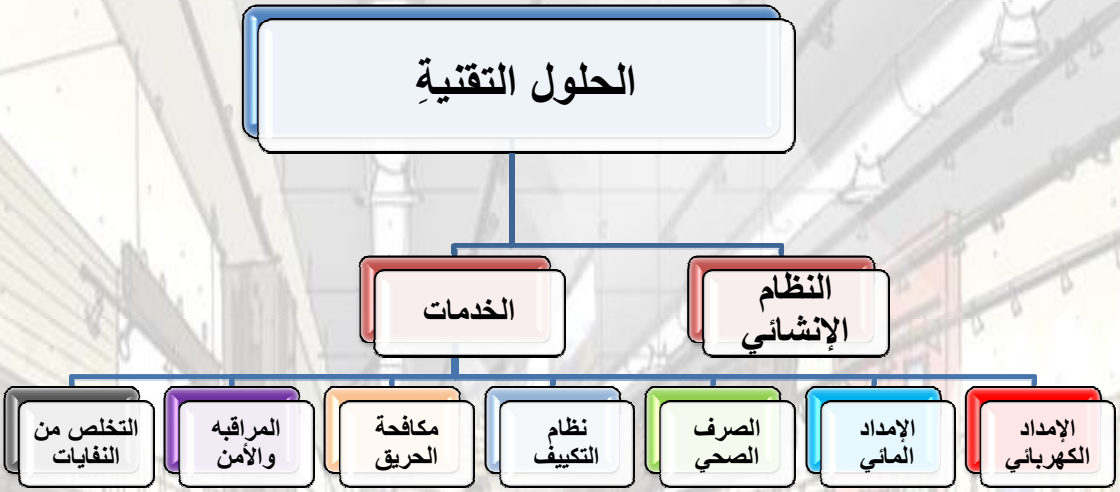
الباب الخامس

المقدمة

- ينعكس نجاح المهندس المعماري في مشروع ما، إذا ما توازى تفكيره منذ البداية في التصميم من حيث (الوظيفة ، والجمال ، والاقتصاد..) مع ما نسميه بالحلول التقنية . ويعتبر التكامل بين الحلول التقنية والحلول التصميمية من الأمور التي يجب أن يدرسها المصمم بعناية، مما يضمن نجاح المشروع في أداء الوظيفة المطلوبة منه وكذلك يضمن الاستفادة القصوى للمستخدم
- والحلول التقنية هي مجموعة من العناصر الإنشائية والخدمات ومجملها :-



الحلول الا نشائية

هناك ضوابط يجب مراعاتها عند اختيار النظام الانشائى امها:.

1/طبيعة التربة واتى يتوقف عليها نوع الاساس

2/حجم المبنى وعدد الطوابق وهذا له علاقة بوظيفة المبنى التى قد تتطلب نوعا معينا من الفراغات

3/القوة والديمومة .

4/التكلفة

5/الجماليات ومدى التوافق مع البيئة المحيطة.

- وفى هذا المشروع **تم إستخدام نظام المنشآت الهيكلية المركبة compsite structures**

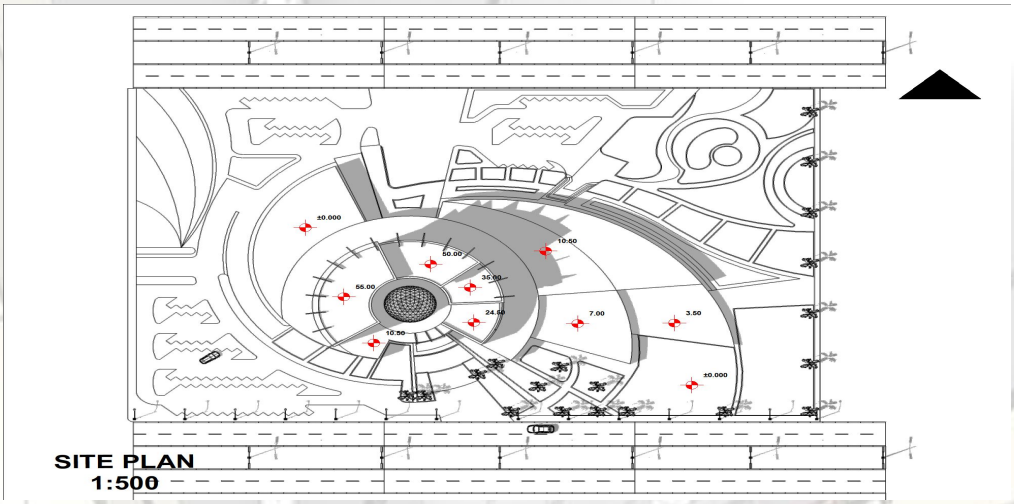
- تم الدمج بين استخدام نظام الخرسانة المسلحة مع الحديد الانشائى (Girder+Bracing)؛والسبب فى ذلك ان المشروع متنوع الانشطة والفراغات ويحتوى على صالات ضخمة تحتاج الى بحور واسعة وتم استخدام
- الحديد في هذا المشروع نسبة للأسباب الآتية:

1\ بحوره الواسعة .

2\متانة الحديد و مقاومته العالية للعوامل المناخية.

3\اقتصاديته الزمنية من ناحية سرعة تنفيذ المنشأة.

فالهيكل الانشائى ليس نفسه فى كل كتل المبنى ولكن مقسم بحسب طبيعة المنشاة وفيما يلى شرح هيكل كل كتلة على حده.



النظام الانشائى فى الكتلة (A)

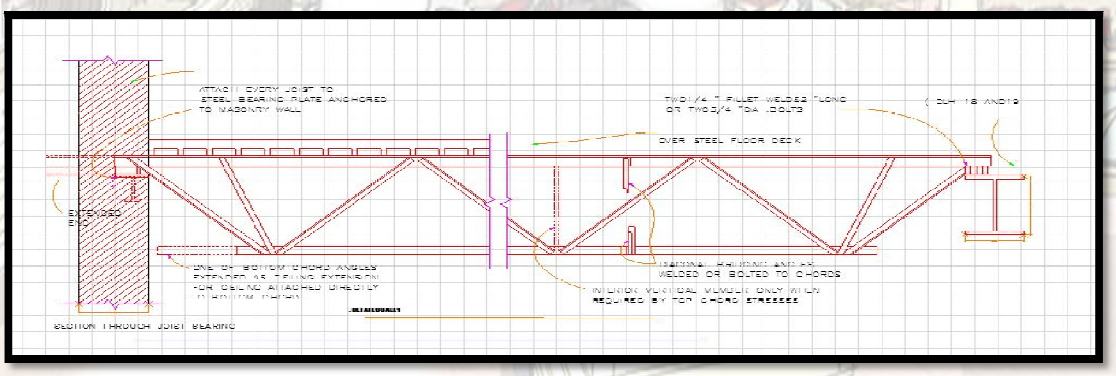
تم اختيار الحديد الانشائى كمادة انشاء اساسية ويتكون السقف من عدة طبقات مكونة من:_

1-STEEL DECK

2-R/CONC2:4:6

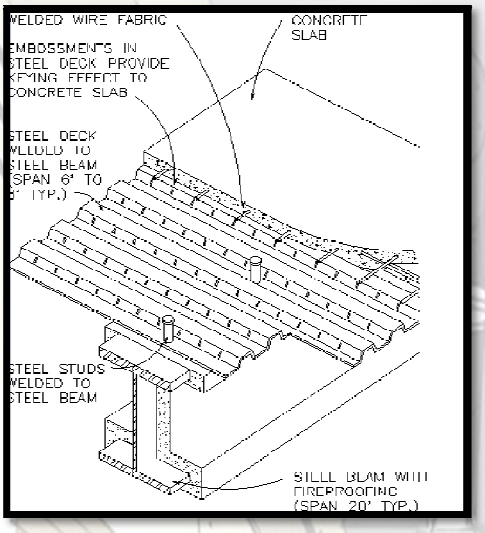
3-STEEL JOIST

STEEL BEAM(ISECTION)20*18CM-4

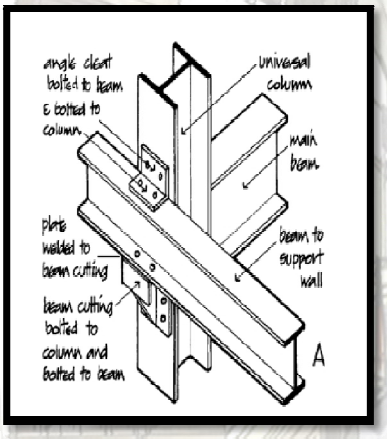


صورة رقم

النظام الانشائى فى الكتلة (B)



- يختلف النظام الانشائى لصالة المناسبات حيث تعتبر من المبانى ذات البحور الواسعةفتحتاج لمعالجة خاصة فيتم استخدام اعمدة من الحديد الفولاذى بابعاد 30*60سم اللذى يحمل سقف مكون من الاطارات المفرقة SPACE FRAMEبالنسبة اما النظام الانشائى المستخدم فى الهايبرماركت هو (Open weep steel joist) مكون من:
- **(Steel Space Frame + Concrete Slab Deck)**
- هو عباره عن حديد اشائي مغطى بطبقة من الخرسانه المسلحة فالحديد يقاوه الشد والخرسانة تقاوم الضغط ،وتم اختياره نسبة لكثره الاحمال المتعرض لها الهايبرماركت
- الاساسات المستخدمة:
- الاساس المستخدم **نوع الاساس هو (Raft Foundation) لينقل الاحمال بالتساوى الى البدروم(Basment) ،حيث ترتكز الاعمدة على قاعدة من اساسات الحصيرة.**

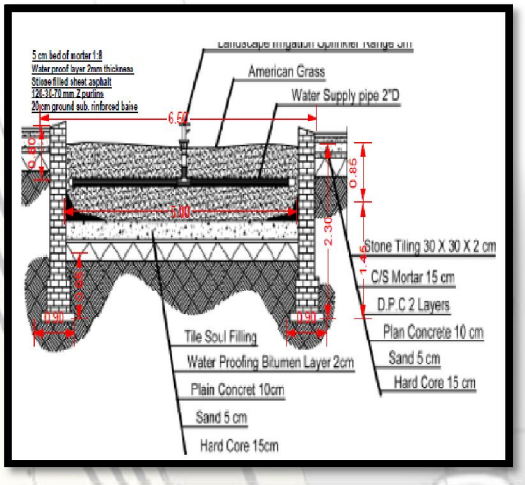


- الاعمدة:-
- هى عناصر نقل الاحمال الى الاساست وتكون مثبتة بوسادة الاساس وتختلف احجامها حسب موقع العمود واحماله ويقل حجمه كلما زاد الارتفاع.والاعمدة المستخدمة هنا هى I section Universal column

- . البلاطات:-
- **البلاطات محمولة غالبا على ابيام رفيعة وثانوية I-Section Universal Beam**
- **مثبته على هذه الأبيام صفيحة من الحديد المطوى Steal Deckويصب فوقها خرسانة مسلحة بتسليح خفيف أما في منطقة السينما وبهو الإستقبال الرئيسي فإن صفيحة الحديد والخرسانة محمولة على أبيام LATTICE GIRDERوذلك لقدرتها على حمل البحور الواسعة دون الحوجة للتدعيم من الوسط .**

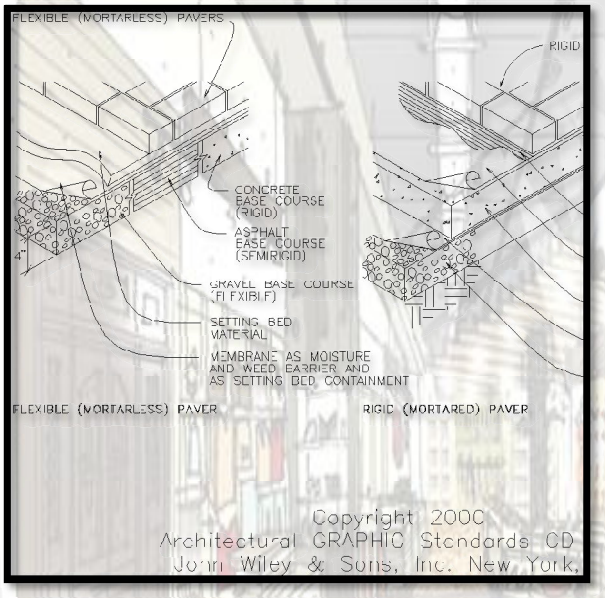
اعداد الموقع

: المساحات الخضراء:-



تم حفر المناطق المحددة للمساحات الخضراء بعمق 2 متر ثم تمت احاطة المنطقة بحوائط ساندة و خرسانة بيضاء ثم ودهنها بمادة عازلة للتسرب من البتيومين والشمع سمك 2 ملم ثم تم وضع تربة مخصبة بسماكة 8 سم ثم تربة طينية زراعية بسماكة 50 سم ثم النجيلة الامريكية العادية وتم استخدام عدد من اشجار زينة مثل (PHICAS TREE - PALM TREE CASSIA TREE -) وتم استخدام احواض من الزهور خاصة في المداخل وكذلك تم استخدام النخيل في المداخل .

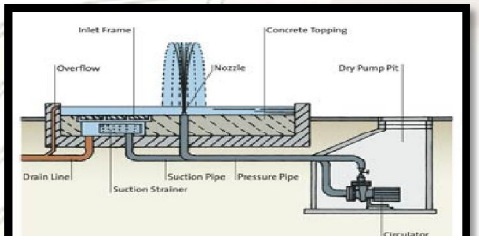
الممرات الخارجية :

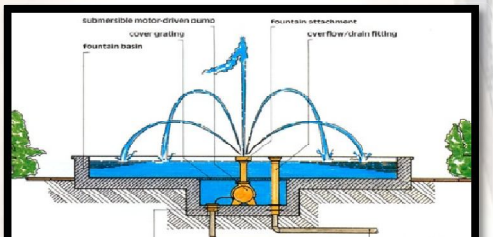


تم ردم المناطق المراد تركيب البلاط فيها بطبقة من الحـجر المدروش (الدقشوم) والخرسانة البيضاء ثم تليها طبقة من عازل التسرب والرطوبة بسمك 3 ملم ثم طبقة من الرمل بسمك 5 سم وخاصة في مكان تمرير المواسير والكوابل وذلك لحمايتها ثم طبقة من الاسمنت المخلوط بنسبة 1:6 وبسماكة 3 سم ثم طبقة من البلاط الابيض بابعاد 40*40*2 سم اما ممرات المداخل فتم استخدام نوع ولون مختلف من البلاط بنفس الابعاد.

البرك المائية النوافير :-

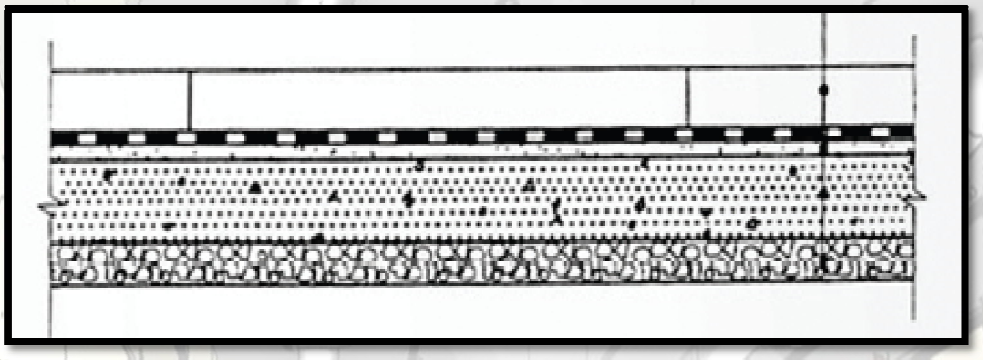
تم عمل فرشةمن الخرسانة المسلحة بسمك 15 سم ثم تم دهنها بطبقة من الاسفلت يليها عازل التسرب والرطوبة ثم طبقة من الاسمنت المخلوط بنسبة 1:8 وبسماكة 3 سم ثم البلاط المزايكو المستعمل في تشطيب المسابح وتوجد مضخة النافورة في المنتصف ومثبتة جيدا مع الخرسانة.





مواقف سيارات:

تم ردم المناطق المراد سفلتتها بطبقة من الحجر المدروش (الدقشوم) والخرسانة البيضاء ثم تليها طبقة من الرمل بسمك 5 سم ثم طبقة عازل التسرب والرطوبة بسمك 3 ملم ثم طبقتين الاسفلت الاولى تمهيدية والثانية النهائية.

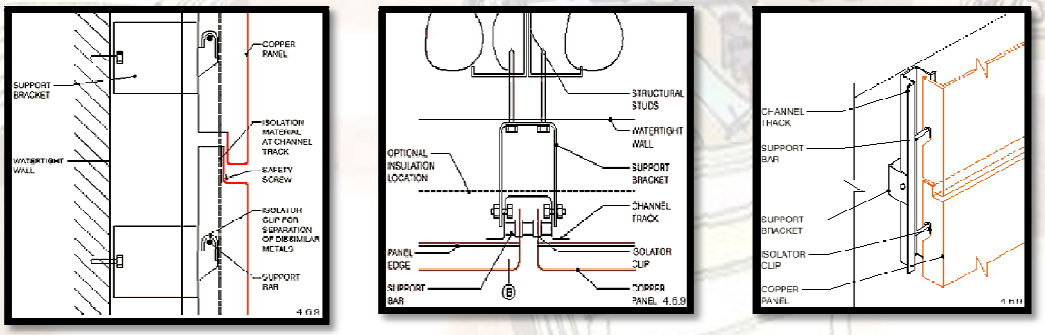


الشكل (5- 5) يوضح تشطيبات مواقف السيارات

❖ الحلول التشيدية

الحوائط والفواصل

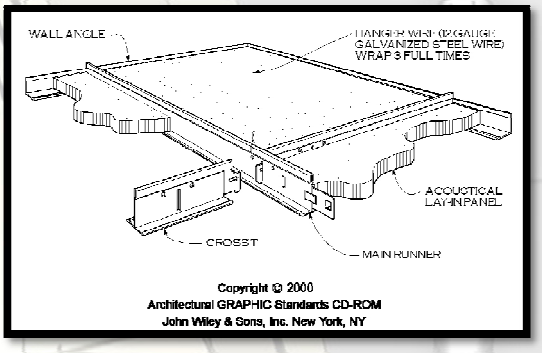
- **بالنسبة للقبوفله حائط خرساني Retaining wallمحاط بحائط حماية من الطوب بسمك 0.5 طوبة تليها طبقة اسفلت لعزل الرطوبة**
- تم استخدام صفائح الالمونيوم Aluminum Glading في تجليد الحوائط الخارجية للمبنى بالاضافة لاستخدام الزجاج المزدوج المقاوم للحرارةCurtain Wall فالمبنى تجاري ويحتاج لواجهة عرض كبيرة .



الشكل (5- 6) يوضح تركيب الكلادينج في الحوائط

الشكل (5- 6) يوضح تركيب الكلادينج في الحوائط

- **تم إستخدام الفواصل Partitons لتفصل بين الفراغات التجارية .**
- أما حوائط الصالة المتعددة الاغراض والسينما فتم استخدام حوائط الطوب مع استخدام عوازل للصوت لتقليل الضوضاء



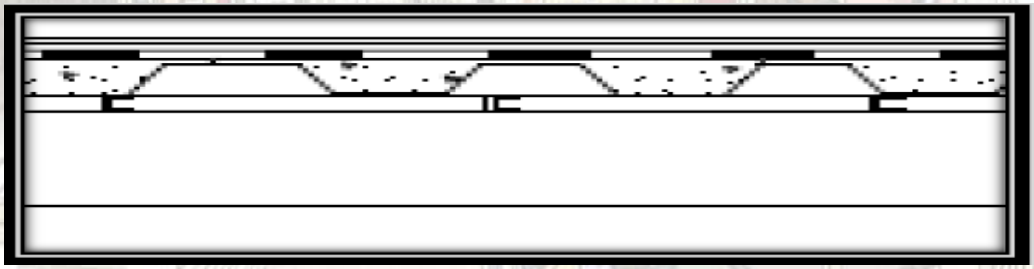
- **السقوفات:-**
- **Steel deck**
- **وهى عبارة عن الواح من الحديد المضلعة Steel deckيتم حملها على الابيام وتوجد فوقها طبقة من الخرسانة البيضاء بسمك.0.5ومن تحتها force ceiling" .**

تشطيبات الارضيات :

- تم استخدام الرخام الطبيعي لارضيات المركز التجاري الداخلية نسبة لتحمله للضغط وسهولة تنظيفه.
- أما ارضيات السينما والصالة المتعددة الاغراض فتم استخدام الموكيت لامتصاصه للاصوات ومنع صدى الصوت.
- وخارجيا تم استخدام الحجر الطبيعي عند المداخل والسيراميك والبلاط الاسمنتي في باقي الممرات .

تشطيبات الاسقف :

- تم استخدام السقف المستعار البارز عن السقف الحقيقي وذلك لاخفاء التوصيلات الخدمية للفراغات ولقدرته على عزل الضجيج الناتج من الارتطام بارضيات الطابق الاعلى ويسهل عملية الصيانة ويعمل كعنصر ديكوري
-



التركيبات الداخلية :

- الابواب المستخدمة عند المدخل الرئيسي ابواب اوتوماتيكية الفتح باستخدام الليزر ومصنوعة من هيكل المونيوم وزجاج اما الابواب عند المداخل الثانوية عبارة عن ابواب دوارة لدخول وخروج الافراد فقط بدون استخدام عربات التسوق ومصنوعة من الالمونيوم والزجاج , اما الابواب الداخلية فهي يدوية الفتح ومن الالمونيوم والزجاج ايضا عدا ابواب السينما وصالة المناسبات مصنوعة من الخشب للعزل الصوتي .

❖ الحلول الانشائية:-

❖ فواصل التمدد والهبوط:-

❖ تم وضع فاصل التمدد كل 25 م نظرا لطول الكتلة فى المركز التجارى.

❖ اما فواصل الهبوط فوضعت حول البرج الادارى نظرا للاختلاف فى الارتفأعات ووظيفة هذه الفواصل تفادى وقوع قوة القص على البلاطات نتيجة تحرك طبقات الارض

عوازل الرطوبـــة : ❖

❖ تعمل لحماية عناصر المباني ومواده الإنشائية والتى تؤدي لقصر عمر المبنى وحدوث الروائح الغير مرغوبة ولذلك تستخدم لعزل المباني من الرطوبة والأمطار .

❖ يتم العزل للبدرومات والأرضيات باستخدام المواد العازلة المرنة وذلك لتحمل هبوط المباني بدون أن تتكسر أو تتهشم مقارنة بالمواد الغير مرنة أو الصلبة وقد تم استخدام مادة البيتيومين حيث يسخن لدرجة حرارة 60 -80 .

❖ توضع الطابقة العازلة وتوضع عليها مونة اسمنتية بسمك 3 سم والتي توضع عليها طبقة من الرمل سمك 2 سم ثم طبقة اسمنتية والتي توضع عليها البلاط

الخدمـــــــــات:

الإمداد بالمياه:

يتم توصيل المياه إلى الموقع من شبكة عموميه ، من الجهة الجنوبية حيث تدخل ماسورة الإمداد الموقع بقطر 6 بوصة و تخزن المياه القادمة من الشبكة العمومية في خزانات أرضية ثم ترفع المياه عبر مضخات إلى خزانات علوية بماسورة قطر 2 بوصة في سطح المباني فوق دورات المياه ثم تنزل المواسير عن طريق "Duct" على طول المبنى رأسيا ثم تمد المبنى أفقيا وتكون هذه المواسير من مادة عازلة وكذلك المسطحات الخارجية يتم إمدادها بواسطة مواسير 2 بوصة . وجميع المواسير من نوع " PVC " .

وفي ما يلي نموذج لسعة الخزان للمبنى الإدارى:

حيث تم الإفتراض عدد الأشخاص في الشقة المكتبية 10 فرد

عدد الأشخاص في الطابق الواحد = 10*4 =40 شخص (بإفتراض أن الطابق به 4 شقق مكتبية)

بما أنه لدينا 6 طوابق مكتبية

إذن عدد الأفراد = 40*6 = 240 فرد

معيار الشخص الإداري = 75

سعة الخزان:

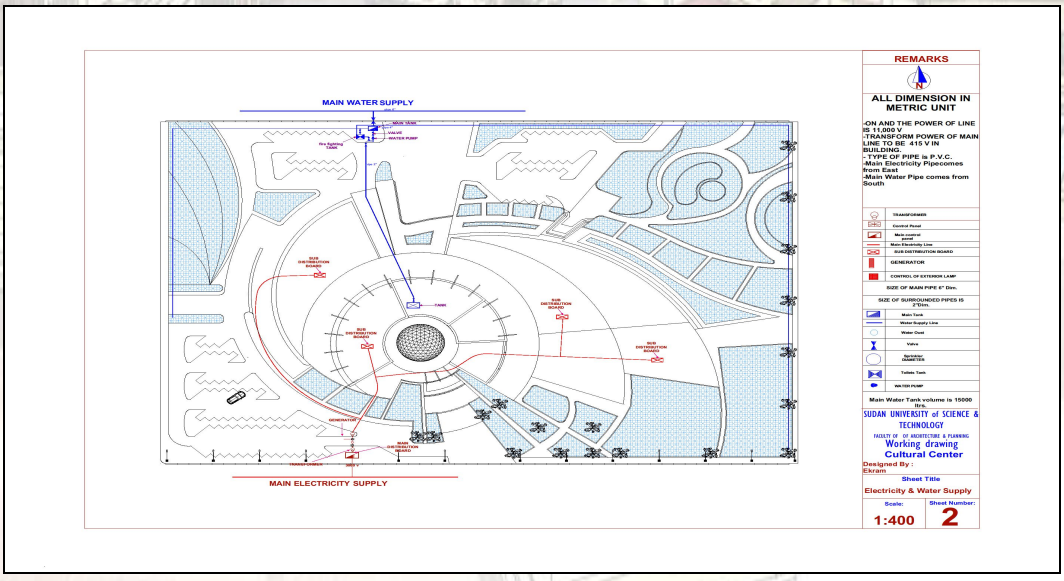
الخزان : 240*75 = 18000 لتر .

بما أنه أقصى سعه يتحملها الخزان الواحد = 4500 لتر

يفضل إستخدام 4 خزانات كل خزان سعته 4500 لتر .

الإمداد بالكهرباء :

يتطلب إمداد المشروع بالطاقة الكهربية من الخط الرئيسي في المدينة وجود محول خافض في غرفة خارجية كما أن المشروع بحجمه يتطلب إدخال خطين من الخط الرئيسي ، هذا المحول يقوم بخفض التيار من3000فولت إلى 415 فولت ثم محول أخر في لوحة التحكم إلى 220 فولت ، و يوجد فراغ خاص بالإمداد الكهربي به مجموعة من المولدات الاحتياطية (generator) وهي تعمل في حالة انقطاع التيار الكهربي ، كما توجد لوحة التوزيع الرئيسية التي يتفرع منها التيار إلى لوحات لتوزيع الثانوية حيث تمر الأسلاك و الكوابل إلى الطوابق عبر فوهة خاصة بالكهرباء و أسلاك الهاتف. وكذلك يتم الإمداد بالكهرباء إلى باقي الموقع للإنارة الخارجية وغيره .:



❖ الصرف السطحي :

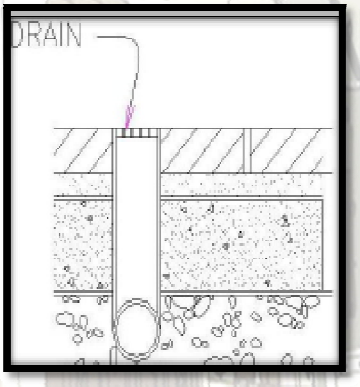
❖ **يعتمد التصريف السطحي على طبيعة الأسطح و ميلانها و الغرض منه منع تراكم مياه الأمطار و غيرها في منطقة معينة مما ينجم عنها أضرار ومخاطر صحية.**

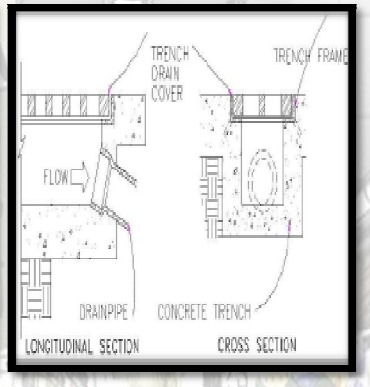
❖ **و يتم التصريف في أسطح المباني عن طريق انحدارها نحو اتجاهات معينة ميلان 1: 100**

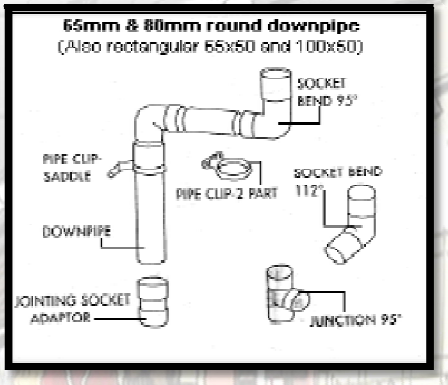
❖ **تنتهي بماسورة تجميع أفقية ومنها إلى عمود تصريف نازل (down pipe) و هي بدورها توصل المياه إلى مجاري التصريف الفرعية و من ثم إلى المجرى الرئيسي.**

❖ **أما المسطحات الخضراء فأنها صممت بميلان حيث يوجد في أطراف النجيلة (OVER FLOW) متصل ب (GULLYTRAB) يتم على ترسيب بواقي العشب قبل أن ينتهي بمجرى ماسورة تجميع المياه الزائدة و المساحات غير المبنية فهي أيضا ذات ميلان نحو الشارع حيث تصرف هي الأخرى إلى المجاري الفرعية و من ثم إلى الرئيسي .**

❖







❖

❖

❖ الصرف الصحي :

❖ **و تبدأ مباشرة بعد التركيبات الصحية بواسطة أنابيب من مادة (P.V.C) بقطر 4 بوصة تجمع في "Ducts"**

❖ **وصولا الى طابق خدمي ومن الطابق الخدمي الى الارضي ثم الى اقرب نقطة تفتيش ومن ثم الى شبكة المجاري الداخليه التي تتكون من غرف تفتيش مانهولات**

❖ **غرف التفتيش تبعد من بعضها البعض مسافة 12م كحد اقصى، و توصل غرف التفتيش بمواسير (P.V.C) بانحدار 1:40** وغرف التفتيش تنتهي بمحطة معالجه صغيرة في الموقع ومنه تعالج و تخرج المياه للمجرى الصرف الصحي العمومي حيث توجد شبكة صرف عمومية.

❖ المسافة بين غرفتي تفتيش (أو طول الماسورة) * 0.025 = العمق الجديد.

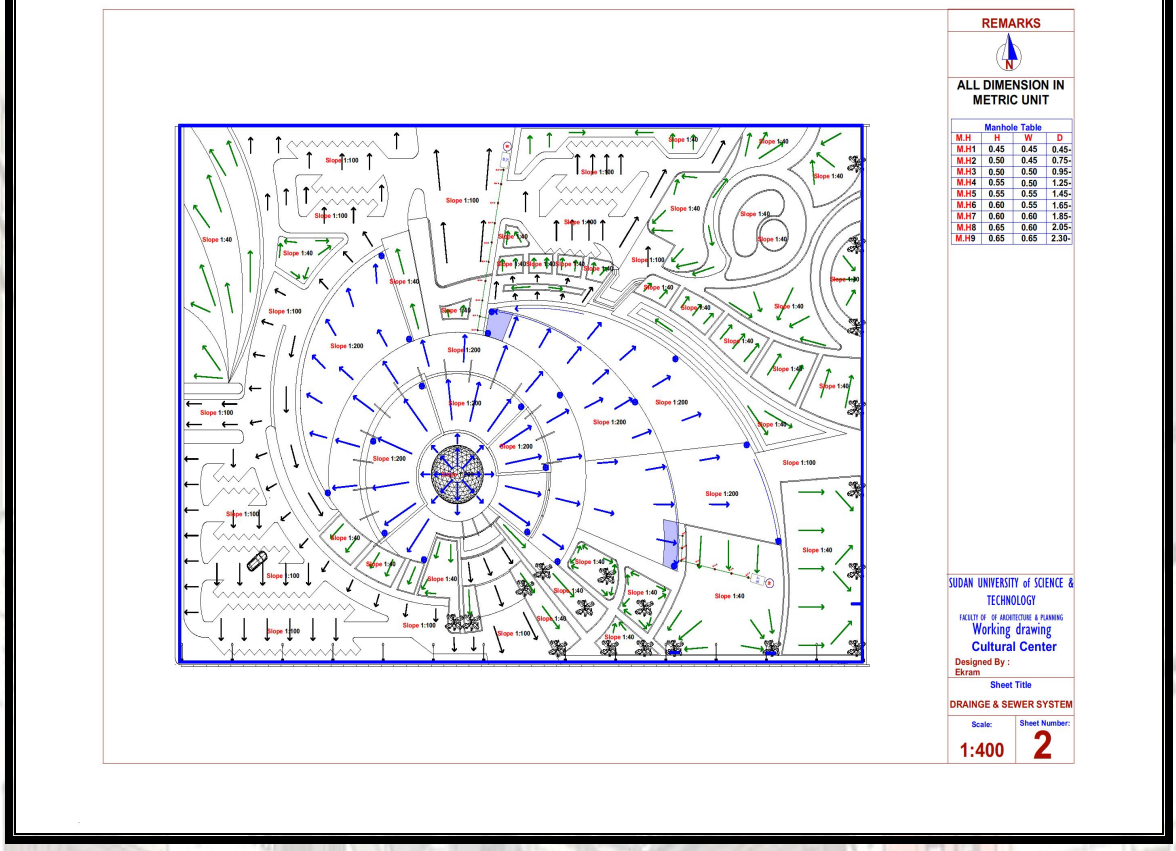
❖

وفي ما يلي نموذج لحساب حوض التحليل في المبنى الإداري: ❖

- ❖ **حجم حوض التحليل للمبنى الإداري :**
- ❖ **متوسط عدد المستخدمين في 10 مستخدمين**
- ❖ **ولكل طابق توجد 4 إذن**
- ❖ **10*4 = 40 فرد**
- ❖ **6 طوابق 40*6= 240 فرد**
- ❖ **حجم حوض = (240*180) +2000 = 45200**
- ❖ **= 45200/1000= 45.2**
- ❖ **صافي عرض حوض التحليل = (45.2*0.5) $^{3/1}$ = 1.78**
- ❖ **الطول = 1.78*3 = 5.34 م**
- ❖ **ارتفاع الجزء المعمور = 1.78*0.66 = 1.18 م**
- ❖ **30% للزيوت**
- ❖ **الزيوت = 1.6 = 45%**
- ❖ **25% للمياه = 1.33معيار الشخص للادارى**

سعة الخزان=240*57=1800لتر

اقصى سعة للخزان هى 4500اذن يفضل استخدام اربعة خزانات.



❖ **مكافحة الحريق :**

❖ يتم مكافحة الحريق و إخماده عبر مرحلتين:

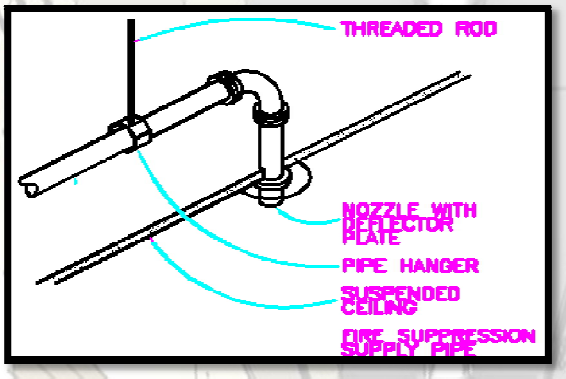
❖ **الإنذار ضد الحريق :**

❖ و قد يكون بطريقة آلية عن طريق مجسات أو أجهزة إحساس (detector) إما للحرارة أو للدخان حسب احتياج الفراغ ، توضع بتوزيع مناسب ، و في حالة اندلاع حريق فان هذه المجسات يوجد منها جزء زجاج ينكسر و تطلق إنذارا و تضاء أضواء الطوارئ .كما يمكن أن يكون الإنذار يدويا عن طريق الضغط على زر الإنذار حيث تنذر محطة المراقبة المركزية . SMOKE DETECTOR

❖

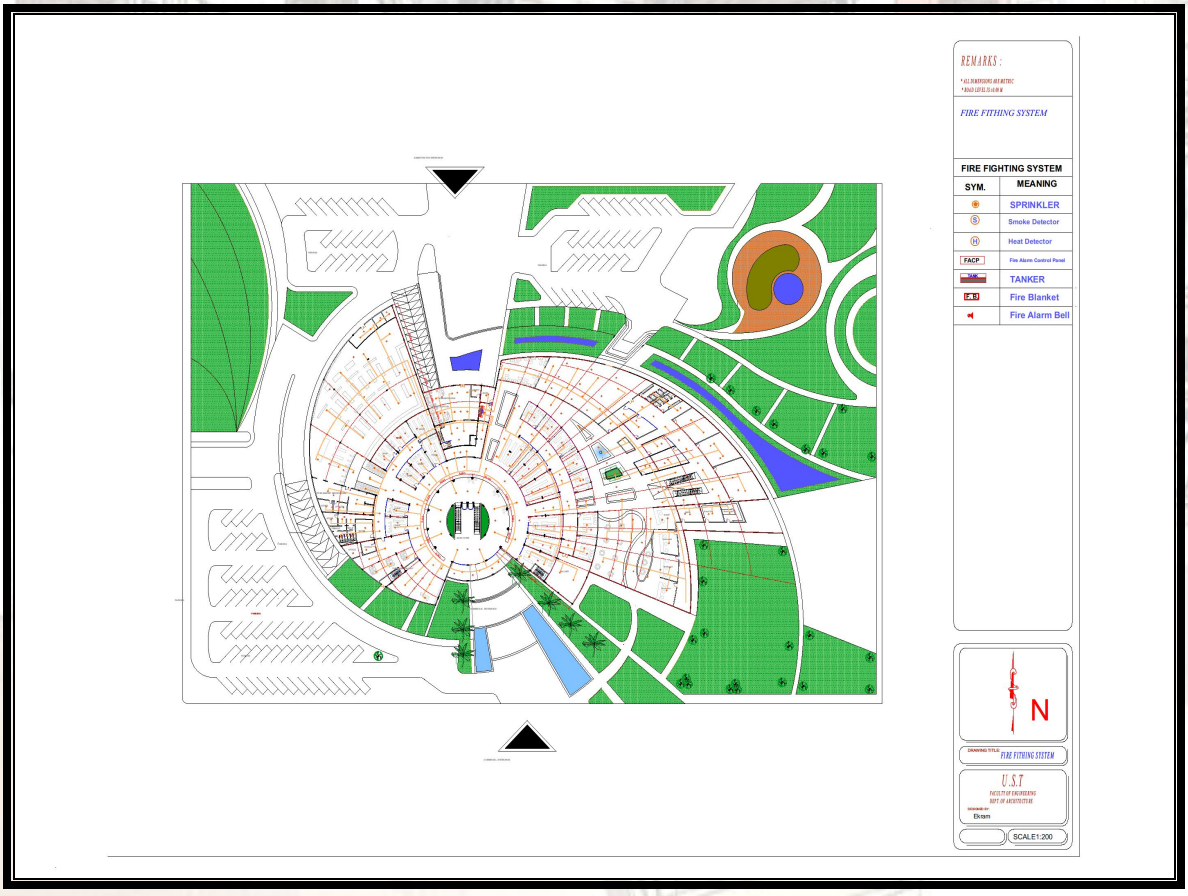
❖ **إطفاء الحريق :**

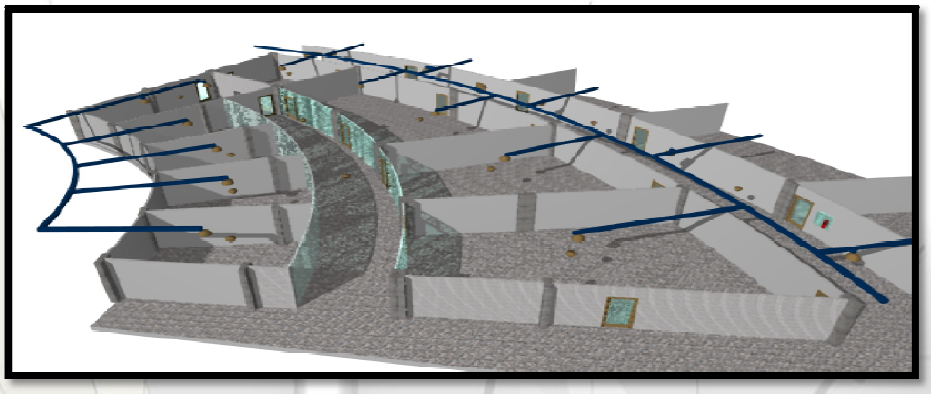
❖ أيضا بطريقتين : أما بطريقة يدوية عن طريق وجود دواليب الحريق مجهزة ببكرة ملفوفة عليها خرطوم لرش المياه (fire hose) ، كما توجد الطفايات المنفصلة بكل أجزاء المشروع (exhtenguiture) في حالات الحرائق البسيطة .أما الطريقة الرئيسية فهي عن طريق رشاشات حريق اتوماتيكية تركب في السقف على مسافات مناسبة و تتصل هذه الرشاشات بمواسير المياه التي تتجمع في عمود تغذية المياه الرئيسي ، وهو خاص بالحريق فقط غالبا ما يأخذ اللون الأحمر . و نحتاج إلى خزانات علوية لضمان اندفاع المياه ،كما زود



بإضاءة تشتغل عن طريق بطاريات تؤدي مخارج الطوارئ أيضا لضمان عدم انصهار الحديد الإنشائي و تأثره بالحرارة فانه يكون معالجا بمعجون من الاسبستوس .

❖





مقطع من منظور داخلي يوضح توزيع مكافحة الحريق في المحلات التجارية

❖ نظام التكيف:-

خطوات إختيار نظام التكييف :-

1/ توضيح مواصفات المبنى

أولا : المبنى يحتوي على فراغ اساسي كبير ، إضافة إلى فراغات متعددة وبالتالي فإن الحوجة الأساسية لنظام التكييف والتبريد وذلك حسب مواصفات الجدول

أما المتطلبات الأهم :-

درجة الحرارة ، تجديد الهواء،هدوء الصوت

والمتطلبات الأقل أهمية :

1/ الرطوبة ،2/ تعقيم الهواء

أذن نظام التحكم بالتكييف هو مركزي وأحجام الفراغات كبيرة

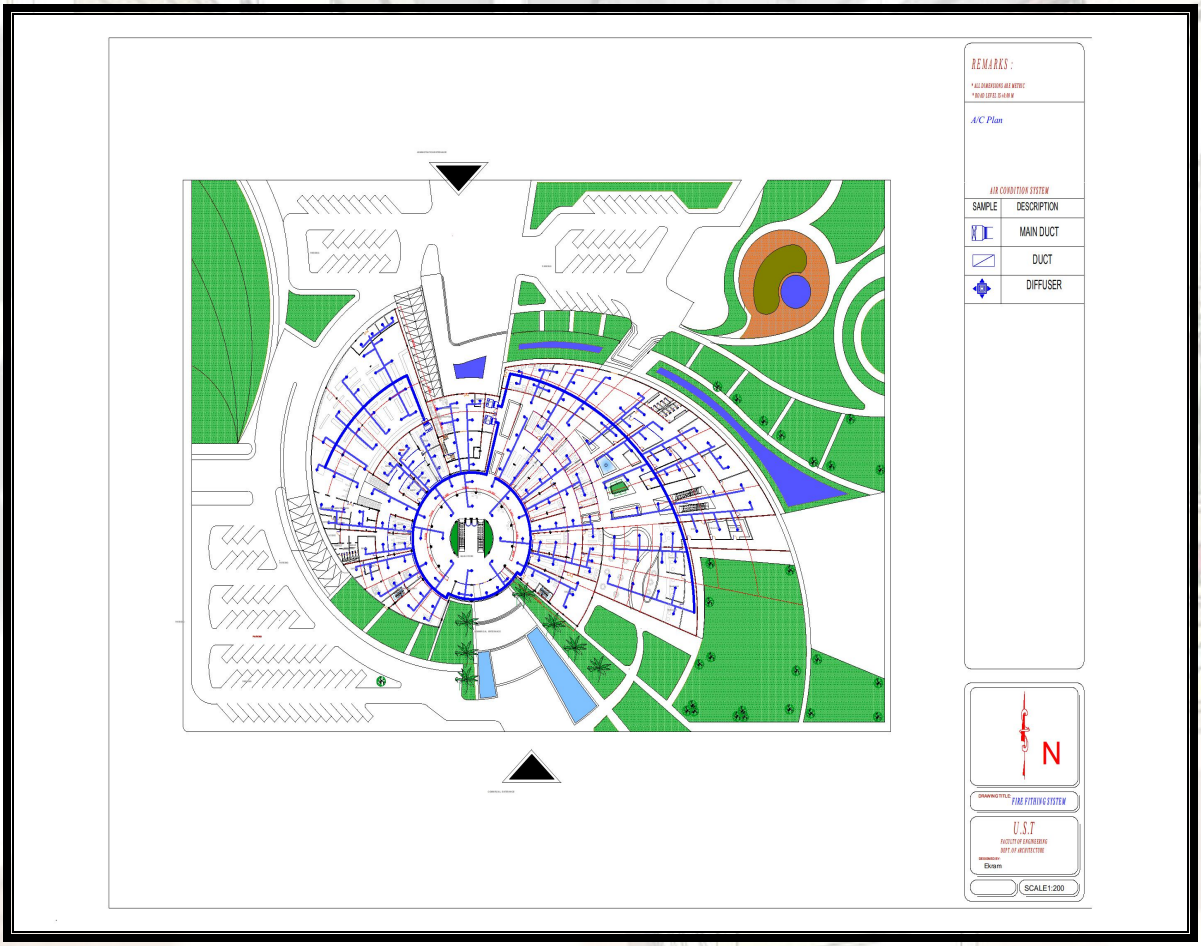
2إختيار نظام تكيف بناء على مواصفات المبنى هو نظام الهواء الشامل All Air System

3/ توزع أجزاء النظام بالمبنى

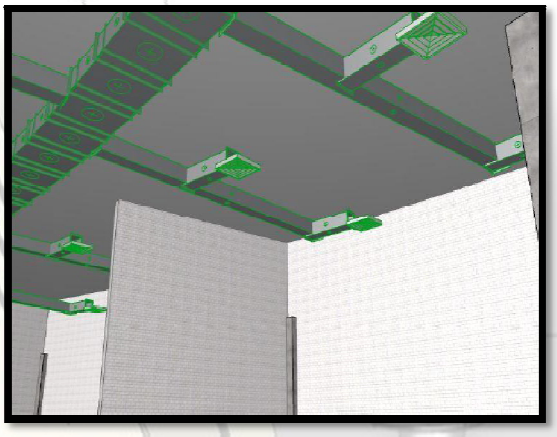
يتم سحب الهواء المستهلك من الفراغات ويضاف هواء من خارج المبنى ثم يقوم النظام بتوفير المتطلبات الأهم من خواص الهواء ويدفع به مره آخرى للفراغات الداخلية .

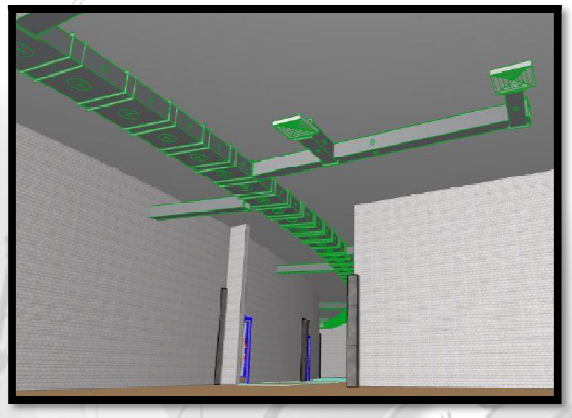
أجزاء نظام الهواء الشامل توزع كما يلي :

- 1/ جهاز مناولة الهواء Air Handling يتم وضعه بسقف المبنى ، ويشمل على مروحه
- شفط وملف تبريد وإزالة رطوبة وفلتر .
- 2/ ناشران الماء المكثف Supper an Out Laks يتم وضعه أعلى المداخل والنوافذ وعند الأماكن التواجد الأكبر للمستخدمين .
- 3/ منافذ سحب الهواء Return an out lets تم وضعها أعلى وبعيدة عن ناشرات الهواء المكيف .
- 4/ المسالك الهوائيةDucktsوهي موجودة بالقرب من المدخل الإداري ومن وسائل الحركة الرأسية ويراعى فيها أقصر مسار بين وحدة مناولة الهواء وناشرات الهواء المكيف .

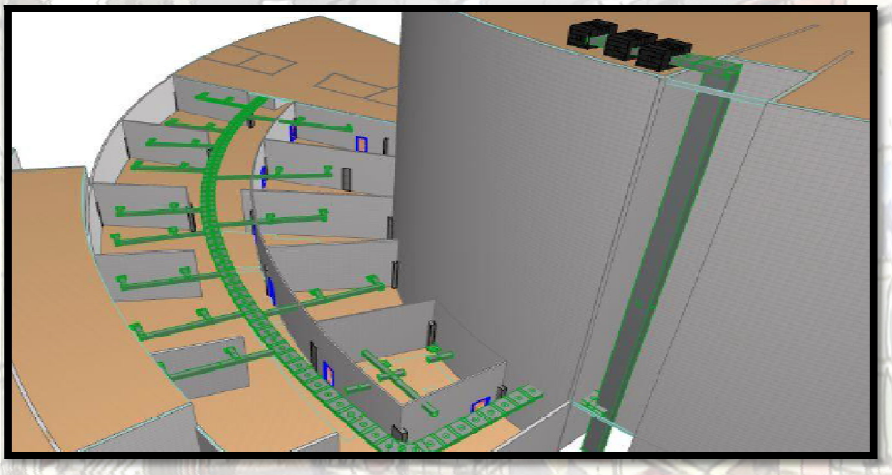


نموذج لتوزيع التكيف في المشروع





منظور داخلي يوضح مسار التكيف



منظور يوضح مسار التكيف من الوحدات

الخاتمة:-

الخاتمة:-

وفي الختام أسأل الله عز وجل أن أكون قد وفقت في إكمال هذا العمل عسى أن يجعله الله عونا لي ولكل طالبين العلم من بعدي ومارميت إذا رميت ولكن الله رمى سبحانك اللهم...

وإن أصبت فمن الله وإن أخطأت فمن الشيطان.

المراجع:-

6-1- 1 المراجع العربية :

.نوفرت لعناصر التصميم المعماري – ربيع محمد نذير الحرستاني

.التصيم الداخلي – مصطفي احمد

.تشيد مباني – عباس فاروق حيدر

.وزارة الاحصاء والتعداد السكاني –الخرطوم

.وزارة الارصاد الجوية

.جامعة الخرطوم – كلية الهندسة – مشاريع مشابهه من مكتبة القسم

جامعة السودان – كلية الهندسة – مشاريع مشابهه من مكتبة القسم.

2-1- المراجع الاجنبية :

GOOGLE TELE ATLAS-2010.

STEEL STRUCTURES.

WORKING DRAWINGS HAND BOOK DETAIL.

BARRY.

TIME SAVER BUILDING.

OFFICE DESIGN

.