الباب الخامس – الحلول التقنية :

5-1-1 النظام الانشائي :

تصنيف المشروع : هو من مباني النقل وهو عبارة عن محطة قطارات .

يتكون المشروع من مجموعة من الكتل والمكونات ذات الارتفاعات المختلفة .

النظام الانشائي المقترح :

اولا : العوامل التي اثرت على اختيار النظام الانشائي :

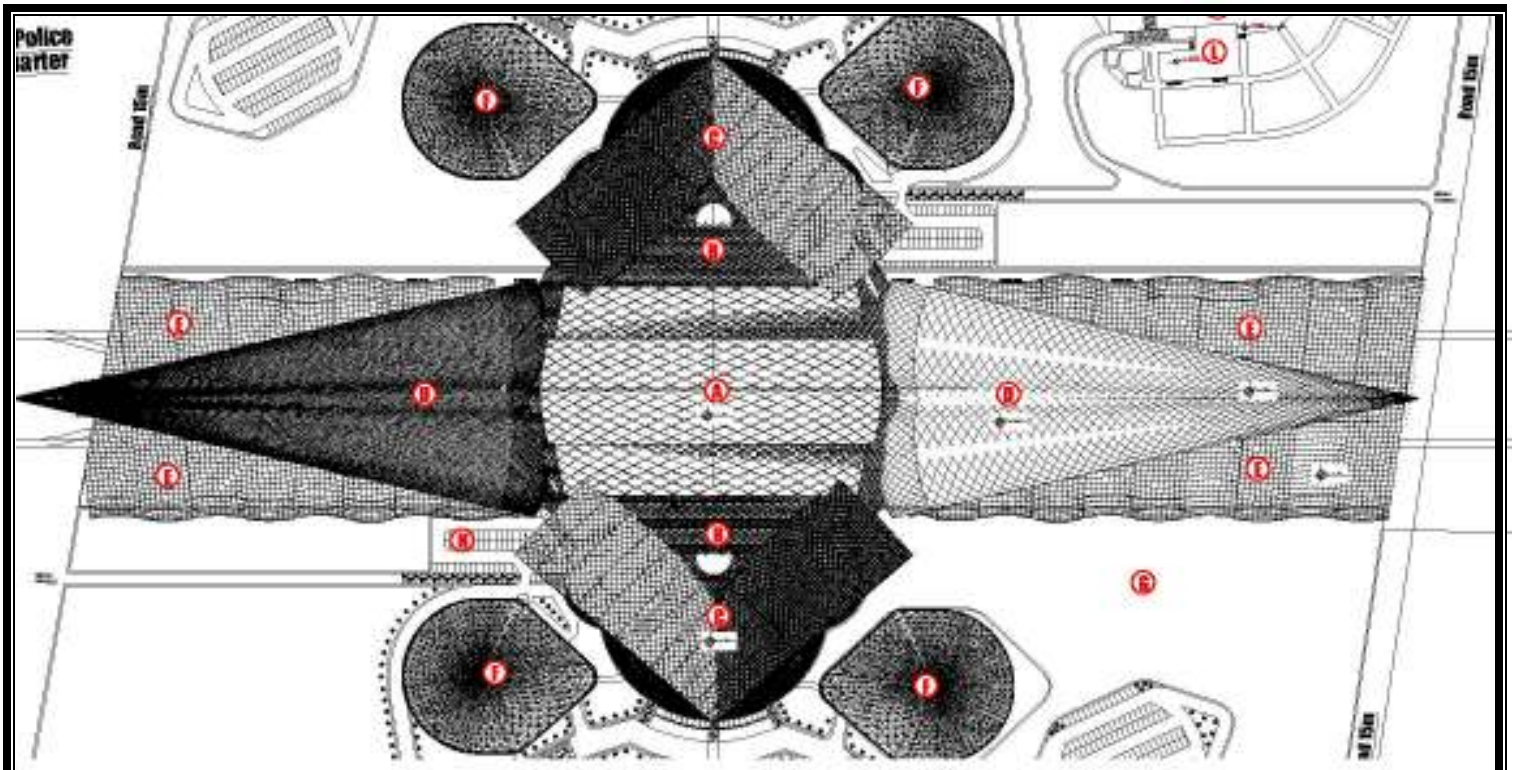
1. حجم المبنى : يتكون المبنى من كتل ضخمة المقياس والنسبة في الاطوال والارتفاعات الامر الذي يضيق نطاق اختيار النظام المناسب (اخف وزن – اقل تكلفة) .
2. نوع المبنى ووظيفته : يغلب على مباني النقل شدة الحركة واتساع الصالات لذلك تميل كفة الاختيار على جانب انظمة البحور الطويلة .
3. التشكيل المعماري او الكتلي (التصميم) : يتطلب الشكل الذي تم التوصل اليه طريقة معينة في انهاء او الشكل النهائي للاسطح الخارجية والداخلية بالاضافة لشكل التغطيات الخارجية الامر الذي دعى لفصل النظام الانشائي الى قسمين نظام للتغطية (الاسقف و الحوائط) ونظام لحمل احمال وكتلة المبنى .

نبذة عن النظام :

تم اختيار نظام هجين HYBIRD STRUCTURE SYSTEMوهو عبارة عن تركيب نظامين مختلفين فاكثر لتعمل كمنظومة واحدة تعالج كافة المتطلبات في نطاق القيود المفروضة .

يتكون المشروع من نقطتين فاكثر يختلف عند كل منها بعض اجزاء او مكونات النظام ان لم يختلف تماما .

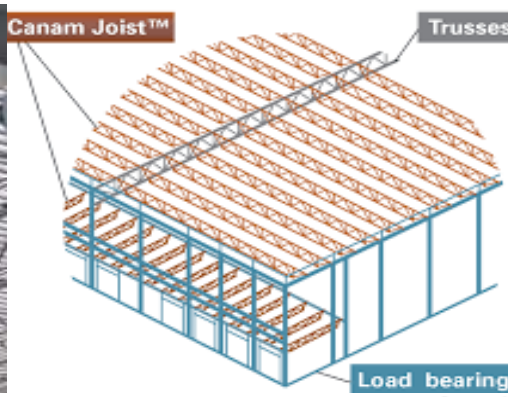
في اغلب النقاط يتكون جزء حمل الاحمال من نظام هيكل فولاذي بنظام الكمرات المفتوحة OPEN WEB STEEL JOISTS STRUCTURE).

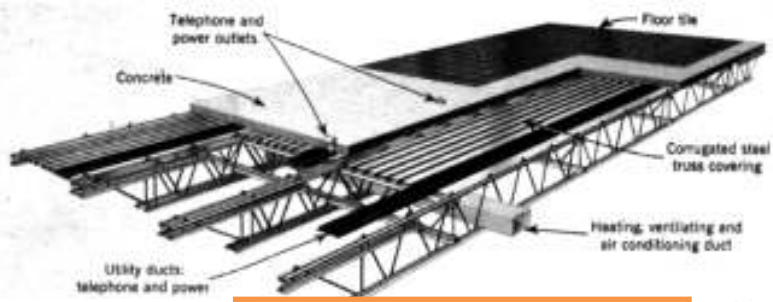


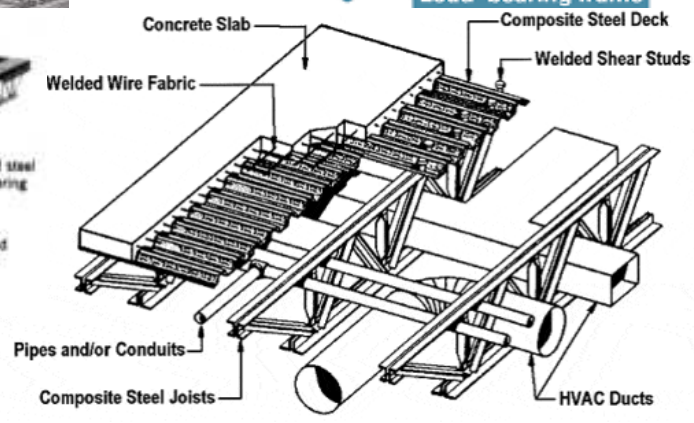
1- جزء حمل الاحمال :

المنطقة (B) كتلة الصالات :

النظام فيها عبارة عن نظام كمرات مفتوحة تستخدم فيه كمرات اساسية وثانوية لتغطية البحر ومن ثم تغطى بطبقة من الخرسان قد تكون احيانا مسلحة وقد تكون غير مسلحة يتم صبها على الواح معدنية Deck Slab

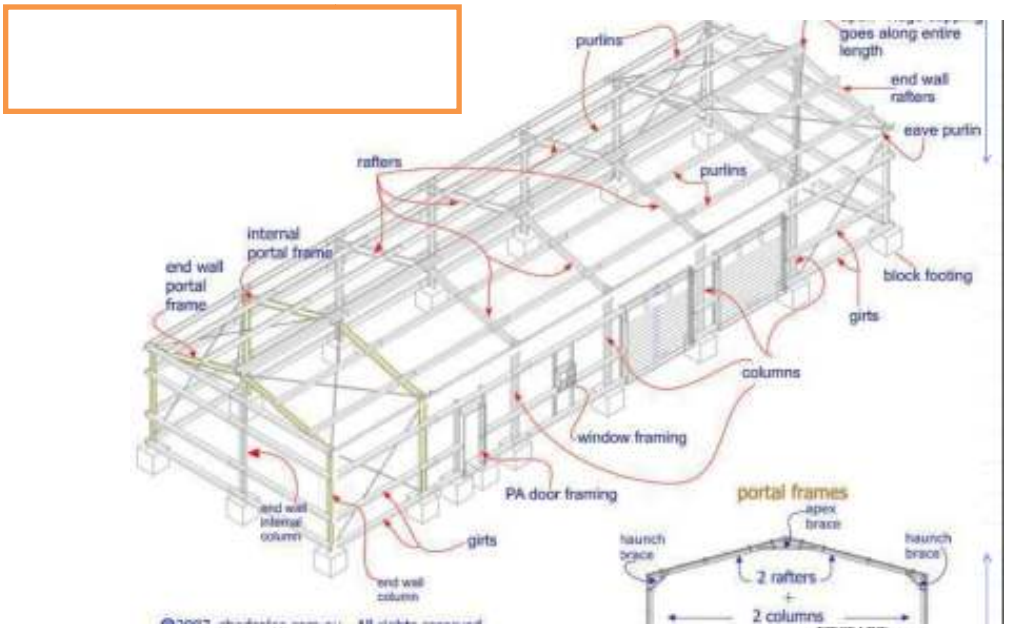


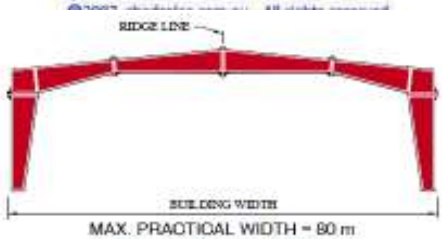




المنطقة (D) كتلة المنصات :

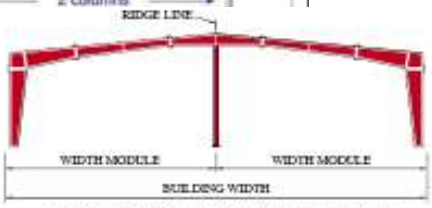
وهي عبارة عن صالة واحدة طويلة ولا طوابق بها لذلك تم اختيار نظام الاطارات الحاملة PORTAL FRAME STRUCTURE حيث يتكون من اعمدة افقية ومدادات عرضية وعناصر تثبيت يتم تكرار الوحدة بمسافات او مديول معين .





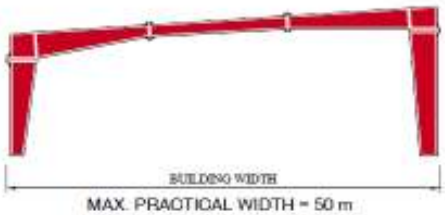
MAX. PRACTICAL WIDTH = 80 m

Clear Span (CS)



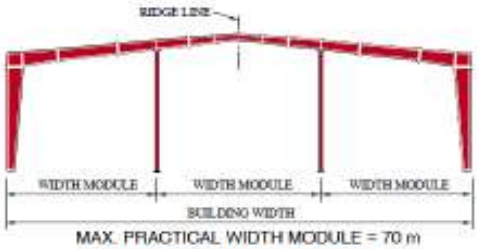
MAX. PRACTICAL WIDTH MODULE = 70 m

Multi-Span "1" (MS-1)



MAX. PRACTICAL WIDTH = 50 m

Single Slope (SS)



MAX. PRACTICAL WIDTH MODULE = 70 m

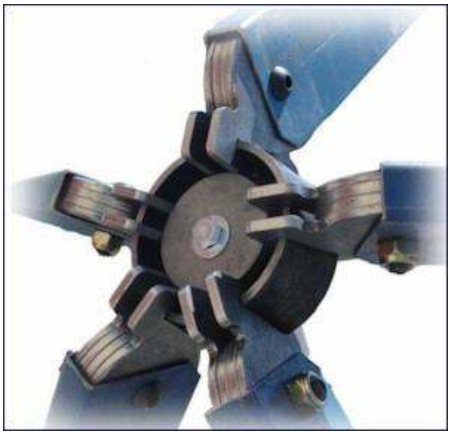
Multi-Span "2" (MS-2)

المنطقة (C) مبنى الفندق :

النظام الانشائي فيه هو نظام البلاطات المسطحة FLAT SLAB بمديول انشائي منتظم .

2- جزء التغطية :

- تتكون التغطية الخارجية من اطار فراغي SPACE FRAME STRUCTURE يختلف شكله وتغطيته حسب كل نقطة ولكن بشكل عام تكون التغطية اما زجاجية او الواح معدنية او كسوة من الكلادن .



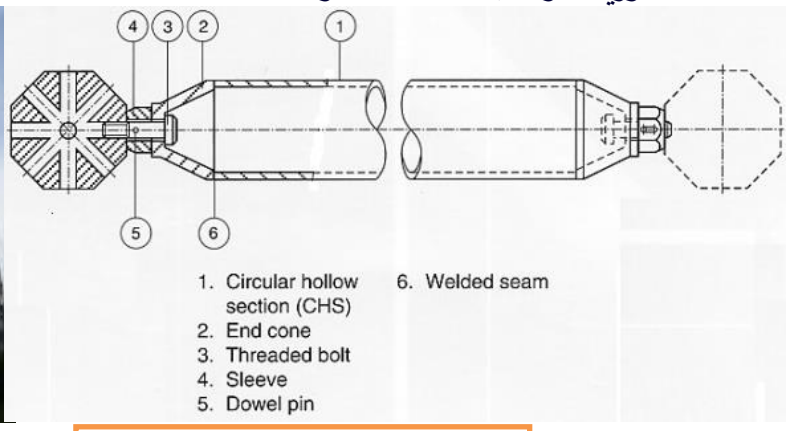
- تتكون الفتحات الكبيرة او المساحات الكبيرة المغطاة بالزجاج في بعض النقاط من نظام مصغر من ال LATTICE ARCH STRUCTURE .

مكونات النظام : (الاسقف – الارضيات – الاعمدة – القواعد)

اولا: الاسقف :

1 : الاطار الفراغي : SPACE FRAME

وهو عبارة عن تكوين من مجموعة من العناصر الفراغية التي تتلاقى في نقاط مركزة لتحمل الاحمال بتوزيعها وتقسيمها مثل الجملونات .



وهو نظام يتكون من عناصر تترابط مع بعضها بوصلات مثبتة او صلبة مقاومة للحركة فهو جامد تكون هذه الوصلات باشكال مختلفة اغلبها كروية او او كروية مسلوبة الحواف .

يتم تثبيت التغطيات عند نقاط التثبيت او الوصلات ولا يتم حمل احمال على العناصر المكونة له مباشرة لان ذلك يعرض لعزوم قد تؤدي لفشل النظام .

اما عن تركيب بعض العناصر كعناصر الزجاج فهي تكون ذات اطارت ذاتية ما علينا سوى وصلها بالنظام فحسب عند نفس النقاط او يمكن عمل تجاويف (شفة) لتركب عليها الواح الزجاج .

- تم تدعيم نظام الاطار الفراغي بنظام اقواس كبيرة هي في ذلتها تتكون من نظام يسمى بنظام الجملونات ثلاثية الابعاد 3d Trusses – Prismatic Truss .

2: الجملونات ثلاثية الابعاد 3d Trusses – Prismatic Truss:

وهي نوع من الاطر المستخدمة لاعطاء قوة اضافية ودعما اضافيا للهياكل مثل هياكل الجسور وغيره وفي بعض الاحيان يسمى الجملون المنشوري وهي مكونة من مثلثات مرتبة في ثلاثة أشكال ثلاثية الأبعاد .

3: نظام الاطارات الحاملة PORTAL FRAME :

شكل عام هي عبارة عن هياكل منخفضة الارتفاع ، تشتمل على أعمدة وأعمدة أفقية أو مائلة ، متصلة بواسطة وصلات مقاومة للعزوم .

ثانيا : الارضيات :

- تتكون الارضيات من كمرات طولية وعرضية اساسة وثانوية الاساسية تتصل بالاعمدة مباشرة بينما تركب الاخرى عليها ثم تنتقل احمالها الى الاعمدة تواليا .

- يلي ذلك طبقة من الالواح المعدنية DECK SLAB تليها طبقة من الخرسانة .

وذلك بالنسبة للارضيات المعلقة .

- اما بالنسبة لارضيات الارصفة في عبارة عن منصات تتكون من جدران ساندة RETAINING WALLS تملأ المساحات بينها بطبقات من الردم ثم عن منسوب معين تصب خرسانة مسلحة على مسافات محددة بينها فواصل .

ثالثا : الاعمدة :

الاعمدة هي اعمدة فولاذية تختلف اشكالها حسب العناصر الافقية المرتبطة بها من اعمدة الاطار الحامل ذات الشكل المعروف لاعمدة الهياكل الفولاذية العادية المعروفة وايضا الاعمدة الخرسانية .

القواعد :

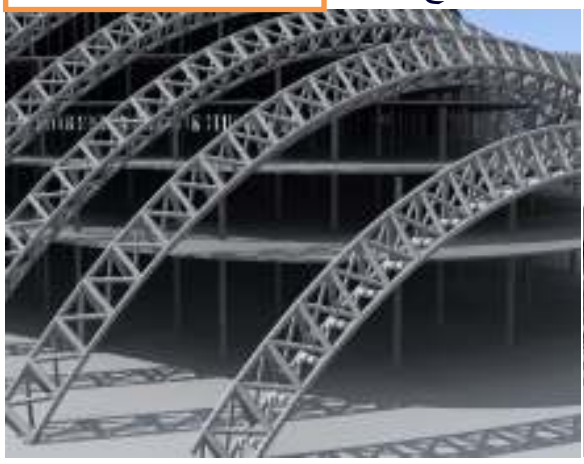
- بعض النقاط بها طابق تحت الارض لذا يستخدم فيها اساس الحصيرة .
- بينما تستخدم القواعد المنفصلة في باقي الاماكن .
- وتستخدم قواعد الاعمدة الفولاذية في منطقة المنصات والمواقف البرجية .

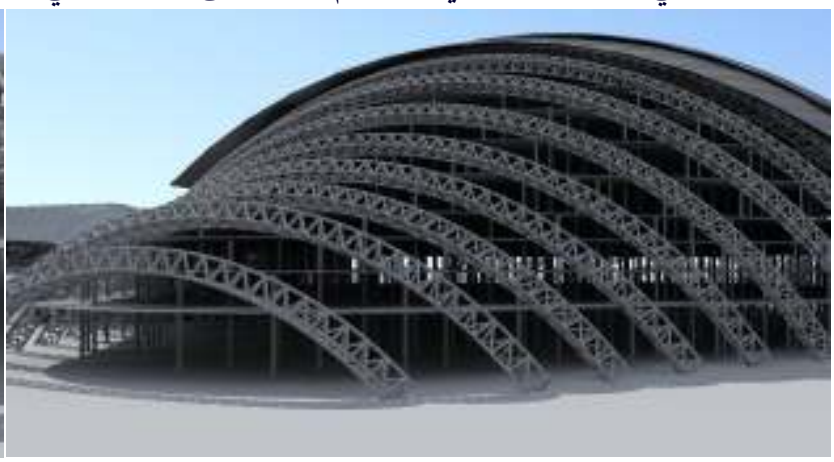
بعض العناصر التشكيلية الجمالية غير ذات وظائف تحميلية :

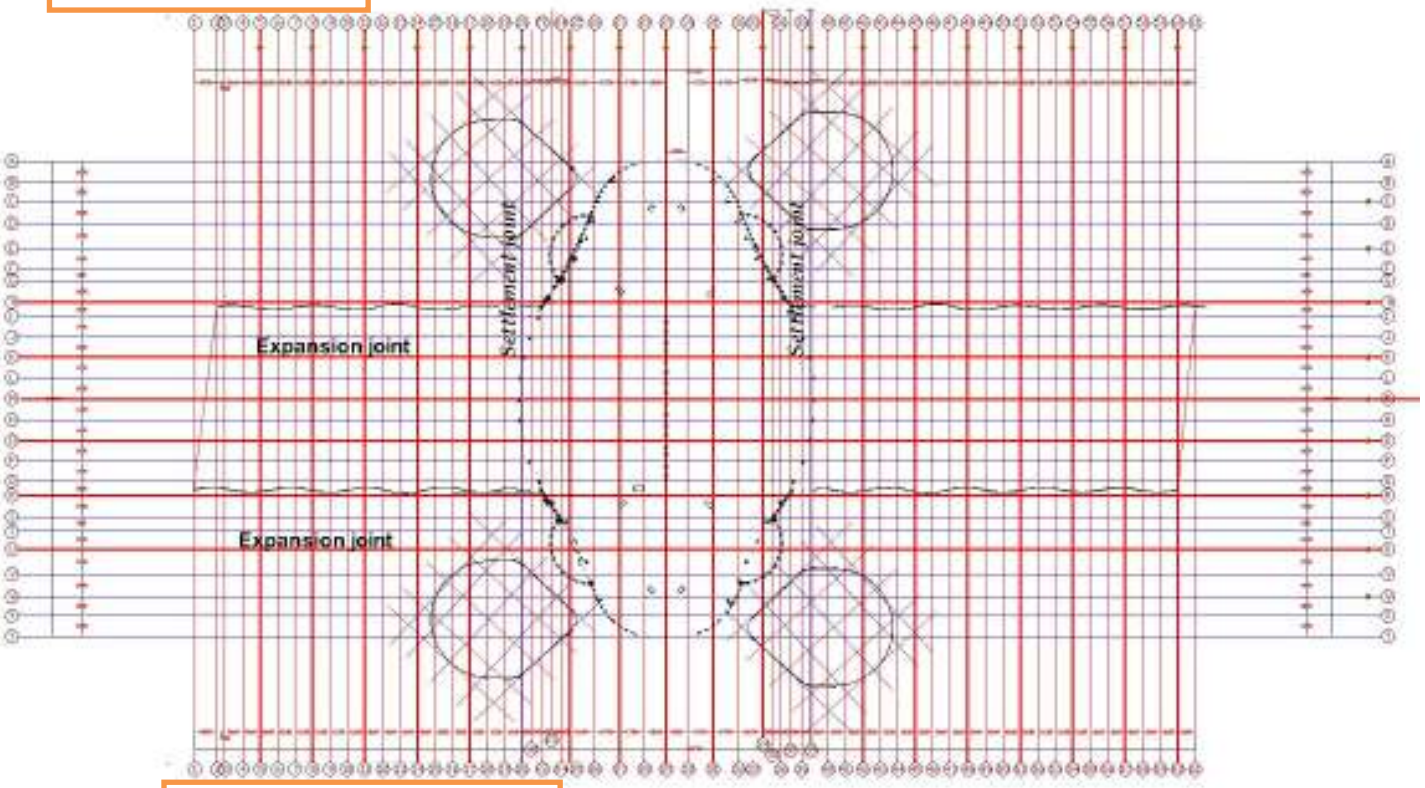
- التغطية المتحركة اعلى الكتلة الاساسية مباشرة :

وهي تتكون من اقواس جلونات ثلاثية الابعاد يتم الربط بينها بميدات افقية وعناصر تثبيت لتركب عليها شبكة او اطار يتم انهاء سطحه بالواح معدنية .

- اسهم او اقواس المداخل :
- وهي تتكون بنفس طريقة التدعيم ولكن تنهى باطار فراغي مثبتة عليه الواح معدنية.






Expansion joint
Expansion joint