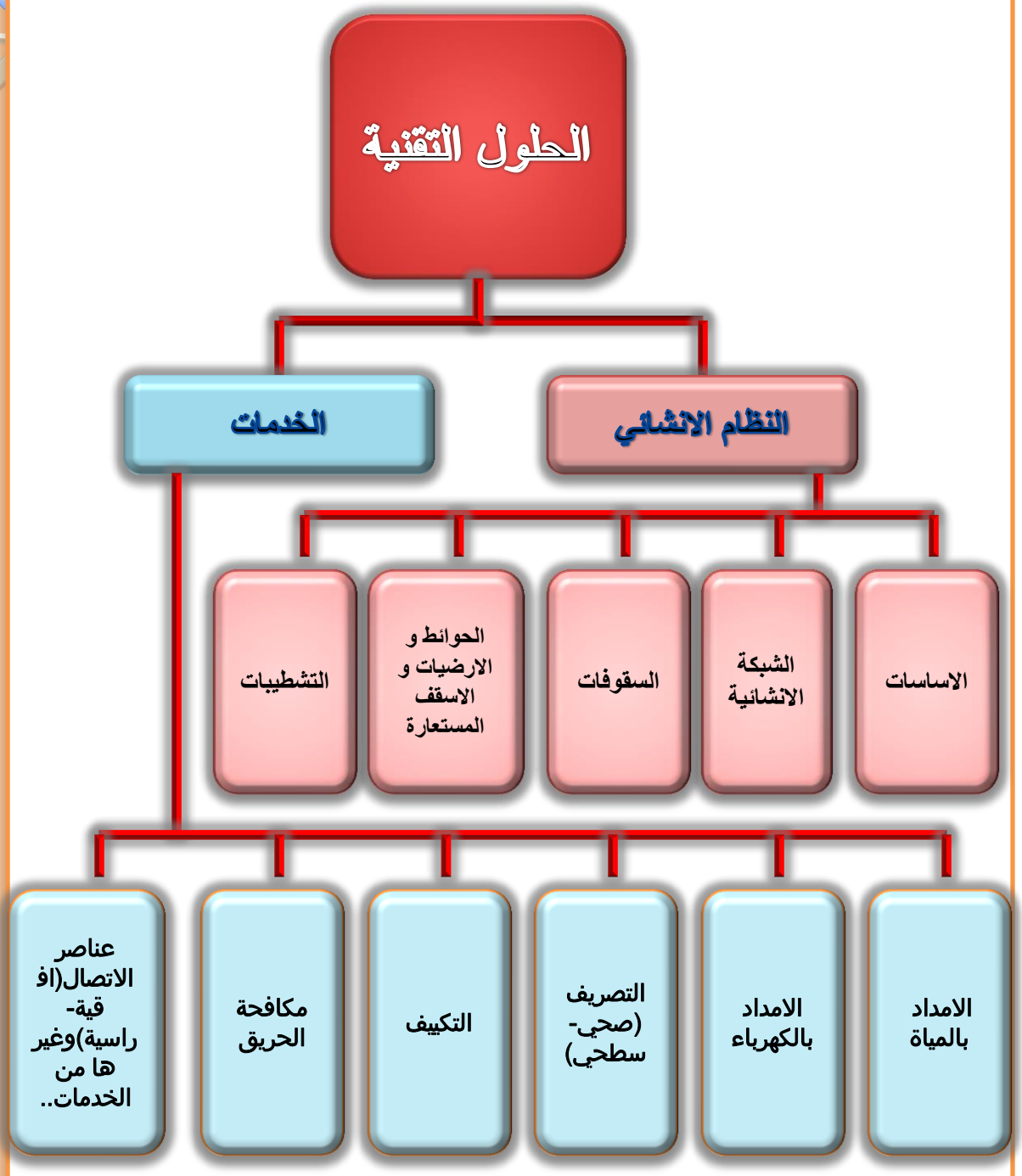
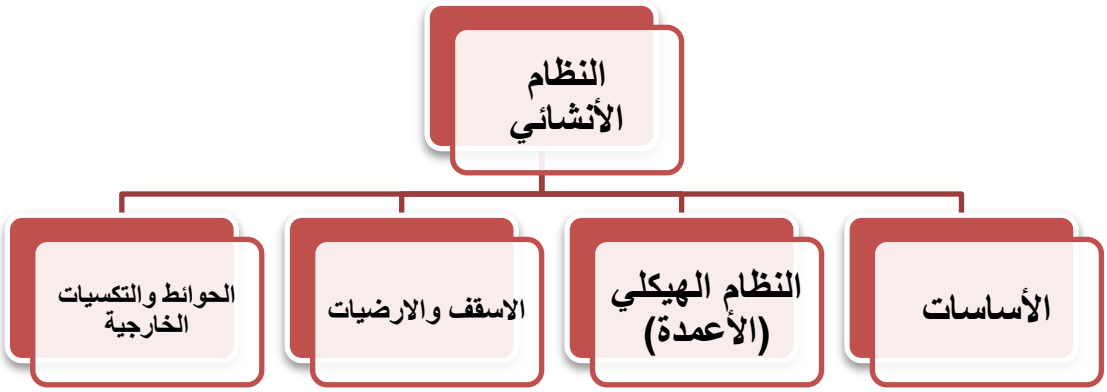
1-5 المقدمة :

يعتبر التكامل بين الحلول التقنية و الحلول التصميمية من الأمور التي يجب أن يدرسها المصمم بعناية ، مما يضمن نجاح المشروع في أداء الوظيفة المطلوبة منه ،و كذلك ضمان الاستفادة القصوى للمستخدم..



5-1-1 النظام الانشائي :



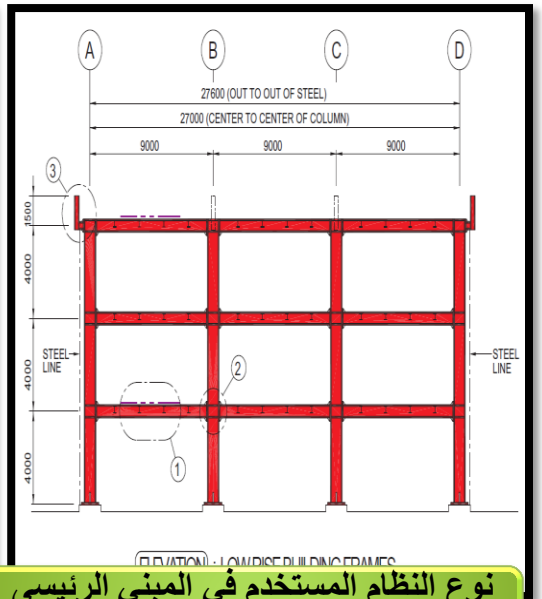
نظام التشييد : steel structure system

تم استخدام المنشأة الحديدية و اختيارنوعين منها من النظم الانشائية في المركز حيث ان الوظيفة تتطلب استخدام هذين النوعين ....

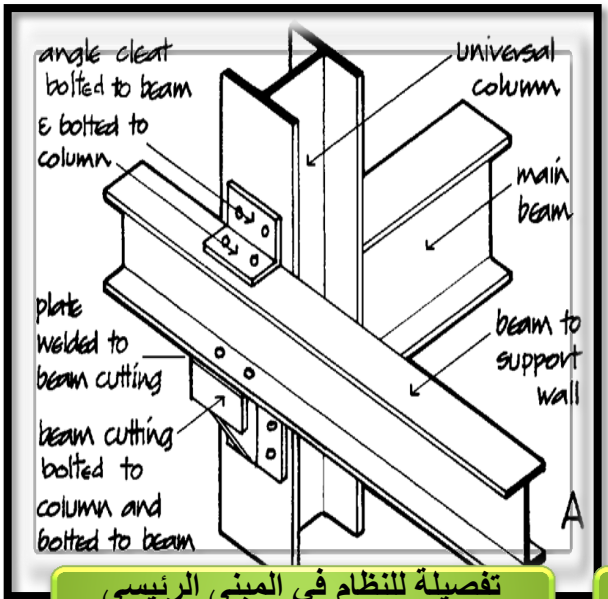
تم اختيار الحديد الانشائي كمادة الانشاء الاساسية و حمل الأحمال وتوزيعها وذلك للأسباب الأتيــة:

- مواكبة لتطور أساليب الانشاء بالحديد الحديثة.
- متانة الحديد ومقاومته العالية للعوامل المناخية.
- اقتصاديته الزمنية من ناحية سرعة تنفيذ المنشأة.
- يتناسب تماما مع متطلبات المشروع.
- سهولة التعامل معه وتوفر العمالة الجيدة.

Composite Beam
(Steel Beam + Concrete Slab Deck)

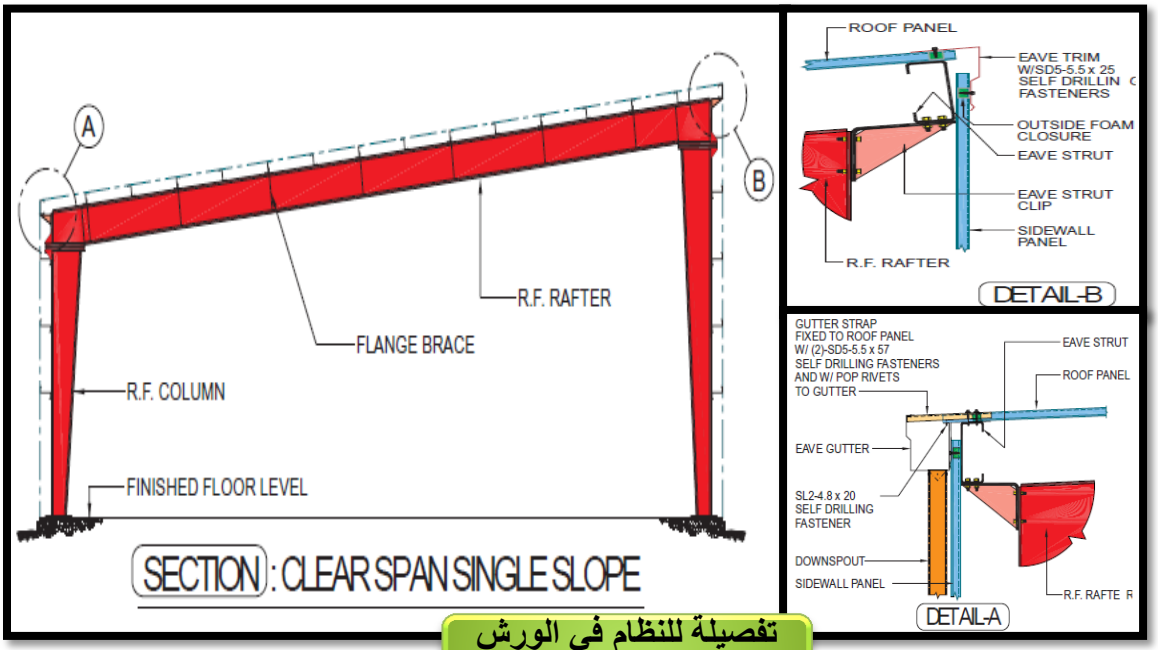


نوع النظام المستخدم في المبني الرئيسى
شكل رقم 5-1



تفصيلة للنظام في المبنى الرئيسى
شكل رقم 5-2

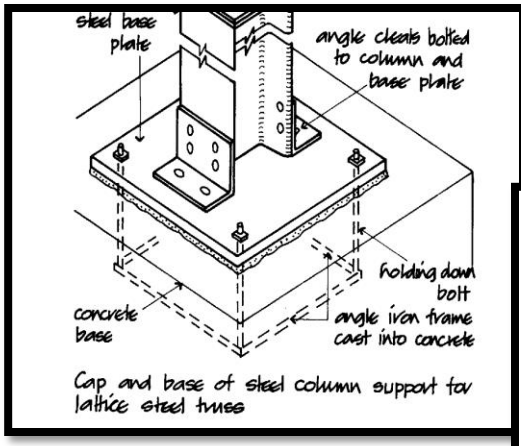
اما في الورش فقد تم استخدام الاطارات الحديدية Portal Frame (Columns + Rafters)

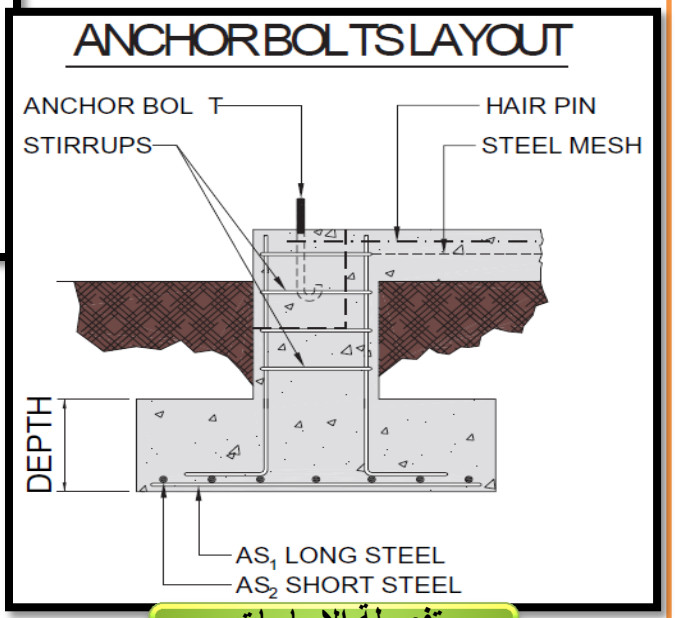


تفصيلة للنظام في الورش
شكل رقم 3-5

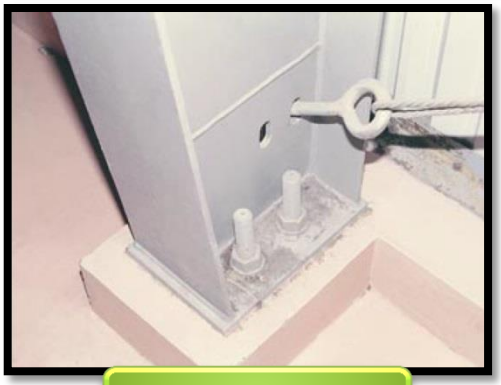
أ- الاساسات :

نوع الاساسات المستخدمة مع نظام المنشأة الحديدية هي اساسات القواعد الخرسانية المنفصلة مع الوضع في الاعتبار فواصل الهبوط والتمدد .





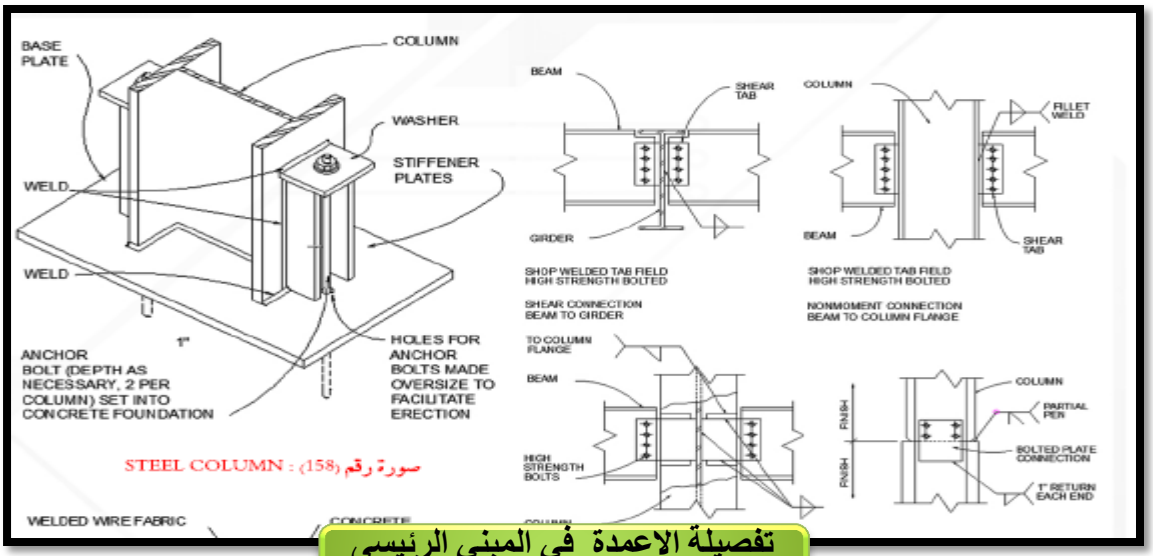
تفصيلة الاساسات
شكل رقم 4-5



صورة رقم 1-5

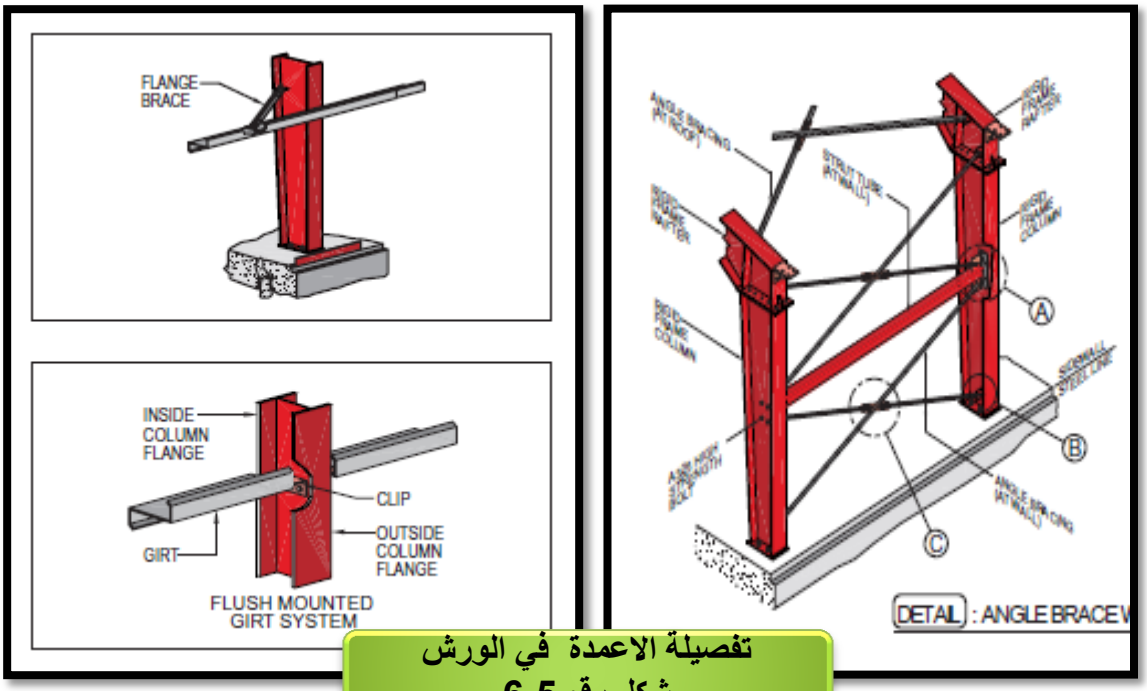
ب-الهيكل الانشائي (الاعمدة) :

هي عناصر نقل الأحمال إلى الأساسات و تكون مثبتة بوسادة الأساس ،والمقاوم الرئيسي لأحمال الرياح و الأعمدة المستخدمة (I section Universal Column) في المبنى الرئيسى



تفصيلة الاعمدة في المبني الرئيسى
شكل رقم 5-5

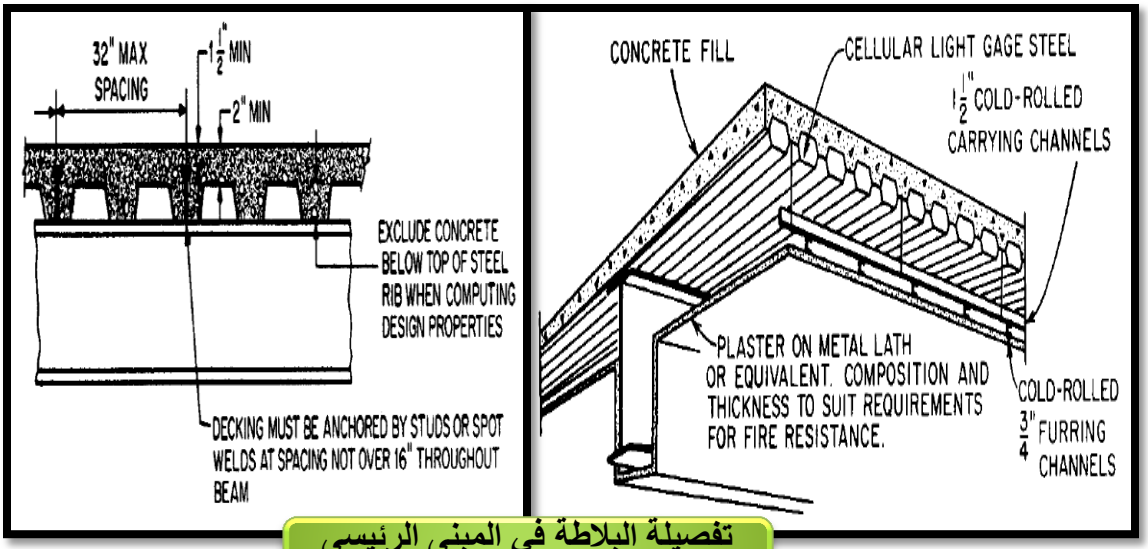
اما اعمدة الورش فهي تأتي مع الهيكل ولكن تثبت بنفس طريقة الاعمدة العادية و تربط بها الروافد كعناصر شد و لمقاومة احمال الرياح في المسافات البعيده



تفصيلة الاعمدة في الورش
شكل رقم 5-6

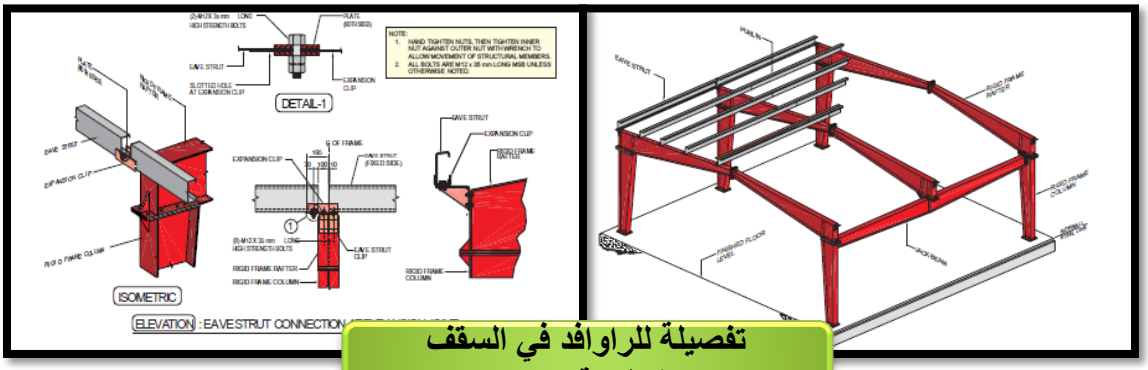
ج- البلاطات و الاسقف :

في المبنى الرئيسى تم استخدام البلاطة خرسانية مثبته على ابيام رئيسية و ثانوية **Concrete Slab Deck** تختلف ابعادها اقصها يصل الى 13 متر و تختلف سماكتها حيث ان اقصى سمك لها 20 سنتميتر .

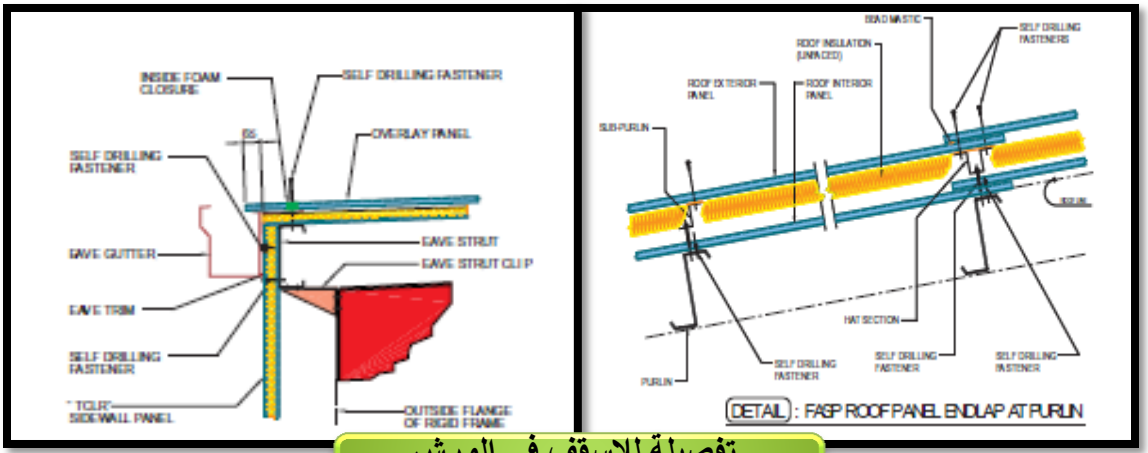


تفصيلة البلاطة في المبنى الرئيسى
شكل رقم 5-7

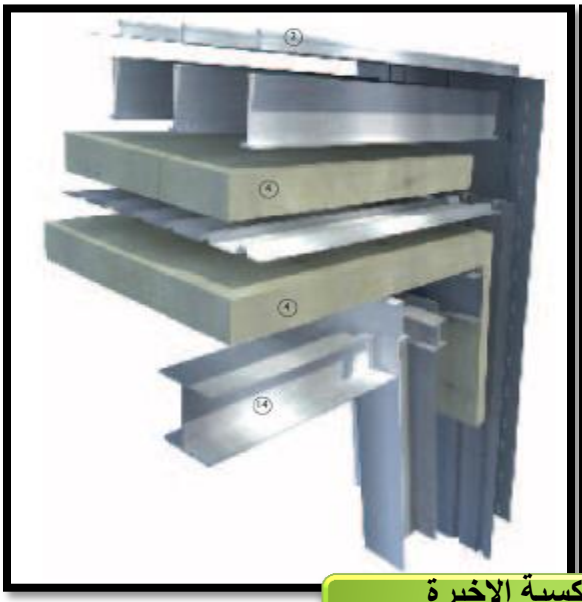
اما الاسقف في مباني الورش محمولة علي ابيام رئيسية (portal frame) وابيام ثانوية (روافد) ويتكون السقف من طبقة عازلة والواح معدنية.sandwish panel

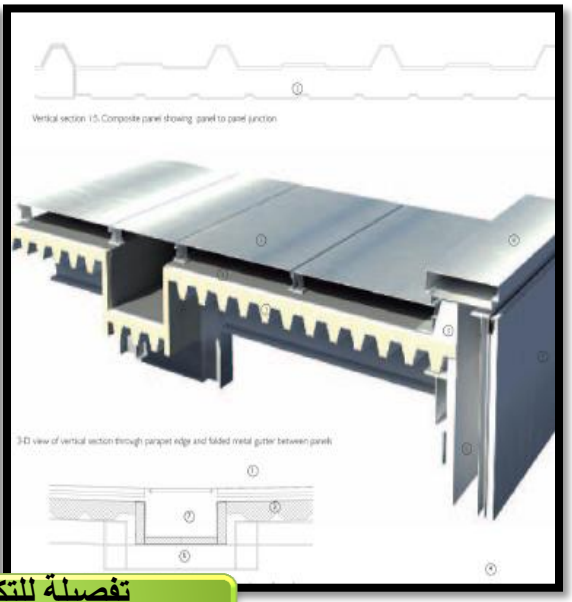


تفصيلة للراوافد في السقف
شكل رقم 5-8



تفصيلة للاسقف في الورش
شكل رقم 5-9

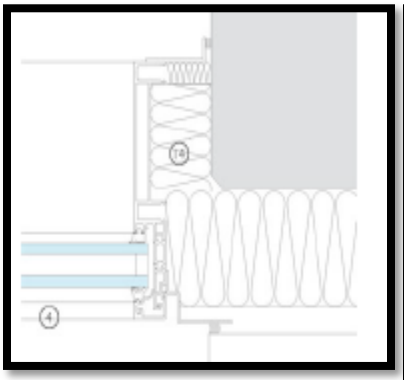




تفصيلة للتكسية الاخيرة
شكل رقم 5-10

د- الحوائط و التكسيات الخارجية :

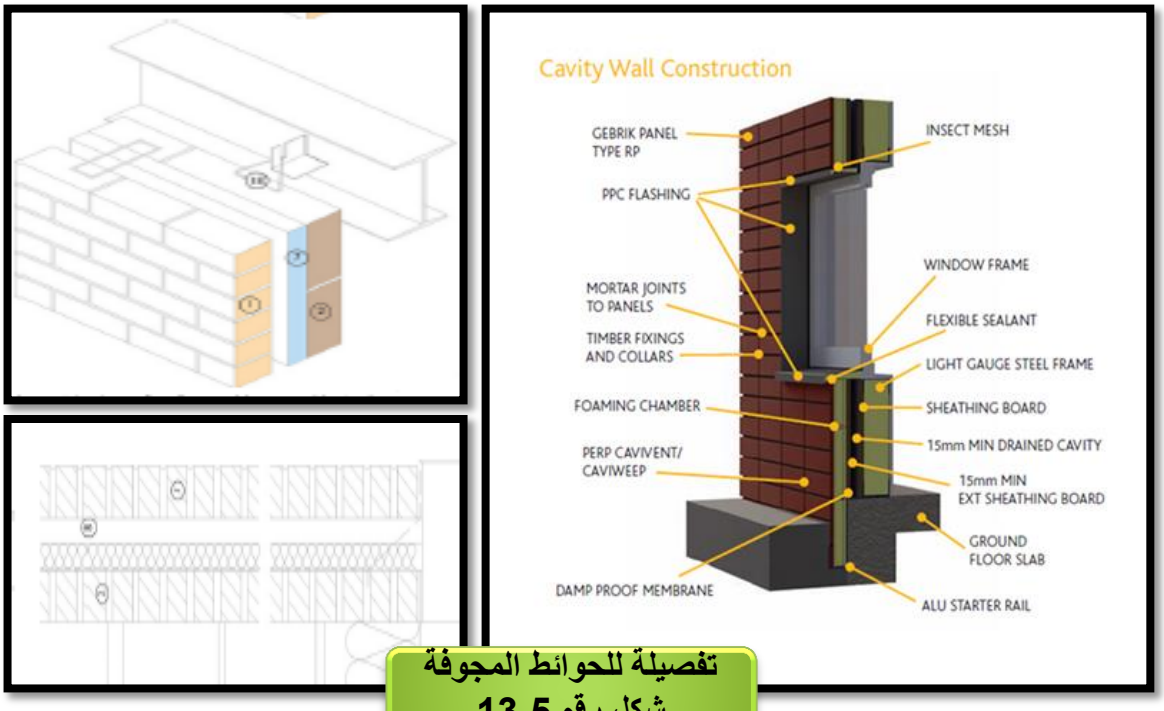
معظم الحوائط المستخدمة هي عبارة عن حوائط من الطوب الاحمر سمك واحد طوبة وهي عبارة عن حوائط غير حاملة (فواصل) ومشطبة من الداخل بواسطة البياض بسمك 2.5سم ثم يليها ثلاث طبقات من الدهان بألوان مختلفة وفي بعض الفراغات يضاف الي التشطيب مواد عازلة للصوتيات حسب حوجة الفراغ . أما التجليد الخارجي للمبنى فهو إما بالزجاج المزدوج (curtain wall) أو بقطع الخرسانة مسبقة الصب (pre cast) ، و أما الفواصل و القوا طيع (partition) فهي من مادة الجبص المبطن (Gibson board).



تفصيلة لتكسية الزجاج
شكل رقم 5-11

تفصيلة للفتحات و الفواصل بين الزجاج
شكل رقم 5-12

أما في فراغات الورش تم استخدام الحوائط المجوفة للعزل الحراري والصوتي وعدم انتشار الازعاج من جميع الجهات، الجهات الشرقية والغربية جدرانها المجوفة موضوع بينها فيلين وذلك نسبه لتعرض هاذين الجهتين لاكبر قدر من الاشعة الشمس اما الجهتين الشمالية والجنوبية فالجدران مجوفة و ذلك للحماية من الضوضاء لعدم مواجهتها لأشعة الشمس المباشرة مع وجود رباطات لتقوية الجدران.



تفصيلة للحوائط المجوفة
شكل رقم 5-13

نظام البناء :

العزل الحرارى للمبنى :

ان الموجهات التى تمت فى دراسة الموقع هى عملية العزل الحرارى للمبنى، والغرض منها هى خفض درجة الحرارة داخل المبنى، وتم استخدام عازل حرارى فى كافة الحوائط الخارجية وبلاخص الحوائط من الناحية الشرقية والغربية، لقيها كمية كبيرة من أشعة الشمس وتخفيف الجهد على نظام التكييف.

- يوفر استخدام الطاقة لانه يقلل من الاعتماد على الاضاءة الطبيعية.
- يمنع دخول الاشعة فوق البنفسية بنسبة 99%.
- اقتصادى لانه يوفر فى تكاليف أحمال التكييف المطلوبة.

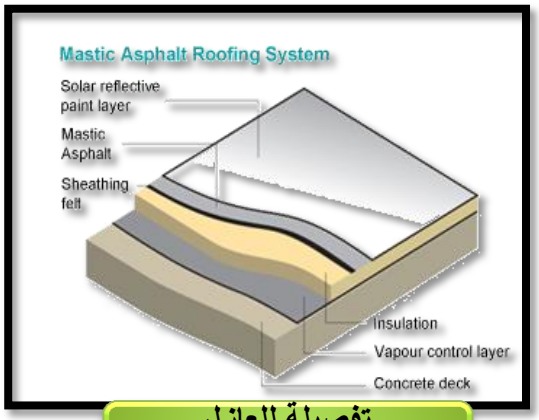
وهذا الزجاج العاكس للحرارة يحتوى على غشاء من مادة تعكس الاشعة فوق البنفسجية والاشعة تحت الحمراء ويسمح للضوء الطبيعى بالنفاذ.

فكرة عمله تعتمد عل مرور أكبر قدر من الاضاءة الطبيعية وأقل قدر من الحرارة.

عزل الرطوبة:

الغرض من عزل الرطوبة هو منع مسارات الرطوبة أو المياه من منطقة لاخرى والمادة المستخدمة فى عزل الرطوبة هى مادة البيتومين(bitumen) ويصنع من ما تبقى من تقطير زيوت البترول الخام.

تفصيلة لحديقة السقف
شكل رقم 5-15



تفصيلة للعازل
شكل رقم 5-14

تم استخدام حدائق السطح امام الطوابق التى بها زجاج عرض ذو شفافيه عالية و ذلك لترطيب الجو و ربط البيئة الخارجية بالداخلية و كمنظر جمالي ...

فواصل التمدد و الهبوط : -

فواصل التمدد:

الغرض منها التغلب علي مشكلة التغيرات الحرارية التي ينتج عنها اختلاف بين الخرسانة والحديد في معدل وقيمة التمدد الحراري مما يسبب اجهادات داخلية عالية .

ولتقليل هذا الاثر يتم فصل المبني الي جزئين ، حيث يجب ان لا يزيد طول أي من الجزئين عن 25م ،وقد يصل هذا الطول الي40م من المناطق التي تتفاوت فيها درجات الحرارة.

فواصل الهبوط:-

وهو شبية بفاصل التمدد الا ان القواعد مفصولة .

اسباب فاصل الهبوط:

-اختلاف التربة- اختلاف ارتفاعات المبني-اختلاف النوع الانشائي للجزئين.

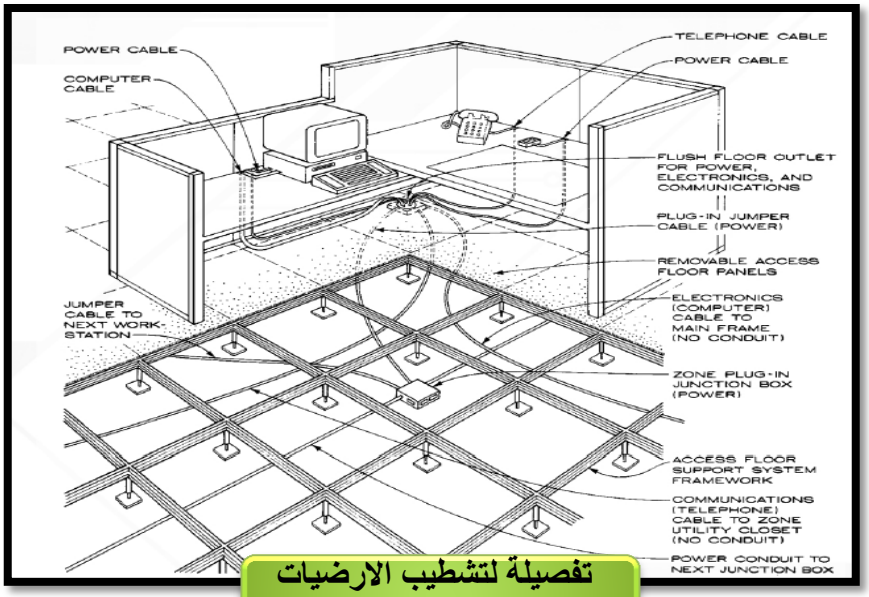
2-1-5 التشطيبات الداخلية :

الارضيات:

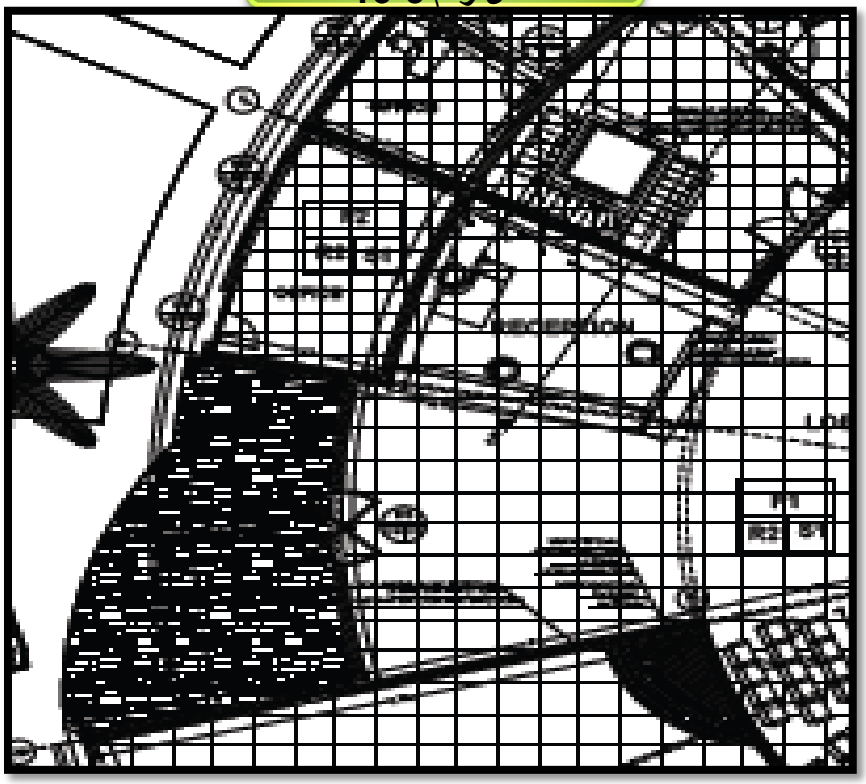
استخدام بلاط السيراميك فى كافة المبنى بمقاس 60*60ماعدا دوات المياه30*30 ... اما الورش فقد استخدم فيها ارضية خرساني و مفرغه تسمح بمرور شبكة الكهرباء تحتها (في ورشة النجارة و الكهرباء و الخياطه) تصب عليها طبقة من الاكسوليت «دون بيتون» او الالياف الزجاجية وطبقة بروفلور اللامعه لتسهيل تنظيفها ... اما ورشة التدبير المنزلي استخدمت في ارضيتها سراميك يمتص الحراره ذاو ثابتيه عالية ابعاده 120*120 متر

تعد الأرضيات في أغلب المشاريع عاملا جماليا هاما, كما أنها تعد مساعدا رئيسيا للخدمات, حيث يمكنها ان تمثل وسطا فعالا لنقل اغلب انواع الإمدادات بمختلف انواعها من كهربائية ومواد سائلة ,ونظرا لإختلاف المباني وفراغاتها بالإضافة الى إختلاف نوع الخدمات في كل مبنى .

تشطيب ارضيات الفراغات الكبير ه مثل قاعة التنمية بالموكيت و السجاد و كذلك المصلى لانه يمتص الازعاج ... اما ارضيات المخازن الياف زجاجية ... و المعرض بسراميك 120*120 كاتم للصوت و مانع للانزلاق ...



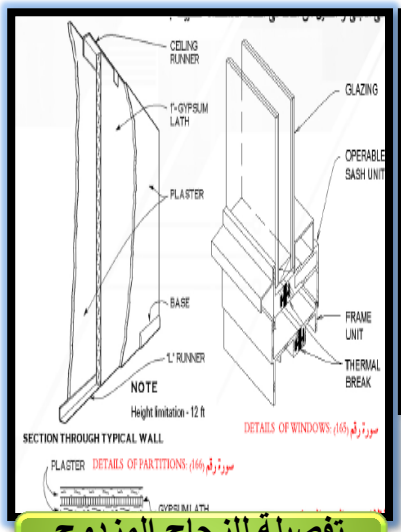
تفصيلة لتشطيب الارضيات
شكل رقم 5-16



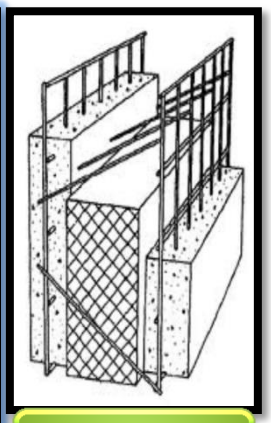
الأرضيــة في المدخل :
-رخام 2.00*2.00*3.سم
- مونة اسمنتية 5 سم (1:8).
- عازل رطوبة
- خرسانة بيضاء 10 سم.
- فرشة رملة 10 سم.
-ردمية ممندلة 35 سم.
الحوائــط:
-رخام ابيض في الحوائط.
- حائط من الطوب الاحمر سمك طوبة ونصف.
الاعمدة:
اعمدة من الاستيل مغلفة بالخرسانة ومكسية بالرخام.

الحوائط و النوافذ :

تم تكسية الحوائط الخارجية بشرائح الكالاديك ذو اللون الازرق القريب من لون الزجاج بقصد توحيد الوان الواجهة و في مكان فتحات النوافذ تم استخدام الزجاج المزدوج عازلا للحراة و البروده من التسرب للخارج ... مع عمل فواصل من الالمونيوم بين قطع الفريمات و الزجاج .... واستخدمت كواسر افقية و راسية من مادة الفلين المسلح 3D panel ذات الوزن الخفيف على المبنى ...



تفصيلة للزجاج المزدوج
شكل رقم 5-17

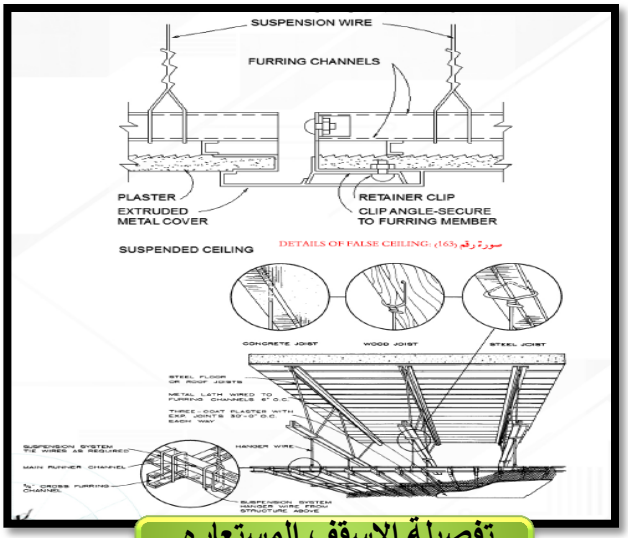


3D panel

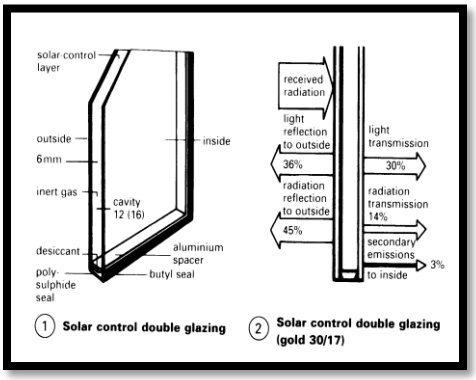
الاسقف :

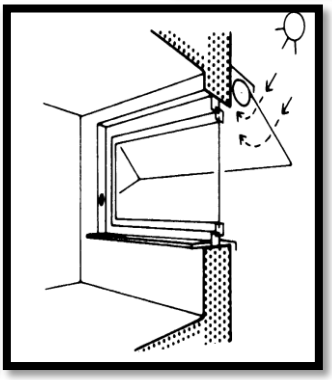
هذا النوع من الاسقف (False Ceilings) يتكون من مواد جافة ويمتاز بسرعة تركيبها، ويكون بسمك 5.12سم، بمقياس 120*61 سم وهذه الالواح مثقوبة حتى منتصفها، وذلك لعزل الصوت وتستعمل قطاعات مجارى وألمونيوم (aluminum channels) وذلك لحمل أحواف هذه الالواح وتوضع بطريقة جيدة لتثبتها جيدا مع بعضها البعض ومنعها من السقوط، ويكون فوقها مجارى التكييف.

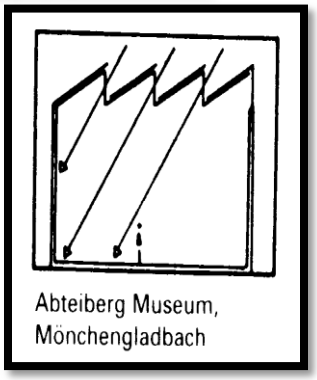
اما سقوفات الورش فقد تم استخدام مدادات على شكل شبكة من مواسير الحديد قطر 2 بوصه مفرغة لامداد الكهرباء الى الاجهزة المراوح المستخدمة للتبريد و الخدمات و تعليق الانارة من خلالها ... و تم عمل ملاقف للتهوية الاضافية و الاناره الطبيعية هذه الملاقف تعمل بخاصية كنترول درجة الحرارة المحدده في الفراغ حيث ان ازياد الحرارة داخل الفراغ يعمل على فتح النوافذ تدريجيا حتى تتحسن الدرجة



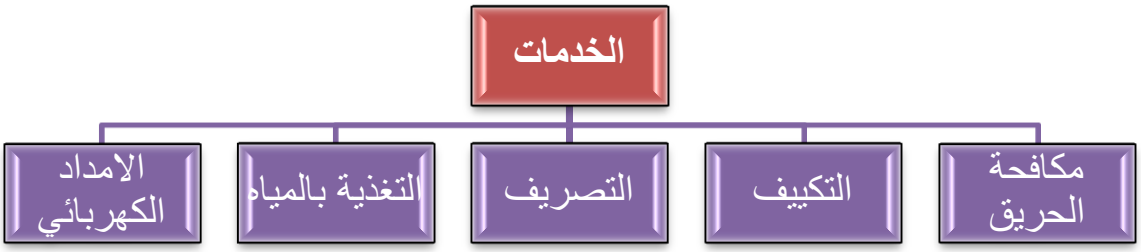
تفصيلة الاسقف المستعاره
شكل رقم 5-18







2-5 الخدمـــــــات في الموقع :

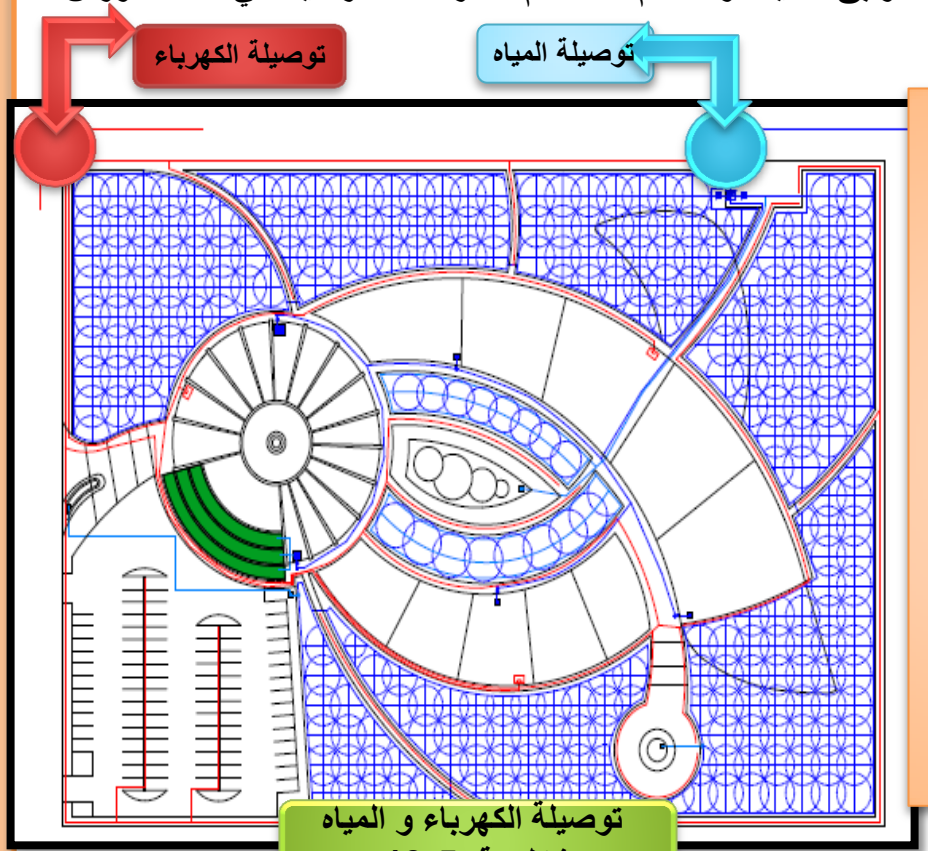


ا- الامداد الكهربائي:-

يتطلب إمداد المشروع بالطاقة الكهربية من الخط الرئيسي وجود محول خافض في غرفة خارجية ، هذا المحول يقوم بخفض التيار من 450 فولت إلى 220 فولت فولت ، و يوجد في هذة الغرفة مولد احتياطي (generator)وهو يعمل في حالة انقطاع التيار الكهربي ، كما توجد ايضا في هذة الغرفة لوحة التوزيع الرئيسية التي يتفرع منها التيار إلى لوحات لتوزيع الثانوية حيث تمر الأسلاك عبر الكوابل الارضية إلى الي الكتل المختلفة في الموقع.

ب- التغذية بالمياه:-

استخدمت منظومة الخزانات الارضية في المشروع و ذلك لعدم قدرة توصيل الشبكة العمومية و إمداد الطوابق بالمياه ، حيث تخزن المياه القادمة من الشبكة العمومية بمواسير قطر4بوصة في خزانات أرضية ثم ترفع المياه بمواسير قطر 2بوصة عبر مضخات إلى المواسير مباشرة في (duct)لتمد الطوابق المياه وكما تم استخدام الخزانات الأرضية في كتلة الورش التدريبية .



توصيلة الكهرباء و المياه
شكل رقم 5-19

بالنسبة للمسطحات الخضراء يتم ريها بواسطة رشاشات ويكون امدادها من الماسورة الرئيسية الداخله للموقع (2 بوصة) والتى تتفرع الى مواسير فرعية(ثلاثة أرباع بوصة) ومن بعدها رشاشات بقطر (نصف بوصة) وكذلك عن طريق مياه الامطار التى يتم تخزينها بخزانات أسقف المبنى من خلال موسم الامطار ومن ثم الى محطة التجميع ومن ثم الى الرى.

ج- الصرف السطحي والصحي:-

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 إضرار غير صحية ، و يتم التصريف في أسطح المباني عن طريق انحدارها نحو اتجاهات معينة تنتهي بماسورة تجميع أفقية ومن إلى عمود تصريف نازل (down pipe) و هي بدورها توصل المياه إلى مجاري التصريف الفرعية و من ثم إلى المجرى الرئيسي .

المسطحات الخضراء التصريف السطحي فيها يعمل بطريقة (OVER FLOW) فعند ري المسطحات الخضراء يتم نقل الفائض من المياه عبر قيلي ترابات موجودة في اركان المسطح الاخضر وتنتقل بمواسير لتنتهي في مواسير الصرف العمومية

المساحات غير المبنية فهي ذات ميلان حيث تصرف هي الأخرى إلى المجاري الفرعية و من ثم إلى المجري الرئيسي الذي بدورة يصب في الخزان الارضي الخاص بتغذية المسطحات الخضراء وذلك بعد معالجتها من الشوائب .

الصرف الصحي:

_يتم التصريف داخل الموقع بعمل شبكة صرف صحي تنتهي بي (Septic-Tank) وبئر

_قسم الموقع الي نطاقين

أ-نطاق يصرف في الجهة الجنوبية

ب- نطاق يصرف في الجهة الشمالية

بالنسبة للمبني فتصرف المخلفات الى منهولات (خطان رئيسيان):

-الخط الشمالي يبدا بمنهول 0.45*0.45m وينتهي بمنهول 0.75*1.00بعمق 1.35m

-الجنوبي يبدأ بمنهول 0.45*0.45بعمق 0.45 وينتهي بمنهول 0.75*1.20بعمق 2.85m

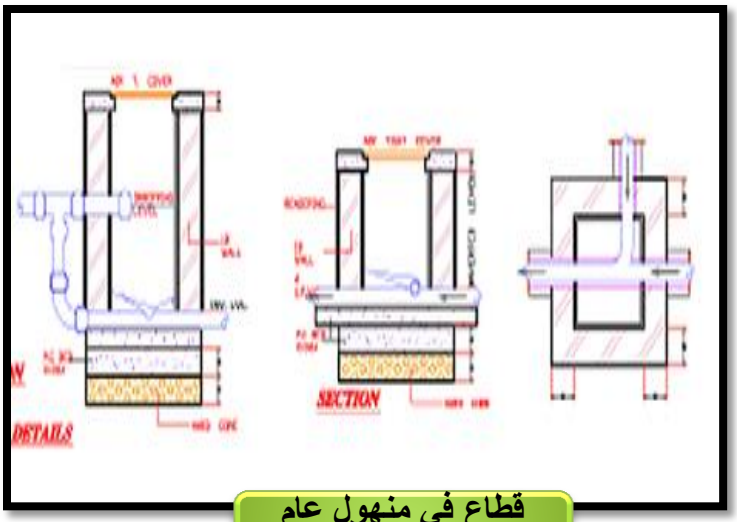
وتم حساب اقطار واعماق المنهولات وفقا للمعادلة

FORMER MANHOLE DEPTH+2.50 PIPE LENGTH

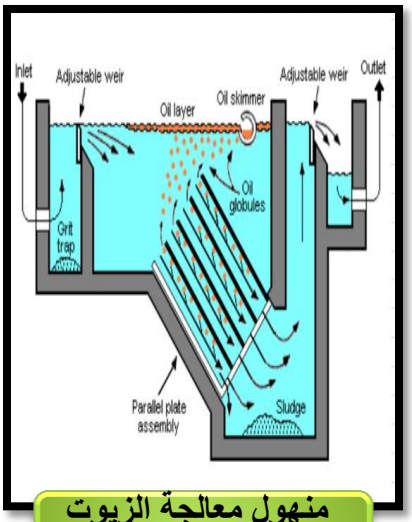
_شبكة الصرف تعتمد على قوة الانحدار الطبيعي لنقل المخلفات الى الشبكة الرئيسية

_ تكون مواسير الصرف مائلة ميولا مناسبا بنسبة 1:40 وبتراوح قطر المواسير الرأسية بين 3 الى 5 اما افقيا يمكن ان تزيد من هذا القطر لتفادي تراكم المواد الصلبة تتصل بمواسير العمل الرأسية (Main Pipe) مواسير التهوية ولا تتصل بمواسير الصرف الرأسية (Main wastepipe) حيث يعمل النظام المعدل لماسورتين تهوية ماسورة العمل فقط حيث يصرف على الماسورة الاولي المراحيض فهذه الماسورة عند نهايتها الى غرفة التفتيش اما الماسورة الثامية فيصرف عليها احواض الغسيل حيث يستغني النظام عن ماسورة التهوية في ماسورة (M.W.P) لان ماسورة الصرف الرئيسية تصبح عمود الصرف الرئيسي.

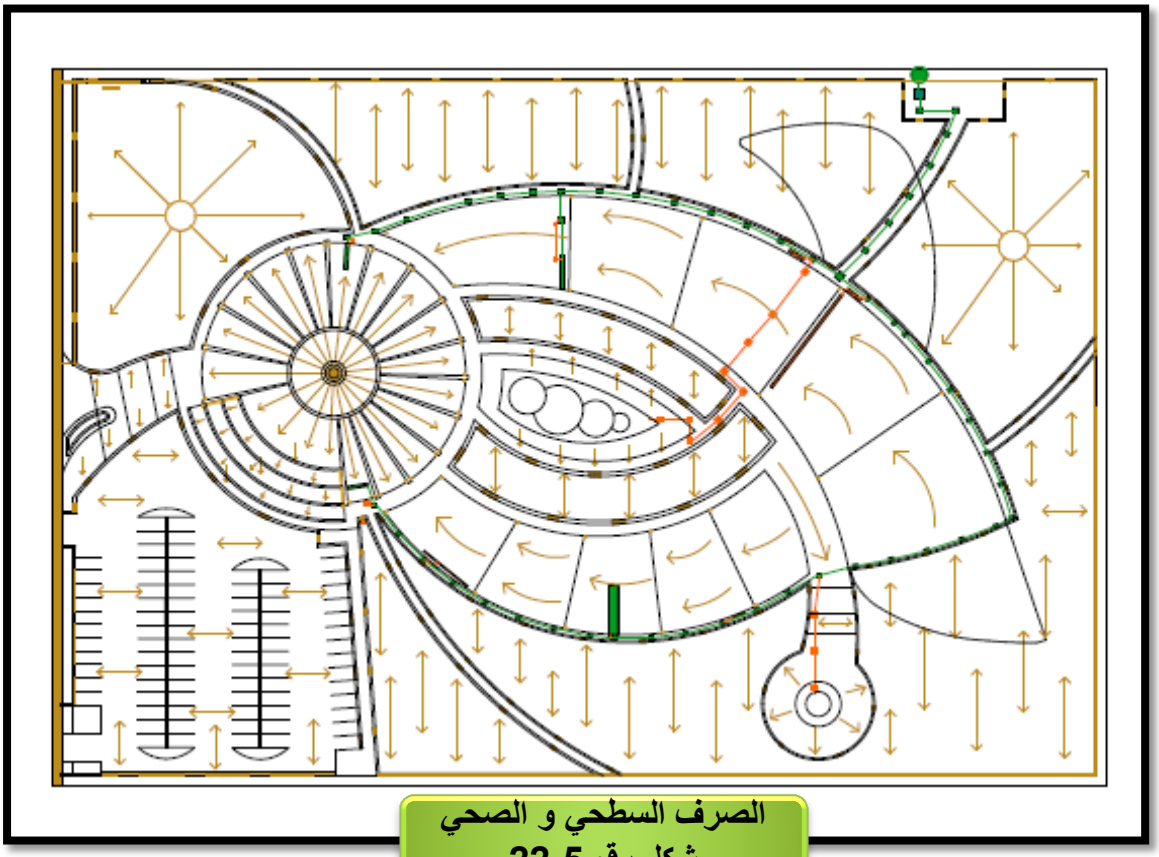
اما في الورش التدريبية فإن الصرف الصحي يكون من المناطق المخصصة للغسيل بعد التدريب واما في حاله الورش الخاصة بالتدبير المنزلي فنظرا لتواجد الزيوت والشوائب والتي تضر بشبكة الصرف الصحي فتم وضع منهول ذو معالجة خاصة للزيوت يعتمد على الكثافة فمن المعروف ان الزيت يطفو فوق الماء فيتم سحبه من اعلى المياه المنسابة من الورشة ليخزن في منهول مخصص للزيوت والتي يتم سحبها بواسطة سيارة السحب (الشفط) بشكل دوري.



قطاع في منهول عام
شكل رقم 5-20



منهول معالجة الزيوت
شكل رقم 5-21

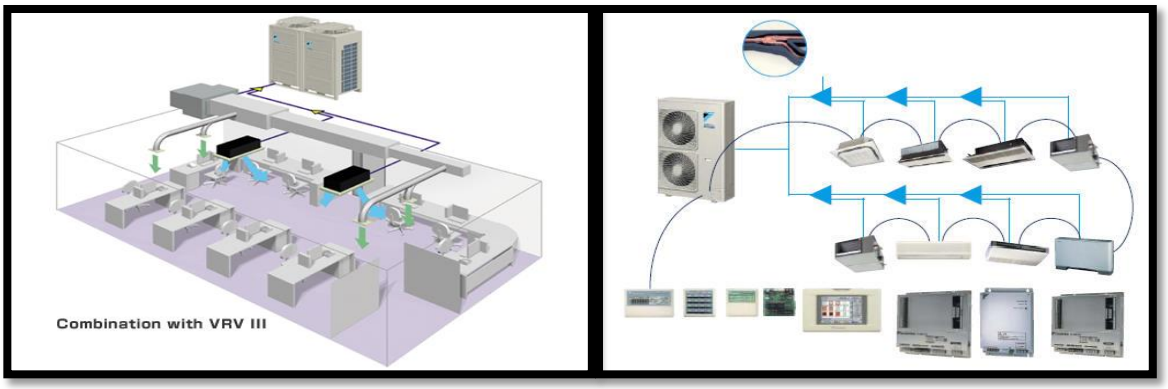


الصرف السطحي و الصحي
شكل رقم 5-22

د- التكييف :

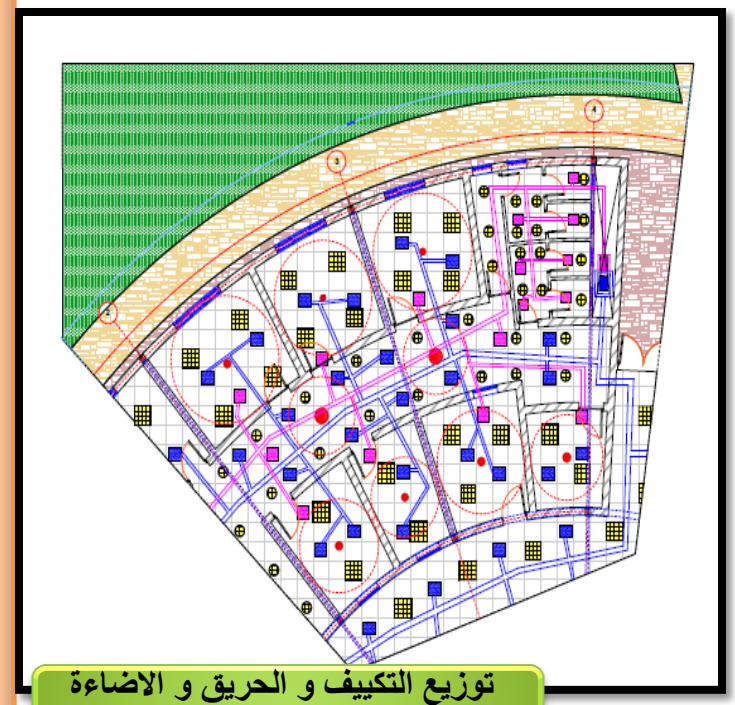
المنظومة المستخدمة في هذا المشروع في التكييف هي ال (VRV.SYSTEM) وهي اختصار ل Variable-Refrigerant-Volumeويتكون هذا النظام من ثلاث وحدات رئيسية وهي:-

الوحدة الخارجية OUT DOOR UNIT
الحدة الداخلية IN DOOR UNIT
وحدة اخراج الهواء CASSETTE



وطريقة عمل هذا النظام تبدأ بضخ غاز الفريون من الوحدات الخارجية حيث تتم تغذية الوحدات الداخلية وذلك عن طريق مواسير غاز خاصة بقنوات التوزيع (DUCTS) ويخرج بعدها الهواء اما عن طريق :-

- وحدات اخراج الهواء البارد من الاربعة اتجاهات والهواء الراجع من الوسط،وهنا يتم معالجة الفريون في نفس وحدة الاخراج.
- او عن طريق وحدات لاخراج الهواء البارد من وحدة والهواء الراجع من وحدات اخري موجودة في السقف فقط للتخلص من الهواء المستهلك .



توزيع التكييف و الحريق و الاضاءة
شكل رقم 5-23

مميزات هذا النظام :

-اقل استهلاك للطاقه
-لا يشغل حيز من الاماكن ولا يحتاج الي مجاري هواء كما هو الحال في نظام الHVAC
-اقل اعطال حيث ان الة تشغليه وصيانته اكثر سهوله
-لا يتاثر بالمناطق الحاره ويعمل في اي ظروف جويه حيث طول المواسير الموصله للوحدات الداخليه تقوم بتعويض التكثيف
-يتم التحكم في درجات الحرارة لكل وحده بدقه اكثر
- ذات كفاءة تبريد عاليه

و- مكافحة الحريق :

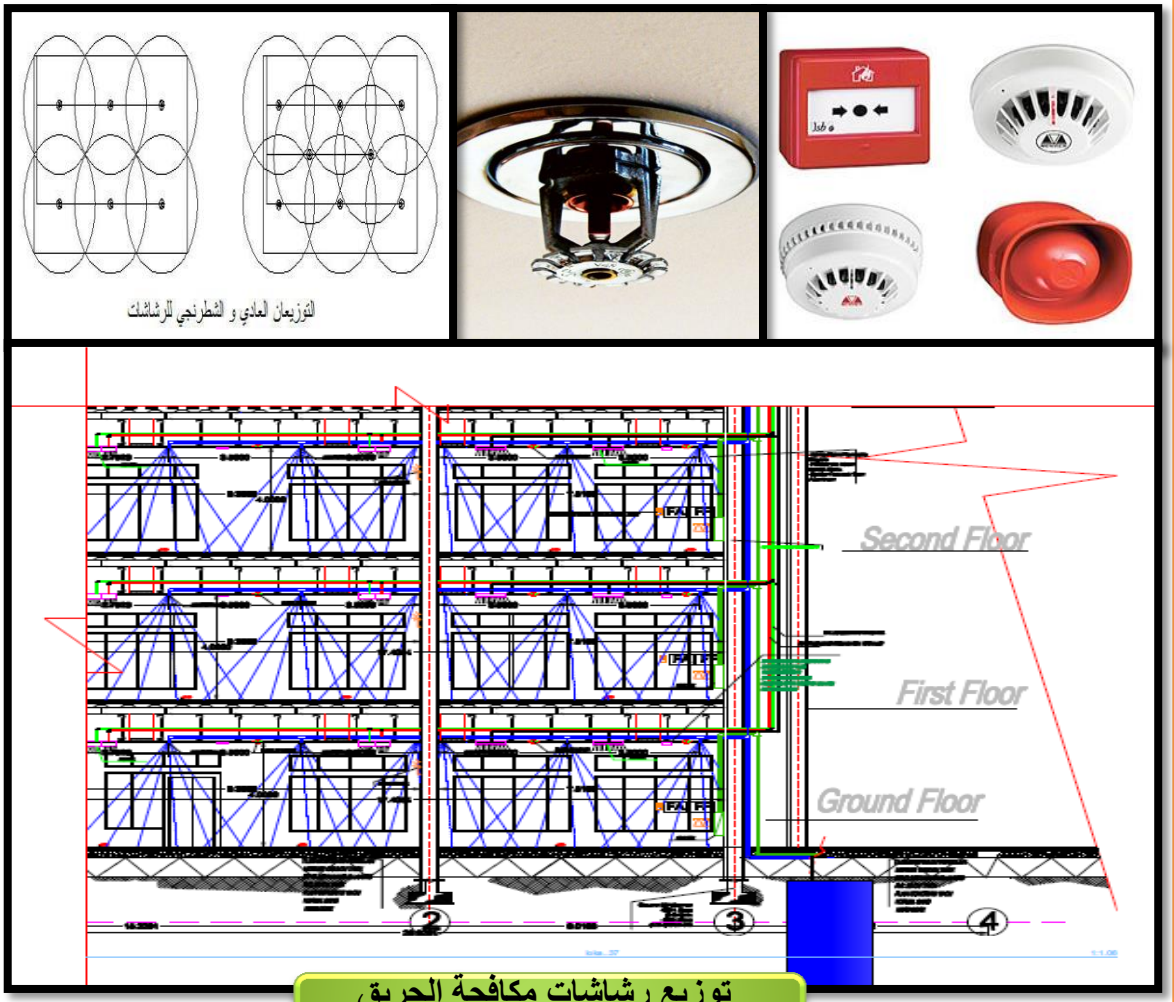
يتم مكافحة الحريق عبر مرحلتين:-

الإنذار ضد الحريق :-

و قد يكون بطريقة آلية عن طريق مجسمات (detector)إما للحرارة أو للدخان حسب احتياج الفراغ ، توضع بتوزيع مناسب ، و في حالة اندلاع حريق فان هذه المجسمات تطلق إنذارا و تضاء أضواء الطوارئ .كما يمكن أن يكون الإنذار يدويا عن طريق الضغط على زر الإنذار حيث تنذر محطة المراقبة المركزية .

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 الآتية 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 ..اما في الورش التدريبية فإنه تم استخدام رشاشات الفوم الرغوي وذلك في ورش الكهرباء والنجارة و وذلك لحماية الاليات من التلف وكذلك في معامل الالكترونيات ومعامل الحاسب الالي فيتم الاطفاء بالغاز لتلافي حدوث صعق كهربي من الاطفاء بالماء ...



توزيع رشاشات مكافحة الحريق
شكل رقم 5-24

التهوية :

تم الاعتماد على التهوية الطبيعية وذلك بالتوجيه للمبنى على ووضع الفتحات على الجهات الشمالية والجنوبية من المبنى .

وفي الورش فتم استخدام فروقات في الارتفاعات مع وضع فتحات تمثل 25% من مساحة الحائط ذات توجيه شمالي شرقي – جنوبي غربي وذلك كما حسب مناخ مدينة الخرطوم (الحار جاف) حيث تعمل الفتحات بعمل ملاقف الرياح حيث تجتذب الهواء البارد العالي وتعمل فروق في الضغط داخل الورشة وبالتالي يخرج الهواء الساخن عبر القتحة في الجانب الأخر من الورشة تم تدعيم هذه العملية بملاقف رياح مثبتة على السقف ومزودة برشاشات للمياه تساهم في خفض درجة حرارة الهواء داخل الورشة.

توضيح ملاقف الهواء في سقف الورش
صورة رقم 5-2

الإضاءة:

يتم الاعتماد على الاضاء الطبيعية من ضوء النهار في كل فراغات المبنى التي يتم ادخالها من الفتحات الشمالية والجنوبية والتي بدورها تدخل الضوء البارد وتتماشى مع حركة الرياح للاستفادة في التهوية عكس الشرقية والغربية ، وبالاضافة للاضاءة الطبيعية تم تزويد المبنى بالاضاءة الصناعية وتكون عمودية على سطح العمل في المراسم-الورش-القاعات الدراسية-الصالات.

الجدول التالي يوضح كمية الاضاءة بالوكس لفراغات مركز التدريب والمهني وتتطوير المهارات:

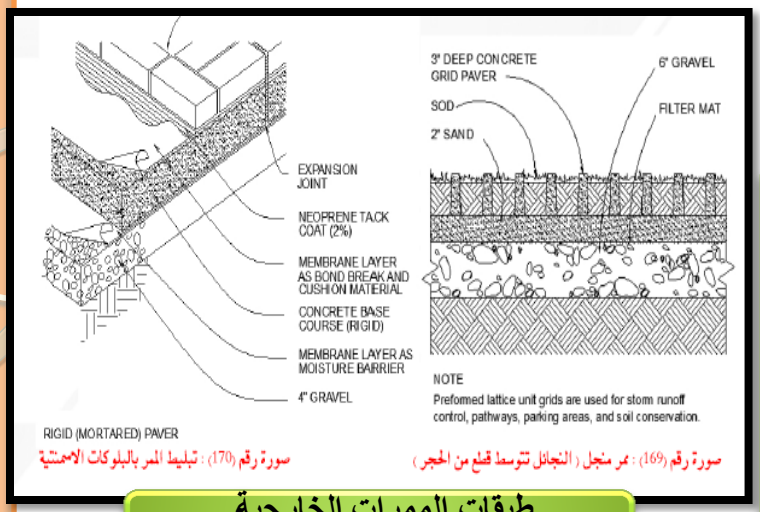
قاعات المحاضرات	300	حفر ونحت	1000
السبورة	500	النجارة	500
المكتبة	350	الخياطة	750-1000
رفوف المكتبة	150	غرفة فحص طبيب	1000
طاولات القراءة	300	اماكن الانتظار	200
المخازن	200	مكاتب المدربون والاساتذة	300
الورش	500	الحسابات الالكترونية	500
طاولات الاعمال غير الدقيقة	300	صالة الرسم	500-700
طاولات الاعمال الدقيقة	750	الكترونيات	1000

كمية الاضاءة للفراغات
جدول 5-1

د- المعالجات المستخدمة :

بالنسبة لممرات المشاة فهي طرق اسمنتية مكونة من الطبقات الاتية :

- بلوكات اسمنتية
- طبقة من الحجارة الخفيفة
- طبقة الارض الاساسية



طبقات الممرات الخارجية
شكل رقم 5-25

البيئة الداخلية:

ويقصد بها عملية تغيير الهواء بهواء نقى من الخارج بواسطة الوسائل الطبيعية وهى ضرورية لراحة الانسان وقد تمت مراعاة التهوية الطبيعية الهواء.

المسطحات المائية:

استخدام أحواض المياه الذى يستعمل فى التجارب كسطح مكشوف يعمل على تلطيف الجو والتقليل من درجة الحرارة بالاضافة الى أنها تحدث أثر نفسى جيد وتم استخدامها في المداخل وملاعب

الاضاءة الطبيعية:

تم مراعاة التقليل من الاضاءة الطبيعية لانها مصحوبة بالاشعاع الشمسى وللفراغات التى تحتاج للاضاءة الطبيعية تم استخدام الزجاج العاكس للحرارة.

المسطحات الخضراء:

تم استخدام أحواض نجيلة تحيط بالمبنى وفى أطراف الاحواض توجد أنواع من الشجيرات الصغيرة.

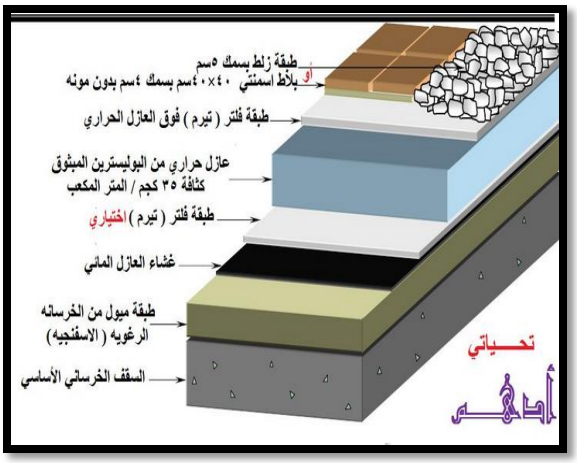
الاشجار: استخدام الاشجار للتوجيه الى المداخل وفى باقى أجزاء الموقع تم أستخدام الاشجار كمصدات للرياح.

اضاءة الموقع:

أستخدام أعمدة مزدوجة فى الممرات والشوارع الرئيسية والاعمدة المنفردة في مواقف السيارات والمسطحات الخضراء والانوار الارضية في المداخل .

الممرات الخارجية:

استخدمت البلاطات الاسمنتية الخفيفة بمقاسات واشكال مختلفة لتبليط الممرات التى تخرق المسطحات الخضراء مع بلاطات حرارية(بلوكات) فى جانبى الممرات.



مساحات أخرى Other Spacing :

باقي المساحات الأخرى بموقع المشروع عملت اجزاء منها من البلاط الأسمنت . أما بعض المساحات فقد استخدم فيها تنسيق بواسطة الحجارة والحصى في شكل يعطيها جمالا ويكسر من الإشعاعات الأرضية التي تكون منتظمة على المساحات المبطلة Spacing Area

الباب الخامس :

الحلول التقنية ...

- (1-5) المقدمة
- (1-1-5) النظام الانشائي
- (2-1-5) التشطيبات
- (2-5) الخدمات