5-1-2 الخدمات :

5-1-2-1 الامداد بالمياه :

تم استخدام نظام التغذية بواسطة جاذبية السقوط : Gravity Down Feed System

تعتمد طريقة عمل هذا النظام على الاستفادة من عجلة السقوط الحر او الجاذبية الارضية لايصال المياه وتوليد ضغط كافي وذلك عن طريق عمل خزانات مياه علوية (قد يصحبها خزانات ارضية او وسطية حسب الحوجة ونوع الشبكة الداخلية وكذلك وحدات رافعة للمياه او طلمبات) .

عيوبه :

- يحتاج للكثير من الملحقات والتجهيزات .
- زيادة الصعوبة في التركيب وكذلك الصيانة والعناية به.
- فيه تكاليف اضافية (خزانات، طلمبات ، تجهيزات وملحقات ، تكايف تركيب ، تكلفة تشغيل ....) .

مميزاته :

- عدم محدودية الارتفاع في الامداد بالمياه.
- وجود مخزون مياه في حالة انقطاع المياه وبالتالي عدم التاثر بقطوعات الشبكة .

تعريف شبكة توزيع المياه الداخلية بالمشروع :

هي الشبكة او التخطيط الذي يشمل يشمل مواسير المياه الرئيسة والفرعية اللازمة لامداد كافة المرافق والمباني في المشروع بالمياه بالكمية المطلوبة والمعدل المطلوب والضغط المناسب وتشمل هذه الشبكة جميع المواسير والمحابس والمضخات وكل التجهيزات والخزانات في حالة وجودها حسب نوع شبكة التوزيع وكذلك الملحقات الخاصة اللازمة لعمل الشبكة بشكل فعال .

يتم توصيل المياه من الشبكة العمومية الى المبنى عبر مواسير فرعية تعرف بمواسير التغذية ويعتمد حجمها ونوعها و....على مقدار الحوجة للمياه (اي تصميم وفق الاحتياجات) وكذلك تعتمد على القوانين المفروضة لهيئة المياه وقوانين الهيئات المختصة بالتخطيط والمباني في تحديد مواصفات فروع التغذية هذه , وهذه

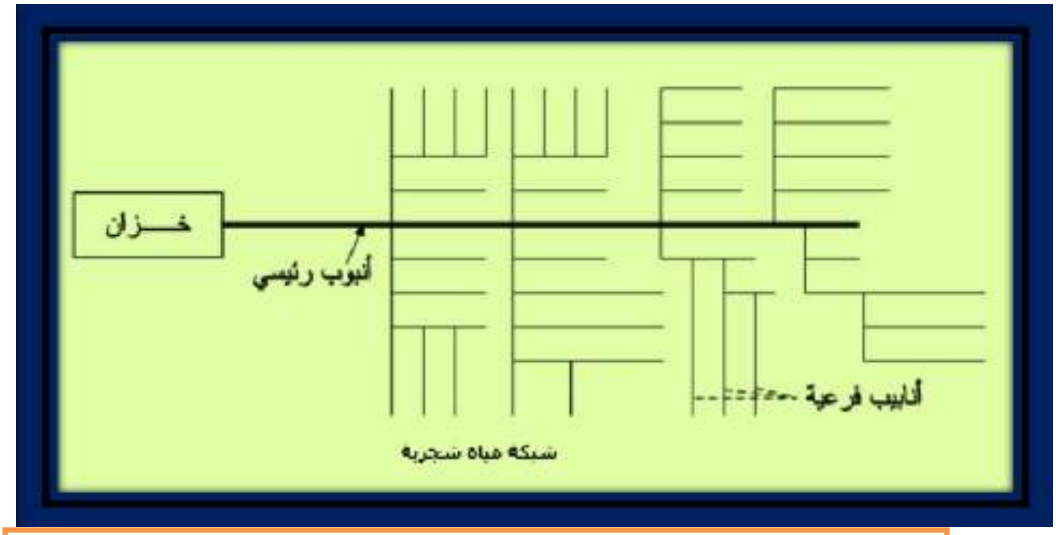
المرحلة تكون مستثناة من اعمال التوصيلات الصحية (تغذية وصرف) الداخلية للمبنى حيث يتم تنفيذها غالبا بواسطة العاملين بالهيئة للعلم بمرافق المياه بالمدينة وكل ذلك بالتعاون مع مالك المبنى وفريق عمله .

انواع شبكات الامداد الداخلية :

يوجد العديد من الانواع للشبكات المستخدمة ومنها 4 انواع شائعة الاستخدام وهي :

1. طريقة نهايات الخطوط غير المتصلة : Dead End

وتشمل خطوط رئيسة تتفرع منها مواسير فرعية وتعتبر هذه الكريقة اقل الطرق تكلفة الا ان كثرة النهايات الميتة بها تعرض مناطق للحرمان من المياه في حالة عمليات الصيانة .



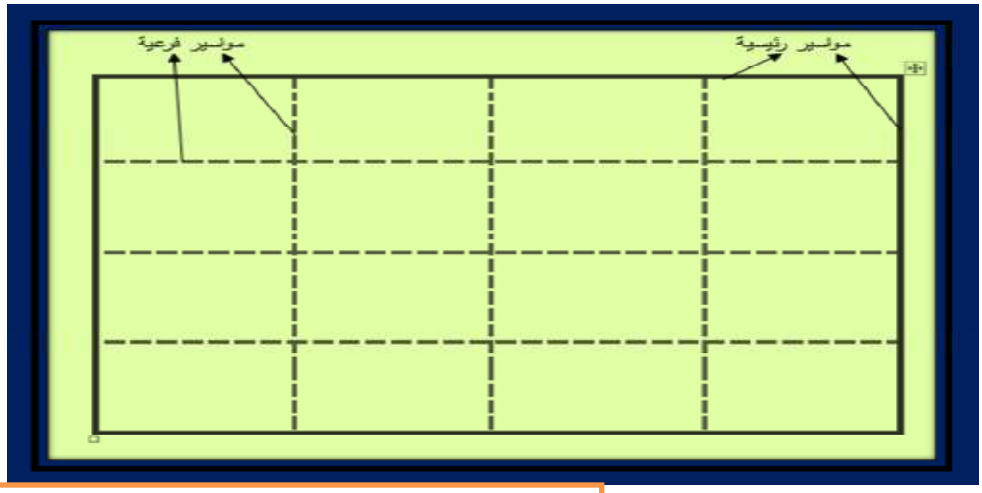
صور رقم(5-81) توضح النظام ذو النهايات الميتة لتوزيع المياه

النظام ذو

2. طريقة النظام الدائري : Circle or Ring System

هو خط رئيسي يحيط بالمبنى او المشروع ويتفرع منه خطوط فرعية حسب تخطيط مسار تخطوط التوزيع . وهذه الطريقة أفضل من الأول للأنها لا

تشمل نهايات مقفلة ولذلك تتميز بأنه أي خط به تصليح يمكن قفله بدون التأثير على باقي الشبكة.



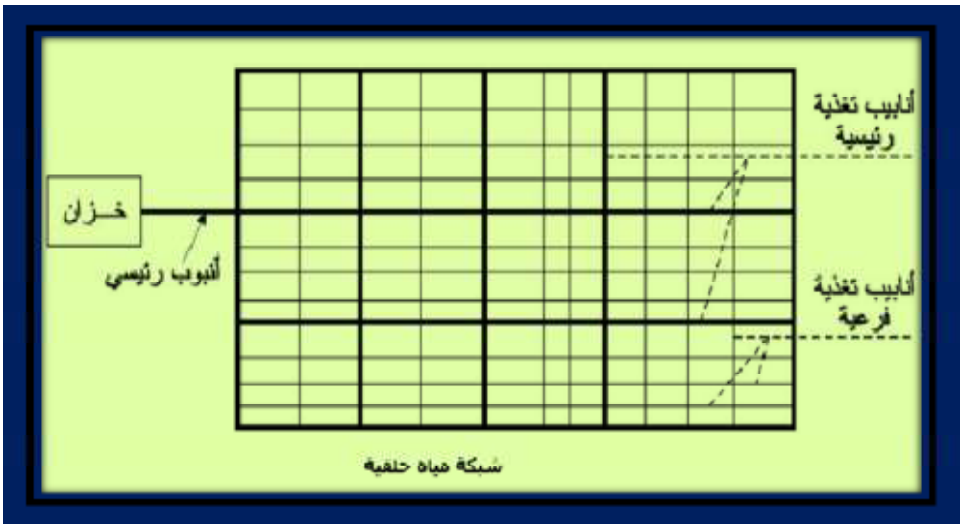
صور رقم(5-82) توضح النظام الدائري لتوزيع المياه

3. النظام الشطرنجي : Grid loran system

يشمل خط رئيسي يحيط

بالموقع بالإضافة إلى خطوط رئيسية أخرى بداخل شبكة التوزيع بحيث لا تزيد المسافة بين الخطوط الرئيسية عن مسافة معينة

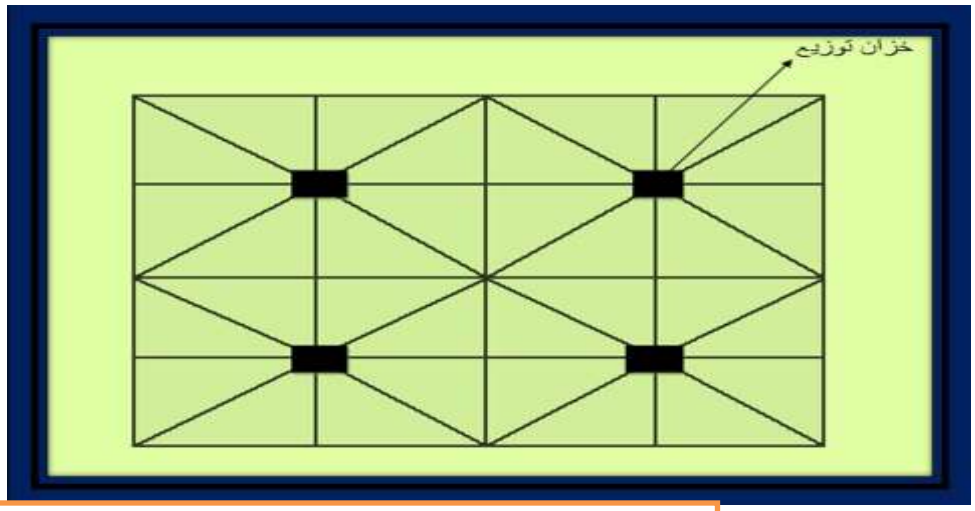
. وهذه الطريقة وان كانت مكلفة إلا إنها أفضل من الطرق السابقة بالنسبة لضغط المياه في خطوط التوزيع، وفي مقاومة الحريق.



النظام الشطرنجي لتوزيع الم صور رقم(5-83) توضح النظام الشطرنجي لتوزيع المياه

4. النظام القطري في توزيع المياه: Redid system

يمكن اعتباره عكس النظام الدائريلانه يعتمد على تقسيم الموقع الى عدة اقسام ثم يوضع في مرطز كل منطقة خزان للتوزيع و تتميز بقلة الفاقد في المياه والمحافظة على الضغط بصورة افضل .

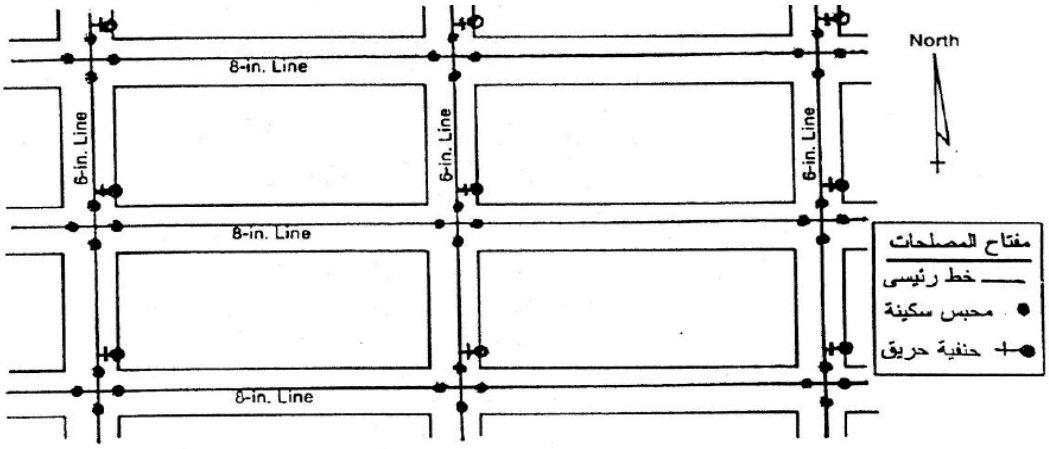


النظامالقطريفيتوزيعالمي صور رقم(5-84) توضحالنظامالقطري لتوزيعالمياه

تم اختيار النظام الدائري Ring في المشروع وذلك لما له من مزايا تتماشى مع محددات وموجهات المشروع وكذلك المتطلبات التي تفرضها طبيعة المشروع من وجود مجموعة من النقاط المتفرقة التي تحتاج لايصال المياه اليها .

ومن مزايا هذا النظام :

1. عدم وجود نهايات ميتة .
2. وصول المياه من عدة اتجاهات في حالة حدوث الاعطال في خط من الخطوط .
3. وجود مخزون من المياه في حالة القطوعات .
4. امكانية امداد كافة الاجزاء بضغط متساوي تقريبا .



حسابات الشبكة :

اولا : تحديد كمية المياه :

كميةالمياهالواجبتوفيرهاالأيمبنى= مياهالإستهلاكاليوميللأفراد + المياهالمخصصةلريالحدائق + مياهمكافحةالحريق .

مياه الاستهلاك اليومي :

يحتاج الفرد الواحد في مباني النقل ل 3–5 جالون امريكي في اليوم (للمسافر) .

عدد المسافرين بالمحطة = 5000 مسافر + 70 موظف اداري + 220 فني ومهندسين وموظف خدمة + 100 عامل = 5500 فرد تقريبا .

اذا تصبح كمية المياه =(5000 * 5)+(390 * 20)= 32800 جالون امريكي = 124500 لتر = 27700 جالون بريطاني = 630 برميل .

مياه ري الحدائق = 5 لتر * 111000 = 555000 لتر = 146000جالون امريكي = 123333 جالون بريطاني = 2800 برميل .

مياه اطفاء الحريق = اجمالي المساحة يتطلب 100 خرطوم ولسبب كبر المساحة لن يستخدم الماء وحده

اذا = 100 * 1800 لتر = 180000 لتر = 47500 جالون بريطاني = 40000 جالون امريكي = 910 برميل .

يصبح اجمالي الحاجة للمياه = 3430 برميل = 680000 لتر .

بمتوسط انقطاع كهرباء 8 ساعات = 68000*35%= 237700 لتر .

مياه اطفاء الحريق = 180000 اذا = 417700 لتر = 417 م3

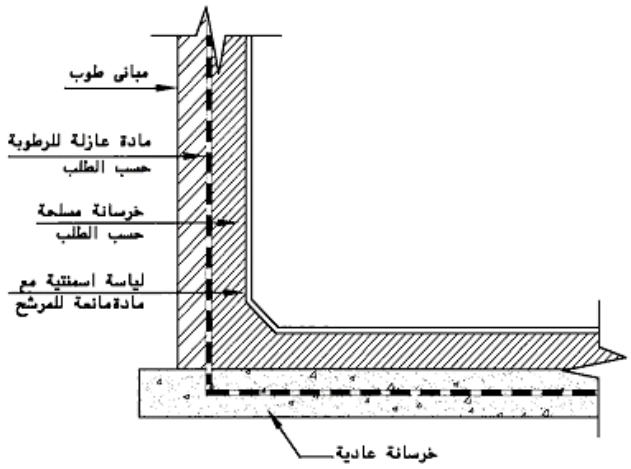
سيتم تقسيم هذه السعة لاربعة خزانات متساوية سعة الواحد 105 م3

ابعاد الواحد 6*5*4 م .

مواصفات الخزان :

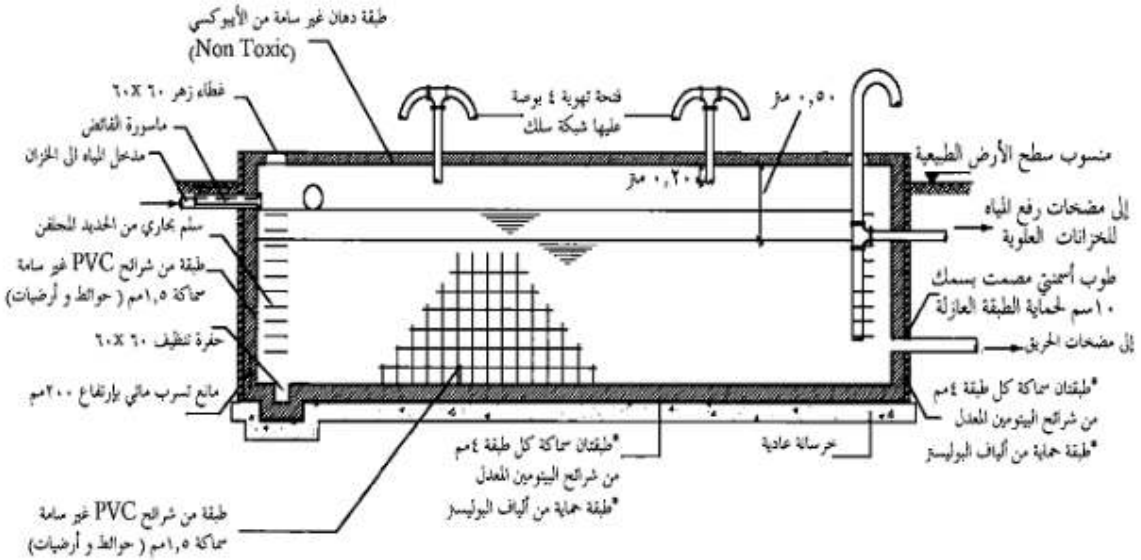
الخزان من الخرسانة المسلحة او المباني التي يتم انهاء اطرافها الخارجية كما موضح تاليا :

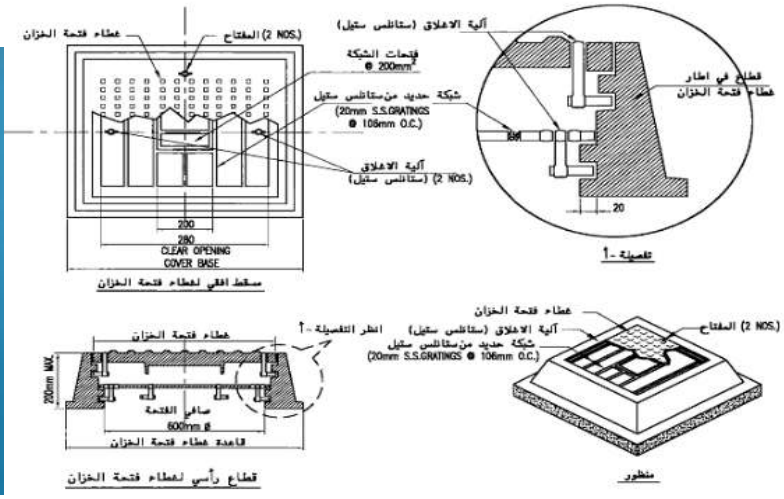
1. الملحقات التي تركب على خزان المياه الأرضي (شكل رقم 2) :
   - يزود خزان المياه الأرضي بالمواسير الآتية :
     أ – ماسورة تغذية الخزان من الشبكة العامة ويركب عليها محبس عوامة .
     ب- ماسورة سحب الماء من الخزان بواسطة مجموعة الضخ لرفعه للخزان العلوي ويركب عليها محبس قفل .
     ج- ماسورة فائض وخطوط صرف غسيل ذات صمامات قفل مع ملاحظة دهان المواسير الحديدية الملاصقة للمياه بمادة ضد الصدأ وغير سامة .
   - تركب ماسورة تهوية (قطر حوالي 2 بوصة) بسقف الخزان وبكوع إلى أسفل في نهايتها شبك سلك لمنع دخول الحشرات .
   - تركب داخل خزانات المياه الأرضية سلالم بحاري من مواد تكون مقاومة للصدأ وغير سامة لتسهيل الدخول للخزانات والخروج منها لإجراء أعمال الصيانة والتطهير الدورية شكل رقم (2) .
2. التنفيذ والاختبار :
   - يستخدم في بناء هذه الخزانات الأسمنت المقاوم للكبريتات.
   - تطلى جدران وأرضيات الخزانات بمادة الإيبوكسي أو غيرها من المواد المستعملة لمنع تسرب المياه .
   - توضع عوازل للمياه وقواطع لمنع التسرب بين جميع فواصل البناء ، كما تسد بإحكام جميع فتحات السباكة والفتحات المستعملة في التنفيذ .
   - تؤسس بلاطة الأرضية إذا كانت واقعة فوق منسوب المياه الأرضية بأكثر من متر واحد على طبقة من الركام المدكوك جيداً ، وتوضع فوقها طبقة مانعة للرطوبة ، أما إذا كانت بلاطة الأرضية واقعة تحت المنسوب المتوقع للمياه الأرضية أو قريبة منه فيجب تغطية هذه البلاطة وجميع الوجوه الخارجية للخزان بما لا يقل عن طبقتين من الأغشية العازلة المشبعة بالأسفلت .



صور رقم(5-85)

توضحتفاصيل تشييد





صور رقم(5-85)

توضحتفاصيل تشييد

تحديد انواع ومواصفات المضخات :

عدد الاجهزة الصحية = 240 مرحاض + 140 حوض غسيل ايدي + 60 نافورة شرب + 30 حوض مطبخ

اذا معدلات التدفق المطلوبة = (0.11*240) + (0.15*140) + (0.07*60) + (0.30*30) = 60.6 لتر/ثانية/شخص

ثلث معدل التدفق = 20.2 لتر/ثانية/شخص مقسموما على عدد الخزانات (4) = 5.1 تقريبا = 310 لتر/الدقيقة .

اذا لدينا 5 مضخات PK300 + 5 مضخات اخرى يصبح لدينا 10 مضخات مقابل كل خزان ليصير المجموع 40 مضخة PK300قدرة المضخة 3 حصان وتستهلك 2.2 كيلوواط .

طول الماسورة الاساسية + العمودي = 2+4.5+15 = 21.5م + 60% = 34.5 متر تقريبا .

معدل الضغط = 34.5/4.5 = 0.13 .

معدل تدفق الماسورة الاساسية = مجموع معدلات التدفق لكافة الاجهزة *10% = 6.1.

اذا يكون قطر الماسورة الاساسية من الجداول = 2.5 بوصة .

المواصفات والاطوال وباقي الاقطار موضحة بالرسومات .

5-1-2-2 الامداد بالمياصرف المياه :

تم استخدام نظام الماسورتين المحسن لصرف المياه كنظام راسي .

وفي آخر خط التصريف يوجد خزان التخمير septic tank حيث تتم عملية تخمير الفضلات ومن ثم يتم تصريف المياه إلى بئر التصريف soke away well.

اولا: الصـــــرف السطحي :

يجب عمل ميول مناسب لأسطح المباني والنظام المستخدم هو نظام الصرف المنفصل Separate Drain System حيث يتم فصل مواسير صرف مياه المطر عن مواسير صرف المبنى ويتم صرف مياه الأمطار من أسطح المباني بتقسيم سطح المبنى الى أقسام لا يزيد طولها عن 15 متر على أن تعمل بها ميول الى نقاط التصريف المجددة بالسطح ومواسير الصرف التي تنزل من أسطح المبنى . (Down Spout) تكون بقطر 4 بوصة موزعة كل 15 مترا وتنتهي عند سطح المبنى بالتواء خاص يسمى (كوع الجزمة) لقذف مياه المطر إلى المسطحات الخارجية التي تكون بميول معين (1:100) وتجمع عند نقطة تصرف ومن ثم توجه نحو ماسورة الصرف التي تصب في النيل .

أما المسطحات الخضراء بها ماسورة تجميع المياه الزائدة وهي متصلة بمجاري التصريف الفرعية و من ثم إلى نهر النيل والمسطحات الخارجية ذات ميلان نحو المجاري الفرعية .

ثانيا: الصـــــرف الصحي :

مواسير 6 بوصة تكون بإنحدار 1:60 وطول الماسورة تكون 6 متر من نوع الـ p.v.c . مع منهولات موزعة كل 6 أمتار تبدأ بأبعاد 45 سم * 45 سم وعمق 45 سم ويتزايد العمق 15 سم مع كل 6 أمتار، حيث تنقل الأنابيب المخلفات السائلة أو الصلبة من المبنى عبر شبكة المجاري الداخلية.وغرف التفتيش تنتهي بحض التخمير septic tank ومنه إلى البئر sokeaway well .

قطر المواسير الرئيسية :

- مجموع وحدات التصريف = (6*240) + (1*140) + (1*60) + (3*30) = 1590 = 1600 وحدة مقسومة على قسمين = 800 وحدة مقسمة 55% و 35% و10% . (440 – 280 – 80) .

اذا اقطار مواسير الصرف لكل جزء على التوالي مع فرض ميل 50/1 او 2% = (5 & 4.25 & 3.25) بوصة .

اعماق المنهولات :

كل المقاسات بالسنتيمتر .

ITEM	DEPTH	LENGTH	WIDTH	WALL W.
MH.1	60	60	45	12
MH.2	69	75	57	24
MH.3	78	75	70	24
MH.4	90	75	70	24
MH.5	102	100	75	24
MH.6	108	100	75	24
MH.7	120	100	75	24
MH.8	132	100	75	24
MH.9	144	100	75	24
MH.10	156	100	75	24
MH.11	168	100	75	24
MH.12	180	100	75	24
MH.13	192	120	75	24
MH.14	204	120	75	24
MH.15	216	120	75	24

جدول رقم(5-8)
يوضحابعاد غرف التفتيش

حسابات حوض التحليل :

التصميم بالاعتماد على فترة المكث ومدة ازالة الحمأة :

$$V = Q * T * B .$$

V :معدل تدفق الحمأة م3 . Q :معدل تدفق المخلفات السائلة م3/شخص.يوم . T :فترة المكث (باليوم) . P :عدد الاشخاص المستخدمين .

* Q = 0.9 . T = 1 . P = 24000 معدل استهلاك المياه باللتر /1000

معدل الاستهلاك في اليوم = 4 * 24000 = 96000 جالون امريكي = 364800 لتر = 81067 جالون بريطاني = 1842 برميل

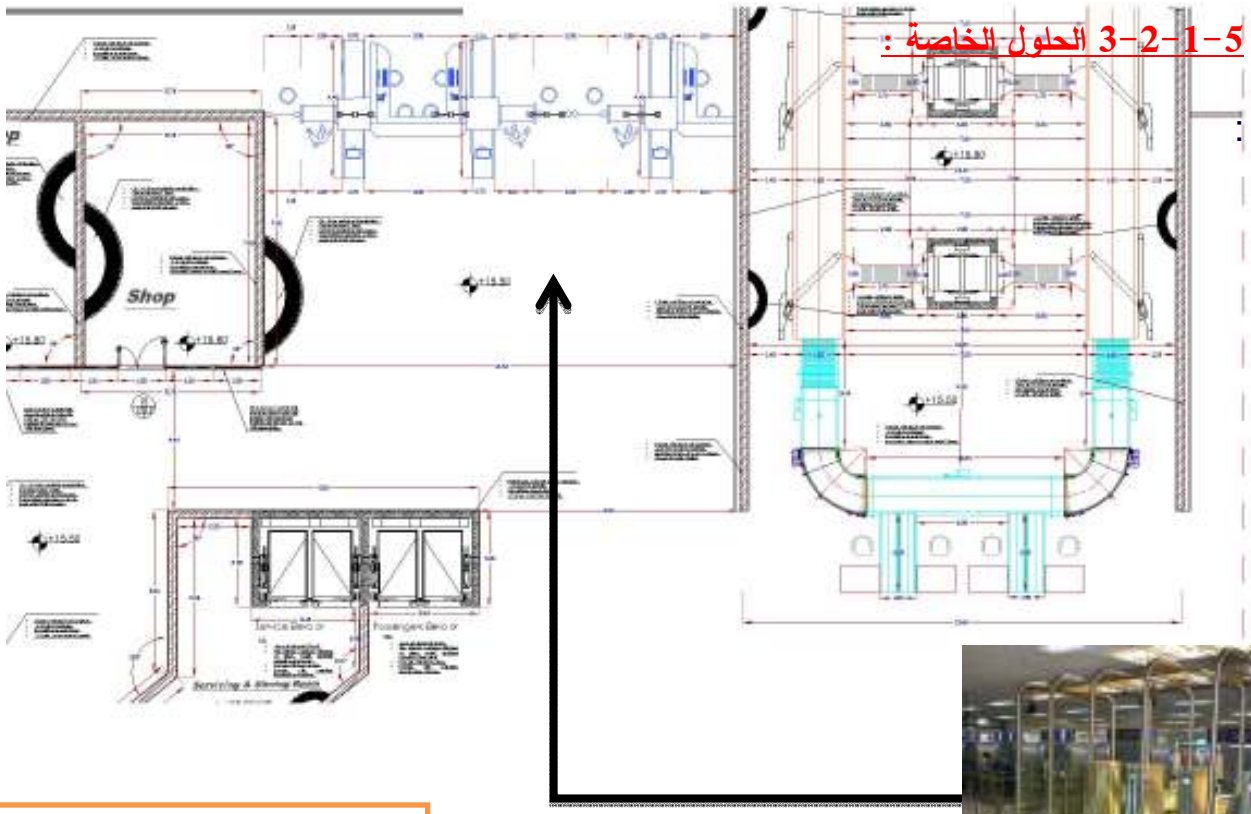
= 365 م3 تقريبا .اذا = 365 * 1 *2400 = 438000 =N+ 2000180C

2000+3000*180= 542000 لتر = 542 م3 مقسمة كما تم تقسيم سعات خزانات المياه

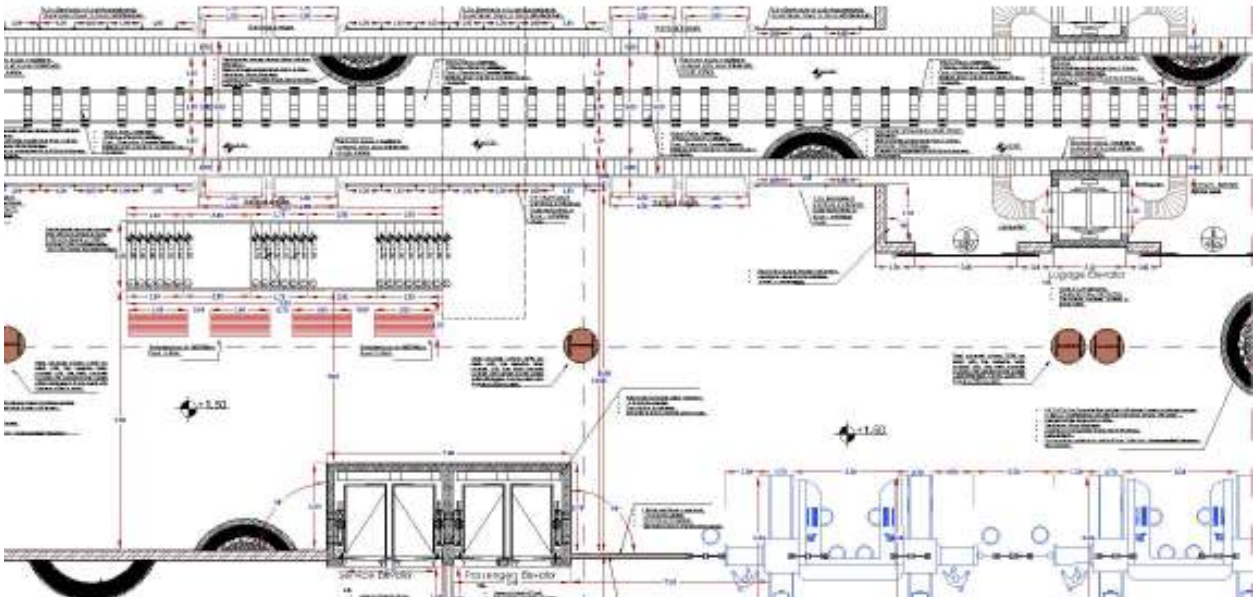
لتصبح عدد 6 احواض تحليل : 2 بابعاد 9*3*6 & 2 بابعاد 7.5*2.5*5 & 2 بابعاد 9*3*6 .

لذا ينصح بانشاء وحدة معالجة واخذ السعات ل60% من الركاب .

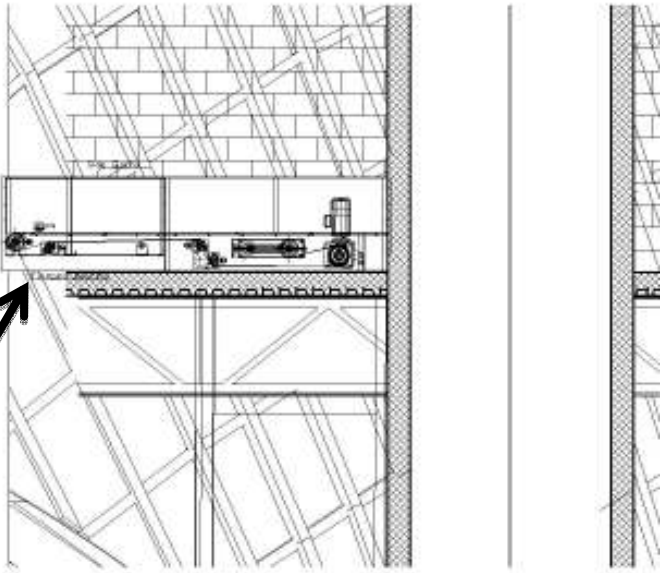
5-1-2-3 الحلول الخاصة :

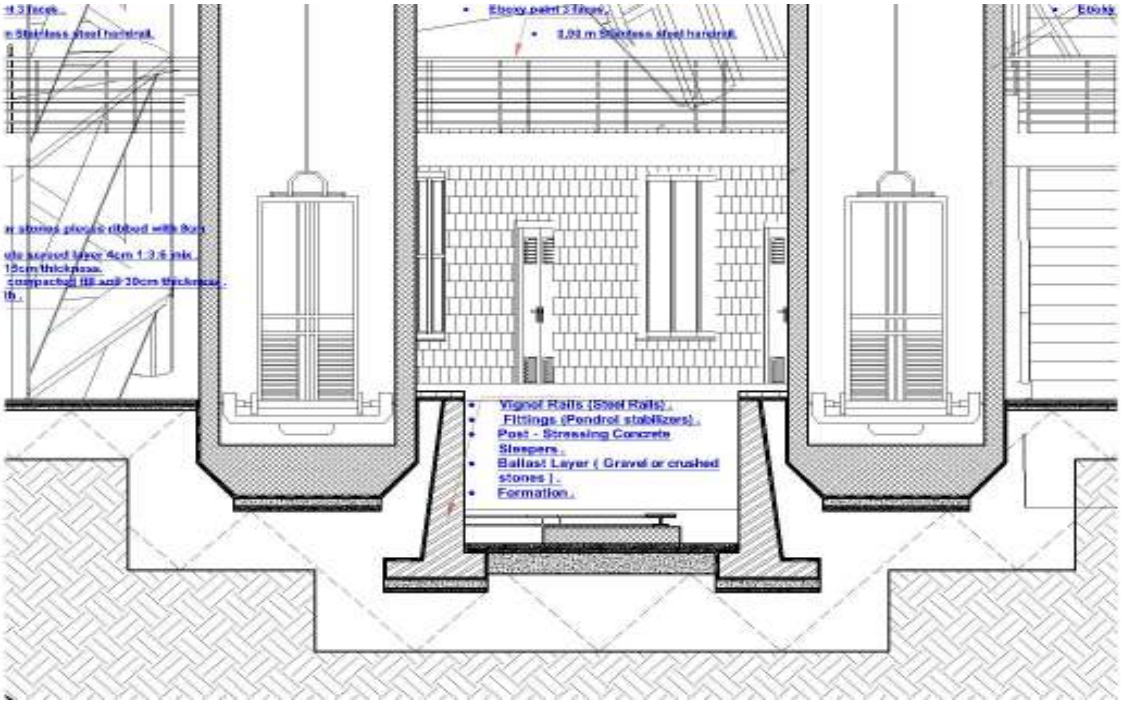


صور رقم(5-86) توضح بوابات العبور وسيور العفش ومصاعد العفش



صور رقم(5-86) توضحبوابات العبور وسيور العفش ومصاعد العفش





5-1-2-4 انظمة التكييف :

جدول رقم(5-9) يوضحظروف المشروع لمتطلبات التكييف

تم استخدام نظام الهواء الشامل All air system .

نوع الفراغات الوظيفية		الحوجة الأساسية لنظام التكييف		المتطلبات الأهم		المتطلبات الأقل أهمية		التحكم بنظام التكييف		أحجام الفراغات	
فراغ أساسي كبير	√	تبريد أو تدفئة	√	درجة الحرارة	√	درجة الحرارة		مركزي	√	كبيرة	√
فراغات متعددة		تبريد أو تدفئة بكميات كبيرة		تجديد الهواء	√	تجديد الهواء		من كل فراغ		صغيرة	
		تفاوت درجات الحرارة بالفراغات		هدوء الصوت		هدوء الصوت	√				
				الرطوبة		الرطوبة	√				
				تعقيم الهواء		تعقيم الهواء	√				

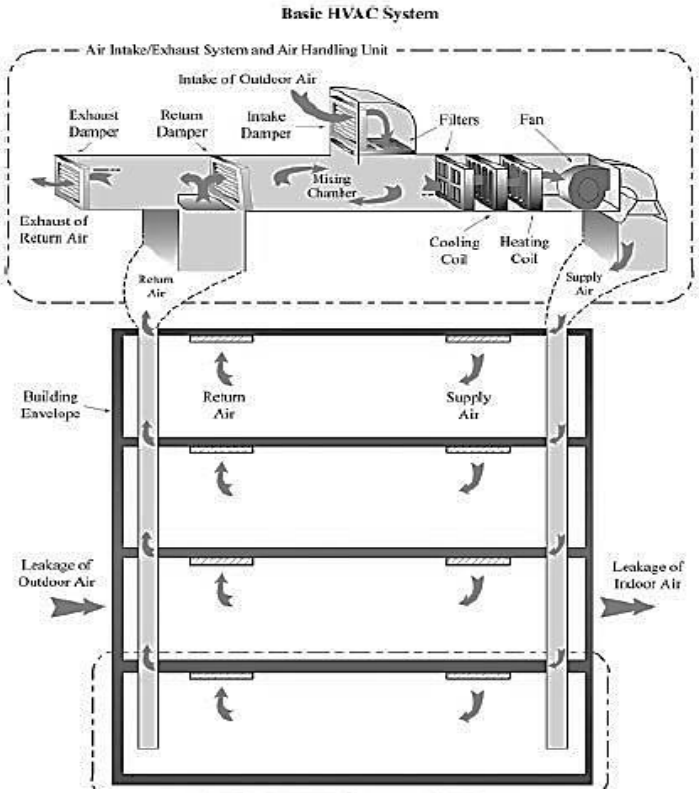
ظروف إستخدام نظام الهواء الشامل All air system :

نوع الفراغات الوظيفية		الحوجة الأساسية لنظام التكييف		المتطلبات الأهم		المتطلبات الأقل أهمية		التحكم بنظام التكييف		أحجام الفراغات	
فراغ أساسي كبير	√	تبريد أو تدفئة	√	درجة الحرارة	√	درجة الحرارة		مركزي	√	كبيرة	√
فراغات متعددة	√	تبريد أو تدفئة بكميات كبيرة		تجديد الهواء	√	تجديد الهواء		من كل فراغ		صغيرة	
		تفاوت درجات الحرارة بالفراغات		هدوء الصوت	√	هدوء الصوت					
				الرطوبة	√	الرطوبة					
				تعقيم الهواء	√	تعقيم الهواء					

جدول رقم(5-10) يوضحظروف استخدام نظام الهواء الشامل

مبدأ العمل:

هذا النظام يستخدم الهواء فقط في التبريد أو التدفئة ، يتم سحب الهواء المستهلك من الفراغات و يضاف هواء من خارج المبنى ثم يقوم النظام بتوفير المتطلبات الأهم من خواص الهواء و يدفع به مرة أخرى للفراغات الداخلية .

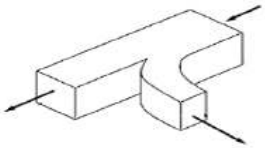


أجزاء نظام الهواء الشامل توزع بالمبنى كما يلي :

1/ جهاز مناولة الهواء (Air handling) يوضع عادة بسقف المبنى ، يشتمل على مروحة شفط ، ملف تبريد و إزالة رطوبة أو ملف تسخين ، مروحة إمداد ، فلتر و قد تضاف لبعض الأنواع وحدة ترطيب .

2/ ناشرات الهواء المكيف Supply air outlets توضع أعلى المداخل ، أعلى أماكن التواجد الأكبر للمستخدمين و أعلى النوافذ .

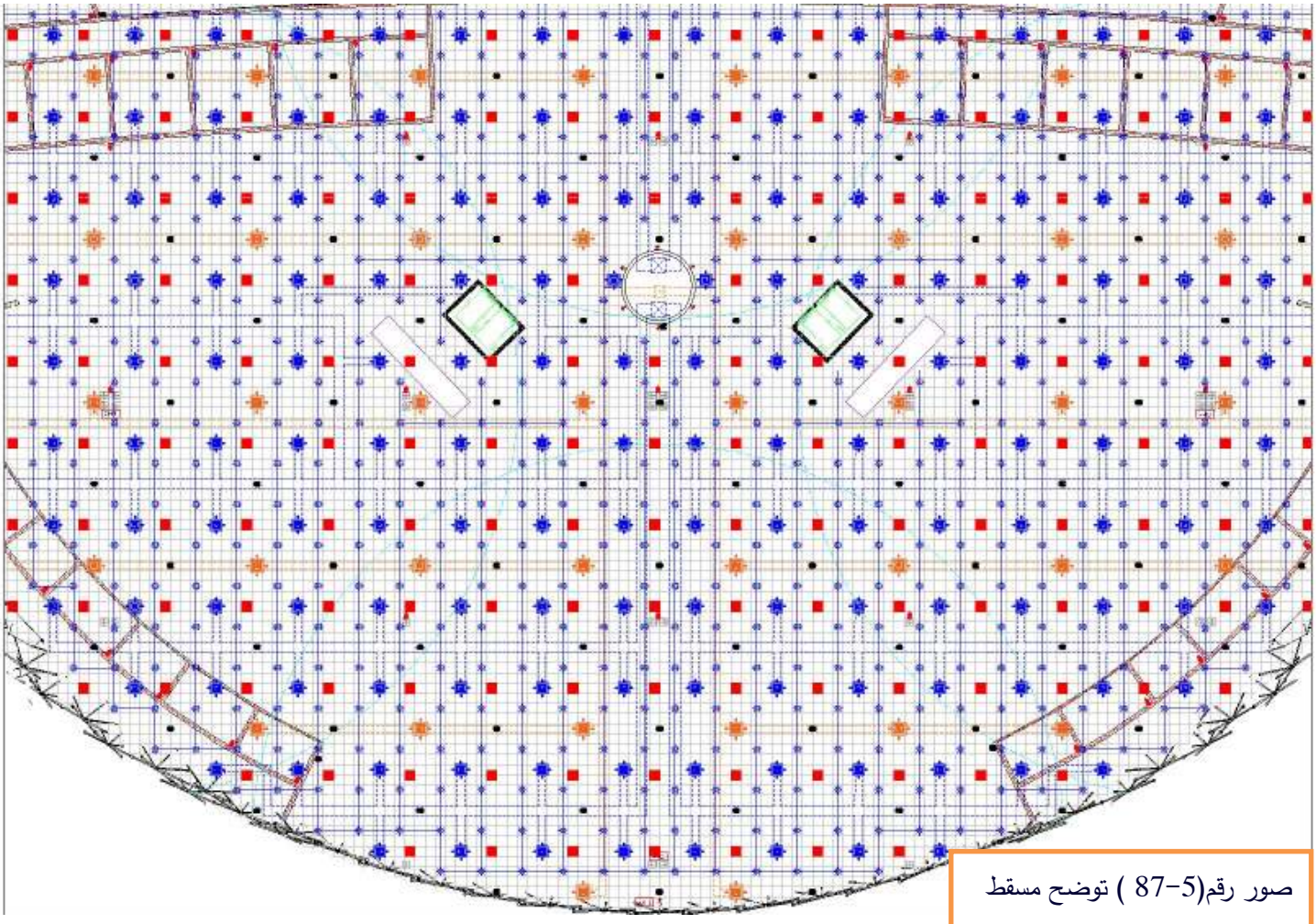
3/ منافذ سحب الهواء Return air outlets توضع في الأعلى و بعيدة عن ناشرات الهواء المكيف.



4/ المسالك الهوائية Ducts توضع بمكانين ، المكان الأول يأخذ أقصر مسار بين وحدة مناولة الهواء و ناشرات الهواء المكيف .
المكان الثاني يأخذ أقصر مسار بين وحدة مناولة الهواء و منافذ السحب .

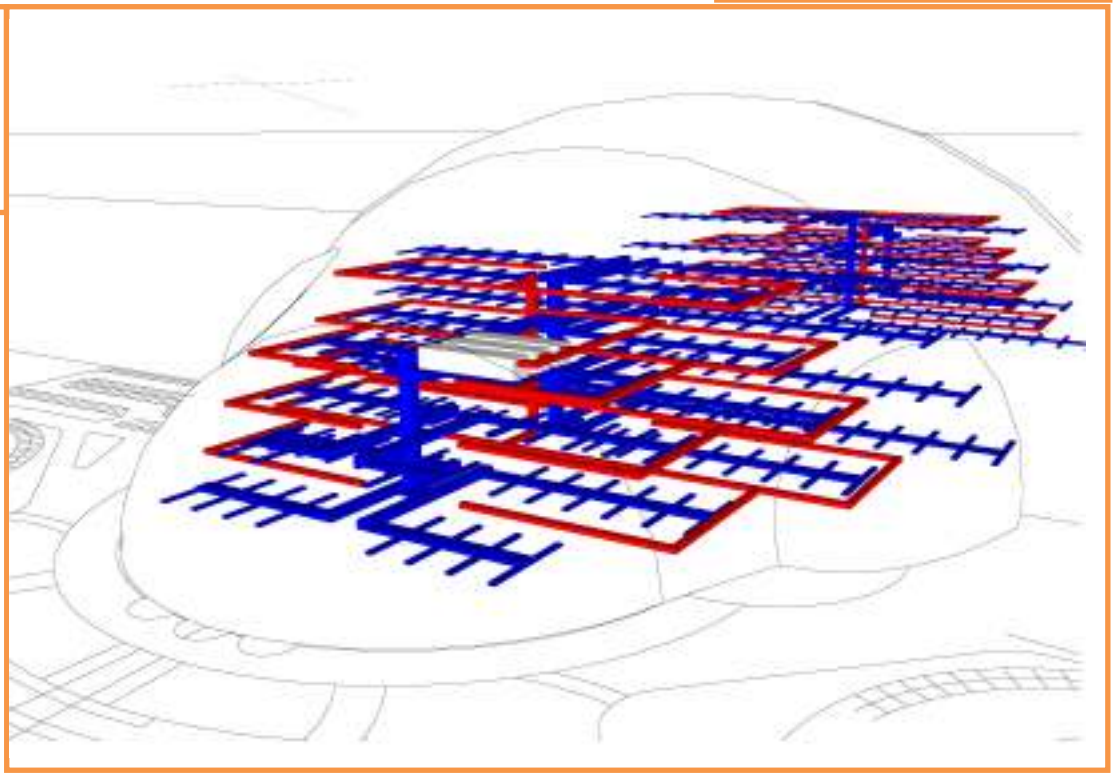
صور رقم(5-87) نظام الهواء الشامل والاجزاء المكونة له

سلبيات النظام : يستهلك مساحات كبيرة لإمرار مسالك الهواء .



صور رقم(5-87) توضح مسقط افقي لتوزيع اجزاء النظام

صور رقم(5-88) توضح منظور عام لنظام التكييف



5-2-1-5 انظمة مكافحة الحريق :

عملية الإنذار من الحريق :

يتم الكشف عن الحريق عن طريق أجهزة كشف حراري تعطي إنذارا عند نشوب الحريق ويعرف بال (Heat Detector) حيث ينشط هذا الجهاز عند درجة الحرارة 57 إلى 92 ..و يثبت هذا الجهاز في موقع مركزي في سقف الفراغ بحيث لا يبعد عن سقف الحجرة بمسافة 10سم ولا يزيد عن 30 سم ويكون هذا الباحث متصل بلوحات التحكم المسئولة عن إظهار الحريق والتي بدورها تعطي تنبيه بالإتصال الفوري بالمطافئ ..

1. عملية إطفاء الحريق :

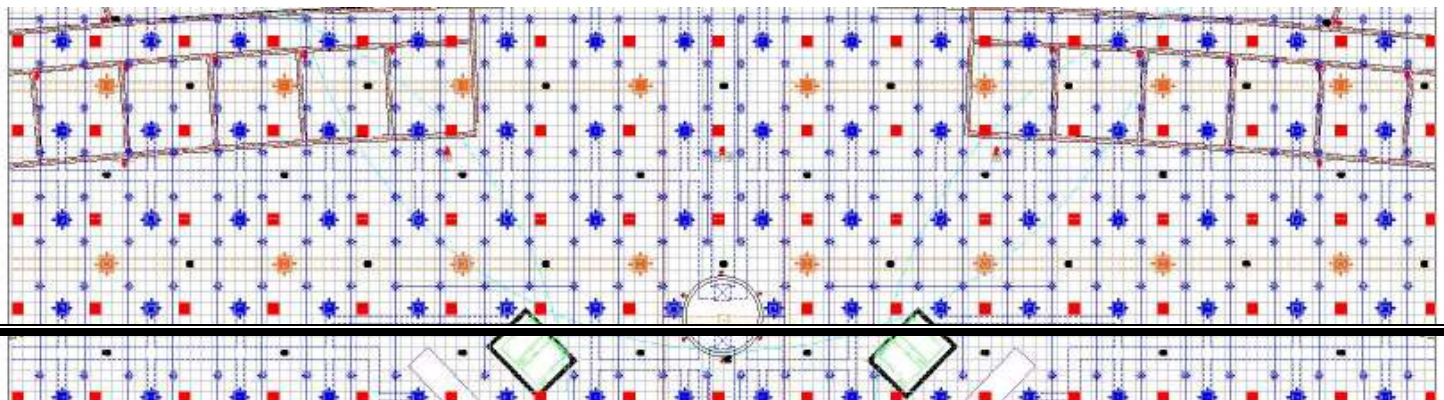
تم إستخدام نوعين من نظم إطفاء الحريق

2.أ/ نظام إفطاء الحريق بالأجهزة المتنقل Portable Extinguisher System

ويستعمل هذا النظام أسكوانات ثاني أكسيد الكربون حيث يمكن حفظه في إسطوانات مضغوطة وعند إنخفاض الضغط بفتح الأسطوانة يتحول الى بخار يتمدد بسرعة فائقة ولا يتلف المواد التي يراد مكافحة الحريق منها وهو غير موصل الكهرباء وكذلك مادة غير سامة. ويتم توزيع هذه الأجهزة كل 30 مترا .

3.ب/ ثانياً نظم مرشات الحريق التلقائية : fire sprinkler system :

وهي عبارة عن مرشات (Sprinkler) تكون مثبتة في مواسير وتوزع بحيث يمكن أن تغطي قطرا يصل إلى 4.8 م يتم إمدادها بالمياه من خزان يوجد في ركن الموقع الشمالي الشرقي يستمد مياهه من النيل من خلال مضخة كهربية ... ويغذي شبكة المرشات بالماء المضغوط من خلال مضختين الأولى كهربية والثانية تعمل بالديزل ... وتعمل الأولى في حالة حدوث أي اختلال لضغط المياه في شبكة المرشات والذي يعني حدوث حريق ..فإذا ما حدث وانقطعت الكهرباء عملت مضخة الديزل .



صور رقم(5-87) توضح مسقط افقي
لتوزيع عناصر انذار ومكافحة الحريق

المصادر والمراجع :

- الجهتز الاحصائي – هيئة سكك حديد السودان .
- خطوط السكك الحديدية تصميم انشاء صيانة – المنشأة العامة للسكك الحديدية العراقية – عبد الكريم محمد جعفر – دار الكتب للطباعة والنشر جامعة البصرة – 1992م .
- الموسوعة الحرة ويكبيديا .
- غرفة نقل ولاية الخرطوم ، الميناء البري ، موقف قندهار للسفريات .
- الجهاز الاحصائي – ولاية الخرطوم – التعداد السكاني 2008م .
- Railways – JarosławZwolski .
- MANUAL FOR STANDARDSAND SPECIFICATIONS FORRAILWAY STATIONS– MINISTRY OF RAILWAYS (RAILWAY BOARD)GOVERNMENT OF INDIA – June 2009 .

تم بحمد الله والله ولي التوفيق