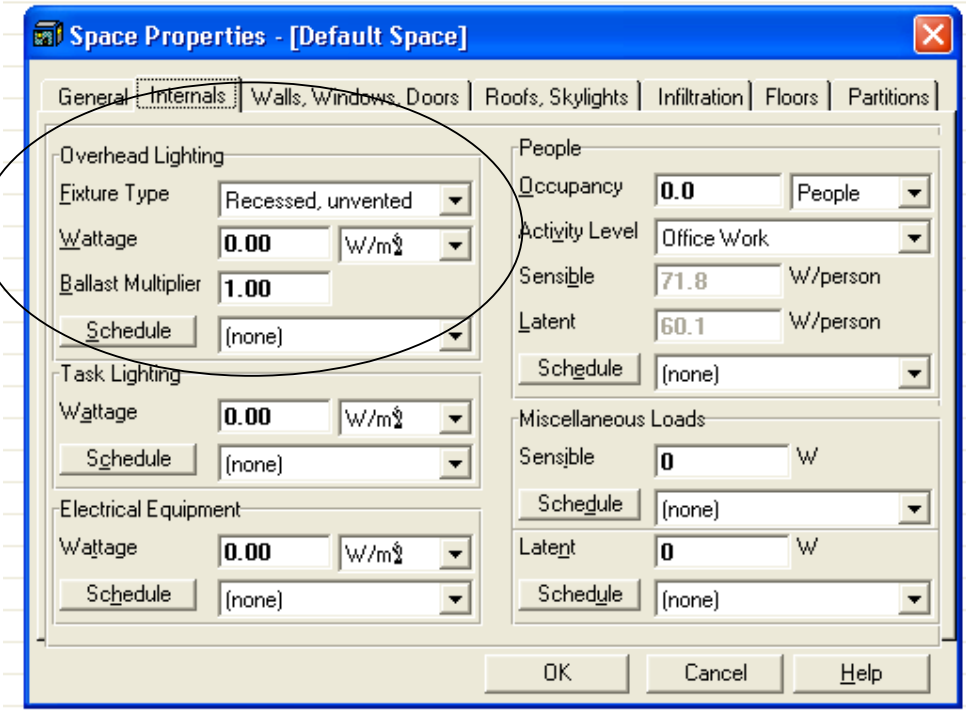
وتنقسم إلى:-

Overhead Lighting
Task Lighting
Electrical Equipment
People
Miscellaneous Loads

- .Overhead Lighting

وينقسم إلى:-

Fixture Type
Wattage
Ballast Multiplier
Schedule



Fixture Type: - وهى نوع الإضاءة الموجودة في المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية فيه, يوجد فيها ثلاث اختيارات وهم:-

ا- -.Recessed, Unvested
ب- -.Recessed, Vented
ج- -.Free Hanging

- .Wattage: وهى كمية الإضاءة التي عن طريقها يحسب البرنامج كم من الأحمال الحرارية نريد أن نتغلب عليها.

ويوجد فيها اختيارين لإدخال كمية الإضاءة وهما:-

ا- -.Watt وهى مجموع الوات للإضاءة.

ب- -.Watt/Ft^2 وهى الوات للإضاءة مقسومة على المساحة.

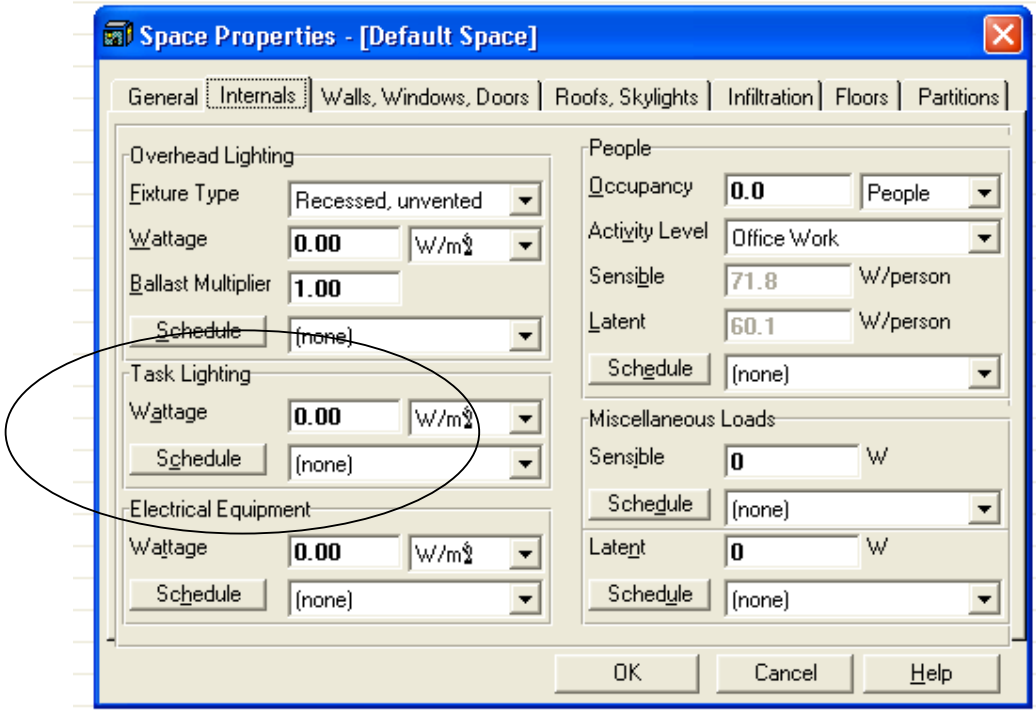
وعن طريق المساحة التي أدخلناها في قائمة *General* **للبرنامج يتم حساب الوات للإضاءة الموجودة في المكان .**

Schedule:- — وسوف نشرح هذا المفتاح في أخر هذا الباب لأنه مشترك في كل مفاتيح هذا الباب.

Task Lighting :-

وهى تنقسم إلى:-

Wattage
Schedule



Wattage:- وهى كمية الإضاءة التي عن طريقها يحسب البرنامج كم من الأحمال الحرارية نريد أن نتغلب عليها.

ويوجد فيها اختيارين لإدخال كمية الإضاءة وهما:-

ا- *Watt*:- وهى مجموع الوات للإضاءة.

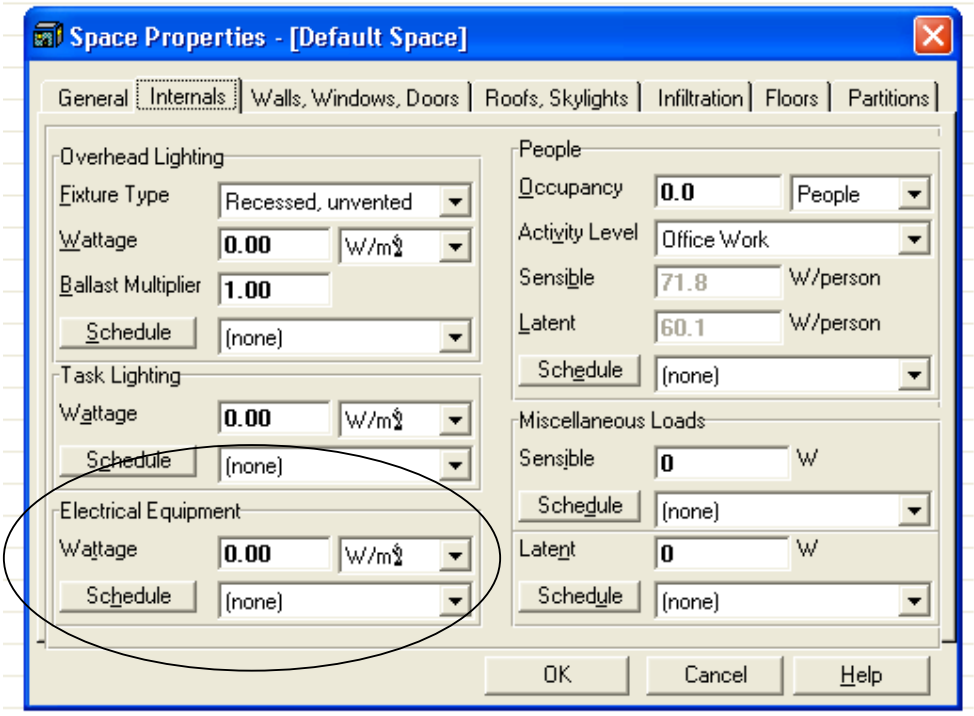
ب- *Watt/Ft²*:- وهى الوات للإضاءة مقسومة على المساحة.

Schedule:- — وسوف نشرح هذا المفتاح في أخر هذا الباب لأنه مشترك في كل مفاتيح هذا الباب.

Electrical Equipment :- وهى تستخدم لحساب الحمل الحراري الناتج عن وجود اى جهاز كهربي في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له, وذلك لان الأجهزة الكهربية ينتج عنها حرارة نحتاج أن نتغلب عليها.

وهى تنقسم إلى:-

Wattage
Schedule



Wattage :- وهى كمية الحرارة الناتجة عن الأجهزة الكهربية بالوات.

ويوجد فيها اختيارين لإدخال الوات وهما:-

أ- Watt :- وهى مجموع الوات للحرارة الناتجة عن الأجهزة الكهربية.

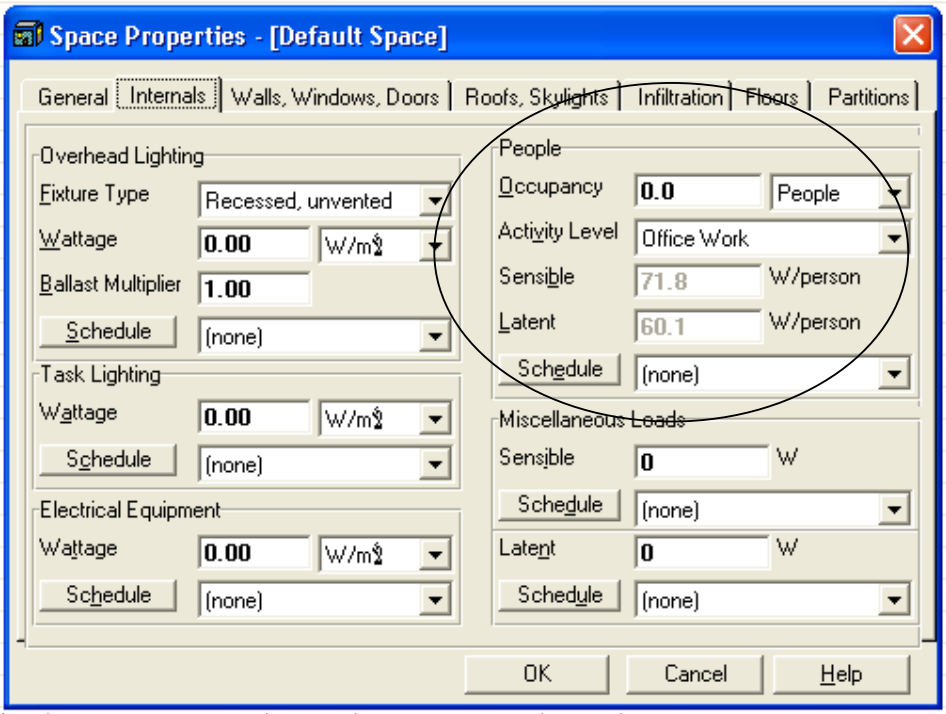
ب- Watt/Ft² :- وهى الوات للحرارة الناتجة عن الأجهزة الكهربية مقسومة على المساحة.

Schedule :- وسوف نشرح هذا المفتاح في أخر هذا الباب لأنه مشترك في كل مفاتيح هذا الباب.

People - وهى تستخدم لحساب الحمل الحراري الناتج عن الناس الموجودين في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له.

وهى تنقسم إلى:-

Occupancy
Activity Level
Sensible
Latent
Schedule



Occupancy:- وهى عبارة عن عدد الناس الموجودين في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له.

ويوجد فيها اختيارين لإدخال عدد الناس وهما:-

أ- ***People***:- وهى مجموع الناس في المكان.

ب- ***People/Ft^2***:- وهى مجموع الناس مقسوم على المساحة.

Activity Level: - وهى عبارة عن نوعية نشاط الناس الموجودين في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له, وطبعا نوعية النشاط مهمة جدا في حساب الحمل الحراري وذلك لان الحرارة الناتجة عن شخص جالس تختلف عن الحرارة الناتجة عن شخص يلعب جيم.

ولاختيار نوعية النشاط عليك بالضغط على السهم الذي يوجد بجانب مفتاح Activity Level سوف تندرج منه قائمة بها أنواع نشاطات كثيرة نختار منها.

Sensible:- وهى كمية الحرارة المحسوسة الناتجة من الناس.

Latent:- وهى كمية الحرارة الكامنة الناتجة من الناس.

ملحوظة هامة جدا:-

طريقة إدخال الوات في هذا المفتاح تختلف عن ما قبلها حيث انه إذا اخترت أنت أل Activity Level من القائمة الموجودة فان البرنامج يكتب بنفسه أل Sensible & Latent Heat أما إذا اخترت أن تدخل الوات بنفسك فعليك باختيار User Defined من قائمة أل Activity Level فيتيح لك البرنامج أن تكتب الوات بنفسك.
والوات يكتب لكل شخص W/Person

Miscellaneous Loads:- وهى تستخدم لحساب الحمل الحراري الناتج عن وجود اى شئ آخر ينتج حرارة ولا يندرج تحت اى بند من البنود السابقة في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له.

مثلا:- ماسورة مياه ساخنة في المكان الذي نريد حساب الحمل الحراري له.

وهى تنقسم إلى:-

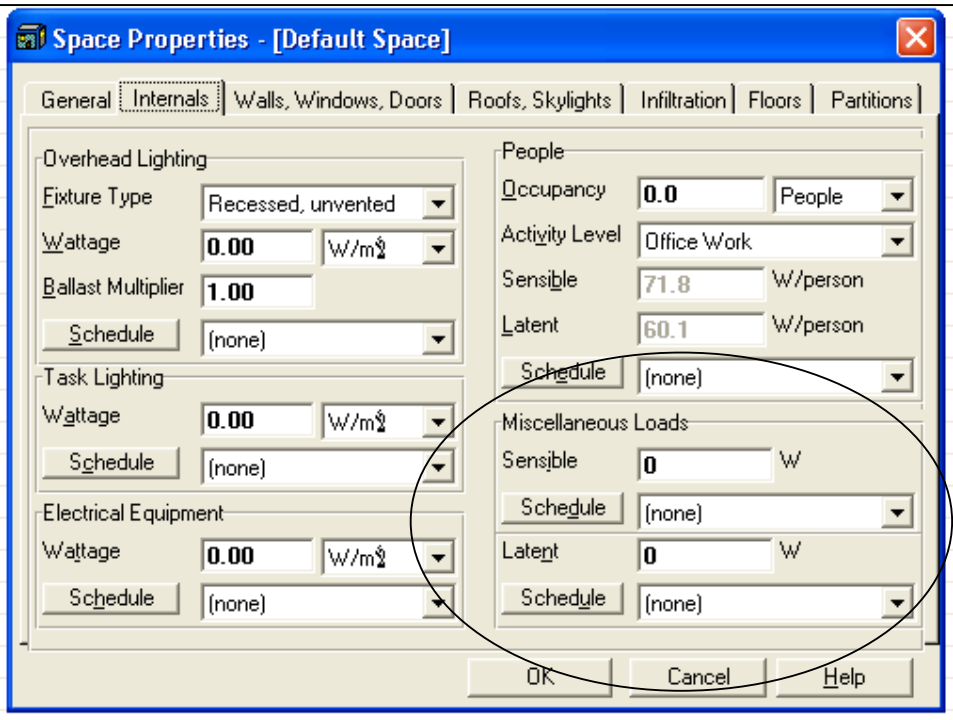
Sensible
Latent
Schedule

Sensible:- وهى كمية الحرارة المحسوسة.

Latent:- وهى كمية الحرارة الكامنة.

ملحوظة هامة جدا:-

طريقة إدخال الوات في هذا المفتاح هو أن تكتب بنفسك الوات في خانة أل Sensible إذا وجدت وخانة أل Latent إذا وجدت,
لأنه يمكن أن يوجد شئ ما يعطينا Sensible Heat ولا يعطينا Latent Heat والعكس , ويمكن أن يوجد شئ يعطينا أل Sensible & Latent Heat.

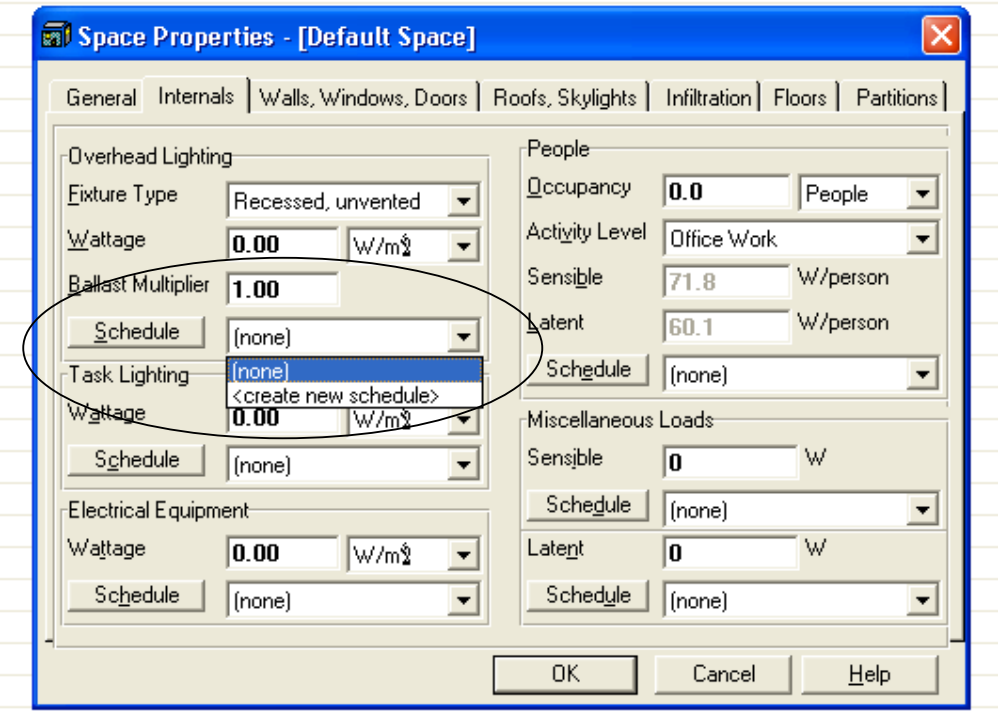


Schedule :- وتستخدم في تحديد الوقت الذي يوجد فيه هذا الحمل الحراري.

مـــثال

إذا كان المكان المراد حساب الحمل الحراري له هو مكتب فبالتالي يكون فيه أشخاص وإضاءة.... إلى أخره,
وهؤلاء الأشخاص لهم ساعات عمل محددة مثلا من الساعة 9 صباحا إلى الساعة 5 مساءا, فان أل Schedule هو الذي يحدد هذا الوقت وأيضا يحدد في اى وقت من السنة يوجد أشخاص وإضاءة أم لا وأيضا أيام الأجازات, وسوف نشرح بالصور طريقة استخدام أل Schedule .

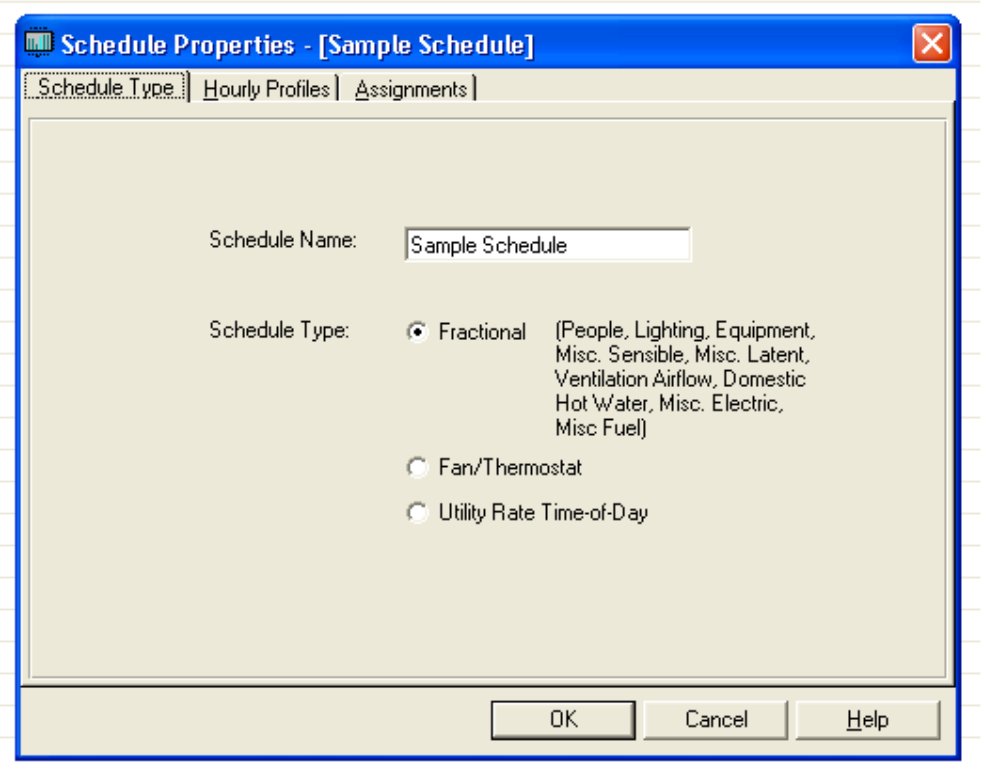
أولا :- لإدخال Schedule فانه يوجد بجانب مفتاح أل Schedule سهم عند الضغط عليه فسوف تندرج قائمة فيها None, Create New Schedule .



None: - وهى انه لا نريد استخدام Schedule وهذا يحدث في حالة عدم استخدام اى مفتاح من المفاتيح الموجودة في Internal, فمثلا إذا استخدمت مفتاح People فيجب أن استخدم أل Schedule.

ملحوظة هامة جدا

إذا استخدمت اى مفتاح مثل مفتاح أل People مثلا ولم تختار Schedule له فان البرنامج سوف يعطى Alarm ولا يستكمل شغله.



سوف نبدأ الآن في شرح كيفية عمل أل Schedule:-

كما نرى ينقسم أل Schedule إلى ثلاث مفاتيح و هم:-

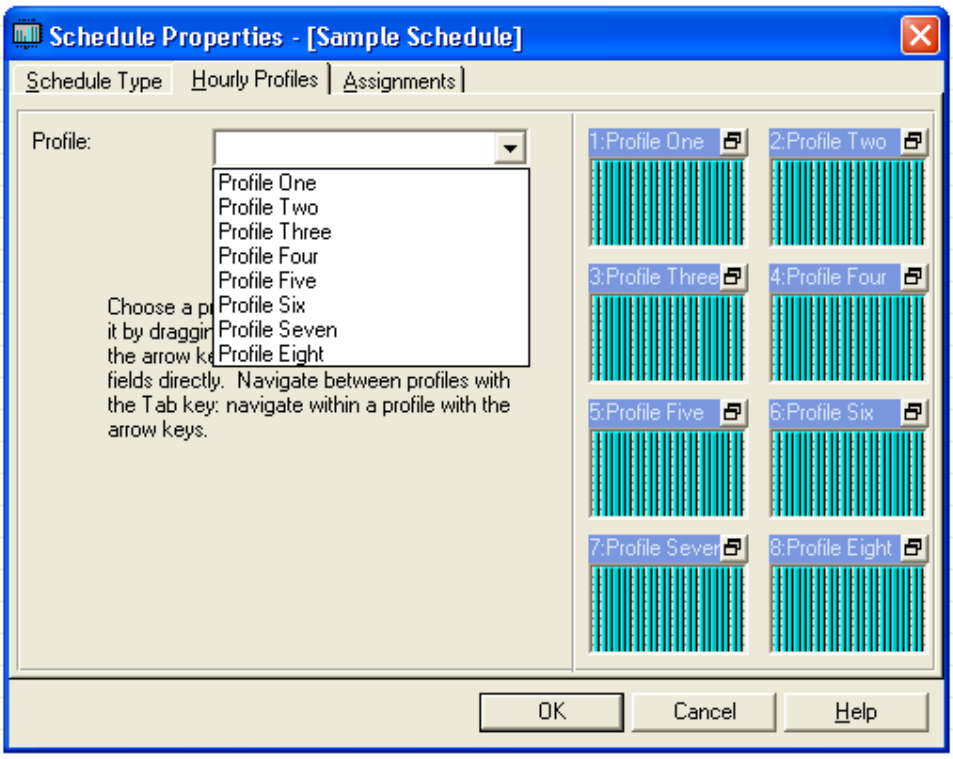
Schedule Type
Hourly Profiles
Assignments

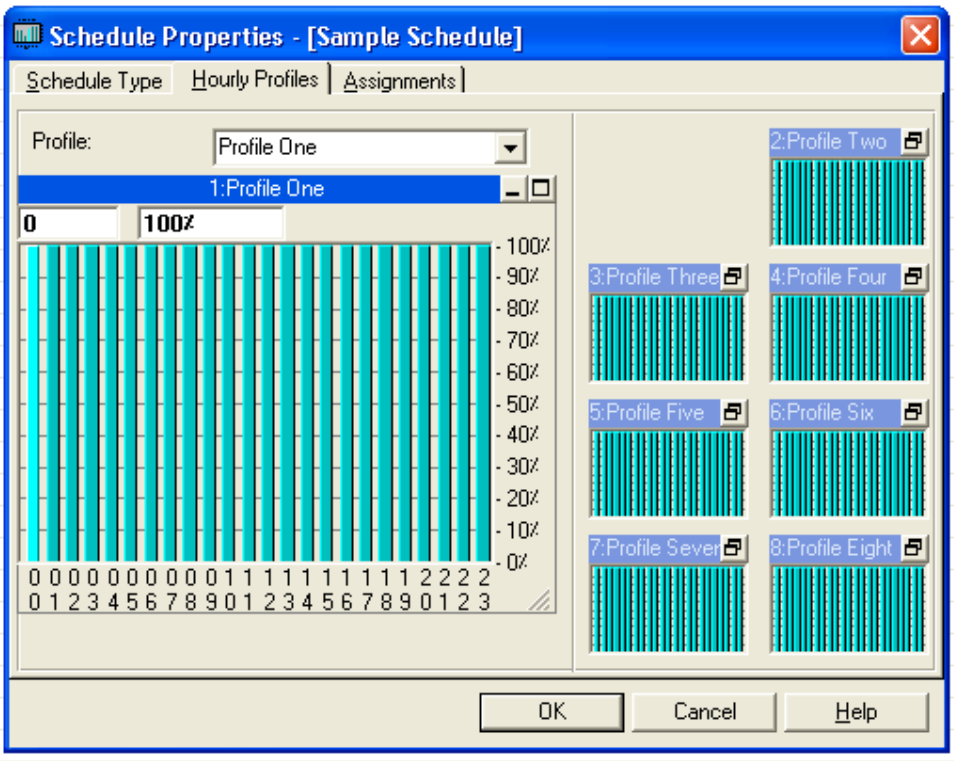
Schedule Type:- ويحتوى هذا المفتاح على:-

أ- *Schedule Name:-* وهو يحتوى على اسم أل Schedule.

ب- *Schedule Type:-* ويوجد 3 أنواع من أل Schedule وسوف نشرح أول نوع منهم الآن ألا وهو Fractional , وهو يستخدم في حالة استخدام اى مفتاح من مفاتيح أل Internal.

Hourly Profiles:-

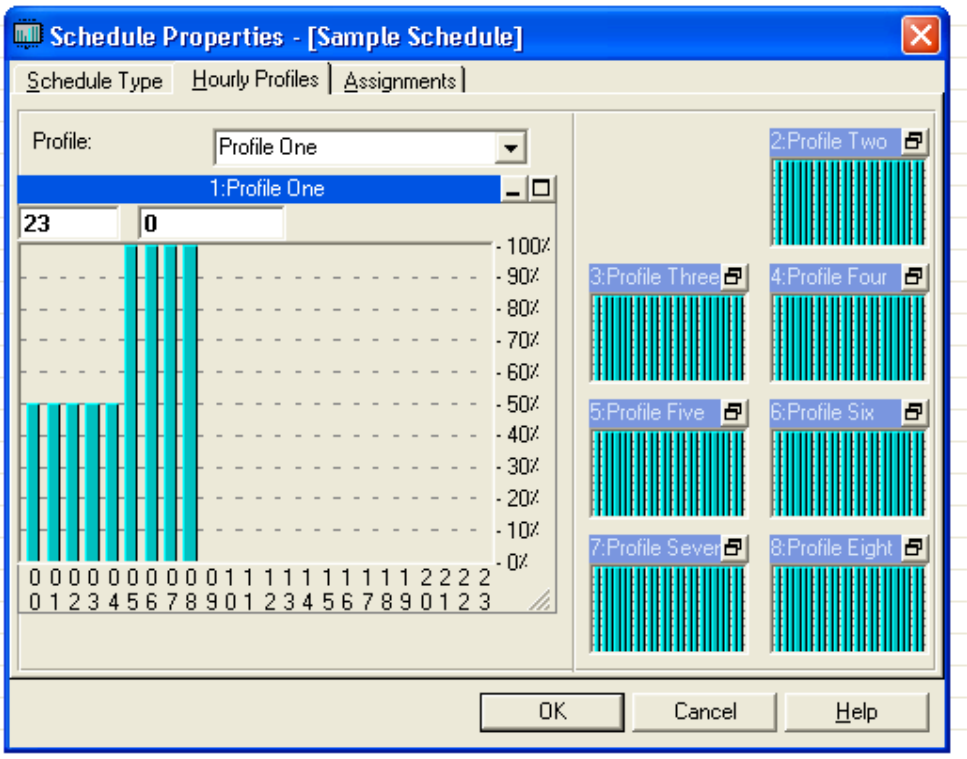




يحتوى هذا المفتاح على ثمان Profiles ولإدراج اى Profile منهم نضغط بزر الماوس الأيسر على علامة التكبير , أو اختيار أل Profile من القائمة المنسدلة ,
وفائدة هذا أل Profile هو تحديد النسبة المئوية لوجود الحمل الحراري في المكان لكل ساعة من ساعات اليوم.

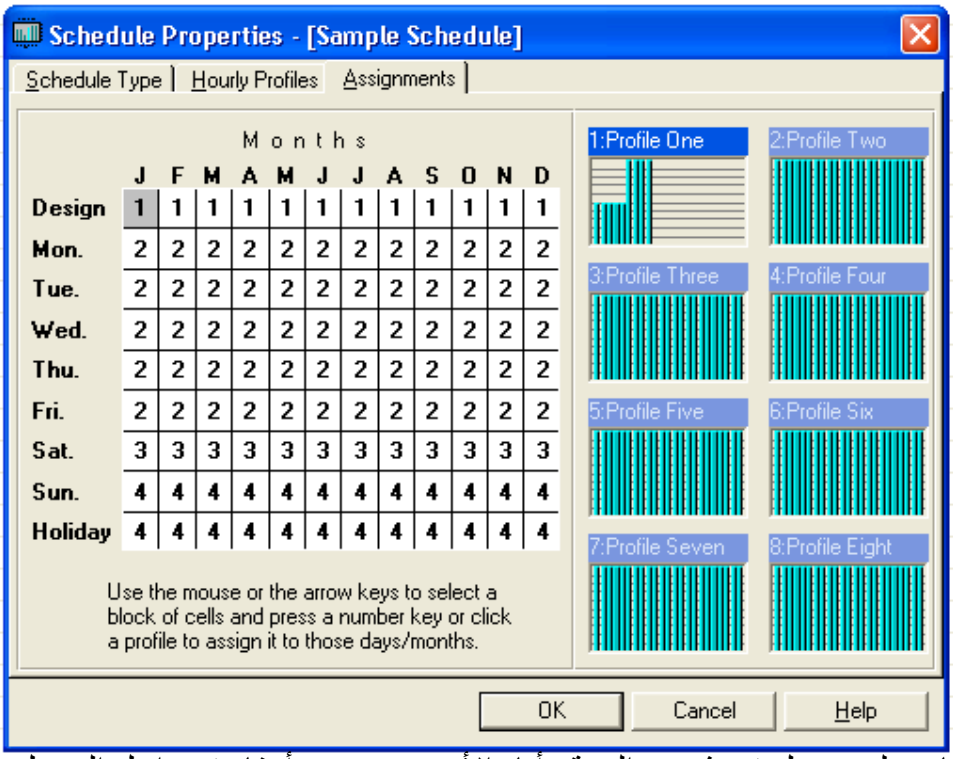
مـــثال

إذا كان لدى مكتب عدد ساعات عمله من الساعة 9 صباحا إلى الساعة 5 مساءا, وكان عدد الأشخاص الذين يعملون فيه 8 أفراد, وكان يحضر من الثمان الأفراد من الساعة 9 صباحا إلى الساعة 1 ظهرا 4 أفراد, لذلك يكون في أل Schedule من الساعة 9 صباحا إلى الساعة 1 ظهرا 50%, ومن الساعة 2 ظهرا إلى الساعة 5 مساءا جاء 4 أفراد آخرين فأصبح كل الأفراد في المكتب 8 أفراد, لذلك يكون في أل Schedule من الساعة 2 ظهرا إلى الساعة 5 مساءا 100%, ومن الساعة 6 مساءا الى ثانى يوم لا يوجد اى فرد لذلك يكون ال Schedule فى هذه الحالة 0% .



ملحوظة هامة جدا

الساعة 9 صباحا لا تقابل الساعة 9 هنا في أل Schedule لكن نبدأ أول ساعة في العمل هي أول ساعة هنا في أل Schedule.



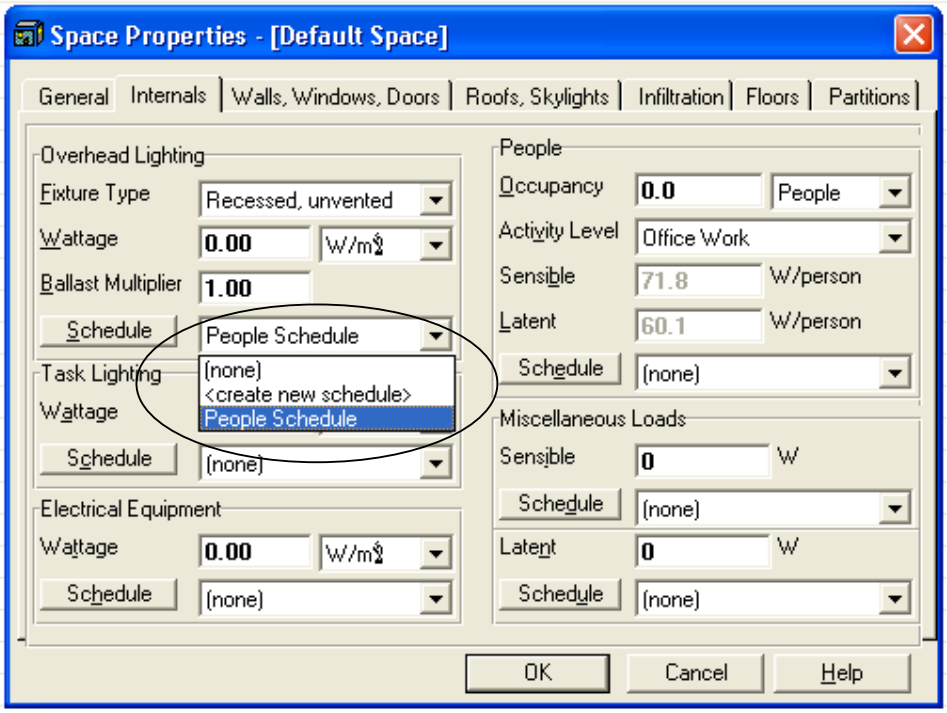
ويحتوى هذا المفتاح على جدول فيه شهور السنة وأيام الأسبوع ويوجد أرقام في داخل الجدول, هذه الأرقام هي أرقام أل Profile , هذا الجدول معناه أنني أريد استخدام أل Profile رقم كذا في اليوم كذا في الشهر كذا.

ملحوظة هامة جدا

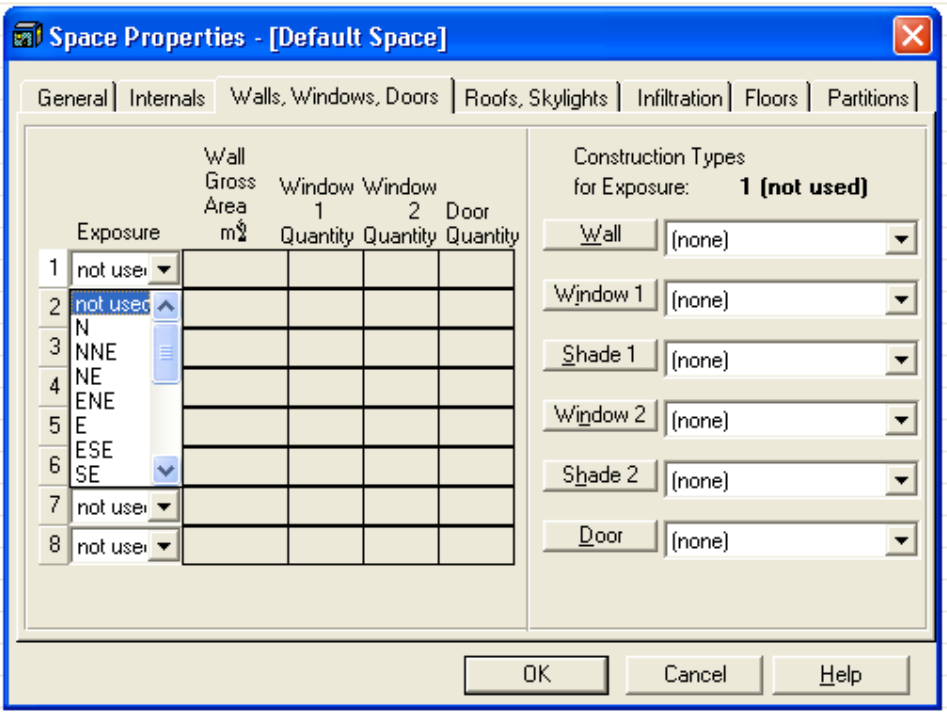
كنا عند اختيار Schedule كانت تظهر هذه الاختيارات

None , Create New Schedule

ولكن إذا كان يوجد Schedule فانه يضاف إلى هذه الاختيارات اسم أل Schedule الموجود, كما نرى في الشكل الاتى.



Walls, Windows, Doors



وتنقسم إلى:-

Exposure

Wall Gross Area

Window 1 Quantity

Window 2 Quantity

Door Quantity

Wall

Window 1

Shade 1

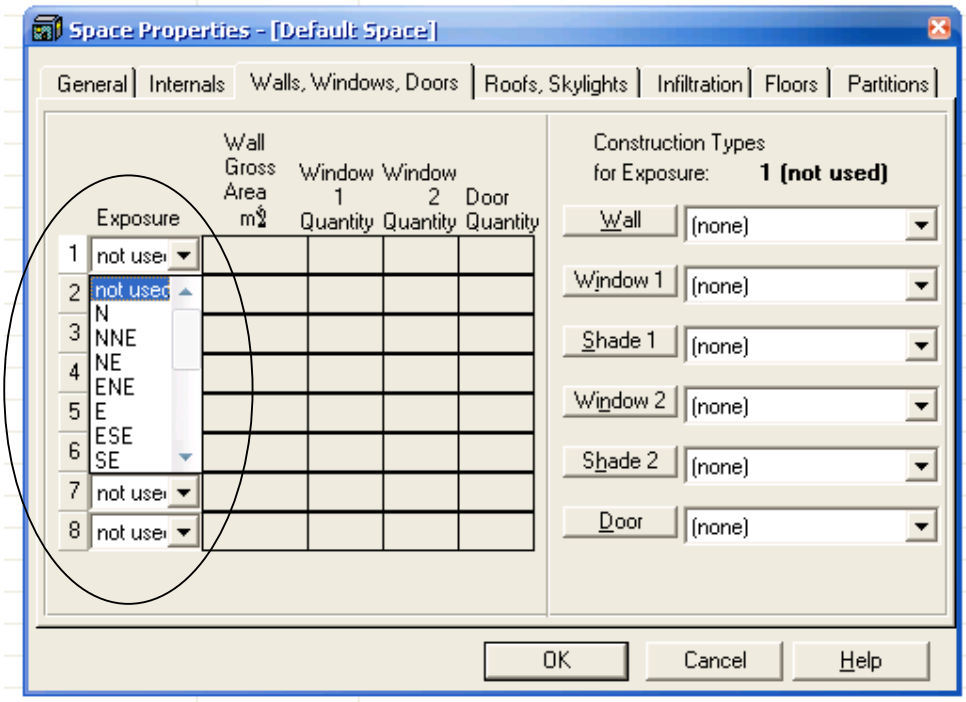
Window 2

Shade 2

Door

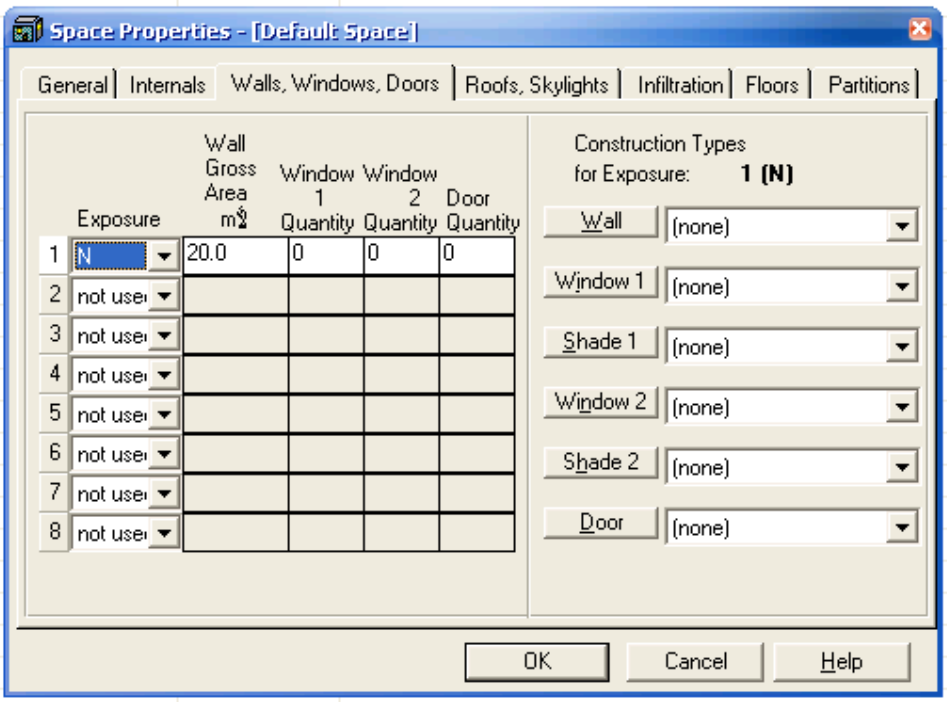
وعامة يستخدم هذا الاختيار فى حساب الحمل الحرارى الناتج عن الحوائط والشبابيك والابواب, وسوف نرى طريقة استخدام هذا الاختيار.

Exposure :- نحن نعلم ان اى حائط فى المبنى اما ان يكون داخليا اى غير موجه للشمس , اما ان يكون موجه للشمس, وتبعا لذلك فيكون اتجاه الحوائط المواجهة للشمس مختلفة تبعا لمقابلتها للجهات الاربعة (شمال , جنوب , شرق , غرب , او خليط بين هذه الجهات), وذلك مفيد لنا فى حساب الاحمال الحرارية, حيث الحمل الحرارى الناتج عن الحائط المواجه للشمال غير الحمل الحرارى الناتج عن الحائط المواجه للجنوب.



ولاختيار ال Exposure يتم النقر على السهم تحت كلمة Exposure فتندرج منها قائمة بها كل الجهات تيم النقر على الجهة التى نريدها, ام اذا لم نريد اختيار اى جهة فنختار كلمة Not Used من القائمة.

Wall Gross Area :- وهى مساحة الحائط التى نريد حساب الحمل الحرارى الناتج عنها.



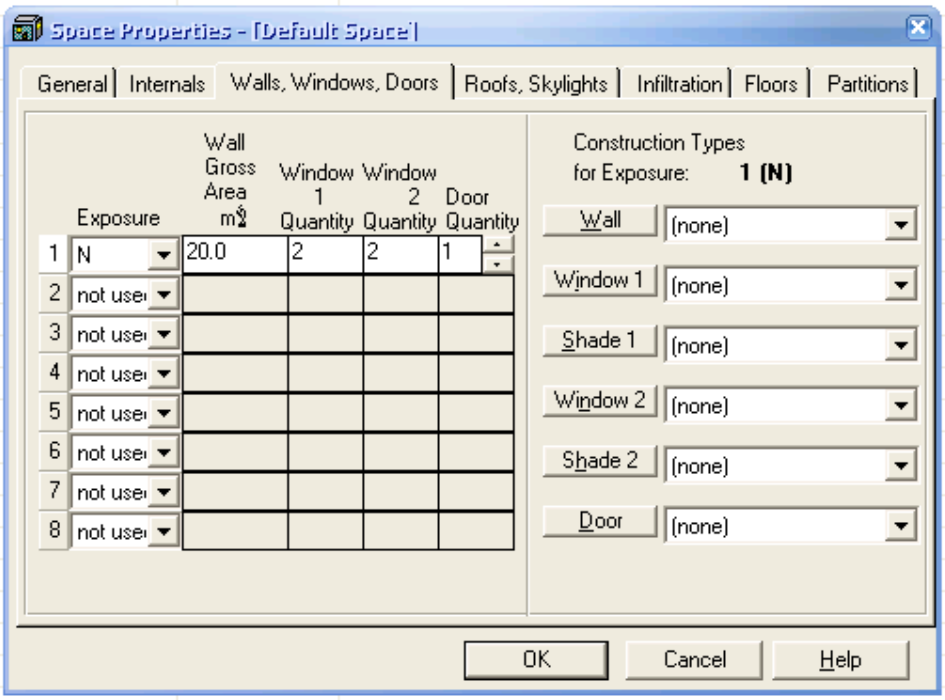
Window Quantity 1 :- هى عدد الشبابيك فى الحائط التى نريد حساب الحمل الحرارى الناتج عنها.
Window Quantity 2 :- هى عدد الشبابيك فى الحائط التى نريد حساب الحمل الحرارى الناتج عنها.

ولكن ما الفرق بين

Window Quantity 1 & Window Quantity 2 ؟

الفرق هو انه اذا وجد فى الحائط الواحد شباكين لهما مساحتان مختلفتان فيجب وضع عدد الشبابيك التى لها المساحة الاولى وعدد الشبابيك التى لها المساحة الثانية.

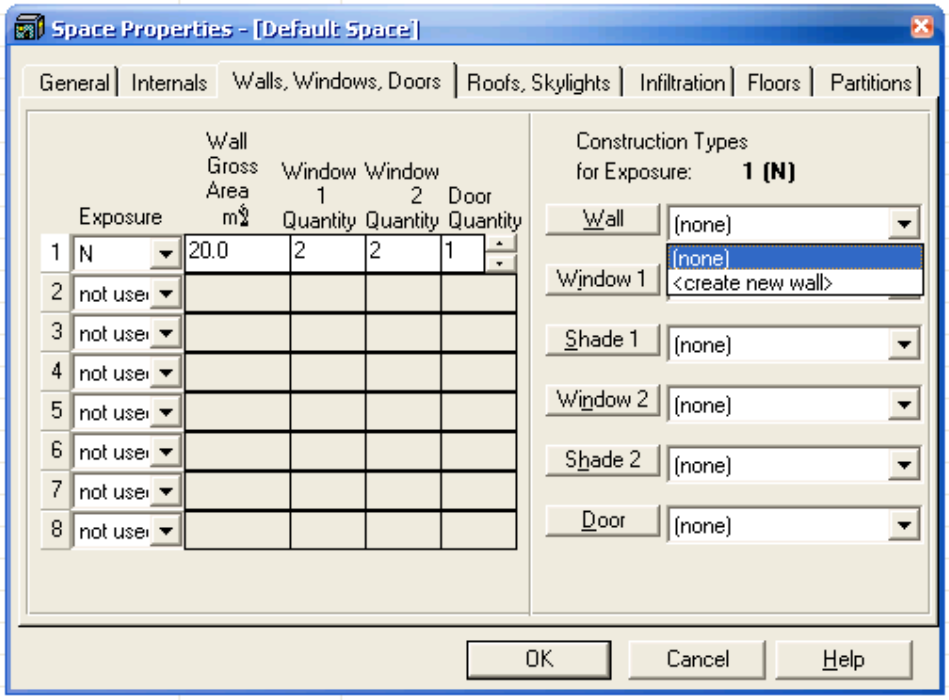
Door Quantity:- هى عدد الابواب الموجودة فى الحائط التى نريد حساب الحمل الحرارى الناتج عنها.



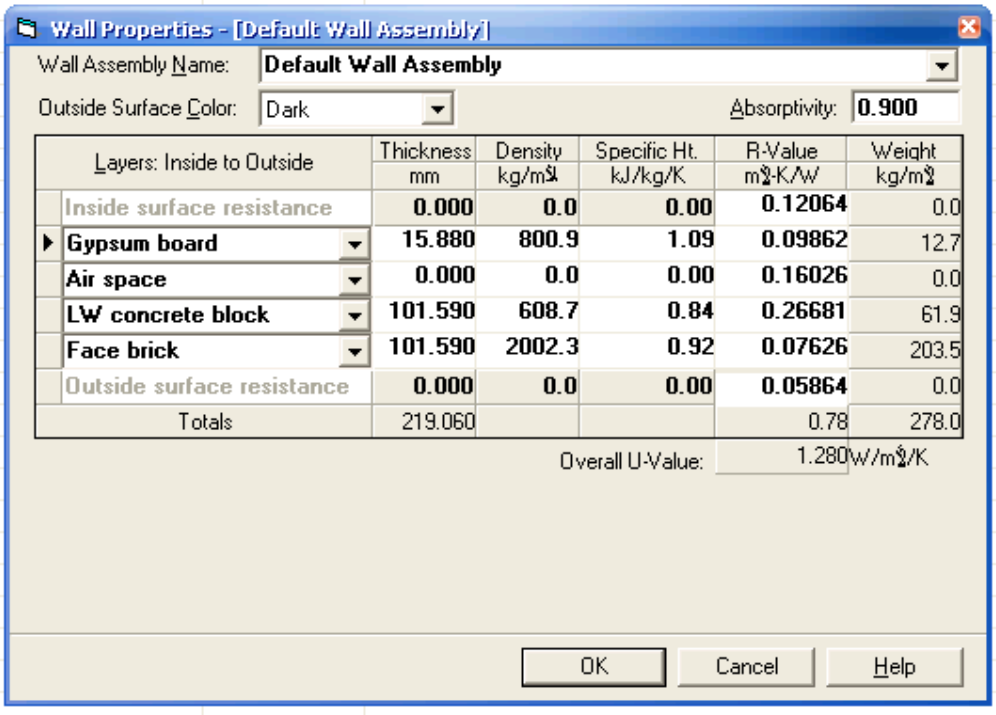
السؤال الان :-
نحن كتبنا مساحة الحائط وعدد الشبابيك والابواب
ولكن اين هى مساحة الشبابيك والابواب؟

اجابة هذا السؤال موجودة فى المفتاح Window 1 & Window 2 & Door .
وسوف ندرس المفتاح Window 1 & Window 2 & Door بعدما ندرس المفتاح Wall .

Wall :- من هذا المفتاح نحدد مكونات الحائط وبالتالى معامل انتقال الحرارة فيها .
وعندما نضغط السهم الذى بجانب مربع Wall سوف نجد None , Create New Wall وعند انشاء Wall جديد سوف يضاف اسمه للكلمتان السابقتان .



لانشاء Wall جديد , اما ان نضغط كلمة Create New Wall اما ان نضغط على كلمة Wall نفسها,
وعندما نريد انشاء Wall جديد سوف نرى الاتى:-



يوجد فى الصورة السابقة العديد من المصطلحات , لا نريد منها سوى الاتى:-

Wall Assembly Name:- يجب تسمية مكونات الحائط حتى اذا قابلنا حائط اخر له مكونات اخرى نسميه اسما اخر .

> ***ملحوظة هامة جدا***
>
> اذا ضغطت على السهم بجانب Wall Assembly Name سوف تندرج قائمة بها اسماء, هذه الاسماء مخزن فيها مكونات لحوائط معينة.
>
> اما اذا كان لديك مكونات اخرى للحوائط فسوف نتعلم بعد قليل كيف ندخل نحن مكونات الحوائط.

Outside Surface Color:- وهو لون درجة لون الحائط الخارجى وهذا يفيدنا حيث:-

Dark: - امتصاص اكثر للحرارة.

Medium: - امتصاص اقل للحرارة.

Light: - امتصاص اقل بكثير للحرارة.

Absorptivity:- وهى نسبة امتصاص الحائط للحرارة, وتكتب تلقائيا عند اختيار Outside Surface Color حيث اذا كانت:-

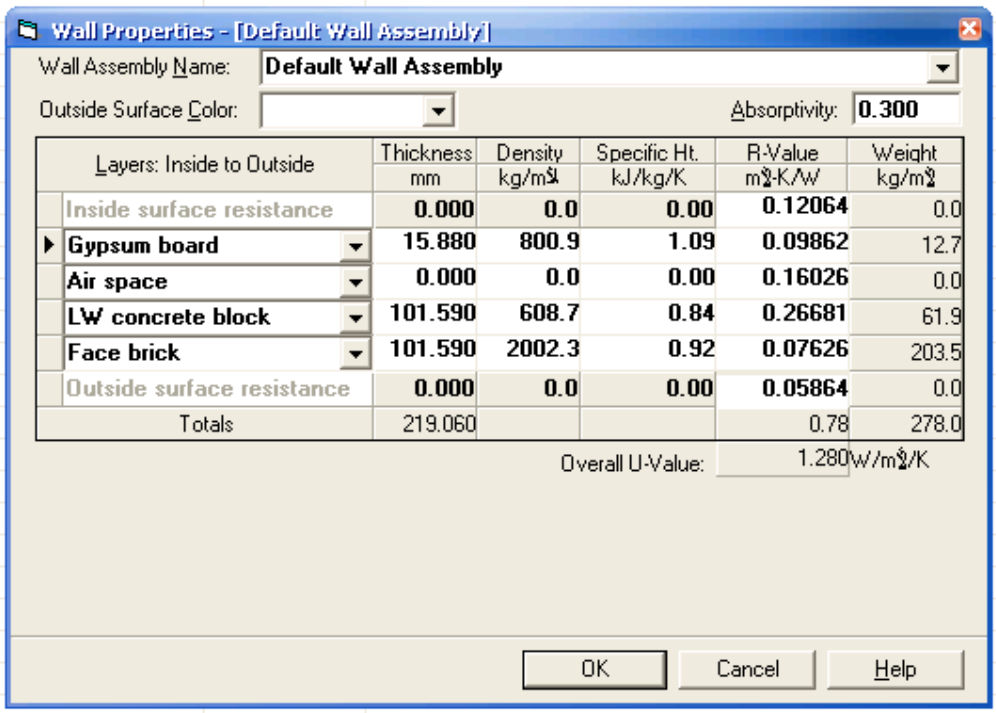
Dark: - تكون 0.9

Medium: - تكون 0.675

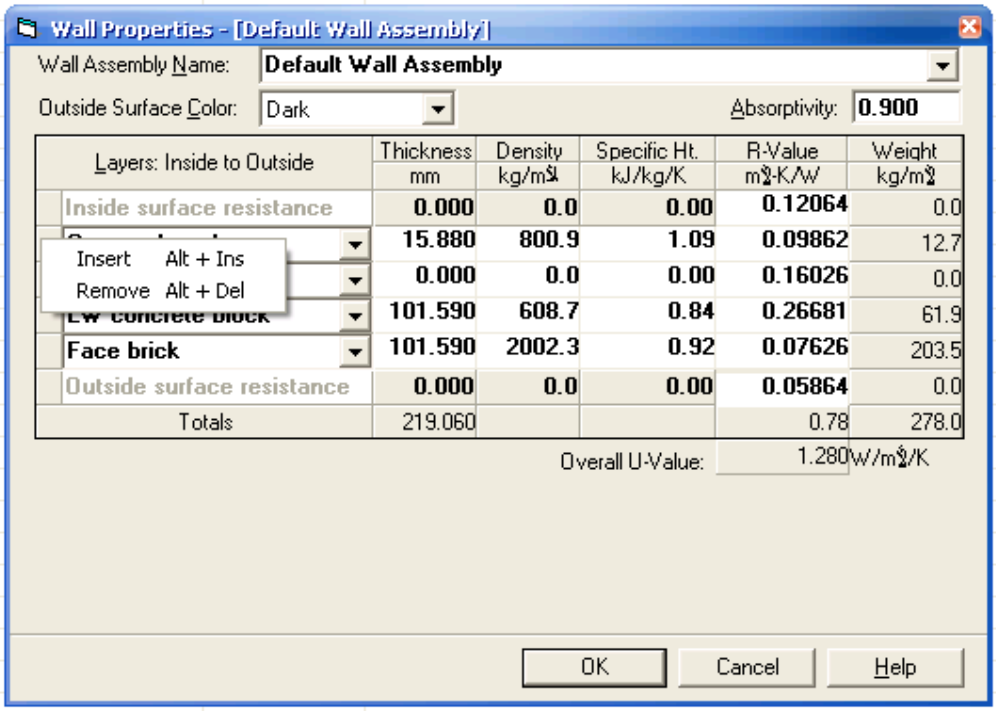
Light: - تكون 0.45

اما اذا كان لديك نسبة امتصاص اخر فيمكنك كتابته فى هذه الحالة يختفى اختيار Outside Surface Color

وهذا يتضح من الصورة الاتية .



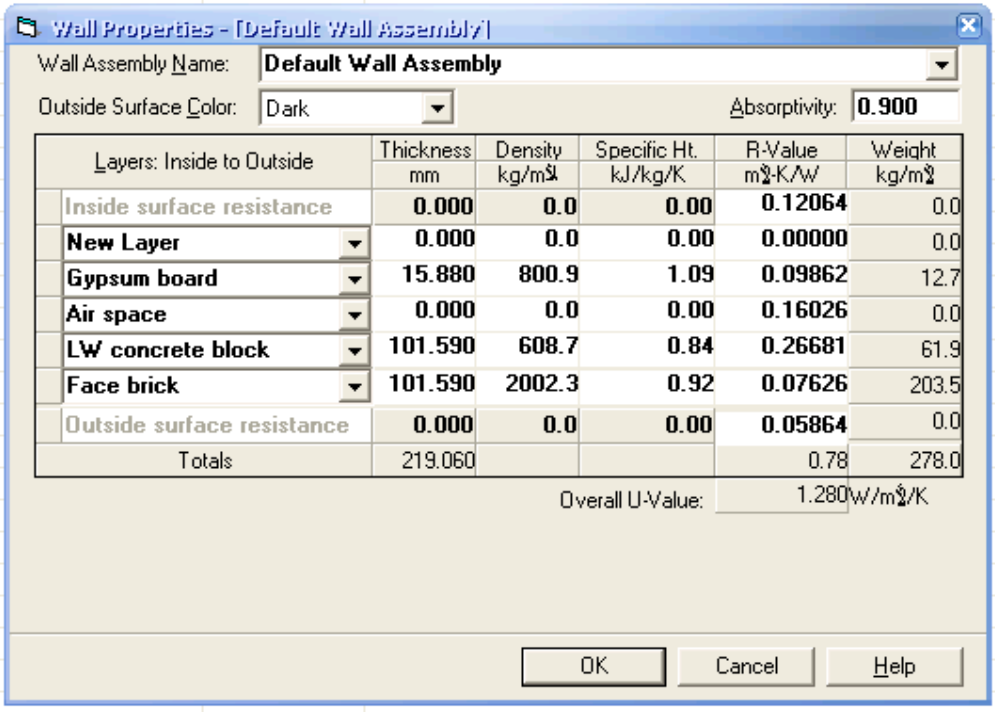
ماذا لو كان لديك مكونات للحائط , فى هذه الحالة سوف ندخل بأنفسنا هذه المكونات بخصائص كل مكون.



يوجد فى هذه الصورة جدول , وفى الجزء اليسار من الجدول يوجد مكونات الحائط , حيث اذا ضغطنا على السهم الذى يوجد بجانب هذه المكونات سوف تندرج قائمة بها باقى المكونات المخزنة فى البرنامج , وعند اختيار مكون معين نلاحظ تغير القيم التى فى باقى الجدول , والقيم التى تهمنا هى (Specific Heat, R-Value, Thickness) ,

اما اذا كنا نريد ادخال مكون معين للحائط فعند الضغط كليك يمين يسار المكون سوف تندرج منه اختياران , اما Insert او Remove .

Insert: - وهى لادخال مكون جديد للحائط.



New Layer:. - نكتب فيها اسم مكون الحائط.
Thickness: - نكتب فيها سمك مكون الحائط.
Specific Heat:. - كمية الطاقة اللازمة لارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة مئوية لكتلة واحد كيلو جرام.
R-Value:- نكتب فيها قيمة مقاومة هذا المكون لانتقال الحرارة.

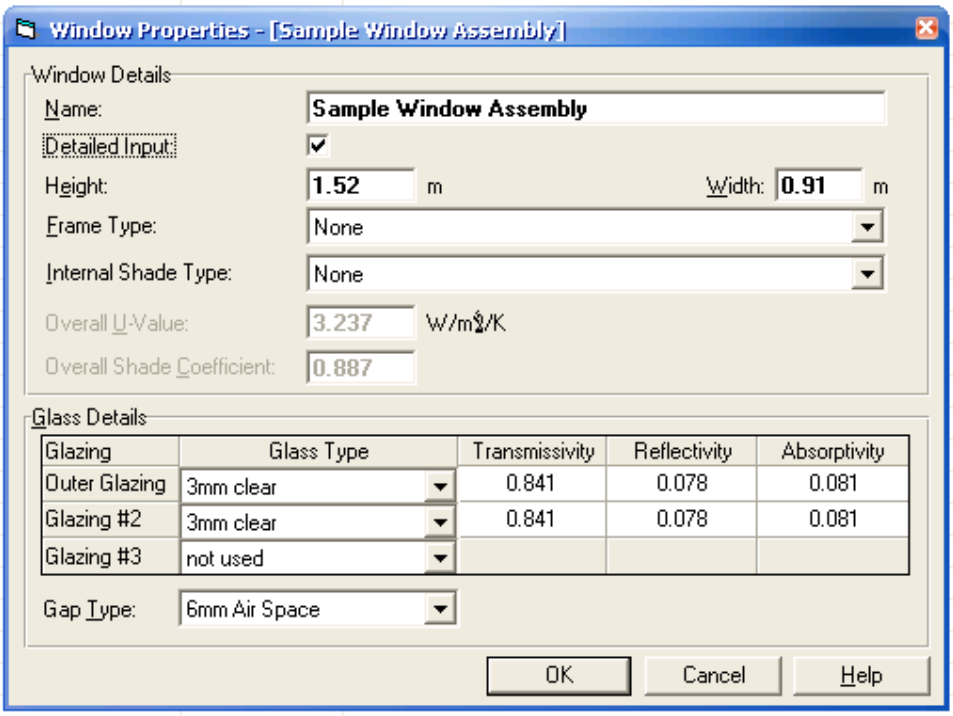
Remove:.- وهى لكى احزف مكون سواء جديد او قديم للحائط.

وأهم قيمة تهمنا فى هذا الجدول هى
Overall U Value
حيث هذه القيمة هى قيمة معامل انتقال الحرارة
عبر الحائط كله .

وعند الانتهاء من ادخال كل البيانات نضغط مفتاح OK .

وكل مرة نختار فيها Exposure معين وندخل مساحة هذا الحائط وتكون مكوناته نفس مكونات الحائط السابق فعلينا ان نختار من قائمة Wall اسم المكون السابق, فيحس البرنامج الحمل الحرارى الناتج عن هذا الحائط طبقا لمكوناته .

Window

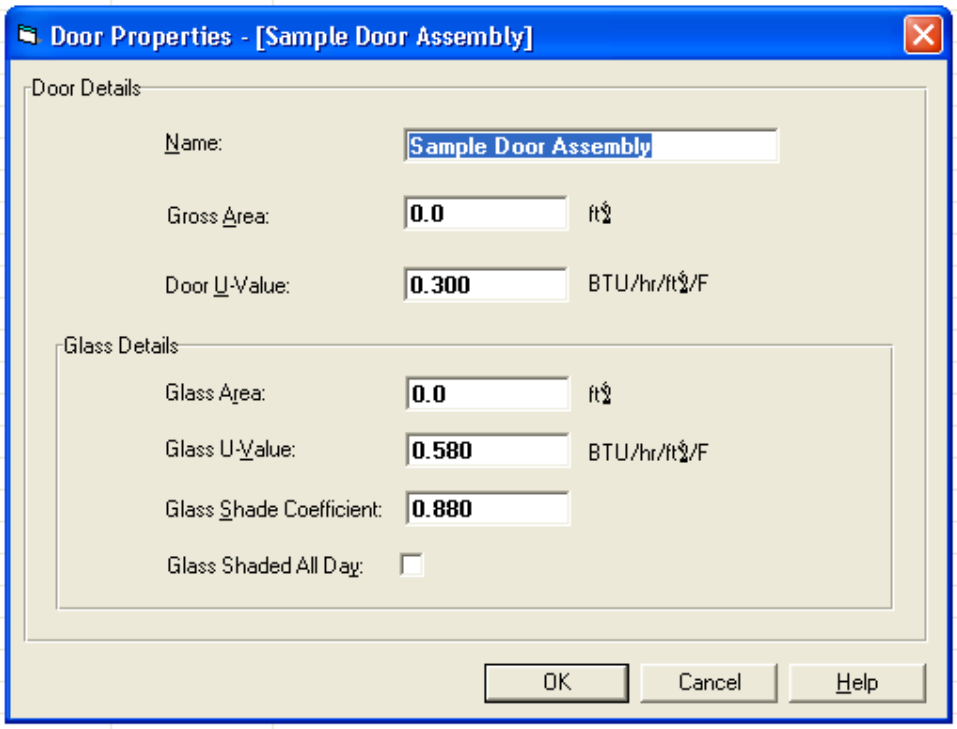


Window:- من هذا المفتاح نحدد خصائص ومساحة الشبابيك .
وتتكون من Window Details, Glass Details

Window Details: - وتحتوى على:-
Name: - ونكتب فيها اسم الشباك المراد حساب خصائصه ومساحته.
Detailed Input: - عند تنشيط هذا الاختيار فان البرنامج يطلب منا تحديد خصائص الشباك ومن هذه الخصائص يتم حساب معامل انتقال الحرارة. , اما اذا لم يتم تنشيط هذا الاختيار فان البرنامج يطلب تحديد معامل انتقال الحرارة مباشرة.
Height: - وهو ارتفاع الشباك, اما بالمتر او بالقدم, على حسب اختيارى للوحدة المستخدمة فى البرنامج.
Width: - وهو عرض الشباك, اما بالمتر او بالقدم, على حسب اختيارى للوحدة المستخدمة فى البرنامج.
Frame Type: - وهو نوع اطار الشباك, وهذا الاختيار لا يكون نشط الا اذا تم اختيار Detailed Input.
Internal Shade Type: - وهو نوع الظل الموجود من داخل الشباك ناحية الحجرة, وعند اختيار هذا المفتاح سيحسب البرنامج معامل انتقال الحرارة مع الاخذ فى الاعتبار هذا الظل لانه يقلل من انتقال الحرارة, وهذا الاختيار لا يكون نشط الا اذا تم اختيار Detailed Input.
Overall U Value: - وهو معامل انتقال الحرارة عبر الشباك, وهذا الاختيار يكون نشط عند عدم اختيار Detailed Input.
Overall Shade Coefficient: - وهو معامل الظل, حيث انها كلما زادت كلما زاد الحمل الحرارى من الزجاج وكلما قلت كلما قل الحمل الحرارى من الزجاج, وهذا الاختيار يكون نشط عند عدم اختيار Detailed Input.

Glass Details: - وتحتوى على:-
Glazing: - وهى نوع سطح الزجاج الخارجى, ويوجد منها 3 اختيارات وهى Outer Glazing, Glazing #2, Glazing #3.
وكل نوع يوجد امامه glass type وهو نوع الزجاج المستخدم , وعند اختيار نوع الزجاج فسوف يكتب البرنامج بنفسه القيم التالية :-
Transmissivity: - وهى نفاذية الزجاج.
Reflectivity: - وهى انعكاسية الزجاج.
Absorpivity: - وهى امتصاص الزجاج.
Gap Type: - وهى نوع الفجوة التى بين الاسطح اذا كان يوجد هناك اكثر من glazing.

Door



***Door*:-** من هذا المفتاح نحدد خصائص ومساحة الابواب .
وتتكون من Door Details, Glass Details

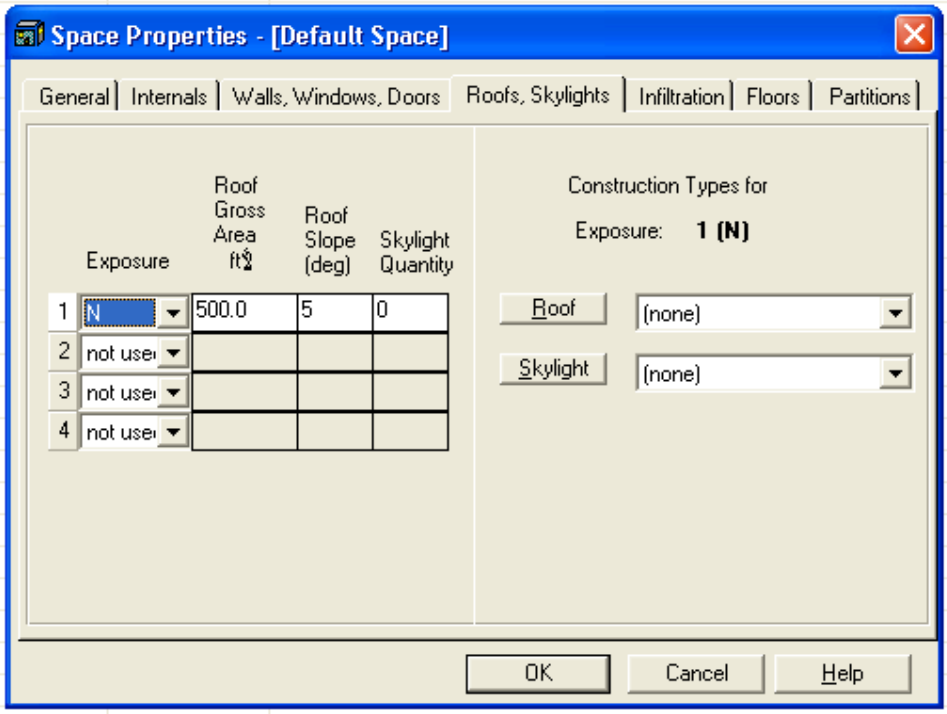
Door Details: - وتحتوى على:-
Name: - وهى اسم الباب حيث يتم تسمية الابواب مثل الشبابيك تماما حتى يتم التمييز بين الباب والاخر.
Gross Area: - وهى مساحة الباب بما فيه من مكونات مثل الزجاج.
Door U-Value: - وهى معامل انتقال الحرارة عن طريق الباب.

Glass Details: - وتحتوى على:-
Glass Area: - وهى مساحة الزجاج الموجود فى الباب اذا كان يوجد به زجاج.

> ***ويجب هنا ان نلاحظ ان :-***
> ***مساحة الباب تكتب كاملة ومساحة الزجاج تكتب ايضا والبرنامج سوف يطرح المساحاتان من بعضهما ليحسب مساحة الخشب الموجود فى الباب .***

Glass U-Value: - وهى معامل انتقال الحرارة للزجاج الموجود فى الباب.
Glass Shade Coefficient: - وهو معامل الظل, حيث انها كلما زادت كلما زاد الحمل الحرارى من الزجاج وكلما قلت كلما قل الحمل الحرارى من الزجاج.
Glass Shaded all day: وهو هل الزجاج امامه مبنى اخر يحجب عنه الشمس دائما ام لا.

Roof & Skylight



وتنقسم إلى:-

Exposure

Roof Gross Area

Roof Slope

Skylight Quantity

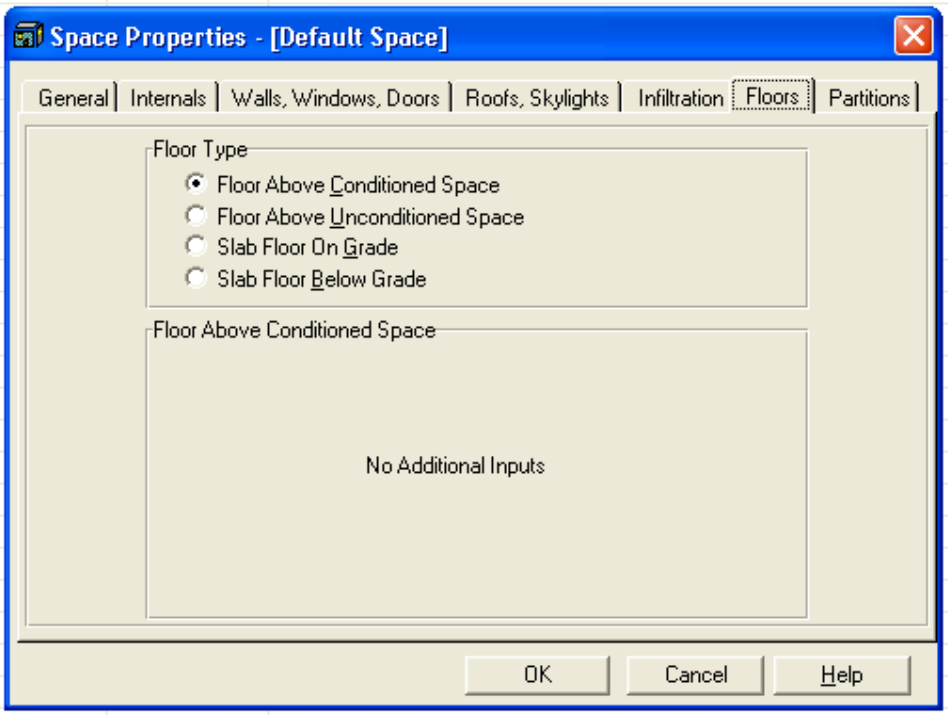
Roof

Skylight

وعامة يستخدم هذا الاختيار
فى حساب الحمل الحرارى الناتج
عن الاسطح والكوة الزجاجية
الموجودة فى المبنى , وسوف نرى
طريقة استخدام هذا الاختيار.

Exposure - وهو إلى اى من الاتجاهات يكون السطح.
Roof Gross Area - وهى مساحة السطح.
Roof Slope - وهى درجة ميل السطح (حيث انه يوجد فى اختيارات الاتجاهات H وهذا يعنى ان السطح افقى, اما اذا كان السطح له اتجاه اخر فيجب ان يكون هذا الاتجاه الاخر بزاوية حيث لم يستطع ان يكون السطح ناحية اتجاه الجنوب تماما ولكن المنطقى ان يكون متجه الى الجنوب بزاوية).
Skylight Quantity - وهى عدد الكوة الزجاجية الموجودة فى السطح.
Roof - وهى مثلما شرحت تماما من قبل فى ال Wall.
Skylight - وهى مثلما شرحت تماما من قبل فى ال Window.

Floors



وتنقسم إلى:-

Floor Above Conditioned Space

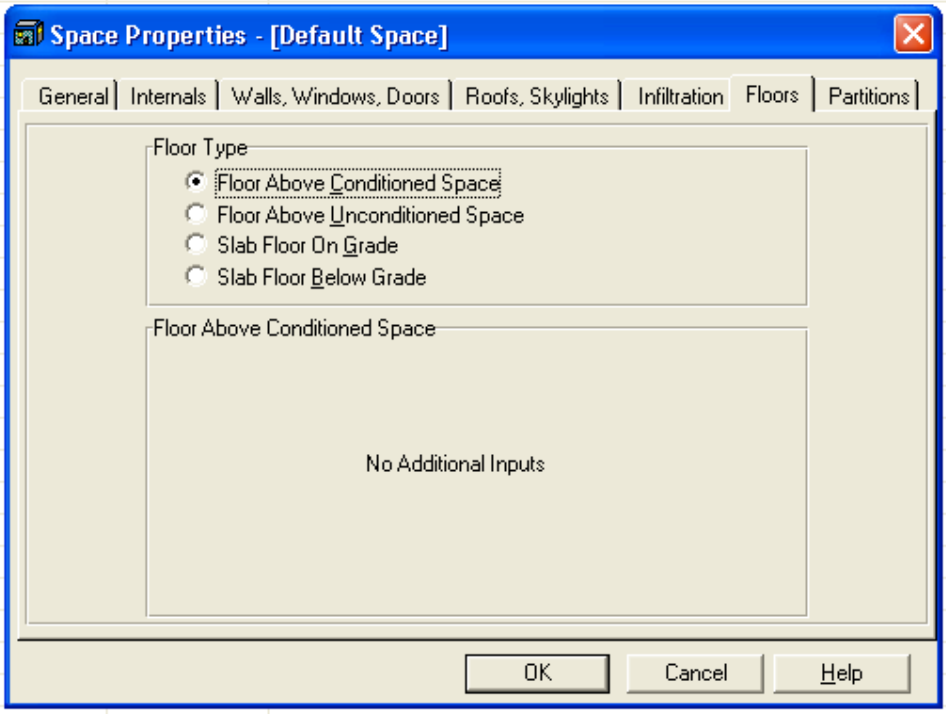
Floor Above Unconditioned Space

Slab Floor On Grade

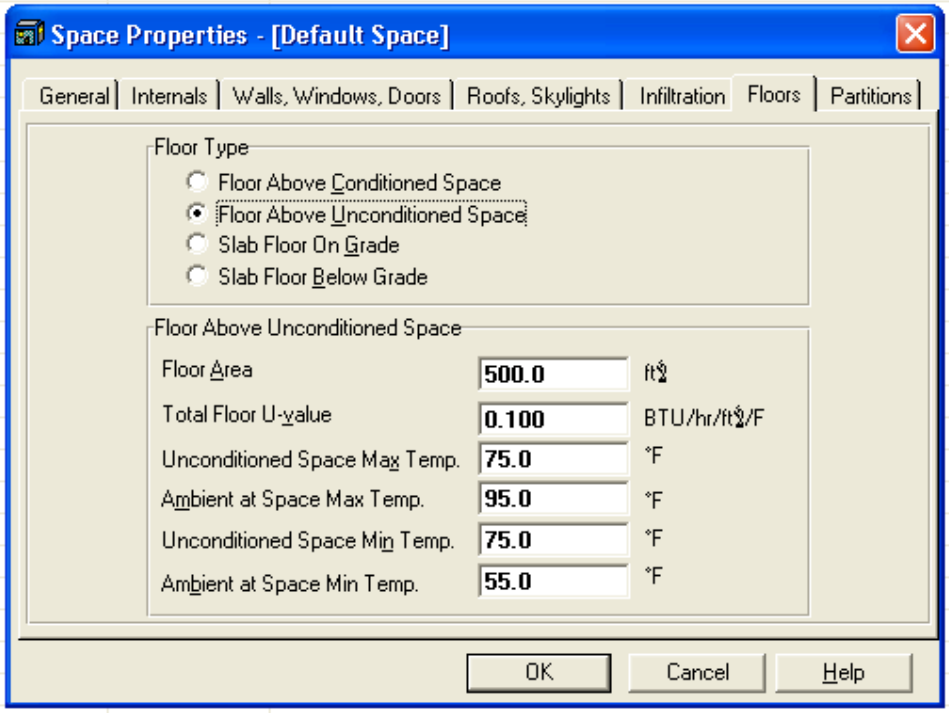
Slab Floor Below Grade

وعامة يستخدم هذا الاختيار فى حساب الحمل الحرارى الناتج عن الارضيات, وسوف نرى طريقة استخدام هذا الاختيار.

Floor Above Conditioned Space: - وهذا الاختيار يستخدم عندما يكون المكان الذي نحسب له الحمل الحرارى موجود فوق مكان اخر مكيف ففى هذه الحالة لا يوجد انتقال حرارى عن طريق الارضية.



Floor Above Unconditioned Space :- وهذا الاختيار يستخدم عندما يكون المكان الذي نحسب له الحمل الحرارى موجود فوق مكان اخر غير مكيف ففى هذه الحالة يوجد انتقال حرارى عن طريق الارضية.



ويحتوى على:-

Floor Area: - وهى مساحة الارضية.

Total Floor U-Value: - وهى معامل انتقال الحرارة للارضية.

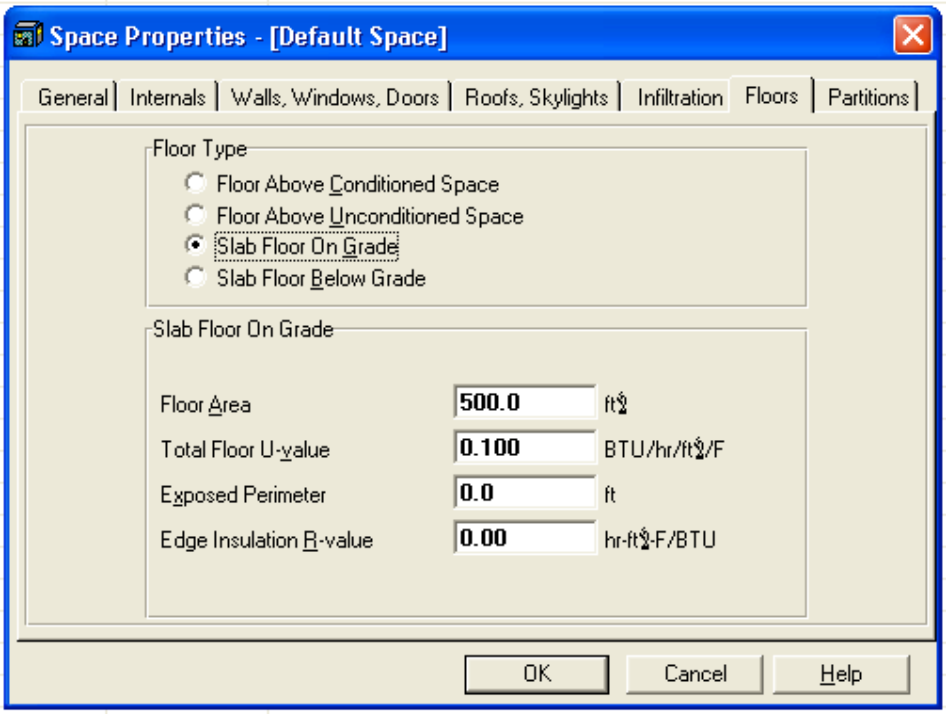
Unconditioned Space Max Temp: - وهى أقصى درجة حرارة للمكان الغير مكيف وذلك في فصل الصيف.

Ambient at Space Max Temp:- وهى درجة الحرارة للجو المحيط بالمكان الغير مكيف وذلك في فصل الصيف.

Unconditioned Space Min Temp: - وهى أقصى درجة حرارة للمكان الغير مكيف وذلك في فصل الشتاء.

Ambient at Space Max Temp:- وهى درجة الحرارة للجو المحيط بالمكان الغير مكيف وذلك في فصل الشتاء.

Slab Floor On Grade: - وهذا الاختيار يستخدم عندما يكون المكان الذي نحسب له الحمل الحراري هو الدور الارضى للمبنى حيث انه لا يوجد انتقال حراري عن طريق الأرض ولكن يوجد انتقال حراري عن طريق حدود المبنى الملامسة للأرض.



ويحتوى على:-

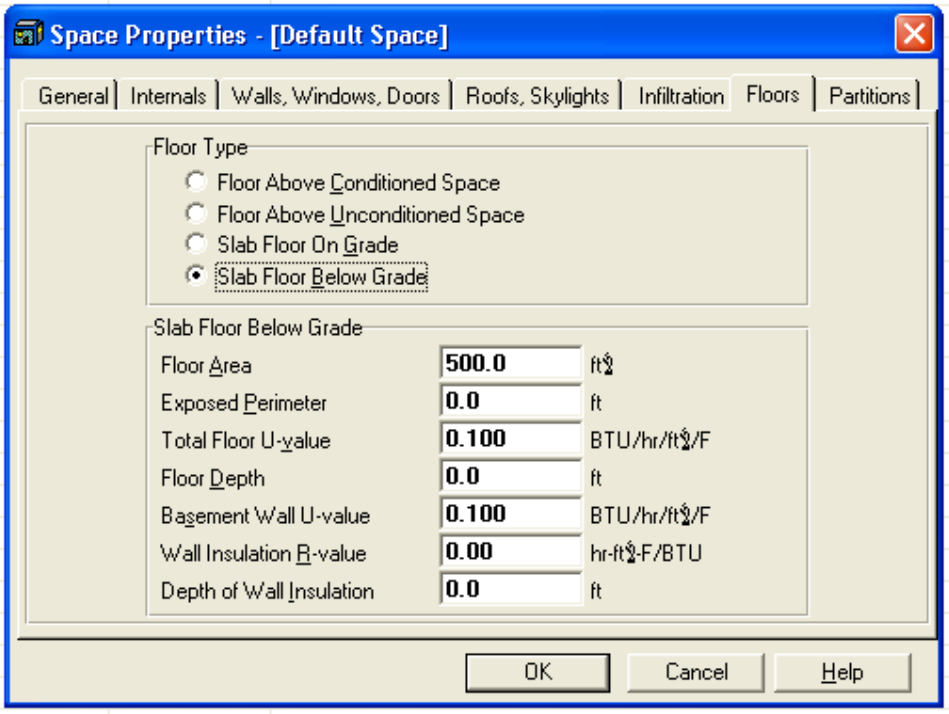
Floor Area: - وهى مساحة الأرضية.

Total Floor U-Value: - وهى معامل انتقال الحرارة للأرضية.

Exposed Perimeter: - وهى طول الأضلاع المحيطة بالدور الملامسة للأرض.

Edge Insulation R-Value:- وهى المقاومة الحرارية للعزل الموجود على هذه الأضلاع.

Slab Floor Below Grade - وهذا الاختيار يستخدم عندما يكون المكان الذي نحسب له الحمل الحراري موجود تحت الدور الارضى للمبنى.



ويحتوى على:-

Floor Area: - وهى مساحة الأرضية.

Exposed Perimeter: - وهى طول الأضلاع المحيطة بالدور الملامسة للأرض.

Total Floor U-Value: - وهى معامل انتقال الحرارة للأرضية.

Floor Depth - وهى ارتفاع الدور.

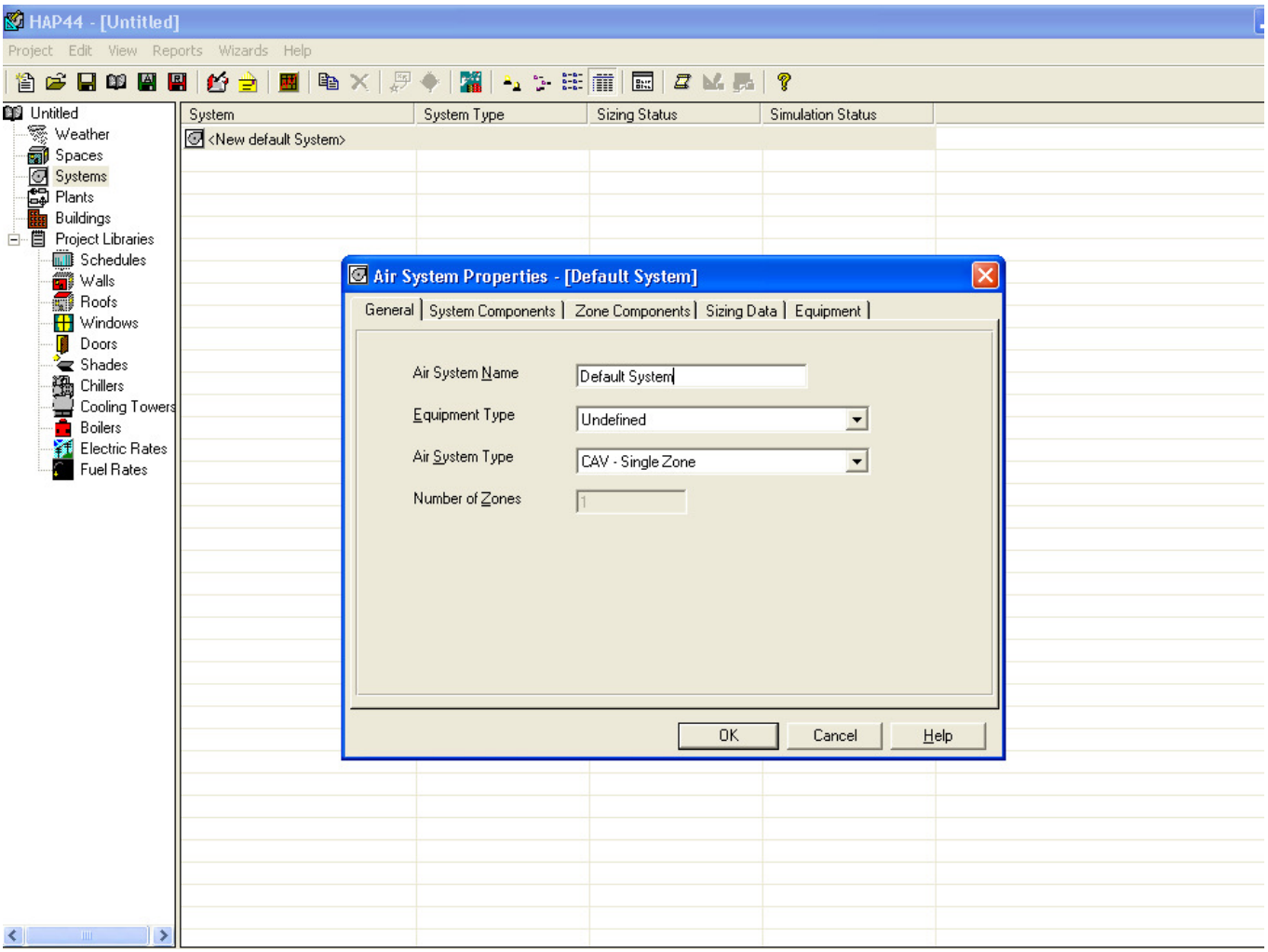
Basement Wall U-Value - وهى معامل انتقال الحرارة لحوائط البدروم.

Wall Insulation R-Value :- وهى المقاومة الحرارية لحوائط المكان المراد حساب الحمل الحرارى له.

Depth of Wall Insulation :- وهى سمك عزل الحوائط.

ثالثا :- System

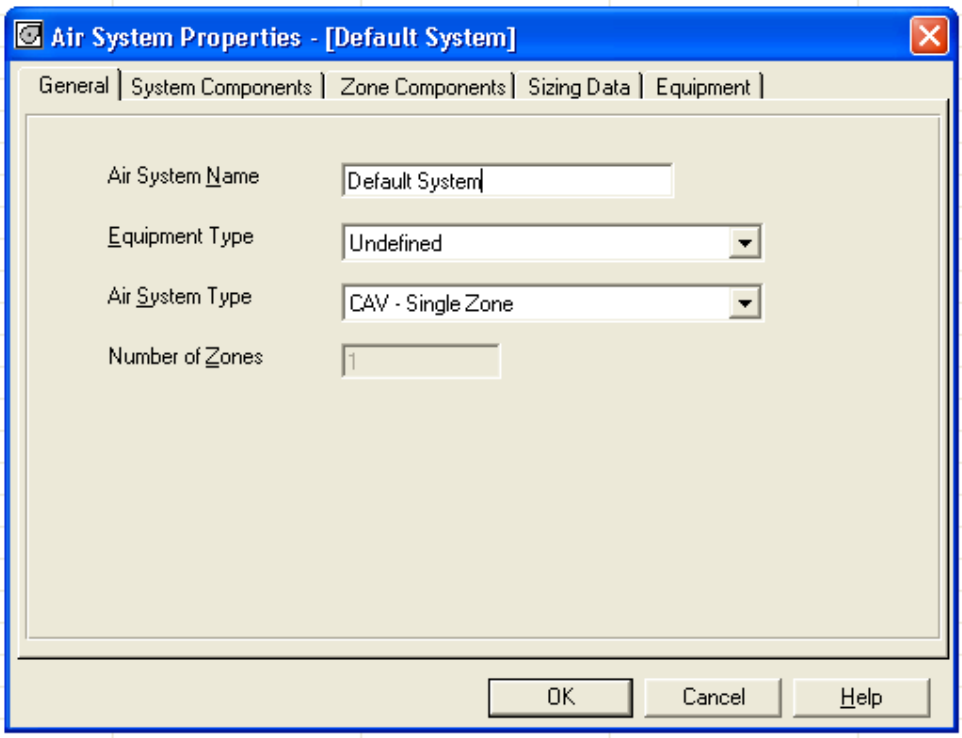
استخدامه:- يستخدم في تحديد النظام الذي سوف نستخدمه لتحديد الحمل الحراري لل Space الذي أدخلنا بياناته من قبل..... الخ.



وينقسم ال Space إلى 5 مفاتيح:-

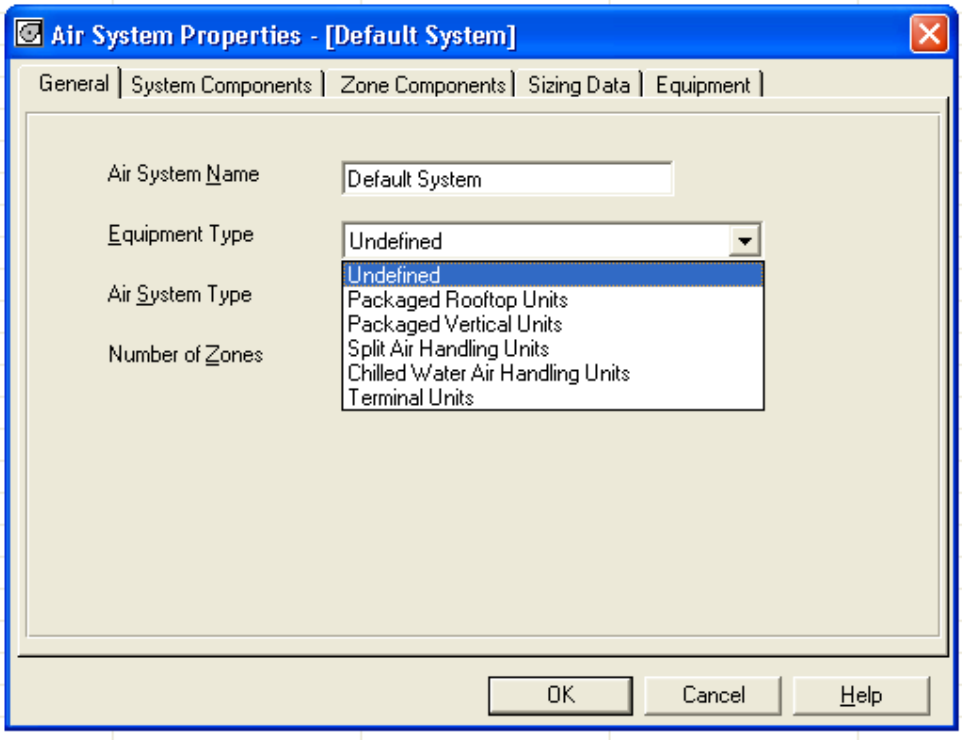
General
System Properties
Zone Components
Sizing Data
Equipment

General



Air System Name - يتم تسمية النظام في هذه الخانة.

Equipment Type - حيث نختار من هذه الخانة نوع النظام الذي نريد أن نستخدمه حيث يوجد أنظمة مختلفة مثل (باكيج يونت – سبليت – تشيلد ووتر).



وسوف نتعرف الآن على أنواع أل Equipments الموجودة في البرنامج واستخداماتها

Undefined: - ونلجأ إلى هذا الاختيار عندما يكون اختيار الماكينة أو النظام المستخدم غير معروف حتى الآن, هل هو تشيلر أم باكيج, وهكذا, اى أن هذا الاختيار يستخدم لسحاب الحمل الحراري مبدئيا.

Packaged Roof Top Units: - وهى الماكينة التي يكون نظامها Direct Expansion وتكون موضوعة فوق السطح.

Packaged Vertical Units: - وهى الماكينة التي يكون نظامها Direct Expansion وتكون موضوعة داخل المبنى.

Split Air Handling Units: - وهى وحدة مناولة الهواء ويكون معها وحدة تكثيف.

Chilled Water Air Handling Units: - وهى وحدة مناولة الهواء ويكون معها وحدة تشيلر.

Terminal Units: - وهى الوحدات الصغيرة التي توضع داخل أل space مثل وحدة الاسبليت أو وحدة أل فان كويل يونت.

Air System Type: - وهو نوع النظام المستخدم.

وكل نظام من هذه الأنظمة يوجد تحته Air System Type:-
يجب عليك أن تقرأها جيدا لتتعرف عليها لكي تختار أل System المناسب.

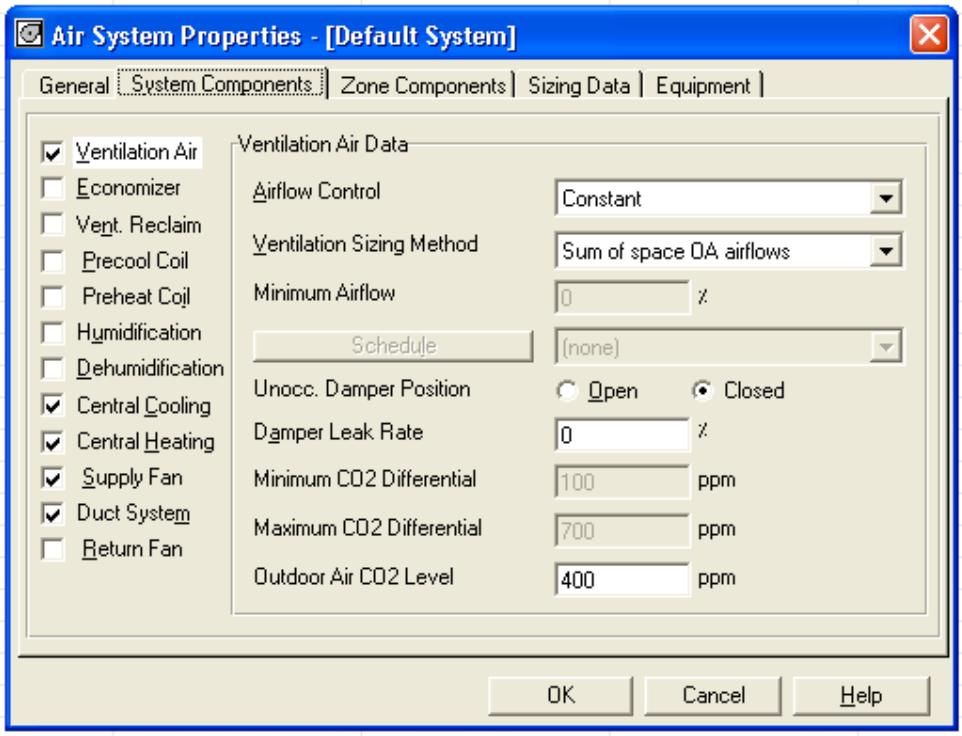
Number of Zones:-

أولا:- يجب أن نتعرف ما هي أل Zone.
أل Zone هي عبارة عن Space واحد أو مجموعة من أل Spaces لهم نفس الثرموستات للتحكم في ظروفهم تكون واحدة.

ثانيا:-
ولكن ما هي فائدة أن اكتب عدد أل Zones؟

عندما تتطلع عزيزي الدارس على أل Air System Type سوف تجد انه يوجد أنظمة تخدم أكثر من Zone, فيجب علينا أن نحدد عدد أل Zones لكي نحدد فيما بعد ظروف كل Zone.

System Components



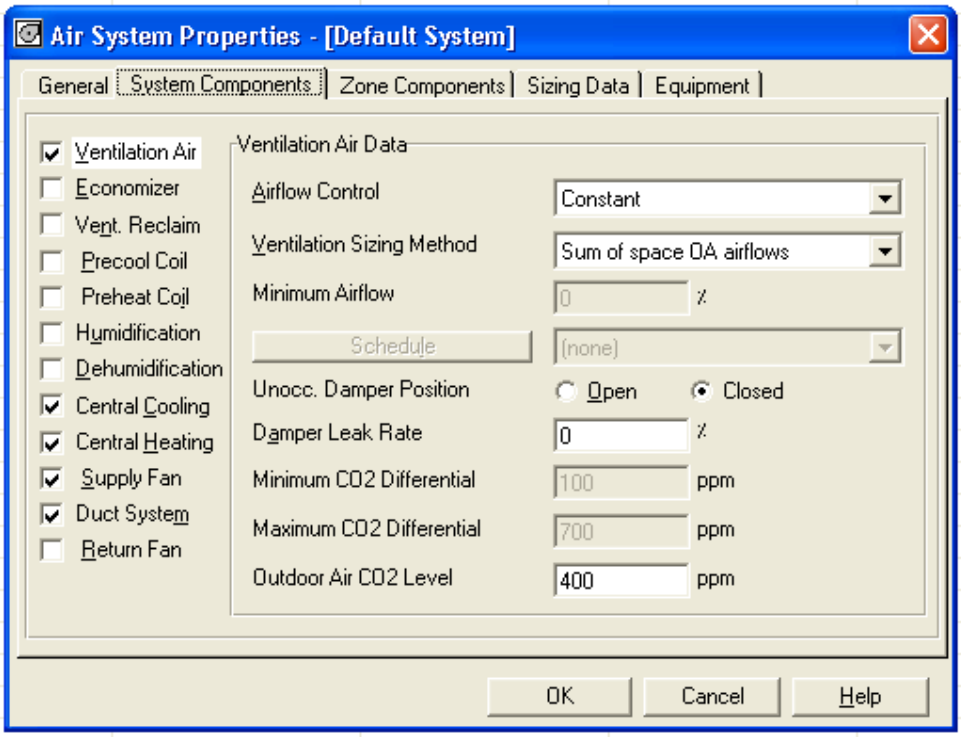
كما نرى ينقسم أل System Components إلى:-

Ventilation Air
Economizer
Vent. Reclaim
Precool Coil
Preheat Coil
Humidification
Dehumidification
Central Cooling
Central Heating
Supply Fan
Duct System
Return Fan

ملحوظة هامة جدا قبل البدء فى شرح أل System Components:-

هذه أل Components ليس بالضرورة أن تكون موجودة مع كل اختيار لل Equipment Type ,
ولكن وجودهم هو تعبير عن خصائص أل System الذي اخترناه , وسوف نرى فيما بعد .

Ventilation Air

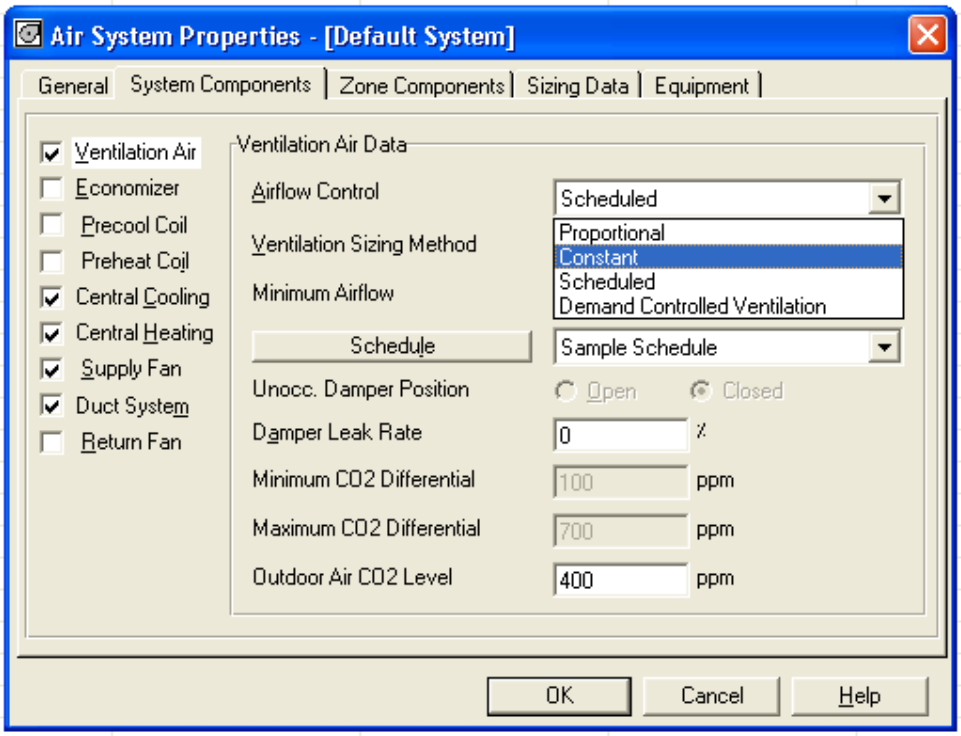


و أل Ventilation Air هو كمية الهواء النقي (Fresh Air) الذي نريده أن يختلط بالهواء الراجع من أل (Space) لكي ينتجوا (Supply Air).

كما نرى ينقسم أل Ventilation Air إلى:-

Airflow Control
Ventilation Sizing Method
Minimum Airflow
Schedule
Unoccupied Damper Position
Damper Leak Rate
Minimum Co2 Differential
Maximum Co2 Differential
Outdoor Co2 Level

Airflow Control



وهى طريقة التحكم في الهواء النقي الذي نريده أن يدخل المكان الذي نريد تكييفه
(حيث أن لكل مكان ظروفه والتي على أساسها نريد كمية هواء نقى معينة) فيجب التحكم عن طريق الطرق الآتية:-

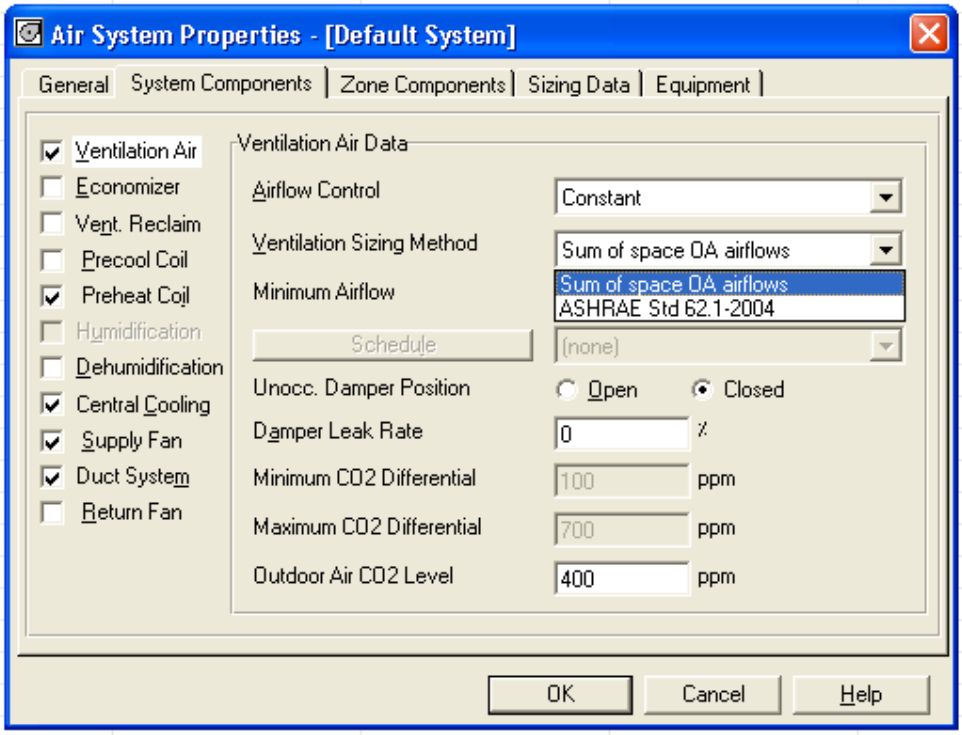
1- Proportional: - وهذه الطريقة لا تستخدم إلا في حالة الأنظمة التي يكون فيها كمية تدفق الهواء متغيرة وليست ثابتة.

2- Constant: - وهذه الطريقة تستخدم في حالة الأنظمة التي يكون فيها كمية تدفق الهواء ثابتة.

3-Scheduled: - وهى طريقة الجدولة اى أنى اعمل جدول احدد فيه أن في الساعة كذا أريد كمية هواء نقى كذا وفى الساعة الأخرى أريد كمية أخرى وهكذا, وهذه الطريقة تحتاج تحكم خاص.

4-Demand Controlled Ventilation: - وهى الطريقة تعتمد على نسبة أل Co2 الموجودة في المكان (حيث أن أل Co2 يعبر عن الناس الموجودين في المكان) وهكذا.

Ventilation Sizing Method

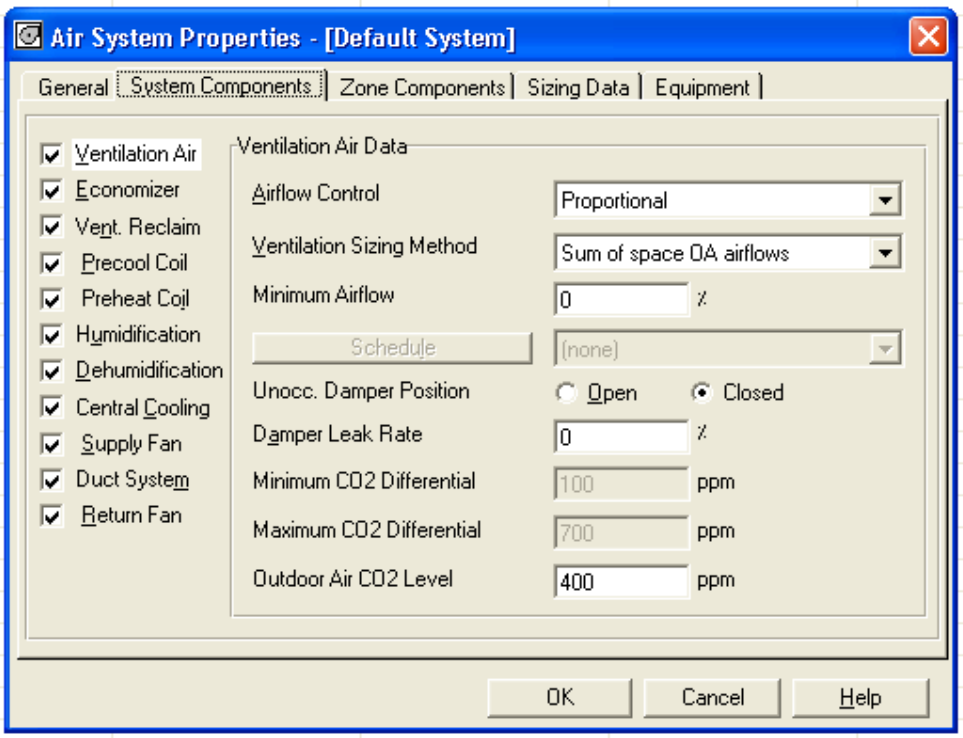


وهى طريقة حساب كمية الهواء وسنتعرف على هذه الطرق.

1- Sum of Space OA airflow :- عند دراستنا لل Space كان يوجد بند من البنود في قائمة General وهو OA Ventilation Requirements (وفيه يتم إدخال كمية أل Fresh Air)
هذه الطريقة من طرق حساب كمية أل Fresh Air هي عبارة عن جمع القيم التي أدخلناها في أل Space.

2- ASHRAE Std 62.1 – 20(0x) :- عند دراستنا لل Space كان يوجد بند من البنود في قائمة General وهو OA Ventilation Requirements (وفيه يتم إدخال كمية أل Fresh Air ولكن عن طريق اختيار Space Usage حيث أن كل أل Spaces مسجل لها احتياجها من أل Fresh Air).

Minimum Airflow

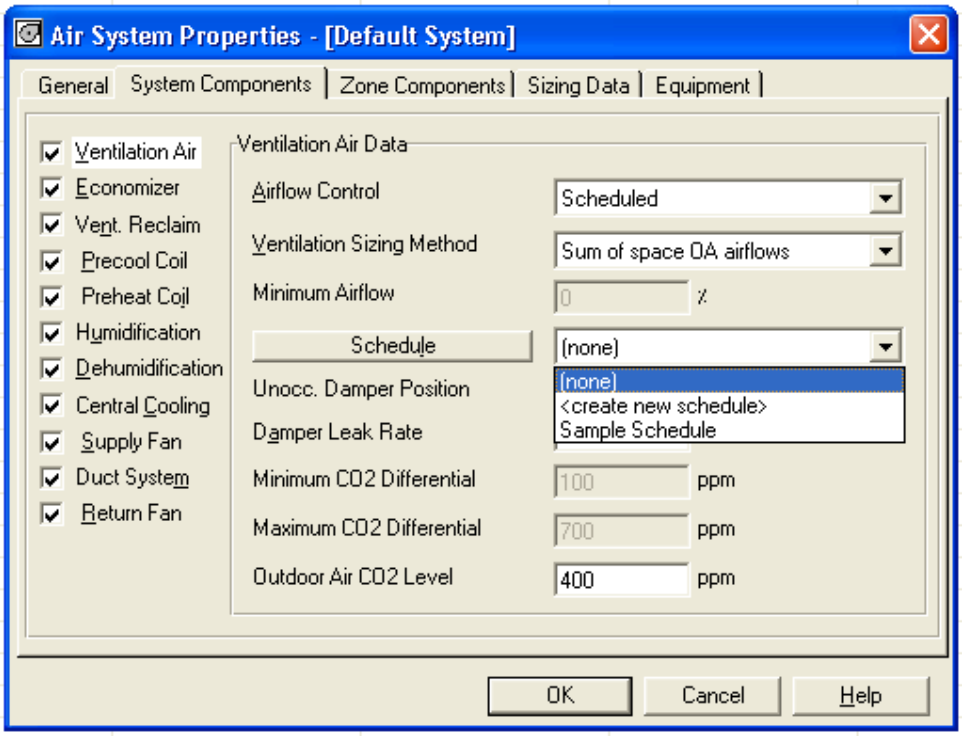


عند ملاحظة Minimum Airflow نجد أنها تكون غير نشطة إلا مع الطريقتين (Demand Ventilation Controller – Proportional).

وهى تحدد اقل قيمة للهواء النقي كنسبة من أل Design Ventilation Airflow مهما قلت قيمة أل Supply Air
(ونحن نعلم مسبقا أن أل Proportional يستخدم في حالة الأنظمة التي يكون فيها كمية تدفق الهواء متغير) وهذا الذي يؤدى إلى تغير كمية أل Supply Air , لذلك أريد أن أتحكم في قيمة هواء نقى لا اقل عنه.

ولكن أل Minimum Airflow تتغير تسميته في حالة أل Demand Ventilation Controller.
وتكون Base Ventilation Rate .
وهى اقل قيمة لل Ventilation Airflow حيث لا يقل عنها أل System ولكن تحسب على أساس القيمة الناتجة من الملوثات الأخرى غير الإنسان.
وهذه القيمة موجودة في كتاب Rules of Thumb.

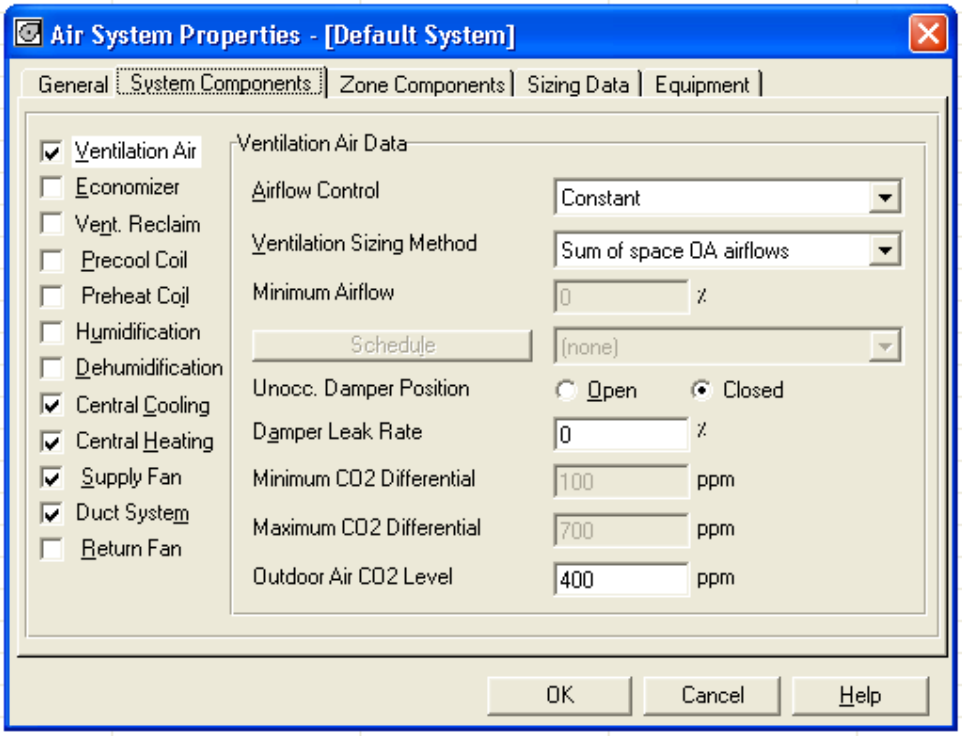
Schedule



عند ملاحظة Schedule نجد أنها تكون غير نشطة إلا مع الطريقة (Schedule).

حيث أننا نعمل أل Schedule الذي عن طريقه سيعمل النظام لإعطاء كمية الهواء النقي المطلوبة.

وطريقة استخدام أل Schedule كما تعلمناها سابقا.



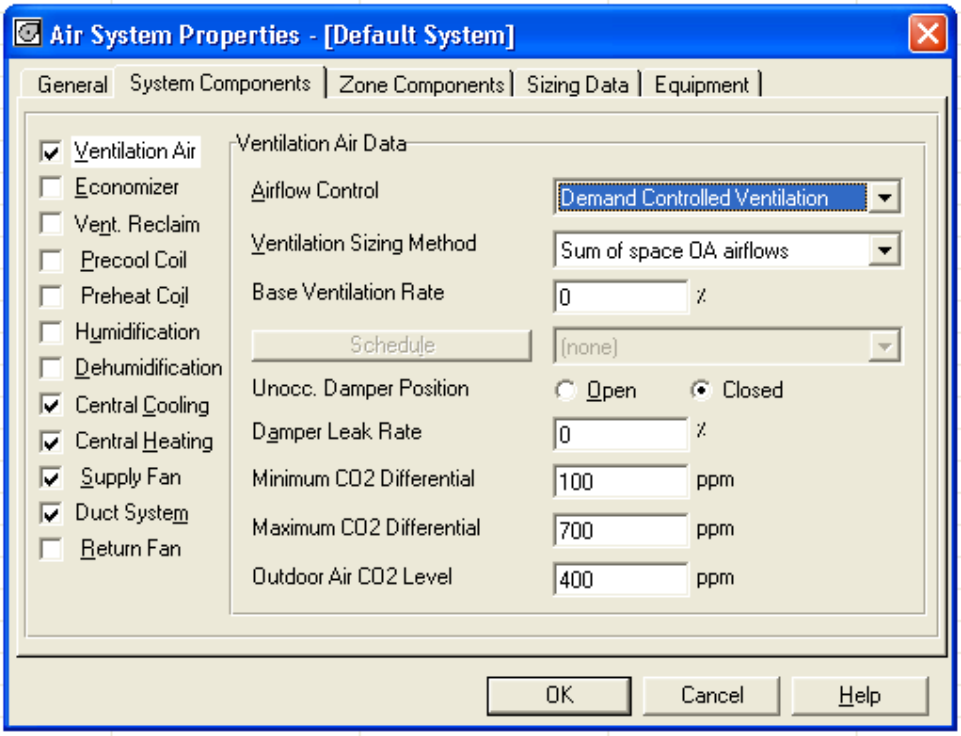
Unoccupied Damper Position

ومعناها وضع أل Damper الخاص بال Fresh Air في حالة عدم وجود ناس في المكان, هل نريد أن يعمل أم لا.

Damper Leak Rate

ومعناها هل يوجد تسريب من أل Damper الخاص بال Fresh Air أم لا يوجد تسريب.

Minimum Co2 Differential



عند ملاحظة Minimum & Maximum Co2 Differential
نجد أنها تكون غير نشطة إلا مع الطريقة
.(Demand Ventilation Controller)

وذلك لأن طريقة Demand Ventilation Controller هي الوحيدة التي تستخدم نسبة أل Co2 لحساب كمية الهواء النقي.

Minimum Co2 Differential: - هي اقل فرق بين مستوى أل Co2 خارج وداخل المكان.

Maximum Co2 Differential: - هي أقصى فرق بين مستوى أل Co2 خارج وداخل المكان.

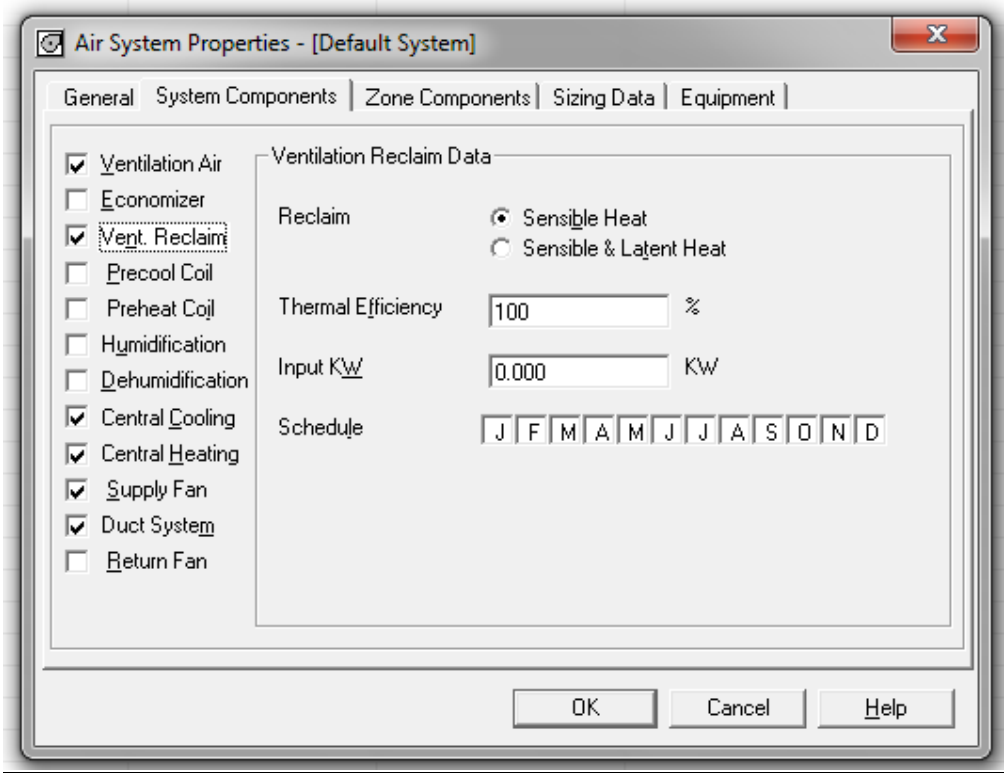
Outdoor Air Co2 Level: - هي مستوى أل Co2 في الهواء خارج المكان.

مثال لكيفية استخدام أل Minimum & Maximum Co2 Differential:-

نفترض أن قيمة أل Outdoor Air Co2 Level هي 400ppm وكان مستوى أل Co2 داخل المكان هو 500ppm فإن قيمة أل Minimum Co2 Differential هي 100ppm فأنا سأكتب في البرنامج أن هذه القيمة هي 100ppm , ولكن إذا حدثت اى ظروف وتغيرت القيمة من 500 إلى اقل , فسوف يتم وضع أل Fresh Air Damper على قيمة أل Base Ventilation Rate وإذا تغيرت القيمة من 500 إلى أعلى فسوف يتم وضع أل Fresh Air Damper على حسب القيمة الجديدة ليدخل كمية Fresh Air مناسبة لمستوى أل Co2 الجديد, ولكن هذا إلى حد وهو أل Maximum Co2 Differential حيث إذا كان مستوى أل Co2 داخل المكان بين أل Max&Min Co2 Differential فسوف يتم إدخال قيمة هواء نقى مناسبة

لهذا المستوى أما إذا زاد مستوى أل Co2 داخل المكان عن مجموع أل Maximum Co2 Differential و Outdoor Air Co2 Level فسوف يتم وضع أل Fresh Air Damper على كمية الهواء النقي الذي أدخلته في التصميم.

Vent Reclaim



يستخدم ال Ventilation Reclaim فى حالة انى اريد ان استغل درجة حرارة الهواء الراجع من المكان وابرد الهواء الجوى الداخل , وذلك سوف يقلل من الحمل التبريدى لملف التبريد , لانى بدل ما ادخل على الملف هواء خارجى بدرجة حرارة عالية , انا عملت تبادل حرارى بين الهواء الخارجى وبين الهواء الراجع فقلت درجة حرارة الهواء الخارجى , فملف التبريد بدل ما يقلل درجة الحرارة من مثلا 42 درجة مئوية , اصبح هيقللها من مثلا 35 درجة مئوية .

كما نرى ينقسم ال Vent. Reclaim إلى:-

Reclaim
Thermal Efficiency
Input KW
Schedule

1- ***Reclaim*** :- وينقسم الى :-

أ – Sensible Heat :- وهو لو كنت هعمل تبادل حرارى بدون ما اغير اى شئ فى الرطوبة .

ب- Sensible & Latent Heat :- وهو لو كنت هعمل تبادل حرارى وايضا اغير فى الرطوبة .

2- ***Thermal Efficiency*** :- وهى كفاءة المبادل الحرارى .

مثال

اذا كان عندى وحدة مناولة هواء ودرجة حرارة الهواء الجوى 42 درجة مئوية وكانت درجة الحرارة التى اريدها فى الغرفة هى 24 درجة مئوية وكانت درجة حرارة الهواء الراجع من الغرفة هى 25 درجة مئوية وحدث تبادل حرارى بين ال 25 درجة مئوية وبين ال 42 درجة مئوية فكانت النتيجة هى 33 درجة مئوية ,فكم تكون ال thermal efficiency لل heat exchanger .

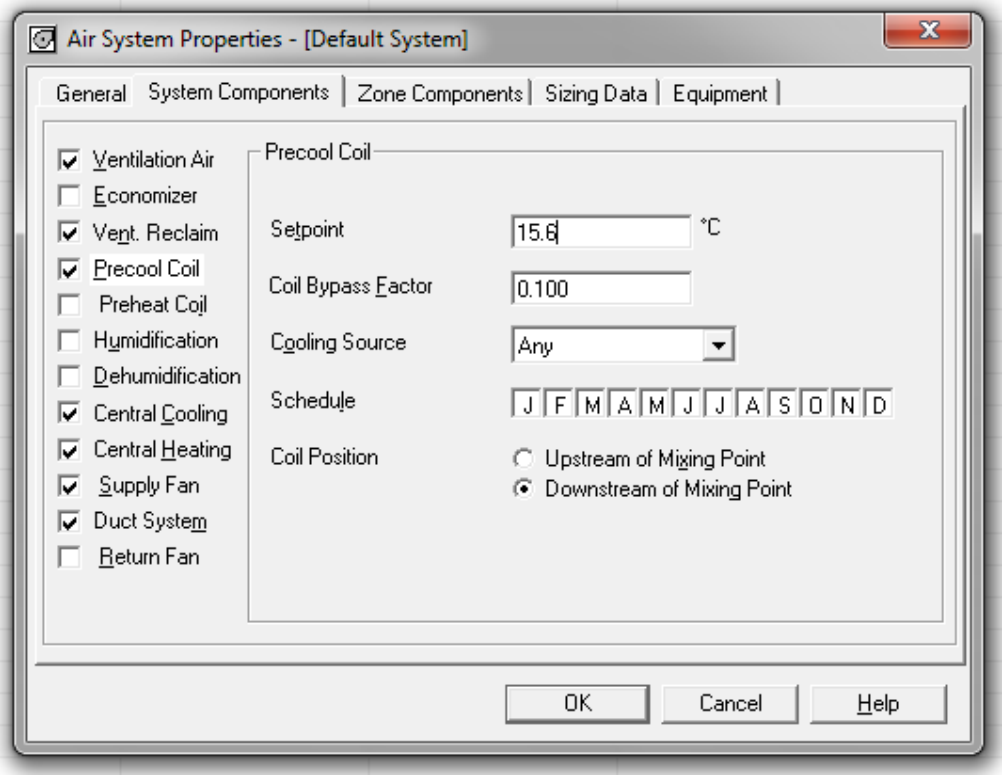
كفاءة المبادل الحرارى تساوى (33-42) / (25-42) = % 53 تقريبا .

وعامة ال thermal efficiency تتراوح بين % 80 – 50 .

3- ***Input KW:-*** وهى الطاقة الكهربية التى سوف ادخلها فى حالة انى اعمل تبادل حرارى عن طريق ***Heat Wheel or Desiccant Wheel.***
اما فى حالة ال Heat Exchanger for Sensible Heat Only فبالطبع لا يوجد Input KW .

4- ***Schedule:-*** وهو الوقت الذى اريد تشغيل ال Ventilation Reclaim فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Ventilation Reclaim اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Ventilation Reclaim .

Precool Coil



يستخدم ال PreCool Coil فى حالة ان الرطوبة فى الهواء الخارجى ودرجة حرارته عالية ولا يستطيع ملف تبريدى واحد ان يصل بالهواء الى درجة حرارة قليلة ورطوبة قليلة , فيستخدم هذا الملف التبريدى كمساعد للملف التبرديى الاساسى .

كما نرى ينقسم ال Precool Coil إلى:-

Setpoint
Coil Bypass Factor
Cooilng Source
Schedule
Coil Position

1- ***Setpoint:-*** وهى درجة الحرارة التى يعمل عليها هذا الملف , حيث ان الهواء الداخل للملف لو كانت درجة حرارته اعلى من ال setpoint فيقلل الملف درجة حرارته الى ال setpoint .

2- ***Coil Bypass Factor:-*** وهى كفاءة الملف التبريدى لتقليل درجة حرارة الهواء , حيث ان الملف له درجة حرارة معينة , والهواء الداخل على الملف له درجة حرارة اخرى , فعلى حسب كفاءة الملف التبريدى , تقل درجة حرارة الهواء الداخل للملف ,
ويرمز لل Coil Bypass Factor الى BF :- وهى تساوى $BF = (T_2-T_3)/(T_1-T_3)$
T_1 :- هى درجة حرارة الهواء الداخل للملف .
T_2 :- هى درجة حرارة الهواء الخارج من الملف .

T_3 :- هى درجة حرارة الملف .

3- ***Cooling source*** :- وهى مصدر التبريد الخاص لملف التبريد , هل هو chilled water system ام dx system .

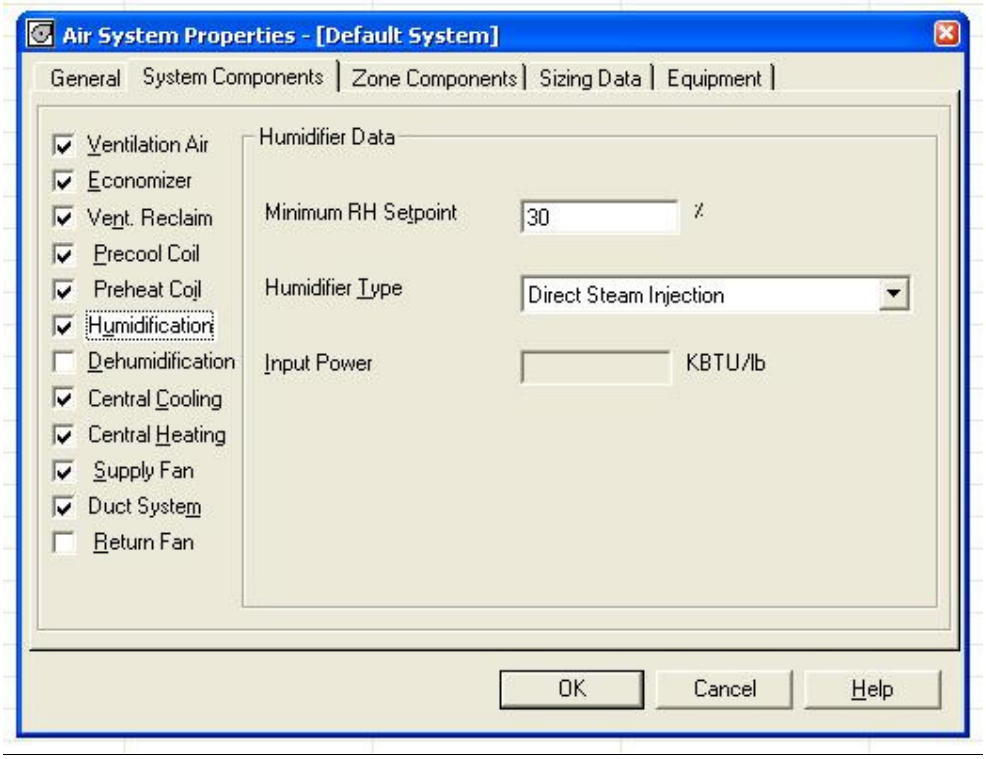
4- ***Schedule*** :- وهو الوقت الذى اريد تشغيل ال Precool Coil فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Precool Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Precool Coil .

*5- **Coil Position** :- وهى تتكون من اختيارين :-*

أ – Upstream of mixing point :- وهى ان نضع ملف التبريد بعد ال fresh air entering وقبل ال mixing box , وفى هذه الحالة سوف يعمل ال precool coil على ال fresh air فقط .

ب – Downstream of mixing poimt :- وهى ان نضع ملف التبريد بعد ال mixing box , وفى هذه الحالة سوف يعمل ال precool coil على خليط الهواء الراجع والهواء الخارجى .

Humidification



يستخدم ال Humidifier فى زيادة الرطوبة النسبية للهواء .

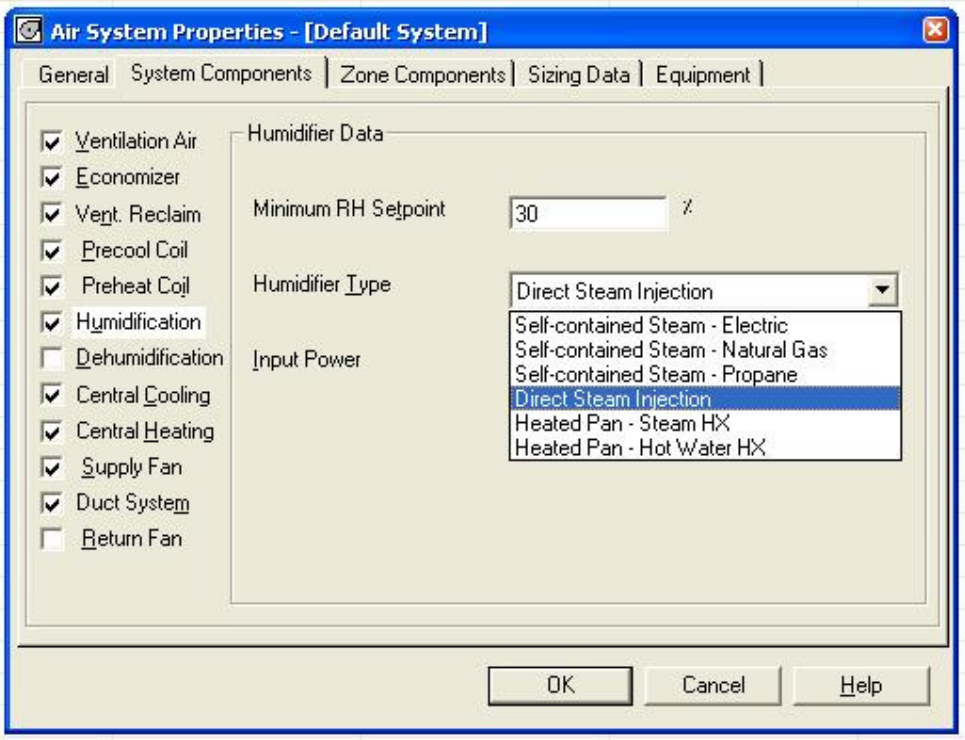
كما نرى ينقسم ال Humidifier إلى:-

Mimimum RH Setpoint
Humidifier Type
Input Power

1- ***Minimum RH Setpoint*** :- وهى نسبة الرطوبة المطلوبة .

ملحوظة :- لو ال central cooling coil هيخرج مثلا هواء بدرجة حرارة 16 سليزية ورطوبة نسبية 45 % , يبقى عشان ال Humidifier يشتغل لازم الرقم اللى اكتبه عند ال Minimum RH Setpoint يكون اكثر من 45 % , لكن لو كتبته اقل من 45 % يبقى البرنامج سوف لا يعتبر انه يوجد Humidifier .

2- ***Humidifier Type*** :- وهو نوع ال Humidifier المطلوب .



<u>ويتضح من هذا الشكل انواع ال Humidifiers المتاحة .</u>

3- ***<u>Input Power</u>***:- وهو الطاقة الكهربية لكل وحدة وزن من البخار فى الساعة وهذه توجد فى بعض انواع ال Humidifiers وهى -:

<u>أ –</u> Self-Contained Steam – Electric :- وهو عبارة عن ملف كهربى يسخن ثم يسخن خزان مياه والبخار الناتج يستخدم فى تزويد الرطوبة .

<u>ب –</u> Self-Contained Steam – Natural Gas :- وهو تبخير المياه عن طريق الغاز الطبيعى .

<u>ج -</u> :- Self-Contained Steam – Propane :- وهو تبخير المياه عن طريق البروبان .

اما الثلاث انواع الاخرى هى :-

أ – Direct Steam Injection :- وهو اخذ بخار ماء من ال Central Steam Plant .

ب – Heated Pan – Steam HX :- وهو تمرير ماء ساخن من ال Central Boiler Plant خلال heat exchanger موضوع فى خزان المياه , فتتبخر مياه من هذا الخزان ثم نأخذه لتزويد الرطوبة .

ج – Heated Pan – Hot Water HX :- وهو تمرير بخار من ال Central Steam Plant خلال heat exchanger موضوع فى خزان المياه , فتتبخر مياه من هذا الخزان ثم نأخذه لتزويد الرطوبة .

ملحوظة مهمة جدا

فى حالة ال (Direct Steam Injection , Heated Pan-Steam HX) يجب ادخال هذا الحمل فى حسابات ال Central Boiler Plant .

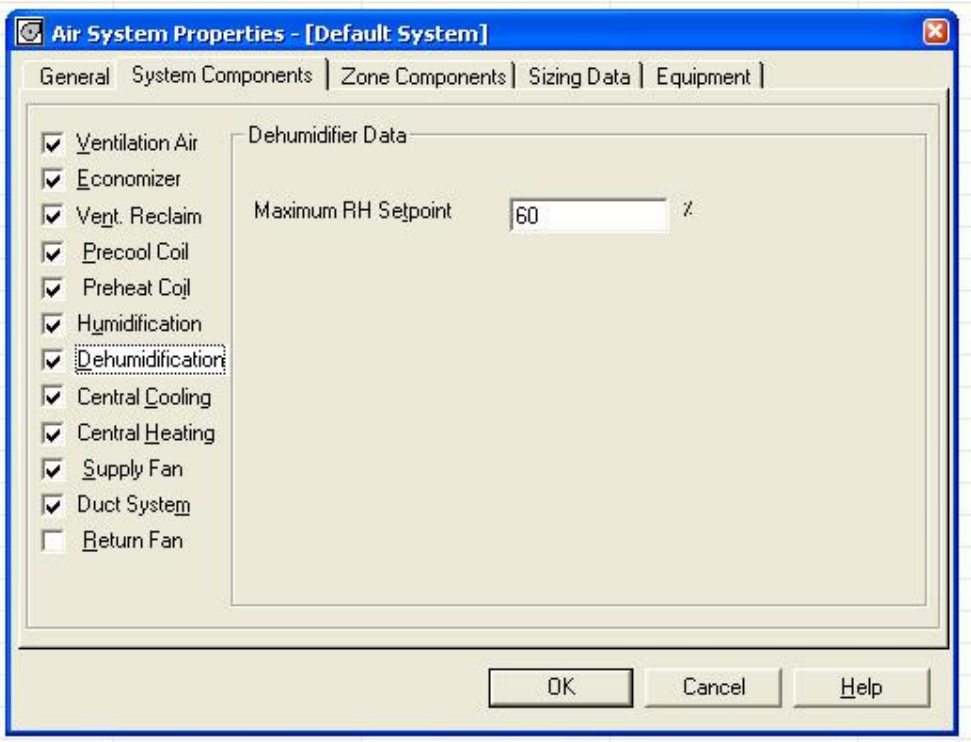
فى حالة ال Heated Pan-Hot Water HX يجب ادخال هذا الحمل فى حسابات ال Central Hot Water Plant.

فى حالة ال Self Contained-Electric , Self Contained-Natural Gas , Self Contained Propane يجب ادخال الحمل الكهربى فى حسابات الكهرباء .

ملحوظة مهمة جدا

فى كل انواع ال Humidifiers السابقة نجد انها تزيد من درجة حرارة الهواء لذلك نجد ان ال Sensible Cooling Capacity قد زاد .

Dehumidification

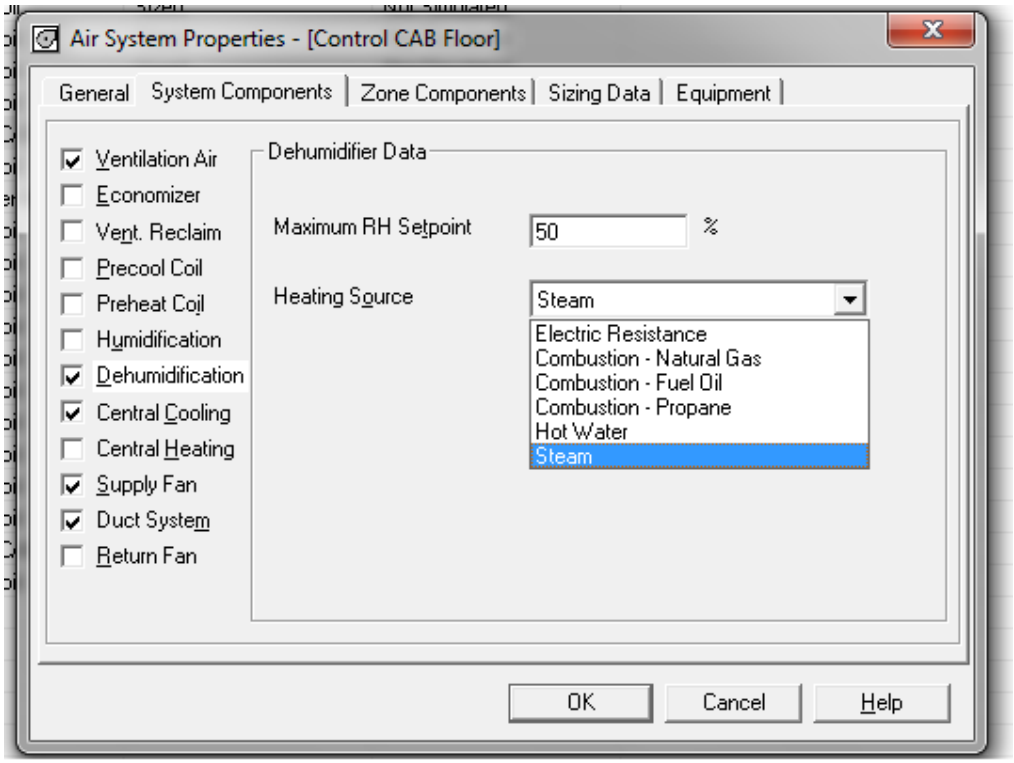


يستخدم ال Dehumidifier فى تقليل الرطوبة النسبية للهواء .

فى حالة ان ال Central Heating Coil نشط فإنه لا تظهر اى بيانات فى بند ال Dehumidification سوى ال Maximum RH Setpoint , وهى نسبة الرطوبة المطلوبة فى الهواء .

وذلك لان ال Central Heating Coil هو الذى يقوم بال Dehumidification عن طريق تسخين الهواء ومن ثم تقليل كمية بخار المياه منه , فيضاف حمل ال Dehumidification على ال Central Heating Coil .

ملحوظة :- لو ال central cooling coil هيخرج مثلا هواء بدرجة حرارة 16 سليزية ورطوبة نسبية 70 % , يبقى عشان ال Dehumidifier يشتغل لازم الرقم اللى اكتبه عند ال Maximum RH Setpoint يكون اقل من 70 % , لكن لو كتبته اكثر من 70 % يبقى البرنامج سوف لا يعتبر انه يوجد Dehumidifier .

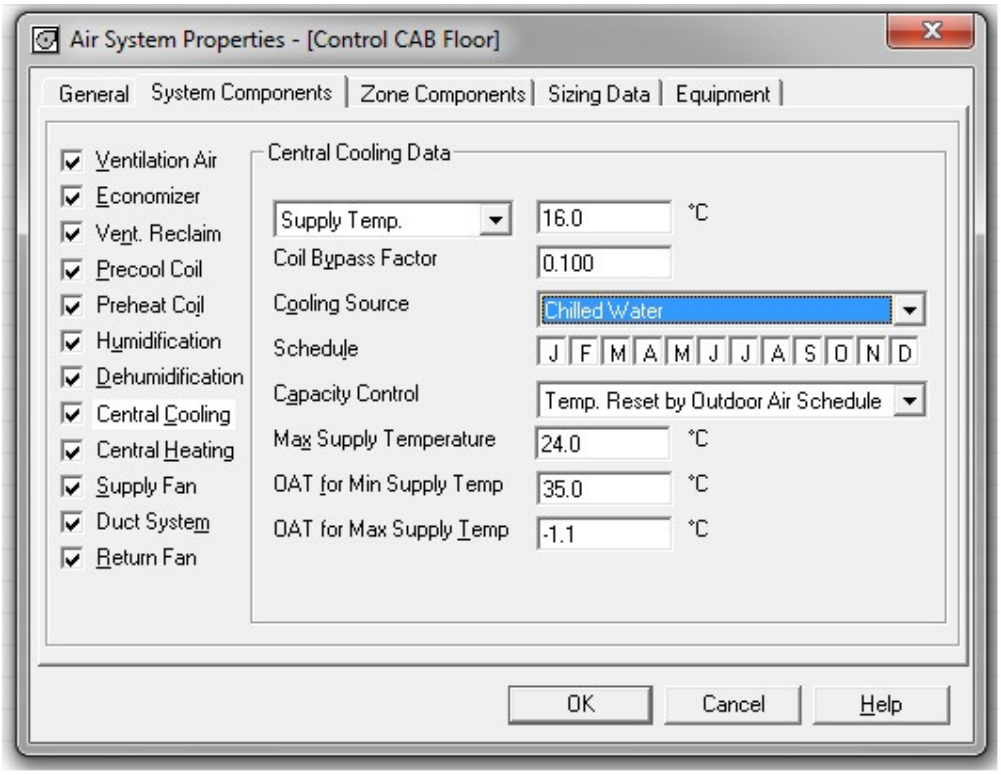


اما اذا كان لا يوجد Central Heating Coil ففى هذه الحالة يسألنى البرنامج عن ال Heating Source كما هو ظاهر من الصورة .

انواع ال Heating Source :-

1- Electric Resistance :- ملف كهربى يسخن .
2- Combustion – Natural Gas :- ملف يمر به الغاز الطبيعى .
3- Combustion – Fuel Oil :- ملف يمر به وقود .
4- Combustion – Propane :- ملف يمر به البروبان .
5- Hot Water :- ملف يمر به الماء الساخن .
6- Steam :- ملف يمر به البخار .

Central Cooling Coil



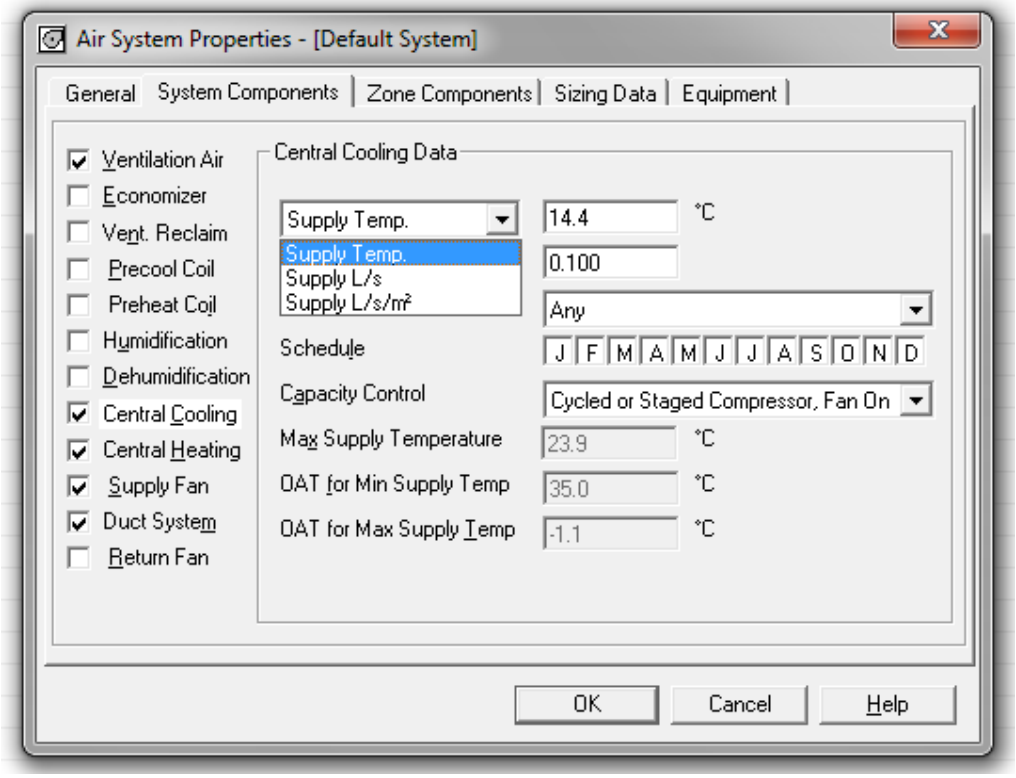
يستخدم ال Central Cooling Coil فى التبريد الاساسى .

كما نرى ينقسم ال Central Cooling Coil إلى:-

Supply Temp.
Coil Bypass Factor
Cooilng Source
Schedule
Capacity Control
Max. Supply Temperature
OAT for Min Supply Temp
OAT for Max Supply Temp

1- ***Supply Temp*** :- وهى درجة الحرارة التى يدخل بها الهواء للمكان الذى نريد تكييفه بحيث ان هذا الهواء عندما يختلط بهواء المكان الذى نريد تكييفه يصل فى النهاية لدرجة الحرارة المطلوبة .

ملحوظة مهمة جدا
عندما تقل درجة حرارة الهواء الخارج من ال Cooling Coil نجد ان ال airflow rate تقل .



نلاحظ ايضا ان ال Supply Temp يوجد تحتها اختيارين اخرين وهما :-

1- ***Supply L/S*** :- وهذا معناه اننى بدلا من ان احدد درجة حرارة دخول للهواء للمكان المراد تكييفه , احدد كمية دخول هواء للمكان , ولكن يجب ان نعرف انه عندما نحدد نحن كمية الهواء فنجد ان البرنامج تلقائيا فى النتائج يحسب هو درجة حرارة الهواء الداخل للمكان .

ولكن السؤال الان:-

الى اى مدى اكتب ال Supply L/S ؟ هل يوجد حدود ام لا ؟

والاجابة هى اننى استطيع ان اكتب اى كمية هواء ولكن لا اقل بـ Supply Temp عن 1.6 درجة مئوية .

ولكن ماذا لو ادخلت رقم اقل مما يجب ان ادخله :-

سوف لا ينظر البرنامج للرقم الذى ادخلته وسوف ينظر الى اكبر رقم بعد هذا الرقم الذى ادخلناه .

مثـــال

لو كان الرقم الذى ادخلناه الذى يقابل 1.6 درجة مئوية هو 4000 L/S ونحن ادخلنا 3500 L/S فى خانة Supply L/S فنجد ان البرنامج سوف يتجاهل الرقم 3500 L/S ويأخذ اقل رقم ممكن واكبر رقم بعد ال 3500 L/S وهذا الرقم فى مثالنا هو 4000 L/S .

2- ***Supply L/S/M^2*** :- وهذا معناه اننى بدلا من ان احدد درجة حرارة دخول للهواء للمكان المراد تكييفه , احدد كمية دخول هواء للمكان لكل متر مربع من مساحته , ولكن يجب ان نعرف انه عندما نحدد نحن كمية الهواء فنجد ان البرنامج تلقائيا فى النتائج يحسب هو درجة حرارة الهواء الداخل للمكان .

ولكن السؤال الان :-

الى اى مدى اكتب ال Supply L/S / M^2 ؟ هل يوجد حدود ام لا ؟

والاجابة هى اننى استطيع ان اكتب اى كمية هواء ولكن لا اقل بـ Supply Temp عن 1.6 درجة مئوية .

ولكن ماذا لو ادخلت رقم اقل مما يجب ان ادخله :-
سوف لا ينظر البرنامج للرقم الذى ادخلته وسوف ينظر الى اكبر رقم بعد هذا الرقم الذى ادخلناه .

مثـــال

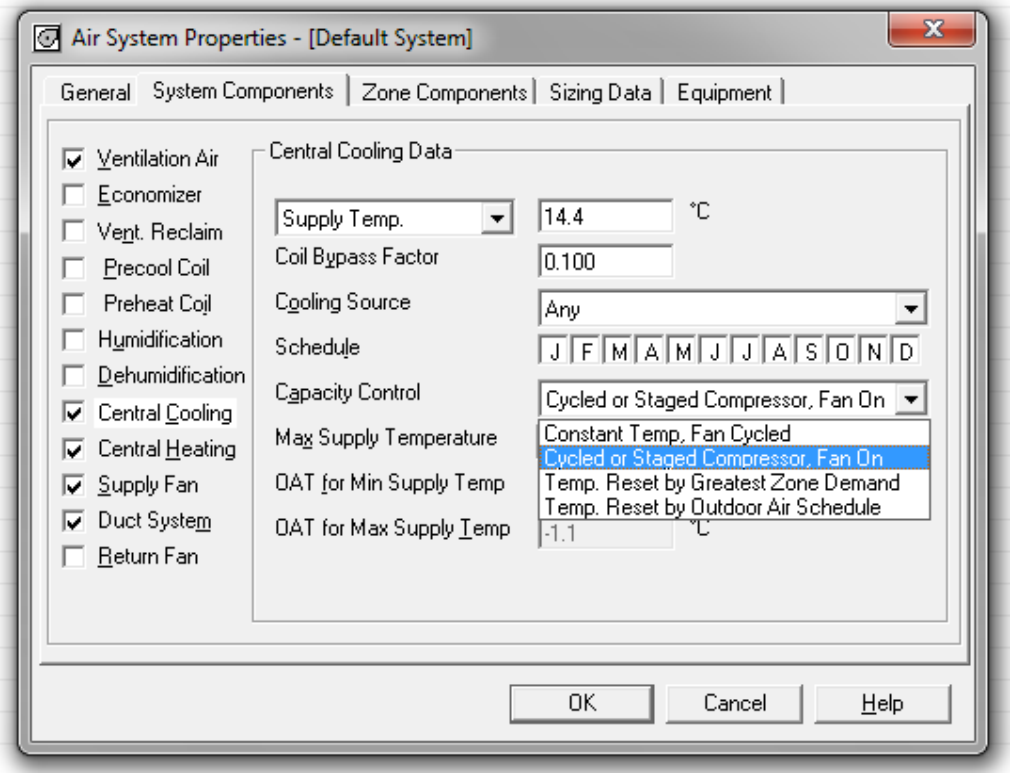
لو كان الرقم الذى ادخلناه الذى يقابل 1.6 درجة مئوية هو 10 L/S/M^2
ونحن ادخلنا 5 L/S/M^2 فى خانة Supply L/S/ M^2 فنجد ان البرنامج سوف يتجاهل الرقم 5 L/S/M^2 ويأخذ اقل رقم ممكن واكبر رقم بعد ال 5 L/S/M^2 وهذا الرقم فى مثالنا هو 10 L/S/M^2 .

3- ***Coil Bypass Factor*** :- وهى كفاءة الملف التبريدى لتقليل درجة حرارة الهواء , حيث ان الملف له درجة حرارة معينة , والهواء الداخل على الملف له درجة حرارة اخرى , فعلى حسب كفاءة الملف التبريدى , تقل درجة حرارة الهواء الداخل للملف ,
ويرمز لل Coil Bypass Factor الى BF :- وهى تساوى $BF = (T_2-T_3)/(T_1-T_3)$
T_1 :- هى درجة حرارة الهواء الداخل للملف .
T_2 :- هى درجة حرارة الهواء الخارج من الملف .
T_3 :- هى درجة حرارة الملف .

Cooling source-4 :- وهى مصدر التبريد الخاص لملف التبريد , هل هو chilled water system ام dx system .

Schedule-5 :- وهو الوقت الذى اريد تشغيل ال Central Cooling Coil فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Central Cooling Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Central Cooling Coil .

Capacity Control-6 :- وهى طريقة التحكم فى ال Supply Air Temp بحيث احافظ عليها طول الوقت , ويوجد عدة طرق , وهذه الطرق هى :-



- ***Constant Temp, Fan Cycled :-*** ومعناها انى اشغل الماكينة حتى تصل درجة حرارة المكان الى درجة الحرارة المطلوبة , وبعدها يتم ايقاف المروحة حتى تقل درجة الحرارة عن حد معين يحدد فى ال Control وبعدها تعمل المروحة مرة اخرى , وهكذا .

- ***Cycled or Staged Compressor, Fan On :-*** ومعناها انى اشغل الماكينة حتى تصل درجة حرارة المكان الى درجة الحرارة المطلوبة , وبعدها يتم ايقاف الكباس نفسه .

- ***Temp. Reset by Greatest Zone Demand :-*** ومعناها انى اشغل الماكينة حتى احقق ال Sensible Cooling المطلوب وبعدها اغير ال Supply Air Temp , وهكذا اغير فى ال Supply Air Temp. حتى احقق ال Sensible Cooling المطلوب .

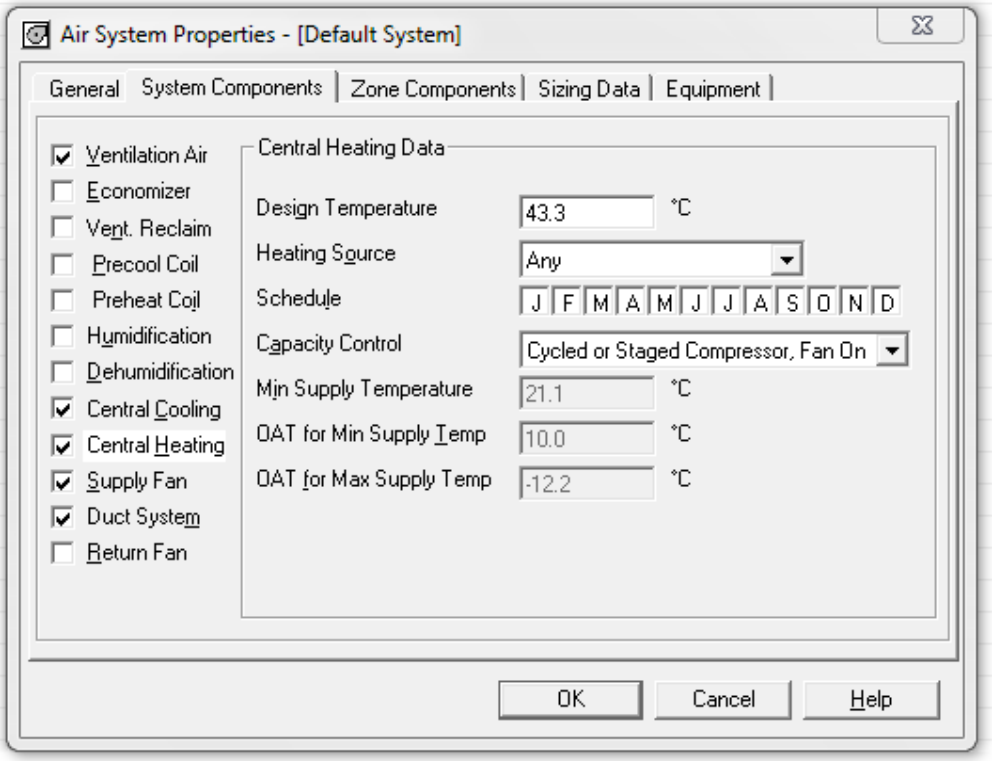
- ***Temp. Reset by Outdoor Air Schedule :-*** ومعناها انه يوجد عندى اكتر من Supply Air Temp. تتغير تبعا لدرجة حرارة ال Outdoor Temp , وهذا نجده فى :-

- ***Max Supply Temp :-*** اقصى درجة حرارة تغذية , حيث لا استطيع ان ازود عن هذه الدرجة .
- OAT for Min Supply Temp :- درجة حرارة الهواء الخارجى التى عندها سوف اغذى هواء بدرجة حرارة ال Min Supply Temp. , وال Min Supply Temp. هى نفسها ال Design Supply Air Temp. .

- ***OAT for Max Supply Temp. :-*** درجة حرارة الهواء الخارجى التى عندها سوف اغذى هواء بدرجة حرارة ال Max Supply Temp. .

اما بين هذه الدرجات سوف تكون العلاقة بين درجة حرارة التغذية وبين درجة حرارة الهواء الخارجى علاقة خطية .

Central Heating Coil



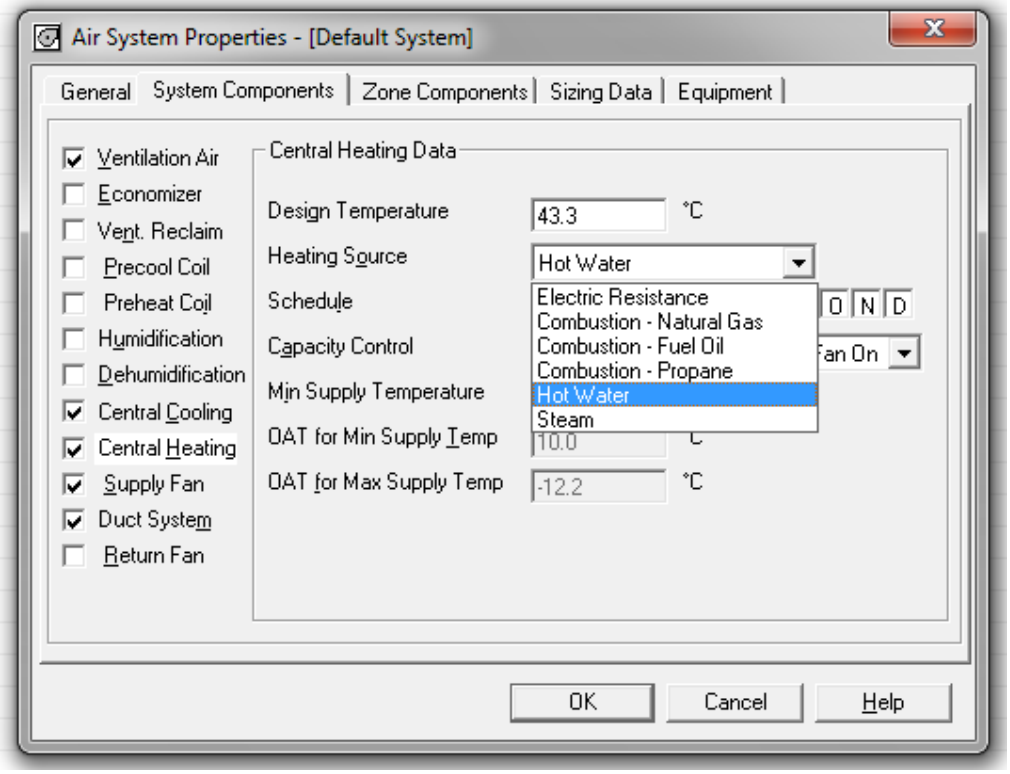
يستخدم ال Central Heating Coil فى التدفئة.

كما نرى ينقسم ال Central Heating Coil إلى:-

Design Temp.
Heating Source
Schedule
Capacity Control
Min. Supply Temperature
OAT for Min Supply Temp
OAT for Max Supply Temp

Design Temp-1:- وهى درجة الحرارة التى يدخل بها الهواء للمكان الذى نريد تدفئته بحيث ان هذا الهواء عندما يختلط بهواء المكان الذى نريد تدفئته يصل فى النهاية لدرجة الحرارة المطلوبة .

Heating source-2:- وهى مصدر التدفئة الخاص لملف التدفئة .

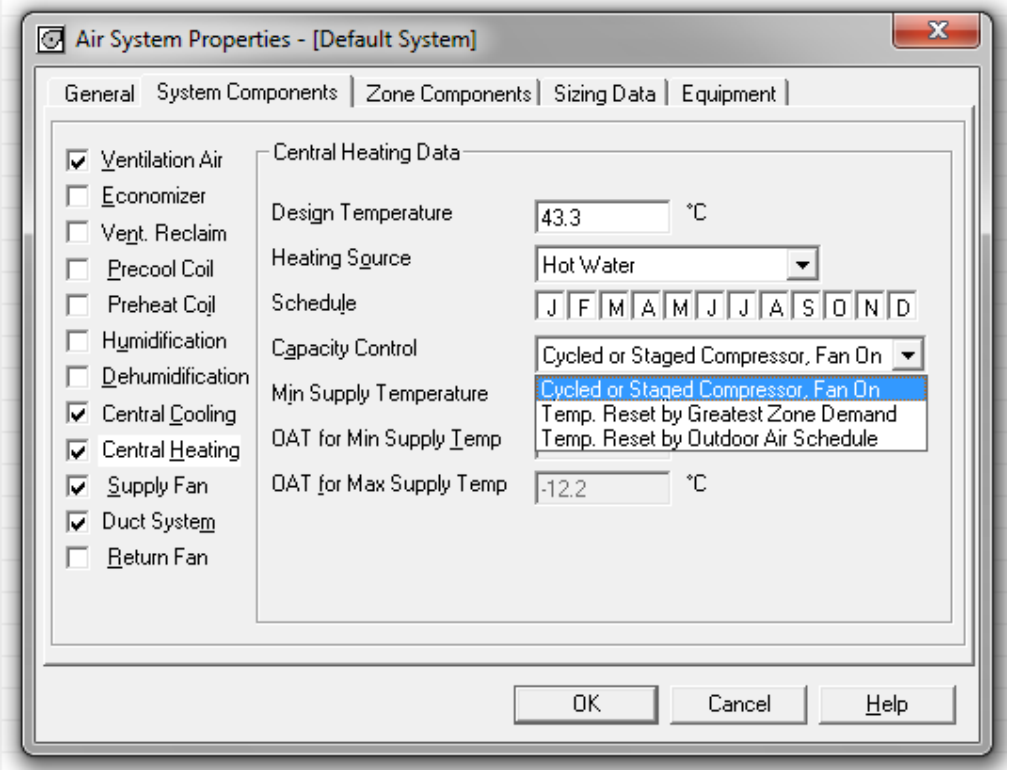


هل هذا المصدر هو :-

I. Electric Resistance :- ملف كهربى .
II. Combustion – Natural Gas :- تدفئة باحتراق الغاز الطبيعى .
III. Combustion – Fuel Oil :- تدفئة باحتراق الوقود .
IV. Combustion – Propane :- تدفئة باحتراق البروبان .
V. Hot Water :- تدفئة عن طريق المياه الساخنة الاتية من ال Boilers .
VI. Steam :- تدفئة عن طريق البخار الاتى من ال Boilers .

Schedule-3:- وهو الوقت الذى اريد تشغيل ال Central Heating Coil فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Central Heating Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Central Heating Coil .

Capacity Control-6:- وهى طريقة التحكم فى ال Supply Air Temp بحيث احافظ عليها طول الوقت , ويوجد عدة طرق , وهذه الطرق هى :-



- ***Cycled or Staged Compressor, Fan On*** :- ومعناها انى اشغل الماكينة حتى تصل درجة حرارة المكان الى درجة الحرارة المطلوبة , وبعدها يتم ايقاف الكباس نفسه .
-
- ***Temp. Reset by Greatest Zone Demand*** :- ومعناها انى اشغل الماكينة حتى احقق ال Heating المطلوب وبعدها اغير ال Supply Air Temp , وهكذا اغير فى ال Supply Air Temp. حتى احقق ال Heating المطلوب .

- ***Temp. Reset by Outdoor Air Schedule*** :- ومعناها انه يوجد عندى اكتر من Supply Air Temp. تتغير تبعا لدرجة حرارة ال Outdoor Temp , وهذا نجده فى :-

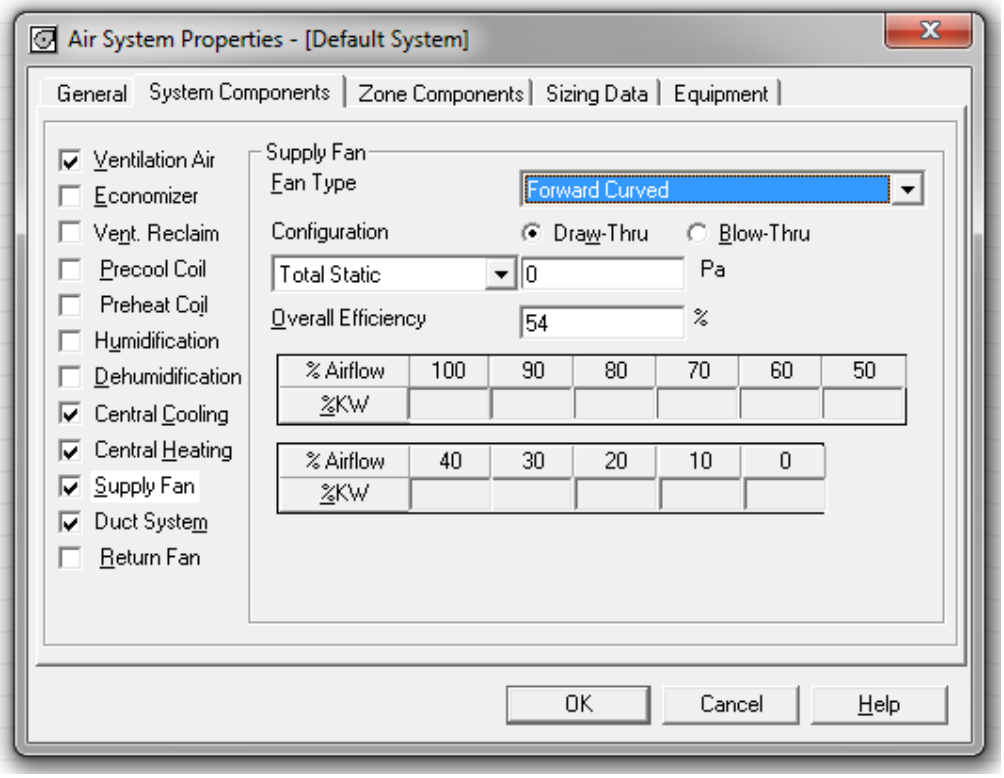
- ***Min Supply Temp*** :- اقل درجة حرارة تغذية , حيث لا استطيع ان اقل عن هذه الدرجة .

- ***OAT for Min Supply Temp*** :- درجة حرارة الهواء الخارجى التى عندها سوف اغذى هواء بدرجة حرارة ال Min Supply Temp. .

- ***OAT for Max Supply Temp.*** :- درجة حرارة الهواء الخارجى التى عندها سوف اغذى هواء بدرجة حرارة ال Max Supply Temp. , وال Max Supply Temp. هى نفسها ال Design Supply Air Temp. .
-

اما بين هذه الدرجات سوف تكون العلاقة بين درجة حرارة التغذية وبين درجة حرارة الهواء الخارجى علاقة خطية .

Supply Fan

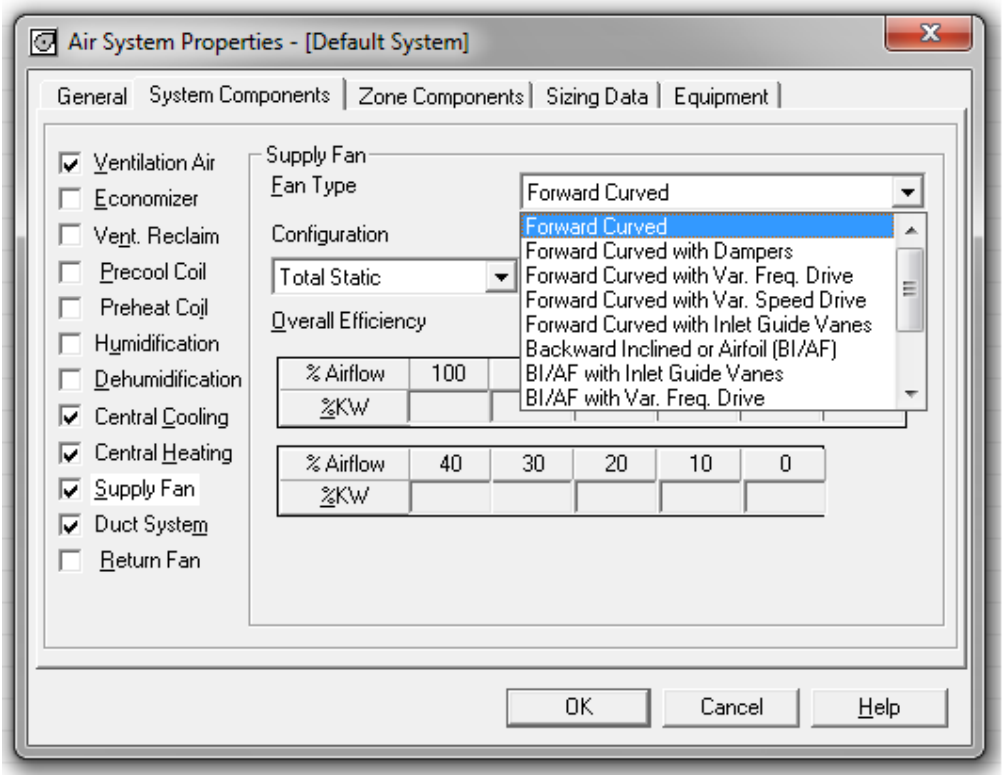


يستخدم هذا الاختيار فى تحديد نوع المروحة التى تضخ الهواء وهذا الاختيار مهم جدا فى انه يحسب الحمل الحرارى للمروحة حيث ان المروحة وهى شغالة تنتج حرارة .

كما نرى ينقسم ال Supply Fan إلى:-

Fan Type
Configuration
Total Static
Overall Efficiency
Airflow / KW Schedule

Fan Type-1:- وهى نوع المروحة المستخدمة وهى كما نرى فى الصورة التالية:-

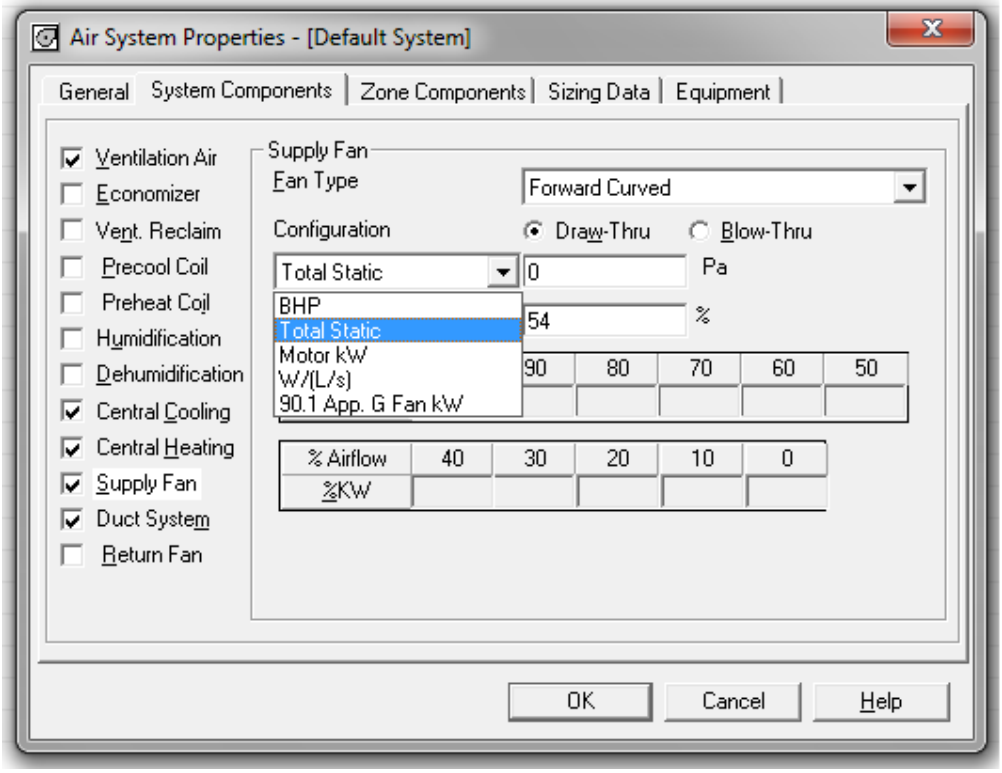


Configuration-2:- وهو وضع المروحة بالنسبة للملف , حيث ان :-

Draw-Thru:- تعنى ان المروحة موجودة بعد الملف , اى ان الهواء يمر على الملف اولا ثم يدخل على المروحة .

Blow-Thru:- تعنى ان المروحة موجودة قبل الملف , اى ان الهواء يمر على المروحة اولا ثم على الملف .

Total Static -3 :- لكى يتم حساب الحمل الحرارى للمروحة يجب ان نعرف الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة ومنها يتم حساب حملها الحرارى , ولحساب الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة يتم ذلك بطريقة من 5 طرق :-



Total Static :- وهى ال Pressure Drop للمروحة, وبعد ادخال هذه القيمة يطلب البرنامج ال Overall Efficiency, فيحس البرنامج من نفسه الحمل الحرارى للمروحة.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Total Static وايضا ال Overall Efficiency ؟

نحن نعلم ان ال Total Static يحسب عندما يكون ال System مرسوم لكى يتم الحساب على المسارات المرسومة , ولكن نحن الان فى بداية التصميم ولا يوجد اى رسم فيتم الحساب بالتقريب وحسب خبرة المصمم .

اما لحساب ال Overall Efficiency فيتم الدخول على ال Performance Curve للمروحة ونوقع نقطة ال Total Static ونوقع نقطة ال Air Flow rate ومنها نقرأ قيمة ال Overall Efficiency .

ولكن السؤال الان الذى يطرح نفسه :-
من اين اجد قيمة ال Air Flow Rate ؟

فى نافذة ال System نجد مفتاح مكتوب عليه Sizing Data , عندما نضغط عليه نجد مربع مكتوب فيه Supply Airflow Rate , هذه القيمة هى التى نحسب عندها .

ملحوظة
الطريقة الوحيدة التى يكون عندها مفتاح ال Overall Efficiency نشط هى طريقة ال Total Static .

BHP (Brake Horsepower): - ومعناها ان هذه المروحة كام حصان.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال BHP ؟

ذلك عن طريق الدخول الى ال Performance Curve للمروحة وتوقيع ال Total Static وقيمة ال Total Static عرفنا كيفية ايجادها , وتوقيع ال Airflow Rate ايضا , ومن خلال هاتين القيمتين نستنتج قيمة ال BHP .

Motor KW: - وهى قيمة الطاقة الكهربية التى تحتاجها المروحة.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Motor KW ؟

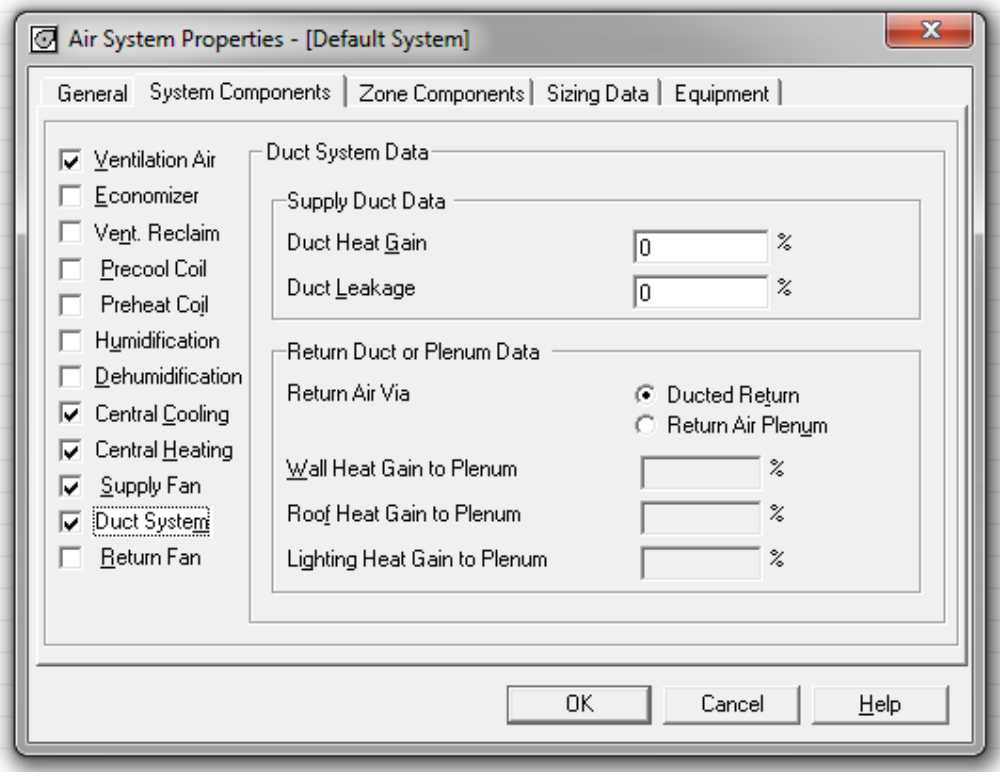
ذلك من خلال كتالوج المروحة حيث عند تعيين ال Total Static وال Airflow Rate للمروحة , يتم استنتاج ال Motor KW للمروحة .

90.1 APP. G Fan KW: - وفى هذه الحالة لا نقوم بحساب اى شئ بل يحسب البرنامج هو كل شئ طبقا لما موجود فى الكود الذى بداخله الذى يأخذ الرقم 90.1 APP. G Fan KW .

5- Airflow / KW Schedule:- وهى تعبر عن قيمة ال kw الذى تسحبه المروحة عن قيم Airflow Rate مختلفة , وهذا لا يستخدم الا فى حالة ال (Variable Air Volume) VAV System فقط .

وعند اختيار User Defined من ال Fan Type هذا يتيح لك ان تدخل الارقام التى تريدها فى ال Airflow Rate / KW Schedule , حيث تصبح نشطة .

Duct System



يستخدم فى حساب الفقد الحرارى وايضا الفقد فى كمية الهواء عن طريق ال Duct .

كما نرى ينقسم ال Duct System Data إلى:-

Supply Duct Data – Duct Heat Gain
Supply Duct Data – Duct Leakage
Return Duct – Return Air Via

Supply Duct Data – Duct Heat Gain-1:- وهى كمية الحرارة التى يكتسبها الصاج , حتى ولو كان يوجد عليه عزل , فهذا العزل لا يعزل بنسبة 100 % .
وغالبا نضع النسبة تساوى 2 %

Supply Duct Data – Duct Leakage-2:- وهى كمية الهواء المفقودة خلال الصاج .
وغالبا نضع النسبة تساوى 3 %

3-***Return Duct or Plenum Data:-*** وهى تنقسم الى جزئين :-

Ducted Return
Return Air Plenum
صاج الهواء الراجع يكون نوع من النوعان :-

اما ان يكون Ducted Return , اى Return Diffuser متصل بالصاج , وفى هذه الحالة لا ينشط اى اختيار من الاختيارات الموجودة اسفل .

اما ان يكون Return Air Plenum , اى ان صاج الهواء الراجع مفتوح .

ولكن ما فائدة دراسة صاج الهواء الراجع :-
فائدة دراسته :- نحن نعلم ان الهواء الراجع له درجة حرارة قليلة نسبيا , فيمكن بدرجة الحرارة هذه ان اقلل من الحمل الحرارى على ملف التبريد او التسخين , وذلك عن طريق ان الهواء الراجع هو الذى سوف يحمل هذه القيمة من الحمل الحرارى , وذلك عن طريق :-

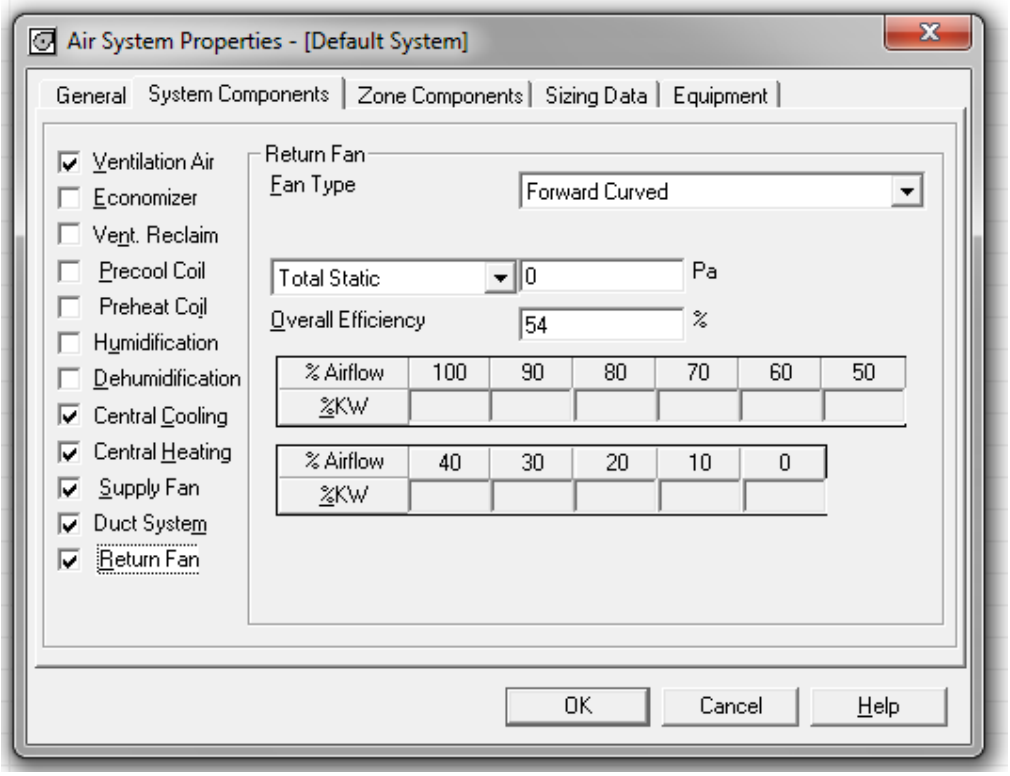
Wall Heat Gain To Plenum :- وهى نسبة مساحة الحائط الموجود فوق السقف المستعار الى مساحة الحائط الموجود تحت السقف المستعار .

Roof Heat Gain To Plenum :- وهذه النسبة تقريبا تساوى % 70

Lighting Heat Gain To Plenum :- وهذه النسبة تعتمد على Lighting Fixture Type , حيث ان فى حالة:-

Recessed Unvented Fixtures :- تكون النسبة من % 40 – 30
Recessed Vented Fixtures :- تكون النسبة من % 50 – 40
Hanging Fixtures :- تكون النسبة % 0

Return Fan



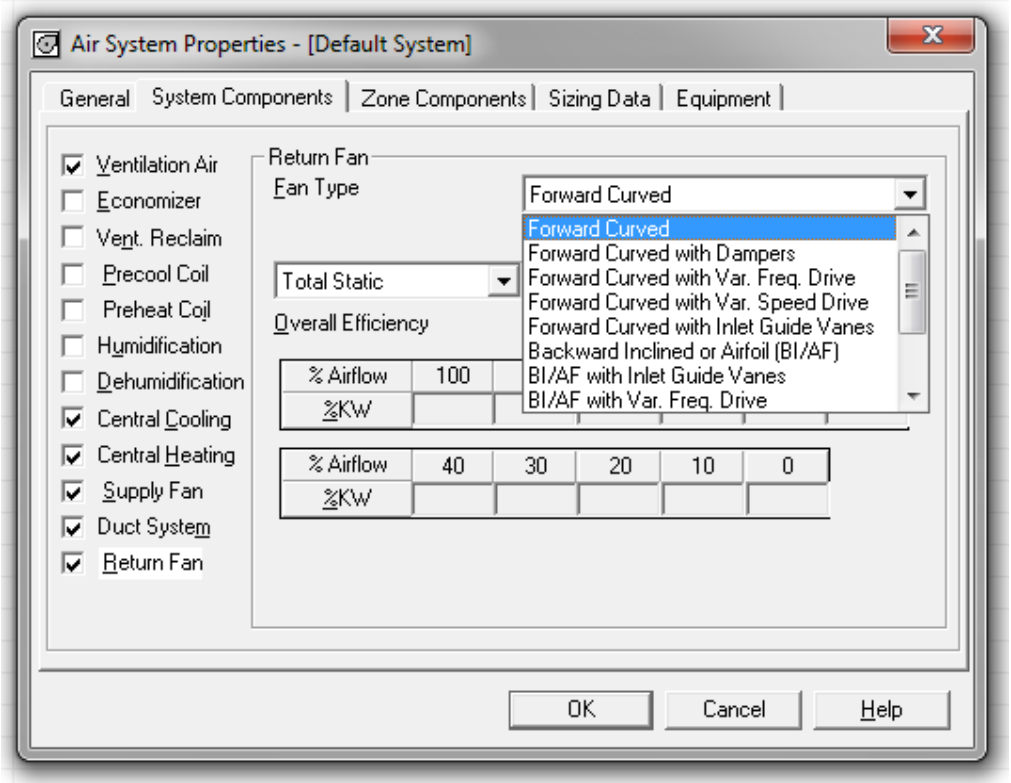
فى كثير من الاحيان لا يوجد فى مروحة تسحب الهواء من المكان المراد تكييفه , حيث تقوم ال Supply Fan بهذا العمل ولكن فى بعض الاحيان نجد انه يوجد Return Fan فيجب ان نعمل حسابها فى الحمل الحرارى , وهذا سوف ما نراه .

يستخدم هذا الاختيار فى تحديد نوع المروحة التى تسحب الهواء وهذا الاختيار مهم جدا فى انه يحسب الحمل الحرارى للمروحة حيث ان المروحة وهى شغالة تنتج حرارة .

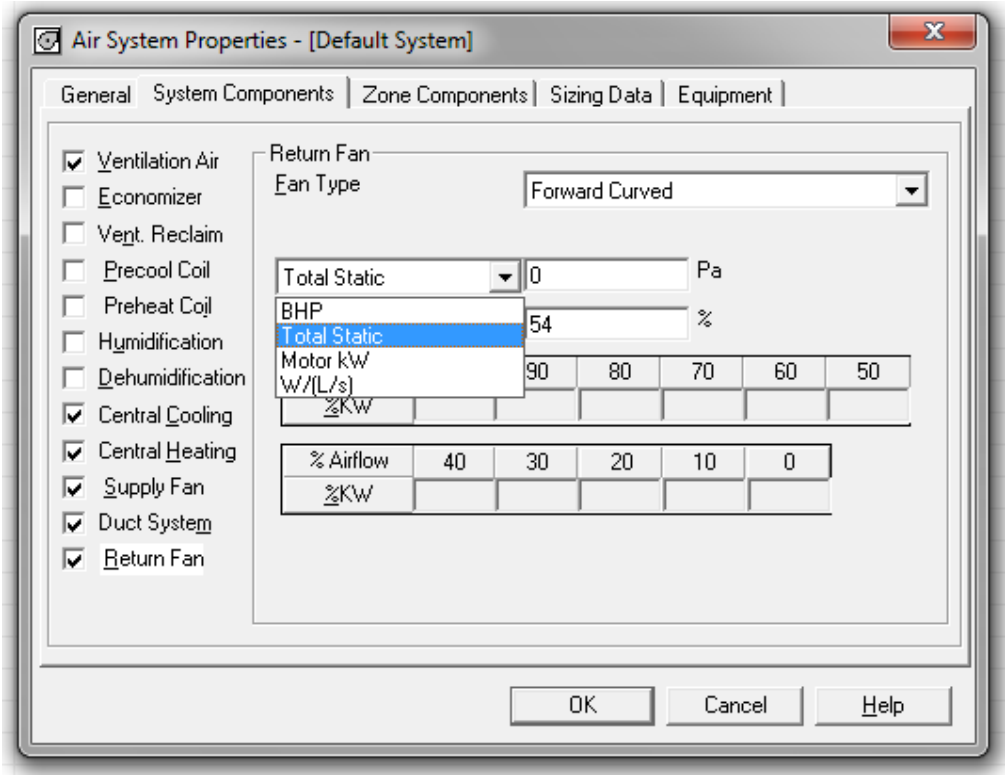
كما نرى ينقسم ال Return Fan إلى:-

Fan Type
Total Static
Overall Efficiency
Airflow / KW Schedule

Fan Type-1 :- وهى نوع المروحة المستخدمة وهى كما نرى فى الصورة التالية:-



Total Static -2 :- لكى يتم حساب الحمل الحرارى للمروحة يجب ان نعرف الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة ومنها يتم حساب حملها الحرارى , ولحساب الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة يتم ذلك بطريقة من 4 طرق :-



Total Static **:-** وهى ال Pressure Drop للمروحة, وبعد ادخال هذه القيمة يطلب البرنامج ال Overall Efficiency, فيحس البرنامج من نفسه الحمل الحرارى للمروحة.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Total Static وايضا ال Overall Efficiency ؟

نحن نعلم ان ال Total Static يحسب عندما يكون ال System مرسوم لكى يتم الحساب على المسارات المرسومة , ولكن نحن الان فى بداية التصميم ولا يوجد اى رسم فيتم الحساب بالتقريب وحسب خبرة المصمم .

اما لحساب ال Overall Efficiency فيتم الدخول على ال Performance Curve للمروحة ونوقع نقطة ال Total Static ونوقع نقطة ال Air Flow rate ومنها نقرأ قيمة ال Overall Efficiency .

ولكن السؤال الان الذى يطرح نفسه :-
من اين اجد قيمة ال Air Flow Rate ؟

فى نافذة ال System نجد مفتاح مكتوب عليه Sizing Data , عندما نضغط عليه نجد مربع مكتوب فيه Supply Airflow Rate ونجد مفتاح اخر مكتوب فيه قيمة ال Ventilation Airflow Rate نطرح هذه القيمتين فينتج ال Return Airflow Rate .

ملحوظة
الطريقة الوحيدة التى يكون عندها مفتاح ال Overall Efficiency نشط هى طريقة ال Total Static .

BHP (Brake Horsepower) **:-** ومعناها ان هذه المروحة كام حصان.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال BHP ؟

ذلك عن طريق الدخول الى ال Performance Curve للمروحة وتوقيع ال Total Static وقيمة ال Total Static عرفنا كيفية ايجادها , وتوقيع ال Airflow Rate ايضا , ومن خلال هاتين القيمتين نستنتج قيمة ال BHP .

Motor KW:- وهى قيمة الطاقة الكهربية التى تحتاجها المروحة.

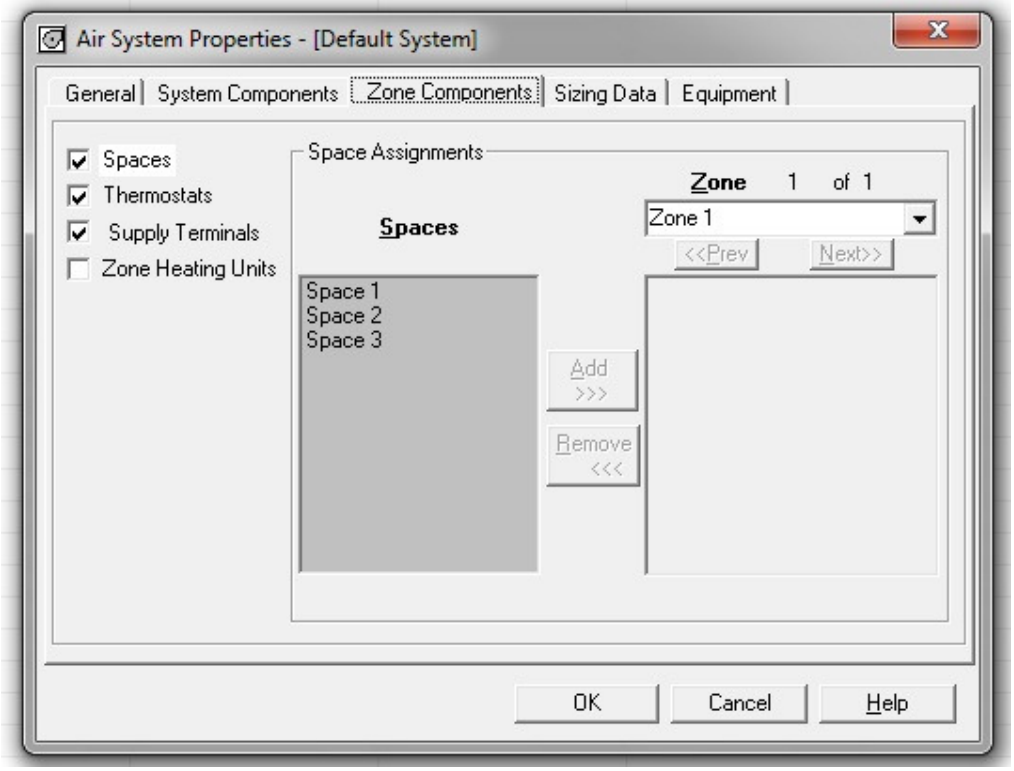
ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Motor KW ؟

ذلك من خلال كتالوج المروحة حيث عند تعيين ال Total Static وال Airflow Rate للمروحة , يتم استنتاج ال Motor KW للمروحة .

Airflow / KW Schedule-4:- وهى تعبر عن قيمة ال kw الذى تسحبه المروحة عن قيم Airflow Rate مختلفة , وهذا لا يستخدم الا فى حالة ال (Variable Air Volume) VAV System فقط .

وعند اختيار User Defined من ال Fan Type هذا يتيح لك ان تدخل الارقام التى تريدها فى ال Airflow Rate / KW Schedule , حيث تصبح نشطة .

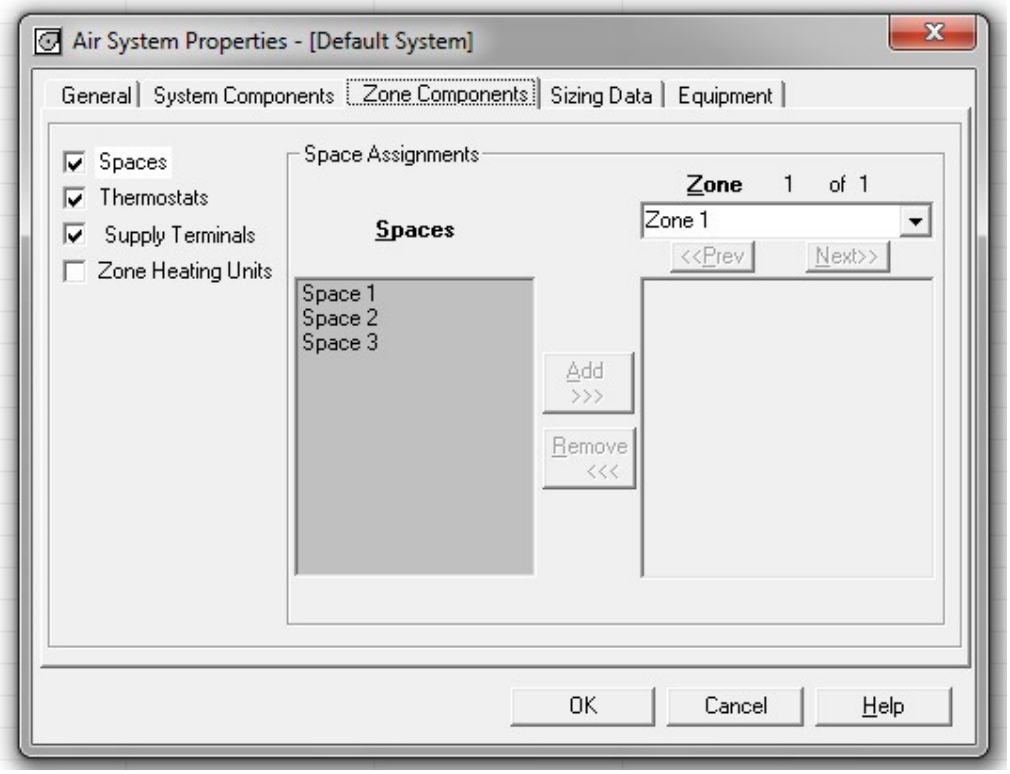
Zone Components



كما نرى ينقسم ال Zone Components الى :-

Spaces
Thermostats
Supply Terminals
Zone Heating Units

Spaces

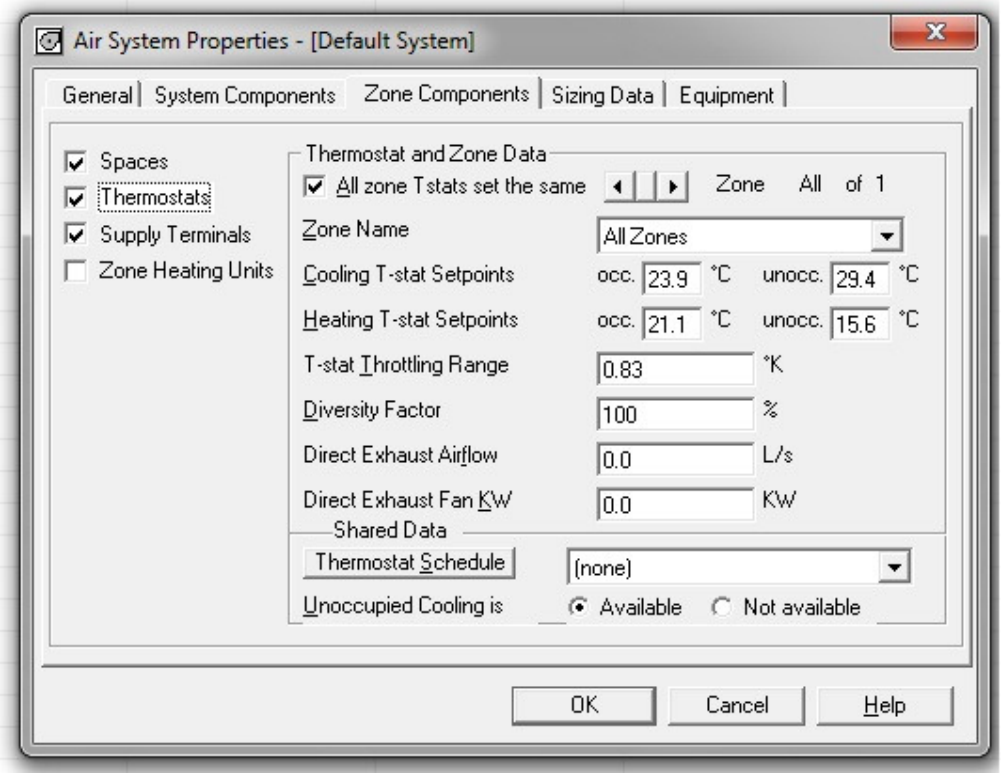


وفى هذا الجزء يوجد مربع على الشمال ومربع على اليمين , المربع الموجود على الشمال يوجد فيه اسماء كل ال Spaces الموجودة فى المشروع , وفى المربع الموجود على اليمين سوف يتم ادخال ال Spaces التى نريد تطبيق System معين عليها , وليتم ادخال Spaces من المربع الموجود على الشمال الى المربع الاخر , يتم الضغط مرتين بالماوس كليك شمال فنجد ان ال Space تم ادراجه الى المربع الموجود على اليمين , او ان نضغط مرة واحدة عليه كليك شمال بالماوس , ثم نضغط زر Add , واذا اردنا ان نحذف Space موجود فى المربع الموجود على اليمين من حسابات هذا ال System نضغط عليه مرتين كليك شمال بالماوس او ان نضغط مرة واحدة كليك شمال ثم نضغط زر Remove .

ونلاحظ وجود كلمة Zone فى اعلى الصفحة :- وهذه اهميتها فى انها تقسم ال Spaces الى Zones حسبما اريد , فلو اردت ان احسب Space 1 , 2 ضمن Zone 1 فسوف نعلم على Zone 1 ثم ندرج ال Spaces 1 , 2 الى المربع الموجود على اليمين , واذا اردت ان حسب Space 3 ضمن Zone 2 فسوف نعلم على Zone 2 ثم ندرج ال Space 3 الى المربع الموجود على اليمين .
ولعمل اكثر من Zone ذلك يتم تحديده من البداية من ال General حيث يسألنا عن Number of Zones .

واهمية عمل اكثر من Zone هى انى اذا كنت اريد ان اصمم Zone 1 مثلا على 24 درجة مئوية , واريد ان اصمم Zone 2 على 28 درجة مئوية , ولكن اريد ان يكونوا ال Zone 1 , 2 على نفس ال System .

Thermostats



ونستفيد من هذا الجزء فى تحديد مواصفات المكونات الموجودة فى داخل المكان المراد تكييفه .

كما نرى ينقسم ال Thermostats الى :-

All Zone Tstats set the same
Zone Name
Cooling T-stat Setpoints
Heating T-stat Setpoints
T-stat Throttling Range
Diversity Factor
Direct Exhaust Airflow
Direct Exhaust Fan KW
Thermostat Schedule
Unoccupied Cooling is

All Zone Tstats set the same-1:- اذا علمت عليها علامة صح , فهذا معناه اننى اريد ان اطبق كل مواصفات المكونات الموجودة فى داخل المكان على كل ال Zones , اما اذا لم اعلم عليها علامة صح , فهذا معناه اننى اريد ان يستقل كل Zone بمواصفات مختلفة عن ال Zone الاخر .

Cooling T-stat Setpoints-2:- وهى درجة الحرارة التى اريد ان اكيف عندها المكان المراد تكييفه , وتنقسم الى :-
Occupied :- وهى درجة حرارة المكان التى اريد ان اكيفه عندها فى حالة وجود اشخاص .
Unoccupied :- وهى درجة حرارة المكان التى اريد ان اكيفه عندها فى حالة عدم وجود اشخاص .

Heating T-stat Setpoints-3:- وهى درجة الحرارة التى اريد ان اعمل عندها تدفئة للمكان المراد تكييفه , وتنقسم الى :-
Occupied :- وهى درجة حرارة المكان التى اريد ان اعمل عندها تدفئة عندها فى حالة وجود اشخاص .
Unoccupied :- وهى درجة حرارة المكان التى اريد ان اعمل عندها تدفئة عندها فى حالة وجود اشخاص .

T-stat Throttling Range-4 :- ولكى نعرف ما هذه , نوضحها بمثال :-
اذا كان لدينا Cooling Setpoint عند 24 درجة مئوية .
وكان لدينا Heating Setpoint عند 22 درجة مئوية .
وكان لدينا Throttling Range تساوى 2 درجة .

فهذا معناه ان التكييف سيعمل على تكييف المكان الى 24 درجة مئوية , واذا زادت درجة حرارة المكان عن 26 درجة مئوية , سوف يرسل الثرموستات اشارة الى التكييف الى ان درجة الحرارة زادت عن 26 درجة مئوية لكى يعمل اكثر تبريد فيصل بها الى 24 درجة مئوية , وهكذا .

وفى حالة التدفئة سيعمل التكييف على تدفئة المكان الى 22 درجة مئوية , واذا قلت درجة حرارة المكان عن 20 درجة مئوية , سوف يرسل الثرموستات اشارة الى التكييف الى ان درجة الحرارة قلت عن 20 درجة مئوية لكى يعمل اكثر تدفئة فيصل بها الى 22 درجة مئوية , وهكذا .

Diversity Factor-5:- وهى نسبة مئوية نضربها فى الحمل الكلى لكى ينتج لنا حمل اخر وهذا الحمل الاخر هو الذى نحسب عليه ونعمل اختيار للماكينة.
معناه هو اننى اذا كنت مركب AHU على اكثر من Space فكل Space له الاشخاص الذين فيه وله الاضاءة الخاصة به , فال Diversity Factor بيقولك ان مش ممكن الاقى كل الاشخاص فى ال Space الاول والثانى وايضا الاضاءة كلهم شغالين مع بعض , وذلك مثل Offices , Meeting Room , استحالة اجد نفس الاشخاص الموجودين فى ال Offices كلهم فى نفس الوقت , مع الاشهاص الموجودين فى ال Meeting Room , لان الاشخاص اما ان يكونوا فى ال Offices او فى ال Meeting Room .

Direct Exhaust Airfow-6:- وهى كمية الهواء التى تخرج من المكان مثل , هواء تهوية الحمامات والمطابخ , والمعامل ايضا .
ملوحوظة مهمة جدا :- اذا كانت كمية هواء التهوية اكبر من كمية هواء ال Exhaust فسيظل البرنامج يحسب على اساس هواء التهوية , لكن اذا كانت قيمة هواء ال Direct Exhaust Airflow اكبر من هواء التهوية , فسيحسب البرنامج على حسب هواء ال Exhaust .

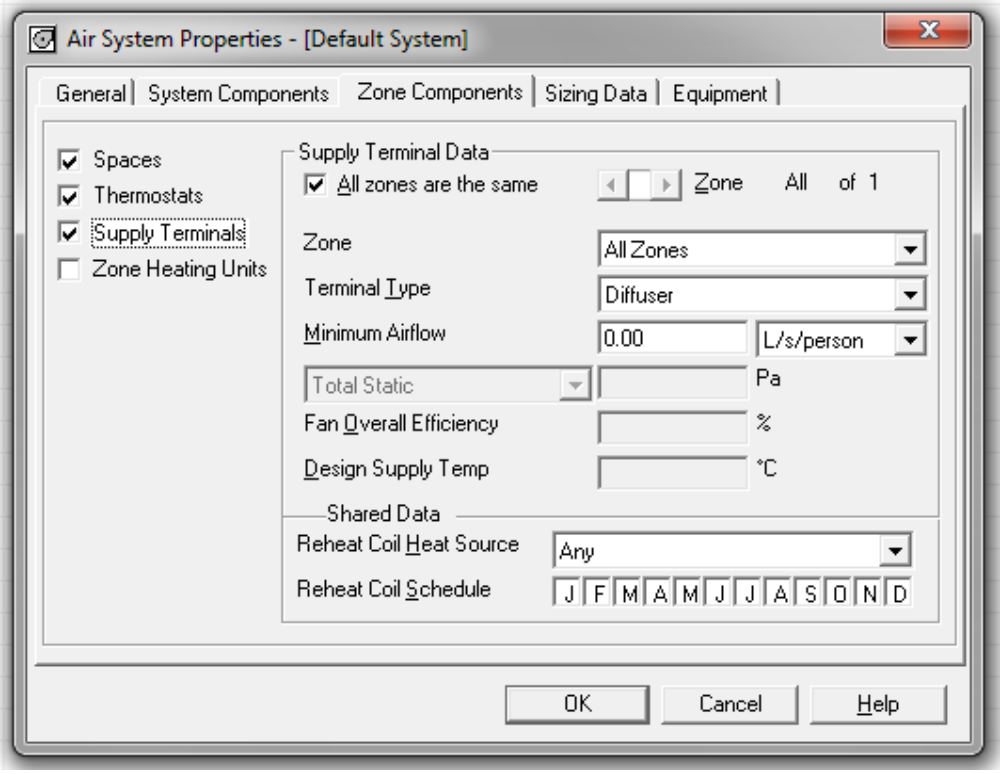
Direct Exhaust Fan KW-7:- وهى الطاقة الكهربية التى تستخدمها المروحة فى حالة ما اذا كان ال Direct Exhaust Airflow يتسحب عن طريق مروحة.

Thermostat Schedule-8:- وفيها يتم تحديد الوقت الذى يكون فيه المكان Occupied والوقت الذى يكون فيه المكان Unoccupied , وذلك لكى يرسل الثرموستات اشارة لكى يعمل التكييف فى حالة ال Occupied ولكى لا يعمل التكييف فى حالة ال Unoccupied .

ويضاف على ذلك :-

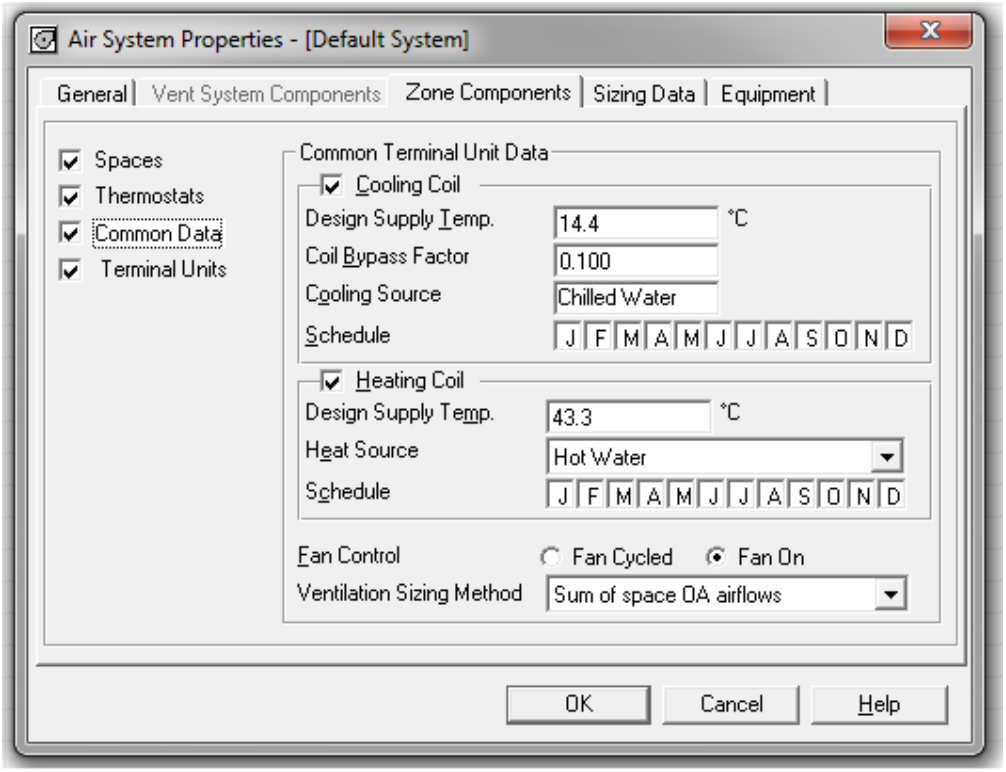
Unoccupied Cooling is-9:- وفيها احدد اذا كنت اريد تبريد فى حالة ال Unoccupied وذلك بالضغط على زر Available واذا كنت لا اريد تبريد فى حالة ال Unoccupied ةذلك بالضغط على زر Unavailable .

Supply Terminals



او

Common Data



ونجد ان ال *Supply Terminals* و ال *Common Data* يوجدوا فى نفس المكان فى ال *Zone Components* وفى ظاهرهم متشابهين ولكنهم مختلفين , وذلك فى :-

ال *Supply Terminals* تحدد خواص المكونات الموجودة فى داخل المكان المراد تكييفه وذلك المكان يكون مكيف بوحدات خارجية مثل *AHU* .

ال *Common Data* تستخدم فى حالة ان وحدة التكييف موجودة داخل المكان المراد تكييفه وذلك فى حالة ال *Fan Coil Unit* مثلا , لذلك نجد ان ال *Common Data* هى تحديد لخواص هذه الوحدات .

وسندرس اولا ال *Common Data* :-

كما نرى تنقسم ال Common Data الى :-

Cooling Coil
Heating Coil
Fan Control
Ventilation Sizing Method

Cooling Coil-1 :- وهى خواص ملف التبريد لوحدة ال Fan Coil Unit على اعتبار انها هى التى تقوم بالتبريد هنا , وهذه الخواص هى :-

Design Supply Temperature :- وهى درجة الحرارة الهواء التى تغذيها الماكينة داخل المكان المراد تكييفه .

Coil Bypass Factor :- وهى كفاءة الملف التبريدى لتقليل درجة حرارة الهواء , حيث ان الملف له درجة حرارة معينة , والهواء الداخل على الملف له درجة حرارة اخرى , فعلى حسب كفاءة الملف التبريدى , تقل درجة حرارة الهواء الداخل للملف ,

ويرمز لل Coil Bypass Factor الى BF :- وهى تساوى $BF = (T_2-T_3)/(T_1-T_3)$

T_1 :- هى درجة حرارة الهواء الداخل للملف .

T_2 :- هى درجة حرارة الهواء الخارج من الملف .

T_3 :- هى درجة حرارة الملف .

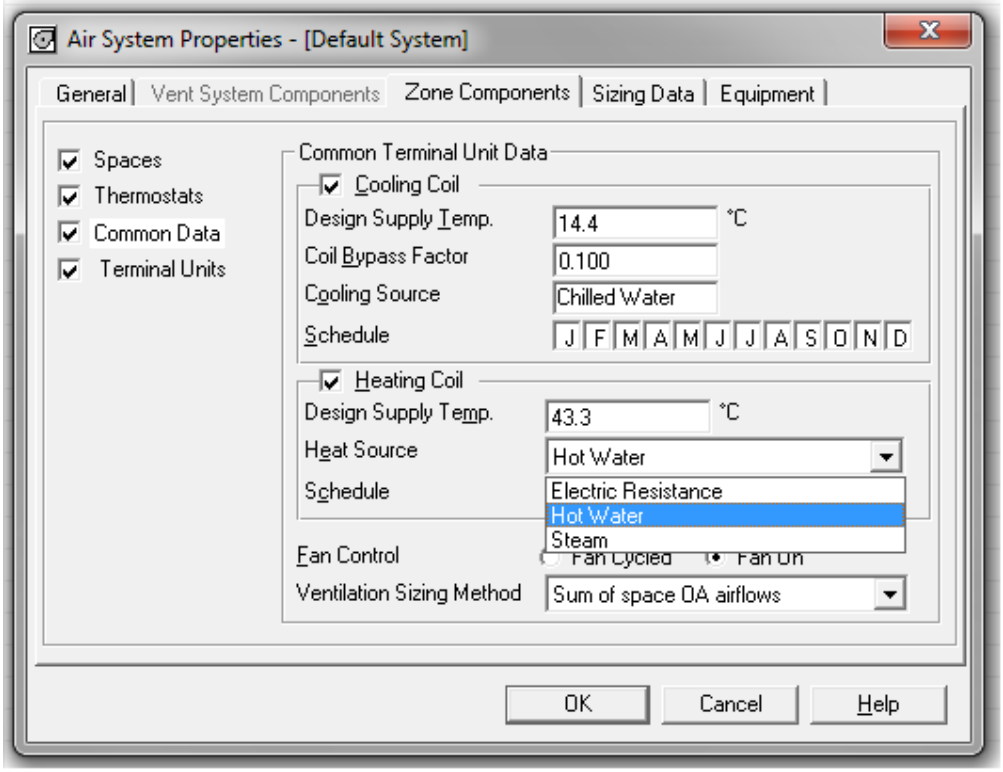
Cooling source :- وهى مصدر التبريد الخاص لملف التبريد , هل هو chilled water system ام dx system .

Schedule :- وهو الوقت الذى اريد تشغيل وحدة التكييف فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Cooling Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Cooling Coil .

Heating Coil-2:- وهى خواص ملف التدفئة لوحدة ال Fan Coil Unit على اعتبار انها هى التى تقوم بالتدفئة هنا , وهذه الخواص هى :-

Design Supply Temp:- وهى درجة الحرارة التى يدخل بها الهواء للمكان الذى نريد تدفئته بحيث ان هذا الهواء عندما يختلط بهواء المكان الذى نريد تدفئته يصل فى النهاية لدرجة الحرارة المطلوبة .

Heating Source:- وهى مصدر التدفئة الخاص لملف التدفئة .



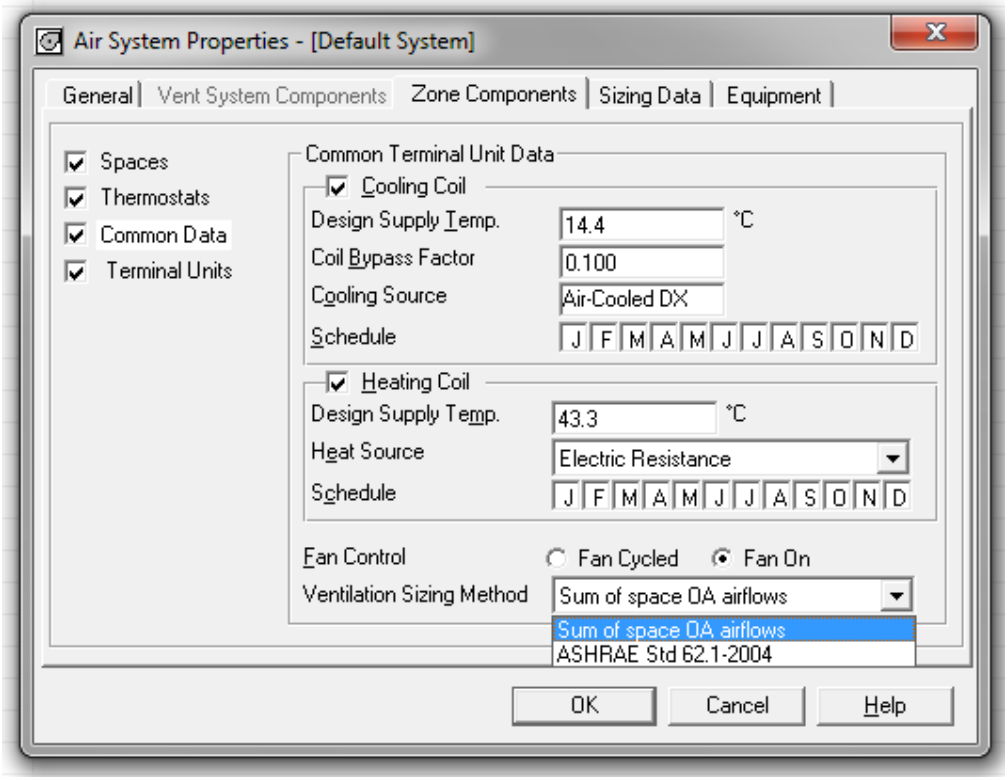
هل هذا المصدر هو :-
Electric Resistance :- ملف كهربى .
Hot Water :- تدفئة عن طريق المياه الساخنة الاتية من ال Boilers .
Steam :- تدفئة عن طريق البخار الاتى من ال Boilers .

Schedule:- وهو الوقت الذى اريد تشغيل وحدة التدفئة فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Heating Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Heating Coil .

Fan Control-3 :- ولها حالة من اثنين :-
اما ان تكون fan cycled :- وفى هذه الحالة تعمل المروحة حتى تحقق درجة الحرارة المطلوبة ثم تفصل وهكذا .

اما ان تكون fan on :- وفى هذه الحالة تعمل المروحة حتى تحقق درجة الحرارة المطلوبة وعندما تحققها , لا تقف عن الدوران ولكن , فى حالة ان ال system هو DX system نجد ان ال Compressor هو الذى يقف عن العمل , وفى حالة ان ال system هو Chilled water system نجد ان المياه لا تمر على ملف التبريد وذلك اذا كان مركب 3-way valve او ان المياه تمر على ملف التبريد ولكن بكمية اقل وذلك اذا كان مركب 2- way valve .

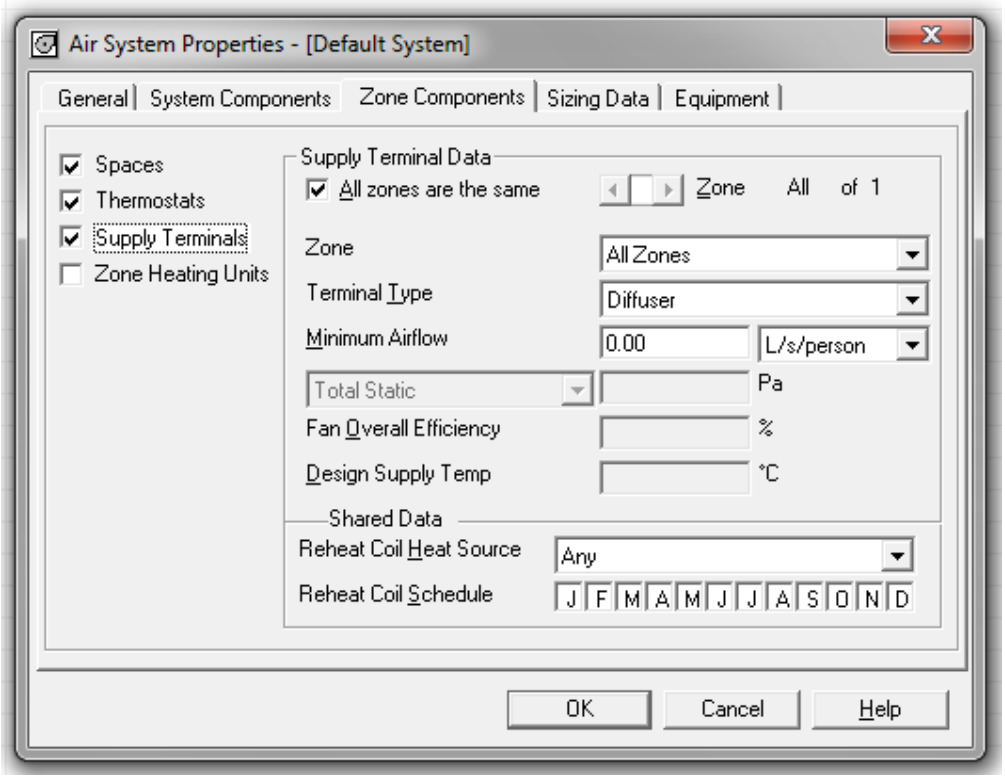
Ventilation Sizing Method-4 :- ولها حالة من اثنين :-



اما ان يتم حساب ال Ventilation عن طريق جمع ال OA Requirement Ventilation الموجودة فى ال Space .

اما ان يتم حساب ال Ventilation عن طريق ما يقوله ASHRAE Std 62.1-2004 .

جاء الوقت لندرس ال *Supply Terminals* :-



كما نرى تنقسم ال Supply Terminals الى :-

All Zones are the same
Zone
Terminal Type
Minimum Airflow
Total Static
Fan Overall Efficiency
Design Supply Temp.
Reheat Coil Heat Source
Reheat Coil Schedule

اولا وقبل البدء فى شرح المحتويات:- يجب ان نعرف ان هذا ال Supply Terminals لا تستخدم الا اذا كان تكييف المكان ليس عبارة عن وحدة طرفية مثل Fan Coil Unit ولكن تكييف المكان عبارة عن وحدة مناولة تغذى المكان المراد تكييفه من خلال مخرج هواء (Diffuser) .

All Zones are the same-1:- طبعا نحن نعلم ان ال System فى زر General يسأل عن عدد ال Zones التى نريد ان يحسب البرنامج عندها, فى المكان Number of Zones , فنحدد له عدد ال Zones

التى نريدها , فاذا كانت One Zone فنجد اننا عندما نعلم على زر Zones نجد انه لا يوجد الا Zone 1 ولكن اذا كنا ادخلنا اكثر من Zone مثلا 2 او اكثر , فنجد اننا عندما نعلم على زر Zones نجد انه يدرج لنا قائمة بعدد ال Zones .

وذلك لتحديد ما اذا كانت الخصائص التى نكتبها تخص ال Zone الاولى ام الثانية وهكذا .

Zones-2:- تكلمنا عنها فى البند الاول.

Terminal Type-3:- وهو نوع مخرج الهواء, وهو يتغير تبعا لنوع النظام المستخدم.

Minimum Airflow-4:- وهى كمية الهواء التى يحتاجها النظام, ولكن يجب الاخذ فى الاعتبار ان البرنامج يحسب كمية الهواء من خلال البيانات التى ادخلناها ويقارنها بكمية الهواء (minimum airflow), ويختار الاكبر فيهما, وفيما يلى طرق ادخال ال minimum airflow:-

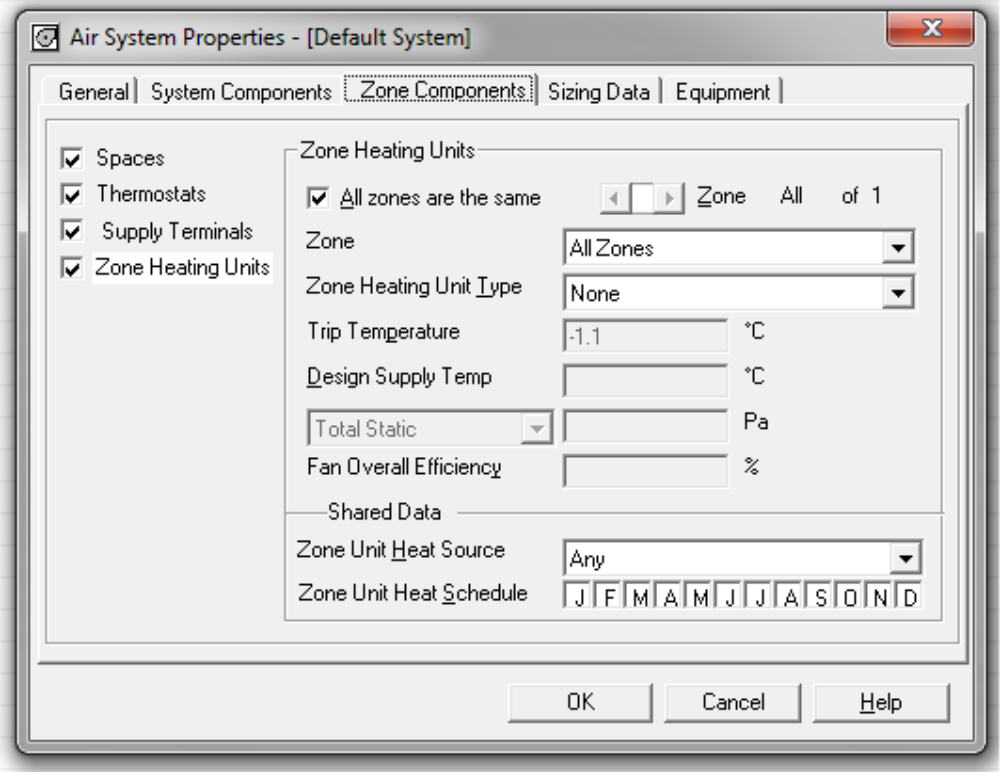
1- L/S: - وهى كمية الهواء باللتر لكل ثانية.
2- L/S/Person: - وهى كمية الهواء باللتر لكل ثانية لكل شخص.
3- $L/S/M^2$:- وهى كمية الهواء باللتر لكل ثانية لكل متر مربع.
4- ACH :- وهى عدد تغير الهواء لكل ساعة , وهى تحسب كالاتى :-
CFM = Volume of Spaces (sq ft) X ACH / 60

Reheat Coil Heat Source-8:- وهى مصدر الطاقة الكهربية التى تستخدم لتسخين الهواء فى مخرج الهواء, وهى انواع وهى:-

1- Electrical Resistance: - وهى الملف الكهربى.
2- Hot Water: - وهى تسخين الهواء عن طريق مبادل حرارى مع المياه الساخنة.
3- Steam: - وهى تسخين الهواء عن طريق مبادل حرارى مع البخار.

Reheat Coil Schedule-9:- وهو الوقت الذى اريد تشغيل وحدة التدفئة فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Heating Coil اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Heating Coil .

Zone Heating Units



وتستخدم فى انه اذا كان هناك فى ال System وحدات تدفئة اضافية .

كما نرى تنقسم ال Zone Heating Units الى :-

All Zones are the same
Zone
Zone Heating Unit Type
Trip Temperature
Design Supply Temperature
Total Static
Fan Overall Efficiency
Zone Unit Heat Source
Zone Unit Heat Schedule

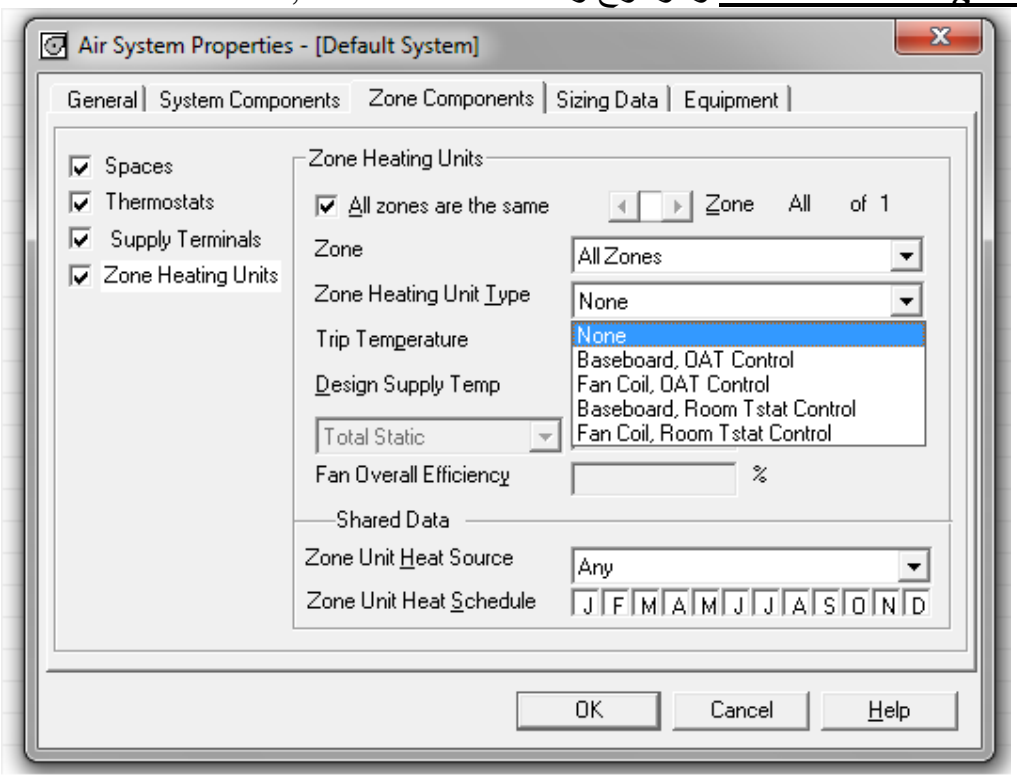
All Zones are the same-1:- طبعا نحن نعلم ان ال System فى زر General يسأل عن عدد ال Zones التى نريد ان يحسب البرنامج عندها, فى المكان Number of Zones , فنحدد له عدد ال Zones التى نريدها , فاذا كانت One Zone فنجد اننا عندما نعلم على زر Zones نجد انه لا يوجد الا Zone 1

ولكن اذا كنا ادخلنا اكثر من Zone مثلا 2 او اكثر , فنجد اننا عندما نعلم على زر Zones نجد انه يدرج لنا قائمة بعدد ال Zones .

وذلك لتحديد ما اذا كانت الخصائص التى نكتبها تخص ال Zone الاولى ام الثانية وهكذا .

Zones-2 :- تكلمنا عنها فى البند الاول.

Zone Heating Unit Type-3 :- وهو نوع وحدة التدفئة المستخدمة,



وهذه الانواع كما هو واضح من الصورة :-

1- ***None :-*** وهذا الاختيار عندما لا يكون هناك وحدات تدفئة اضافية.
2- ***Baseboard, OAT Control :-*** وهى عبارة عن بوردة تنتج حرارة, وعملها مرتبط بدرجة الحرارة الخارجية, حيث يوضع الثرمسوستات فى خارج الحجرة وليس فى داخلها.
3- ***Fan Coil, OAT Control :-*** وهى عبارة عن Fan Coil Unit, وعمها مرتبط بدرجة الحرارة الخارجية, حيث يوضع الثرموستات فى خارج الحجرة وليس فى داخلها.
4- ***Baseboard, Room Tstat Control :-*** وهى عبارة عن بوردة تنتج حرارة, وعملها مرتبط بدرجة حرارة الحجرة, حيث يوضع الثرموستات فى الداخل.
5- ***Fan Coil, Room Tstat Control :-*** وهى عبارة عن Fan Coil Unit, وعملها مرتبط بدرجة حرارة الحجرة, حيث يوضع الثرموستات فى الداخل.

وعند اختيار كل نوع من هذه الانواع نجد انه يوجد بيانات مطلوبة اصبحت نشطة .

حيث عند اختيار ال Baseboard نجد ان ال Trip Temperature اصبحت نشطة , والباقى ليس نشيطا .

اما عند اختيار ال Fan Coil نجد ان كل البيانات المطلوبة اصبحت نشطة .

Trip Temperature-4:- وهى تستخدم فى حالة اختيار ال OAT Control, وهى درجة الحرارة التى عندها يبدأ ال Heating Unit فى العمل.

Design Supply Temperature-5:- وهى تستخدم فقط فى حالة ال Fan Coil Unit, وهى درجة حرارة الهواء الساخن التى تنتجه ال Fan Coil Unit.

Total Static-6:- لكى يتم حساب الحمل الحرارى للمروحة يجب ان نعرف الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة ومنها يتم حساب حملها الحرارى, ولحساب الطاقة الكهربية الداخلة للمروحة يتم ذلك بطريقة من 4 طرق:-

والحمل الحرارى فى حالة التدفئة مختلف عن التبريد , حيث فى التبريد نحن نريد ان نتغلب على الحمل الحرارى هذا , اما فى التدفئة فهذا يقلل من حمل التدفئة , لانه يزود درجة حرارة الهواء وهذا هو المطلوب.

Total Static :- وهى ال Pressure Drop للمروحة, وبعد ادخال هذه القيمة يطلب البرنامج ال Overall Efficiency, فيحس البرنامج من نفسه الحمل الحرارى للمروحة.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Total Static وايضا ال Overall Efficiency ؟

نحن نعلم ان ال Total Static يحسب عندما يكون ال System مرسوم لكى يتم الحساب على المسارات المرسومة , ولكن نحن الان فى بداية التصميم ولا يوجد اى رسم فيتم الحساب بالتقريب وحسب خبرة المصمم .

وبالنسبة لحساب ال Overall Efficiency فيتم ايضا افتراضها وهى تتراوح من 60 % to 80 % .

ملحوظة
الطريقة الوحيدة التى يكون عندها مفتاح ال Overall Efficiency نشط هى طريقة ال Total Static .

BHP (Brake Horsepower):- ومعناها ان هذه المروحة كام حصان.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال BHP ؟

ذلك عن طريق الدخول الى ال Performance Curve للمروحة وتوقيع ال Total Static وقيمة ال Total Static عرفنا كيفية ايجادها , وتوقيع ال Airflow Rate ايضا , ومن خلال هاتين القيمتين نستنتج قيمة ال BHP .

Motor KW:- وهى قيمة الطاقة الكهربية التى تحتاجها المروحة.

ولكن السؤال الان :-
من اين احسب ال Motor KW ؟

ذلك من خلال كتالوج المروحة حيث عند تعيين ال Total Static وال Airflow Rate للمروحة , يتم استنتاج ال Motor KW للمروحة .

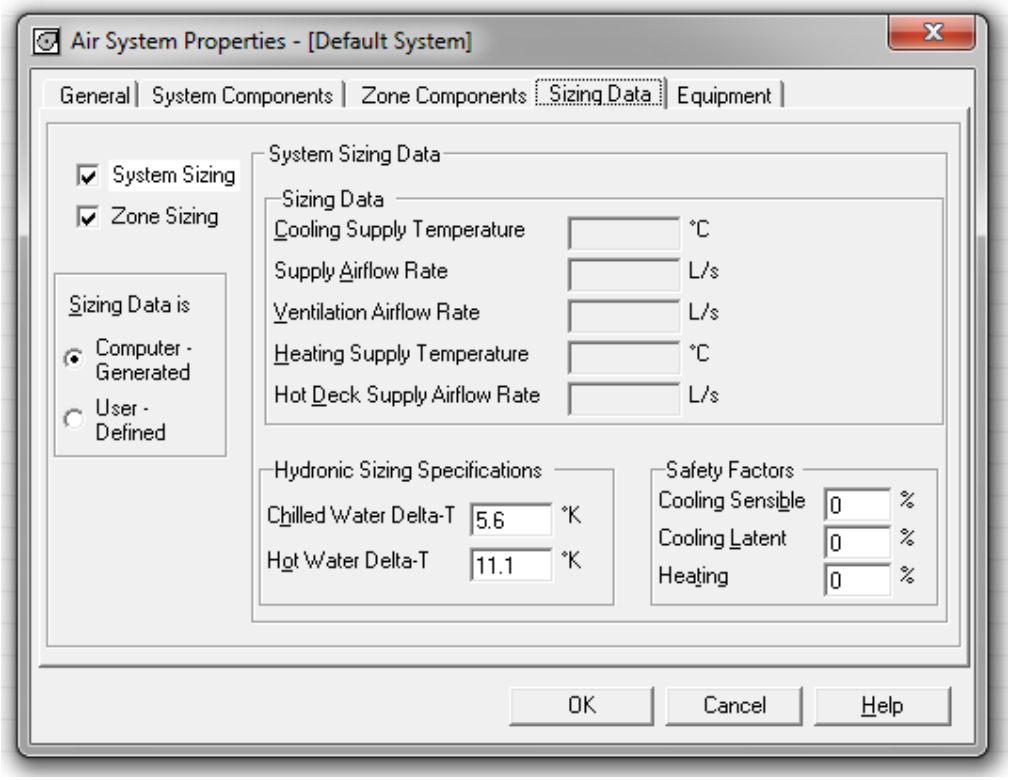
W(L/S)-4:- وهى تعبر عن قيمة ال W الذى تسحبه المروحة عن قيم لكل لتر على الثانية .

Zone Unit Heat Source-7:- وهى مصدر الطاقة الكهربية التى تستخدم لتسخين الهواء فى مخرج الهواء, وهى انواع وهى:-

1- Electrical Resistance: - وهى الملف الكهربى.
2- Hot Water: - وهى تسخين الهواء عن طريق مبادل حرارى مع المياه الساخنة.
3- Steam: - وهى تسخين الهواء عن طريق مبادل حرارى مع البخار.

Zone Unit Heat Schedule-8:- وهو الوقت الذى اريد تشغيل وحدة التدفئة فيه , ويوجد مربعات فيها اول حرف من كل شهر من شهور السنة , عندما يكون المربع مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف يعمل ال Zone Heating اما اذا كان المربع غير مضغوط لاسفل , اذن هذا الشهر سوف لا يعمل ال Zone Heating.

Sizing Data



وتستخدم فى عمل Sizing لل System ونجد فيه ايضا النواتج .

كما نرى تنقسم ال Sizing Data الى :-

System Sizing Data
Zone Sizing Data

System Sizing Data-1 :- تحتوى على:-

Cooling Supply Temperature
Supply Airflow Rate
Ventilation Airflow Rate
Heating Supply Temperature
Hot Deck Supply Airflow Rate
Chilled Water Delta-T
Hot Water Delta-T
Safety Factors-Cooling Sensible
Safety Factors-Cooling Latent
Safety Factors-Heating

Cooling Supply Temperature-1:- وهى درجة حرارة خروج الهواء من ملف التبريد , وهى التى ادخلناها فى ال Common Data فى حالة ال Terminal Unit او فى ال – System Component Central Cooling Coil فى حالة الوحدات غير الطرفية .

ملحوظة

فى حالة ان ال System يكون 2- Deck Multizone او 3-Deck Multizone او CAV-Dual Duct او VAV-Dual Duct نجد ان كلمة Cooling Supply Temperature اصبحت Cold Deck Supply Temperature .

Supply Airflow Rate-2:- وهى كمية الهواء الناتج عن ال Central Fan, ونجد انه فى حالة ال Terminal Unit لا يوجد Supply Airflow Rate.

Ventilation Airflow Rate-3:- وهى كمية هواء التهوية, ونجد انه فى حالة ال Terminal Unit لا يوجد Ventilation Airflow Rate.

Heating Supply Temperature-4:- وهى درجة حرارة خروج الهواء من ملف التسخين , وهى التى ادخلناها فى ال Common Data فى حالة ال Terminal Unit او فى ال – System Component Central Heating Coil فى حالة الوحدات غير الطرفية .

ملحوظة

فى حالة ان ال System يكون 2- Deck Multizone او 3-Deck Multizone او CAV-Dual Duct او VAV-Dual Duct نجد ان كلمة Heating Supply Temperature اصبحت Hot Deck Supply Temperature .

Chilled Water Delta-T-5:- وهى فرق درجات حرارة الماء لدخولها وخروجها من ملف التبريد, وتستخدم فى حساب ال Chilled Water Flow rate, تستخدم فى حالة ال Chilled Water System فقط.

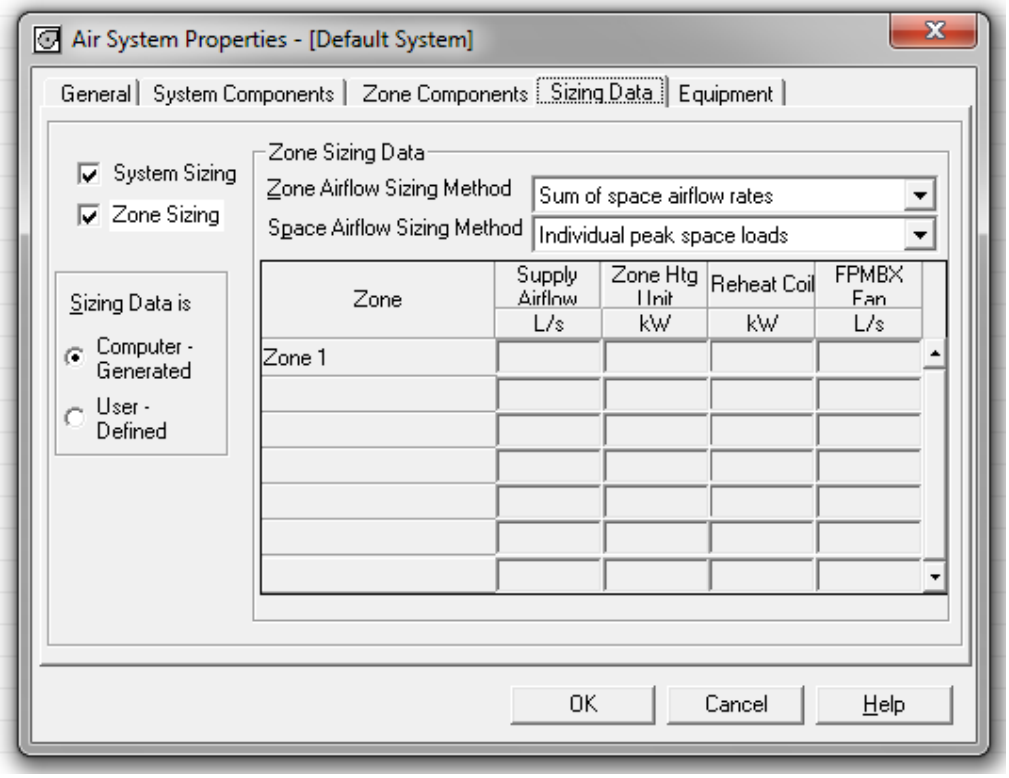
Hot Water Delta-T-6:- وهى فرق درجات حرارة الماء لدخولها وخروجها من ملف التسخين, وتستخدم فى حساب ال Hot Water Flow rate.

Safety Factor-Cooling Sensible-7:- وهى نسبة مئوية للأمان فى الحسابات خاصة بال Sensible Cooling.

Safety Factor-Cooling Latent-8:- وهى نسبة مئوية للأمان فى الحسابات خاصة بال Latent Cooling.

Safety Factor-Heating-9:- وهى نسبة مئوية للأمان فى الحسابات خاصة بال Heating.

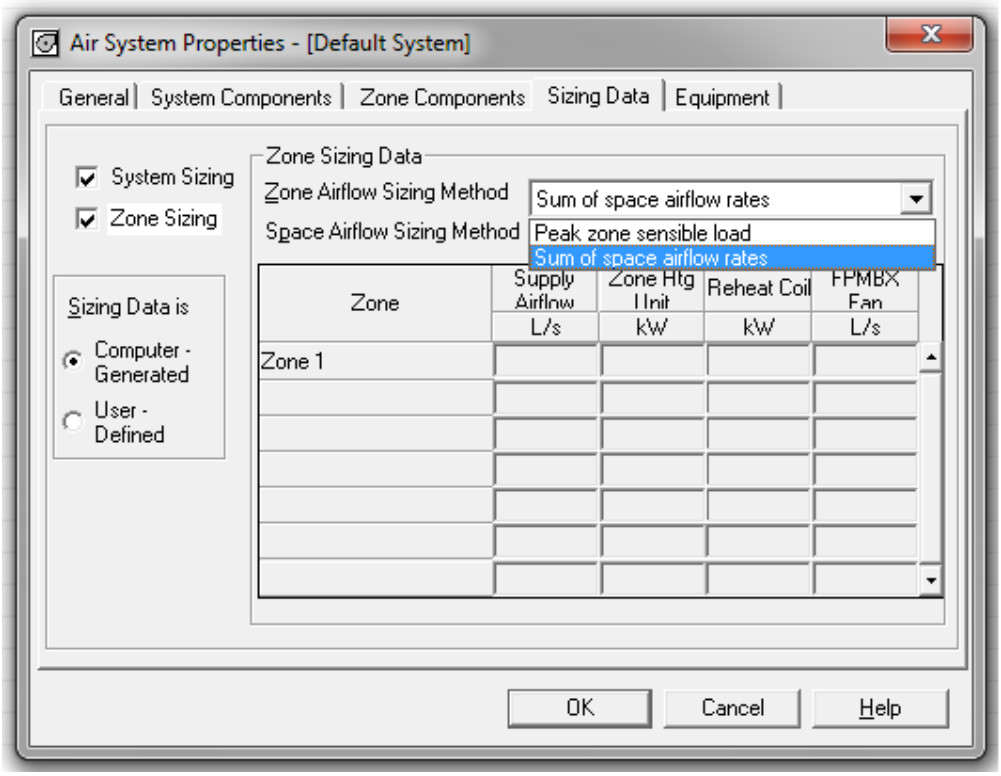
-.Zone Sizing Data-2



تحتوى على:-

Zone Airflow Sizing Method
Space Airflow Sizing Method
Supply Airflow
Zone Heating Unit
Reheat Coil
FPMBX Fan

-:Zone Airflow Sizing Method-1



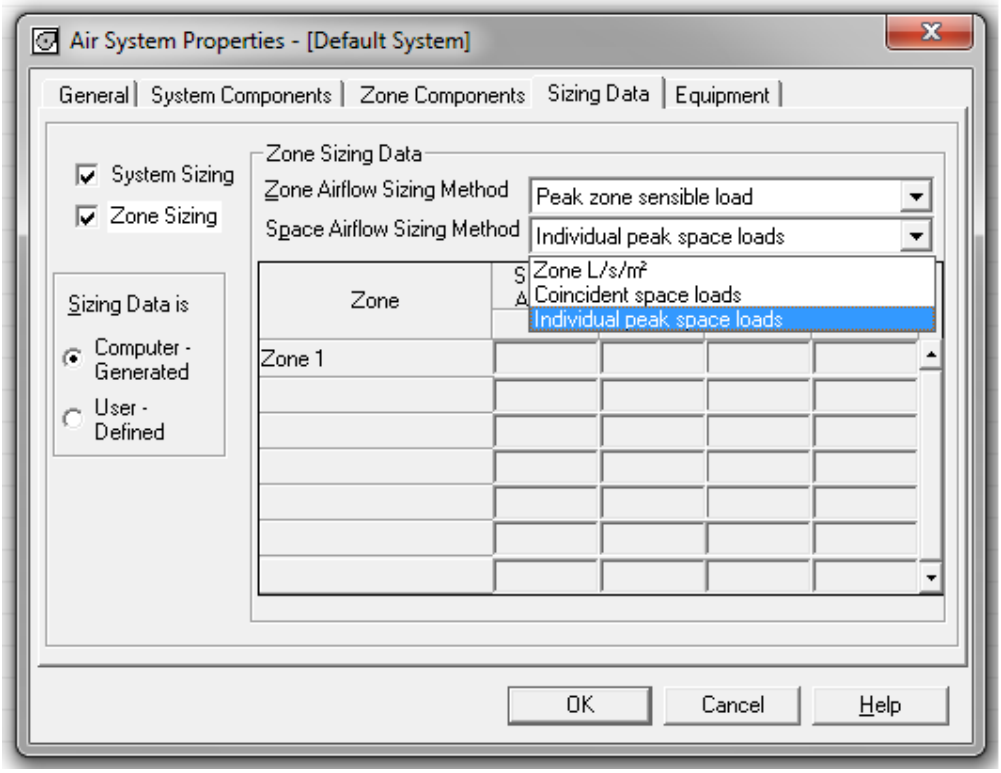
-:Peak Zone Sensible Load-1

وفيها يتم حساب ال Zone Supply Airflow Rate على اساس ال Peak Load لل Zone كله.

-:Sum of Space airflow rates-2

وفيها يتم حساب ال Zone Supply Airflow Rate عن طريق جمع ال Supply airflow rate لكل Space وذلك فى ال Peak Load لل Space .

-.Space Airflow Sizing Method-2



ونجد انها فى حالة ان ال Zone Airflow Sizing Method تكون Peak Zone Sensible Load تكون ال Space Airflow Sizing Method 3 اختيارات :-

-.Zone L/S/M^2-1

وفيها يتم حساب ال Space Supply Airflow Rate عن طريق حساب ال Zone Supply Airflow Rate عند ال Peak Load , فيطلع رقم , هذا الرقم نضربه فى نسبة مساحة كل Space من المساحة الكلية لل Zone .

مثـــال

لو كان عندى 3 Spaces , ومساحة ال Space 1 تساوى 50 متر مربع والثانى 75 متر مربع والثالث 100 متر مربع , وكان ال Zone Supply Airflow Rate تساوى 500 لتر لكل ثانية , فكم يكون كمية الهواء لكل Space ؟

Space 1 = 500 X (50) /(100+75+50) = 112 لتر لكل ثانية.

Space 2 = 500 X (75) /(100+75+50) =167 لتر لكل ثانية.

Space 3 = 500 X (100) /(100+75+50) =221 لتر لكل ثانية.

Coincident Space Loads-1 :-

وفيها يتم حساب ال Space Supply Airflow Rate عن طريق الاتى :-

طبعا تم حساب ال Zone Supply Airflow Rate عند ال Peak Load وهذا ال Peak يحدث عند ساعة معينة فى اليوم , ففى طريقة ال Coincident Space Loads نأخذ هذا ال Peak time ونحسب عنده ال Space Airflow Rate .

مثـــال

لو كان عندى 3 Spaces , وال Zone Supply Airflow Rate يساوى 500 لتر لكل ثانية , وكان ال Peak Time هو July 1600 , فنجد ان البرنامج يحسب ال Space Airflow Rate عند ال July 1600 , حتى ولو كان ال Peak Time لأحد ال Spaces غير هذا الوقت.

3-Individual Peak Space Loads:-

وفيها يتم حساب ال Space Supply Airflow Rate عن طريق الاتى :-

طبعا تم حساب ال Zone Supply Airflow Rate عند ال Peak Load وهذا ال Peak يحدث عند ساعة معينة فى اليوم , ففى طريقة ال Individual Peak Space Loads يتم حساب ال Space Airflow Rate عند كل Peak Time لكل Space على حدة.

مثـــال

لو كان عندى 3 Spaces , وال Zone Supply Airflow Rate يساوى 500 لتر لكل ثانية , وكان ال Peak Time هو 1600 July , وكان ال Peak Time لل Space 1 هو 1700 July وكان ال Peak Time لل Space 2 هو 1500 July وكان ال Peak Time لل Space 3 هو 1800 July فنجد ان البرنامج يحسب ال Space Airflow Rate لل Space 1 عند 1700 July ولل Space 2 عند 1500 July ولل Space 3 عند 1800 July .

للاستعلام :-

المهندس الاستشارى / وائل نسيم حناوى
تليفون / 0124317529
البريد الالكترونى / Einstien_power@yahoo.com