

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين



كلية الهندسة و التكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية و المعمارية

تخصص هندسة مدنية فرع هندسة مباني

اسم المشروع

التصميم الإنشائي لكلية علوم تطبيقية تابعة لجامعة بوليتكنك فلسطين

فريق العمل

أية جمال النمورة

ولاء إسماعيل وريدات

سماح خليل مغنم

براء عبد الحميد أبو زنيد

إشراف :

د.نصر عبوشي

فلسطين - الخليل

بسم الله الرحمن الرحيم

شهادة تقييم مقدمة مشروع التخرج

جامعة بوليتكنك فلسطين

الخليل – فلسطين



الكلية ميم و التفاصيل الإنشائية

فريق العمل

ولاء إسماعيل وريجات

أية جمال النمورة

براء عبد الحميد أبو زنيد

بناء على توجيهات الأستاذ المشرف على المشروع وبموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة، تم تقديم هذا المشروع إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة والتكنولوجيا ات الدائرة لدرجة البكالوريوس.

توقيع رئيس الدائرة

توقيع مشرف المشروع

. غسان دويك .

-

يد وقاسينا أكثر من هم
وعانينا الكثير من الصعوبات وهانحن اليوم
سهر الليالي وتعب الأيام
وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل

.

إلى منارة العلم والإمام المصطفى إلى الأمي
الذي علم المتعلمين إلى سيد الخلق إلى رسولنا
الكريم سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.
إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء إلى من حاكت
سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها إلى والدتي
العزيزة.

إلى من سعى وشقى لأنعم الراحة والهناء
الذي لم يبخل بشئ من أجل دفعي في طريق
النجاح الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة
بحكمة وصبر إلى والدي العزيز.

إلى من حبهم يجري في ويلج بذكراهم
إلى أخواتي وأخواني.

إلى من سرنا سويماً ونحن نشق الطريق معاً نحو
النجاح والإبداع إلى من تكاتفنا يداً بيد
ونحن نقطف زهرة وتعلمنا ، إلى زملائي

.

إلى من علمونا حروفاً من ذهب
درر وعبارات من أسمى وأجلى عبارات في
إلى من صاغوا لنا علمهم حروفاً
فكرهم منارة تنير لنا سيرة العلم والنجاح
إلى أساتذتنا القدير

.

إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع

.

إلى كل هؤلاء نهدي هذا البحث.

فريق العمل

الشكر والتقدير

يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه أولاً وأخيراً .

نتقدم بجزيل الشكر والامتنان

إلى جامعتنا العزيزة جامعة بوليتكنك فلسطين .

إلى كلية الهندسة والتكنولوجيا.

إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية بطاقتها التدريسي و الإداري

المشرف على هذا المشروع

نا في جميع مراحل حياتنا أهلنا الأحباء.

إلى كل من ساهم في انجاز هذا البحث المتواضع .

فريق العمل

عمل تصميم إنشائي كامل لمبنى كلية علوم تطبيقية بجميع تفصيلاته وعناصره المختلفة.

فريق العمل

ولاء إسماعيل وريادات

أية جمال النمورة

براء عبد الحميد أبو زنيد

سماح خليل مغنم

بوليتكن فلسطين -

تتلخص فكرة هذا المشروع في عمل التصميم الإنشائي و كافة التفاصيل الإنشائية
علوم تطبيقية كتل مختلفة المناسيب ، و تقع
في الجهة الشمالية من قرية بيت كاحل الواقعة في الجهة الشمالية لمدينة الخليل .

و هذا المشروع مكون من ستة طوابق بالإضافة إلى تسويتين والكتل ممتدة على مناسيب مختلفة يتوفر
في المبنى كافة المرفقات التي يحتاج إليها الطالب من مختبرات وقاعات دراسية وغرف إدارية
للمحاضرين في موقع واحد بشكل عصري وحديث ليوفر سهولة الحركة والتنقل .

و قد صمم هذا على أحدث الطرز المعمارية . بالإضافة إلى احتوائها على وسائل الراحة و الأمان
ووضعت الأدراج بشكل يسهل الحركة العمودية بين الطوابق.

وهذا المبنى هو خرساني مسلح تم تصميمه وفقا لكود الخرسانة الأمريكي، ويحتوي المشروع على التفاصيل
الكاملة لتحليل الأوزان الرأسية و الأفقية ثم توزيعها على العناصر الإنشائية الأفقية والراسية ، ثم التحليل
الإنشائية الخاصة بكل عنصر، ثم التصميم الكامل حسب الكود المتبع ، و قد تمت مراجعة جميع المخططات
المعمارية لتتوافق مع التصاميم الإنشائية ، كما تم تجهيز جميع المخططات الإنشائية مع التفاصيل التنفيذية

Abstract

Structural Design and Details of Applied Sciences College

Project Team

Walaa Ismail Wridat

Aya Jamal AL-Namora

Baraa Abd elhameed Abu – Zned

Palestine Polytechnic University-2014

Supervisor

Dr.Nasr Abboushi .

The main idea of this project is to prepare all structural design and executive details for The applied Science College for Palestine polytechnic University in Bet Kahel in Hebron city .

This building consists of six stories and two basement and it contains all activities required for any person.

This building is a reinforced concrete structure, and it was designed according to the ACI-318-08.

The project contains the structural analysis for vertical and horizontal loads and the structural design and details for each member in the project.

فهرس المحتويات

I	
II	صفحة شهادة تقييم مقدمة مشروع التخرج
III	الإهداء
IV	الشكر والتقدير

	التحليل المناخي للمنطقة . . .
	والرياح والرطوبة . . .
	.
	طابق التسوية . .
	. .
	. .
	. .
	. .
	. .
	. .
	. .
	وصف الواجهات .
	الواجهة الجنوبية الغربية . .
	الواجهة الشمالية الشرقية . .
	الواجهة الجنوبية الشرقية . .
	الواجهة الشمالية الغربية . .
	.
	العناصر المعمارية .
	:
	.
	هدف التصميم الإنشائي .
	مراحل التصميم .
	.
	الميتة . .
	الأحمال الحية . .
	الأحمال البيئية . .
	الاختبارات العملية .

	. العناصر الإنشائية المكونة للمبنى
	..
	..
	..
	.. ()
	..
	..
	.. الجدران الاستنادية
	.
	. برامج الحاسوب التي تم استخدامها
	Chapter Four : Structural Analysis & Design
	4.1 Introduction
	4.2 Design method and requirement
	4.3 Slab Thickness Calculations
	4.3.1 compare of thickness between one and tow way slab
	4.4 Design Of Topping
	4.5 load calculation of one way rib slab
	4.6 Design Of one way rib slab
	4.7 Design of tow way rib slab
	4.8 Design of tow way solid slab
	4.9 Design of beam
	4.10 Design of short column
	4.11 Design of basement wall
	4.12 Design of shear wall
	4.13 Design of stairs
	:

	Appendix A : Architectural Drawings .
	Appendix B : Structural Drawings 5.2
	5.3

فهرس الجداول

	(-) الجدول الزمني للمشروع خلال السنة الدراسية /
	(-) الكثافة النوعية للمواد المستخدمة
	(-) الأحمال الحية
	(-) قيمة أحمال الثلوج حسب
	Table(4-1) calculation of the total load for(R1)
	Table (4-2) Calculation of two way dead load
	Table (4.3)Calculation of two way dead load

فهرس الصور

	(-) صورة تبين الموقع العام لقطعة الأرض
	(-) صورة جوية لقطعة الأرض
	(-) صورة تبين قطعة الأرض وحركة الشمس والرياح
	(-) مسقط طابق التسوية

	- (-)
	- (-)
	- (-)
	(-)
	(-)
	Figure(4-1) Statically system for (R 1)
	Figure(4-2) Section in ribbed slab)
	Figure(4-3) Detailing of S16
	Figure (4-4) :Statically system for(S16)
	Figure (4-5) : beam 44 and 49
	Figure (4-6) : beam 43
	Figure (4-7) : beam 46
	Figure (4-8) : topping load
	Fig 4.9: Typical Section In Ribbed Slab

List of Abbreviations

- **Ac** = area of concrete section resisting shear transfer.
- **As** = area of non-prestressed tension reinforcement.
- **As** = area of non-prestressed compression reinforcement.
- **Ag** = gross area of section.
- **Av** = area of shear reinforcement within a distance (S).
- **At** = area of one leg of a closed stirrup resisting tension within a (S).
- **b** = width of compression face of member.
- **bw** = web width, or diameter of circular section.
 - **C_c** = compression resultant of concrete section.
- **C_s** = compression resultant of compression steel.
- **DL** = dead loads.
- **d** = distance from extreme compression fiber to centroid of tension reinforcement.
- **E_c** = modulus of elasticity of concrete.
- **f_c** = compression strength of concrete .
- **F_y** = specified yield strength of non-prestressed reinforcement.
- **h** = overall thickness of member.
- **L_n** = length of clear span in long direction of two- way construction, measured face-to-face of supports in slabs without beams and face to face of beam or other supports in other cases.
- **LL** = live loads.
- **L_w** = length of wall.
- **M** = bending moment.
- **M_u** = factored moment at section.
- **M_n** = nominal moment.
- **P_n** = nominal axial load.
- **P_u** = factored axial load
- **S** = Spacing of shear or in direction parallel to longitudinal reinforcement.
- **V_c** = nominal shear strength provided by concrete.
- **V_n** = nominal shear stress.
- **V_s** = nominal shear strength provided by shear reinforcement.

- V_u = factored shear force at section.
- W_c = weight of concrete. (Kg/m^3).
- W = width of beam or rib.
- W_u = factored load per unit area.
- Φ = strength reduction factor.
- ϵ_c = compression strain of concrete = $0.003\text{mm}/\text{mm}$.
- ϵ_s = strain of tension steel.
- ϵ'_s = strain of compression steel.
- ρ = ratio of steel area .

1. :

الإنسان بطبيعته يحتاج إلى التعلم في جميع مراحل حياته والترفيه عن نفسه وتخفيف الضغط النفسي المتولد من الظروف المحيطة لدى الفرد الفلسطيني ، وانطلاقاً من هذه الأهمية ، جاءت فكرة هذا المشروع الذي يعنى بدراسة مبنى لكلية مع بعض العناصر الترفيهية والكلية كمشروع يمكن تصميمها وتطبيقها معمارياً وإنشائياً .

تتطلب عملية التصميم عامة الأخذ بجميع النواحي للمبنى المراد سواء من الناحية المعمارية التي تعنى بالمظهر العام للمبنى وكيفية توزيع الفراغات والمساحات داخله وربط الأقسام المختلفة ببعضها البعض، أو من الناحية الإنشائية التي تعنى بتوفير النظام الإنشائي القادر على التحمل الآمن للأحمال المؤثرة على المبنى مع لفة اقتصادية ممكنة لهذا النظام الإنشائي بما لا يتعارض مع التصميم المعماري المختار.

النواحي المتعلقة بالتمديدات الكهربائية بما يتلاءم مع طبيعة المشروع المنشأ وعناصره الميكانيكية كأنظمة التدفئة والتبريد والصرف الصحي.

يتضمن المشروع تصميم النظام الإنشائي لمبنى كلية علوم تطبيقية تتكون من كتل موزعة على عدة مناسيب وهو مشروع اعتيادي من حيث توزيع العناصر الإنشائية كالأعمدة والجسور بما يتلاءم المعمارية ومن ثم تصميم هذه العناصر ابتداءً وانتهاءً بالقواعد والأساسات من ثم تجهيز المخططات الإنشائية التنفيذية وذلك من أجل الخروج بمشروع متكامل وقابل للتنفيذ.

ويجب الإشارة هنا إلى المصمم المعماري لهذا المشروع هو المهندسة: دعاء جوادة، خريجة قسم الهندسة المعمارية في جامعة بوليتكنك فلسطين.

1. أسباب اختيار المشروع :

اختيارنا لهذا المشروع يرجع لعدة أسباب هي:

- حاجة الجامعة لوجود مبنى لكلية علوم تطبيقية تستطیع من خلاله مواكبه التطور العلمي.
- اكتشاف الخبرة اللازمة للقيام بتصميم مبنى مكون من عدة طبقات ومتعدد العناصر الإنشائية وكذلك معرفة كافة التفاصيل الإنشائية اللازمة لتصميم المبنى .
- الرغبة في أن يكون المشروع عائداً على الجامعة بالفائدة تقديراً و عرفاناً لهذا الصرح العلمي.
- الرغبة في أن يكون مشروع التخرج مشروعاً إنشائياً حيويّاً قابلاً للتنفيذ.
- إلى تجميع المعلومات الإنشائية تطبيقها
- لأنه جزء من متطلبات إنهاء درجة البكالوريوس.

1. أهداف المشروع :

نأمل من هذا البحث بعد إكماله أن نكون قد وصلنا إلى الأهداف التالية:-

- دراسة التصاميم المعمارية المقدمة للمشروع دراسة وافية لاختيار النظام الإنشائي الأفضل لها .
- اكتساب المهارة في القدرة على اختيار النظام الإنشائي المناسب للمشاريع المختلفة وتوزيع عناصره الإنشائية على المخططات، بما يتناسب مع التخطيط المعماري
- عمل تصميم إنشائي متكامل للكلية ، وما يتبع ذلك من تجهيزات للمخططات الإنشائية والتنفيذية بحيث يكون المشروع جاهزا للتنفيذ .
- المحافظة على الجانب المعماري في المشروع وعمل كافة القدرات الإنشائية العناصر الجمالية
- الربط ما بين المعلومات النظرية التي قمنا بدراستها بشكل منفرد في مساقات الهندسة المدنية التطبيقي .
- إتقان استخدام برامج التصميم الإنشائي ومقارنتها مع الحل اليدوي.
- التعرف على محتويات الكود الأمريكي (ACI-318-2008) المستخدم وتطبيق ما يتضمنه هذا الكود

1. :

تتمثل مشكلة هذا المشروع في التحليل و التصميم الإنشائي لجميع العناصر الإنشائية لمبنى كلية متعدد الكتل والمناسيب تتم دراسة المشروع دراسة إنشائية شاملة ويتطلب ذلك معرفة تامة بالعناصر الإنشائية الحاملة وذلك من أجل إيجاد حلول إنشائية توفر عاملي الأمان والاقتصاد حيث يتضمن التصميم يتلاءم مع التوزيع الإنشائي لهذه العناصر وما لا يتعارض مع التصميم المعماري ومن ثم سيتم عمل المخططات التنفيذية للعناصر الإنشائية التي تم تصميمها لإخراج هذا المشروع من حيز الاقتراح إلى حيز التنفيذ .

1. :

سوف تقتصر الدراسة في هذا المشروع على إعداد المخططات الإنشائية الهندسية المطلوبة لمختلف العناصر الإنشائية في المباني الموجودة على تنوعها، وكذلك إجراء التعديلات المعمارية اللازمة على التصميم المعماري إن وجدت على التصميم المعماري في حال تعذرت الحلول الإنشائية الممكنة بما يضمن مشروع متكامل من الناحيتين المعمارية والإنشائية حيث خلال الفصلين الأول والثاني من السنة الدراسية

1. :

- اعتماد الكود الأمريكي في التصميم الإنشائية المختلفة (ACI-318-11).
- استخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي مثل (Atir , Safe , AutoCAD , Etabs , STAAD, pro. 2008)
- .Microsoft office Word & Power Point

1. :

- تتمثل الدراسات السابقة لهذا المشروع بعمل التصميم المعمارية فقط وذلك من قبل قسم العمارة في جامعة بوليتكنك فلسطين ولم تتم دراسته إنشائيا .
- الاطلاع على المشاريع السابقة المتشابهة التي تم تصميمها من قبل طلبة الدائرة للإمام بأكثر قدر انية الممكن استخدامها وتفاذي بعض الأخطاء التي من الممكن الوقوع بها.

1. :

يحتوي هذا المشروع على فصول وهي:

- يشمل المقدمة العامة ومشكلة البحث و أهدافه .
- : يشمل الوصف المعماري للمشروع .
- - : يشمل الدراسة الإنشائية للمشروع بما يحتويه من عناصر إنشائية وأحمال، و الوصف الوظيفي لهذه العناصر.
- : التحليل والتصميم الإنشائي للعناصر الإنشائية.
- : النتائج والتوصيات.

1. :

- (دراسة المخططات المعمارية وذلك للتأكد من صحتها من النواحي المعمارية وتوافقها مع أهداف المشروع مع إجراء كافة التعديلات المعمارية اللازمة عليها، وإكمال النقص الموجود فيها إن وجد.
- (دراسة العناصر الإنشائية المكونة للمبنى والآلية الأنسب لتوزيع هذه العناصر كالأعمدة والجسور والأعصاب بشكل لا يصطدم مع التصميم المعماري الموضوع ويحقق الجانب الاقتصادي و عامل الأمان.
- (تحديد الأحمال المؤثرة على المبنى وتحليل العناصر الإنشائية على هذه الأحمال

(تصميم العناصر الإنشائية بناء على نتائج التحليل.

(التصميم عن طريق برامج التصميم .

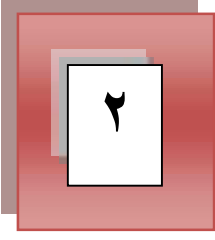
(إنجاز المخططات التنفيذية للعناصر الإنشائية التي تم تصميمها ليخرج المشروع بشكله النهائي المتكامل والقابل للتنفيذ .

1. :

والجدول التالي يوضح تسلسل أعمال المشروع .

الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
اختيار المشروع																																
دراسة المخططات المعمارية																																
توزيع الأحماد																																
دراسة المبنى ابتدائياً																																
التحليل الإنشائي																																
التصميم الإنشائي																																
إعداد المخططات																																
كتابة المشروع																																
عرض المشروع																																

(1-1) للمشروع خلال السنة الدراسية (/)



١-٢ المقدمة.

٢-٢ لمحة عامة عن المشروع .

٣-٢ موقع المشروع .

٤-٢ أهمية الموقع وأسباب اختياره

٥-٢ حركة الشمس والرياح .

٦-٢ وصف المساقط الأفقية .

٧-٢ وصف الواجهات .

٨-٢ وصف الحركة .

٩-٢ العناصر المعمارية

١-٢ مقدمة :

إن الوصف المعماري هو حاجة وضرورة للمساعدة في فهم وتحليل كافة الوظائف والفعاليات والحركات داخل المبنى ، وذلك طبقاً لاستخداماته والحاجة التي دفعت لإنشائه ، ومن أهم ما يميز الكليات في تصميمها ، هو توفير الراحة النفسية والجسدية للطلاب والمستخدمين لهذا المنشأ .
ولا بد أن يتوفر في الكليات على اختلاف مستوياتها كافة المرفقات التي يحتاج إليها الطالب من مختبرات وقاعات دراسية وغرف إدارية ومكاتب للمحاضرين .

إن بناء الكليات هو مثل أي عملية بناء لا بد أن تمر بعدة مراحل ، وهي مشابهة لمراحل البناء المعهودة ، مع مراعاة لبعض الخصوصية التي تتطلبها المنشأة ، فعادة ما نبدأ بالتصميم المعماري ، الذي يهتم بالمبنى من الناحية الجمالية وتوزيعات الوظائف ، واستخدامات الكتل المعمارية والأبعاد المناسبة للكتل وفقاً للوظيفة المعمارية المطلوبة ، ولا بد أن يراعى في التصميم مواضيع أخرى ذات أهمية مثل : الإنارة الجيدة ، ووسائل تهوية صحية والحركة .

بعد الانتهاء من عملية التصميم المعماري ، نبدأ بالمرحلة الثانية وهي مرحلة التصميم الإنشائي ، وخلال هذه المرحلة تحديد العناصر الإنشائية وأبعادها وخصائصها ، وذلك اعتماداً على أحمال المبنى وطبيعة استخدامه مراعيًا نقل الأحمال عبر العناصر الإنشائية إلى الأساسات الحاملة والتربة .
ويجب الإشارة هنا إلى المصمم المعماري لهذا المشروع وهو المهندسة: دعاء جوادة، خريجة قسم الهندسة المعمارية في جامعة بوليتكنك فلسطين.

٢-٢ لمحة عامة عن المشروع :

المشروع هو عبارة عن كلية علوم تطبيقية تابعة لجامعة بوليتكنك فلسطين تقع في قرية بيت كاحل الواقعة في مدينة الخليل . وصممت هذه الكلية لتكون شاملة للمتطلبات الوظيفية المعمارية المذكورة آنفاً ، وقد تم الحصول على هذه المخططات من قبل دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في جامعة بوليتكنك فلسطين ، ليتسنى لنا عمل التصميم الإنشائي وإعداد المخططات التنفيذية لجميع العناصر الإنشائية التي يشملها المبنى .
يتكون هذا المشروع من ستة طوابق بالإضافة إلى تسويتين على امتداد قطعة الأرض التابعة للمشروع ومساحة المبنى ١٠٨٦٠ متر مربع .

٢-٣ موقع المشروع :

١.٣.

لتصميم أي مشروع فانه ينبغي دراسة الموقع المراد الإنشاء فيه بعناية فائقة ، مراعيًا بذلك الموقع الجغرافي وتأثير الظروف المناخية السائدة في المنطقة بحيث تصان العناصر القائمة وتتألف وتتناغم مع التصميم المقترح . فلذلك يجب إعطاء فكره عامه عن عناصر الموقع من توضيح لمقاسات الأرض المقترحة للبناء ، وعلاقة الموقع بالشوارع والخدمات المحيطة ، ارتفاع المباني المحيطة ، واتجاه الرياح السائدة و مسار الشمس .

٢.٣.٢ وصف الموقع:

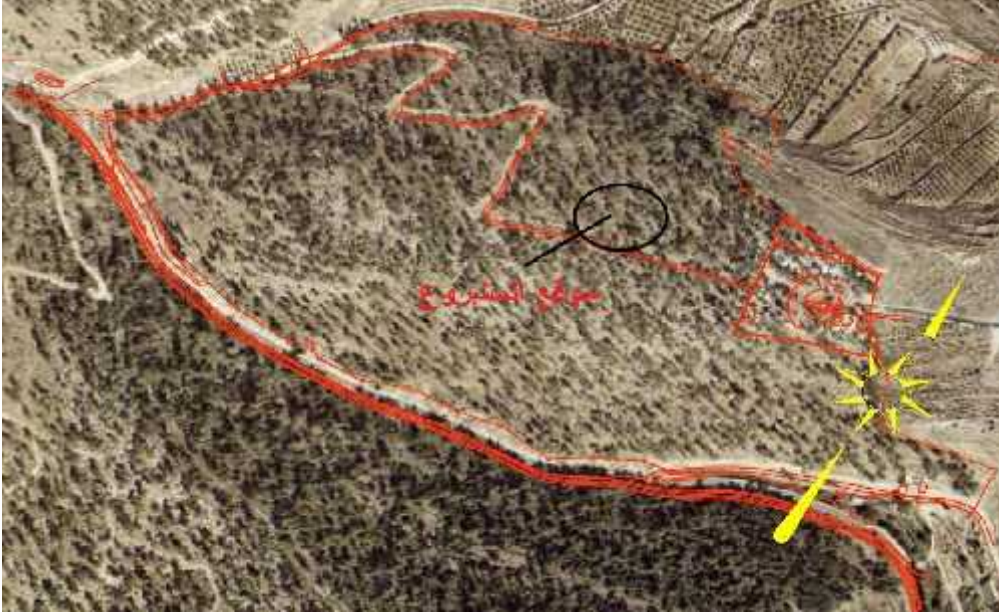
١.٢.٣.٢ وصف عام للموقع:

تقع الأرض المقترحة لإقامة المشروع في الجهة الشمالية من قرية بيت كاحل الواقعة في الجهة الشمالية لمدينة الخليل جنوب الضفة الغربية حيث تعتبر مدينة الخليل من اكبر المدن الفلسطينية من حيث عدد السكان والمساحة بعد غزة، حيث يبلغ عدد سكانها قرابة ٢٥٠ ألف نسمة، وتبلغ مساحتها ٤٢ كم²، وقد تم ملائمة المشروع مع الموقع الذي تم اختياره، وكذلك تم مراعاة تحقيق الوظيفة للمبنى وتحقيق شروط الجمال، وتم مراعاة اختيار مكان مناسب من حيث التوجيه والتهوية .



صورة (٢.١) : صورة تبين الموقع العام لقطعة الأرض

وتبلغ مساحة قطعة الأرض المقترحة ٤ دونم والشكل التالي يبين صورة جوية لقطعة الأرض و الموقع المقترح .



(.) : صورة جوية لقطعة الأرض .

٣.٣.٢ أهمية الموقع :

١.٣.٣.٢ الشروط العامة لاختيار الموقع :

إن عملية اختيار أرض لإقامة مشروع الكلية لا تعتمد بشكل أساسي على توفر قطعة الأرض بل تقام على أسس ومعايير تساعد في وضع قرار سليم يوجه المشروع إلى ذلك المسلك الذي يضيف على خدمات المشروع وأجزائه صبغة التكامل والتوافق مع النسيج الحضري العام . وفيما يلي عدة نقاط مهمة في عملية اختيار أرض المشروع في قرية بيت كاحل :-

- جغرافيه الموقع : هو الجانب الذي يختص في دراسة موقع الأرض بالنسبة للنسيج العمراني بشكل عام ، وتأثير الموقع على وظيفة المبنى ، ودراسة المناخ وطبوغرافية الأرض .
- شبكة المواصلات : هو الجانب الذي يتم فيه دراسة الطرق الرئيسية والفرعية المؤدية للموقع.
- الغطاء النباتي : هو الجانب الذي يتحدث عن طبيعة الأرض من حيث احتوائها على الغطاء النباتي من أشجار ونباتات .
- أنماط المباني المحيطة : طبيعة المباني المحيطة بقطعة الأرض ونوعها ، تجارية ، صناعية ، سكنية ، أم خدماتية ... الخ . وكيفية تأثير هذه المباني على قطعه الأرض وتأثيرها على المبنى المراد إنشاؤه ، ونوعية مواد البناء المستخدمة في المباني المحيطة وارتفاعاتها إن وجدت .

من خلال الدراسة والتحليل والإحصائيات ، تم اعتماد بيت كاحل لإقامة المشروع وذلك بناء على الأسباب التالية :

- تعتبر منطقة بيت كاحل منطقة وسطية يسهل على الطلاب من مختلف المناطق الوصول إليها .
- توفر قطع أراضي في المنطقة وفقا للمعايير المفروضة لإقامة كافة مباني الجامعة اللازمة .

٢.٣.٣.٢ أسباب اختيار الموقع :

يمكن القول أن الأرض المختارة في منطقة بيت كاحل تحقق المعايير التي تم تحديدها لاختيار ارض المشروع وذلك من خلال :

- مساحة قطعة الأرض كافية لإنشاء المشروع وما يلزمه من متطلبات .
- سهولة المواصلات للموقع .
- توفير البيئة الجامعية المناسبة من حيث المباني الحديثة والمساحات الخضراء .
- يتميز الموقع بالتهوية الجيدة والإضاءة الطبيعية الممتازة ، فلا يحاط بمبان كثيرة .
- توفر ما يلزم من خدمات مثل : (كهرباء ، ماء ، هاتف ، صرف صحي) .

وبناء على الأسباب التي تم ذكرها سابقا أنت الحاجة لتصميم مبنى الكلية في منطقة بيت كاحل لتحقيق الأهداف الثقافية المرجوة وتوفير البيئة المناسبة للطلبة ؛ وبذلك تطوير القطاع التعليمي .

٢.٣.٣.٢ التحليل المناخي للمنطقة:

تقع فلسطين على خط عرض ٣٤ درجة وتتميز باعتدال المناخ فيها، فيحدها من الشرق الصحراء الأردنية و الأغوار ومن الجنوب صحراء سيناء و على السواحل الغربية البحر الأبيض المتوسط فكان لكل هذه العوامل التأثير على المناخ فيها. يوصف المناخ في الخليل بشكل عام على أنه حار وشبه جاف صيفاً، ومعتدل شتاءً، أي ما يسمى بمناخ البحر الأبيض المتوسط، ويبلغ معدل درجة الحرارة السنوية فيها حوالي (١٨) س⁰، ويتذبذب معدل الهطول المطري فيها من سنة إلى أخرى، إلا أن معدل الهطول الأمطار فيها بحدود (٣١٦) ملم سنويا.

و تعتبر حركة الشمس والرياح من العوامل المهمة في تحليل المبنى ، فيجب مراعاة تأثير الشمس والرياح على المبنى ليتسنى تقسيمه إلى فراغات تتناسب و توجيهه المناخي بحيث يلبي شروط التصميم المتعلقة بالتهوية والإضاءة الطبيعية .

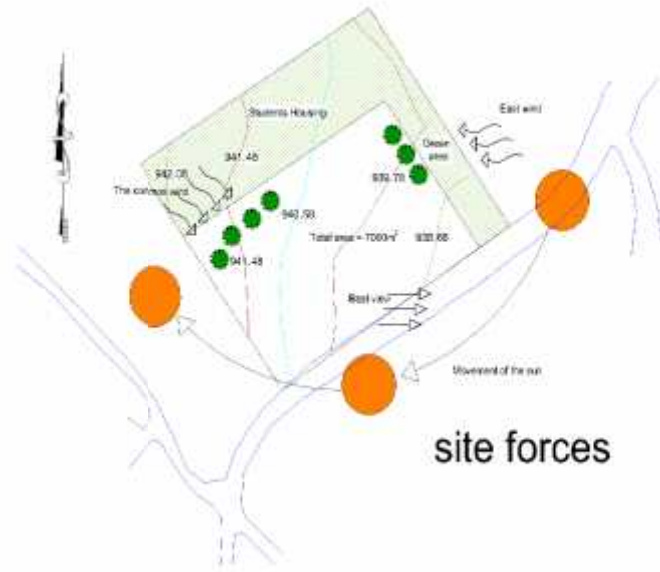
• وتقسم عناصر المناخ إلى :

١-الرياح

تعتبر الرياح من أهم العوامل الرئيسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء عملية تحليل الموقع لما لها من تأثير على المباني لكونها تعتبر حملا إضافيا على المنشأ . يصل معدل الرياح السنوي في منطقة شمال الخليل إلى ٨ كم /ساعة ، حيث يبلغ أقصاها بشهر كانون الأول ، واخفض معدل لها في شهر تشرين الثاني حيث يسجل ٦.٨ كم/ ساعة (جهاز الإحصاء الفلسطيني، ٢٠١٠) .
حيث تتعرض مدينة الخليل للرياح الشمالية الغربية في فصل الصيف والرياح الجنوبية الشرقية في فصل الشتاء .

٢-الشمس.

إن دراسة حركة الشمس من العوامل المهمة في تحليل المبنى، لذلك يجب دراسة حركة الشمس بالموقع وتحديد مدة الإشعاع الشمسي وشدته ومعرفة الاتجاه المطلوب للحصول على الإضاءة المناسبة وتجنب الأشعة الحادة فالشمس طاقة مرغوب فيها، وتوجيه المبنى تجاه الشمس مع حمايته من السطوع الواقع عليه من المنطقة الغربية ، هي وسيلة ناجحة في الحصول على أكبر قدر ممكن من الطاقة الشمسية في أيام البرد، والتقليل من كمية الطاقة المستهلكة للتدفئة ، يصل معدل الإشعاع السنوي في فلسطين إلى ٣٤٠٠ ساعة .



صورة (٢.٣) : صورة تبين قطعة الأرض وموقع الشمس واتجاه الرياح .

٣- الرطوبة

مناخ منطقة بيت كاحل يتأثر بمناخ فلسطين الذي يعرف بأنه جاف وحرار صيفاً ومعتدل وماطر شتاءً ، ومناخ المنطقة يتباين تبعاً للتضاريس والمساحات المائية المجاورة ، فيصل مجموع كمية الأمطار السنوي إلى ٣٩٣.٧ ملم ويتراوح هذا من شهر إلى آخر كما ويصل معدل الرطوبة النسبية في بيت كاحل إلى ٥٦% ويتراوح بين ٣٨% في شهر تشرين الثاني إلى ٦٦% في شهر كانون الثاني وأيلول. أما بالنسبة إلى درجة الحرارة فتصل حوالي ١٤.٩ درجة مئوية سنوياً . (جهاز الإحصاء الفلسطيني ، ٢٠١٠) .

٤.٢ وصف المساقط الأفقية للمشروع :

١.٤.٢ وصف الطوابق:

١.١.٤.٢ طابق التسوية :-

يتم الوصول إلى منسوب هذا الطابق من خلال درج في الجهة الشمالية للمبنى حيث أن أرضية الطابق على منسوب (-٣.٣٨) م، وذلك لطبيعة الأرض وانحدارها ، وتبلغ مساحة هذا الطابق ٣٨٦.٦ م^٢ ، ويحتوي على أرشيف بالإضافة إلى مرافق خدمتية (حمامات) .



صورة (٢.٤) : مسقط طابق التسوية

٢.١.٤.٢ الطابق الأرضي :-

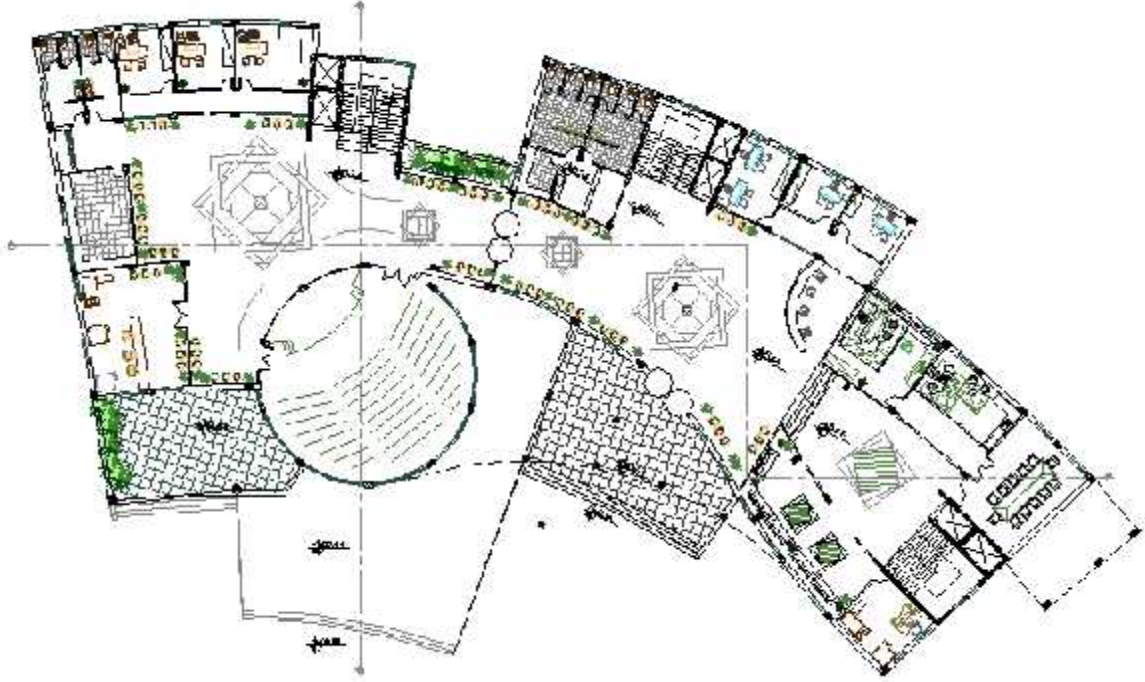
يتم الوصول إلى منسوب هذا الطابق من خلال درج ومصعد كهربائي من طابق التسوية، أو من خلال المدخل الرئيسي للمبنى الواقع في الجهة الجنوبية ، وتبلغ مساحة هذا الطابق ١٠٧٣.٨ م^٢ ، وتم تقسيم الفعاليات المختلفة في هذا الطابق بشكل مناسب إلى منطقة انتظار على منسوب ٠.٦٤ م تنتقل منها من خلال درجات داخلية إلى منطقة الاستقبال ومكاتب للموظفين ومرافق خدماتية (حمامات) على منسوب ٠.٠٠ م ثم من خلال درجات أخرى تنتقل إلى منطقة استغللت كقاعة كبيرة متعددة الاستخدامات ومرافق خدماتية (حمامات) بالإضافة إلى مصعد ودرج إضافيين على منسوب ٠.٦٤ م ، ويتميز بسهولة الحركة بين فراغاته المختلفة.



صورة (٢.٥) : مسقط الطابق الأرضي

٣.١.٤.٢ الطابق الأول :-

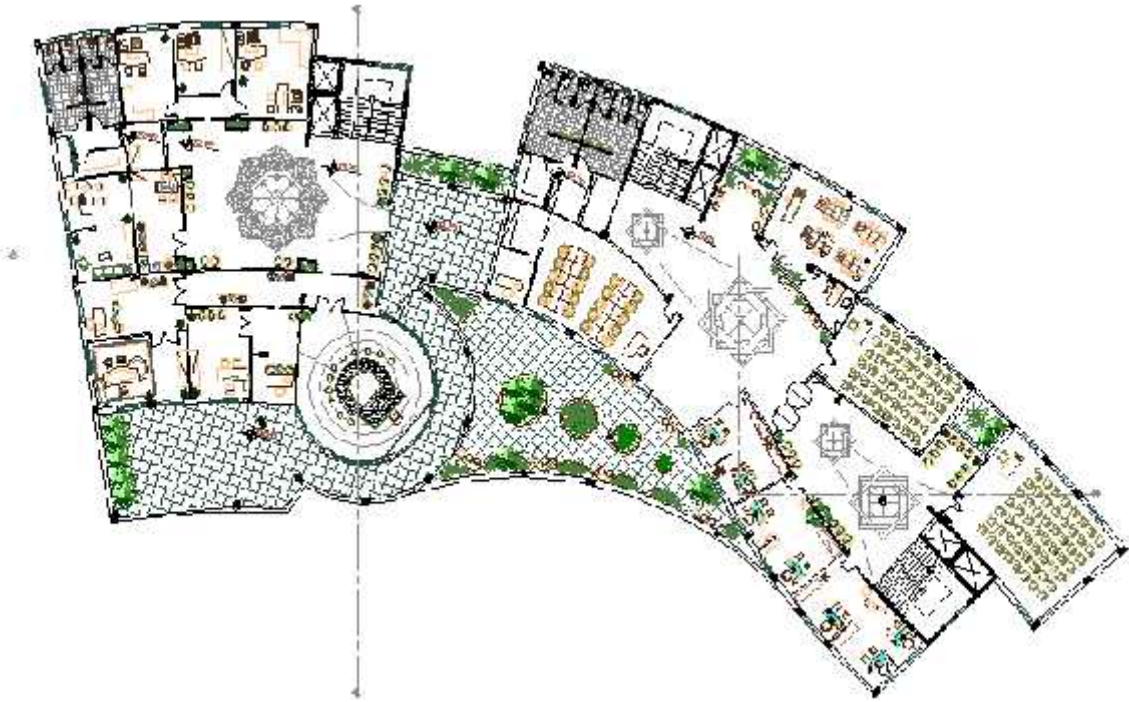
يتم الوصول إلى هذا الطابق إما عن طريق البوابة الرئيسية أو عن طريق الحركة الراسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو الحركة الأفقية بواسطة الأدراج ، وتبلغ مساحة هذا الطابق 1533.9 م^٢ ، حيث تتوزع فراغاته بانتظام وبشكل يضمن سلاسة الحركة بين هذه الفراغات، حيث أن جزء من أرضية الطابق على منسوب ٥.٦٤ م ممثل مكاتب إدارية وقاعة دراسية كبيرة ومرافق خدمتية (مطبخ وحمامات) مقاعد انتظار ومنطقة استعلامات قريبة من المدخل ننتقل منها من خلال درجات داخلية إلى جزء ذو منسوب أعلى ٦.٢٤ م يتكون من مكاتب وغرفة اجتماعات بالإضافة إلى مرافقه ويظهر في هذه المنطقة درج ومصعد جديدين .



صورة (٢.٦) : مسقط الطابق الأول

٤.١.٤.٢ الطابق الثاني :-

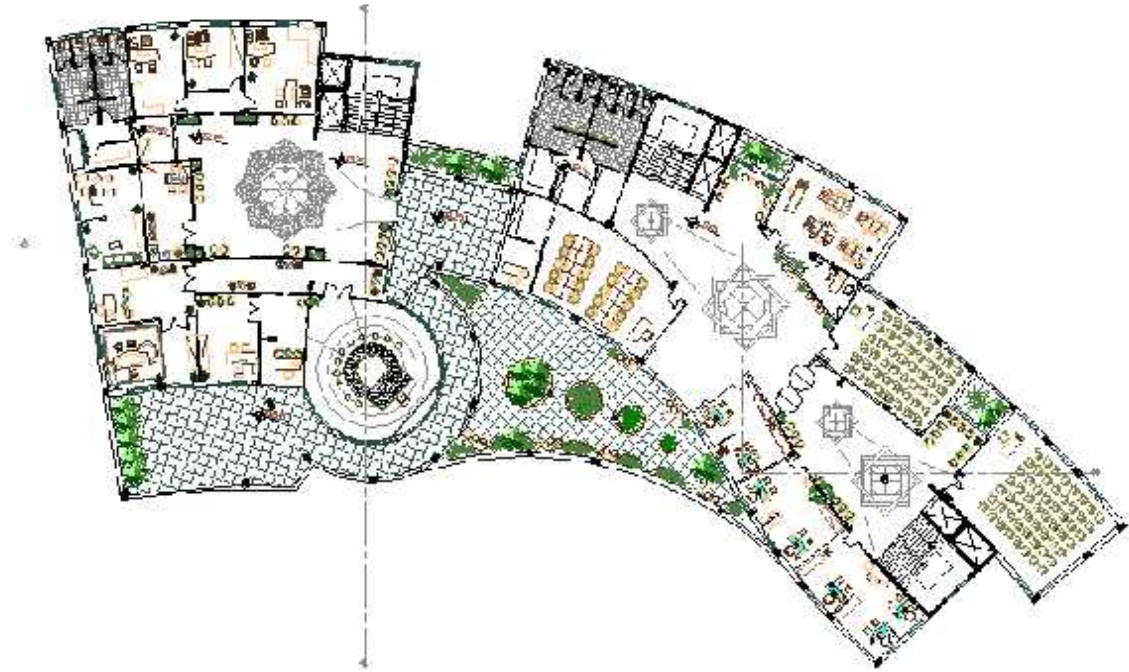
يتم الوصول إلى هذا الطابق عن طريق الحركة الراسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو عن طريق الحركة الأفقية بواسطة الأدراج، وتبلغ المساحة المقترحة لهذا الطابق ١٧١٦ م^٢ ، ويغلب على وظيفة هذا الطابق الجو الإداري وبعض القاعات والمختبرات التعليمية والعديد من المرافق الخدمائية للطابق، حيث تتوزع فراغاته بانتظام وبشكل يضمن سلاسة الحركة بين هذه الفراغات ، كما ويتسم هذا الطابق بالتراجعات في الجهتين الشمالية والجنوبية .



صورة (٢.٧) : مسقط الطابق الثاني

٥.١.٤.٢ الطابق الثالث:-

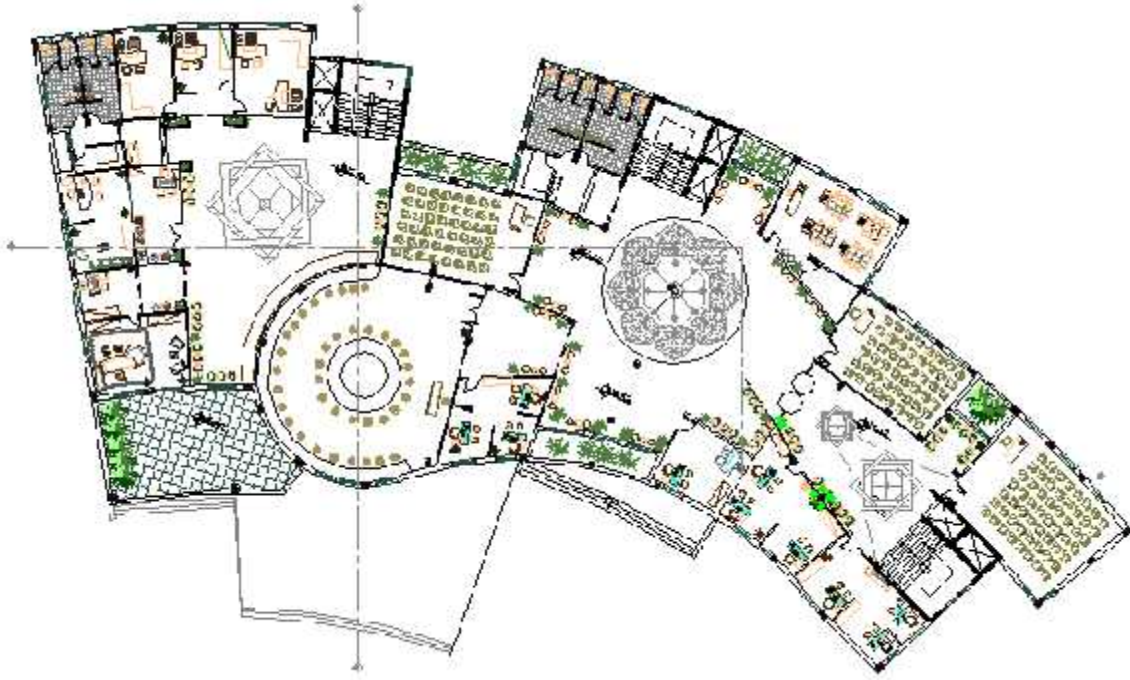
يتم الوصول إلى هذا الطابق عن طريق الحركة الراسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو عن طريق الحركة الأفقية بواسطة الأدراج، وتبلغ المساحة المقترحة لهذا الطابق ١٧١٦ م^٢، وتم تقسيم الفراغات المختلفة في هذا الطابق بشكل مناسب حيث تم استغلال المنطقة المتوسطة للانتظار، ويتميز بسهولة الحركة بين فراغاته المختلفة من مرافق خدماته للمبنى ومكتبه والعديد من مختبرات الأبحاث ومكاتب للموظفين من خلال ممرات تتسم بالاتساع.



الشكل (٩-٢) الطابق الثالث .

٦.١.٤.٢ الطابق الرابع :

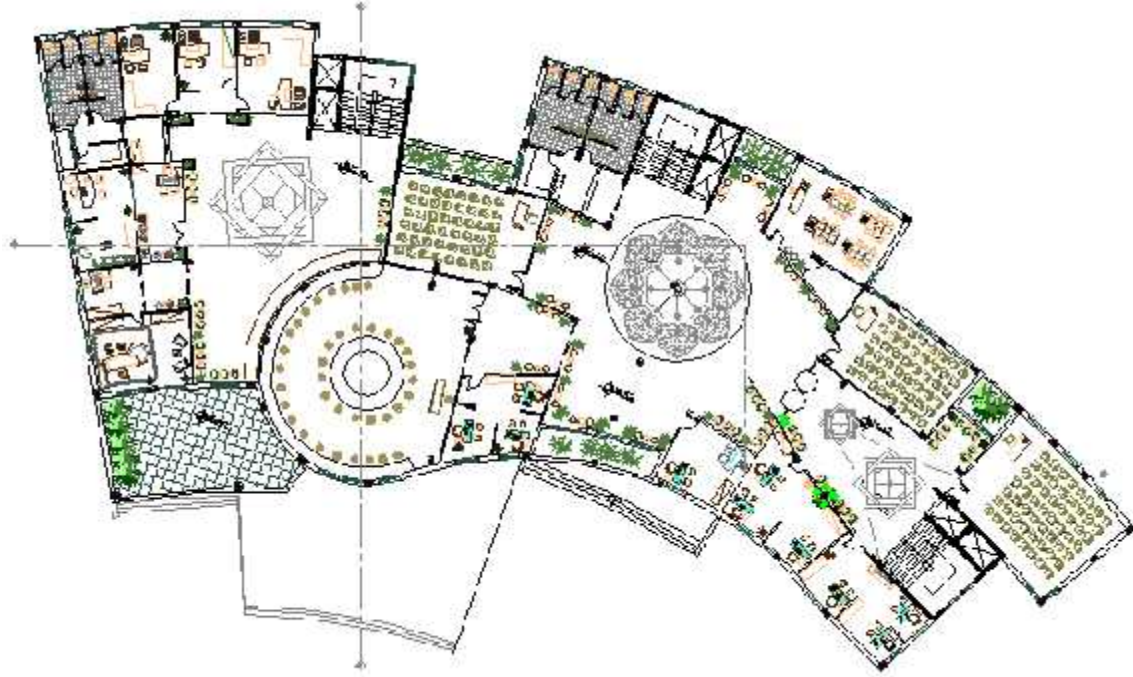
يتم الوصول إلى هذا الطابق عن طريق الحركة الراسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو عن طريق الحركة الأفقية بواسطة الأدراج، وتبلغ المساحة المقترحة لهذا الطابق ١٧١٦ م^٢، و تم تقسيم الفراغات المختلفة في هذا الطابق بشكل مناسب حيث تم استغلال المنطقة المتوسطة للانتظار بالإضافة إلى قاعات دراسية ومكاتب للموظفين ومرافق خدمية للمبنى ويتميز بسهولة الحركة بين فراغاته المختلفة من خلال ممرات تتسم بالاتساع.



صورة (٢.٩) : مسقط الطابق الرابع

٧.١.٤.٢ الطابق الخامس :

يتم الوصول إلى هذا الطابق عن طريق الحركة الراسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو عن طريق الحركة الأفقية بواسطة الأدرج، وتبلغ المساحة المقترحة لهذا الطابق ١٧١٦ م^٢ ، و تم تقسيم الفعاليات المختلفة في هذا الطابق بشكل مناسب حيث تم استغلال المنطقة المتوسطة للانتظار بالإضافة إلى قاعات دراسية ومكاتب للموظفين ومرافق خدمية للمبنى ويتميز بسهولة الحركة بين فراغاته المختلفة من خلال ممرات تتسم بالاتساع.



صورة (٢.١٠) : مسقط الطابق الخامس

٨.١.٤.٢ الطابق السادس :

يتم الوصول إلى هذا الطابق عن طريق الحركة الرأسية ممثلة بالمصاعد الكهربائية أو عن طريق الحركة الأفقية بواسطة الأدراج، وتبلغ المساحة المقترحة لهذا الطابق ١٠٠١.٧ م^٢، يتميز هذا الطابق بوجود تراجعات في الجهة الغربية من المبنى و تم تقسيم الفعاليات المختلفة في هذا الطابق بشكل مناسب حيث احتوى الطابق على قاعات دراسية ومكاتب للموظفين ومرافق خدمتية بالإضافة إلى ساحات خضراء ومنطقة مسقوفة بقبة زجاجية، ويتميز بسهولة الحركة بين فراغاته المختلفة من خلال ممرات تتسم بالاتساع.



صورة (٢.١١) : مسقط الطابق السادس

٥.٢ الواجهات :

١.٥.٢ المقدمة:

لا شك في أن الواجهات المنبثقة من أي تصميم تعطي الانطباع الأول عن المبنى ، ومدى علاقته مع البيئة المحيطة بل وإنها تظهر اختلافات الوظيفة التي تؤديها الفراغات والتي تعكسها الواجهة ، وهذا يأتي من خلال نظام الفتحات التي تظهر في الواجهة والتي لا بد أن تتناسب مع وظيفة هذا الفراغ أو من خلال المناسيب وتفاوتها .

١.٥.٢ وصف عام للواجهات:

١.١.٥.٢ الواجهة الجنوبية الغربية (الأمامية) :-

هذه الواجهة هي الواجهة الرئيسية للمبنى وفيها المداخل الرئيسية للمبنى (مدخلين) ، ونرى فيها تعدد أنظمة الفتحات المستخدمة ، هذا بدوره يعكس اختلاف الوظيفة التي تحتويها فراغات المبنى ، وعند النظر إلى الواجهة (الغرب جنوبية) تجد الإبداع المعماري في تنوع الكتل المعمارية ذات المناسيب المتفاوتة ووجود التراجع في الطوابق المختلفة للمبنى .

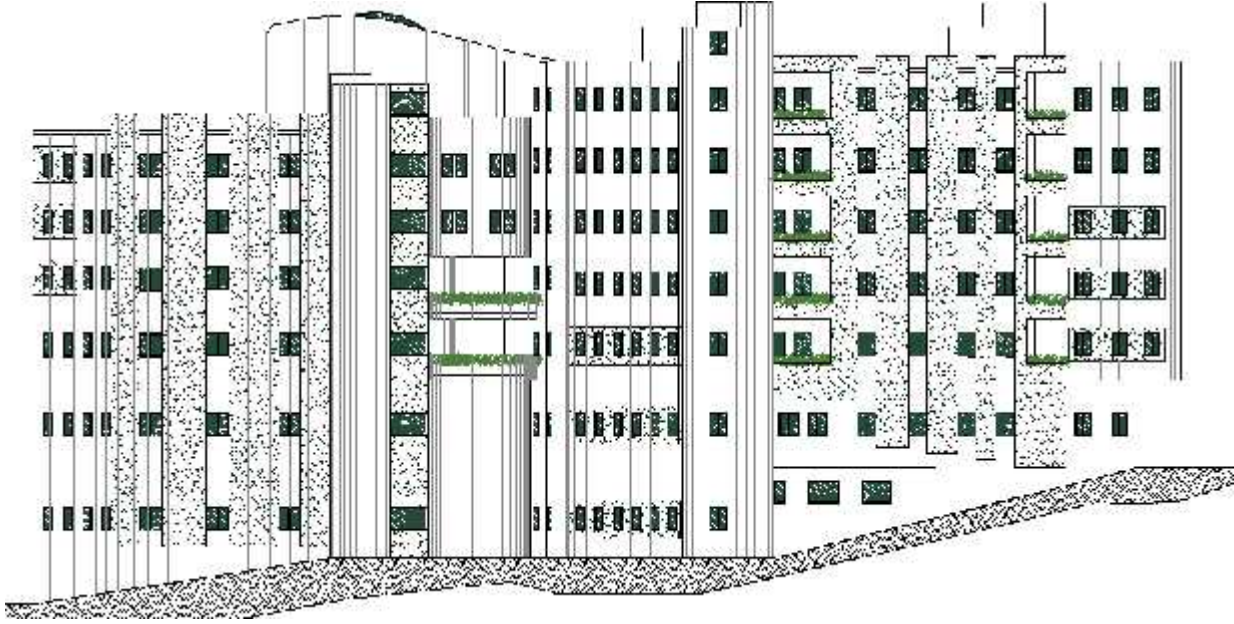
كما نلاحظ استخدام متعدد لمواد البناء مثل : الحجارة والخرسانة و الزجاج ، وذلك لكسر الملل الذي قد يتولد لدى الناظر ، هذا بالإضافة إلى أن استخدام الزجاج أضفى نوع من الحدائثة من جهة ومن جهة أخرى أضفى جانب جمالي ، بالإضافة إلى مساهمته في توفير جزء من الإضاءة الطبيعية وكذلك التهوية .



صورة (٢.١٢) : الواجهة الجنوبية الغربية

٢.١.٥.٢ الواجهة الشمالية الشرقية (الخلفية) :-

هذه الواجهة مشابهة للواجهة الأمامية من حيث نوع الحجر المستخدم. تتكون هذه الواجهة من كتل معمارية متفاوتة المناسيب بسبب وجود التراجع في الطوابق المختلفة للمبنى، مما أضفى عليها جمالاً ملحوظاً، وجعل لها طابعاً مميزاً ولمسة معمارية رائعة، حيث تميزت هذه الواجهة باستخدام الكتل الزجاجية المكونة من الألمنيوم والزجاج وهذا يسهم بشكل كبير في توفير الإضاءة ، كما يلاحظ استخدام أكثر من نوع من الحجر، وعدم وجود أي مدخل للمبنى من خلالها .



صورة (٢.١٣) : الواجهة الشمالية الشرقية

٣.١.٥.٢ الواجهة الجنوبية الشرقية :-

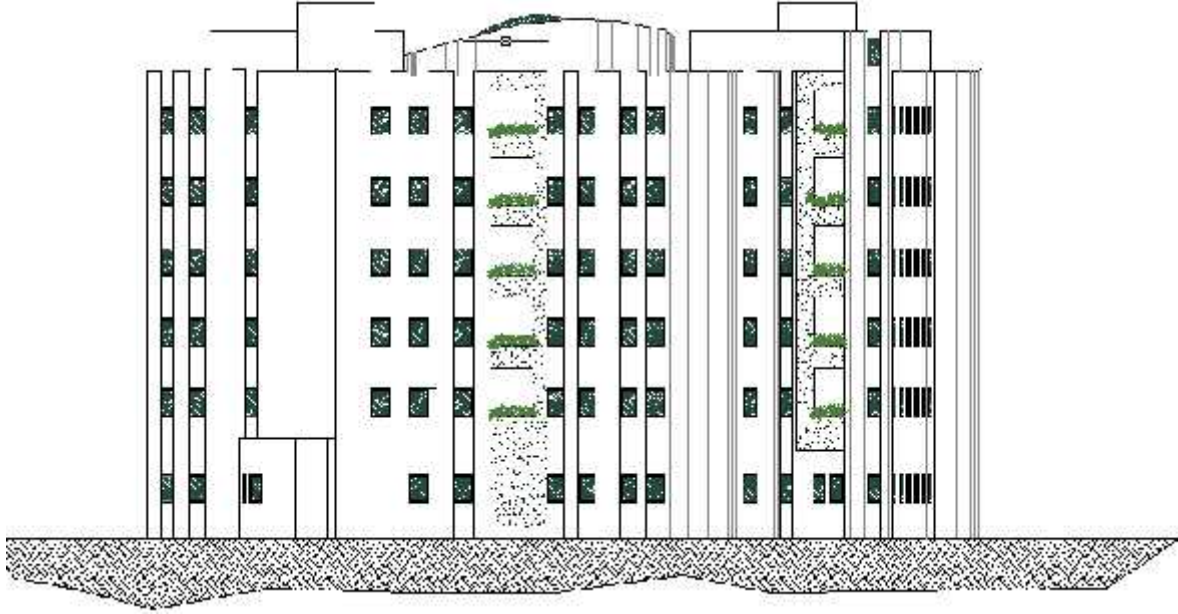
وفي هذه الواجهة يظهر تراجع المبنى بشكل واضح ، حيث تميزت هذه الواجهة باستخدام الكتل الزجاجية المكونة من الألمنيوم والزجاج وهذا يسهم بشكل كبير في توفير الإضاءة ، كما يلاحظ استخدام أكثر من نوع من الحجر ، وعدم وجود أي مدخل للمبنى من خلالها .



صورة (٢.١٤) : الواجهة الجنوبية الشرقية

٤.١.٥.٢ الواجهة الشمالية الغربية:-

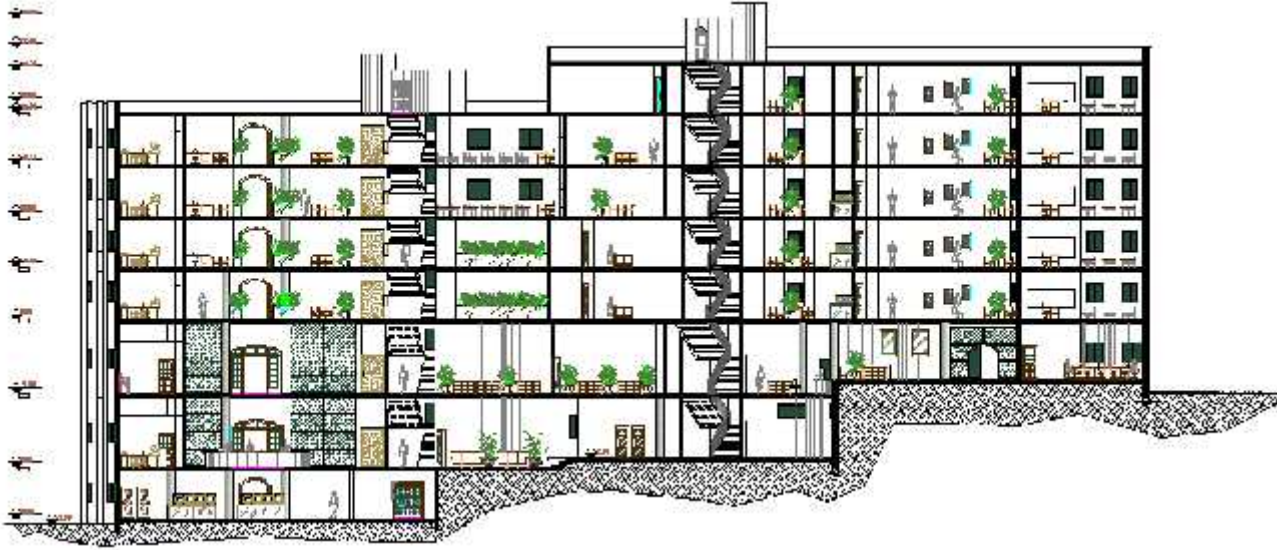
في هذه الواجهة يظهر استمرارية طوابق المبنى حتى الطابق الأخير حيث تميزت هذه الواجهة باستخدام الكتل الزجاجية المكونة من الألمنيوم والزجاج وهذا يسهم بشكل كبير في توفير الإضاءة كما تم ترتيب الفتحات والشبابيك كما في الواجهات الأخرى، واستخدم هنا أيضا نفس نوع الحجر المستخدم في الواجهات الأخرى



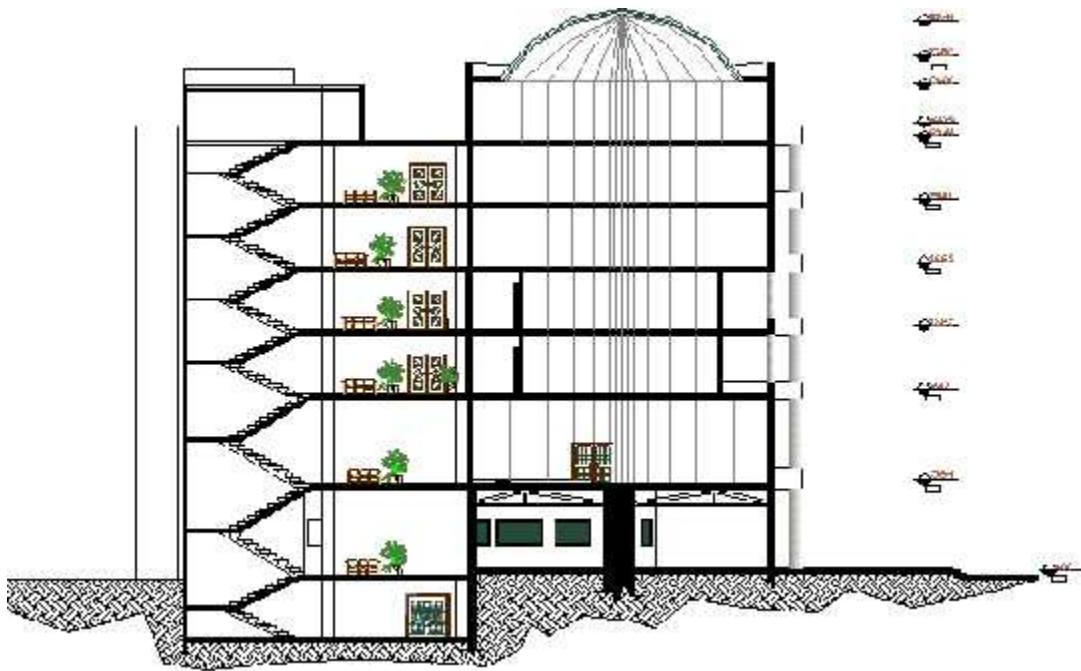
صورة (٢.١٥) : الواجهة الشمالية الغربية

٦-٢ وصف الحركة و المداخل

يمكن الدخول و الخروج للمبنى من خلال مدخلين في الواجهة الجنوبية الغربية (الرئيسية) وهذا بدوره يتيح حرية الدخول والخروج من وإلى المبنى، حيث تنقسم الحركة داخل المبنى إلى نوعين هما: حركة أفقية داخل الطابق الواحد وحركة رأسية (عمودية) بين طابق وآخر. ومن الملاحظ أن الحركة الأفقية تتم في جميع الطوابق بشكل خطي من خلال ممر بين الفراغات مع وضوح الحركة وسهولتها، وأما الحركة الرأسية (العمودية) بين الطوابق فإنها تتم من خلال الإدراج والمصاعد الكهربائية حيث أنها تتوسط المبنى وهذا بدوره يسهل الحركة الأفقية داخل الطوابق والحركة الرأسية بينها



صورة (٢.١٦) : مقطع A-A، يبين بعض أنواع الحركة .



صورة (٢-١٧) مقطع B-B يبين بعض أنواع الحركة

٢.٧ العناصر المعمارية

تعتبر العناصر المعمارية من المقومات الأساسية لأي مشروع حيث يراعى في هذه العناصر توفير الركائز الأساسية لتوفير سبل الراحة النفسية وتوفير مقومات نجاح أي مشروع حيث تعكس هذه العناصر الجمال المعماري والراحة الحركية والوظيفية وربط عناصر المنشأة مع بعضها مما يسهل من عملية الربط الوظيفي بين أجزاء المنشأة

و البناء المقترح لهذا المشروع هو عبارة عن بناية مكونة من ستة طوابق بالإضافة إلى طابق أرضي وتسوية حيث يحتوي هذا المبنى على مكاتب إدارية ومكاتب موظفين وقاعات اجتماعات بالإضافة إلى قاعات دراسية و مختبرات وأدراج وممرات والكثير من العناصر المعمارية التي سيتم تفصيلها في ما يلي:

٢.٧.١ مكاتب إدارية:

:
يحتوي المبنى في الطابقين الثاني والثالث على منطقة إدارية تحوي العديد من المكاتب وقاعات الاجتماعات

٢.٧.٢ مكاتب الموظفين :

يحتوي المبنى على عدد كافي من مكاتب الموظفين موزعه بشكل مناسب على الطوابق .

٢.٧.٣ قاعات دراسية :

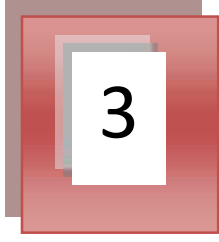
يحتوي المبنى على عدد كبير من القاعات الدراسية ذات المساحات متفاوتة والأغراض المختلفة موزعة بشكل مناسب على الطوابق .

٢.٧.٤ الأدراج :

يحتوي المبنى على ثلاثة أدراج موزعة في المبنى بما يناسب الحركة وتختلف نقطة البداية لكل منها وتنتهي جميعها في الطابق الأخير حيث يبدأ أحدها من طابق التسوية والثاني من الطابق الأرضي أما الأخير فبدايته في الطابق الأول بالإضافة إلى ثلاث مصاعد كهربائية بنفس الترتيب تسهل الحركة العمودية بين الطوابق .

٢.٧.٥ الممرات :

يتوفر في هذا المبنى الكثير من الممرات المتشابهة في الشكل وطريقة التوزيع ويميز هذه الممرات سهولة الوصول إليها بالإضافة إلى وسعها.



-
- .
 - الهدف من التصميم الإنشائي .
 - مراحل التصميم الإنشائي .
 - .
 - الاختبارات العملية .
 - العناصر الإنشائية المكونة للمبنى .
 - .
 - .

(Introduction)

إن عملية التصميم الإنشائي لأي منشأ هي عملية متكاملة غير قابلة للتجزئة، فبعد الانتهاء من مرحلة الوصف لكلية ننتقل إلى مرحلة دراسة العناصر الإنشائية الموجودة في المبنى

من أجل تحديد النظام الإنشائي الأمثل بهدف القيام بتصميم العناصر الإنشائية المختلفة.

في هذه الفصل نجري دراسة للعناصر الإنشائية المختلفة من أعمدة وجسور وأساسات وغيرها من العناصر الإنشائية ، كما سيتم أيضاً تحديد قيم الأحمال المختلفة على كل عنصر من هذه العناصر و نوع هذه الأحمال من أحمال ميتة أو أحمال حية أو أحمال بيئية أخرى بحسب العنصر الإنشائي. للمتطلبات و المقاييس و المواصفات القياسية التي سنذكرها لاحقاً.

(The Target of Structural Design) الهدف من التصميم الإنشائي

الهدف السامي من التصميم الإنشائي هو ولادة منشأ متكامل و مترابط و متزن من جميع النواحي الهندسية الإنشائية يعمل كوحدة واحدة في مقاومة الظروف و العوامل التي يتعرض لها من أحمال حية و ميتة و بيئية و عند تصميم أي العناصر الإنشائية لابد أن يراعى فيه المعايير التالية :-

✓ (Safety): يتم الوصول إليه من خلال اختيار العنصر الإنشائي المناسب الإجهاد التي يتعرض لها بأمان .

✓ التكلفة الاقتصادية (Economical): يتم تحقيقها عن طريق أنواع مواد البناء التكلفة و كافية للغرض الذي ستستخدم من أجله من دون المبالغة فيها .

✓ (Serviceability): من حيث تجنب أي هبوط زائد (Deflection) (Cracks) التي تشوه المبنى معمارياً و تضعفه إنشائياً .

✓ التصميم المعماري للمنشأ .

(Stages of structural design) مراحل التصميم الإنشائي

يمكن تقسيم مراحل التصميم الإنشائي إلى مرحلتين رئيسيتين:

• وهي الدراسة الأولية للمشروع من حيث طبيعة المشروع وحجمه بالإضافة لفهم المشروع من جميع جوانبه و تحديد مواد البناء التي سوف يتم اعتمادها للمشروع ثم عمل التحاليل الإنشائية الأساسية لهذا النظام والأبعاد الأولية المتوقعة منه.

. المرحلة الثاني

تتمثل في التصميم الإنشائي لكل جزء من أجزاء المنشأ بشكل مفصل ودقيق وفقاً للنظام الإنشائي الذي تم اختياره وعمل التفاصيل الإنشائية اللازمة له من حيث رسم المساقط الأفقية والقطاعات الرأسية وتفاصيل تفريد حديد التسليح.

(Loads) -

نشائية التي يتم تصميمها أن تكون قادرة على تحمل الأحمال الواقعة عليها دون حدوث انهيار للمنشأة ومن هذه الأحمال: الأحمال الميتة، الأحمال الحية، والأحمال البيئية. يجب مراعاة الدقة المتناهية في عملية تمثيل الأحمال على العناصر الإنشائية على حسب التصنيف السابق تمدد و انكماش مخالف تماما للحديد الذي يكون فيه و لابد للعناصر الإنشائية التي يتم تصميمها أن تكون قادرة على تحمل الأحمال الواقعة عليها دون حدوث انهيار للمنشأة لهذه الأحمال :

- - الأحمال الميتة (Dead Loads)

هي الأحمال الناتجة عن الوزن الذاتي للعناصر الرئيسية التي يتكون منها المنشأ من حيث المقدار بالإضافة لأجزاء إضافية كالقواطع الداخلية باختلافها وأي أعمال ميكانيكية أو إضافات ت ويمكن حسابها من خلال تحديد أبعاد العنصر الإنشائي وكثافات المواد المكونة له (-) يبين الكثافات النوعية للمواد المستخدمة في المشروع .

(-) الكثافة النوعية للمواد المستخدمة

(KN/m ³)		
		1
		2
		3
		4
		5

- - الأحمال الحية (Live Loads)

وهي الأحمال التي تتعرض لها الأبنية والإنشاءات بحكم استعمالها المختلفة أو استعمالات جزء منها وهي تشمل :

- . الأحمال الديناميكية كالأجهزة التي ينشأ عنها اهتزازات تؤثر على المنشأة .
- . والتي يمكن تغيير أماكنها من وقت لآخر كأثاث البيوت والأجهزة والآلات الاستاتيكية غير والمواد المخزنة و الأثاث والأجهزة والمعدات، والجدول (-) يبين قيمة الأحمال الحية اعتماداً على نوعية استخدام المبنى حسب الكود الأردني.

(-) الأحمال الحية

طبيعة الاستخدام	(KN/m ²)	
مواقف السيارات	5.0	1
	5.0	2
	4.0	3
	5.0	4
المباني السكنية	2.5	5
	7.5	6
	2	7
	2.5	8
	3.0	9
غرف التدريس	3.0	10
المباني الادارية	3.0	11
	4.0	12
غرف تكديس الكتب	6.5	13

- - الأحمال البيئية (Environmental Loads)

وتشمل الأحمال التي تنتج بسبب التغيرات الطبيعية التي تمر على المنشأ كالثلوج والرياح وأحمال الهزات الأرضية والأحمال الناتجة عن ضغط التربة، وهي تختلف من حيث المقدار والاتجاه ومن منطقة لأخرى و يمكن اعتبارها جزءاً من الأحمال الحية وهي كما يلي:-

- - - أحمال الرياح (Wind Loads)

عبارة عن قوى تؤثر على المبنى ويظهر تأثيرها في المباني وهي القوى التي تؤثر بها الرياح على الأبنية أو المنشآت أو أجزائها، وتكون موجبة إذا كانت ناتجة عن ضغط وسالبة إذا كانت ناتجة عن شد، وتقاس بالكيلو نيوتن. وتحدد أحمال الرياح اعتماداً على ارتفاع المبنى عن سطح الأرض، والموقع من حيث الإحاطة من مباني سواء كانت الريا . (UBC -97).

- - - (Snow Loads)

هي الأحمال التي يمكن أن يتعرض لها المنشأ بفعل تراكم الثلوج، ويمكن تقييم أحمال الثلوج اعتماداً على الأسس التالية:

- ميلان السطح المعرض لتساقط الثلوج.

و الجدول التالي يبين قيمة أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر حسب الكود الأردني.

(-) : قيمة أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر.

(KN /M ²)	() H
0	h < 250
1000) /h-250(500 > h > 250
(h-400) / 400	1500 > h > 500
(h - 812.5)/ 250	2500 > h > 1500

استناداً إلى جدول أحمال الثلوج السابق وبعد تحديد ارتفاع المبنى عن سطح البحر و الذي يساوي (920)
:

$$s_L = \frac{h - 400}{400}$$

$$s_L = \frac{932.6 - 400}{400}$$

$$s_L = 1.33(\text{KN /m}^2)$$

(Earthquakes Loads)

اهتزازا أفقية ورأسية بسبب الحركة النسبية لطبقات الأرض الصخرية، فنتج عنها قوى قص تؤثر على المنشأ، ويجب أن تؤخذ هذه الأحمال بعين الاعتبار عند التصميم وذلك لضمان مقاومة المبنى للزلازل في حال حدثت وبالتالي التقليل من الأضرار المحتملة نتيجة حدوث الزلازل.
وسيتم مقاومتها في هذا المشروع عن طريق جدران القص الموزعة في المبنى بناءً على الحسابات الإنشائية لها.
الذي ستستخدم من أجله :

- حدود صلاحية المبنى للتشغيل (Serviceability) من حيث تجنب أي هبوط زائد (Deflection) (Cracks)
- الشكل و النواحي الجمالية للمنشأ.

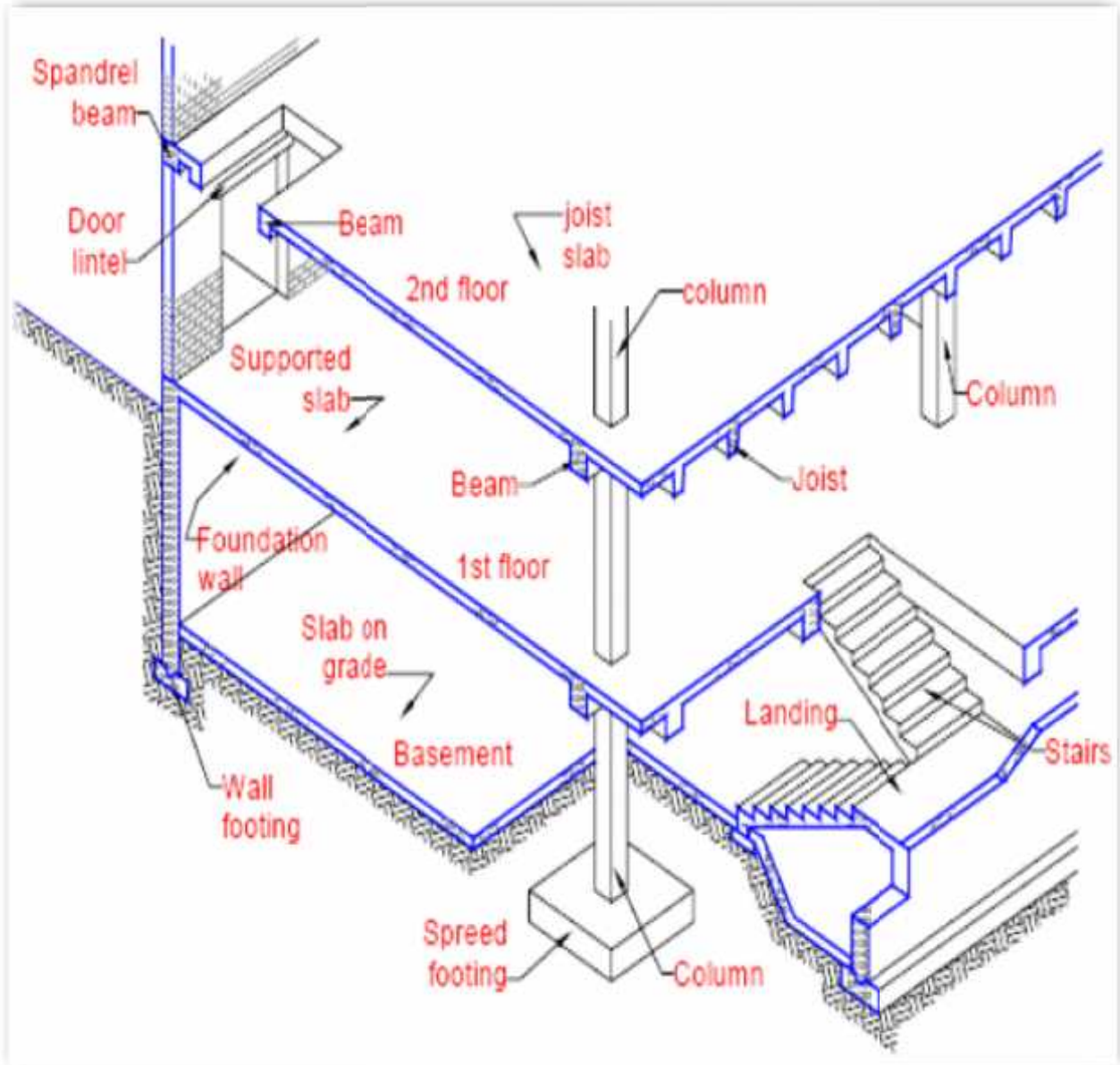
- الاختبارات العملية (Practical Tests)

يسبق الدراسة الإنشائية لأي مبنى عمل الدراسات الجيوتقنية للموقع، ويعنى بها جميع الأعمال التي لها علاقة الموقع ودراسة التربة والصخور والمياه الجوفية وتحليل المعلومات وترجمتها للتنبؤ بطريقة تصرف التربة (Bearing Capacity عند البناء عليها وأكثر ما يهتم به المهندس الإنشائي هو الحصول على قوة تحمل التربة اللازمة لتصميم أساسات المبنى. حمل التربة ووجد انها تساوي كيلو نيوتن لكل متر

- عناصر الإنشائية المكونة للمبنى

تتكون المباني عادةً من مجموعة عناصر إنشائية تتقاطع مع بعضها لتقاوم الأحمال الواقعة على البناء . و يحتوي المشروع :

العناصر التالية :



(-) :العناصر الإنشائية المكونة للمبنى

(Slabs)

هي عبارة عن العناصر الإنشائية القادرة على نقل القوى الرأسية بسبب الأحمال المؤثرة عليها إلى العناصر الإنشائية الحاملة في المبنى مثل الجسور والجدران والأعمدة، دون تعرضها إلى تشوهات.

ويوجد أنواع مختلفة وعديدة شائعة الاستعمال من البلاطات الخرسانية المسلحة منها مايلي :

. Solid Slabs .

. Ribbed Slabs .

لوجود العديد من الفعاليات المختلفة في المبنى ومراعاة للمتطلبات المعمارية فإنه يتم استخدام التالية في المشاريع :

.(One way ribbed slab) .

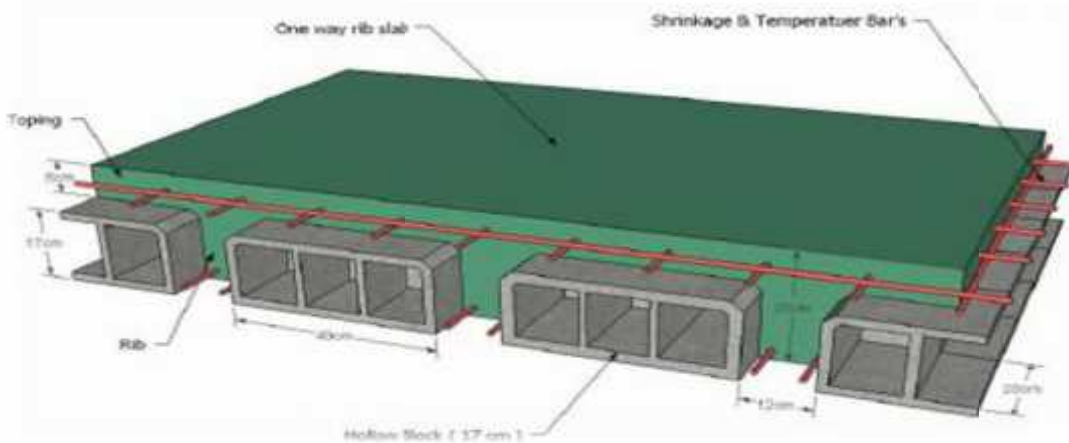
. عقدات العصب ذات الاتجاهين (Two way ribbed slab) .

.(One way solid slab) .

. العقدات المصمتة ذات الاتجاهين (Two way solid slab) .

(One way ribbed slab)

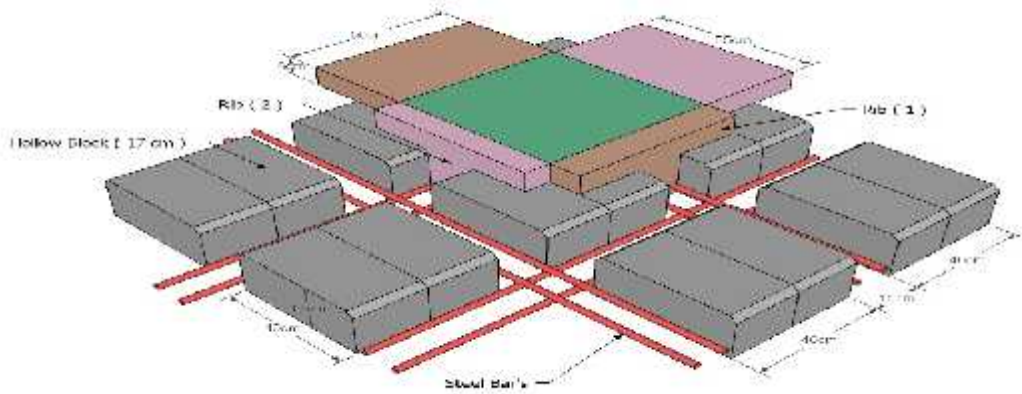
إحدى أشهر الطرق المستخدمة في تصميم العقدات في هذه البلاط وتتكون من صف من الطوب يليها وتتميز بخفة وزنها وفعاليتها ويكون التسليح باتجاه واحد كما هو مبين في الشكل (-)



(-)-

عقدات العصب ذات الاتجاهين (Two way ribbed slabs) . . .

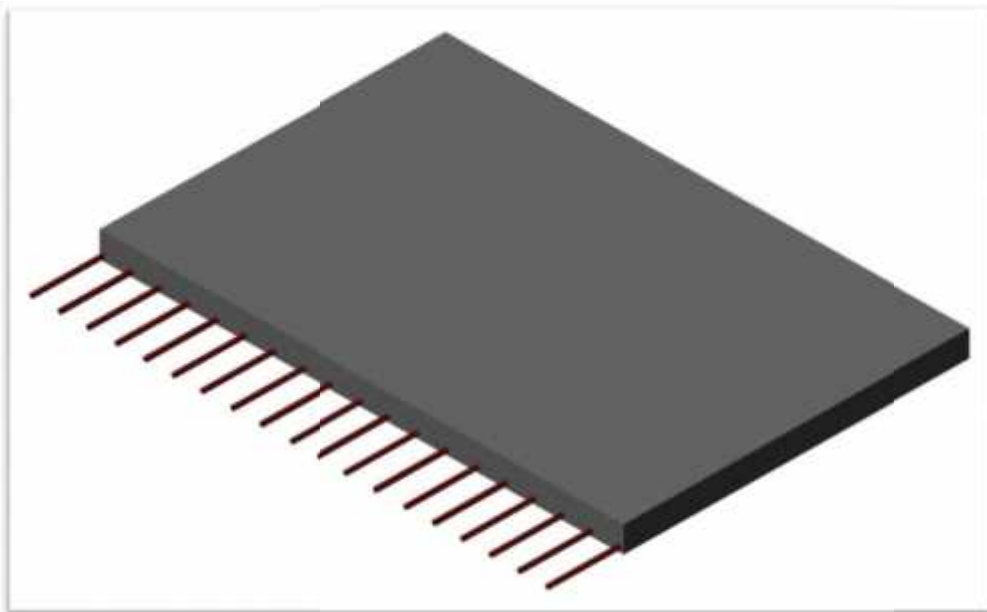
تشبه السابقة من حيث المكونات ولكنها تختلف من حيث كون التسليح باتجاهين ويتم توزيع الحمل في جميع الاتجاهات ويراعى عند حساب وزنها طوبتين وعصب في الاتجاهين كما يظهر في الشكل (-):



(-) عقدات العصب ذات الاتجاهين.

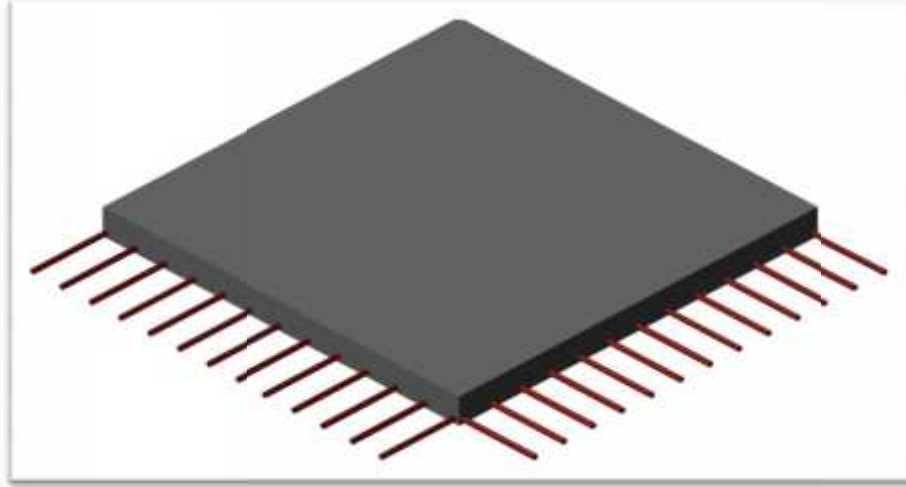
(One way solid slab) . . .

المناطق التي تتعرض كثيرا للأحمال الحية. (-)



(-):

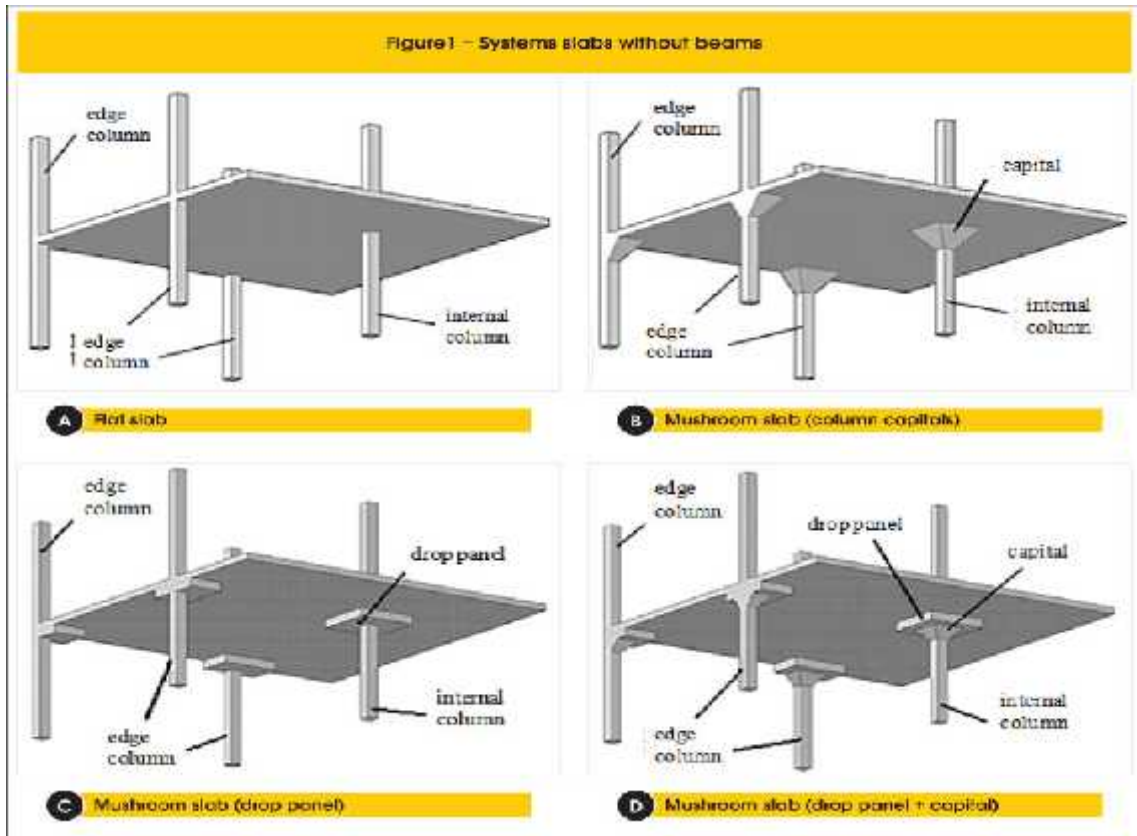
هين (Two way solid slab)



(-) : الاتجاهين .

Flat plate

يقصد عموما بالبلاطات المسطحة البلاطات الصماء اما بسقوط أو بدون والتي ترتكز مباشرة على أعمدة أما برؤوس أو بدونها حيث تعطي شكلا معماريا جميلا لاستواء سطحها وكذلك تعطي توزيع



. Flat Plate :- (-)

(Beams) - -

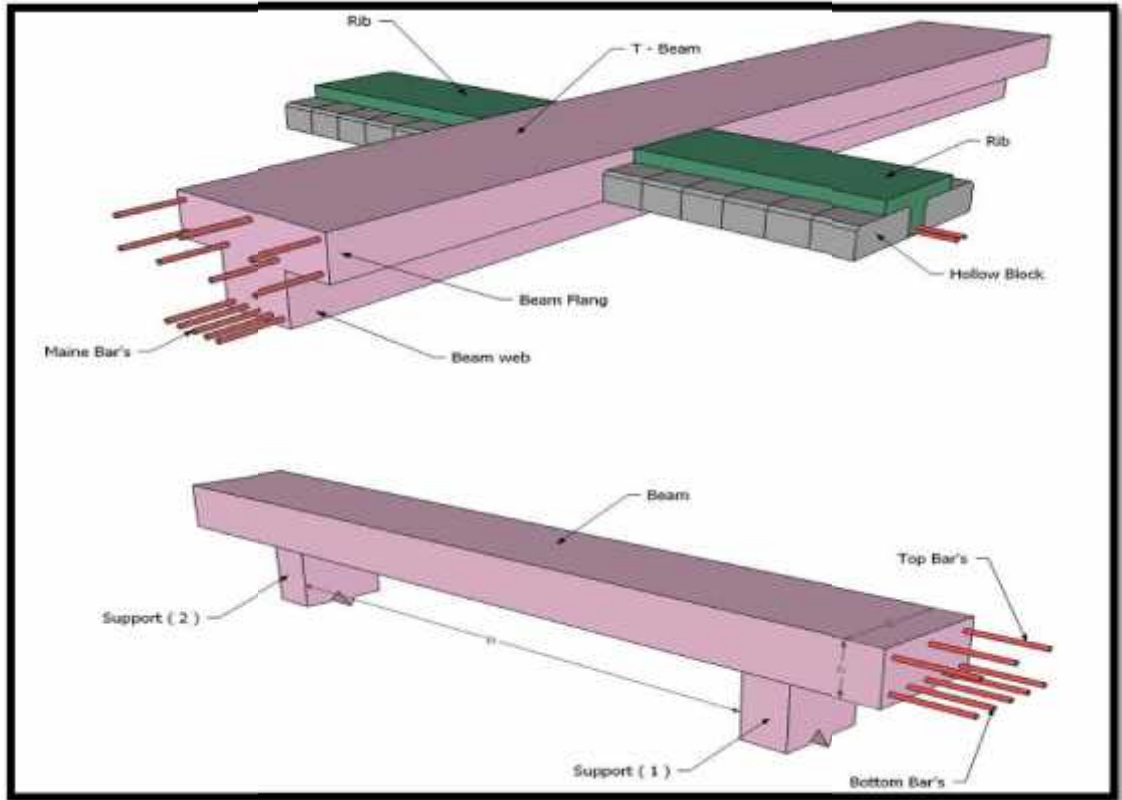
وهي عناصر إنشائية أساسية تقوم بنقل الأحمال من الأعصاب والعقدات المصمتة لتقوم بنقلها إلى الأعمدة الخرسانية على نوعين هما :-

- . عبارة عن الجسور المخفية داخل العقدة بحيث يكون ارتفاعها يساوي ✓
- : (Dropped Beam) ✓

عبارة عن تلك الجسور التي يكون ارتفاعها أكبر من ارتفاع العقدة ويتم إبراز الجزء الزائد من الجسر في أحد الاتجاهين السفلي (Down Stand Beam) (Up stand Beam) بحيث تسمى هذه الجسور

L-section , T-section

ويكون التسليح بقضبان الحديد الأفقية لمقاومة العزم الواقع على الجسر (-) يبين أنواع الجسور التي استخدمت في المشروع



-(-)

(Columns) - -

الرئيس

ونقلها إلى الأساسات، وبذلك فهي
ذلك يجب تصميمها بحيث تكون قادرة على توزيع الأحمال

الواقعة عليها.

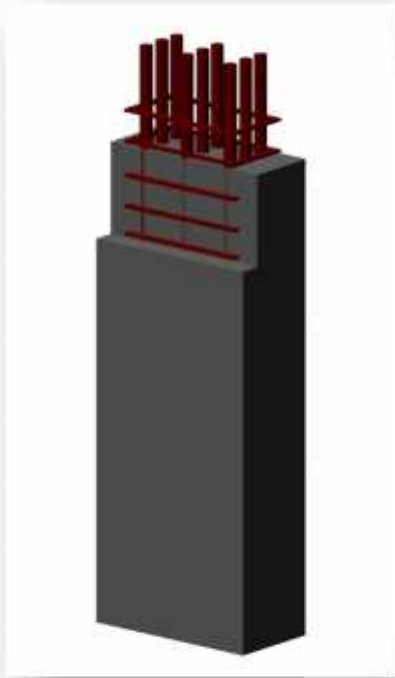
وتصنف الأعمدة من حيث النوع :

- الأعمدة القصيرة (short column).

- الأعمدة الطويلة (long column).

لمقاطع الأعمدة أشكال عديدة، منها المستطيل و الدائري و المثلث و المربع و المركب. وهناك تصنيف آخر
عمدة من حيث طبيعة المادة المستخدمة فمنها الخرسانية والمعدنية والخشبية.

: الدائري والمستطيل والمربع ؟



. (-) :-

(Shear Walls)

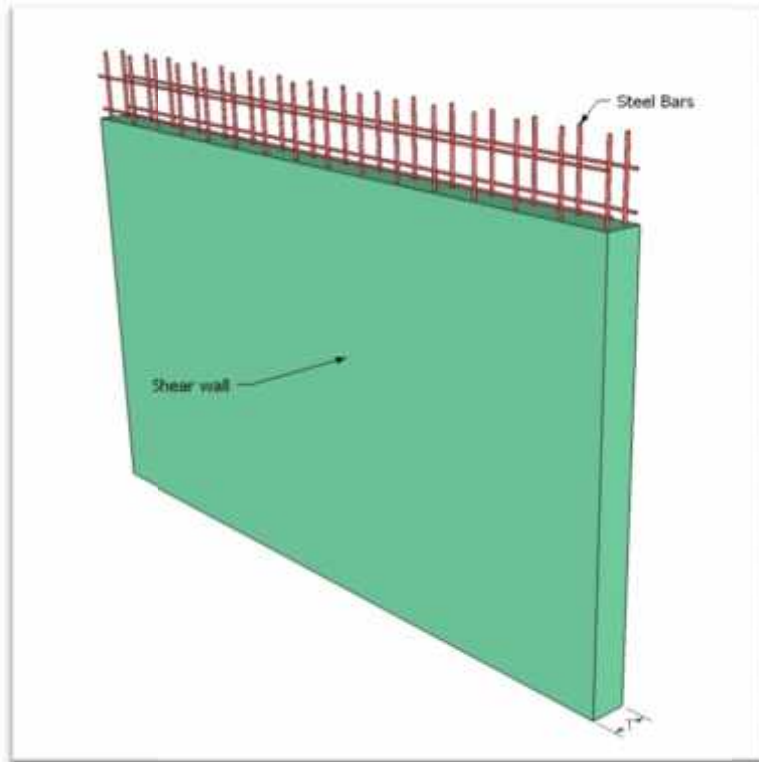
- -

وهي عناصر إنشائية حاملة تقاوم القوى العمودية والأفقية الواقعة عليها وتستخدم بشكل أساسي لمقاومة الأحمال الأفقية مثل قوى الرياح والزلازل (shear wall) وهذه الجدران تسليح بطبقتين من الحديد حتى تزيد من كفاءتها على مقاومة القوى الأفقية .

وتعمل هذه الـ على تحمل الأوزان الرأسية المنقولة إليها كما تعمل على مقاومة القوى الأفقية التي يتعرض لها ويجب توفرها في الاتجاهين مع مراعاة أن تكون المسافة بين مركز المقاومة الذي تشكله جدران القص في كل اتجاه ومركز الثقل للمبنى أقل ما يمكن.

يجب ان تكون هذه الجدران كافية لمنع أو تقليل تولد العزوم وآثارها على جدران المبنى المقاومة للقوى الأفقية .

وقد تم تحديد جدران القص في المبنى وتوزيعها بشكل مدروس في كامل المبنى وذلك لنتمكن من تصميمها في وتمثل هذه الجدران بجدران بيت الدرج .



.(-) :-

(Foundations)

بالرغم من أن الأساسات هي أول ما نبدأ بتنفيذها عند بناء المنشأ إلا أن تصميمها يتم بعد الانتهاء من تصميم كافة العناصر الإنشائية في المبنى .

حلقة الوصل بين العناصر الإنشائية في المبنى والأرض

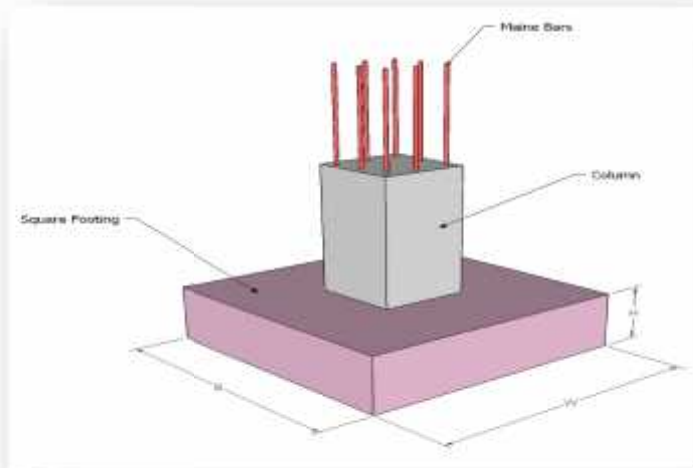
عليها فإن الأحمال الواقعة على العقدة تنتقل إلى الجسور ثم إلى الأعمدة وأخيرا إلى الأساسات إلى التربة ويكون الأساس مسؤول عن تحمل الأحمال الميتة للمبنى وأيضا الأحمال الديناميكية الناتجة عن الرياح والثلوج والزلازل وأيضا الأحمال الحية داخل المبنى .

وتكون هذه الأحمال هي الأحمال التصميمية للأساسات وبناءا على الأحمال الواقعة عليها وطبيعة الموقع يتم تحديد نوع الأساسات المستخدمة

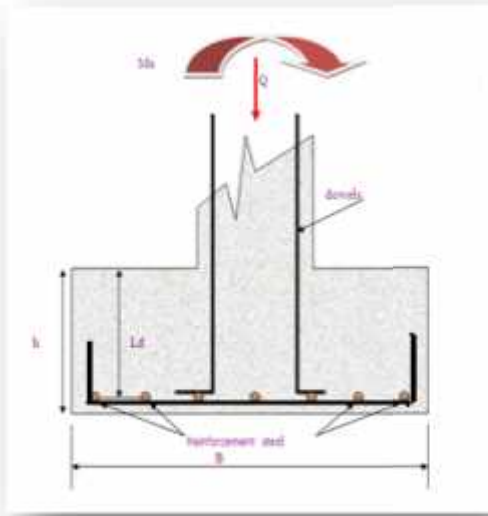
ة أنواع كما يلي:-

- (Isolated footing) -
- (Compound footing) -
- (Continues footing). -
- (Mat foundation) -

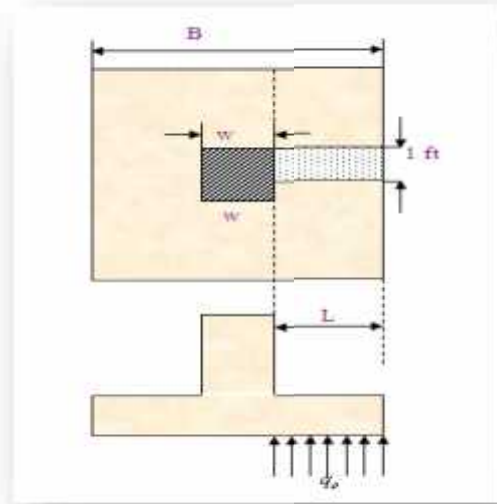
والأساس قد يكون قريبا من سطح الأرض ويسمى بالأساس السطحي (Shallow Foundation) وقد يكون عميقا داخل التربة لنقل أحمال المنشأ إلى طبقات التربة العميقة الأقوى أو توزيعها على الطبقات بطريقة تدريجية ويسمى هذا النوع بالأساس العميق (Deep Foundation)



:(. -)



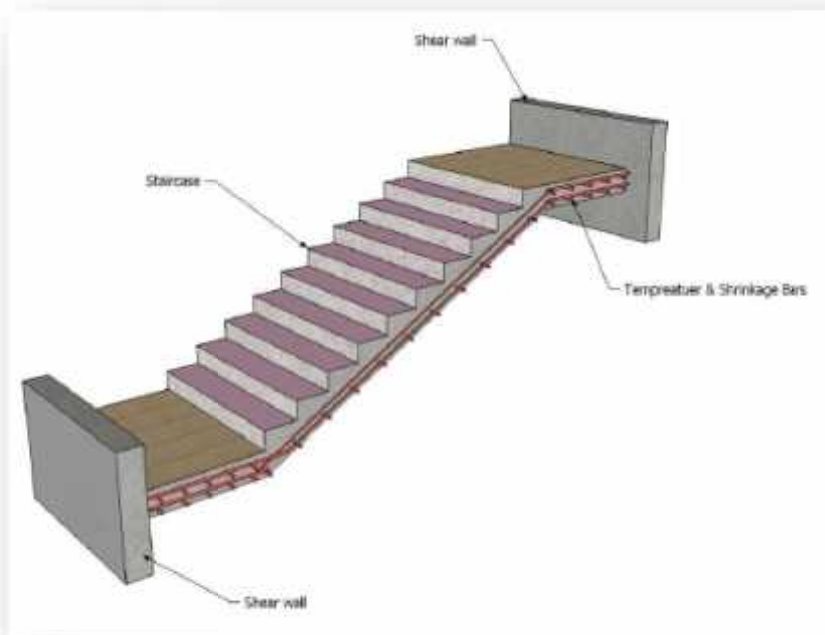
(. -)



(. -)

(Stairs) - -

عن الانتقال الراسي بين الطبقات في المبنى حيث يتم تقسيم ارتفاع الطابق إلى ارتفاعات صغيرة تمثل ارتفاع الدرجة الواحدة . ويتم تصميم الدرج إنشائيا باعتباره عقدة مصممة في اتجاه واحد استخدامها في مشروعنا بشكل واضح موزعة على أرجاء المشروع وكذلك أخذ في عين الاعتبار في التصميم الإنشائي الأحمال الناتجة عن وزن المصاعد الكهربائي .



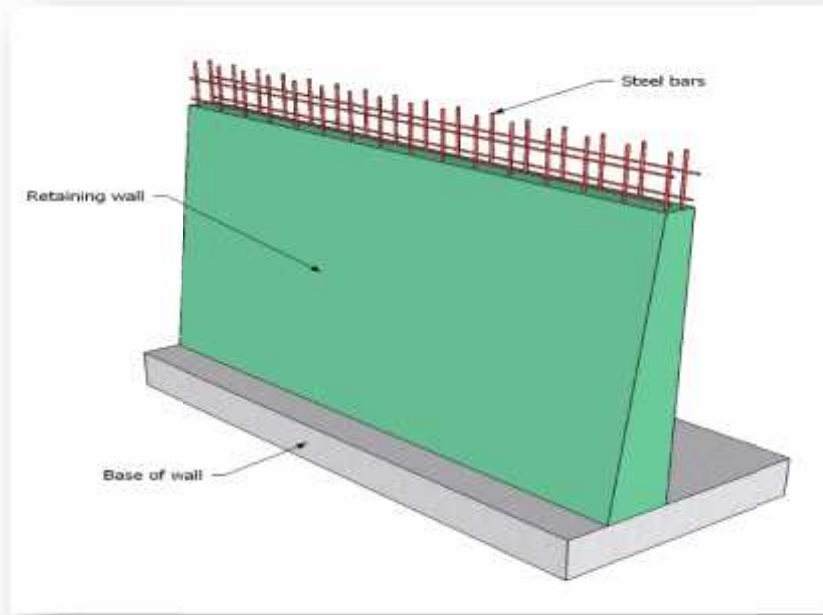
(-) مقطع توضيحي في الدرج .

- - الجدران الإستنادية (Retaining Walls)

تبنى هذه الحوائط لتسند التراب والماء الذي خلفها وما ينتج عن هذا التراب من ضغوط تحاول أن تقلب أو تحرك هذا الجدار، وتصمم الجدران الإستنادية لمقاومة وزن التربة راسيا وضغوط التربة الأفقية من المياه الجوفية .

بسبب الاختلاف الواضح في مناسيب قطعة أرض المشروع، كان لا بد من استخدام جدران استنادية لتحمي التربة من الانهيار أو الانزلاق. ويمكن أن تنفذ الجدران الإستنادية من الخرسانة المسلحة أو العادية أو من الحجر. وهناك عدة أنواع من الجدران الإستنادية منها :

- جدران الجاذبية (gravity walls) التي تعتمد على وزنها .
- الجدران الكابولية (cantilever walls) .
- (braced walls).



(-)

(Expansion Joints)

تنفذ في كتل المباني ذات الأبعاد الأفقية الكبيرة أو ذات الأشكال والأوضاع الخاصة فواصل تمدد حراري أو فواصل هبوط وقد تكون الفواصل للغرضين معاً و يتم وضع الفاصل إذا كان عرض المبنى من (-) للسماح للمبنى بالتمدد دون أن يؤدي ذلك إلى حدوث تشققات . وعند تحليل المنشآت لدراستها كمقاوم لأفعال الزلازل تدعى هذه الفواصل بالفواصل الزلزالية ولهذه الفواصل بعض الاشتراطات والتوصيات الخاصة بها وفقاً لما يلي:

. ينبغي استخدام فواصل تمدد حراري في كتلة المنشأ حسب الكود المعتمد، على أن تصل هذه الفواصل إلى وجه الأساسات العلوي دون اختراقها. وتعتبر المسافات العظمى لأبعاد كتلة المبنى كما يلي:

❖ (40m) في المناطق ذات الرطوبة العالية.

❖ (36m) في المناطق ذات الرطوبة العادية.

❖ (32m)

❖ (28m)

. يجب أن لا يقل عرض الفاصل عن (3cm).

- رامج الحاسوب التي تم استخدامها

.AutoCAD (2007) for Drawings Structural and Architectural .

Microsoft Office (2010) For Text Edition .

.Atir Software for Structural Calculations .

SAFE 2014 .

ETABS 2013 .



لاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات

. التوصيات .

(5.1)

. يجب على كل طالب أو مصمم إنشائي أن يكون قادرا على التصميم بشكل يدوي حتى يستطيع امتلاك الخبرة البرامج التصميمية المحسوبة.

. من العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي العوامل الطبيعية المحيطة بالمبنى وطبيعة الموقع وتأثير القوى الطبيعية عليه.

. تعد إحدى أهم خطوات التصميم الإنشائي هي كيفية الربط بين العناصر الإنشائية المختلفة من خلال النظرة الشمولية للمبنى و من ثم تجزئة هذه العناصر لتصميمها بشكل منفرد ومعرفة كيفية التصميم مع اخذ الظروف المحيطة بعين الاعتبار.

. (One- way ribbed slab) في جميع الطوابق نظرا لطبيعة وشكل المنشأ كما تم

. (Two- way ribbed slab)

. برنامج التالفة (SAFE Autocad2007)

. في التصميم ومقارنة التسليح لكافة العناصر بعد أن تم حسابها يدويا متطابقة كما هي في الأمثلة الموضحة.

. الأحمال الحية المستخدمة في هذا المشروع كانت من

(5.2) التوصيات.

لقد كان لهذا المشروع دورا كبيرا في توسيع وتعميق فهمنا لطبيعة المشاريع الإنشائية بكل ما فيها من تفاصيل وتحاليل وتصاميم. ونود هنا ومن خلال هذه التجربة أن نقدم مجموعة من التوصيات نأمل بان تعود بالفائدة والنصح لمن خطط بان يختار مشاريع ذات طابع إنشائي.

ففي البداية يجب أن يتم تنسيق وتجهيز كامل المخططات المعمارية بحيث يتم اختيار مواد البناء والنظام مع انه وفي غير الأحيان في بلادنا يتم اختيار مبنى مكثف من الخرسانة المسلحة والواجهات الحجرية ذلك إن نظام الأطر غير المكثفة والمقاومة للزلازل تحتاج إلى دقة وتفصيل خاصة أثناء عملية التنفيذ. ولا بد في هذه المرحلة أن يتوفر معلومات شاملة عن الموقع وتربته وقوة تحملها وذلك في تقرير جيوتقني خاص بتلك المنطقة بعد ذلك يتم تحديد مواقع الجدران الحاملة والأعمد أيضا للتوافق والتنسيق التام مع الفريق المعماري ويحاول المهندس الإنشائي في هذه المرحلة الحصول على أكبر قدر ممكن من الجدران الخرسانية المسلحة بحيث تكون موزعة بشكل منتظم أو شبه منتظم في أرجاء المبنى ليتم استخدامها فيما بعد في مقاومة أحمال الزلازل وغيرها من القوى الأفقية.

يجب أن يتم تنفيذ المشروع تحت إشراف لجنة هندسية مختصة.

ويمكن تلخيص أعمال المشروع كمايلي:

- حساب الأحمال بنوعها الحية والميتة والتي يتعرض لها المبنى وعناصره المختلفة.
- تصميم العناصر الأفقية من عقدات وأعصاب وجسور وأدراج
- تصميم العناصر الرئيسية من أعمدة وجدران.
- المراجعة النهائية للتفاصيل الإنشائية والتأكد من التوافق التام بينها وبين المخططات والتفاصيل المعمارية.

. تلخيص الأستاذ المشرف.

. المهندسة
تصميم كلية علوم تطبيقية التابع لجامعة بوليتكنك فلسطين المقترح
إنشائه في قرية بيت كاحل المشروع استكمال لمتطلبات درجة البكالوريوس في جامعة بوليتكنك
فلسطين الخليل فلسطين .

**4. Building Code Requirements for Structural Concrete(ACI 318M-0)and
Commentary, USA, 2002.**