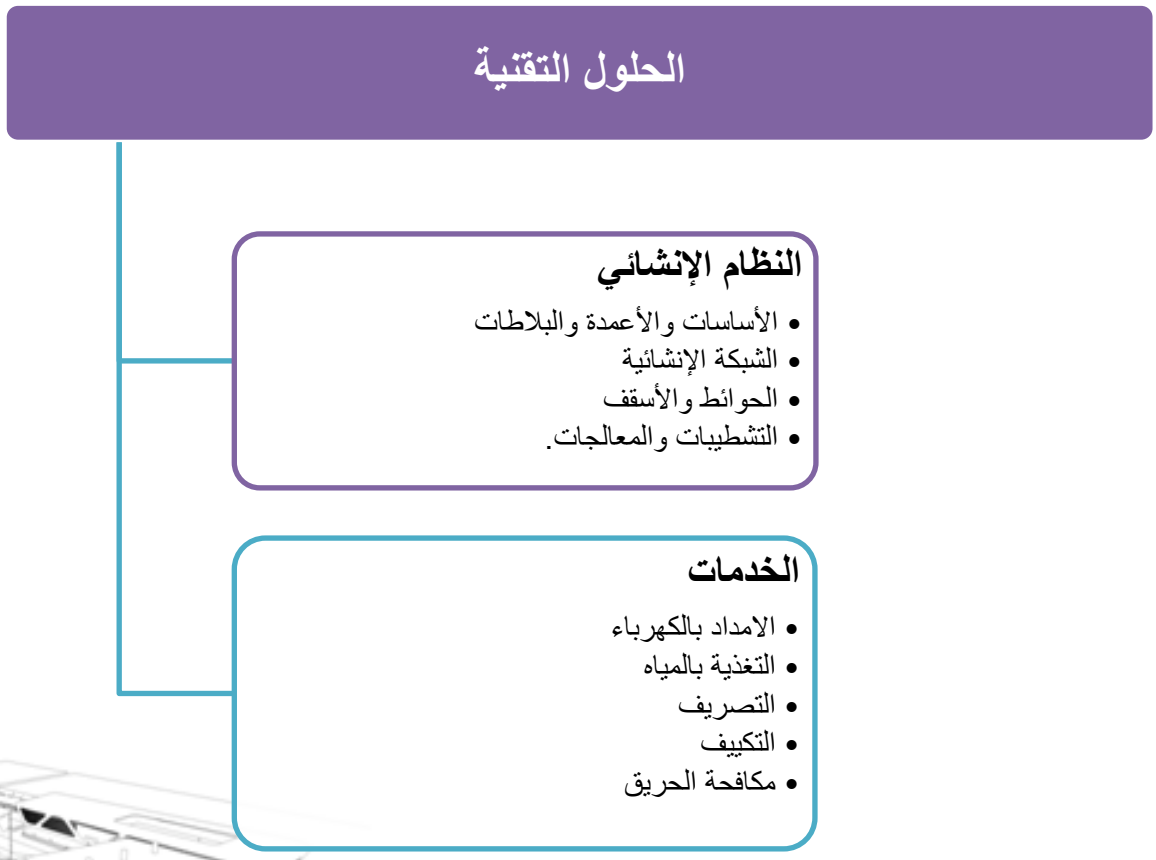
الباب الخامس

الحلول التقنية

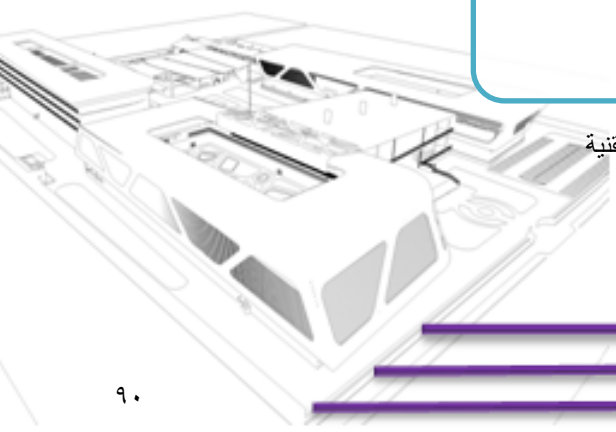
Technical Solutions

يعتبر التكامل بين الحلول التقنية والحلول التصميمية من الأمور التي يجب ان يدرسها المصمم بعناية، مما يضمن نجاح المشروع في أداء الوظيفة التي صمم من أجلها، وكذلك الاستفادة القصوى للمستخدم.

الحلول التقنية هي مجموعة من العناصر الإنشائية والخدمات، مجملها:



رسم توضيحي (٥-١) مخطط الحلول التقنية



(٥-١) النظام الإنشائي :

تم اختيار الحديد الانشائي كمادة الانشاء الاساسية لحمل أحمال المبنى وتوزيعها لعدة أسباب:

- مواكبة تطور 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.

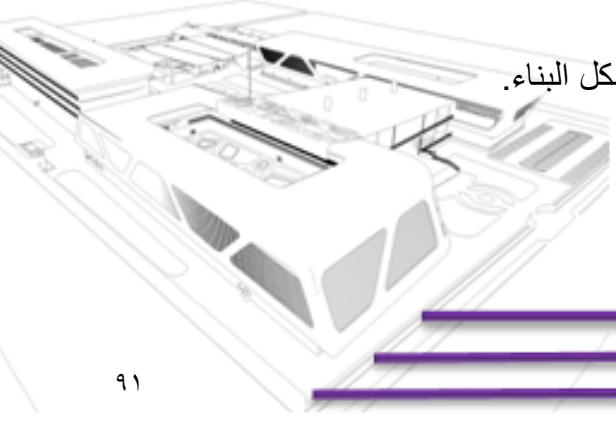
تم اختيار نظام الإنشاء الهياكل المعدنية (Steel Frame) لعدة جوانب:

جوانب معمارية:

- يفرض قيود أقل على التخطيط الداخلي.
- يعطي أكبر مساحة قابلة للإستخدام.
- يوفر الحد الأدنى من العوائق في مسار خدمات المبنى.

جوانب إنشائية:

- سرعة التشييد.
- بناءه خفيف الوزن، لاسيما بالمقارنة مع الخرسانة التقليدية.
- .عناصر بناءه مسبقة الصنع، تم تصنيعها تحت رقابة وشروط مصنعية محددة، لتأكيد إجراءات الجودة المطلوبة.
- جفاف تشكيل البناء ينتج عنه تقليل في نشاطات الموقع والآليات والمواد والأيدي العاملة.
- اطار العمل ليس عرضة للحركة الناتجة من التجفيف، أو التأخير بسبب بطء اكتساب القوة.
- الإطار المعدني له القدرة على التكييف والتحمل كامنة في شكل البناء.

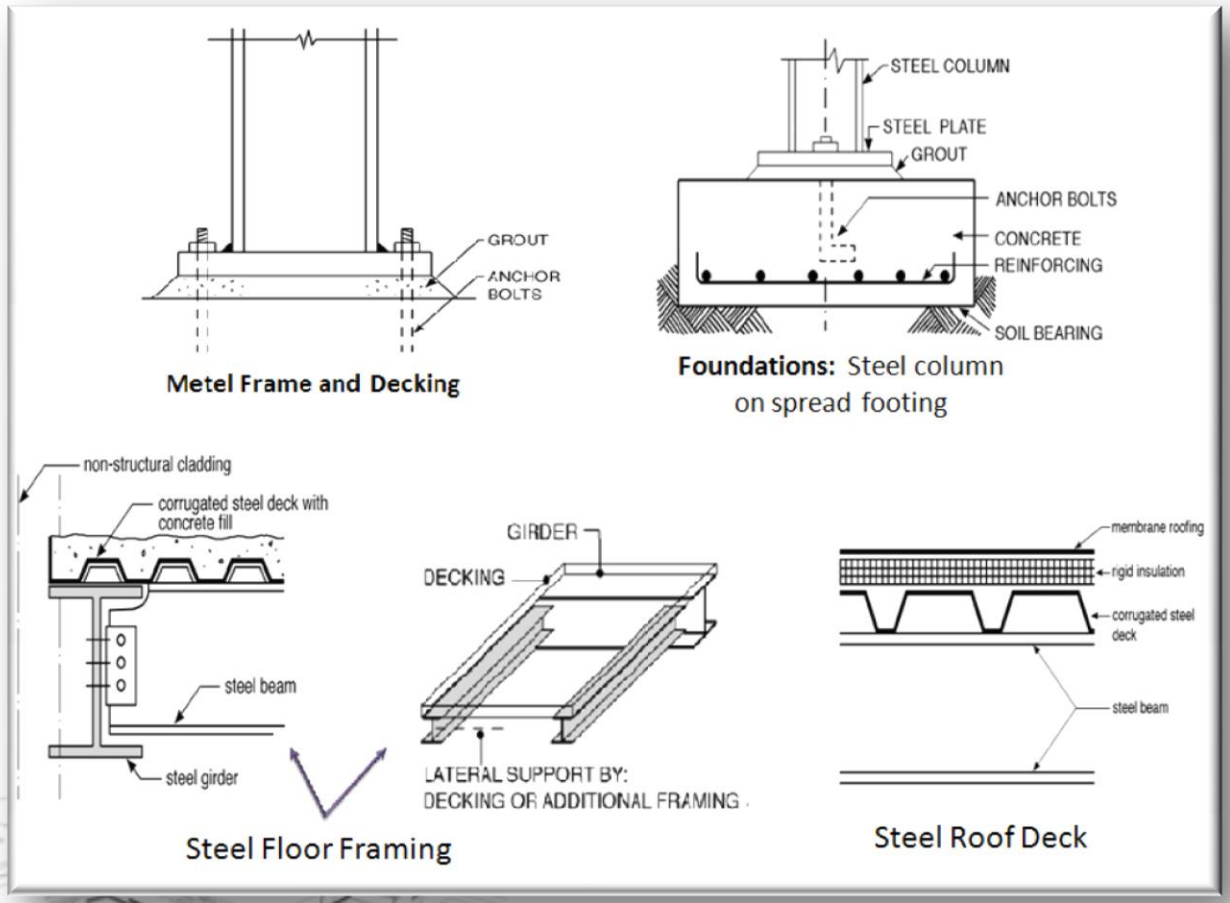


(٥-١-١) الأساسات والأعمدة والبلاطات:

الأساسات: هي العناصر التي قوم بتثبيت المبنى في الأرض وتعمل على توزيع أحماله على الطبقة الصالحة للتأسيس، تم اختيار الاساسات المنفصلة لانها تناسب موقع المشروع وتتناسب مع ارتفاع المجمع (٣طوابق).

الأعمدة: هي عناصر نقل الأحمال الى الأساسات وتكون مثبته بوسادة الأساس، تم استخدام أعمدة من الاستيل (I section) تختلف أحجامها وأبعادها حسب موقع العمود وأحماله. تتراوح ابعاد الابيام المستعملة من ٨ امتار وحتى ٣٠ متر وفي هذه الحاله تم استخدام girders.

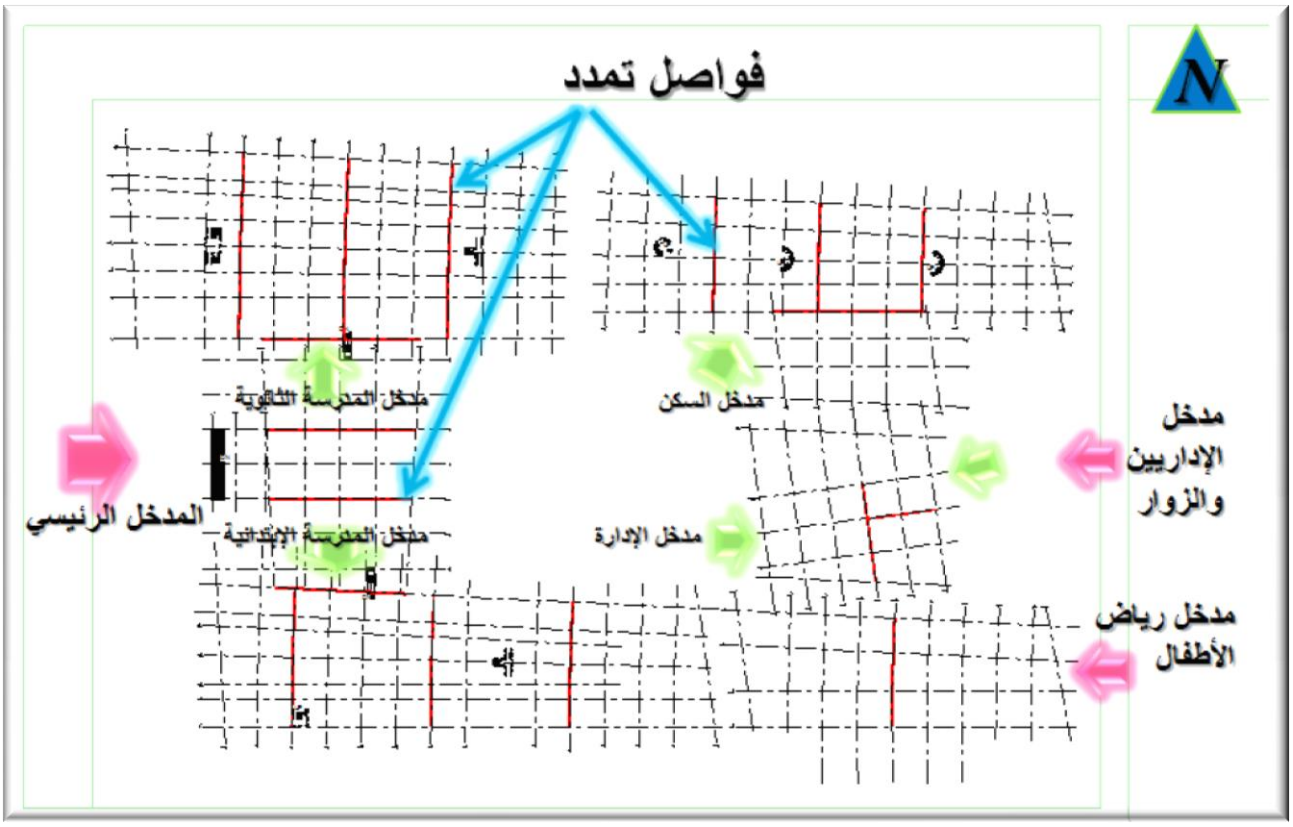
البلاطات: بلاطات المبنى محموله على أبيام رئيسية تعلوها مدادات على شكل (I section)، وتثبت هذه الأبيام صفيحة من الحديد (Steel Deck)، يصب فوقها خرسانة مسلحة بتسليح خفيف يلبها مادة عازلة ثم يوضع فوقها البلاطات التي تثبت بالمونة الإسمنتية.



رسم توضيحي (٥-٢) تفاصيل الأساسات والأعمدة والبلاطات

(٥-١-٢) الشبكة الإنشائية:

صممت الشبكة الإنشائية بحيث تلائم تصميم المجمع وتتماشى معه، وتم عمل فواصل للتمدد كل (٣٠-٤٠) متر بسمك ٥سنتيمترات، لاتوجد حوجة لفواصل هبوط لعدم وجود فروق ارتفاعات كبيرةبين الكتل.



رسم توضيحي (٥-٣) الشبكة الإنشائية وفواصل

(٥-١-٣) الحوائط والأسقف:

الحوائط الخارجية للمبنى تعمل على تغليف المبنى وحمايته من العوامل الخارجية، تم استخدام حوائط الزجاج المزدوج (Curtain Wall) في بعض الأجزاء لإدخال قدر أكبر من الإضاءة الطبيعية، أما بالنسبة للحوائط والفواصل الداخلية فتم استخدام الألواح الجبسية المبطنة (Gibson Board).

تم استخدام السقف المستعار البارز عن السقف الحقيقي في اخفاء التوصيلات الخدمية للفراغات، ويعمل على عزل الضجيج الناتج من الطوابق العلوية، ويسهل عمليات الصيانة واكتشاف مشاكل التوصيلات.

(٥-٢) المعالجات والتشطيبات:

(٥-٢-١) الأرضيات:

تعد الأرضيات عاملا جماليا هاما بالإضافة لوظيفتها الأساسية، كما أنها تعد مساعدا رئيسيا للخدمات، حيث يمكنها ان تمثل وسطا فعالا لنقل اغلب انواع الإمدادات بمختلف انواعها من كهربائية ومواد مختلفة ،وتختلف نظرا لإختلاف المباني وفراغاتها بالإضافة الى إختلاف نوع الخدمات في كل مبنى.

إستخدام بلاط البورسلين فى الفصول الدراسية والمكاتب بمقاس ٦٠*٦٠سم، وبلاط السيراميك ٣٠*٣٠ فى كافة كتل الخدمات (حمامات- مصلي- مغاسل ومطابخ).

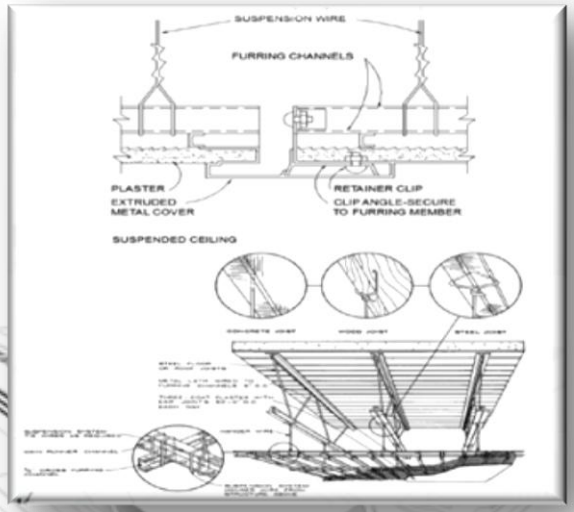
إستخدام السجاد والموكيت في الفراغات الكبيرة لعزل الصوت والضوضاء مثل(الصالات متعددة الاغراض- قاعة المؤتمرات- قاعة الاجتماع).

بالنسبة للمعامل تم استخدام Quarry tile من خصائصها:

- عمره الافتراضي طويل، مصنوع من مواد وأساليب مشابهه للطوب.
- سمكه يتراوح من (١٣-١٩)ملم، وأكثر مقاساته شيوعا (١٥٢*١٥٢)ملم.
- قابلية امتصاصه للماء أقل من ٥%.
- يتوفر باللون الأحمر والبني والأصفر وكذلك الرمادي.
- مقاوم للبقع ولكن ليس مضاد لها، يقاوم الزيوت والرطوبة ومعظم المواد الكيميائية.
- الركام المكشوط مخلوط مع الطين على السطح، ينتج عن ذلك سطح مقاوم للإنزلاق.
- يثبت بمونة البناء القياسية، بفواصل ١٠ملم.

(٥-٢-٢) الاسقف:

تم استخدام (False Ceilings) وهو نوع من الاسقف يتكون من مواد جافة، وتمتاز بسرعة تركيبها، ويكون بسمك ٥,١٢سم، بمقياس ٦٠*١٢٠ سم، وهذه الالواح مثقوبة حتى منتصفها لعزل الصوت، وتستعمل قطاعات مجارى الألمونيوم (aluminum channels) لحمل أحواف هذه الالواح، توضع بطريقة جيدة لتثبتها جيدا مع بعضها البعض ومنعها من السقوط، وتمر فوقها مجارى التكييف.



رسم توضيحي (٥-٤) الأسقف المستعارة وتثبيتها

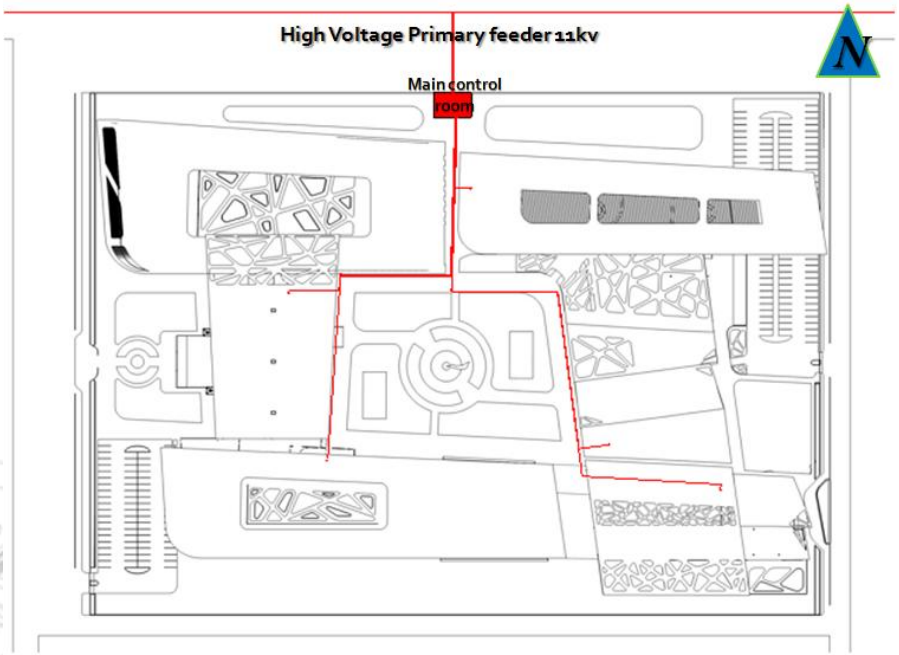
(٥-٢-٣) معالجات الموقع:

- تستعمل مصابيح بخار الزئبق ذات الضوء الأخضر لإنارة المسطحات الخضراء، وتوضع في ارضيات الممرات وعلى الأشجار بشكل خفي.
- بالنسبة للنوافير فهي تقع في اماكن مفتوحة وتعتمد على الإضاءة الطبيعية خلال النهار، مع وجود اضاءة صناعية مخفية حول الحوض واسفل المضخه.
- اعتمد على توزيع كشافات عالية الإضاءة في ساحة التجمع الرئيسة وبالاخص باتجاه الملاعب للاستخدام الليلي.
- يتم عمل حواجز من الحجر حول المسطحات الخضراء لمنع امتداد النباتات ونموها خاج النطاق المخصص لها، واضافة بعض الأضواء الخافتة بهدف الزينة.

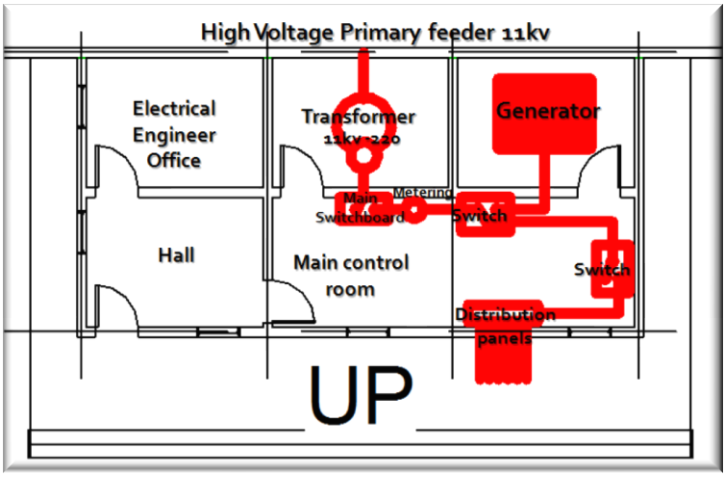
(٥-٣) الخدمات:

(٥-٣-١) الامداد بالكهرباء:

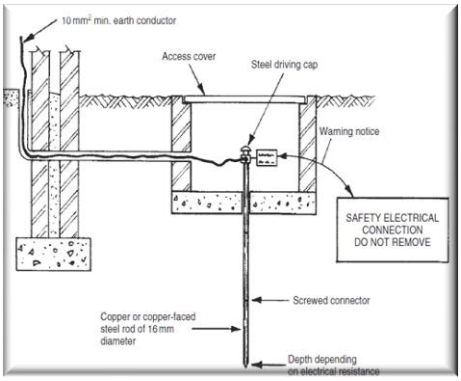
تم امداد الموقع بالكهرباء من الشارع الرئيسي شمال الموقع، تدخل الموقع بكيبل ذو مواصفات عالية بجهد ١١ كيلو فولت، تدخل لغرفة الكهرباء الموجوده بالطابق الأرضي لتخفض عن طريق المحولات حتى تصل لجهد ٤١٥ فولت. تخرج ٦ خطوط للامداد بالكهرباء من لوحة التوزيع الرئيسية يوصل كل منها بلوحة فرعية في كل كتلة.



رسم توضيحي (٥-٥) الإمداد بالكهرباء



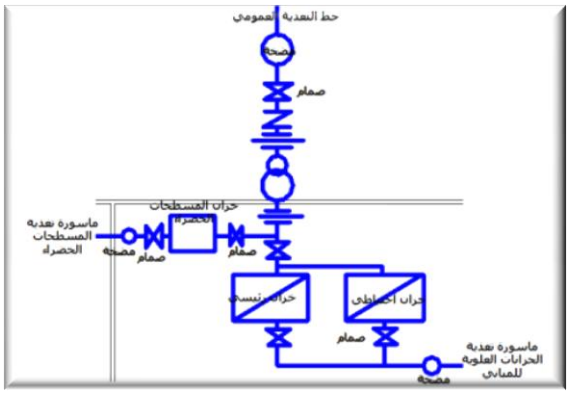
رسم توضيحي (٥-٦) غرفة الكهرباء



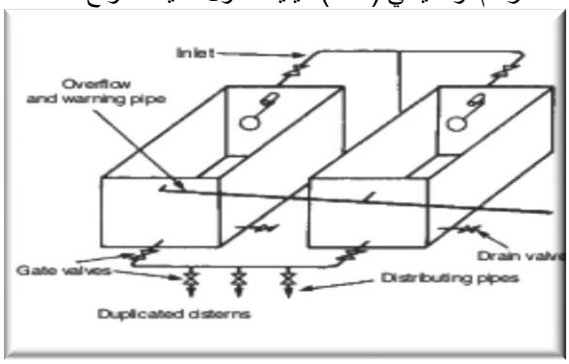
رسم توضيحي (٥-٧) سلك تأريض المبنى

(٥-٣-٢) التغذية بالمياه:

تغذية المجمع بالمياه تبدأ من ماسورة التغذية العمومية بهدف تغذية الخزانات الأرضية لضمان المخزون المائي بصورة اكبر، ومن ثم يتم امداد الخزانات العلوية للمباني لتغذية المباني باستخدام جاذبية السقوط.



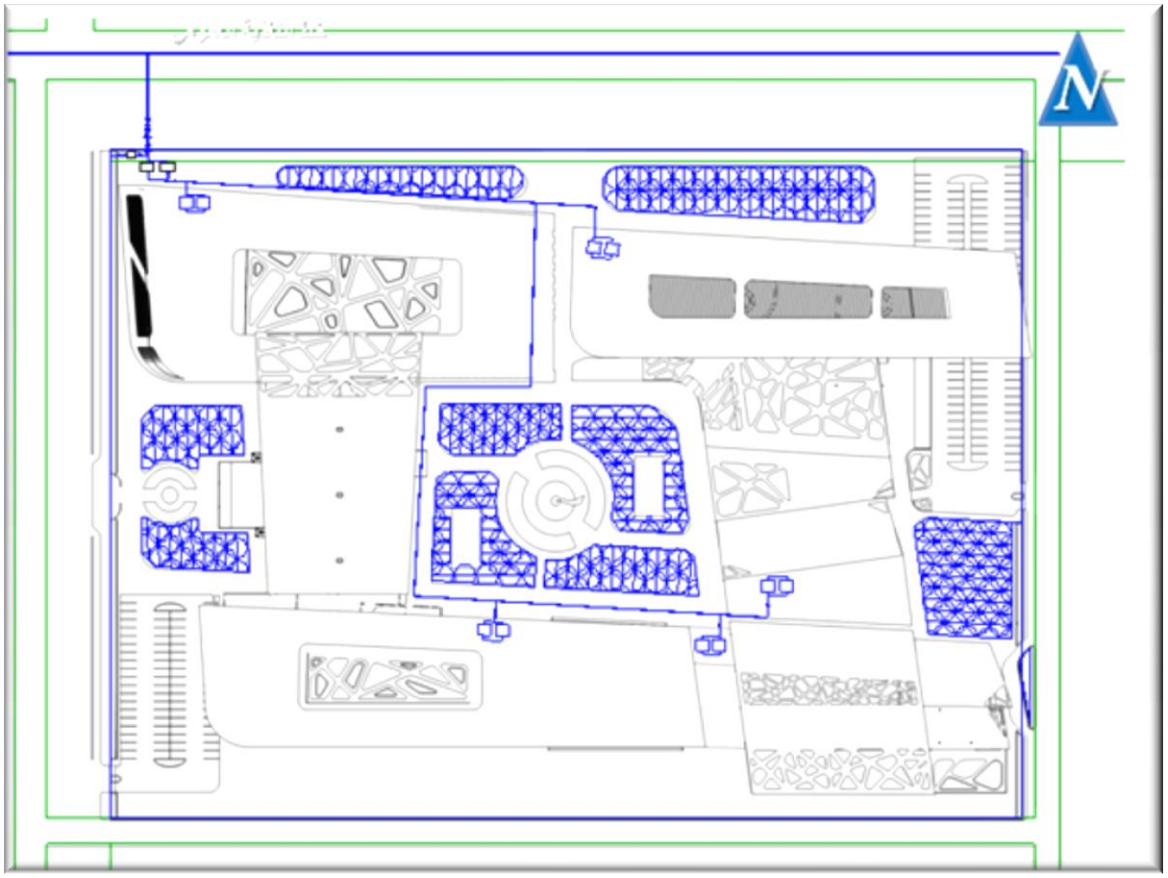
رسم توضيحي (٥-٨) كيفية دخول المياه للموقع



رسم توضيحي (٥-٩) خزانات المياه

تتم التغذية بالمياه من ماسورة التغذية العمومية بمواسير قطر٨ بوصة الى موقع المجمع بماسورة قطرها (٤ بوصة) ثم توصل مع الخزان الارضى الرئيسي ويتم التوصيل الى كتل المجمع بماسورة قطرها (٢ بوصة) الى الخزان الارضى الموجود فى المبانى الذي يغذي الخزانات العلوية لها.

بالنسبة للمسطحات الخضراء يتم ريها بواسطة رشاشات بقطر ٧ متر، ويكون امدادها من الماسورة القادمة من خزان بقطر (٢ بوصة) والتى تتفرع الى مواسير فرعية(ثلاثة أرباع بوصة) وبعدها للرشاشات بقطر (نصف بوصة).



رسم توضيحي (٥-١٠) التغذية بالمياه

(٥-٣-٣) التصريف:

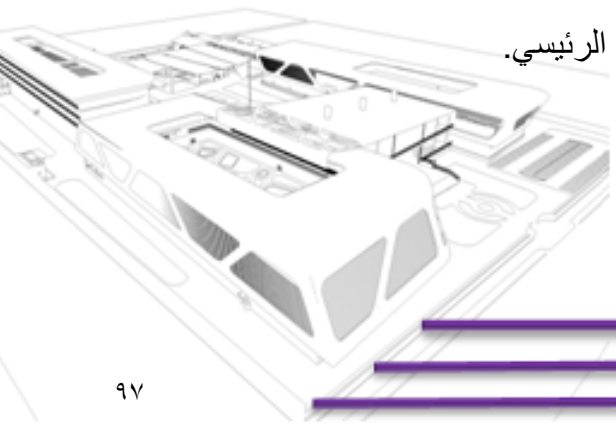
(٥-٣-٣-١) الصرف السطحي:

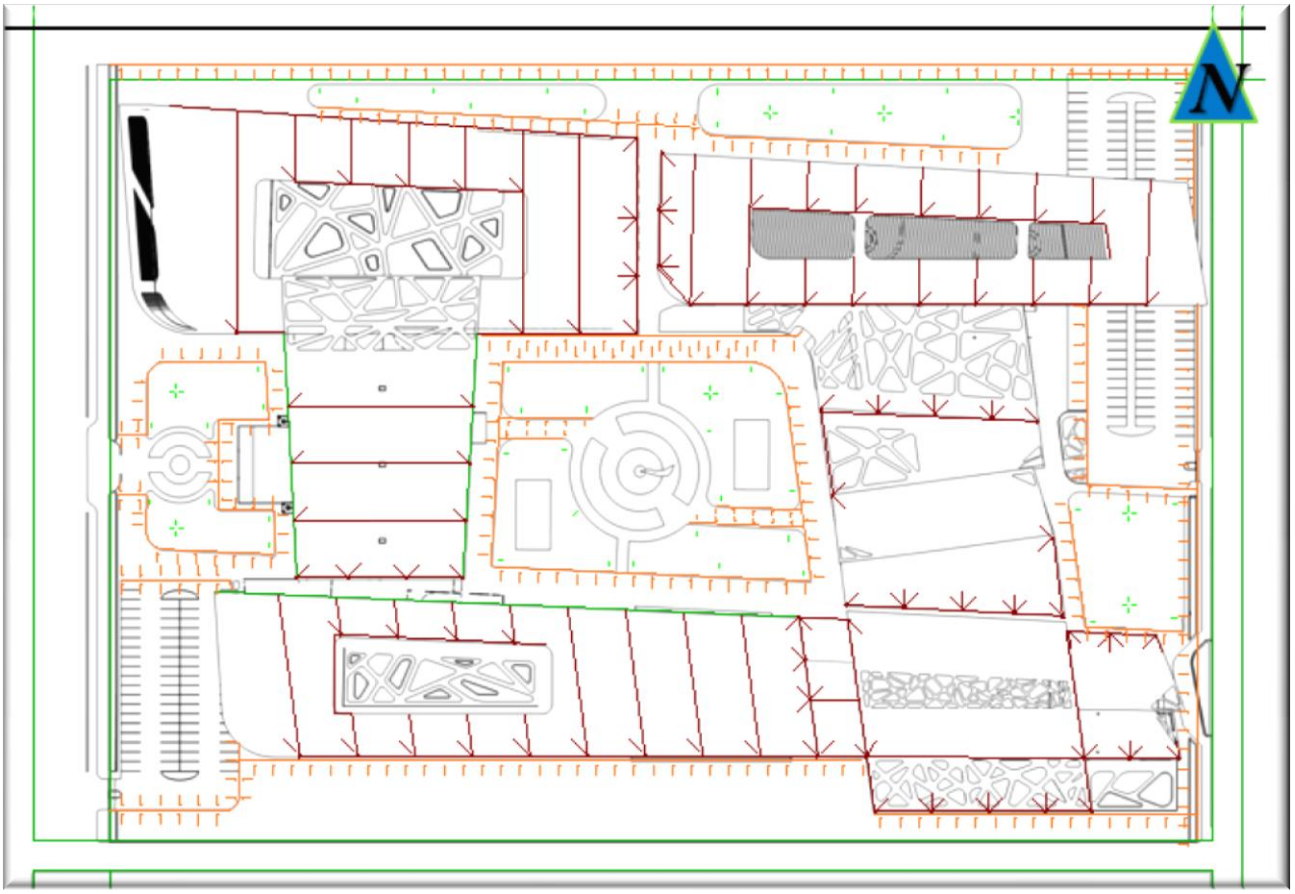
يتم تصريف اسطح المباني، الممرات والمسطحات الخضراء الى الشبكة العمومية كالاتي:

المباني: تجمع المياه من سطح المبنى بعمل ميول بنسبة ١:١٠٠ في شكل اقطار حيث تجمع المياه في مواسير (P.V.C) ذات قطر ٢بوصة، تنزل هذه المياه الى جليتراب ومن ثم الى المجري الموجود حول المبنى.

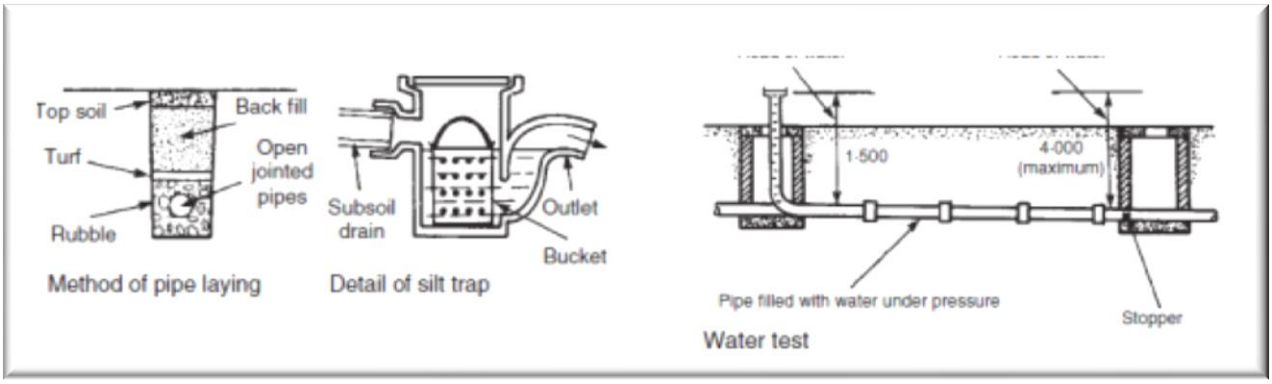
الممرات: تجمع المياه من سطح الممرات عن طريق عمل ميول نحو فتحات بابعاد (0.25*0.25) متر تؤدي مباشرة الى المجرى الفرعي حول المبنى.

المسطحات الخضراء: يجمع فائض المياه بعمل (over flow) عند اطراف الحوض وفي منتصفه عند كبر المساحة، ومن ثم الى مواسير ذات قطر ٢بوصة تؤدي الى المجرى الرئيسي.





رسم توضيحي (٥-١١) التصريف السطحي

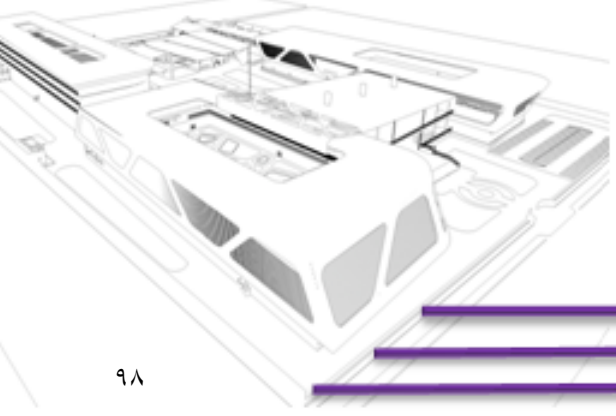


رسم توضيحي (٥-١٢) تفاصيل نظام التصريف السطحي

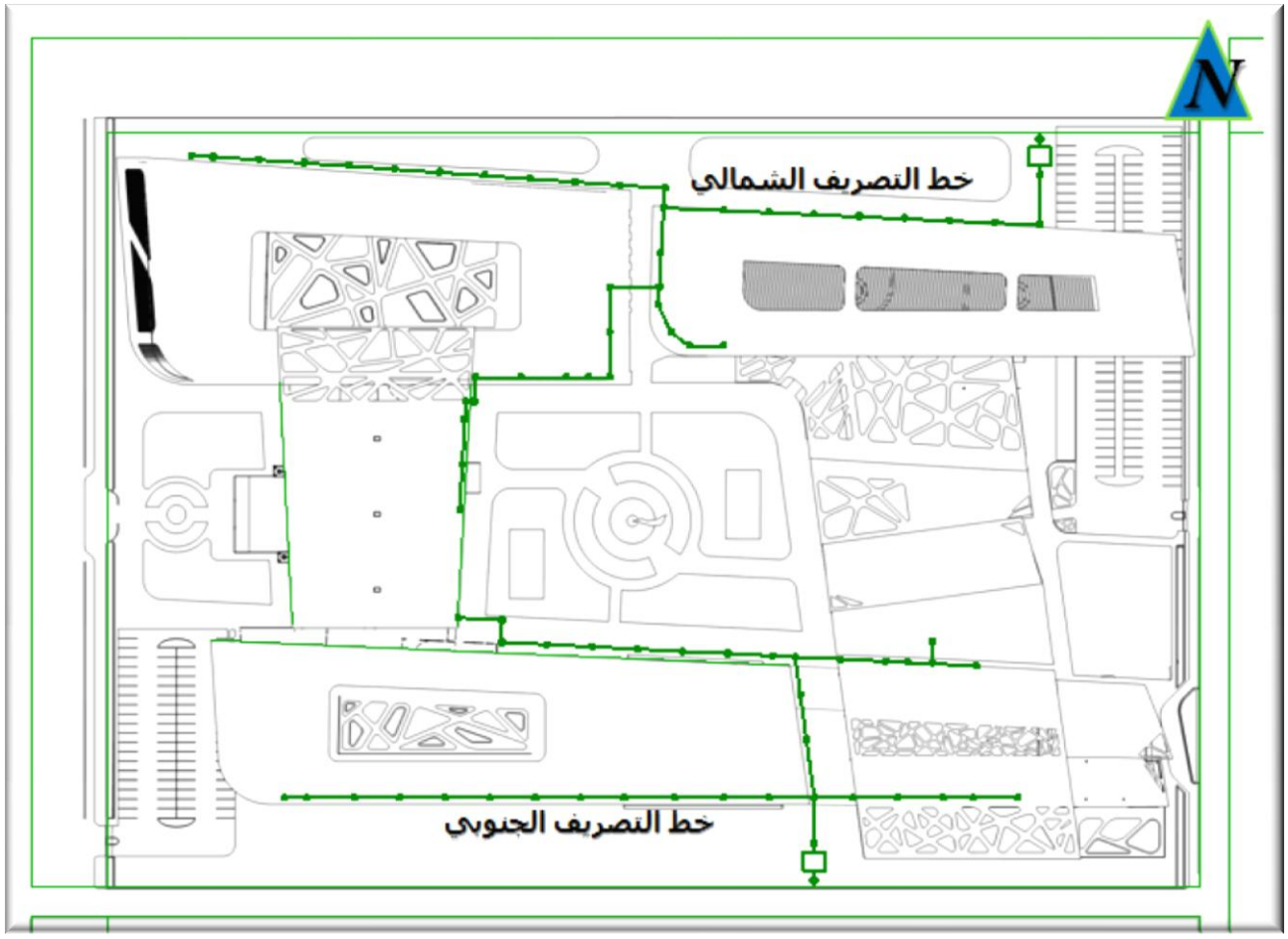
(٥-٣-٣-٢) الصرف الصحي:

يتم التصريف داخل الموقع بعمل شبكة صرف صحي تنتهي بي (Septic-Tank) وبئر، نظرا لكبر مساحة الموقع قسم الموقع الي نطاقين:

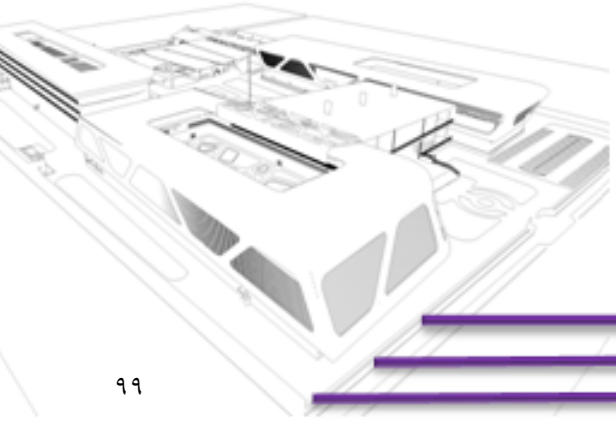
- نطاق يصرف في الجهة الجنوبية
- نطاق يصرف في الجهة الشمالية

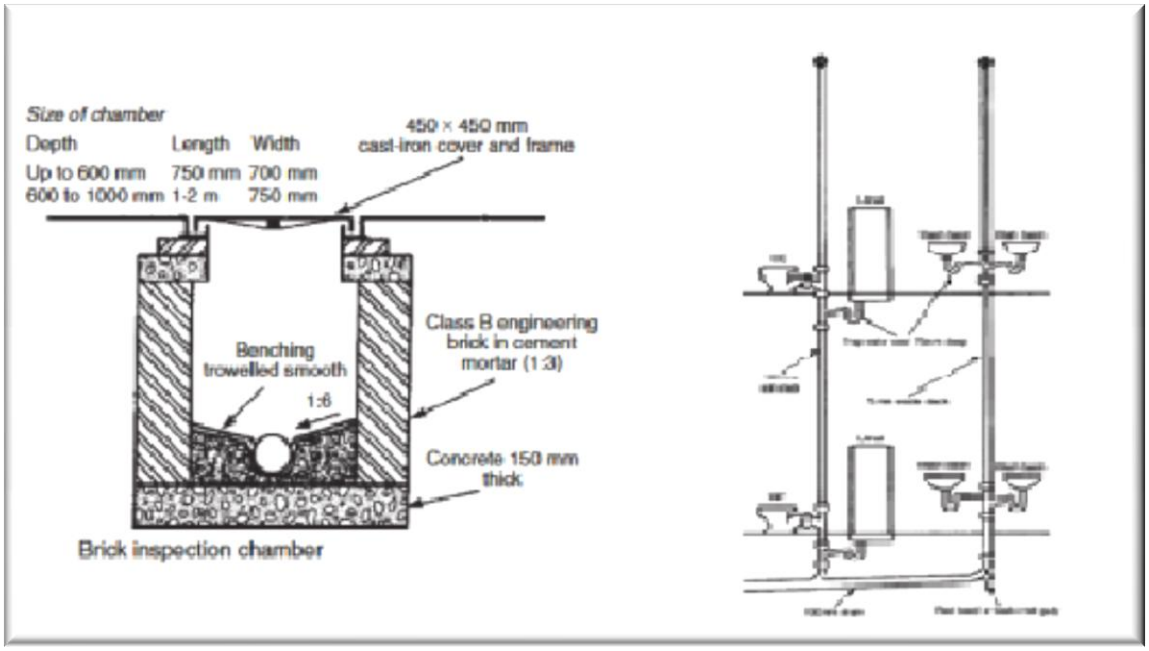


بالنسبة للمبني فتصرف المخلفات الى منهولات (خطان رئيسيان) خط شمالي وخط جنوبي يبدا كل منهما بمنهول ٤٥*٤٥سم، شبكة الصرف تعتمد على قوة الانحدار الطبيعي لنقل المخلفات الى الشبكة الرئيسية، تكون مواسير الصرف مائلة ميولا مناسبا بنسبة 1:40 وبتراوح قطر المواسير الرأسية بين ٣ الى ٥بوصة اما افقيا يمكن ان تزيد من هذا القطر لتفادي تراكم المواد الصلبة تتصل بمواسير العمل الرأسية (Main Pipe) مواسير التهوية ولا تتصل بمواسير الصرف الرأسية (Main waste pipe) 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.



رسم توضيحي (٥-١٣) التصريف الصحي





رسم توضيحي (٥-١٤) تفاصيل نظام الصرف الصحي

(٥-٣-٤) التكييف:

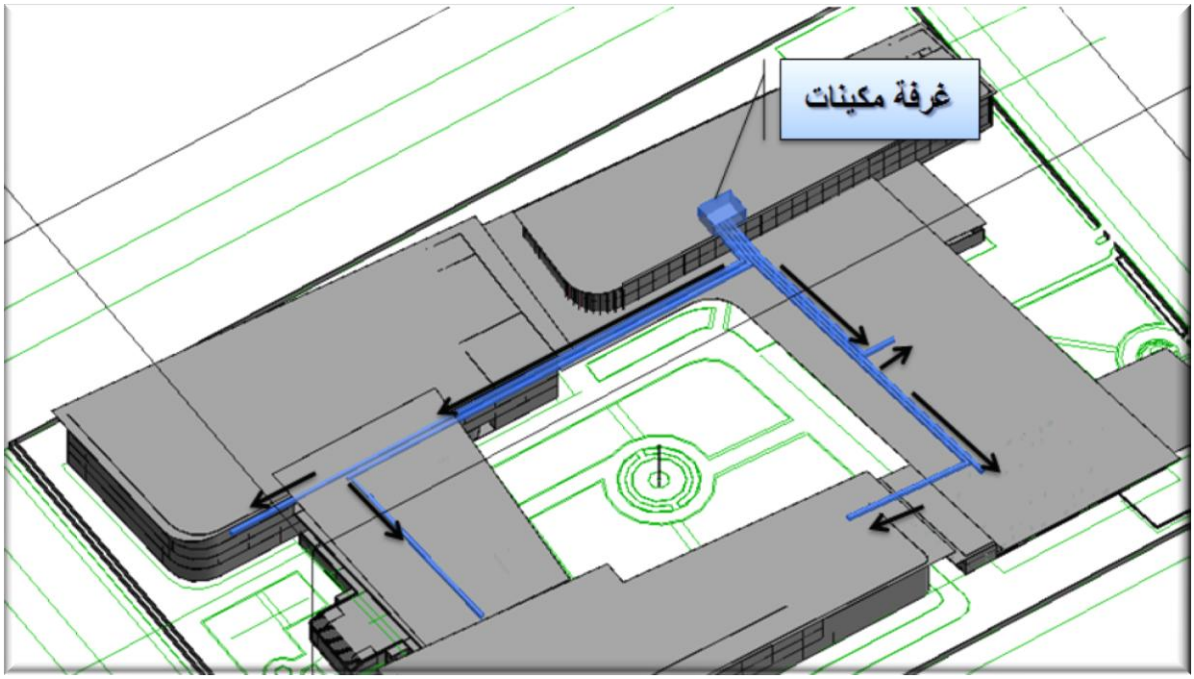
تم اختيار التكييف المركزي بنظام الهواء الشامل:

- يمكن استخدامه في المباني متعدده الفراغات التي تحتاج لتبريد أو تدفئة.
- يوفر متطلبات البيئة الداخلية (القيمة المثلى لجودة الهواء الداخلي بالفراغات الدراسية هي ٢٤ - ٢٥درجة مئوية و٤٥% للرطوبة النسبية - حدود الضوضاء من٣٠- ٤٠ ديسبل مع ضرورة تجديد التهوية).
- التحكم المركزي بنظام التكيف.
- أحجام الفراغات كبيرة تسمح بإمرار مسالك التكييف.
- تكلفة تشغيل كل المبنى بسيطة اذا ما قورنت مع وحدات التكييف ولكن مع كبر تكلفة التوريد والتركيب.

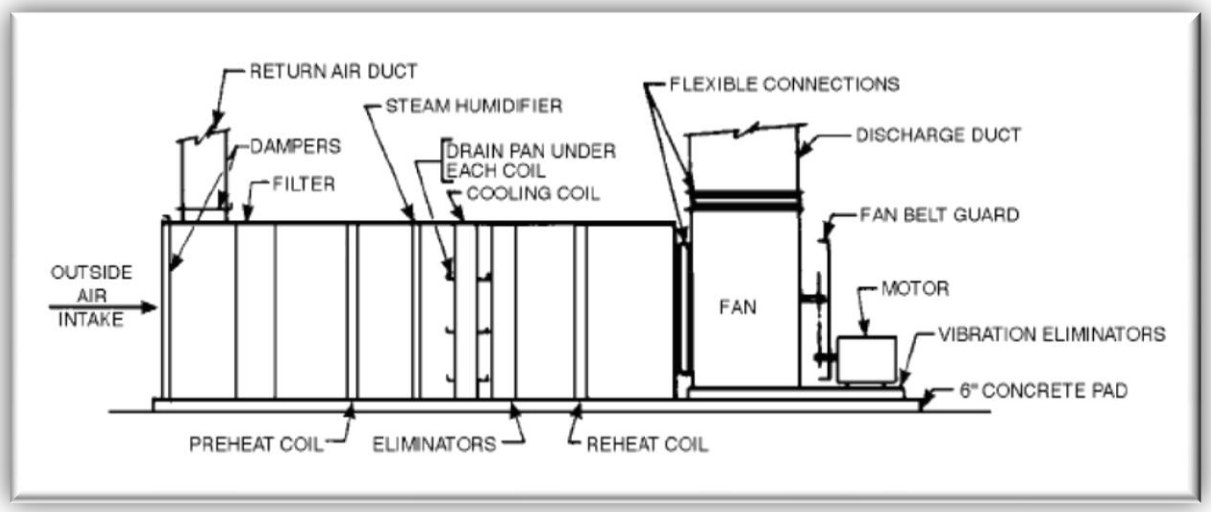
(٥-٣-٤-١) نبذه عن النظام:

هو نظام يستخدم الهواء فقط في التبريد او التدفئة، يتم سحب الهواء المستهلك من الفراغات ويضاف هواء من خارج المبنى ثم يقوم النظام بتوفير المتطلبات الاهم من خواص الهواء ويدفع به مره اخرى للفراغات الداخلية.

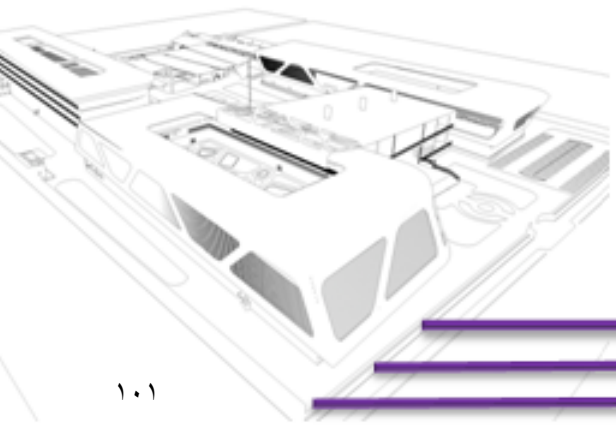
النظام يحتاج لغرفة مكينات تكون على السطح، تتكون من فراغين منفصلين لتدعيم عمل دورة التبريد بالغاز وتلاصق الفراغين يدعم مركزية الصيانة، ومسالك الهواء تحتاج لمساحات رأسية وأفقية



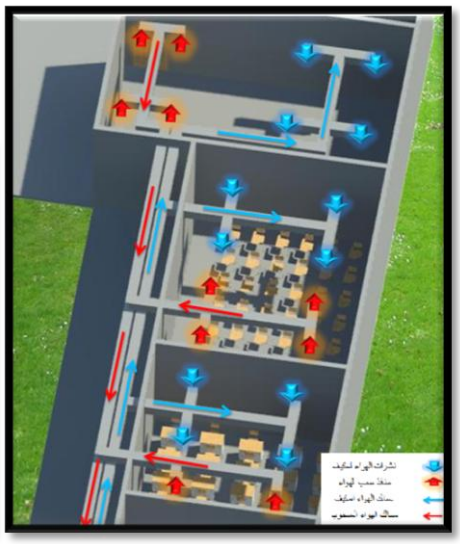
رسم توضيحي (٥-١٥) نظام التكييف



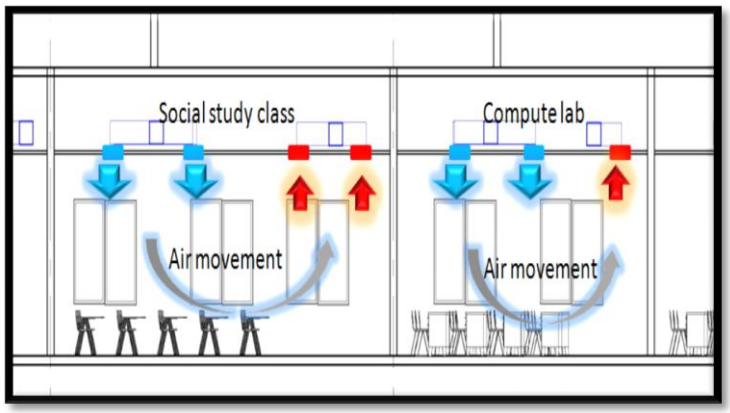
رسم توضيحي (٥-١٦) وحدة معالجة الهواء



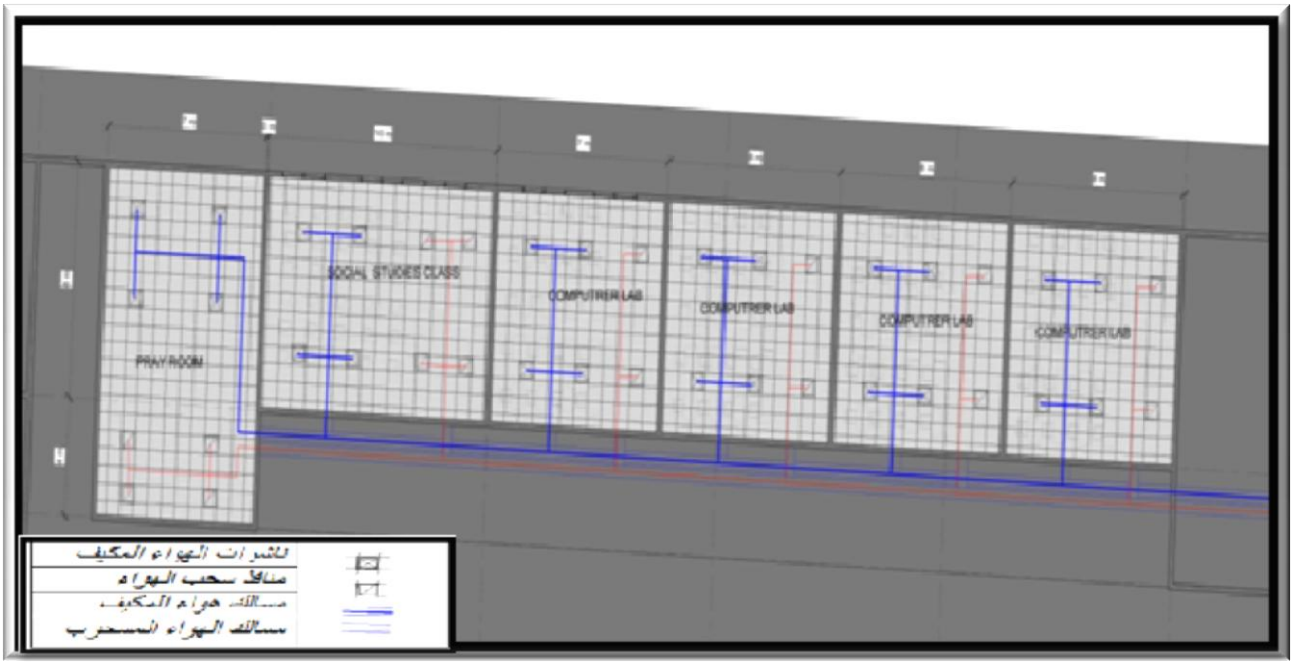
(٥-٣-٤-٢) نموذج لنظام التكيف في معامل الحاسوب:



رسم توضيحي (٥-١٧) منظور لنظام التكييف



رسم توضيحي (٥-١٨) مقطع رأسي لحركة الهواء داخل معامل الحاسوب



رسم توضيحي (٥-١٩) مسقط أفقي لنظام التكييف بمعامل الحاسوب

(٥-٣-٥) مكافحة الحريق:

(٥-٣-٥-١)أنظمة مكافحة الحريق:

- بطانيات الحريق وأوعية الرمل والماء :

هي من المعدات المتنقلة التي تستعمل في مكافحة الحريق في مراحلة الأولية ويمكن استخدامها من قبل الأشخاص العاديين الموجودين بالمبنى، وتستخدم في فراغات المطابخ للحرائق الموضعية بتقنية خنق النيران.

- الطفايات اليدوية :

هي عادة خط الدفاع الأول ضد الحرائق في بدايتها ويمكن ان يستخدمها أي شخص بدون تدريب محدد، توزع بحيث يوجد على الأقل طفايتان في الطابق الواحد او تخصيص طفاية واحدة لكل ٢٠٠متر مربع على انا لا تزيد المسافة بين الطفايتين على ٢٣متر، تستخدم في الفراغات الصغيرة المتباعدة وتحدد مادة الإطفاء الموجوده بها بناء على نوع النيران المتوقعه في الفراغات.

- الخراطيم المطاطية :

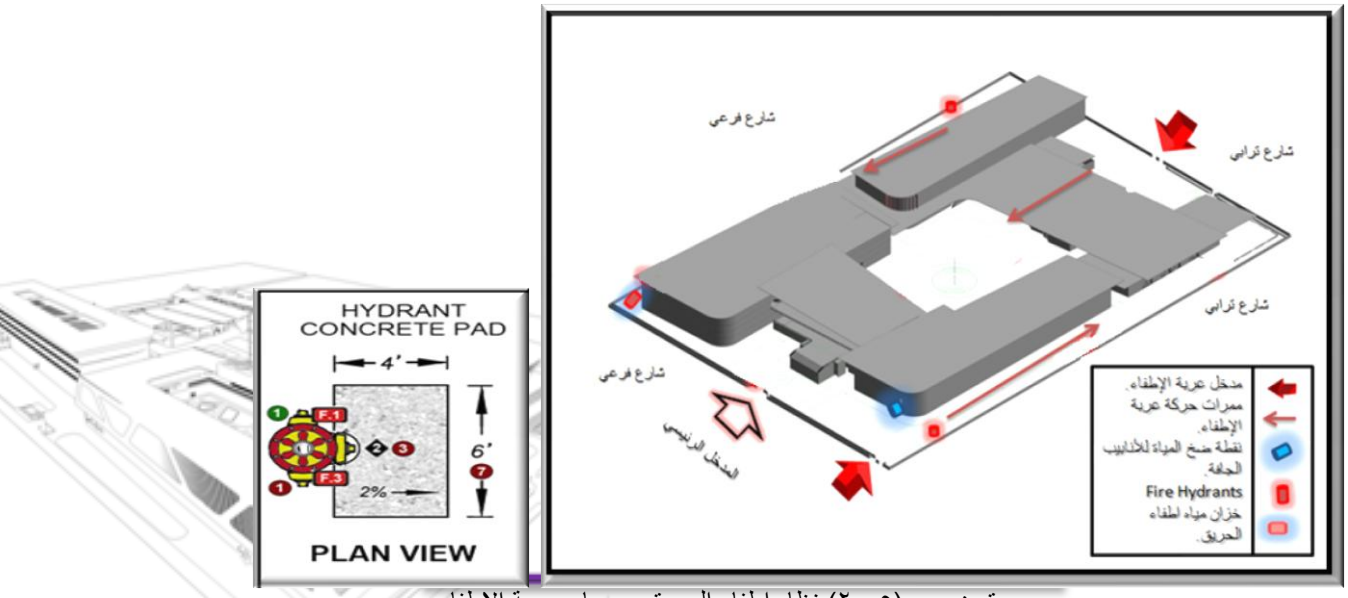
يجب توفير نظام خراطيم الإطفاء المطاطية في كل المباني العامة، تعمل بنظام الأنابيب الجافة (تستخدم بالمباني بحدود خمسة طوابق أو طابقيين إذا زادت مساحة الطابق عن ١٠٠٠متر مربع).

- شبكة المرشات:

عبارة عن شبكة تمديدات علوية ثابتة تغذى من مصدر مستمر بمادة الإطفاء المناسبة وتعمل تلقائيا مع أجهزة الاستشعار والإنذار مع امكانية تشغيلها يدويا، تزيد أهميتها في المباني المزدحمة بما يزيد عن ٣٠٠ شخص أو وجود أقل عدد من الأشخاص العاجزين عن انقاذ أنفسهم أو تجاوز مساحة الفراغ ١٢٠٠متر مربع أو عند اطفاء الحريق بالطوابق العلوية.

(٥-٣-٥-٢) مقاومة الحريق:

استخدام نظام الأنابيب الجافة (dry riser) وهي عباره عن شبكه تمديدات ثابتة خالية من المياه، تبدأ من نقطة لضخ المياه من خارج المبنى وتنتهي بفوهات وماخذ حريق موزعة في كل طابق توزع مع طفايات الحريق.

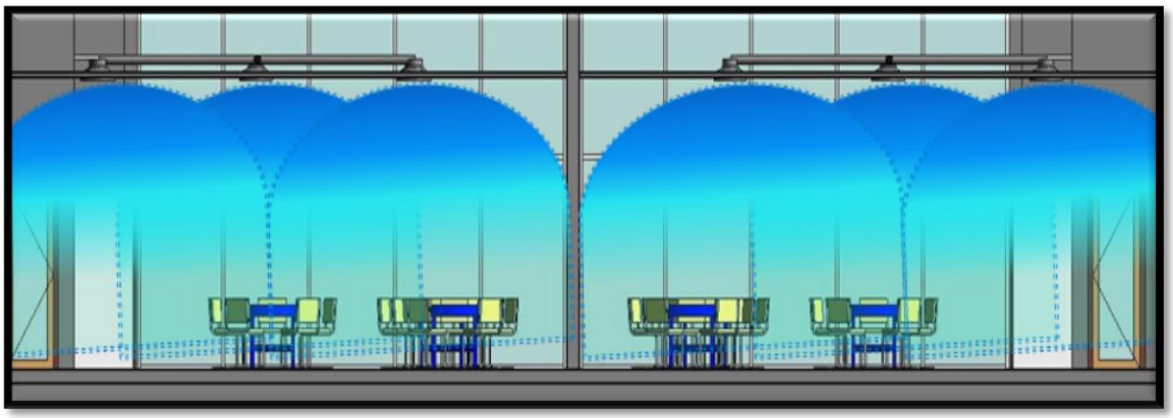


رسم توضيحي (٥-٢٠) نظام إطفاء الحريق ومسار عربة الإطفاء

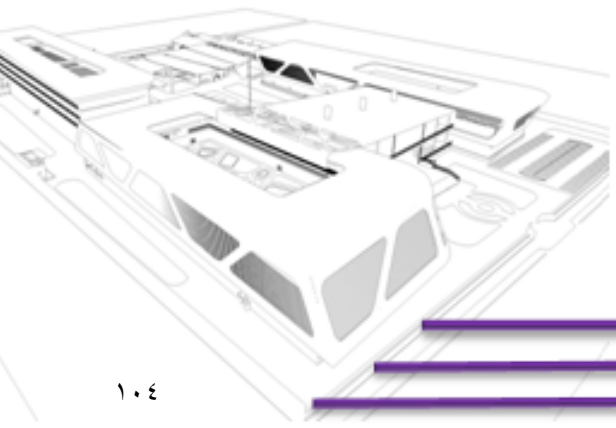
(٥-٣-٥-٣) نموذج لنظام الإطفاء في رياض الأطفال:

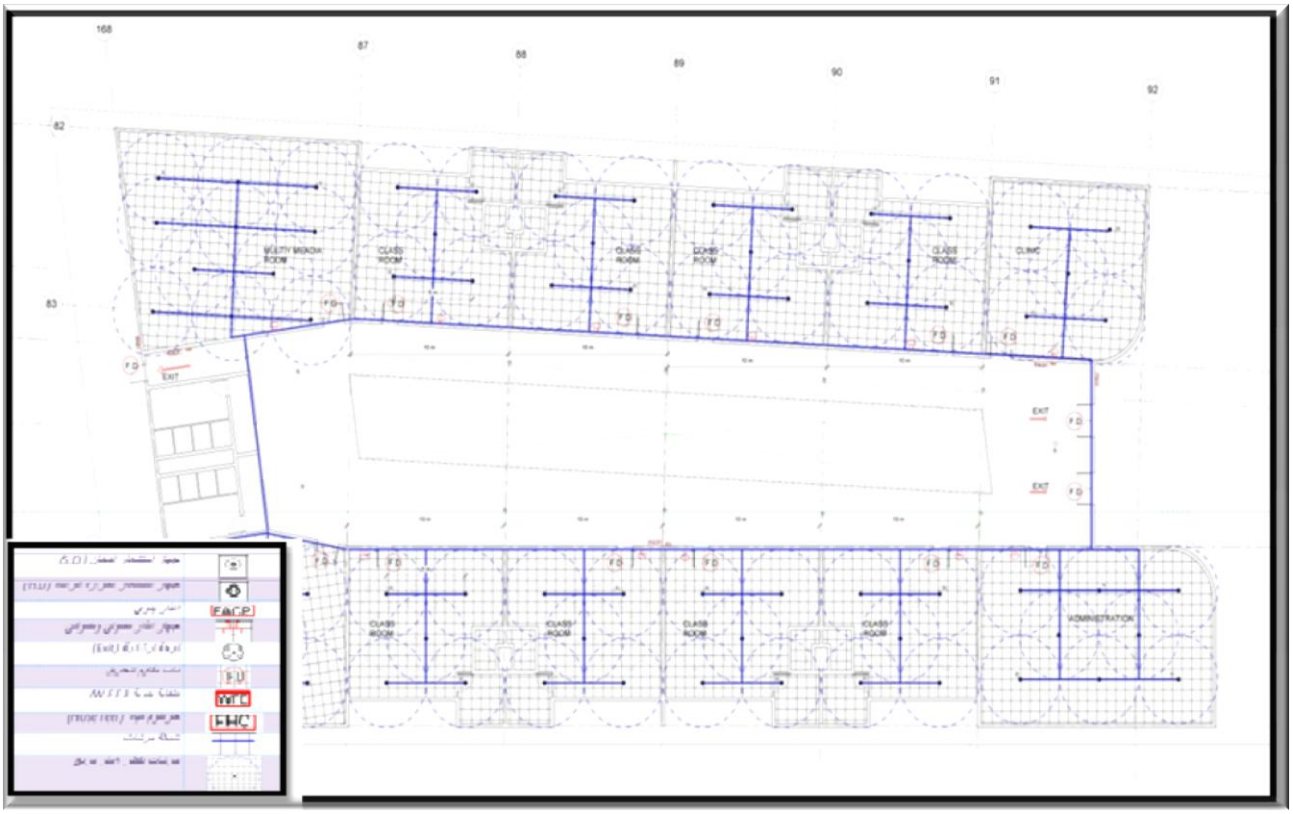
خطورة احتراق الروضة تصنف ضمن (ordinary hazard) ، وحرائقها من النوع (A المواد الصلبة الكربونية)، تحتوي الروضه على أطفال عاجزيين عن انقاذ أنفسهم لذالك تم استخدام شبكة المرشات (sprinklers) بحيث تغطي كل مرشة مساحة ٨ متر مربع.

رسم توضيحي (٥-٢١) منظور لنظام اطفاء الحريق بفصول رياض الأطفال



رسم توضيحي (٥-٢٢) مقطع رأسي لنظام اطفاء الحريق بفصول رياض





رسم توضيحي (٥-٢٣) مسقط أفقي لنظام اطفاء الحريق بفصول رياض الأطفال