تصميم منظومة تكييف مركزي بكلية الطب جامعة الشيخ عبدالله البدري

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الميكانيكية

إعداد الطلاب :

أبوبكر خالد حامد الفاضل

عبدالجليل بابكر الحسين علي

عثمان جعفر عثمان أحمد

نصرالدين سيف الدين صالح زاكي الدين

إشراف :

د/ فتح الرحمن أحمد الماحي

قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة

جامعة الشيخ عبدالله البدري

مارس 2022

الآية

قال تعالي :

((ربنا ءاتِناَ من لدُنكَ رَحْمَةً وَهَيِّئْ لَنَا مِنْ أَمْرِنَا رَشَدًا))

صدق الله العظيم

سورة الكهف – الآية (10)

الإهداء

إلى من علمني النجاح و الصبر... إلى من علمني العطاء بدون انتظار... أبي.

إلى من علمتني و عانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه... إلى من كان دعاؤها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي... أمي.

إلى جميع أفراد أسرتي العزيزة و الكبيرة كل باسمه أينما وجدوا.

إلى أصدقائي رفقاء دربي من داخل الجامعة و خارجها.

إلى الدكتور المشرف د .فتح الرحمن احمد

و إلى أ .حسن علي

إلى جميع أساتذتي الكرام الذين أناروا دروبنا بالعلم و المعرفة.

إلى كل من يقتنع بفكرة فيدعو إليها و يعمل على تحقيقها، لا يبغي بها إلا وجه الله و منفعة الناس.

إليكم نهدي ثمرة هذا العمل المتواضع.

الشكر و التقدير

الحمد لله رب العالمين الذي بنعمته تتم الصالحات والصلاة والسلام علي سيدنا وحبيبنا وقائدنا محمد بن عبد الله الصادق الأمين الذي أرسله الله لهداية الناس أجمعين ومن أتبعه بالإحسان إلي يوم الدين .

ومن هذه الكلمات نبعث رسالتنا إلي الدكتور فتح الرحمن احمد له منا خالص الود والتقدير لإشرافه علي هذا البحث وإسناده إلينا وكلما إحتجنا لتوجيهات أو مراجع إلا وجدناه معنا دوما وله منا كل الإحترام .

المستخلص:

تصميم منظومة تكييف مركزي بكلية الطب جامعة الشيخ عبدالله البدري ، حيث تكمن أهداف المشروع في تصميم منظومة التكييف. تم إدخال تفاصيل المبنى داخل برنامج الHAP والذي سيقوم بتحسيب الحمل التبريدي للمبنى وكذلك معدل تدفق المياه . وبعد الحصول على النتائج من التطبيق قمنا بتصميم منظومة التكييف المركزي متضمنا إختيار نظام التبريد ، الوحدات الداخلية المجزأة ، المضخات وشبكة مواسير المياه .

Abstracts:

Design of a central air conditioning system at the faculty of medicine sheikh Abdullah Al_Badri, where the project objectives are designed in the design of the air conditioning system .the details of the building within the HAP program ,which will impress the cooling pregnancy and the rate of water flow .after getting the results of the application we designed the central air conditioning system ,including the choice of cooling system , spilt internal units , pumps and water pipes network

الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
الأية	I
الإهداء	II
الشكر و العرفان	III
المستخلص	IV
Abstracts	V
فهرس الموضوعات	VI
فهرس الأشكال	VIII
فهرس الجداول	IX
فهرس المصطلحات	IX
الفصل الاول : خلفية عن نظام التكييف	
1-1 تمهيد	1
1-2 مشكلة البحث	1
1-3 أهمية البحث	1
1-4 أهداف البحث	1
1-5 منهجية البحث	1
1-6 بنية البحث	1
الفصل الثاني : أنظمة التكييف	
2-1 مقدمة	2
2-2 وظائف أنظمة التكييف	2

2-3 تصنيف أنظمة التكييف	2
2-4 وحدة ملف – مروحة	8
2-5 الشلر	10
الفصل الثالث : حساب الأحمال الحرارية	
3-1 مواصفات المبني وحساب الحمل التبريدي له	11
3-2 مكونات برنامج ال HAP	12
3-3 مجموع مدخلات الطابق الأرضي	15
3-4 مجموع مدخلات الطابق الأول	15
3-5 مخرجات الطابق الأرضي	16
3-6 مخرجات الطابق الأول	18
الفصل الرابع : إختيار نظام التكييف	
4-1 إختيار نظام التكييف	20
4-2 عمل النظام	20
4-3 مكونات النظام	20
4-4 تبريد المكثف	21
4-5 نوع الضاغط	21
4-6 إختيار الشلر	21
4-7 مواصفات الشلر	21
4-8 إختيار ال fan coil unit (FCU)	22
4-9 إختيار المضخة	22
4-10 تكاليف الانشاء	24
الفصل الخامس : الخاتمة – التوصيات – المراجع	

5-1 الخاتمة	25
5-2 التوصيات	26
5-3 المراجع	27
الملاحق	

فهرس الأشكال

رقم الشكل	إسم الشكل	رقم الصفحة
2-1	يوضح طرق تركيب المكيفات الشباكية	3
2-2	يوضح أنواع المكيفات المنفصلة	4
2-3	يوضح وحدات تكييف مجمعة	5
2-4	يوضح وحدات تكييف . سطحية	5
2-5	يوضح المبرد التبخيري	6

فهرس الجداول

رقم الجدول	إسم الجدول	رقم الصفحة
1-2	يوضح أنواع وحدات التكييف المستخدمة في القطاعات المختلفة.	10
1-3	مدخلات الطابق الأرضي	15
2-3	مدخلات الطابق الأول	15
3-3	مخرجات الطابق الأرضي	16
4-3	مخرجات الطابق الأول	18
1-4	التكاليف الثابتة	24
2-4	تفاصيل تكاليف المحطة + زمن الاسترجاع	24

فهرس المصطلحات

المصطلح	يمثل
GPM	معدل تدفق المياه
CFM	معدل تدفق الهواء
T.R	طن تبريدي
FT	قدم

الفصل الاول

خلفية عن نظام التكييف

1-1 تمهيد :-

تكييف الهواء يشير الى تبريد وتجفيف الهواء في مبنى او حيز معين للراحة الحرارية اوللحفاظ والحماية من التلف.لقد اصبح هذا المجال من المجالات المهمة حيث ان عملية التكييف تساعد في خلق بيئة صحية تساعد شاغلي المبنى لاداء مهامهم بصورة افضل . ظلت انظمة التكييف المركزي تشهد تطورا ملحوظا في الاونة الاخيرة خصوصا مع التوسع المعماري في المباني والنهضة الصناعية التي يشهدها العالم .

2-1 مشكلة البحث :-

تكمن مشكلة البحث في محدودية اطنان التبريد لجلرات الغاز وكذلك التكلفة العالية والاستهلاك العالي للكهرباء وقلة الكفاءة بالنسبة لجلرات الغاز.

3-1 أهمية البحث :

نظرا لعدم وجود تكييف مركزي بكلية الطب بجامعة الشيخ عبد الله البدري كانت الحوجة ماسة لعمل تكييف مركزي يلائم منشأت الكلية لتغيير ظروف العمل المناخية لكل من المتواجدين بالكلية وتبديل الوحدات المجزاءة باخرى مركزية .

4-1 أهداف البحث :

تكمن اهداف البحث في تصميم منظومة تكييف مركزي لكلية الطب بجامعة الشيخ عبد الله البدري .

5-1 منهجية البحث :

يتبع هذا البحث المنهج العلمي والتطبيقي باسخدام برنامج الHAP وبرامج اخرى وذلك لحساب كل

من الاحمال الحرارية و كذلك اختيار نظام التكيف المناسب .

6-1 بنية البحث :

يشتمل هذا البحث على خمس فصول يشتمل الفصل الاول على خلفية عن نظام التكيف (مقدمة ،مشكلة البحث ،أهمية البحث ،أهداف البحث و أخيرآ المنهجية المتبعة).

ويتضمن الفصل الثاني شرحا للجانب النظري وتعريف وتصنيف أنظمة التكييف ووظائف أنظمة التكييف، وفي الفصل الثالث يتم حساب الأحمال الحرارية لمبنى كلية الطب بالجامعة ، في الفصل الرابع وبعد تحديد الحمل التبريدي (cooling load) لمبنى الكلية يتم إختيار نظام التكييف، في الفصل الخامس يتم تضمين الخاتمة والتوصيات و من ثم المراجع المستخدمة .

الفصل الثاني

أنظمة التكييف

أنظمة التكييف :-

1-2 مقدمة :

تكييف الهواء عبارةعن التحكم في درجة حرارة الهواء ورطوبته ، وسريانه خلال مكان معين ويوفر وسطا مريحا في جميع فصول السنة لشاغلي المكان .

للحصول على جو صحي خالي من الغبار والغازات الفاسدة لذلك يتم عادة تصنييف الهواء طبقا لعدة معايير من اهمها النظام المستخدم والسعة التبريدية المطلوبة .

2-2 وظائف أنظمة التكييف :

1- توفير طاقة التبريد والتسخين المطلوبة .

2- تكييف الهواء إما بتبريده أو تسخينه وترطيبه وتنقيته والسيطرة على اي ضوضاء قد تكون مرافقة أو الأجهزة ومعدات التكييف .

3- تفريغ الهواء المكيف والذي يحمل معه كمية كافية من الهواء الخارجي للمساحة المراد تكييفها .

4- التحكم في الظروف الطبيعية مثل درجة الحرارة ، الرطوبة النسبية ، نقاوة الهواء ، مستوى الضوضاء والفرق في الضغط بين المساحة المراد تكييفها والبيئة المحيطة لها .

3-2 تصنيف أنظمة التكييف :

من أجل تحقيق ظروف الراحة للإنسان تستخدم أنواع مختلفة من أنظمة التكييف وهذا النظام يعتمد علي طريقة التكييف المستخدم ويتم عادة تصنيف أجهزة تكييف الهواء على النحوالتالي :

1-3-2 تصنيف حسب نوع النظام (system classification) ينقسم الى نوعين:

1- أنظمة التكييف الأحادية .

2- أنظمة التكييف المركزية .

1-1-3-2 أنظمة التكييف الأحادية (unit air condition systems) :

الوحدة الأحادية هي عبارة عن وحدة تكييف تعمل على حركة الهواء ، تسخينه ، تبريده وإزالة رطوبته ربما تشمل الوحدة على ملف تسخين ونسبة ترطيب ، تستخدم الوحدة في حيز واحد ويتم تصنيفها الى :

1-وحدة شباك(window unit):

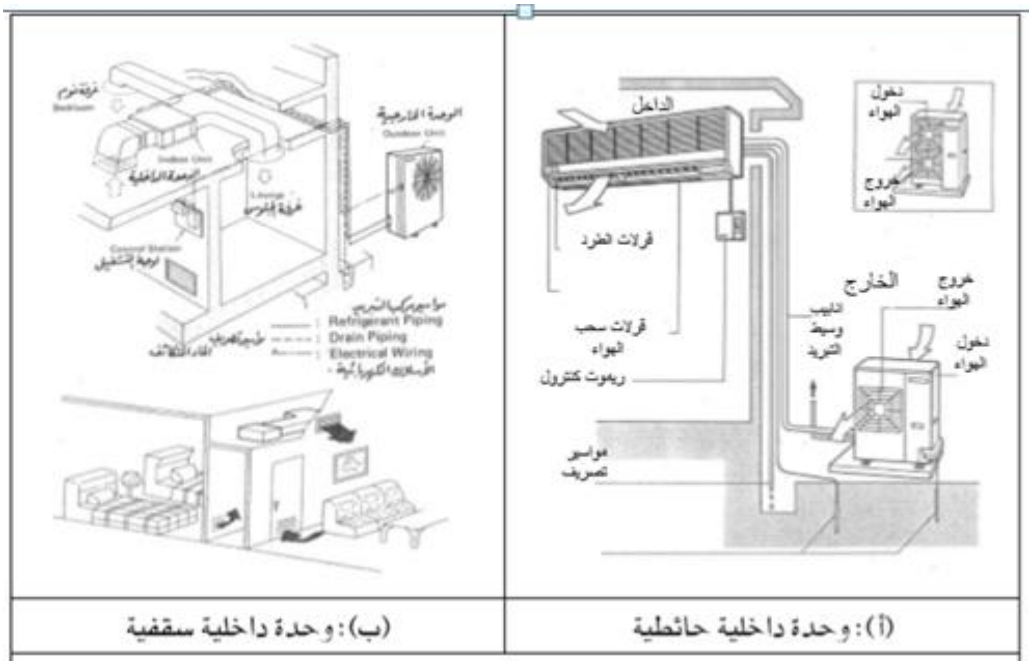
عبارة عن وحدة تبريدية مصممة للتركيب في الشباك أو الحائط لتوفير ظروف الراحة داخل المكان المراد تكييفه بدون إستحدام مسالك هوائية .

تستعمل وحدة الشباك وحدة تبريد إنضغاطي يتكون من ملف تبريد وإزالة رطوبة ، مكثف ، ضاغط ، محكم القفل ، انبوبة شعرية ، فلتر ، مروحة سريان وقد تشمل على سخان كهربائي ووسيلة تهوية.

الشكل (2-1) يوضح طرق تركُّب المكُّيفات الشباكُّة

2– وحدة مجزاءة (منفصلة) (split unit) :

وتتكون من وحدتين ، وحدة داخلية مشتملة على ملف تبريد ومروحة . وقد تشتمل على سخان كهربائي للتدفئة وفي بعض الأحيان يكون صمام التمدد ملحقا بهذه الوحده ، ووحدة خارجية مشتملة على مكثف هوائي ، وضاغط ومروحة. تتراوح سعة الوحدة المجزأة بين (1-4) طن تبريد.



(أ): وحدة داخلية حائطية | (ب): وحدة داخلية سقفية

شكل (2-2) يوضح أنواع المكّفات المنفصلة

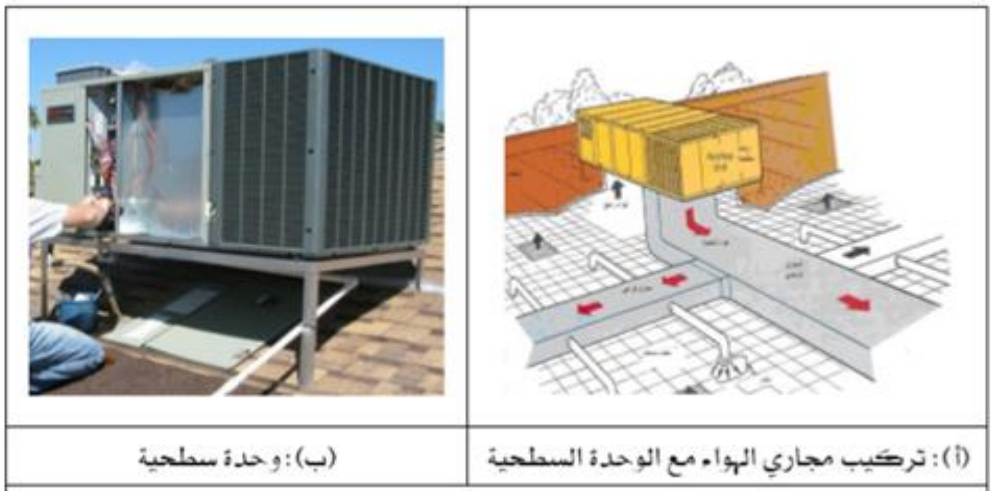
3- وحدة مجمعة (package unit):

تصمم هذه الوحدة بشكل افقي أو عمودي ، يكون الإختيار حسب المكان المتاح للتركيب وهي شبيهه بالوحدة الشباكية من حيث مكوناتها ، إلا انها تتميز بسعات تبريدية كبيرة وبتواجد المكثف المائي او الهوائي لبعض أنواعها بعيدا عن بعض مكونات الوحدة .

شكل (2-3) يوضح وحدات تكييف مجمعة

4- وحدة سقفية (سطحية) (roof top unit):

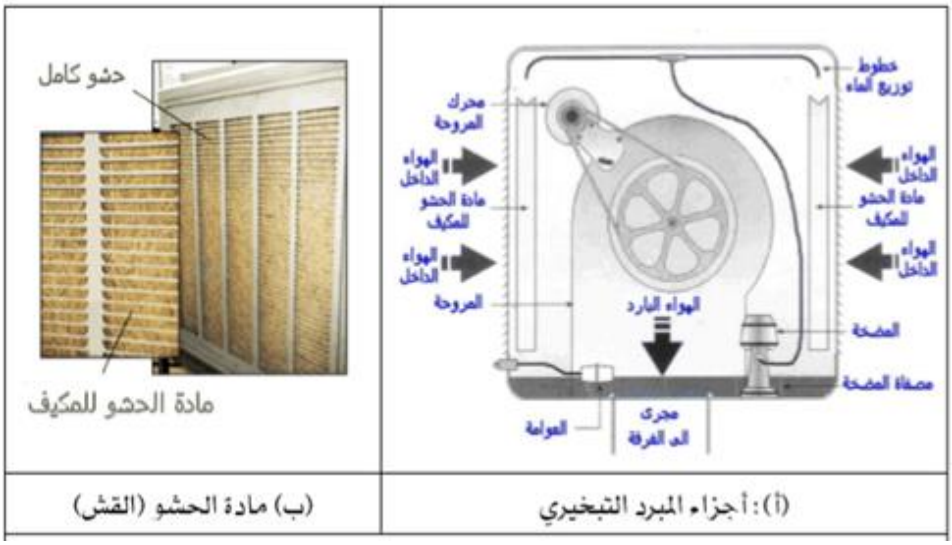
تصمم هذه الوحدة ليتم تركيبها في الخارج فوق أسطح المباني . وكل اجزاء هذه الوحدات من معدات تبريد وتكييف ووحدة مناولة هواء تركب مع بعضها البعض بالرغم من ان وحدة التكييف (الضاغط والمكثف) تكون مفصولة بحاجز .



الشكل (2-4) يوضح وحدات تكييف سطحيه

5- المبرد التبخيري (evaporative cooler):

يتكون المبرد التبخيري (المكيف الصحراوي) من غرفة مجهزة بجوانب مركبة عليها مادة حشو من نشارة خشب (as pin wood) تحتوي على مروحة طرد مركزي ومروحة مياة. المضخة تعمل على بلل الجوانب الثلاثة بالمياه بينما تعمل المروحة على سحب الهواء خلال هذه الجوانب ودفعه للأماكن المراد تكييفها.المبرد التبخيري مناسب للمناطق الحارة والجافة لانه يعمل على تبريد الهواء ويزيد رطوبته في نفس الوقت.



الشكل (2-5) يوضح المبرد التبخيري

2-1-3-2 أنظمة التكييف المركزية :

وفيها تكون وحدات التبريد او التسخين في مكان مركزي بالنسبة للمبنى وتعمل على خدمة عدد من الطوابق او الاماكن التى تحتوي على غرف متعددة الاغراض وتنقسم انظمة التكيف المركزي الى ثلاثة انواع :

أ- النظام الهوائي الكلي.

ب- النظام المائي الكلي.

ج- النظام الهوائي المائي.

أ- النظام الهوائي الكلي (all air system):

في هذا النظام تتم معالجة الهواء في وحدات مناولات الهواء (air handing unit) ثم يسري الهواء المبرد او المسخن خلال مجاري هوائية تنتهي بمخارج لتوزيع الهواء في الاماكن المراد تكييفها .

هذه الانظمة تكون ذات مجرى واحد (single duct) مع مخارج لتوزيع الهواء او ذات المجرى الثنائي (dual duct) .

1- نظام متعدد المناطق (multi – zone system):-

يتكون من ملفات التبريد والتسخين مجمعةعلى التوازي ويعطي حجم ثابت للهواء مع ثبوت درجة الحرارة لكل منطقة .

2- نظام حجم الهواء المتغير وثبات درجة الحرارة (variable air volume system VAV):-

يسمح هذا النظام بتغير الاحمال الحرارية عن طريق تغير معدات الهواء خلال الوحدة الطرفية الموجودة داخل المكان المكيف.

3- نظام ثنائي المجرى (dual duct system) :-

يوفر نظام الهواء الكلي ثنائي المجرى التحكم في درجة الحرارة للاماكن والمناطق المراد تكييفها كل على حدة .

ب- النظام المائي الكلي (all water system):-

حيث تتم فقط تغذية ماء مبرد او محلول ملحي في الصيف او ماء حار في الشتاء في مصدر بعيد وتمريره خلال ملفات لوحدات طرفية تعرف بوحدات (ملف – مروحة) fan coil unit توجد داخل المكان المراد تكييفه.

ج- النظام الهوائي المائي (air water system):-

هو النظام الثالث من انظمة تكييف الهواء المركزية تبعا لنوعية المائع الحامل للحرارة من المكان المكيف ، النظام الهوائي المائي يستخدم الماء والهواء معا للتبريد والتسخين ، في هذه الانظمة يتم فتح كميات قليلة من الهواء من محطة التكييف الى المكان المراد تكييفه حيث ان الجزء لاكبر من الحمل الحراري للغرفة يتم تغطيته بواسطة ماء بارد او ماء ساخن من محطة التكييف عبر ملفات لوحدات حث اوملف – مروحة

* مزايا أنظمة الهواء الكلي (Advantages of overall air system):-

- بساطة التصميم(simple design) : هذه الأنظمة سهلة التصميم والتركيب والتشغيل.

- الاقتصاد في التشغيل (Economy of operation):

ذلك أن الهواء الخارجي وحده يمكن أن يغطي احتياجات التكييف في الظروف المناخية المعتدلة فهذا يؤدي إلى ترشيد استخدام التبريد بالإضافة إلى أنه في أغلب الأحيان تكون الأماكن التي يخدمها هذا النظام محدودة وبالتالي فإن عمل النظام يكون مقتصرا على أوقات محددة.

مركزية الصيانة (Centralized Maintenance): نجد أن ماكينات التبريد ووحدات مناولة الهواء توجد في مكان واحد احيانا الأمر الذي يجعل عمليات الصيانة مركزة في غرفة الماكينات.

* نظام وحدة الحث (induction unit system):-

تستخدم في الغرف المحيطة للمباني متعددة الطوابق كالمكاتب.

4-2 وحدة ملف – مروحة (fan coil unit):-

هي وحدات تشبه الوحدات الداخلية لاجهزة التكييف المنفصلة من حيث الشكل والتكلفة والوظيفة . ولكن تختلف عنها في ان ملف التبريد الخاص بها يستخدم المياه المبردة بدلا من الفريون .

- يتم تركيبها داخل الاماكن المراد تكييفها ولها سعات تبريدية محددة حتى 6 T.R .

- بسيطة التركيب (ملف - مروحة) ورخيصة الثمن بالمقارنة مع وحدات الهواء (AHU) ولكن لها سعات تبريدية محددة . الفرق الاساسي هو استبدال وحدة الحث بوحدة الملف – المروحة

* يوجد منها نوعين على حسب تركيبها :-

1- (concealed) تكون مختفية داخل سقف مستعار وتغذي فراغ او اكثر .

2- (decorative) تكون داخل الفراغ على هيئة صندوق .

- لها مسميات اخرى مثل :-

أ- Terminal unit

ب- Blower coils

مكونات الFCU:-

- Gate valve محبس بوابة على خط دخول وخروج المياه .

- Strainer على خط الدخول لتنقية المياه من الشوائب .

-Balancing valve لضبط معدل التدفق (GPM) للوحدة ويركب عليها الراجع way valve2 او 3 way valve للتحكم في حالة ال Part load ويتم تركيبه على الراجع .

وحدة الملف و المروحه (**Fan coil unit selection**) **:-**

أشهرالشركات المصنعة (Carrier - Trane) وفي هذا المشروع قمنا باختيار 2 pipe 2way.

العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند عمل اختيار لوحدة FCU(data required selection):-

1- cooling load ويكون الحمل الحراري لمكان او سعة بالكيلو واط او الطن التبريدي (KW or T.R).

2- درجة حرارة المياه عند الدخول لل FCU (chilled water inlet temperature) (CWIT).

3- درجة الحرارة الرطبة والجافة للهواء عند الدخول للFCU (air inlet temperature) (DBT and WBT) .

* لعمل اختيار selection لل FCU :-

1- يتم اختيار ال selection من نوع RAC أو DC .

2- يتم تحديد ما يلي من برنامج الHAP :

- السرعة متوسطة دائما ⟵ Fan speed

(Design air flow) L/s ⟵ AFR (L/S)

- coil entering DB(C◦) ⟵ EDB

- coil entering WB(C◦) ⟵ EWB

- total coil load(KW) ⟵ TCAP

- sensible coil load(KW) ⟵ SCAP

2-3-2 تصنيف حسب مجال التطبيق (classification according to application):-

يتكون نظام التكييف من عناصر ومعدات موصلة بصورة متدرجة لتكييف الهواء ونقله لتكييف مساحة معينة مع خواص البيئة الداخلية في حدود معلومة .

إن انظمة تكييف الهواء التي توفر الهواء المريح يمكن تصنيفها حسب مجال التطبيق كالاتي :-

أ-القطاع السكني (residential sector):-

ويشمل المنازل الخاصة والفنادق ومجموعات الشقق وتعمل الاجهزة في هذا القطاع بصورة متواصلة ومستمرة . والاجهزة المستخدمة في هذا القطاع تشمل الوحدات الشباكية او الوحدات المجزأة او المجمعة .

ب- القطاع التجاري (commercial sector):-

ويشمل الأماكن التجارية وصالات ومراكزالتسوق والمطاعم والمطارات والمتاحف والملاعب الرياضية المغلقة ،والاجهزة المستخدمة في هذا القطاع تشمل الوحدات المجمعة اوالمجزأة اوالصحراوية او السقفية او اجهزة التكييف االمركزي .

ج- القطاع الصناعي (industrial sector) :-

يسمى هذا القطاع ب(process air conditioning system) ويشمل صناعة النسيج حيث يتم التحكم في الرطوبة النسبية بصورة دقيقة بتاثيرها المباشر على مكونات النسيج وصناعة الالكترونيات والاجهزة ذات الحساسية العالية التي تحتاج لدرجة عالية من نقاوة الهواء المكيف والصناعات الدوائية والتي تحتاج لظروف خاصة من الرطوبة النسبية ونقاوة الهواء لتعيين درجة الحرارة المناسبة .

الجدول (2- 1) يوضح انواع وحدات التكييف المستخدمة في القطاعات المختلفة :

الوحدة	السعة (TON)	قطاع الاستخدام
الوحدات الشباكية	1 – 2	سكني
الوحدات المجزأة	1 – 20	سكني _ تجاري
الوحدات المجمعة	1.5 – 20	سكني _ تجاري
الوحدات المجمعة السقفية	20 – 130	سكني _ تجاري _ صناعي

5-2 الشللر(chiller):-

الشللرهوالجزء الرئيسي للنظام والمسوؤل عن تبريد المياه .

يتم تصنيف الشللر طبقا لطريقة تبريد المكثف الى :

1-Water cold chiller

2-Air cold chiller

يتم تصنيفه طبقا لنوع الكمبروسور الى :

1. Reciprocating chiller
2. Center fugal chiller
3. Screw or Rotory chiller
4. Scroll chiller

أشهر الشركات المصنعه له هي (الزامل – Dakin – Trane – York - Carrier) .

الفصل الثالث

مواصفات المبني وحساب الحمل التبريدي له

1-3مواصفات المبني وحساب الحمل التبريدي له:-

1-1-3 حساب الاحمال الحرارية (cooling and heating load calculation):-

هنالك العديد من الإعتبارات لأي مبنى لحساب الاحمال الحرارية له وقد قمنا في هذا البحث باخذها جميعا لمبنى (كلية الطب – جامعة الشيخ عبد الله البدري – بربر) مثل :

*مكان المشروع او المبنى (المدينة) ؛ لأن الظروف المناحية مختلفة من بلد لاخر (building location and orientation).وكذلك ظروف المكان الخارجية (outdoor design condition)وظروف المكان الداخلية (indoor design condition) وأشغال المكان(عدد الأشخاص بالمكان) (occupancy schedule) ونأخذ في الإعتبار أيضا الإضاءة (lighting) وأشغال المكان من المعدات (equipment schedules) والتهوية (ventilation).

2-1-3 وصف الأحمال :-

يمكن وصف الأحمال كالاتي :

1- مصدر الحمل (source of load) وينقسم إلى :

أ- حمل تهوية (ventilation load).

ب- حمل داخلي (internal load).

هوالحمل الذي لا يتغير بتغير مكان واتجاه المبنى.

ج- حمل خارجي (external load).

هو الحمل الذي يتغير بتغير مكان واتجاه المبنى.

2- نوع الحمل (load type) وينقسم الى:

أ- حمل محسوس (sensible load).

هوالذي ينتج عن تغيير في درجة الحرارة .

ب- حمل كامن (غير محسوس) (latent load).

هو الذي لا ينتج عنه تغيير في درجة الحرارة وانما ينتج عنه تغيير الطور(phase) الى اخر .

- تم في هذا المشروع حساب الأحمال الحرارية عن طريق برنامج الهاب (HAP) وهو إختصار ل(Hourly analysis program) وهو برنامج من إنتاج شركة كاريير.

- اخر اصدار للبرنامج هو (HAP4.9) .

- البرنامج يستخدم في حساب الأحمال الحرارية وإختيار نظام التكييف.

2-3 مكونات برنامج ال HAP :-

يتكون البرنامج من عدة إختيارات أهمها (weather – spaces - system).

1-2-3 Weather :-

يستخدم لإختيار الدولة والمحافظة التي نريد حساب الأحمال لها .

- (region) وهي المنطقة الجغرافية التي تحتوي على البلد التي يوجد فيها المكان الذي نريد حساب الأحمال الحرارية فيه .

بالضغط على السهم بجوار Region نجد :-

(Africa – Asia – CANDA – central south America – Europe – Middle east - USA) .

والقارة التي قمنا باختيارها هي Africa.

- قائمة (location) هي البلد التي توجد فيها المدينة او المحافظة التي بها المشروع (Sudan)

- قائمة (city) هي المدينة التي يوجد بها المشروع (Berber) .

- دوائر العرض (latitude) وخطوط الطول (longitude) لمدينة معينة.

دوائر العرض وخطوط الطول تختلف من دولة لاخرى وتؤثر على حرارة الشمس للدولة .

- ارتفاع المدينة عن سطح البحر (Elevation).

- نظرا لعدم وجود الظروف المناخية لمدينة بربر في البرنامج تحصلنا عليها من خلال الموقع

www.weatheronline.com . وعن طريق البرنامج نحصل على W.B درجة الحرارة الرطبة في الصيف والشتاء .

- ومن نفس الموقع تحصلنا على دوائر العرض – خطوط الطول – ارتفاع المدينة عن سطح البحر.

2-2-3 قائمة المكان(Space) :-

تستخدم في بيانات المكان المطلوب حساب الحمل الحراري له .

- قائمة (General) وتحتوي على :

- اسم المكان (Name) يتم ادخال اسم المكان في اللوحات المعمارية.

قائمة مساحة المكان (floor area):

وقمنا فيها بإدخال المساحات لكل جزء من المبنى علي حدي .

3-2-3 قائمة إرتفاع المكان (Avgas ceiling height):-

وقمنا فيها بإدخال إرتفاع المبنى .

وكذلك قمنا بإدخال عدد الأشخاص في قائمة (people) لحساب الحمل الحراري الناتج من الأشخاص و كذلك الاجهزه الكهربائيه (electrical equipment)

لحساب الحمل الحراري الناتج من المعدات (الأجهزه الكهربائيه) .

4-2-3 قائمة الجداول (schedule) :-

وهي تعبرعن تحديد الوقت الذي يوجد فيه الحمل مثلاً الإضاءه تعمل بالليل فقط أو عدد ساعات معينه أو معدات .

قمنا بإدخال عدد 2 (schedule) كالأتى:-

1- جدول الاشخاص (people schedule):

وأدخلنا فيه عدد الاشخاص المتواجدين بالموقع وكذلك نوعية نشاطهم .

2- جدول المعدات (equipment schedule) :

وفيه أدخلنا عدد لمبات الاضاءة,وكذلك عدد الحواسيب الموجودة بالمبني وكذلك أدخلنا عدد الطابعات.

لحساب الحمل الحراري من الحوائط والشبابيك والأبواب توجد نافذة في البرنامج مخصصة لذلك نختار القائمة وتظهر لنا عدة قوائم وهي:

5-2-3 قائمة المعرض(Exposure):

وتم ادخال بيانات الحائط المعرض للشمس.

وتضم هذه القائمة:

1- لون الحائط (outside surface color):

وقمنا بإختيار المتوسط Medium

2- طبقات الحائط (layers):

وقمنا بادخالها وبعد ذلك نقوم بإدخال بيانات الشبابيك وتضم إرتفاع الشباك و عرض الشباك.

6-2-3 قائمة النظام system:-

تستخدم في تحديد النظام الذي سوف نستخدمه لتحديد الحمل الحراري للحيز الذي أدخلنا بياناته من قبل.وتتضمن هذه القائمة :

1- اسم النظام (air system name).

وقمنا بادخال اسم FCU.

2-إسم المعدة ونوعها equipment type

3- مكونات المنطقة zone components

وبعد ما إخترنا ال space المراد حساب حمل لها نضغط على Add لإظهار تقرير الأحمال ثم نضغط على R- clicks ثم نضغط على Preview سيظهر معنا تقرير الأحمال .

3-3 مجموع مدخلات الطابق الأرضي:-

Total input data for the ground flore:-

جدول (3-1) يوضح مدخلات الطابق الأرضي

عدد الأشخاص (Person)	حمل المعدات الكهربائية (w)	حمل الإضاءة (w/m2)	المساحة الإجمالية (M2)
241	91128	135.2	1416.12

4-3 مجموع مدخلات الطابق الأول:-

Total input data to the first flore:

جدول (3-2) يوضح مدخلات الطابق الأول

عدد الأشخاص (person)	حمل المعدات الكهربائية (w)	حمل الإضاءة (w/m2)	المساحة الإجمالية (m2)
901	7680	602	1416.12

هنالك تفاصيل أخرى مشار إليها في الملحق رقم (1)

5-3 مخرجات الطابق الأرضي :-

الجداول (3-3) توضح مخرجات الطابق الأرضي

Zone Name	Total Coil Load (MBH)	Sens Coil Load (MBH)	Coil Entering DB / WB (°F)	Coil Leaving DB / WB (°F)	Water Flow @ 10.1 °F (gpm)	Time of Peak Load
G-00	20.0	17.9	81.3 / 65.6	58.0 / 56.5	3.97	Aug 0800
G-01	16.5	14.4	81.1 / 65.7	58.0 / 56.6	3.27	Aug 1500
G-02	31.2	27.4	80.5 / 65.5	58.0 / 56.6	6.20	Aug 1500
G-04	24.2	22.2	79.0 / 64.7	58.0 / 56.7	4.81	Aug 1500
G-05	177.4	171.9	77.8 / 64.4	58.8 / 57.5	35.21	Aug 1600
G-07	177.4	171.6	77.2 / 63.9	58.2 / 57.0	35.23	Jul 1600
G-08	16.5	14.5	81.5 / 65.8	58.0 / 56.5	3.27	Aug 1500
G-09	31.4	27.6	80.9 / 65.6	58.0 / 56.6	6.23	Aug 1300
G-10	31.4	27.6	80.9 / 65.6	58.0 / 56.6	6.23	Aug 1300
G-11	16.5	14.5	81.5 / 65.8	58.0 / 56.5	3.27	Aug 1500
G-12	20.4	18.3	81.1 / 65.5	58.0 / 56.5	4.04	Aug 1400
G-13	24.6	22.5	80.1 / 65.0	58.0 / 56.6	4.87	Jul 0800
G-14	21.5	19.3	80.4 / 65.3	58.0 / 56.6	4.28	Jul 1500
G-16	19.0	17.1	80.2 / 65.2	58.0 / 56.6	3.76	Jul 1500
G-17	19.2	17.3	80.2 / 65.2	58.0 / 56.6	3.81	Jul 1500
G-18	43.2	39.3	79.5 / 64.9	58.0 / 56.6	8.58	Jul 0800
G-19	59.6	53.2	79.6 / 65.1	58.0 / 56.6	11.84	Jul 1200
G-21	20.7	18.6	80.4 / 65.3	58.0 / 56.6	4.10	Jul 1400
G-22	24.5	22.4	80.4 / 65.1	58.0 / 56.6	4.86	Jul 0900
TOTAL	795.2				157.82	

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (MBH)	Time of Load	Air Flow (CFM)	Heating Load (MBH)	Floor Area (ft²)	Space CFM/ft²
G-00							
G-00	1	13.2	Sep 1600	741	1.7	430.6	1.72
G-01							
G-01	1	10.7	Oct 1600	601	0.7	430.6	1.40
G-02							
G-02	1	21.0	Oct 1600	1176	1.3	914.9	1.28
G-04							
G-04	1	18.1	Oct 1600	1016	0.7	430.6	2.36
G-05							
G-05	1	155.4	Oct 1600	8706	1.3	914.9	9.52
G-07							
G-07	1	155.5	Nov 1600	8710	1.3	914.9	9.52
G-08							
G-08	1	10.6	Oct 1600	593	0.7	430.6	1.38
G-09							
G-09	1	20.7	Oct 1600	1158	1.3	914.9	1.27
G-10							
G-10	1	20.7	Oct 1600	1158	1.3	914.9	1.27
G-11							
G-11	1	10.6	Oct 1600	593	0.7	430.6	1.38
G-12							
G-12	1	13.6	Aug 1600	765	1.7	430.6	1.78
G-13							
G-13	1	17.5	Jul 1600	980	1.7	430.6	2.28
G-14							
G-14	1	14.8	Jun 1600	831	0.7	484.4	1.72
G-16							
G-16	1	13.2	Jun 1600	740	0.6	387.5	1.91
G-17							
G-17	1	13.4	Jun 1600	748	0.6	398.3	1.88
G-18							
G-18	1	31.5	Jun 1600	1762	1.3	914.9	1.93
G-19							
G-19	1	42.4	Jun 1600	2374	2.2	1614.6	1.47
G-21							
G-21	1	14.3	Jun 1600	800	0.7	430.6	1.86
G-22							
G-22	1	17.2	Jul 1600	964	1.7	430.6	2.24
TOTAL				34016			

6-3 مخرجات الطابق الأول :-

الجداول (3-4) توضح مخرجات الطابق الأول

Zone Name	Total Coil Load (MBH)	Sens Coil Load (MBH)	Coil Entering DB / WB (°F)	Coil Leaving DB / WB (°F)	Water Flow @ 10.0 °F (gpm)	Time of Peak Load
D00	212.7	102.4	82.1 / 73.7	59.0 / 58.5	42.57	Aug 1500
D01	45.2	37.5	76.3 / 65.3	58.9 / 57.9	9.05	Aug 1500
D02	72.1	60.7	76.4 / 65.2	59.0 / 58.0	14.44	Aug 1600
D03	27.2	23.6	76.1 / 64.8	58.8 / 57.7	5.44	Aug 1500
D04	92.4	77.2	76.2 / 65.0	58.5 / 57.5	18.50	Jul 1500
D05	64.1	52.7	76.0 / 64.9	58.3 / 57.2	12.82	Aug 1500
D06	22.5	19.0	76.3 / 65.2	59.0 / 58.0	4.50	Aug 1500
D07	24.7	21.2	76.6 / 65.5	59.7 / 58.6	4.95	Jul 1500
D08	47.4	40.0	76.2 / 65.0	58.7 / 57.6	9.49	Jul 1600
D09	17.0	13.9	76.2 / 65.3	58.8 / 57.8	3.40	Jun 1600
D10	66.2	55.6	76.2 / 65.1	58.7 / 57.7	13.26	Jun 1600
D11	34.2	30.9	76.1 / 64.6	59.0 / 57.9	6.85	Aug 1500
D12	107.5	93.2	76.2 / 64.8	58.7 / 57.7	21.50	Jun 1600
D13	79.1	67.7	76.7 / 65.5	59.5 / 58.5	15.83	Jul 1500
TOTAL	912.3				182.67	

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (MBH)	Time of Load	Air Flow (CFM)	Heating Load (MBH)	Floor Area (ft²)	Space CFM/ft²
D00							
D00	1	75.2	Aug 1600	4110	5.1	1879.4	2.19
D01							
D01	1	36.7	Aug 1600	2002	2.3	953.7	2.10
D02							
D02	1	59.4	Aug 1600	3243	3.4	1398.2	2.32
D03							
D03	1	23.2	Aug 1600	1266	1.1	435.9	2.90
D04							
D04	1	74.4	Aug 1500	4065	4.5	1879.4	2.16
D05							
D05	1	50.4	Aug 1500	2751	3.4	1398.2	1.97
D06							
D06	1	18.7	Aug 1500	1020	1.1	435.9	2.34
D07							
D07	1	21.3	Jul 1600	1163	1.7	435.9	2.67
D08							
D08	1	38.8	Jul 1600	2122	2.2	919.2	2.31
D09							
D09	1	13.6	Jul 1600	742	0.9	378.9	1.96
D10							
D10	1	54.0	Jul 1600	2952	3.2	1311.0	2.25
D11							
D11	1	30.7	Jul 1500	1678	2.3	409.0	4.10
D12							
D12	1	90.7	Jul 1600	4957	4.2	1750.2	2.83
D13							
D13	1	67.0	Jul 1600	3659	3.3	1410.1	2.59
TOTAL				35730			

الرموز أعلاه موضحه في الملحق رقم (2)

من المخرجات نجد أن

Total Coil load = 1707.5 MBH

1 MBH = 0.0833 T.R

★Total Coil load = 1707.5 * 0.0833 = 142.2 T.R

★Total Water Flow Rate = 340.5 GPM

★Total Air Flow Rate = 69746 CFM

الفصل الرابع

إختيار نظام التكييف

4-1 إختيار نظام التكييف :-

بعد تحديد الحمل التبريدي والعوامل الأخرى المتعلقة بالمبنى تم تحديد نوع النظام .

- في هذا المشروع ونظرا لكبر حجمه ولما يحتويه التقرير من أطنان تبريديه قمنا بإختيار نظام المياه المبردة لما يميزه عن غيره وذلك لأن :

- في هذا النظام (child water) يتم تبريد الهواء بالغرفة عن طريق المياه المبردة في الchiller عن طريق الفريون .

- كما انه يستخدم في الأماكن التي لها حمل حراري كبير والسعة التبريدية له غير محدده .

- الشكل الجمالي للمبنى افضل في حالة إستخدام هذا النظام .

4-2 عمل النظام :-

في كل space أو zone بالمشروع تم وضع cooling coil يمر بها مياه مبرده تعمل على إزالة الحمل الحراري (load) من الzone بإستخدام supply air fan.

هذه المياه المبرده يتم تبريدها في evaporator موجود في الchiller ويمر به وسيط تبريد Refrigerant (فريون) ثم يتم تبريد الفريون في المكثف عن طريق الهواء .

في نظام chilled water تم إستخدام الماء كوسيط تبريد للهواء ، وتم إستخدام الفريون Refrigerant كوسيط تبريد للمياه .

4-3 مكونات النظام (system components):-

يتكون النظام من الاتي :-

1- chiller

2- chilled water pumps

3-Indoor units(cooling devices)

4- fan coil unit

5- piping network

4-4 تبريد المكثف:-

تم إختيار الشللر الذي يتم فيه تبريد المكثف بواسطة الهواء.

4-5 نوع الضاغط (compressor type):-

في هذا المشروع قمنا باختيار ضاغط من النوع center fugal chiller .

ومن اشهر الشركات المصنعة له هي (الزامل – Dakin– Trane- York- Carrier).

4-6 إختيار الشللر (chiller selection):-

طريقه عمل الاختيار تكون من كتلوج الشركات المصنعة للشللر . واشهر الشركات المصنعة (Trane – York - Carrier) .

ناخذ العديد من العوامل لعمل الاختيار مثل (chiller – selection data – required factor – effect air cooled).

العوامل التي ناخذها في الاعتبار عند عمل اختيار الشللر من النوع air coolled:-

1- درجة حرارة الهواء الخارجي (ambient temperature) تكون على حسب موقع المشروع ، حيث يتم تبريد حلقات المكثف لدائرة الشللر عن طريق الهواء الخارجي .

2- درجة حرارة المياه عند الخروج من الشللر (leaving chilled water temperature)(LWT).

3- الحمل التبريدي الكلي (total cooling load).

وبعد اخذ هذه الاعتبارات والدخول بها للكتالوج اخترنا الشيللر المناسب .

4-7 مواصفات الشللر :-

الموديل : 5155 S

الحمل التبريدي :T.R 147.2

حمل الكهرباء :KW183.9

الوزن عند التشغيل : 6459 Kg

8-4 إختيار ال fan coil unit (FCU) :-

وفي هذا المشروع قمنا بإختيار النوع Terminal units .

- بجانب كل FCU يتم وضع ثيرموستات للتحكم في درجة حرارة الغرفة . بعد عمل ال selection يتم احذ مقدار water pressure drop لكل RAC تم اخذه في هذا المشروع قمنا باختيار هذه الماكينات من كتالوج شركة Petra كما موضحة في ملحق رقم (3).

* تصميم شبكة مواسير المياه :-

بعد حساب الحمل الحراري لكل space بالمشروع بوحدة(T.R)وبعد تحديد معدل تدفق المياه بوحدةال(GPM)وكذلك فاقد الاحتكاك friction losses في كل جزء من الشبكة وبعدها يتم تحديد ال head او ضغط الطلمبة و تحديد قطر الماسوره الخارجة من الشللر .

يتم تحديد اطول مسار في شبكة المواسير من المضخات الى ابعد جهاز FCU

9-4 إختيار المضخة:-

العلاقة التالية يتم عن طريقها حسابات اختيار المضخة :

Pressure drop = friction losses + chiller cooling coil pressure drop
cooling coil pressure drop + FCU

الفقد في الضغط (هيدالطلمبة) = الفقد في الضغط خلال اطول مسار + الفقد في الضغط خلال الشيللر + الفقد في الضغط خلال اخر جهاز FCU

Friction losses = (pipe length + fittings & valves equivalent length) ΔP/L

Pipe length : هو اطول مسار في شبكة المواسير (ft) وتضرب في (2) لتغذيةالراجع.

Fitting & valves equivalent length : الفقد من الوصلات (الانحناءات) وخلال المحابس والاجهزة الموجودة على طول المسار ونعبر عنها بالطول المكافئ ونحصل عليها من جداول الكود حسب نوع الوصلة او الجهاز او المحبس والقطر.

Chiller cooling coil pressure drop : الفقد في الضغط خلال الشللر حصل عليه من الكتالوج او نفرضه (10 - 20) ft .

FCU cooling coil pressure drop : نحصل عليه من الكتالوج او يفرض (4-6)ft .

ضغط المضخة = $e\ g\ h$

ضغط المضخة = 3.23*9.81*1000

ضغط المضخة = 31686 باسكال.

قدرة المضخة بالحصان =g* $\frac{GPM*H}{3960*efficiency}$

GPM = معدل تدفق المياه ويساوي 340.5 gpm

الفقد في ضغط المضخة =(الفقد في الضغط خلال أطول مسار في شبكة المواسير+الفقد في الضغط خلال الشللر) * 4/100.

الفقد في ضغط المضخة = (0.8+2*40)* 4/100

الفقد في ضغط المضخة = 3.23.

قدرة المضخة بالحصان = 9.81* $\frac{85.13*3.23}{3690*0.1}$

قدرة المضخة الواحدة بالحصان = 7.3.

القدرة الكلية للمضخات (اربعة مضخات)= 29.2 حصان.

0.002228ft^3/s =1gpm

0.7586 ft^3/s = 340.5

Q= 0.7586 ft^3/s.
A=Q /V.
V=5 ft/s
A=0.7586/5= 0.1517 ft^2.
D=$\sqrt{\frac{4A}{3.14}}$ =$\sqrt{\frac{4(0.1517)}{3.14}}$ = 0.44 ft.

للتحويل من قدم الي بوصة :-

1 قدم = 12 بوصة .

0.44 * 12 = 5.28 بوصة.

★ قطر الماسورة الخارجة من الشللر = (in) 5.28 بوصة .

10-4 تكاليف الانشاء :-

الجدول (4-1) يوضح التكاليف الثابتة

العنصر	العدد	السعر بالدولار
الشللر	2	200000 $
Fan Coil	52	10400 $
المواسير	طن	800 $
المضخات	4	584 $
عوامل اخرى	---	10000 $
الاجمالي		221784 $

حمل الكهرباء = 183.9 kw

عدد ساعات التشغيل خلال السنة = 3960 h

سعر بيع الكهرباء = 0.025 $

العمر الافتراضي للشللر = 30 سنة

تكاليف الصيانه = 4.4 % من التكاليف الثابتة خلال ال 30 سنة

التكاليف الكلية = تكاليف الصيانه + التكاليف الثابتة

سعر البيع = حمل الكهرباء * ساعات التشغيل * سعر بيع الكهرباء * العمر الافتراضي للشللر

الربح السنوي = سعر البيع – التكاليف الكلية

زمن الاسترجاع = التكاليف الثابتة / الربح السنوي

الجدول (4-2) يوضح تفاصيل تكاليف المحطة + زمن الاسترجاع

العنصر	السعر
التكاليف الثابتة	221784 $
تكاليف الصيانه	292754.88 $
التكاليف الكلية	514538.88 $
سعر البيع	546183 $
الربح السنوي	31644.12 $
زمن الاسترجاع	7 سنة

الفصل الخامس

الخاتمة والتوصيات والمراجع

1-5 الخاتمة :-

نستخلص من هذا البحث ان تصميم منظومة التكييف المركزي تعتبرعملية مهمة نظرا للحمل التبريدي الكبير للمبنى . وباستخدام برنامج الHAP وهو برنامج تحسيب دقيق في النتائج وسهل الإستخدام .وباستخدام برنامج ال pipe sizer قمنا بتحسيب أقطار المواسير الداخلة للوحدات وكذلك رسم شبكة المواسير . وكذلك قمنا بإختيار المضخات المناسبة التي تستطيع تغذية شبكة المواسير بالمياه اللازمة والتي تغذي من بداية الشبكة وحتي ابعد نقطة. لذلك تعتبر عملية تصميم منظومة التكييف المركزي بإستخدام البرامج التصميمية مثل برنامج الHAP وبرنامج الpipe sizer هي الأسرع والأسهل بحيث ساعد ذلك في عملية إختيار وحدات التكييف (FCU units ,Chiller, pipe network). وتم الإستغناء عن الطرق الكلاسيكية التقليدية في عملية التصميم.

2-5 التوصيات :-

نوصي بالاتي :-

*عمل دراسة جدوي للمشروع من ناحية إقتصادية قبل البدء في التنفيذ .

3-5 المراجع Reference:-

[1] د.رمضان أحمد محمود,1987(تكييف الهواء- مبادئ وتطبيقات).

[2] ASHRAE"Volume of Fundamentals"

[3]ASHRAE HVAC Applications, ASHRAE Handbook.(1999)

الملاحق

ملحق (1)

يوضح مدخلات المبني

★ بيانات الطابق الأول:-

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		100	PERSON	43	WATT/m2
			W	25.58		275.2		SW	57.42		617.7				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D00	174.639	1878.84	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	82.998	892.9256832		
				0	0	0	0	8	1.2	3.936	0.8	2.624			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		45	PERSON	43	WATT/m2
			SW	29		312					0				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D01	88.6	953.194	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2		WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	80.388	864.8462592		
			4	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		95	PERSON	43	WATT/m2
			SW	42.57		458					0				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D02	129.918	1397.71	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	93.902	1010.235277		
			6	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		10	PERSON	43	WATT/m2
			SW	13.05		140.4					0				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D03	40.5	435.715	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	65.25	701.9856		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		100	PERSON	43	WATT/m2
			SE	57.4		617.5					0				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D04	174.6	1878.42	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2		WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	83	892.9472		
			8	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE										NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2	AREA FT2		16	PERSON	43	WATT/m2
			SE	42.6		458.3					0				0					
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D05	129.9	1397.52	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1750	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M FT	93.9	1010.21376		
			6	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0	0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	4	PERSON	43	WATT/m2
			SE	12.62	13.1	135.7					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D06	40.5	435.715	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	65.3	702.52352		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	10	PERSON	43	WATT/m2
			SE	13.1		140.9		NE	25.2		271.1					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D07	40.5	435.715	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	39.2	421.72928		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	61	PERSON	43	WATT/m2
			NW	28.1		302.3			0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D08	85.4	918.767	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	79.2	852.06528		
			4	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0				

Activate Windows

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	10	PERSON	43	WATT/m2
			NW	11.6		124.8		E	0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D09	35.2	378.696	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	62.6	673.47584		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	80	PERSON	43	WATT/m2
			S	0		0		E	0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D10	121.8	1310.37	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	91.3	982.24192		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	40	PERSON	43	WATT/m2
			N	12.5		134.5		0	0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D11	38	408.819	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	63.6	684.23424		
			2	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0			

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	198	PERSON	43	WATT/m2
			NE	52.9		569.1		0	0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D12	162.6	1749.32	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	104.6	1125.32864		
			8	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0			

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	132	PERSON	43	WATT/m2
			NE	42.9		461.5		0	0		0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
D13	131	1409.35	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	0	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	94.5	1016.6688		
			5	1.2	3.936	0.8	2.624			0		0			0		0			

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows

★ بيانات الأرضي :-

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	3	PERSON	2.2	WATT/ FT2
			SW	14.26		153.4		W	28.05		301.8					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
G00	40.02	430.551	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
			2	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	68.2	733.72288		
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0			

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	9	PERSON	2.2	WATT/ FT2
			SW	14.04		151					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
G01	39.86	428.83	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2178	WATT
			2	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67.98	731.356032		
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0			

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE														NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	12	PERSON	6.6	WATT/ FT2
			SW	81		871.4					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
G02	270	2904.77	NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
			8	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	132	1420.1088		
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0			

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	6	PERSON	4.4	WATT/ FT2
G04	40.02	430.551	SW	14.4		154.9					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	67.39	725.008576		
			2	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	35	PERSON	43	WATT/ FT2
G05	81.5	876.81	SW	32.8		352.9					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	35580	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	88.44	951.472896		
			4	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	7	PERSON	13	WATT/ FT2
G07	85.5	919.843	SE	14		150.6					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	87.8	944.58752		
			4	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	3	PERSON	2.2	WATT/ FT2
G08	40.2	432.488	SE	57.81		621.9					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	67	720.8128		
			2	M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
				1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	12	PERSON	6.6	WATT/ FT2
G09	270	2904.77	SE	14		150.6					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	132	1420.1088		
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
			8	1.2	3.93	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	3	PERSON	2.2	WATT/ FT2
G11	40.02	430.551	SE	14		150.6					0					0	WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	67	720.8128		
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT				
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

Activate Windows

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	4	PERSON	2.2	WATT/ FT2
G12	40.2	432.488	SE	14		150.6		E	28.05		301.8					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67	720.8128		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	3	PERSON	2.2	WATT/ FT2
G13	40.02	430.551	E	14		150.6		E			0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67	720.8128		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	9	PERSON	4.4	WATT/ FT2
G14	40.02	430.551	NE	13.76		148					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67	720.8128		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

Activate Windows

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	6	PERSON	4.4	WATT/ FT2
G16	40.02	430.551	NE	13.76		148					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67	720.8128		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	3	PERSON	6.6	WATT/ FT2
G17	40.02	430.551	NE	13.76		148					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	1186	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	67	720.8128		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	12	PERSON	6.6	WATT/ FT2
G18	270	2904.77	NE	37.29		401.2					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	2372	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	66.36	713.927424		
			8	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

Activate Windows

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	104	PERSON	17.6	WATT/ FT2
G19	151	1624.52	NE	52.8		568					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	23720	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	81.18	873.366912		
			8	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	4	PERSON	4.4	WATT/ FT2
G21	40.02	430.551	NW	14		150.6					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	3558	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	66.36	713.927424		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

SPACE NAME	FLOOR AREA		WALL EXPOSURE												NO . OF PEOPLE		OVER HEAT LIGHTING	
	M2	FT2	D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2		D	AREA M2		AREA FT2	6	PERSON	4.4	WATT/ FT2
G22	40.02	430.551	NW	14		150.6					0					0				
			WINDOW					WINDOW					WINDOW				WALL PARTITION		ELECTEICAL EQUIPMENT	
			NO	H		W		NO	H		W		NO	H		W	AREA M2	AREA FT2	3558	WATT
				M	FT	M	FT		M	FT	M	FT		M	FT	M	FT	66.36	713.927424		
			2	1.2	12.91	0.8	2.624			0		0			0		0				

Activate Windows

ملحق (2)

يوضح رمز و وصف كل SPACE

★ **الطابق الأرضي :-**

الرمز	الوصف
G00	السكرتير الأكاديمي
G01	الصيدلانيات
G02	مكتب العميد
G04	مكتب العميد
G05	العلاجيات
GO7	قسم علم الأمراض
G08	المكتبة الإلكترونية
GO9	مكتب نائب العميد
G11	عميد الطلاب
G12	قسم وظائف الأعضاء
G13	قسم الكيمياء الحيوية
G14	قسم طب المجتمع
G16	الإشراف الإداري
G17	السكرتير الأكاديمي
G18	مكتب المسجل
G19	المكتبة
G21	مركز اللغات والترجمة
G22	مكتب المسجل

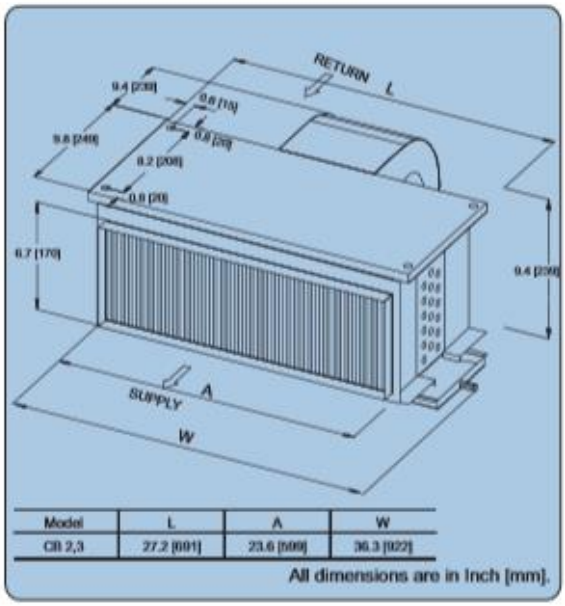
★ **الطابق الأول :-**

الرمز	الوصف
D00	قاعة محمد الباقر
D01	الممارسة الصيدلانية
D02	قاعة عادل الجزولي
D03	مكتبة تصوير
D04	قاعة الزعيم حسن ابشرموسى
D05	مكتب العميد
D06	مخزن
D07	الامتحانات
D08	قاعة محمد سليمان
D09	الاستراحة
D10	قاعةPharm-1
D11	المصلى
D12	قاعة الأستاذ عبد المنعم البرير
D13	قاعة السمنارات

ملحق (3)

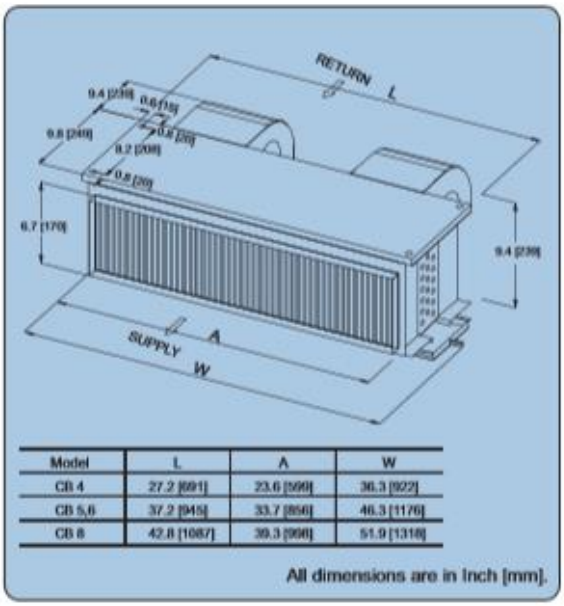
يوضح أشكال ال(FCU) المختاره

Ceiling Basic Models
(Galvanized Steel) (CB)



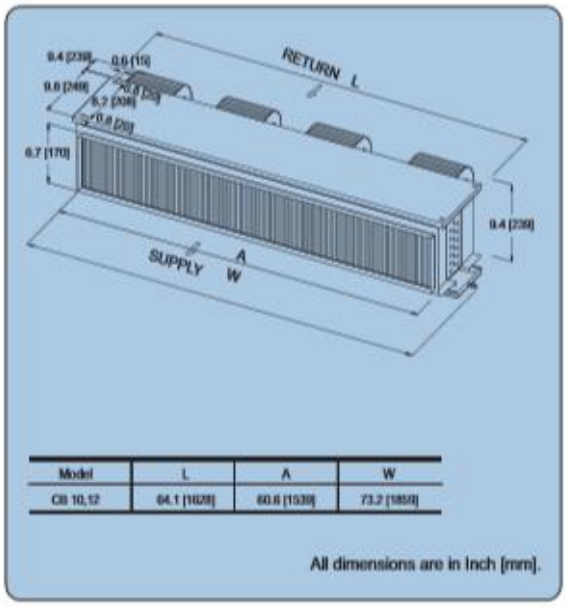
Model	L	A	W
CB 2,3	27.2 [691]	23.6 [599]	36.3 [922]

All dimensions are in Inch [mm].



Model	L	A	W
CB 4	27.2 [691]	23.6 [599]	36.3 [922]
CB 5,6	37.2 [945]	33.7 [856]	46.3 [1176]
CB 8	42.8 [1087]	39.3 [998]	51.9 [1318]

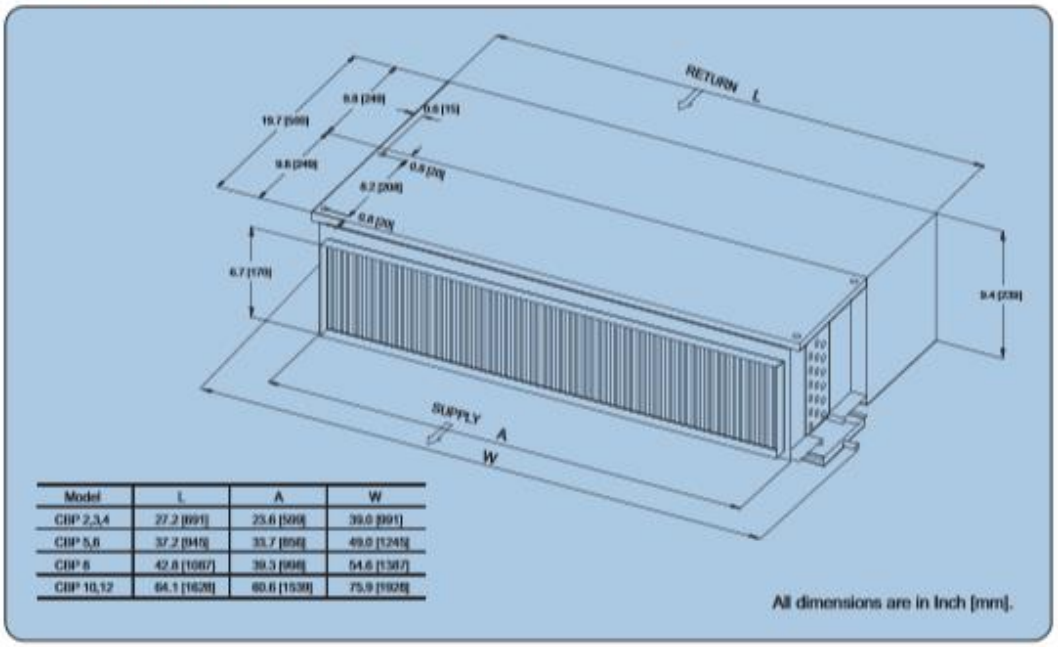
All dimensions are in Inch [mm].



Model	L	A	W
CB 10,12	64.1 [1628]	60.6 [1539]	73.2 [1859]

All dimensions are in Inch [mm].

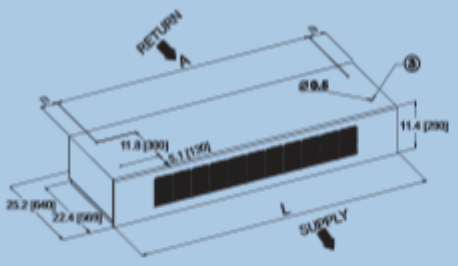
Ceiling Basic Plenum Models (Galvanized Steel) (CBP)

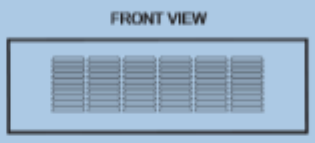


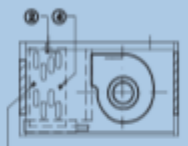
Model	L	A	W
CBP 2,3,4	27.2 [691]	23.6 [599]	39.0 [991]
CBP 5,6	37.2 [945]	33.7 [856]	49.0 [1245]
CBP 8	42.8 [1087]	39.3 [998]	54.6 [1387]
CBP 10,12	64.1 [1628]	60.6 [1539]	75.9 [1928]

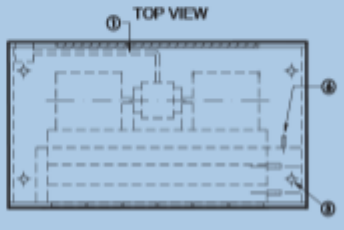
All dimensions are in Inch [mm].

Ceiling Cabinet Models (Galvanized Steel) (GCC)







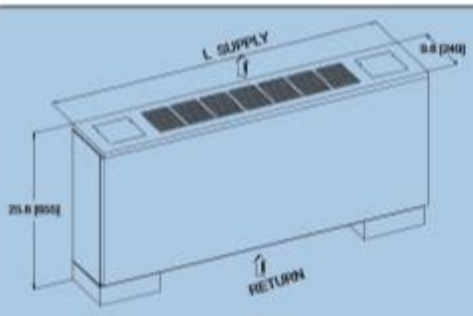


Model	L	A	B
GCC 2,3,4	40.5 [1029]	36.9 [937]	1.85 [47]
GCC 5,6	50.0 [1270]	46.9 [1191]	1.5 [38]
GCC 8	56.3 [1430]	52.5 [1334]	1.9 [48]
GCC 10,12	72.4 [1839]	68.7 [1745]	1.85 [47]

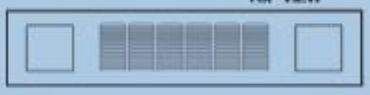
LEGEND	
1	Flexible conduit
2	Air vent
3	Mounting holes
4	Coil outlet
5	Coil inlet
6	Drain connection

All dimensions are in Inch [mm].

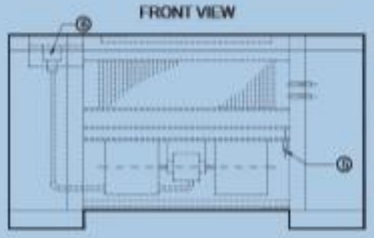
Floor Cabinet Models (Galvanized Steel) (GFC)



Model	L
GFC 2,3,4	43.3 [1100]
GFC 5,6	52.7 [1339]
GFC 8	59.1 [1501]
GFC 10,12	74.2 [1885]

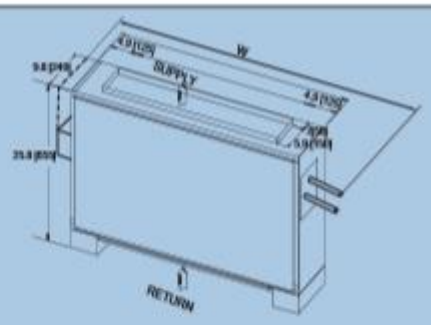


LEGEND	
1	Air vent
2	Drain pan
3	Coil outlet
4	Coil inlet
5	Drain connection
6	Switch

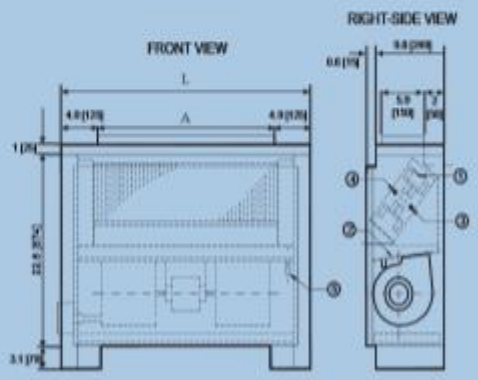


All dimensions are in Inch [mm].

Floor Basic Models (Galvanized Steel) (FB)



Model	L	A	W
FB 2,3,4	33.1 [841]	23.2 [589]	39.8 [1011]
FB 5,6	42.8 [1087]	33.1 [841]	49.5 [1257]
FB 8	50.4 [1280]	40.1 [1019]	57.1 [1450]
FB 10,12	65.6 [1666]	55.7 [1415]	72.3 [1836]



LEGEND	
1	Air vent
2	Drain pan
3	Coil outlet
4	Coil inlet
5	Drain connection

All dimensions are in Inch [mm].

الملحق (4)

يوضح عدد ونوع الماكينات لكل SPACE

بيانات الطابق االارضي :-

الرمز	نوع الماكينة	عدد الماكينات
G00	CBB6	1
G01	CBB6	1
G02	GCC10	4
G04	GFC6	2
G05	GCC10	2
G07	GCC10	1
G08	CBB6	4
G09	GCC10	1
G11	GCC10	1
G12	FB5	1
G13	GFC6	1
G14	GFC6	1
G16	GFC6	1
G17	GFC6	1
G18	GCC10	1
G19	GFC8	2
G21	GCC5	1
G22	GCC6	1

بيانات الطابق الاول :-

الرمز	نوع الماكينة	عدد الماكينات
D00	GCC12	5
D01	GCC12	1
D02	GCC12	2
D03	GCC8	1
D04	FB10	3
D05	GCC10	2
D06	GCC5	1
D07	GCC8	1
D08	GCC12	1
D09	GCC4	1
D10	GCC10	1
D11	FB10	1
D12	GCC10	3
D13	GCC12	2