الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
كلية: الهندسة المدنية والمعمارية
قسم :الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية وعمران و مهن المدن

الشعبة: الهندسة المعمارية .

التخصص: هندسة معمارية وبيئة .

عنوان المذكرة: تصميم مركز تصوير طبي مستدام بمدينة الجلفة (الجزائر) باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

من تقديم الطلبة:

- أحمد موفقي.
- محمد الأمين عراب .

الأستاذ المؤطر: رشيد عميّر.

ملخص:

تحاول معظم الدراسات الحديثة إتباع أساليب جديدة تسمح بتقديم حلول لمشكلات هدر الطاقة، وعدم كفاءة مبانينا و كذا الإستفادة من المعطيات البيئية التي تلائم المناخ شبه جاف ، هذا البحث يوضح أهم الأساليب والمعالجات المستخدمة بالإستعانة بتقنية نمذجة معلومات البناءBIM و الأخذ بالحسبان معايير التنمية المستدامة أثناء عملية التصميم المعماري لمركز تصوير طبي مستدام بالجلفة لتأتي بمردود إيجابي على الوضع البيئي و الإقتصادي و رفع المستوى الخدماتي بقطاع الصحة والنتاج المعماري وتطويره باتجاه إنتاج عمارة مستدامة توفر الراحة لمستخدميها وتقييم كفاءته .

الكلمات المفتاحية: الإستدامة، العمارة، البيئة ، BIM، الأداء الطاقوي،

People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research
Amar Thelidji- Laghouat University
FACULTY: Civil Engineering and Architecture
DEPARTMENT: Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Field : Architecture, urban planning and city trade.

Stream : Architecture.
Option : Architecture and environment.
Theme: Sustainable Medical Imaging Center in Djelfa (Algeria) by Building Information Model (BIM).

Presented by:
- Ahmed Mouafki .

-MohamedElamineArab.

Supervisedby:
-Mr. Rachid Amair.

Abstract:

Most recent studies have attempted to adopt new methods to provide solutions to problems of waste of energy, inefficiency of our buildings and the use of environmental data suitable for semi-arid climate. This research explains the most important methods and treatments used in building information modeling technology (BIM) The project is sustainable, with a positive impact on the economic and the environment, raising the level of services in the health sector and architectural production, developing it towards the production of sustainable architecture that will provide comfort to its users and evaluate his efficiency.

Key words: Sustainability, Architecture, Environment, BIM, Energy Performance

République Algérienne Démocratique et Populaire

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

FACULTE: Le Genie Civil ET Architecture

DEARTEMENT: Architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, urbanisme et métiers de la ville

Filière : Architecture

Option : Architecture et Environnement

Thème : Centre d'imagerie Médical Durable à Djelfa(Algérie) par Modèle d'Information du Bâtiment (BIM).

Présenté par :

-Ahmed Mouafki .

-Mohamed ElAmine Arab .

Encadré par : Rachid Amair

Résumé:

La majorité des études modernes tentent de suivre de nouvelles méthodes permettant de régler les problèmes liés au gaspillage de l'énergie ,l'inefficacité de nos bâtiments ainsi que le bénificiement des données environnementales qui conviennent au climat semi aride. Cette recherche explique les techniques et les traitements les plus efficaces à l'aide de la technique de modélisation des données du bâtiment (BIM) et la prise en compte des critères du développement durable durant la conception architecturale d'un centre d'imagerie médicale durable à Djelfa pour qu'il y aie un impact positif sur l'état environnemental et économique et pour assurer une augmentation et un développement du niveau de services au secteur de la santé et la production architecturale qui mènent à une construction d'un développement durable garantissant a ses utilisateurs un confort et une auto-évaluation.

Mots clés: la durablilité,l'environnement ,la performance énergituque.

تشكرات

بعد حمد الله جل وعلا كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه،

أتقدم بالشكر والتقدير والعرفان إلى الأستاذ الفاضل

رشيد عميّر

لإشرافه على هذا البحث ودفعه الدائم له ومتابعته حتى إتمامه.

كما نتقدم بخالص شكري وامتناني إلى الأستاذ الفاضل

لخضر مزاوخ

لدعمه لنا على البحث وجهده في إرشادنا وتوجيهنا ومتابعته وتشحيعنا

الشكر موصول إلى أعضاء اللجنة المناقشة

الذين شرفونا بقراءة وتقييم عملنا

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساعد على إرشادي وتوجيهي وأخص بالذكر منهم:

الأساتذة الكرام :

أبوبكر بوخلخال

دهينة كريم

وكذلك الهيئات الآتية:

مركز CIVISOFT

المركز الجهوي للتصوير الطبي بالأغواط .

مديرية البيئة لولاية الجلفة .

وكل الشكر والعرفان لكل الذين ساعدوننا من زملاء و من هيئات رسمية و شعبية

إهداء

اللّهم اجعل عملي خالصاً لوجهك الكريم

إلى أبي وأمي..إلى اخوتي.. إلى .....

إلى وطني وأمتي..إلى كل مسلم.. وعربي.
إلى كل من يساهم في بناء الأمة ولو بالقليل البسيط..
إلى كل متفائل غير متخاذل
إلى كل من يمسك بشعلة يهتدي في الظلام..أهدي هذا البحث
وأرجو الأمل.. الأمل في مستقبل مشرق قريب..
بسواعد الأمة ونور االله.

أحمد

إهداء

اهدي ثمرة هذا الجهد إلى:

الوالدين العزيزين، عرفانا وامتنانا، لما كان لهما من فضل عظيم في إنجازه، وكذا توفيقي فيما سبق من مراحل الدراسة بتشجيعهما ودعمها وكذا صبرهما الذي انحني فخرا لهما، راجيا من العلي القدير أن يحفظهما ويرعاهما.

إلى كل عائلتي الإخوة والأخوات لما قدموه لي من مساعدة جليلة.

إلى أصدقائي الأعزاء، اشكركم على صبركم على ودعمكم لي. إلى زميلي في المذكرة، على صبره وتفهمه،

شكرا جزيلا. إليكم جميعا أهدي هاته المذكرة.

محمد الأمين

فهرس المحتويات

ملخص مذكرة الماستر ..... أ

ABSTRACT ..... ب

RESUME ..... ت

تشكرات ..... ث

إهداء ..... ج

إهداء ..... ح

قائمة الأشكال ..... س

قائمة الجداول ..... ش

قائمة الرموز والإختصارات ..... ع

توطئة

مقدمة : 1

1.1 الإشكالية 2

1.2الأهداف 2

1.3 البحث 2

1.4أدوات البحث 3

الفصل الأول: الدراسة الموضوعية

2 فصل الدراسة المواضعية : 4

2.1مقدمة الفصل 4

2.2 المفاهيم المتعلقة بالاستدامة 4

2.2.1 التنمية المستدامة Sustainable Development 4

2.2.2 الأبعاد المحورية للإستدامة 4

2.2.3 العمارة المستدامة 5

2.2.4 الإطار المفاهيمي للتصميم المستدام..... 6
2.3 الحرارة 10
2.4 أنظمة تقييم الأبنية الخضراء : 11
2.5المفاهيم المتعلقة بنمذجة معلومات البناءBIM : 13
2.5.1 نبذة مختصرة عن تطور و مراحل تصميم المشاريع : 13
2.5.2 تعريف الـــ BIM : 14
2.5.3 أبعاد نمذجة معلومات البناء(Building Information Modeling) :..... 15
2.5.4 تاريخ مفهوم البيم : 16
2.5.5 مقارنة البيم ونظام الكاد: 17
2.5.6 مميزات البيم :..... 18
2.5.7 المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة: 20
2.5.8 دور الحكومات في تطبيق البيم :..... 24
2.6 المفاهيم المتعلقة بالصحة 24
2.6.1 تعريف الصحة 24
2.6.2 تعريف التشخيص الطبي..... 25
2.6.3 التصوير الطبي 25
2.6.4 تاريخ التصوير الطبي 25
2.6.5 تقنيات التصوير الطبي 25
2.6.6 النظام الصحي في الجزائر 27

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية

3 تحليل الأمثلة : 28
3.1 مقدمة 28
3.2تحليل المثال الأول : مركز التصوير الطبي قيصر Kaiser Permanente Medical Imagin Center 28

3.2.1 بطاقة تقنية للمشروع 28
3.3 تحليل المثال الثاني : المركز الجهوي للتصوير الطبي بالأغواط البروفيسور أحمد بوصالح : 31
3.4 تحليل المثال الثالث : مستشفى 240 سرير– ولاية الأغواط– 37
3.5 تحليل المثال الرابع : مستشفى 140 سرير – ولاية تيارت– 44
3.6 حوصلة تحليل الأمثلة.....49
4 تحليل موقع العام للمشروع 50
4.1 عرض عام لمدينة الجلفة 50
4.1.1 الموقع الجغرافي.....50
4.1.2 الموقع الإداري..... 50
4.1.3 الموقع البلدي.....51
4.1.4 الموصولية..... 51
4.2 نبذة تاريخية 51
4.2.1 نظرة تاريخية لبلدية الجلفة 51
4.2.2 أهم الآثار التاريخية لبلدية الجلفة : 52
4.2.3 الخصائص الطبيعية.....52
4.2.4 الدراسة المناخية 53
4.3 الصحة والسكان.....56
4.3.1 السكان 56
4.3.2 قطاع الصحة بالجلفة.....56
4.3.3 تقديم ارضية المشروع **project land** 57
4.3.4 تحليل موقع المشروع site Analysis.....58
5 مقدمة 60
5.1 تعريف البرمجة 60

5.1.1 البرنامج النوعي 60
5.2 البرنامج الكمي للمشروع : 62
الفصل الثالث: الدراسة التصميمية
6 مقدمة..... 64
6.1 تعريف التصميم المعماري : 64
6.1.1 أبعاد التصميمية..... 64
6.2 التصميم المعماري وفق نمذجة معلومات البناء(BIM): 65
6.2.1 برنامج الريفيتRevit 65
6.3 تصميم المشروع..... 66
6.3.2 دراسة مخطط كتلة المشروع :..... 68
6.3.3 دراسة المخططات..... 70
7 المعالجة التقنية : 72
7.1 النظام الإنشائي للمشروع : 72
7.2 التقنيات المستخدمة في المشروع :..... 73
7.2.1 الواجهة الذكية البارامترية(parametric facade) :..... 73
7.2.2 التسيير الطاقوي..... 73
7.2.3 تسيير المياه 74
7.2.4 التجهيزات الداخلية: 74
الفصل الرابع دراسة كفاءة المبنى
8 مقدمة 76
8.1 الراحة البصرية..... 76
8.2 الإضاءة الطبيعية..... 76
8.3 الإضاءة الكهربائية..... 76

8.4 أهمية الإضاءة في العمارة : 77
8.4.1 أهمية الإضاءة الطبيعية: 77
8.4.2 أهمية الإضاءة الصناعية: 78
8.4.3 العوامل المؤثرة على جودة الاضاءة الطبيعية :..... 79
8.5 العوامل المتجكمة في جودة الإنارة :..... 80
8.6 معايير الاضاءة 80
8.6.1 التحكم في الإضاءة الطبيعية: 81
8.7 الإضاءة الطبيعية والطاقة :..... 84
8.8 تقييم الاضاءة عن طريق BIM :..... 84
8.8.1 إعدادات النموذج التحليلي :..... 85
8.9جودة الإنارة 91
8.10حوصلة : 91
خاتمة عامة..... 92
خاتمة عامة : 93
قائمة المراجع..... 94

قائمة الجداول

جدول1 : منهجية التصميم المستدام 5
جدول 2 : استرتجيات التصميم حسب الفصل 11
جدول 3 : مقارنة نموذج CAD/BIM 17
جدول 4 : مساحة أقسام المبنى 31
جدول 5 : نسبة التغطية الصحية لولاية الجلفة 57
جدول 6 : أنواع كاسرات الشمس الأفقية 82
جدول 7 : أنواع كاسرات الشمس العمودية 83

قائمة الأشكال :

شكل 1 : هيكلة المذكرة 3
شكل 2 : أهداف الاستادمة 4
شكل 3 : ركائز الاستدامة 4
شكل 4 : العناصر الطبيعية في التصميم 6
شكل 5 : المدارات الحرارية 7
شكل 6: معالجة المباني حسب الاشعاع الشمسي 8
شكل 7: دور الاشجار في الحماية من أِشعة الشمس 8
شكل 8 : تأثير المساحات الخضراء حول المبنى 8
شكل 9 : الغرفة المشمسة الدفيئة 9
شكل 10 : جدار ترومب 10
شكل11 : خريطة جايجر geiger للمناطق المناخي 12
شكل 12 : الأبعاد التصميمية للبناء المستدام 13
شكل 13: رسم توضيحي لمختلف الأبعاد في البيم 15
شكل 14 : تطور تجهيزات الرسوم 18
شكل 15 : استهلاك الوقت CAD/BIM 18
شكل 16 : دراسة توجيه الشمس برنامج Revit 21
شكل 17 : غرفة تصوير بالاشعة السينية العامة 25
شكل 18 : غرفة التصوير بالأشعة المقطعية 26
شكل 19 : غرفة أشعة الثدي 26
شكل 20 : غرفة تصوير بانورما الاسنان 26
شكل 21 غرفة قياس هشاشة العظام 26
شكل 22 : غرفة تصوير فلوروسكوبي 27
شكل 23 غرفة الموجات فوق الصوتية 27
شكل 24غرفة التوصر بالرنين المغناطيسي 27
شكل 25 : مركز قيصر للتصور الطبي 28
شكل 26المباني المجاورة للمركز 28
شكل 27 : موقع المشروع 28
شكل 28 : الموصولية للمركز 28

شكل 29 : كتلة المشروع 29
شكل 30: ارتفاع المشروع.....29
شكل 31 : المدخل الرئيسي 29
شكل 32 : مسار الشمس.....29
شكل 33 : أقسام المشروع 29
شكل 34 : الحركية 29
شكل 35 : توزيع الفضاءات الوجودة بالمبنى.....30
شكل 36 : رواق عزل و مصدر إنارة طبيعية.....30
شكل 37 : هيكل تنظيم الفضاءات.....30
شكل 38 : حديقة زن داخل غرفة التصويرال مقطعي 30
شكل 39 : رواق الحركة الافقية.....30
شكل 40 : مشهد ليلي خارج المشروع 30
شكل 41 : مدخل المركز الجهوي للأغواط.....31
شكل 42 : الموصولية.....31
شكل 43 : تشميس المشروع.....32
شكل 44 : تحليل الواجهة 32
شكل 45 : توزيع الفضاءات للطابق الأرضي 32
شكل 46 : توزيع الفضاءات الطابق الأول 32
شكل 47 : المعالجة الداخلية للمشروع.....33
شكل 48 : غرفة المولدات الكهربائية للجهاز الرنين المغناطيسي 33
شكل49الهيكل التنظيمي للطابق الأرضي 34
شكل 50 :الهيكل التنظيمي للمساحات الداخلية الطابق الأول 35
شكل 51 : الجدول الكمي للمركز الجهوي التصوير الطبي الأغواط 36
شكل **52**مشهد مسشفى 240 سرير الأغواط.....37
شكل 53: موقع المشروع 37
شكل 54: التشميس و الارتفاعات 38
شكل 55: الموصولية.....38
شكل 56: توزيع الفضاءات 38
شكل 57: توزيع الفضاءات 39
شكل58 : الهيكل التنظيمي للطابق الأرضي.....40

شكل 59: الجدول الكمي 41
شكل60 :الجدول الكمي..... 42
شكل 61: تمثيل النسبة المئوية للوظائف الرئيسية..... 43
شكل 62: الجدول النوعي 44
شكل 63مشهد مستشفى السوقر المصدر : مكتب دراسات B.E.R.E.G..... 44
شكل 64: تموقع المشروع..... 44
شكل 65: التشميس و الارتفاعات 45
شكل 66: الموصولية..... 45
شكل 67 : تموضع وحدة التصوير الطبي..... 46
شكل 68: تموضع وحدة التصوير الطبي بالنسبة للمستشفى 46
شكل 69 : توزيع الفضاءات داخل وحدة التصوير الطبي 46
شكل70 : الهيكل التنظيمي الطابق الأرضي..... 47
شكل 71: البرنامج الكمي 48
شكل 72 : تمثيل النسبة المئوية للوظائف الرئيسية..... 49
شكل 73 : مسار المريض خلال عملية التصوير المصدر : الباحث 49
شكل 74: موقع الجغرافي لولاية الجلفة..... 50
شكل 75: الحدود الولائية لولاية الجلفة 50
شكل 76 : الحدود البلدية للجلفة 51
شكل 77 : الأقاليم المناخية الجزائر 53
شكل 78 : نسبة الرطوبة..... 53
شكل 79 : درجات الحرارة 54
شكل80تساقط الأمطار..... 54
شكل 81 : ورد الرياح مدينة الجلفة 55
شكل 82 : الخريطة سيكرومتية لمدينة الجلفة..... 55
شكل 83 : المؤسسات الصحية لولاية الجلفة..... 56
شكل 84طابع المباني المجاورة..... 58
شكل 85 : أرضية المشروع باتجاه المنطقة الصناعية 58
شكل 86 : أرضية المشروع باتجاه م ش ا 27 58
شكل 87: الموصولية للموقع 58
شكل 88الموصولية للموقع 58

شكل 89 : دراسة مناخية للموقع 58
شكل 90: قطاعات مركز التصوير الطبي 60
شكل 91 : البرنامج النوعي 61
شكل 92 : جدران من الرصاص 61
شكل 93: واقي من رصاص 61
شكل 94: لوحات إرشادية 61
شكل 95: الابعاد التصميمية 64
شكل 96التشكيل الكتلي للمشروع 67
شكل 97 :تموقع المشروع بموقع البناء 67
شكل 98 : تشكيل موقع البناء 67
شكل 99 : معلم موقع البناء 68
شكل 100 : الهلال الأحمر 68
شكل 101مخطط كتلة المشروع 68
شكل 102 : دائرة الألوان 68
شكل 103 : معالجة المساحات الخضراء للمشروع 69
شكل 104 : واجهة المبنى 69
شكل 105 : واجهة برنامج الريفيت 70
شكل 106واجهة برنامج ريفيت Revit 70
شكل 107 : جدول معلومات حائط 70
شكل 108 : جدول طبقات حائط 70
شكل 109 : جدول الخصائص الحرارية و الفيزيائية للحائط 70
شكل 110 :توزيع الكيانات في المشروع الطابق الأرضي 71
شكل 111: توزيع الكيانات في المشروع الطابق الأول 71
شكل 112 : مشهد ثلاثي الأبعاد للطابق الأول 71
شكل 113 : الجدران المموجة داخل المشروع 71
شكل 114 : مشهد ثلاثي أبعاد للطابق الأرضي 71
شكل 115 : هيكل فراغي مشروع حيدر عليف 72
شكل 116 : مكونات الهيكل الفراغي 72
شكل 117 : النموذج الإنشائي للمشرع 73
شكل 118 : تفاصيل الواجهة البارامترية 73

شكل 119 : الواجهة البارمترية للمشروع 73
شكل 120 : مبدأ عمل المضخات الحرارية 73
شكل 121 : نظام نقل الحرارة فضاء إلى فضاء 73
شكل 122 : نظام تجميع الامطار و المياه.....74
شكل 123باب مضادة للأشعة مزين 74
شكل 124الشكل اللولبي من المشروع 74
شكل 125 استراتجيةالاضاءة الطبيعية 84
شكل 126 النموذج التحليلي للمشروع 84
شكل 127النموذج التحليلي نسبة زجاج 20 % 85
شكل 128إعدادات النموذج التحليلي 85
شكل 129الاستهلاك الطاقوي للمشروع.....86
شكل 130 استهلاك الطاقوي خلال الأشهر لغرفة تحضير المريض.....86
شكل 131تغطية الإضاءة لغرفة تحضير الريض 87
شكل 133التعديلات الممكنة على الفتحات حسب الواجهة 88
شكل 132تعديل نسبة الزجاج في الواجهة الجنوبية 88
شكل 134نسبة الزجاج المثالية 28 89
شكل 135الاستهلاك الطاقوي بعد التحسين 89
شكل 136الطاقة المستهلكة في غرفة تحضير المريض بعد التحسين 90
شكل 137اتوزيع الإضاءة بعد التحسين.....90
شكل 138الإستنارة داخل غرفة تحضير 91
شكل 139معامل الإنارة الطبيعية 91

النهج التمهيدي

مقدمة :

تهدف الاستدامة إلى تمكين جميع الناس بجميع أنحاء العالم لتلبية احتياجاتهم الأساسية والتمتع بحياة أفضل دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم، فهي مفهوم تنموي شامل لخدمة الأجيال الحالية دون المساس بحياة الأجيال القادمة والبيئة التي تحقق الاستدامة هي بيئة مستدامة، ولأنه لا يوجد بيئة مستدامة من دون عمارة مستدامة[1]، فإن تحقيق الإستدامة في العمارة له أهمية كبيرة على المستوى البيئي والاقتصادي والاجتماعي، حيث أن تطبيقات المباني غالباً ما تتجاهل العلاقات المتبادلة بين المبنى ومحيطه وساكنيه، إضافة إلى أن المباني المعتادة تستهلك أكثر من اللازم في الموارد وتؤثر سلباعلى البيئة وتعمل على توليد كمية كبيرة من النفايات.وعلى العكس، فإن تطبيقات البناء المستدام تقدم فرصة للوصول لمباني ذات كفاءة بيئية وفعالة في إستخدام الموارد من خلال نهج متكامل في التصميم، فالمباني المستدامة تعمل على تعزيز الحفاظ على الموارد، بما في ذلك كفاءة الطاقة و استخدام الطاقة المتجددة والحفاظ على المياه، إلى جانب الوصول لبيئة صحية ومريحة، وتخفيض تكاليف التشغيل والصيانة، والاهتمام بعدة قضايا مثل الحفاظ التاريخي وأنظمة البنية التحتية للمجتمع.لذا كان من المهم التركيز على تطبيق مفاهيم الاستدامة في البيئة المعمارية ولأن قطاع الصحة و المرافق الصحية ، فالجزائر تفتقر إلى كل هذا من نمط البناء و كفاءتها، و لما لها من أهمية فمن مؤشرات التقدم والرقي الخدمات الصحية المقدمة ، وما يشهده العالم من توجه إلى تطبيق آليات و تقنيات وأساليب تصميم تعالج المباني بيئيا و وتحرص على أدائها الطاقوي و وتحقيق الراحة لمستخدميها ، فمنه صار لزاما تطبيق هذه المعارف على المشاريع و ظهور مايعرف **بنمذجة معلومات البناء BIM** طريقة عمل المشاريع بمراعاة جميع خصوصياته و إحتياجاته بعملية تصميم متكاملة ، علاوة على ذلك ،المستوى الخدماتي بقطاع **الصحة بالجلفة كولاية وكمدينة** يشهد عجزا في تلبية حاجيات قاطنيها خاصة على مستوى خدمات التصوير الطبي فالتشخيص الصحيح هو حجر الأساس للعملية العلاجية ، و من هذا المنطلق نقترح **تصميم مشروع مركز تصوير طبي مستدام باستخدام نمذجة معلومات البناء BIM** ذو بصمة بيئية يتناسب مع مناخها و متطلبتها الديموغرافية و الصحية.

[1] *ابراهيم محسن محمد ، العمارة المستدامة ، المؤتمر العلمي الأول العمارة و العمران في إطار الاستدامة ، فبراير 26-24 2004 .*

1.1 الإشكالية :

كما أشرنا سابقا أن قطاع العمارة (البناء) ليس بمعزل عن القضايا التي تؤرق العالم حول البيئة ، فهو غير معزول عن القضايا البيئية التي بدأت تهدد هذا القطاع ، من جهة ، يعتبر واحدا من المستهلكين الرئيسيين للمواد الطبيعية والأرضية والمياه والطاقة . كما أن وجوب مواكبة التطوارات والرهانات التي يشهدها ميدان العمارة التي تعزز التصميم بمنطلق الاستدامة باستخدام أساليب تصميم حديثة للحد من هذه التأثيرات ، فلذلك لتصميم مركز التصوير الطبي ،يمكن صياغة بعض الأسئلة:

ما هي كيفية تصميم مركز التصوير الطبي مع أقل التأثيرات البيئية؟ و كيف يمكن للخصائص الحضرية والمناخية لمدينة الجلفة أن تستغل ذلك ؟

ما الذي يسمح لنا به التصميم المعماري لتحقيق الراحة بكل جوانبها لمستخدمي مركز التصوير الطبي والتحكم في استهلاك الطاقة في ظروف مناخ مدينة الجلفة الذي يتميز بفترة طويلة من البرد باستخدام نمذجة معلومات البناء BIM و كيفية الاحاطة بالمشروع ؟

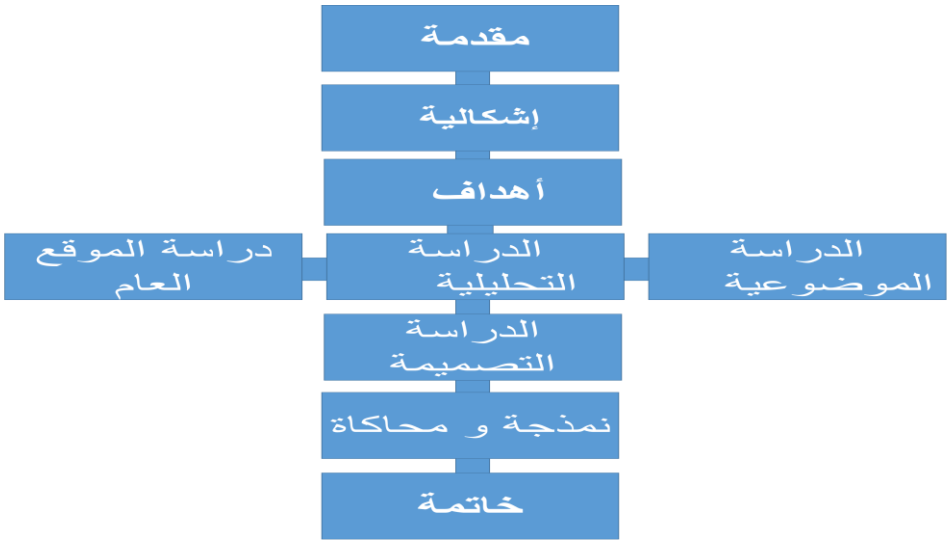
1.2 الفرضيات :

– تصميم مركز تصوير طبي مستدام يساهم في التنمية الاقتصداية وتحسين الخدمات الصحية والحد من معاناة التنقل إلى الولايات المجاروة و تقريب الخدمة ، مع الإستفادة من الخصائص المناخية الحضرية للمنطقة.

– تصميم مبنى ذو أداء طاقوي محدود الاستهلاك و أثر بيئي إيجابي وفقا لاستراتجيات التصميم المستدام و الاستعانة بأسلوب نمذجة معلومات البناء **(Building Information Modeling) (BIM)** ومعالجته في حدود ما يسمح به تكويننا بمستوى ماستر هندسة معمارية وبيئة.

1.3 منهجية البحث :

سيحاول هذا البحث تحقيق الأهداف المرسومة من خلال تقسيم المذكرة إلى أربعة فصول، فصل للدراسة الموضوعية وفصل للدراسة التحليلية وفصل ثالث لكيفية تصميم مركز تصوير طبي مستدام(فصل للدراسة التصميمية) وفي الأخير دراسى كفاءة المبنى (التحقق من الأداء الطاقوي و الراحة البصرية) خاتمة و وتوصيات.



شكل 1 : هيكلة المذكرة
المصدر : إعداد الباحث

1.4 أدوات البحث :

تم انجاز هذا البحث بالاعتماد على الوسائل التالية :

– كتب قواميس ، مجلات ،أطروحات، مقالات علمية، مذكرات مواقع انترنت،

لقاءات وحوارات مع المختصين :

لقاء مع مدير المركز التصوير الطبي الجهوي بالأغواط جمال بن حوية .

– تربص لمدة 12 يوم للتكوين بمدينة البليدة (الجزائر) في إستخدام أسلوب نمذجة معلومات البناء BIM بمركز Civisoft " ، لاكتساب المهارات والمعارف المتعلقة بإستخدماته في مجال التصميم المعماري وتقييم المباني

– دورة تدريب أونلاين **RON BIANK** حول إستخدامات BIM

– وسائل الاعلام الآلي : استخدام برنامج REVIT تصميم و محاكاة .

الفصل الأول: الدراسة المواضعية

2 فصل الدراسة المواضعية :

2.1 مقدمة الفصل :

في هذا الفصل ، نقوم بعرض المفاهيم المتعلقة بالإستدامة والتصميم المعماري ونمذجة معلومات البناء BIM " " ومن ناحية أخرى المفاهيم المتعلقة بالصحة و التصوير الطبي من أجل إدراك و اختيار المفاهيم والمبادئ التي سيتم إستخدامها في تطوير و إنجاز المشروع .

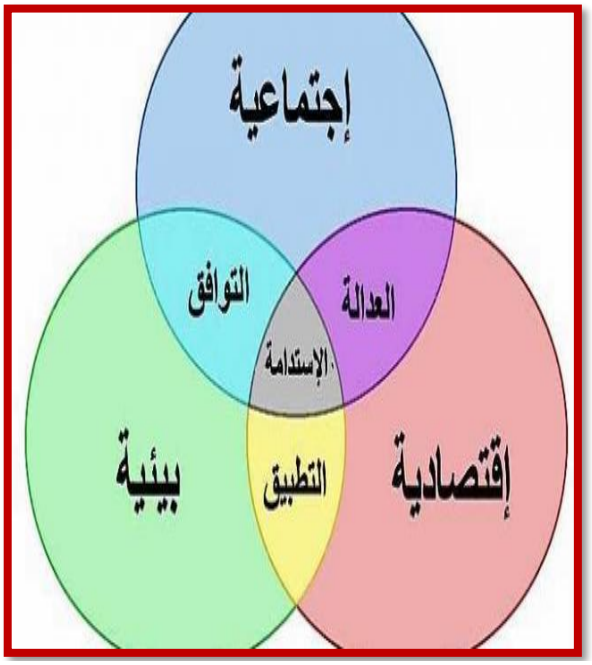
2.2 المفاهيم المتعلقة بالاستدامة :

2.2.1 التنمية المستدامة Sustainable Development :

التمنية المستدامة هي التنمية التي تلائم متطلبات الحاضر دون انقاص قدرة الاجيال المستقبلية للتوافق مع تلبية متطلباتهم . [1]

2.2.2 الأبعاد المحورية للإستدامة :

للتنمية المستدامة ثلاثة محاور رئيسية



شكل 3 : ركائز الاستدامة

المصدر : كتاب التصميم المعماري الصديق للبيئة

شكل 2 : أهداف الاستادمة

المصدر : كتاب التصميم المعماري الصديق للبيئة

[1] *المؤتمر العلمي الاول العمارة والعمران في إطار الاستدامة* . **ابراهيم، محسن محمد**2004فبراير26-24 .العمارة المستدامة .

2.2.3 العمارة المستدامة:

لم تكن فكرة الاستدامة كغاية او توجه فكري في العمارة وليدة اللحظة، او انعكاساً لمبادئ التنمية المستدامة فحسب، فمنذ سبعينيات القرن الماضي ظهرت فكرة العمارة الخضراء كتوجه فكري، متزامنة مع الحركات السياسية الخضراء في الحكومات الاوروبية والامريكية، كما ان فعل الاستدامة وتطبيقاتها في العمارة قد سبق ذلك بكثير، فقد ظهرت العمارة البيئية في الحضارات القديمة في صورة محاولة الإنسان للتأقلم والتعايش مع بيئته. وتباينت صور هذا التأقلم من استخدام المواد المتاحة،في البيئة المحلية في العمران مروراً بطرق استخدامها وانتهاءا بالأساليب التي اتبعها للتعامل مع عناصر البيئة والخصائص المناخية من أمطار ورياح وشمس .[1]

جدول1 : منهجية التصميم المستدام
المصدر : كتاب التصميم المعماري الصديق للبيئة ، يحيى وزيري

المنهجيات	الاستراتيجيات	المبادئ
اقتصاد في الموارد	الحفاظ على: الطاقة الماء المواد	التقليل من إدخال الموارد غير المتجددة كفاءة استخدام الموارد. تخفيض مستوى النفايات
حياة التصميم	ما قبل البناء أثناء التشييد ، التشغيل ، الهدم	ما قبل البناء: اختبار ودراسة الاثر البيئي لت .والمواد المختارة البناء: دراسة الاثر البيئي للبناء الفعلي أثناء التشغيل: وعمليات الصيانة الدورية ما بعد البناء: إعادة الاستخدام، وإعادة تدوير دون التأثير على البيئة.التخلص من المكونات
التصميم الإنساني[2]	التأقلم مع الظروف الطبيعية التخطيط والتصميم الحضري والتصميم	تحسين نوعية حياة البشر والفئات الاخرى

[1] *التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء* ، يحيى وزيري،2004.

[2] *Green architecture*. **WinesJ.,& Jodidio,**2000.

2.2.4 الإطار المفاهيمي للتصميم المستدام:

2.2.4.1 العناصر الطبيعية في التصميم :

شكل 4 : العناصر الطبيعية في التصميم
المصدر : المؤتمر العلمي الاول العمارة والعمران في إطار الاستدامة

2.2.4.2 الشمس :

إن الإشعاع الشمسى واحد من أهم المؤثرات فى ظروف الراحة الحرارية و البصرية داخل الفراغ المعماري، وخاصة فى المناطق الحارة الجافة .

–فسطوع أشعة الشمس المباشرة لمعظم فترات السنة يتسبب فى رفع درجة الحرارة المحسوسة بالمحيط العمرانى بشكل مباشر، كما يرفع درجة حرارة الأسطح
المعرضة له مما يزيد من كمية الإشعاع الحرارى طويل الموجة المنبعث منها.

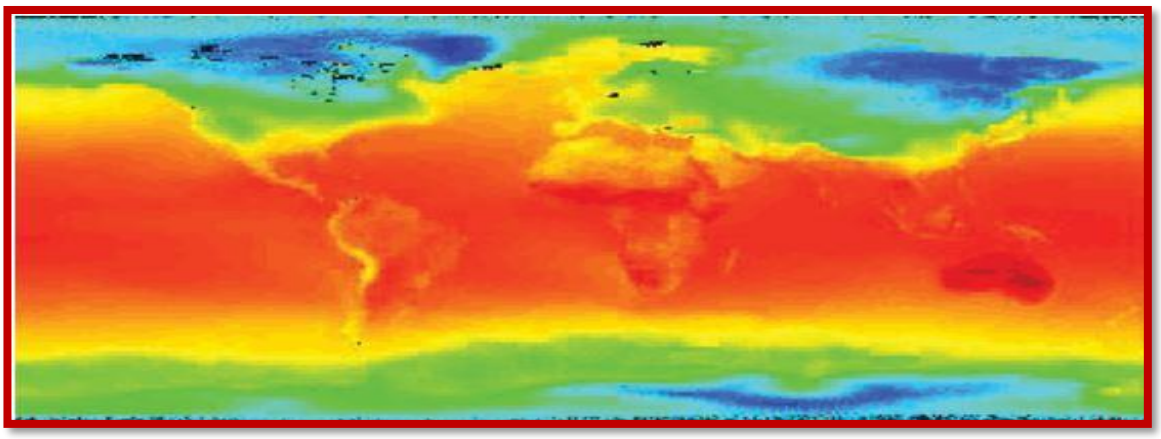
–وتساهم الأشعة المنعكسة عن الأسطح الفاتحة اللون فى زيادة كمية الإشعاع الشمسى المشتت فى الفراغ.

–لا يتوقف تأثير انتقال الحرارة بالإشعاع على حركة الرياح، فالحرارة تنتقل مباشرة عن[1] الشمس أو الأسطح

[1] تطبيق أسس العمارة الخضراء لترشيد إستهلاك الطاقة ، العباسي، 2011 .

الساخنة إلى جسم الإنسان لتؤثر على شعوره بالراحة بغض[1] النظر عن درجة حرارة الهواء، أو تنتقل إلى أسطح ونوافذ المبانى التى يتم تصميمها مناخياً لتؤثر بشكل كبير على ظروف الراحة الحرارية بها حيث تكون الدرجات مرتفعة الاستواء من العروض ، و أقل الدرجات عند القطبين ومن بين العوامل التي تساهم في تأثير **مدة السطوع ــ شدة أشعة الشمس ، زاوية السقوط .**

نجد أنه كلما ابتعدنا عم خط الاستواء تقل زاوية السقود وبالتالي تقل شدتها والحرارة الناتجة عنها.[2]



شكل 5 : المدارات الحرارية
المصدر : المؤتمر العلمي الأول العمارة والعمران في إطار الاستدامة

استغلال الطاقة الشمسية معماريا يتم على ثلاث مراحل متميزة هي:

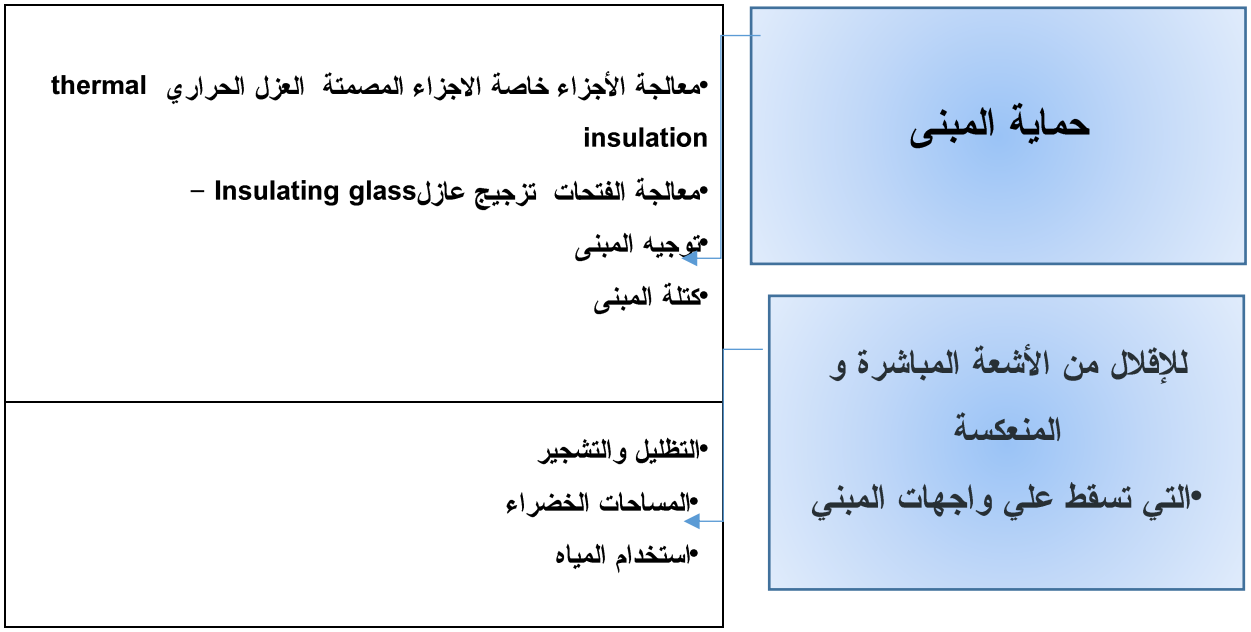
- مرحلة تجميع الطاقة الحرارية من أشعة الشمس.
- مرحلة نقل و توزيع الطاقة الحرارية على الفراغات الداخلية.
- مرحلة تخزين الطاقة الحرارية لحين الإحتياج لها.

كيفية الحماية من أشعة الشمس في تصميم المبنى :

تعتبر الحماية من أشعة الشمس القوية بالمناطق الحارة من الأشياء الضرورية ، و عموما يمكن تقسيم حماية المبني من أشعة الشمس الشديدة إلي مرحلتين هما:

[1] تطبيق أسس العمارة الخضراء لترشيد إستهلاك الطاقة ، العباسي ، 2011.

[2] تأثير تصميم العلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري و الراحة الحرارية للمستعملين ، أحمد المهندس محمد عبد الفتاح .

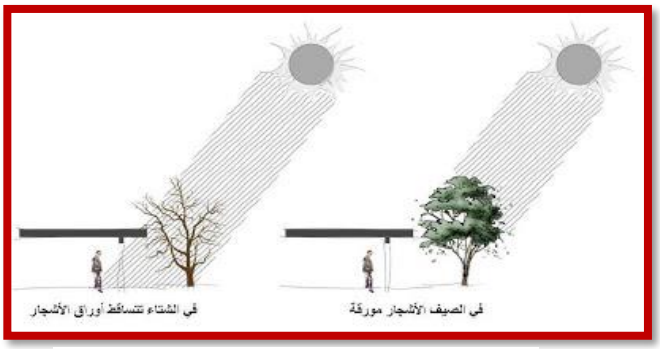


شكل 6: معالجة المباني حسب الاشعاع الشمسي

المصدر : كتاب تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

2.2.4.3 التظليل والتشجير:

- المساحات الخضراء المجاورة التظليل وعدم انعكاس الشمس خفض وترطيب الجو وتوفير ما يعرف بالمناخ المصغر microclimat[1].

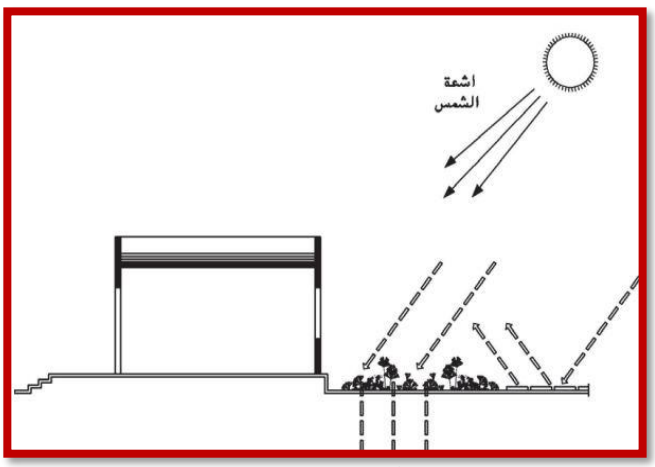


شكل 7: دور الاشجار في الحماية من أشعة الشمس

المصدر : كتاب تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

الوظائف المعمارية والبيئية المناخية للأشجار:

1) تكملة منظر واجهة البناء .
2) تنظيم المساحات .
3) توجية السير.
4) تحديد المساحات.
5) يستخدم كستائر نباتية.



شكل 8 : تأثير المساحات الخضراء حول المبنى

المصدر : كتاب تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

[1] تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات تقنيات التحكم المناخي ، خليفة هينار أبو المجد أحمد، 2008.

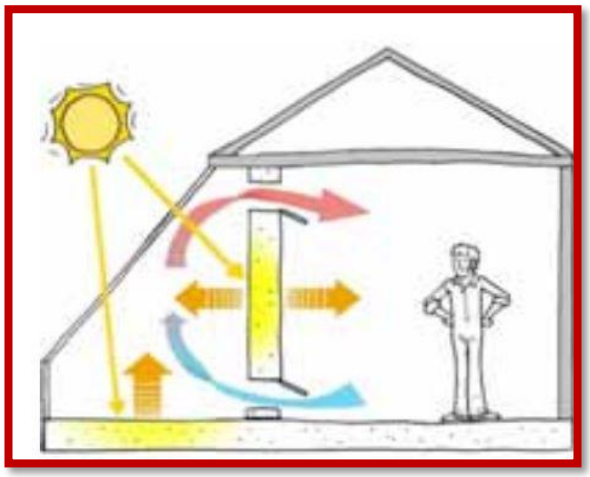
6) كسر الرياح و تنقية الهواء من ذرات الرمال و التراب المحملة تعمل كمرشح ومرطب .

7) الأشجار حول المبنى تساعد على إلقاء الظلال صيفا و تسمح بمرو أشعة الشمس شتاءا .

2.2.4.4 استغلال الأشعة الشمسية:

-التدفئة:

نماذج التدفئة بالطاقة الشمسية متنوعه فمنها التدفئة المباشرة باشعة الشمس وفيها تصنع الواجهات من الزجاج الشفاف وتقابل هذه الواجهة من الناحية الجنوبية فتتلقى كل اشعة الشمس الساقطة وقت الشروق فتخترق الزجاج اشعةالشمس ولكنه لا يسمح بالولوج فيصير عازلا لكمية الحرارة المكتسبة . وهذه بعض التصاميم المختصة بتدفئة المنازل عن طريق اشعة الشمس وتسمى البيوت الزجاجية .



شكل 9 : الغرفة المشمسة الدفيئة
المصدر : كتاب تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

- البيوت الزجاجية *Solarium* "منظومة الفسحة المشمسة المضافة" :

يمكن تعريف البيوت الزجاجية بأنها فراغ محاط بغلاف شفاف زجاجي التي تؤدي إلى رفع درجة حرارة الفراغ نتيجة تراكم كميات الطاقة الحراريةالمكتسبة من أشعة الشمس الساقطة على الحيز أكثر من كمية الحرارة المفقودة منه. و هذا يؤدي إلى رفع درجة حرارة الفراغ .[1]

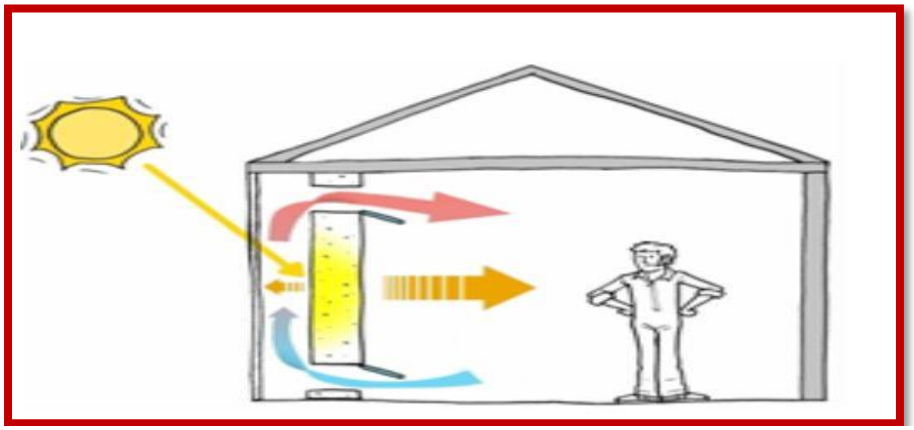
- جدار ترومب Trombe wall:

جدار ترومب : هو زجاج يبعد من 10 إلى 20 سم عن جدار، الفراغ بينهما يعمل على تخزين الحرارة. عادة يُطلى الجدار بلون غامق لتفضيل حركة الهواء الساخن الذي يميل إلى الصعود، يدخل إلى المنزل من فتحات موجودة في الأعلى من اجل السماح بدخول الهواء البارد من المناطق الداخلية إلى غطاءالجدار.

- في الشتاء الفتحات ،تبقى مفتوحة طوال اليوم ،وتغلق في المساء والليل، الجدار يعيد إلى داخل المنزل الحرارة المتراكمة خلال النهار.

[1] تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات تقنيات التحكم المناخي ، خليفة هينار أبو المجد أحمد، 2008.

- في الصيف، خلال النهار الفتحات تغلق من جهة وتبقى مفتوحة من جهة أخرى، أما في الليل تفتح الفتحات الداخلية لتسمح بمرور الهواء الساخن من الداخل إلى خلف الجدار. بعد أن يبرد يرجع إلى داخل المنزل من الفتحات الموجودة في اسفل الجدار[1].



شكل 10 : جدار ترومب
المصدر : كتاب تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية

المدخنة الشمسية Solar Chimney :

ويقال لها المدخنة الحرارية، هي وسيلة لتحسين التهوية الطبيعية في المباني باستخدام الحمل الحراري للهواء المسخن من الطاقة الشمسية الخاملة. وصف بسيط من المدخنة الشمسية هو أنها ممر رأسي يستخدم الطاقة الشمسية لتحسين التهوية الطبيعية للبناء. [2]

2.3 الحرارة :

الحرارة هي أحد أهم أنواع الطاقة، فهي هامة في الحفاظ على حياة الكائنات مستمرة، ويجب أن نحتفظ بكميات محدودة من الحرارة بحذر وإحكام كي نظل على تنتقل الحرارة للمبنى عن طريق ثلاث عوامل أساسية ألا و هم[3] :

➢أولا الحمل Convection :

وهو إنتقال الحرارة في الغازات المتحركة (الهواء) . ويتم نتيجة لحركة الجزيئات الساخنة فى الهواء حيث تُشكل هذه الحركة تيارات الحمل والتي بدورها تعمل على توازن درجة حرارة الهواء. حيث يكون إنتقال الحرارة بالحمل في الهواء المحيط بمصدر الحراراة فترتفع جزيئات الهواء الملامسة لمصدر الحرارة لأعلى

[1] نفس المرجع السابق.
[2] تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات تقنيات التحكم المناخى ، خليفة هينار أبو المجد أحمد، 2008.
[3] Green architecture. WinesJ.,& Jodidio,2000.

بسبب تمددها وخفة وزنها ويحل محلها جزيئات من الهواء البارد الذي يجري تسخينه أيضاً ليصعد إلى الأعلى ناقلاً الحرارة خلال جزيئاته.

➢ثانيا الإشعاعRadiation:

يتم بانتقال الحرارة بالاشعاع الذي لا يتطلب وسيط أوحركة هواء وهي الطريقة التي تنتقل بها حرارة الشمس إلى الأرض فنجد أن الحرارة تنتقل من المصدر الساخن إلى المكان الأقل برودة كما نلاحظ أن الأسطح العاكسة كمثل الرقائق المعدنية تعكس الاشعاعات الحرارية وتقلل من امتصاص الحرارة للأسطح المشيدة عليها .

➢ثالثا التوصيل Conduction:

هو إنتقال الحرارة من خلال جزيئات الجسم (الأعلى حرارة) إلى جزيئات الجسم (الأقل حرارة) والملامسة للجزيئات الساخنة فيه .

استراتيجيات التحكم الحراري فى تصميم المبنى:

يمكن تلخيص إستغلال الحرارة وتكييفها على حسب الفصل في الجدول التالي :

جدول 2 : استرتجيات التصميم حسب الفصل

المصدر : كتاب Green architecture

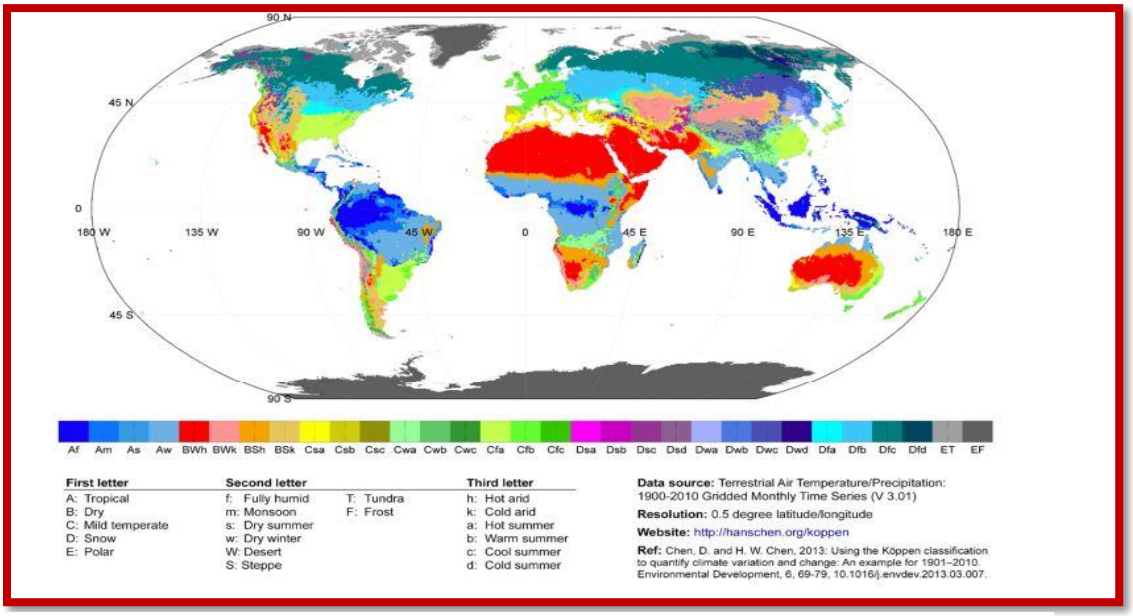
الشتاء	الصيف
❑السماح باكتساب الطاقة الشمسية بالاشعاع ❑تقليل سريان الحرارة بالتوصيل من الداخل إلى الخارج ❑تقليل تسريب الهواء بالحمل (من الخارج إلى الداخل)	❑تقليل اكتساب الطاقة الشمسية بالاشعاع ❑تقليل سريان الحرارة بالتوصيل من الخارج إلى الداخل. ❑السماح بالتبريد عن طريق الاشعاع والتهوئة الليلية.

2.4 أنظمة تقييم الأبنية الخضراء :

هي أنظمة تصنيف وتوجيه المباني لتفعيل الإستدامة حسب الهيئات والمنظمات المؤسسة لها في المجلس العالمي للعمارة الخضراء" **WGBC** " [1]

[1] Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. KrygielE.,& Nies, B2008.

ت



شكل11 : خريطة جايجر geiger للمناطق المناخي
المصدر : كتاب Green architecture

تصنيف هيئات/منظمات المباني الخضراء الدولية (أنظر الملحق رقم 01) .

- نطاق العمل محلياً وعالمياً .
- عدد المباني الحاصلة على شهادة التصنيف .
- **(Koppen-Geiger climate classification)**تصنيف كوبن -جايجر للمناطق المناخي

وبالرغم من اختلاف و تعدد نظم تقييم الأبنية الخضراء إلا أن جميعها تركز على نفس الأهداف والمحاور، و تتلخص هذه أهداف فيما يلي :

1 –استخدام جميع الموارد من طاقة ومياه ومواد بشكل فعّال والتقليل من المخلفات من خلال ترشيد الاستهلاك و إعادة لا ستخدام والتدوير.

2 –المحافظة على الطبيعة التي هي مصدر كل الموارد.

3 –توفير بيئة صحية للأجيال المستقبلية.

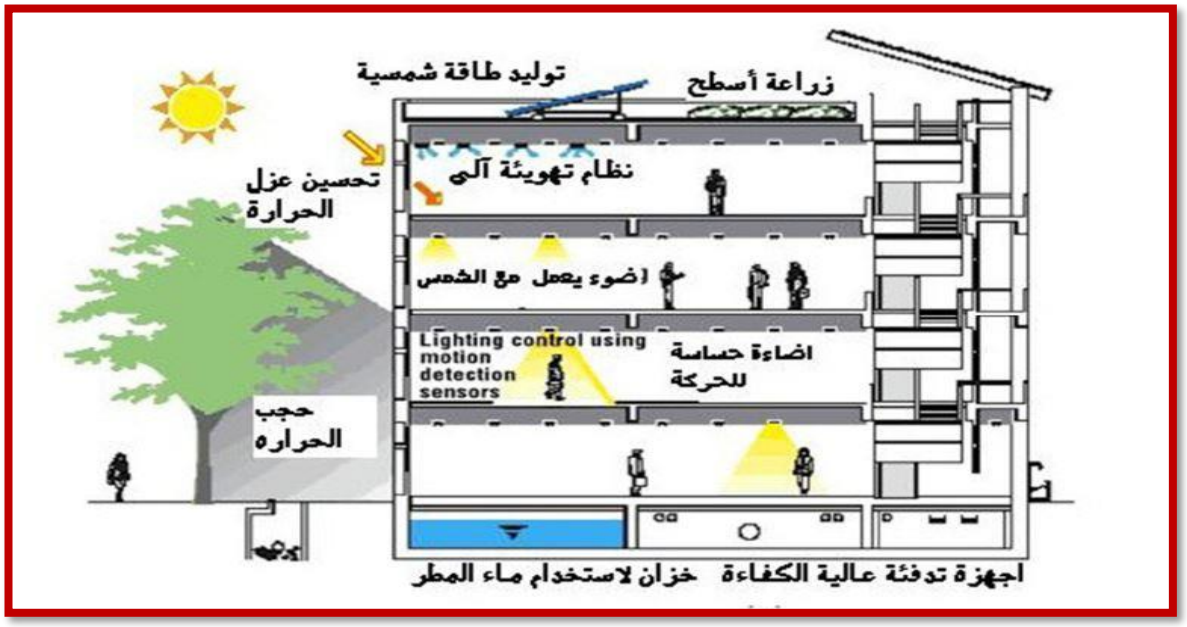
4 –تصميم أبنية ذات كفاءة عالية و ذلك عن طريق الموازنة بين الأداء والبيئة والموارد، بالإضافة إلى التركيز على التكلفة الكلية لدورة حياة المبنى وليس فقط على الكلفة الأولية للإنشاء.[1]

[1] way to bim . salimomar2008.

2.5 المفاهيم المتعلقة بنمذجة معلومات البناء BIM :

2.5.1 نبذة مختصرة عن تطور و مراحل تصميم المشاريع :

مهنة تشييد المباني من المنشآت كالطرق والجسور هي من أقدم المهن في التاريخ، وقد كان في كثير من الأحيان يجتمع المصمم المعماري والإنشائي في شخص واحد لكن بعد أن تطورت أساليب البناء سواء في المواد المستخدمة أو آليات وطرق البناء والتصميم والتنفيذ، ومنذ ظهور الحاسب الآلي في منتصف القرن الماضي بدأت تطبيقاته تخدم علوم البناء في شتى نواحيها. فجاءت برامج الرسم الهندسي الثنائي الأبعاد، ثم تطورت إلى الرسم ثلاثي الأبعاد مما أدى لحدوث قفزات هائلة في هذا المضمار. وكان المصمم قبل استخدام الحاسب يحتاج إلى إعادة رسم اللوحة بأكملها حين تكون هناك حاجة لتعديل أو تصحيح أي خطأ، مما يزيد زمن الإنتاج والكلفة، لكن بفضل ظهور الحاسب الآلي أصبح عمل ذلك سهلاً وسريعاً إلى حد كبير وبكلفة أقل من خلال نظام الـــ CADو هو اختصار لـــ Computer Aided Design.وتطورت برامج الحاسب من تصميم معماري وإنشائي وميكانيكي وكهربائي إلى حساب الكميات والتكلفة، بالإضافة إلى تخطيط وحساب الجداول الزمنية، و إدارة التواصل المهني ليصبح الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت جزءاً أساسياً من علم إدارة المشاريع. وبسبب الحاجة للتنسيق بين كل هذه التخصصات في المشروع الواحد وإنتاجه لإرضاء مالكه بشكل كافي ظهرت تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء (البيم) (BIM) ، والتي شملت مجموعة من التقنيات وأساليب العمل للخروج بنموذج للمنشأ تتمثل فيه جميع المعلومات الفيزيائية ُ والهندسية لكل عنصر.[1]



شكل 12 : الأبعاد التصميمية للبناء المستدام

المصدر : كتاب way to bim

[1] way to bim . salim omar2008.

2.5.2تعريف الـــ BIM :

BIMهو اختصار لـــ Building Information Modeling

و إذا قمنا بتحليل كل حرف في اختصار البيم (BIM) ، فإننا سنجد الآتي:

Buildingالبناء :وتعني جميع أنواع المباني كالمدارس والمصانع والبيوت والأبراج و الطرق والجسور وغيرها من مختلف أنواع المنشآت الأخرى. كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب.

Informationمعلومات: وتعني المعلومات و البيانات الخاصة بنوع المبنى وجميع العناصر المكونة له. فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها للتعريف بتفاصيله في هذه البرامج، فيتم التعرف عليه من خلالها.

Modeling نمذجة :وتعني نموذج مرئي مجسم للمعلومات المرفقة وتوصيف حي لخصائص عناصره اي نمذجة المباني معلوماتياً، وهذه التقنية تعتمد تصميم عناصر المبنى المختلفة لا كأشكال هندسية ثنائية او ثلاثية الأبعاد فقط، بل كعناصر لها خصائصها الفيزيائية والميكانيكية والكهربائية، مما يسمح بالتحول السريع بين التصميم والمحاكاة من جهة وبين النتائج الهندسية ومخططات التنفيذ من جهة اخرى. وبالتالي فان هذه التقنية تجمع بين برامج الـــــ CAD أي الرسم الحاسوبي، وبين برامج المحاكاةSimulation ، وبرامج التحليل و التصميم Analysis & Design في اطار واحد. وهذا يمنح المهندس سهولة في العمل وسرعة في اتمامه. كما وتتيح البرامج التي تعمل وفقا لهذه التقنية سهولة نقل النماذج والتصاميم بين اكثر من برنامج ما يعرف بـــــ Work Flow .

هذا وتغطي نمذجة معلوماتُ المباني الهندسة والعلاقات الفراغية وتحليل الضوء والمعلومات الجغرافية، وكميات وخصائص مكونات المبنى .كما ان دورة حياة المبنى بكاملها يمكن تمثيلها بطريقة النمذجة المعلوماتية، بما في ذلك من عمليات بناء وتشغيل المنشأة.كذلك، تعمل هذه الطريقة من النمذجة على تسهيل العديد من المهام مثل استخراج وتصنيف الكميات والمواصفات للمواد المستخدمة.ويمكن أيضا العمل بشكل جزئي لكل شخص في فريق العمل، كتوزيع مهام تنسيق الموقع والمباني والفرش الداخلي على أشخاص مختلفين ويعمل كل على حدة في نفس النموذج المركزي[1].

[1] Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. KrygielE.,& Nies, B2008.

2.5.3 أبعاد نمذجة معلومات البناء(Building Information Modeling) :

معنى نموذج هنا يتعدى حدود مفهوم البناء المجرد ذو الشكل ثلاثي الأبعاد، فالمقصود هنا هو عمل محاكاة وتوصيف لكل عملية يمر بها المبنى أثناء بناؤه على أرض الواقع. بكل أبعاده المصنفة كالتالي :

البعد الرابع 4D:

يشمل البعد الرابع اي الوقت، حيث مكنت تقنية الـــ BIM، من العمل على الجداول الزمنية لمشاريع الأبنية بشكل متوافق ومترافق مع عمليات التصميم والبناء بعد ان كانت تتم بشكل منفصل.

البعد الخامس 5D :

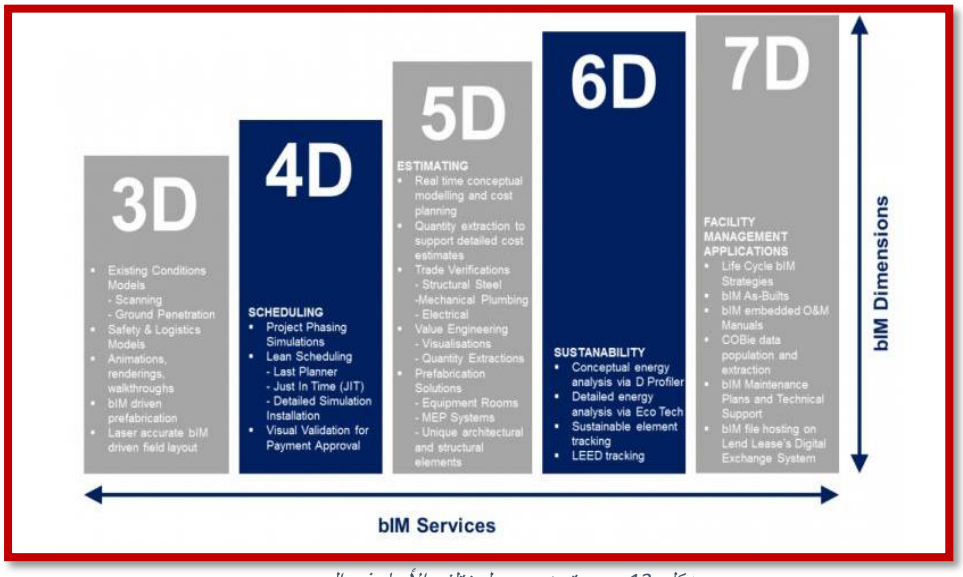
يشمل البعد الخامس و هو الكلفة (COST) حيث تسمح تقنية الـــــ BIM بتسهيل حساب الكميات والأسعار بشكل مباشر في مرحلة التصميم.

البعد السادس D6 :

وهو البعد المتعلق بمحاكاة و تقييم أداء المبنى المبنى و كفائته الطاقوية و مدى ملائمته لمعايير الاستدامة . طريقة العمل من خلال نهج تعاوني خلال مراحل المشروع (التصميم ، البناء ، التشغيل ، الهدم). هذه التعاونية تتم حول النموذج الرقمي الذي يحتوي على بيانات ذكية و منظمة.

البعد السابع D7 :

و البعد المتعلق بتشغيل وصيانة المبنى (Operation & Maintenance) حيث يتم استعمال نموذج التصميم في أعمال التشغيل والصيانة و إدارة المشروع بعد الانتهاء من تنفيذه و وغير ذلك من الأمور التي تطرأ على المبنى في المستقبل.



شكل 13: رسم توضيحي لمختلف الأبعاد في البيم

المصدر : كتاب Way to bim

2.5.4 تاريخ مفهوم البيم :

مفهوم البيم ليس حديثاً، فلقد ظهر لأول مرة على يد المهندس الأمريكي دوغلاس إنجلبرت Douglas C. Englebartعام1962 م حيث قال :يبدأ المهندس بإدخال سلسلة من المواصفات والبيانات، 6بوصات لسماكة البلاطة، و 12بوصة لسماكة الجدران الخرسانية المثبتة بعمق 8 أقدام ... وهكذا، وعندما ينتهي، يظهر المشهد على الشاشة هيكلاً، يقوم المهندس بمعاينته وتعديله، ثم تزداد قوائم هذه المعلومات المدخلة، وتترابط أكثر مما يشكل فكراً ناضجاًداعماً للتصميم الفعلي .وضع إنجلبرت مبدأ دمج المعلومات في هيكل واحد، وليس الفصل كما انساقت وراءه أغلب التخصصات العلمية لاحقا بهدف التخصص في شتى المجالات وليس في مجال البناء فقط .كان إنجلبرت يُجري بحوثاً حول العلاقة التفاعلية بين الإنسان والحاسب الآلي، والاستفادة منها لجعل العالم مكاناً أفضل، وليس عن البيم حصراً، فالرجل ذاته هو من اخترع فأرة الحاسوب التي يستعملها الملايين اليوم حول العالم كأداة أساسية للتفاعل مع الحاسب الآلي. ثم ظهر هذا المفهوم مرة أخرى في سبعينيات القرن الماضي في مقال علمي لفان نيدرفين Van Nederveenوآخرون، ثم عمل الكثير من الباحثون على تطويره مثل هربرت سايمن Herbert Simonو أيان ماكهارغ Ian McHargو نيكولاسNicholas Negroponteنيغروبونت ومن أبرز من تكلموا عن مبادئ البيم كان شارلز إيستمان Charles Eastman.ففي كتابه BIM handbook و الذي نشر مقالة بعنوان عام1975* The use of computers instead of drawings in building * أي" استعمال الحاسب الآلي بدلاً من المخططات اليدوية في تصميم المباني " تكلم فيها عن نظام مواصفات البناء Building Description System BDSو عن المحددات PARAMETERSوعن كيفية توليد أشكال ثنائية الأبعاد من أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد و كيف أن هذا النظام سيؤثر على حصر الكميات و انتقد بشدة جعل كل مخطط منفصل عن الآخر. و في عام 1977م عمل Charles Eastmanعلى مشروعGLIDE (لغة رسمية للتصميم المتفاعل) في جامعة كارنيجي ميلون و بدأت ملامح البيم في الظهور لأول مرة .في.وفي عام 1992 تم توثيق مصطلح' **Building Information Modelin** ' على يد 'Van Nederveen G. A. and Tolman F ' و رغم أن النظرية قديمة لكن أجهزة الحاسب لم تكن قوية بما فيه الكفاية، ولم يكن بإمكانها معالجة هذا الكم من البيانات، وعندما تطورت هذه الأجهزة حدثت نقلة كبيرة على صعيد توفير التكاليف من تكلفة التعديل وتقليص الجدول الزمني عن طريق حل مشاكل التعارضات قبل البدء بالتنفيذ فعلياً و غيرها. ثم قامت شركة جرافي سوفت و استخدمت مصطلح المبنى الافتراضي ،وبنت أول نموذج كامل بنظام البيم عام 1987م باستخدام برنامج.

رسم توضيحي صورة عام 1984من داخل Graphisoftلبرنامج Radar CHو الذي سمي لاحقا ب ArchiCA
المصدر : كتاب Way to bim

ثم قامت شركة Bentley Systems ولأول مرة باستخدام مصطلح نماذج المشروع المتكاملة Integrated Project Model.تلتها شركة أوتوديسك Autodesk واستخدمت مصطلح نمذجة معلومات البناء Building Information Modelingوهو المنتشر والمستخدم حاليا. كانت تستخدم أوتوديسك برنامج اوتوكاد المعماري AutoCAD Architectureثم قامت بشراء برنامج الريفيت عام 2002 وقامت بتطويره.

2.5.5 مقارنة البيم ونظام الكاد:

2.5.5.1 مقارنة النمذجة والرسومات

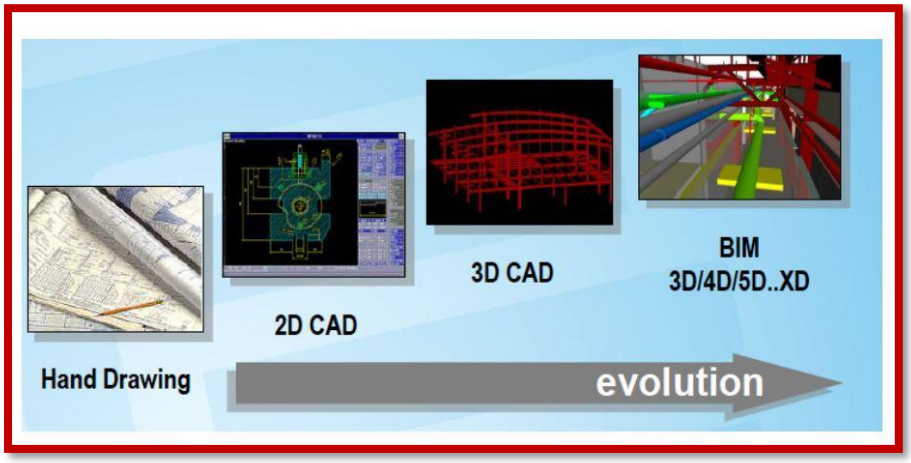
	BIM بيم	CAD كاد
عدد الأبعاد	ما لا نهاية من الأبعاد	ثنائي أو ثلاثي الابعاد
العناصر	عناصر متفاعلة	عناصر غير ذكية
مثال العناصر	حوائط وشبابيك وأعمدة	خطوط وأقواس
مثال للبرامج	وأرشيكاد Revitريفيت ArchiCad	Autocad أتوكاد

جدول 3 : مقارنة نموذج CAD/BIM
المصدر : كتاب Way to bim بتصرف الباحث

النموذج الرقمي Model:

يحتوي على ثلاثة عناصر أساسية : البيانات والمعلومات والتمثيل الرسومي .

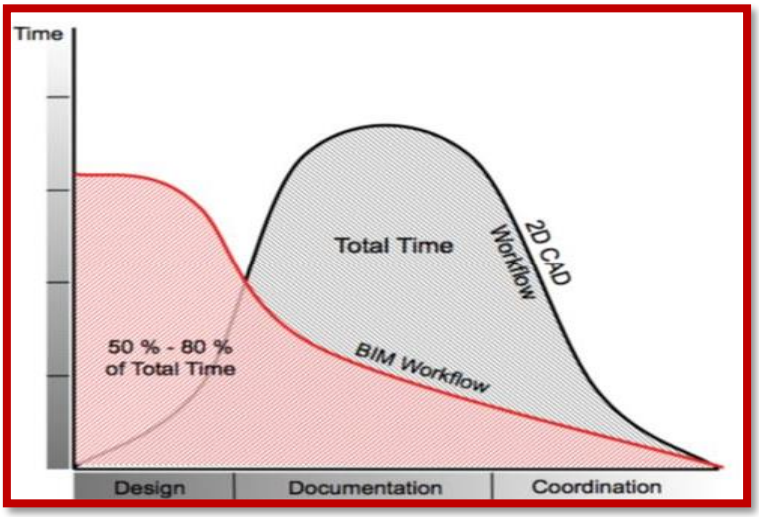
النموذج الرقمي هو تمثيل رقمي للخصائص المادية والوظيفية بناء أو بنية تحتية.على عكس التمثيل ثلاثي الأبعاد البسيط ، يجعل النموذج الرقمي ذلك ممكنًا بالحد الأدنى معلومات عن الأشياء الحالية وخصائصها ، لتحليل أو محاكاة سلوكيات معينة (السلوك الميكانيكي ، الاستقرار ، أداء الطاقة ، التأثير البيئي ، الخ ...).



شكل 14 : تطور تجهيزات الرسوم
المصدر : كتاب Way to bim

2.5.5.2 مقارنة استهلاك الوقت :

مشروع بنظام البيم يحتاج لوقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجةً لتعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر الكثير من وقت عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد. وبما أن لكل شيء مزايا وعيوب، فعندما اكتشف الخبراء عيوب نظام الكاد، فكروا وابتكروا مفهوم البيم. فمثلاً من عيوب الكاد أنه لايكتشف أخطاء الرسم والمشاكل التي ستظهر حتمياً عند التنفيذ، ناهيك عن صعوبة حل التعارضات أثناء التنفيذ لأن الكاد لا يفرق بين خطوط الرسم المعماري و خطوط رسم التمديدات الصحية أو التكييف مثلاً.



شكل 15 : استهلاك الوقت CAD/BIM
المصدر : كتاب Way to bim

2.5.6 مميزات البيم :

يمكننا تعداد بعضا من مميزات تقنية البيم كالآتي :

1 -تجسيد التعاون وتبادل المعلومات Collaboration & Information Accessبين فريق التصميم(مهندسين معماريين وانشائيين ومساحين وميكانيكيين(والمقاول الرئيسي ومقاول الباطن ومن ثم إلى مالك المشروع، مما يقدم المعلومات بسهولة أكثر بدون مشاكل وبالتالي تقليل الخسائر وتوفير النفقات ووضع حلول مبكرة لأي تعارض قد يظهر بين الأقسام المشاركة في المشروع اثناء التصميم واثناء التنفيذDesign Implementation وتلافي التكلفة المهدرة نتيجة سوء التخطيط وعدم الرؤية الواضحة للمشروع Saving Time & Cost .

2 -السماح للمهندسين من كافة التخصصات (وليس المهندس المعماري فقط) بأن تكون لهم ادوارهم الخاصة فمثلاً لو فكرنا بالعنصر السادس للبيم وهو الاستدامه وكيفية تعامل شتى أنواع المهندسين في فرق العمل،لوجدنا التالي:

يتركز دور المهندس المعماري في اختيار المواد والتصميم وتقسيم الفراغات والتوجيه، و يكمن دور المهندس المدني في اختيار نوع الخرسانات الجديده مثل الخرسانة الخضراء واختيار مواد البناء المناسبة. أما مهندسو الميكانيك والكهرباء فيقومون باختيار نظام التكيف HVAC Systemsالأقل استهلاكاً للطاقه وأيضا حسابات الطاقة المتجدده. فتكنولوجيا البيم شجعت على التعاون والتنسيق بين كافة التخصصات أثناء التصميم والتنفيذ مما ذللك الكثير من العقبات في تحقيق الاستدامة المنشودة.

3–عمل نموذج دقيق للمبنى وغني بالمعلوماتAccurate Modeling.

4 -سهولة العرض والتجول Navigationداخل المشروع حتى قبل يتوقع العقد، ولهذا أثره المباشر على العميل حيث أنه عندما يرى المخططات ثنائية الأبعاد فلن يتمكن من فهمها بشكل جيد و بالتالي فلن يعترض على التصميم و إنما سيطلب القيام بتعديلات مكلفة هنا و هناك بعد تشييد المبنى، لكن بفضل البيم و تقنية الواقع الإفتراضي أصبح التجول داخل المبنى و إبداء الملاحظات قبل البدء بالتنفيذ ممكناً.

5 -تحسين عملية الإخراج النهائي Visualizationوالمحاكاة Simulationوالإظهار Rendering.

6 -تطبيق تكنولوجيا التكامل والتنسيق Coordinationبين المناظر والقطاعات والجدول المختلفة في المشروع الواحد، حيث تعتمد على التحديث التلقائي لأي تعديل في العنصر.

7 -توحيد ودمج جميع أنواع المخططات، فمخطط التصميم Designيتطور ليصبح هو نفسه مخطط الرسومات التفصيلية Shop drawingو التي تتطور لتصبح مخطط التنفيذ As-builtدون الحاجة إلى تعديلات كثيرةلكل مخطط مثلما هوالحال في الكاد.

8 -سهولة التعديل Modify في النموذج وتحديثه Updating.

9 -الحصر الدقيق للكميات BOQو المواصفات Specificationلجميع أجزاء المشروع خاصة في المراحل المبكرة.

10 -المساعدة في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.

2.5.7 المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة:

- تحليل الطاقة :

يمكن للبيم إجراء تحليلات الطاقة في جميع مراحل عملية التصميم وتقييم مختلف الخيارات لتوفير الطاقة. ويمكن لأدوات تحليل الطاقة أن توفر تحليلاً للبناء بأكمله يسمح للمصممين بفهم توقعات تكلفة الطاقة التي يمكن أن تساعد بالقرارات المالية والتصميمية . وتشمل تحليلات البناء الشاملة بيانات الطقس التفصيلية بحيث يمكن للمصممين أخذ إحصاءات المناخ التاريخية في الاعتبار عند إنشاء نموذج طاقة. ويمكن للمصممين أيضا استخدام البرنامج لمقارنة كفاءة مشروعهم مع المباني ذات الكفاءة الموفرة للطاقة وتصور تقديرات نقاط الاستدامة. ويمكن لأداة تحليل الطاقة أيضاً أن تقدم بيانات قيَمة عن انبعاثات الكربون عن الممارسات الفعالة في ضوء النهار، وتوقعات استخدام المياه وتكاليفها، وإعدادات التكييف والتهوية. من خلال رؤية كيف ستعمل هذه الأنظمة مع العمليات الأخرى داخل المبنى في مرحلة مبكرة من عملية التصميم، يمكن للمصممين والمهندسين تكييف وتنفيذ استراتيجيات مستدامة تكمل بنجاح أنظمة البناء الأخرى. ويمكن أيضاً أن يساعد برنامج البيم المصممين والمتعاقدين على الامتثال لقوانين الطاقة من أجل تلبية متطلبات الأكواد الخضراء التي أصبحت أكثر تقييداً من أجل الحد من الانبعاثات والتلوث.[1] **برامج العمارة الخضراء – إستخدامات برنامج الريفيت في الهمارة الخضراء(أنظر الملحق رقم 07 –08).**

- تحسين إدارة المرافق :

من خلال تضمين مديري المنشآت في عملية التصميم، يمكن لبرنامج بيم أن يمنحهم إمكانية الوصول إلى البيانات الضرورية وأن يبرهنوا على كيفية جمع هذه البيانات وإدارتها ضمن أنظمة إدارة المرافق .

ويمكن استخدام البيانات المخزنة في برنامج بيم لتدريب عمال الصيانة على أنظمة المبنى أثناء عملية التصميم والبناء. مع التدريب المناسب لمدراء المرافق وعمال الصيانة يمكن أن يعمل البيم على ضمان بناء يحقق عائد الاستثمار، وتحسين أدائهم، وزيادة دورة حياة معداتهم .

إدارة المواد :

[1] Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. KrygielE.,& Nies, B2008.

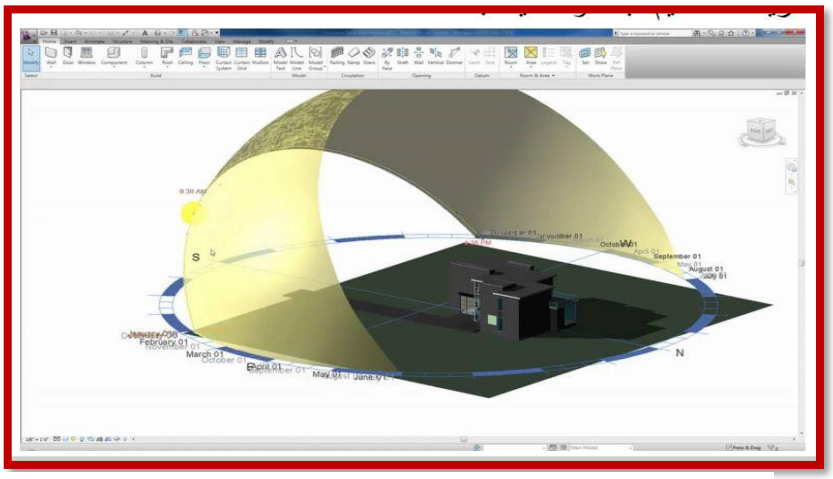
تمثل المواد التي تختارها لبناء المبنى تكلفة كبيرة، وكذلك عاملاً مهماً في تحديد التأثير البيئي للمبنى. أدوات برامج البيم تتأكد من أن جميع معلومات البناء متسقة داخلياً، مما يساعد على ضمان حساب دقيق للكميات المادية للمشروع. ويمكن أن تساعد أدوات البيم أيضاً فريق التصميم على إجراء تقييمات دورة الحياة من خلال توفير البيانات وتحليل المواد التي يمكن أن تزيد بشكل كبير من الاستدامة وفعالية التكلفة على مدى فترات أطول .

- تحسين التصميم :

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

بناء الكتلة: تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف .

إستخدام الطاقة: تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والانارة الطبيعية الصوتيات.



شكل 16 :دراسة توجيه الشمس برنامج Revit

المصدر : إعداد الباحث

أهم برامج البيم في مختلف المجالات (أنظر الملحق رقم 02) .

دراسات موثقة عن أهمية البيم :

هناك دراسات أجراها مركز الخدمات الهندسية المتكاملة في جامعة ستانفورد 32 مشروعاً ضخماً تم فيهم استخدمت تقنيات البيم فتبين التالي:

•يمكن تفادي 40%من التغيرات المفاجئة أثناء التنفيذ.

•تصل الدقة في حسابات التكلفة إلى 97%.

•توفير 80%من الوقت اللازم لحساب التكلفة.

•توفير 10%من التكلفة الإجمالية للمشروع التي كانت تأتي من التعديلات أثناء العمل.

•تقليل 7%من الوقت اللازم لتنفيذ المشروع[1].

•تقليل كمية المواد المهدرة في المشروع بنسبة 37% .

•أظهرت إحدى الاستبيانات التي أجرتها مؤخراً مؤسسة ماكجرو هيل McGraw Hill بأن 74%من مستخدمي البيم في أوروبا الغربية حصلوا على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية في تلك النماذج مقابل 63%من مستخدمي البيم في أميركا الشمالية.[2]

مخرجات البيم :

يجب الإتفاق على مخرجات المشروع في بداية المشروع المنفذ بنظام البيم جنباً إلى جنب مع تواريخ التسليم و من أمثلة المخرجات:

•نموذج للموقع العام Site Model

•نموذج كتلي للمبنى Massing Model

•نموذج معماري وإنشائي وكهروميكانيكي Architectural, Structural & MEP Models

و يشمل:

- التقديمات التنظيمية Regulatory submissions
- التنسيق / أو تحليل كشف التعارضاتCoordination and/or clash detection analysis
- تصورVisualization
- تقدير التكاليفCost estimation
- جدولة مراحل المشروع Schedule & phasing program
- نماذج البناء والتصنيع Construction & Fabrication Models

[1] Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. KrygielE.,& Nies, B2008.

[2] way to bim . salimomar2008.

-رسومات تفصيلية Shop drawings

-نموذج كما تم البناء في الموقع As-built Model

-بيانات لإدارة المرافق Data for Facility Management

أهم برامج البيم في مختلف المجالات (أنظر الملحق رقم 02) .

-و أي نموذج أو معلومات أخرى في شكل سمات مجسمة أو غير مجسمة ومن خلال هذه المخرجات يمكننا تحقيق الآتي:

- عمل محاكاة للبيئة.
- التحقق من صحة تقدير متطلبات استخدام الطاقة.
- التحقق من صحة تصميم الضوء.
- إضافة بُعد الزمن.
- تقدير تكلفة البناء.
- حل التعارضات بين الأقسام المختلفة.
- التوثيق باستخدام ماسح الليزر.
- عمل جدول زمني لإدارة المرافق .
- تمثيل للمشروع بإستخدام الواقع المعزز Augmented Reality.

أعضاء فريق العمل في البيم:

مفهوم البيم وتطبيقه توفير أدوار عمل جديدة من أهم الخطوات الأولية لتطبيق البيم في مشروع معين هو تعريف الأدوار و المسؤوليات Define Roles and Responsibilitiesالتي يجب توضيحها في البداية، وتحديد الأشخاص المسؤولين عن تطبيق هذه الأدوار والمسؤوليات بالشكل المناسب للوصول إلى الإستفادة القصوى و تحقيق أعلى جودة ممكنة.تقسيم فريق العمل:في الحد الأدنى يتكون فريق العمل فيالمشاريع التي تعتمدعلى تقنية البيم من:

* مدير البيم BIM Manager .

* فريق التنسيق Coordinators .

* الرسامين أو المنمذجين Modelers .

2.5.8 دور الحكومات في تطبيق البيم :

من المؤكد أن للحكومات دور فعّال في تطبيق تقنية البيم، فلا بد لها من دعم الموضوع ووضع كود خاص ذو معايير مناسبة للدولة، ثم جعله إلزامياً على القطاعات العامة كما هو الحال في دول أوروبا وأمريكا، فلذلك عظيم الأثر في توفير الكثير من التكاليف بجانب حل التعارضات المتلازمة لبناء أي مشروع جديد .نشرت الحكومة البريطانية في مايو 2011م وثيقة تفيد بأن البيم سيكون شرطاً للمشاريع الممولة من الدولة بدءاً من عام 2016م، وتركز الوثيقة على تحسين المشتريات في المشاريع الممولة من القطاع العام في المملكة المتحدة التي تمثل 40%من جميع النفقات الرأسمالية، وتساعد على تبني البيم من خلال منح تسهيلات أو مكافآت لمن يطبقه في البناء، كالسماح بمساحة أكبر لبناء إضافي بنسبة تتراوح بين ، 50% – 30% أو تخفيف الرسوم. وبعد هذه المرحلة التمهيدية ببضع سنوات سيصبح إجبارياً مع عدم الإلزام ببرنامج محدد من برامج البيم، فالهدف ليس تطبيق البيم و إنما الاستفادة منه وتوفير النفقات وتعزيز الإنتاجية، فتقنية البيم مجرد وسيلة وليست هدفا بحد ذاتها .أما على صعيد دول العربية فدول الخليج أيضا منحت إمتيازات للمشاريع المطبقة للبيم ،ببلدية دبي تطبيق البيم للأعمال المعمارية كمرحلة أولى على المباني التي يزيد ارتفاعها عن 40طابق،والمباني التي تزيد مساحتها عن 300ألف قدم مربع، والمباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات، وكافة المباني المقدمة عن طريق أفرع المكاتب أجنبية .[1]

المشاريع المطبقة للبيم في البلدان العربية (أنظر الملحق رقم03) .

2.6 المفاهيم المتعلقة بالصحة :

بما أن البحث هو تصميم مركز تصوير طبي فإننا نستعرض المفاهيم المتعلقة بالصحة و النظام الصحي بالجزائر بصفة عامة والجلفة بصفة خاصة و التعرف على مجال التصوير الطبي التشخيصي.

2.6.1 تعريف الصحة :

حسب منظمة الصحة العالمية : الصحة هي حالة من اكتمال السلامة بدنياً وعقلياً واجتماعياً، لا مجرّد انعدام المرض أو العجز[2].

[1] *Building Information Modeling (BIM) for Indoor Environmental Performance Analysis*. KirkegaardP.H., & Kamar2017.

[2] Communication and documentation of preliminary and final radiology reports . MonicoEdward2010.

2.6.2 تعريف التشخيص الطبي :

التشخيص هو عملية تحديد المرض والتي تجعل من الممكن اقتراح علاج ويستند على البحث في الأسباب (المسببات) وآثار (الأعراض) .[1]

2.6.3 التصوير الطبي :

يشير مصطلح التصوير التشخيصي الطبي **Medical imaging** إلى التقنيات والعمليات المستخدمة للحصول على صور للجسم البشري أو أجزاء منه للأغراض التشخيصية، العلاجية أو البحثية، وهو يعتبر فرع من التصوير البيولوجي الحيوي ويتعاون بشكل كبير مع علم الأشعة، التنظير الداخلي، التصوير الحراري. عمليات التصوير الطبي اسم أخصائي أشعة.

2.6.4 تاريخ التصوير الطبي :

بدأ علم الأشعة مع اكتشاف العالم الألماني **فيلهلم رونتغن Wilhelm Röntgen** لأشعة X،وذلك في العام 1895،وحصل العالم رونتغن على جائزة نوبل في الفيزياء العام 1905. في العقود الأولى لاكتشاف علم الأشعة، لم تكن قد أدركت مخاطر التعرض للإشعاع على التقنيين والأطباء، عند بداية ظهور هذاالعلم اقتصر على استخدام الأجهزة المصدرة للأشعة السينية X-Ray وذلك في تقنيات التصوير، أما في الوقت الحاضر فقد توسع هذا العلم ليشمل أجهزة أخرى مثل التصوير بالأمواج فوق الصوتية والتصوير الطبقي المحوري، والتصوير بالرنين المغناطيسي حيث أن العديد من الأوائل الذين عملو بالأشعة أصيبو بسرطانات متنوعة في الجلد والعظم والغدة الدرقية، إضافة إلى مرض الساد وسرطان الدم. بينما في الوقت الحالي يتم مراقبة جميع العاملين بالاشعة بشكل مستمر وشهري .[2]

2.6.5 تقنيات التصوير الطبي :

قسم الأشعة ***Radiology*** هو أحد الأقسام الرئيسية الضرورية في جميع المستشفيات. ويتكون القسم الواحد من عدة وحدات، تزيد أو تنقص، على حسب نوع المستشفى ونوعية الحالات التي يستقبلها. كل وحدة تمثل نوع من أنواع التصوير. وتتواجد في الآونة الآخيرة مراكز مستقلة خاصة فقط بالأشعة من بين التقنيات المستخدمة[3] :

شكل 17 : غرفة تصوير بالاشعة السينية العامة

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

[1] DIRECTIVE 98/79/relative aux dispositifs médicaux de diagnostic . europe´ennesJOdes Communaute europeennes1998.

[2] Communication and documentation of preliminary and final radiology reports . MonicoEdward2010.

[3] التعليمي موقع الأشعة .[Online]https://radclass.net/.

2.6.5.1 التقنيات التي تعتمد على الأشعة السينية :

أ- الأشعة السينية العامة *(x-ray)* :

هو فحص سريع وسهل يهدف لتشخيص حالة الأعضاء الداخلية وغالباُ في تقييم حالة العظام. أيضاً يعتبر من الفحوص الرئيسية لتصوير الصدر(الرئتين) والبطن.

ب- الأشعة المقطعية*(ct)* **:**

هو فحص يستخدم الأشعة السينية مع تقنية الكمبيوتر للإلتقاط صور لجسم الإنسان. تعود تسميتها بهذا الإسم كونها تعطي صوراً على شكل مقاطع للجسم. تتميز صور الأشعة المقطعية بوضوح عالي جداً مقارنة بالأشعة التقليدية خاصة في تصوير العظام .

شكل 18 : غرفة التصوير بالأشعة المقطعية

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

ت- أشعة الثدي Mammography:

هو فحص بواسطة أشعة الماموجرام يمكن اكتشاف السرطان في وقت مبكر قبل ظهور أي تغييرات في الثدي مما يساعد على معالجة السرطان بشكل أفضل[1].

شكل 19 : غرفة أشعة الثدي

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

ث- بانوراما الأسنان(*dental X-ray*) **:**

هو فحص الاشعة البانورمية هى عبارة عن التقاط صور الأسنان الفكين ،و هي الطريقة الشائعة والأساسية في عملية الفحص والتشخيص في عيادة الأسنان.

شكل 20 : غرفة تصوير بانورما الاسنان

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

ج- أشعة هشاشة العظام(دكسا):

هو فحص لقياس كثافة العظام يمكن من خلاله تشخيص وجود مرض هشاشة العظام.

شكل 21 غرفة قياس هشاشة العظام

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

[1] التعليمي موقع الأشعة/https://radclass.net[Online]

ح- أشعة الفلوروسكوبي :

هو فحص ينتج صور مرئية حية للأعضاء الداخلية لجسم الإنسان وغالباُ للجهاز الهضمي.

شكل 22 : غرفة تصوير فلوروسكوبي

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

2.6.5.2 التقنيات التي لا تستخدم فيها الإشعاع:

أ- الموجات فوق الصوتية *ultrasound* :

هي إحدى طرق تصوير جسم الإنسان وذلك بإستخدام موجات صوتية عالية التردد . غالباً ما تستخدم هذه الطريقة لمراقبة الجنين عند النساء الحوامل.

شكل 23 غرفة الموجات فوق الصوتية

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

ب- الرنين المغناطيسي*MRI*:

يتميز هذا النوع من التصوير بإستغلال الخصائص المغناطيسية الموجودة في جسم الإنسان. ينتج هذا النوع صور واضحة جداً للأنسجة والأعضاء في جسم الإنسان بالإضافة إلى نسيج الدماغ.

شكل 24غرفة التوصر بالرنين المغناطيسي

المصدر : موقع الأشعة التعليمي https://www.radclass.net

2.6.6 النظام الصحي في الجزائر :

تتكون المنظومة الصحية في الجزائر من مؤسسات الصحة العمومية و الخاصة التي تمارس نشاطا استشفائيا موجه للتشخيص والعلاج إلى جانب مؤسسات عمومية ذات طبيعة تقنو طبية تعمل في ميدان الصيدلة و مخابر التحاليل و البيولوجيا و نقل الدم نحصي منها الهياكل :

المراكز الاستشفائية الجامعية ، المؤسسات الاستشفاية المتخصصة و المؤسسات العمومية و المؤسسات العمومية للصحة الجوارية(قاعة العلاج ، عيادة متعددة الخدمات).[1]

مركز التصوير الطبي :

مؤسسة صحية مستقلة لا تحتوي على أي أسرة إستشفائية ، موجهة للتشخيص فقط تحت مسمى مركز تشخيص [2] .

[1] المرسوم التنفيذي 07/140 *المؤرخ في 19/05/2007*.

[2] مادة 02 من المرسوم 2951 لوزارة لصحة الجزائرية .

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية

" 1.تحليل الأمثلة ، 2.دراسة الموقع ، 3.البرمجة "

3 تحليل الأمثلة :

3.1 مقدمة :

قصد التعرف وفهم أكثر مراكز التصوير الطبية (معماريا، وظيفيا ، اشتراطات تقنية وفنية ....) الحلول البيئية المطبقة ، تم دراسة مشاريع من هذا النوع على المستوى الوطني والمستوى الدولي .

3.2 تحليل المثال الأول : مركز التصوير الطبي

قيصر Kaiser Permanente Medical Imagin Center

3.2.1 بطاقة تقنية للمشروع :

طبيعةالمشروع: مركز التصوير الطبي

العنوان: آناهايم ، كاليفورنيا ، و. م. أ

مكتب الدراسات: ستوديو يزداني

تاريخ الافتتاح: يونيو 2015

المساحة المبنية : 1440 متر مربع

مناخ المدينة: مناخ متوسطي

المشروع تابع لمجمع صحي أكبر بنفس الموقع .

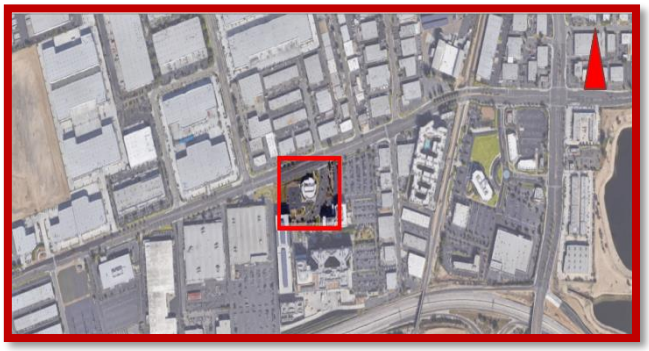
موقع المشروع :

يقع المشروع في أنهايم في ضواحي لوس أنجلوس في جنوب كاليفورنيا.

الموصولية : يطل المشروع على جادة بالما ، له مداخل ثانوية عبر تمر على كل المجمع الصحي

شكل 25 : مركز قيصر للتصور الطبي

المصدر : google maps



شكل 27 : موقع المشروع

المصدر : google maps تعديل الباحث

شكل 26المباني المجاورة للمركز

المصدر : google maps تعديل الباحث

شكل 28 : الموصولية للمركز

المصدر : google maps تعديل الباحث

شكل المشروع : المشروع عبارة عن كتلة واحدة تأخذ حجم أسطواني مع إضفة تمديدات على مستوى المداخل .

إرتفاع المبنى : المبنى له طابق واحد.

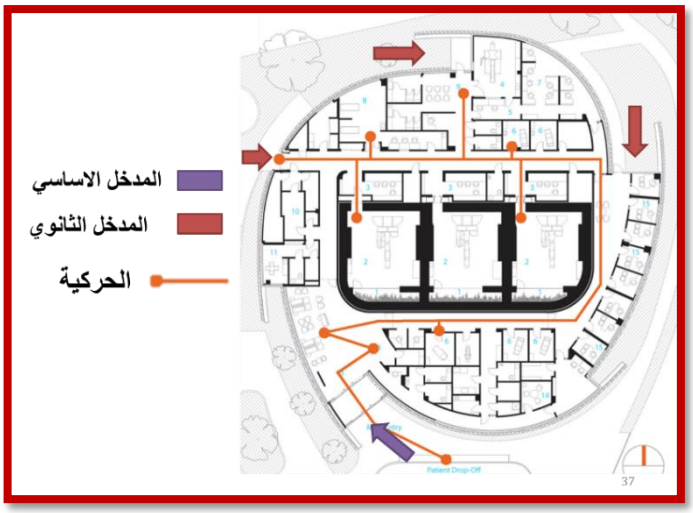
- تمت معالجة المدخل بواجهة زجاجية ، و عمل مظلة.
-

شكل 31 : المدخل الرئيسي
المصدر : google maps تعديل الباحث

السطح مستوى ذو لون فاتح (عاكس لأشعة الشمس) .

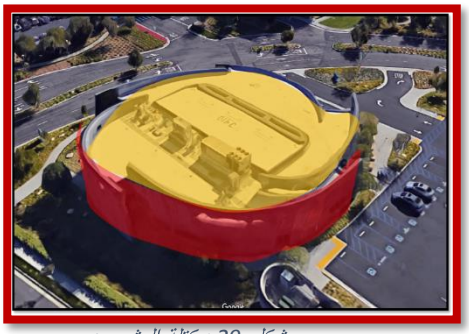
دراسة المخطط : تم الحرص على وضع بهو تمهيدي عند كل مدخل ، مع ممرات جانبية تلعب دور فضاء عزل (buffer space) .

الحركية : التنقل الأفقي .



شكل 34 : الحركية

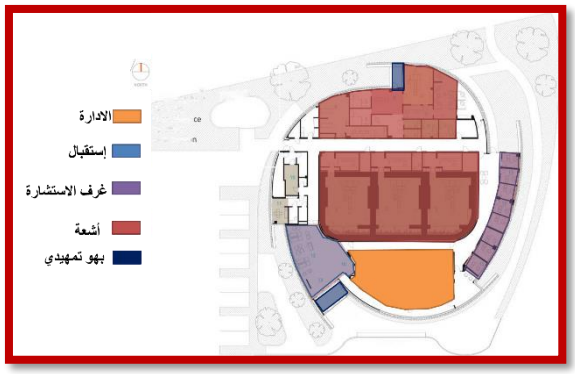
المصدر : https://www.aia.org/showcases/15026-kaiser-permanente- – تعديل الباحث



شكل 29 : كتلة المشروع
المصدر : google maps تعديل الباحث

شكل 30: ارتفاع المشروع
المصدر : google maps تعديل الباحث

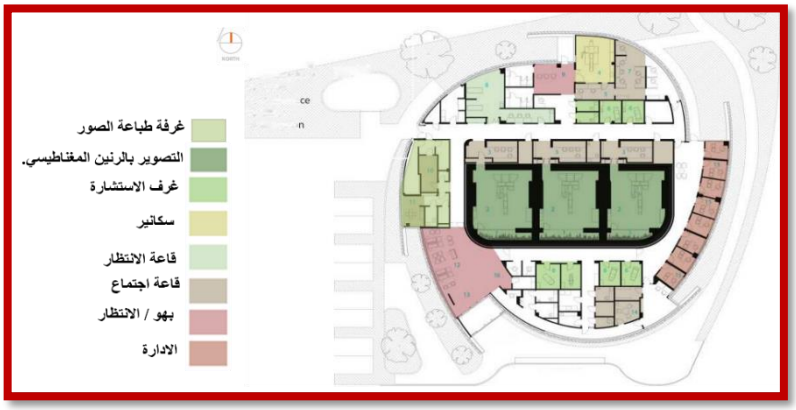
شكل 32 : مسار الشمس
المصدر : google maps تعديل الباحث



شكل 33 : أقسام المشروع
المصدر : https://www.aia.org تعديل الباحث

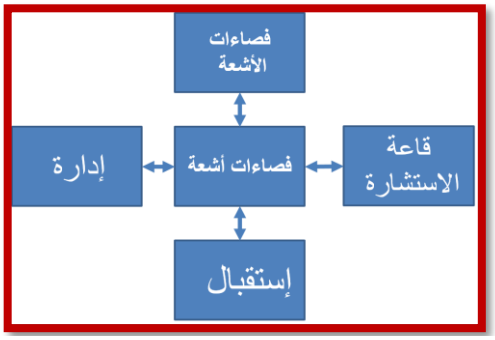
توزيع الفضاءات :

تم وضع غرف التصوير المشعة بقلب المبنى مع عزل جيد **bunker** للحد من من انتشار الأشعة . تم الاعتماد على التوزيع المركزي الوظيفة الأم محاطة بالوظائف المختلفة . – غلاف المبنى ذو جدران سميكة مع شريط محيط من الزجاج .



شكل 35 : توزيع الفضاءات الوجودة بالمبنى
المصدر : https://www.aia.org/showcases/15026-kaiser-permanente- تعديل الباحث

شكل 36 : رواق عزل و مصدر إنارة طبيعية
المصدر : https://www.aia.org تعديل الباحث



شكل 37 : هيكل تنظيم الفضاءات
المصدر : اعداد الباحث

المعالجة الداخلية للمبنى :

لأن وظيفة المبنى موجهة لفئة ذوي نفسية خاصة تم –– معالجة التصميم الداخلي :

–بتوفير جو داخلي**"interior atmosphere** " هادئ وطبيعي

–**(حدائق زن zen garden ، ألوان هادئة ، إنارة طبيعية)** و ذلك من أجل بعث الراحة النفسية لمستخدميه خاصة المرضى .

– استخدام مواد طبيعة خشب .

شكل 40 : حديقة زن داخل غرفة التصويرال مقطعي
المصدر : https://www.aia.org تعديل الباحث

شكل 39 : مشهد ليلي خارج المشروع
المصدر : https://www.aia.org تعديل الباحث

شكل 38 : رواق الحركة الافقية
المصدر : https://www.aia.org تعديل الباحث

إستخدام الواجهة المزدوجة(Double skin facade) :

لتوفير الإتصال بين الداخل والخارج بالإطلالة على المساحات الخضراء . إستخدام زجاج مزدوج.

مساحة أقسام المبنى :

الفضاء	المساحة م ²
الاستقبال	117.27
قاعة التصوير	575.37
قاعات الفحص	566.73
مكاتب	97.38
مقرات تقنية	82.71
المجموع	1439.46

جدول 4 : مساحة أقسام المبنى

المصدر : إعداد الباحث

شكل 41 : مدخل المركز الجهوي للأغواط
المصدر : تصوير

شكل 42 : الموصولية

المصدر : google maps بتصرف الباحث

3.3 تحليل المثال الثاني : المركز الجهوي للتصوير الطبي بالأغواط البروفيسور أحمد بوصالح :

انطلق في الخدمة سنة 2008 بعدما تم تحويل وظيفته مركز تكوين سابقا،المركز تحت وصاية الصندوق الوطني للضمان الإجتماعي (CNAS) . بطاقة استيعاب 50 مريض باليوم [1].

موقع المركز : المركز يقع في الجنوب الشرقي لمدينة الأغواط.

[1] لقاء مع مدير المركز الجهوي للتصوير الطبي. بن حوية ، يوم 12 فيفريه 2018 على الساعة 14 .

شكل المشروع : المشروع عبارة عن كتلة واحدة تأخذ حجم متوازي مستطيلات ، ذو طابقين.

توجيه المشروع : المشروع موجه نحو المحور الجنوب الغربي .

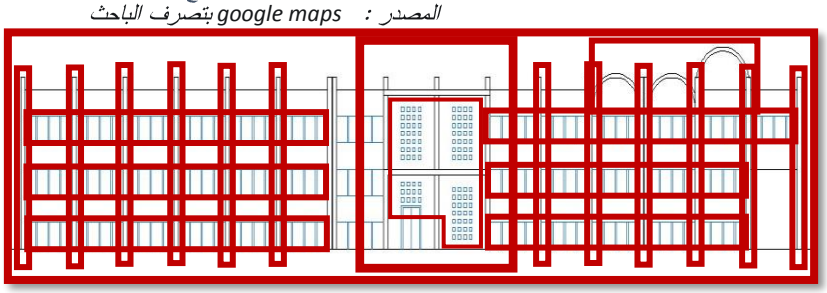
تحليل الواجهة :

تمت معالجة الواجهة بعناصر فنية إنشائية ذات إيقاع عمودي مع شريط النوافذ يتكرر في الطابقين ، معالجة المدخل منافذ ضوئية .

دراسة المخططات :

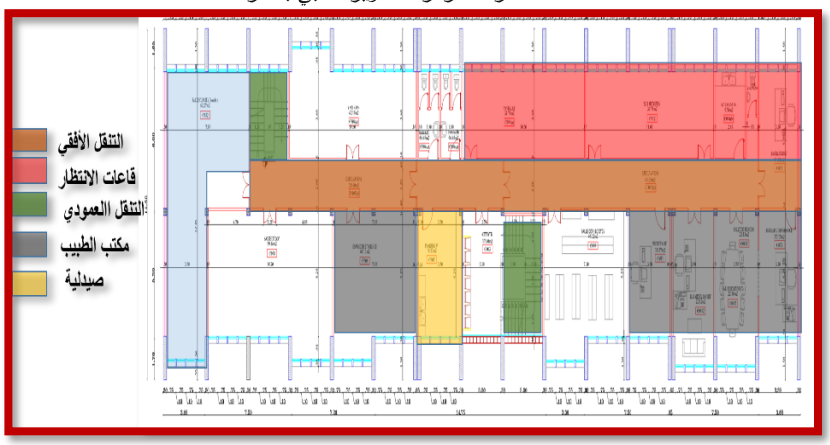
توزيع فضاءات المركز خطية على مستوى الطابقين .فضاءات التصوير الطبي لها إتصال مباشر بالخارج ، تحتاج عزل وحماية جيدة من العوامل الطبيعية الرياح الرملية(بسبب النوافذ الغير مناسبة) التي تعرض أجهزة للتلف .

شكل 43 : تشميس المشروع
المصدر : google maps بتصرف الباحث



شكل 44 : تحليل الواجهة
المصدر : مركز التصوير الطبي بتصرف

شكل 45 : توزيع الفضاءات للطابق الأرضي
المصدر : مركز التصوير الطبي بتصرف



شكل 46 : توزيع الفضاءات الطابق الأول
المصدر : مركز التصوير الطبي بتصرف

المعالجة الداخلية للفضاءات :

الجو الداخلي لقاعات التصوير لا يبعث على الراحة خاصة المرضى ، النوافذ غير مُحكمة العزل.إكساء من الرصاص الماص للأشعة ، خطأ وظيفي من تغيير الملابس إلى التصوير مباشرة دون العودة .

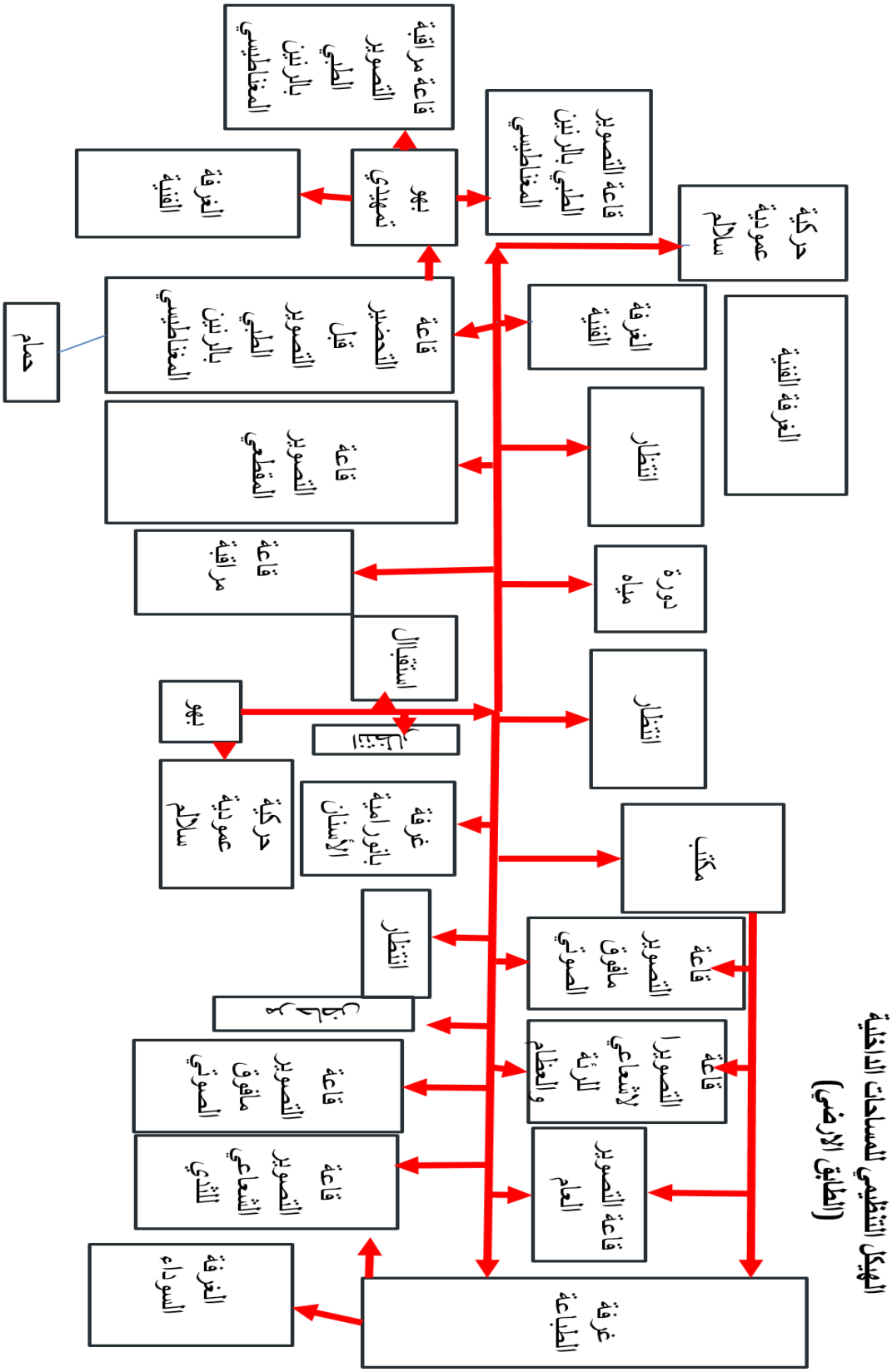
شكل 48 : غرفة المولدات الكهربائية للجهاز الرنين المغناطيسي

المصدر : تصوير الباحث

شكل 47 : المعالجة الداخلية للمشروع

المصدر : تصوير الباحث

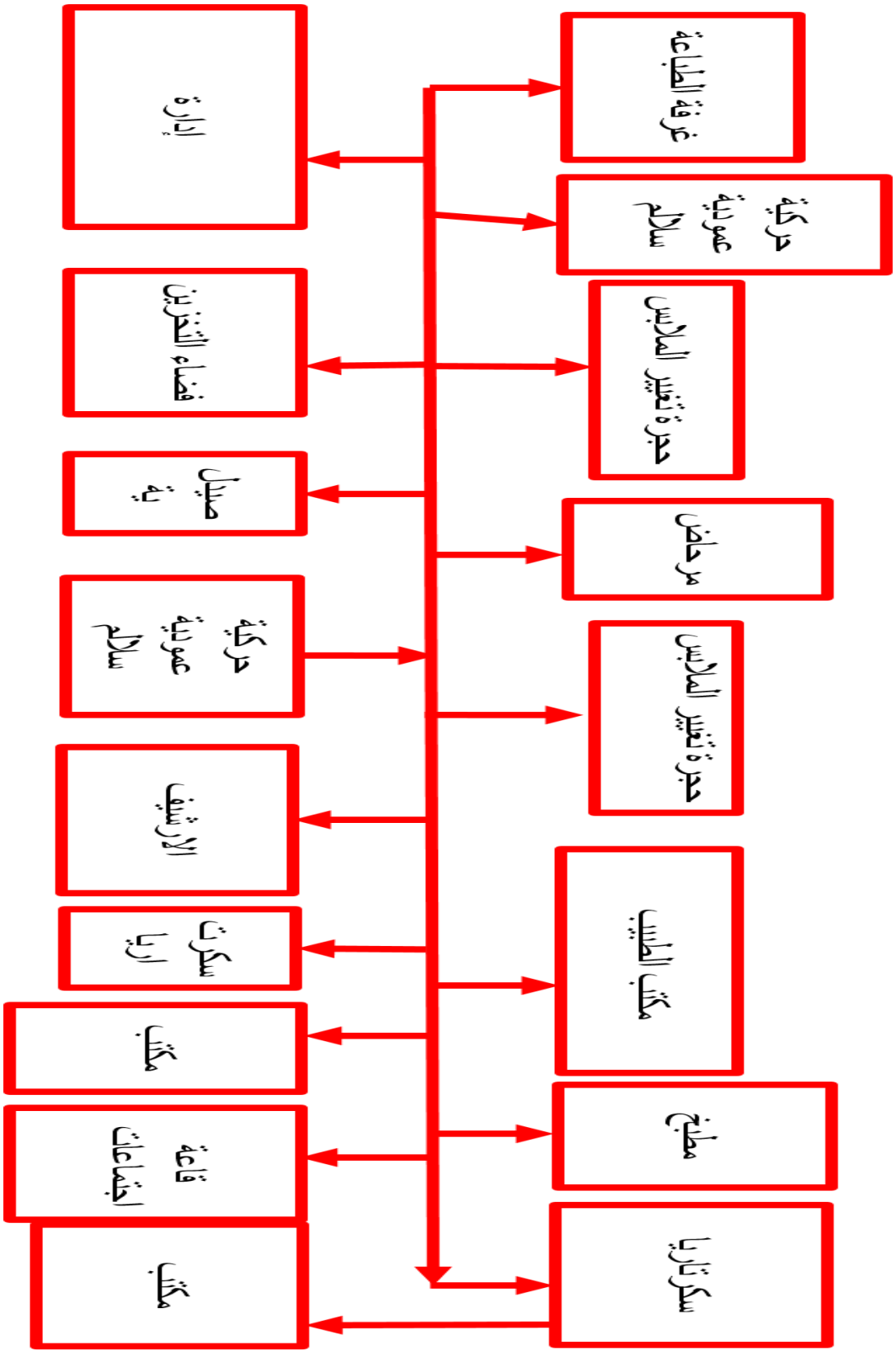
الهيكل التنظيمي للمساحات الداخلية الطابق الأرضي :



شكل49الهيكل التنظيمي للطابق الأرضي

المصدر : إعداد الباحث

الهيكل التنظيمي للمساحات الداخلية الطابق الأول :



شكل 50 :الهيكل التنظيمي للمساحات الداخلية الطابق الأول

المصدر : إعداد الباحث

البرنامج الكمي للمشروع :

الفضاء	المساحة	العدد
الاستقبال وتوجيه	40 م²	1
قاعة الانتظار	70م²	3
قسم التصوير بالرنين المغناطيسي	102م²	1
التصوير الطبي عن طريق أشعة المقطعية	85م²	1
قاعة التصوير الطبي للثدي	14 م²	1
قاعة التصوير الأشعة السينية العامة	30م²	2
قاعة التصوير مافوق الصوتية	14 م²	1
الغرفة السوداء	10م²	1
غرفة معاينة والطباعة	35م²	1
مكاتب	60م²	2
الارشيف	40م²	1
قاعة الاجتماع	30م²	1
صيدلية	20م²	1
دورة مياه	20م²	8
المساحة الاجمالية	1014م²	/

شكل 51 : الجدول الكمي للمركز الجهوي التصوير الطبي الأغواط

المصدر : إعداد الباحث

3.4 تحليل المثال الثالث : مستشفى 240 سرير – ولاية الأغواط–

بطاقة تقنية للمشروع:

طبيعة المشروع: مستشفى عام

الموقع : مدينة الأغواط ، ولاية الأغواط ، الجزائر .

الميزانية: 3600 مليون دينار.

المساحة : 23000 متر مربع.

السعة : 240 سرير .

مناخ المدينة: مناخ جاف

الموقع :

يقع المشروع في الجانب الجنوبي من مدينة الأغواط.

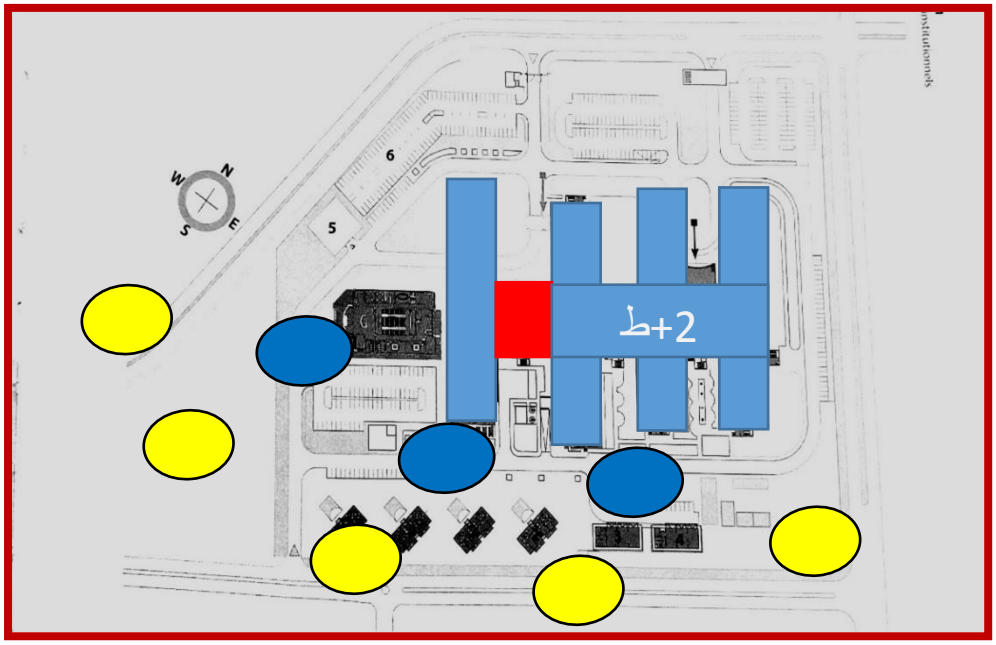
شكل 52مشهد مستشفى 240 سرير الأغواط المصدر

https://www.betzerarga.net/images/240 laghouat2 :

شكل 53: موقع المشروع

المصدر : google maps ، بتصرف الباحث

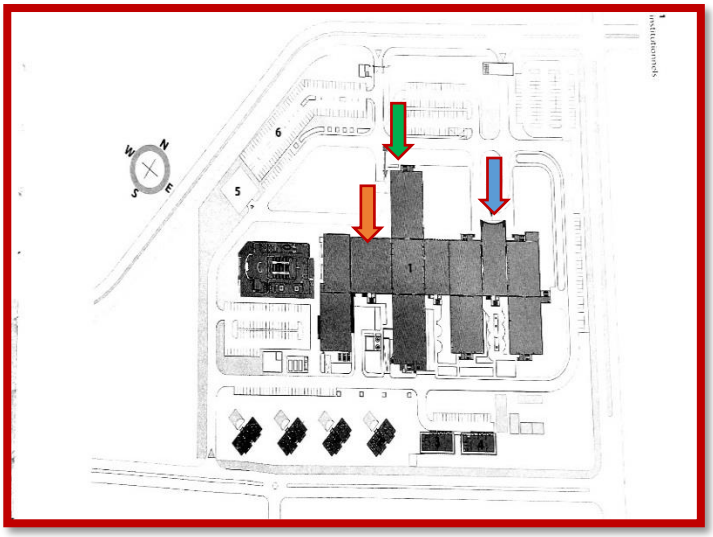
أشعة الشمس الطوابق :



نكل 54: التشميس و الارتفاعات المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

الشتاء الصيف

الموصولية:



نكل 55: الموصولية المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

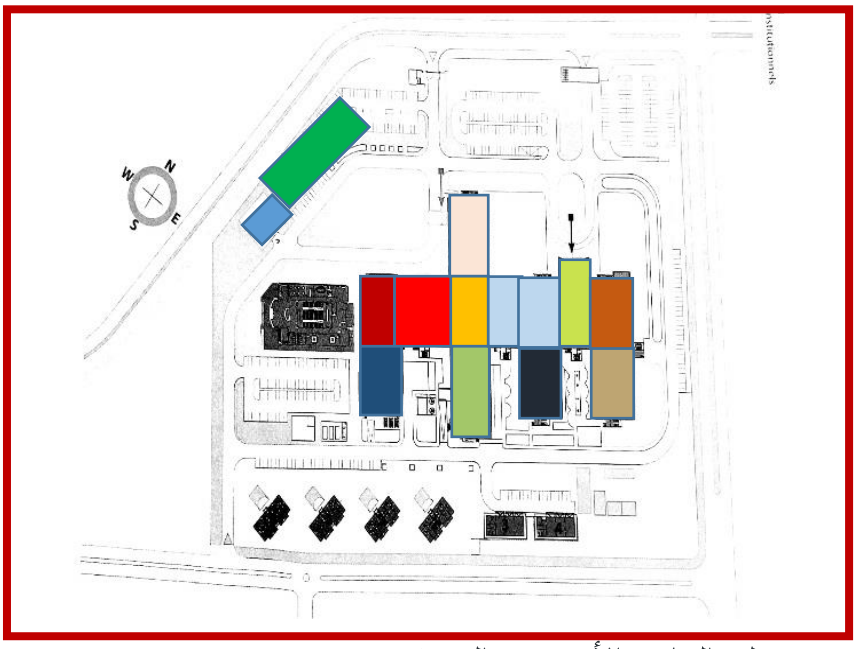
المدخل إلى مركز التصوير الطبي .

المدخل إلى الطوارئ.

المدخل الرئيسي.

نكل 56: توزيع الفضاءات

المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث



ادارة الكيانات:

الاستقبال والتوجيه.

خدمة التصوير الطبي.

موقف سيارات.

مأوى إسعاف.

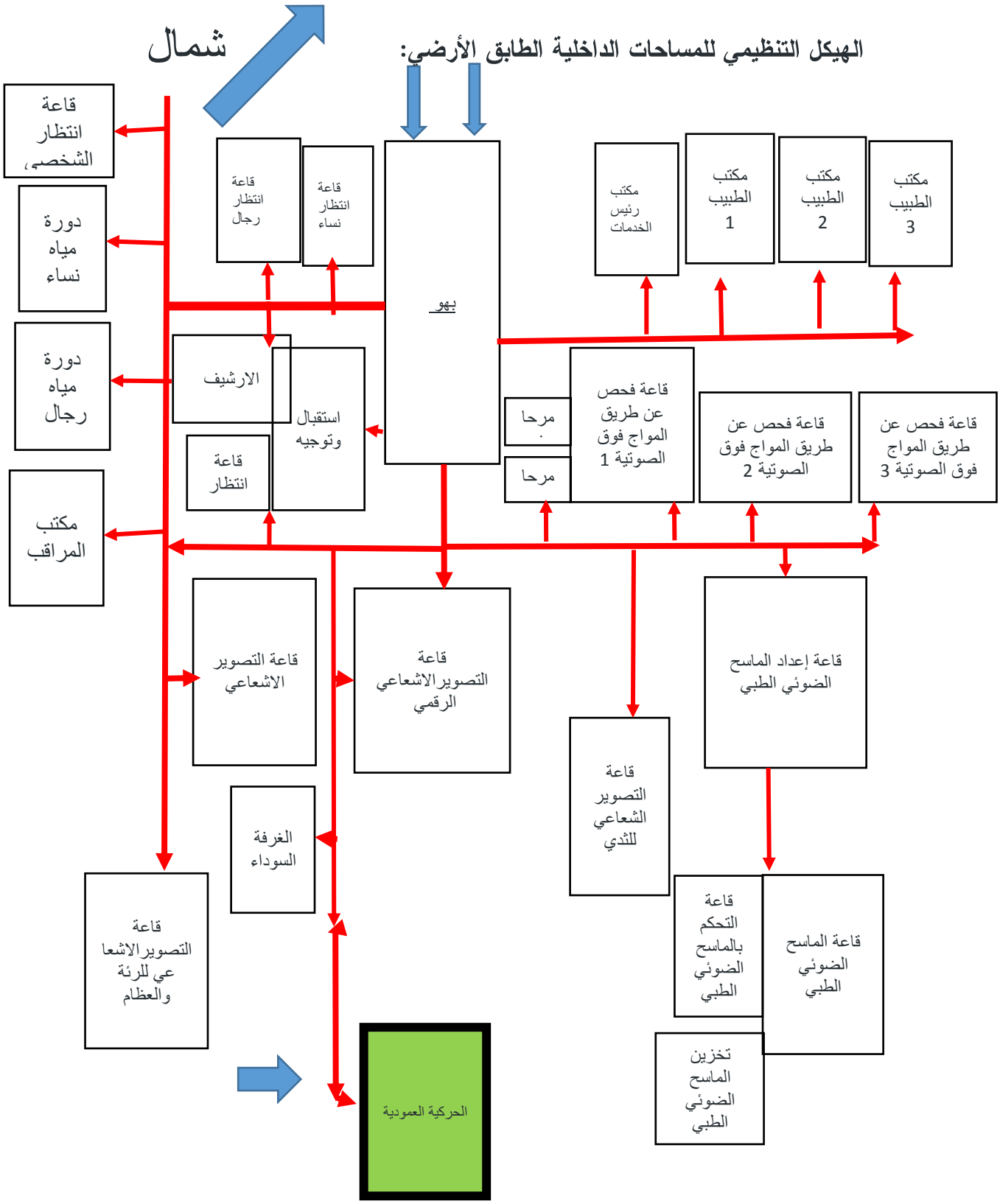
طوارئ.

مطعم.

وحدة التصوير الطبي الموجود على الجانب الأيسر من المستشفى.

شكل 57: توزيع الفضاءات

المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث



شكل58: الهيكل التنظيمي للطابق الأرضي

المصدر : إعداد الباحث

البرنامج الكمي:

الفضاء	المساحة	العدد
الاستقبال	97 م ²	1
التوجيه	21م²	1
قاعة انتظار نساء	16م²	1
قاعة انتظار رجال	16 م ²	1
قاعة انتظار للاشخاص	17م ²	1
مكتب رئيس الخدمات	20م ²	1
مكتب طبيب 1	17م ²	1
مكتب طبيب 2	17م ²	1
مكتب طبيب 3	17م²	1
حجرة نزع الملابس	1.5م ²	10
الارشيف	16م ²	1
قاعة انتظار	13م ²	1
قاعة فحص عن طريق المواج فوق الصوتية 1	17م ²	1
قاعة فحص عن طريق المواج فوق الصوتية 02	17م ²	1

شكل 59: الجدول الكمي

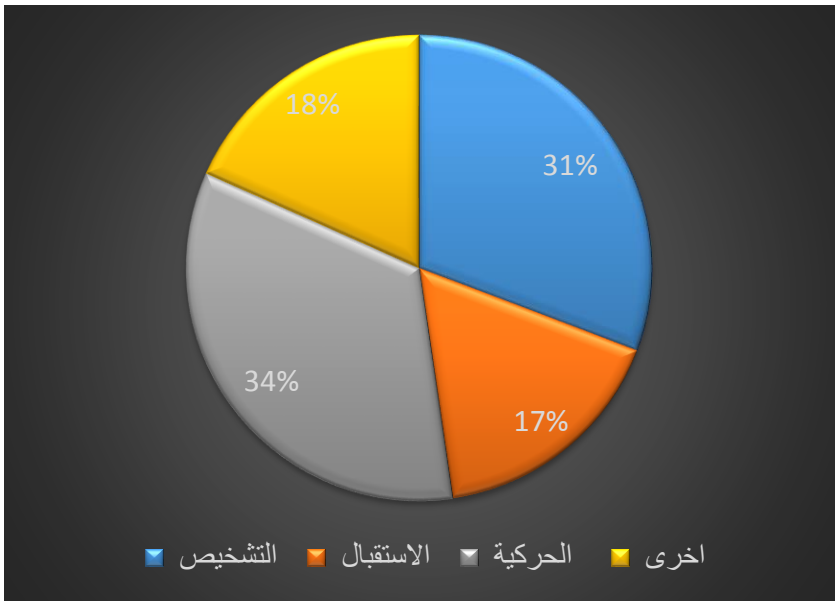
المصدر : إعداد الباحث

الفضاء	المساحة	العدد
قاعة فحص عن طريق المواج فوق الصوتية 3	16م ²	1
مرحاض رجال	12 م²	1
مرحاض نساء	12 م ²	1
مكتب رئيس الاشراف	12 م ²	1
قاعة التصوير الاشعاعي	38 م ²	1
قاعة التصوير الاشعاعي للرئة و العظام	44م ²	1
قاعة التصوير الاشعاعي الرقمي	49 م ²	1
قاعة التصوير الشعاعي للثدي	35م ²	1
قاعة إعداد الماسح الضوئي الطبي	42 م ²	1
قاعة الماسح الضوئي الطبي	42م ²	1
تخزين الماسح الضوئي الطبي	10م²	1
قاعة التحكم بالماسح الضوئي الطبي	7م ²	1
قاعة النسخ	54م ²	1
الغرفة السوداء	7.72م ²	1
مرحاض نساء	5م ²	1
مرحاض رجال	5م ²	1
الحركية الافقية	414م²	1
الحركية العمودية	47م²	/
المجموع	739م²	/

شكل60:الجدول الكمي

المصدر : إعداد الباحث

يمثل القرص النسبة المئوية للوظائف الرئيسية في المستشفى :



شكل 61: تمثيل النسبة المئوية للوظائف الرئيسية
المصدر : إعداد الباحث

البرنامج النوعي:

الفضاء	الوظيفة	الانارة
الاستقبال	التوجيه	انارة طبيعية
مكتب الطبيب	معاينة	كهربائية
حجرة نزع الملابس	تغير الملابس	كهربائية
ارشيف	تخزين	كهربائية
قاعة فحص عن طريق المواج فوق الصوتية	قاعة تصوير عن طريق المواج فوق الصوتية	كهربائية
الفضاء	الوظيفة	الانارة
قاعة التصوير الاشعاعي	التصوير الاشعاعي	كهربائية
قاعة التصوير الاشعاعي للرئة والعظام	التصوير الاشعاعي للرئة والعظام	كهربائية
قاعة التصوير الاشعاعي الرقمي	التصوير الاشعاعي الرقمي	كهربائية

قاعة التصوير الشعاعي للثدي	التصوير الشعاعي للثدي	كهربائية
قاعة التصوير الطبي عن طريق الماسح الضوئي الطبي	المسح الضوئي الطبي	كهربائية
الغرفة السوداء	معاينة	كهربائية

شكل 62: الجدول النوعي
المصدر : إعداد الباحث

3.5 تحليل المثال الرابع : مستشفى 140 سرير – ولاية تيارت–

بطاقة تقنية للمشروع:

طبيعة المشروع : مستشفى عام.

الموقع: مدينة سوقر ، ولاية تيارت ، الجزائر .

مكتب الدراسات: . B.E.R.E.G.

السعة: 140 سريرا .

التاريخ: قيد الإنجاز .

مساحة الموقع: 10000 متر مربع.

مناخ المنطقة : شبه جاف.

الموقع: يقع المشروع في الجانب الجنوبي من مدينة السوقر:

شكل 63شهد مستشفى السوقر المصدر : مكتب دراسات B.E.R.E.G

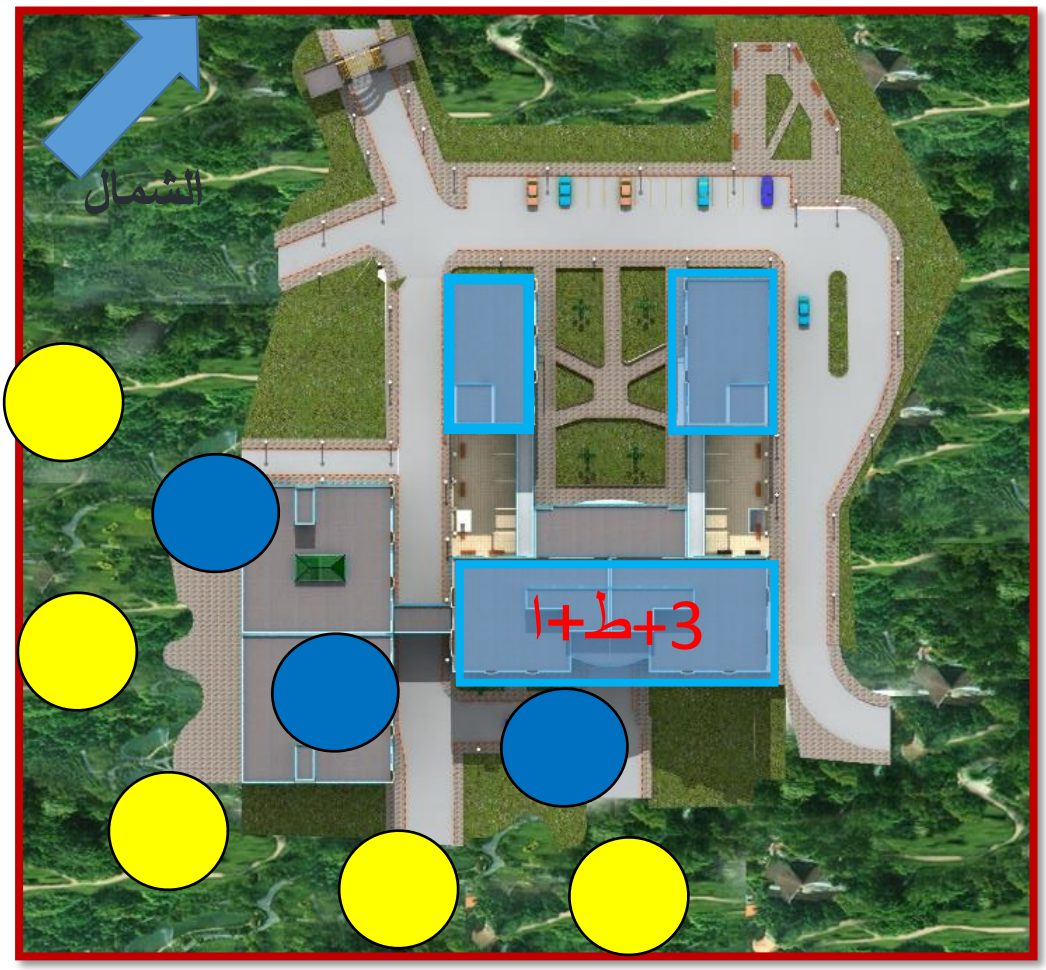
شكل 64: تموقع المشروع

المصدر : google maps ، بتصرف الباحث

أشعة الشمس و الطوابق :

في فصل الصيف

في فصل الشتاء



نكل 65: التشميس و الارتفاعات

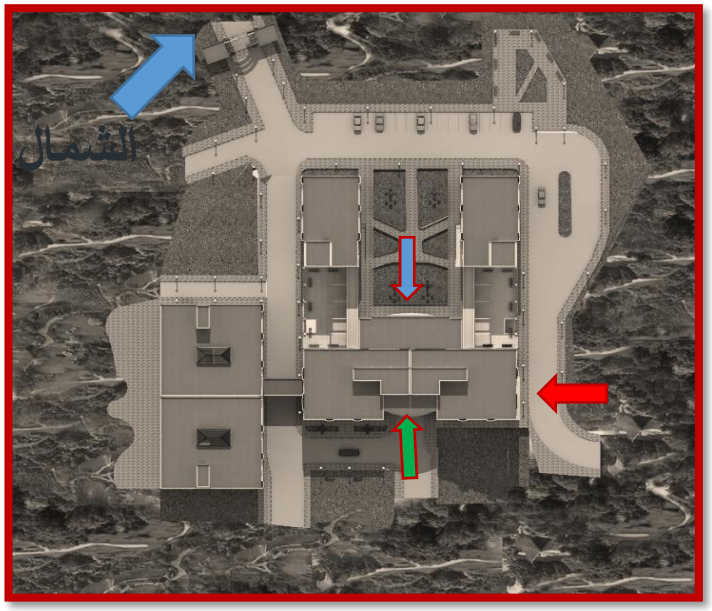
المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

الموصولية :

مدخل لوحدة التصوير الطبي.

مدخل ثانوي.

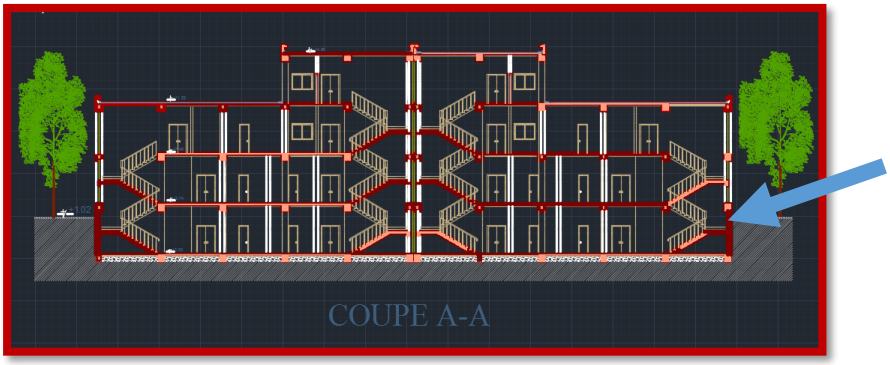
مدخل رئيسي و للاستعجالات.



نكل 66: الموصولية

المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

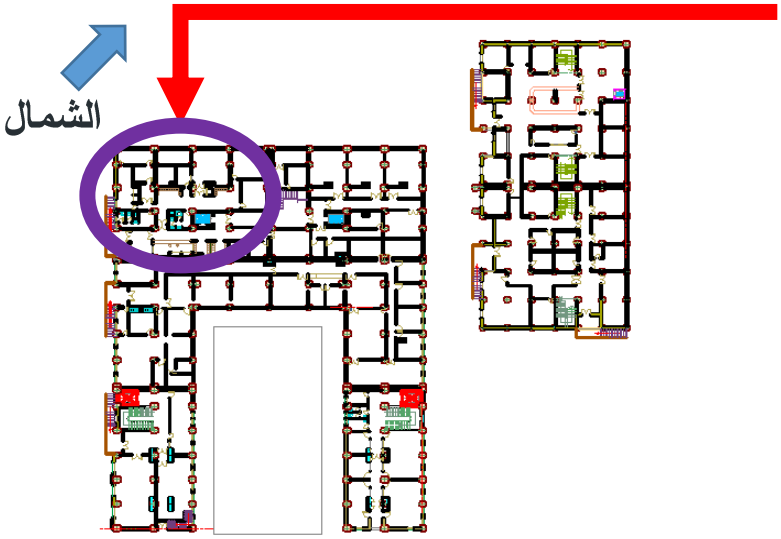
مدخل لوحدة التصوير الطبي



نكل 67 : تموضع وحدة التصوير الطبي

المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

يقع هذا الجزء على يمين المستشفى.



نكل 68: تموضع وحدة التصوير الطبي بالنسبة للمستشفى

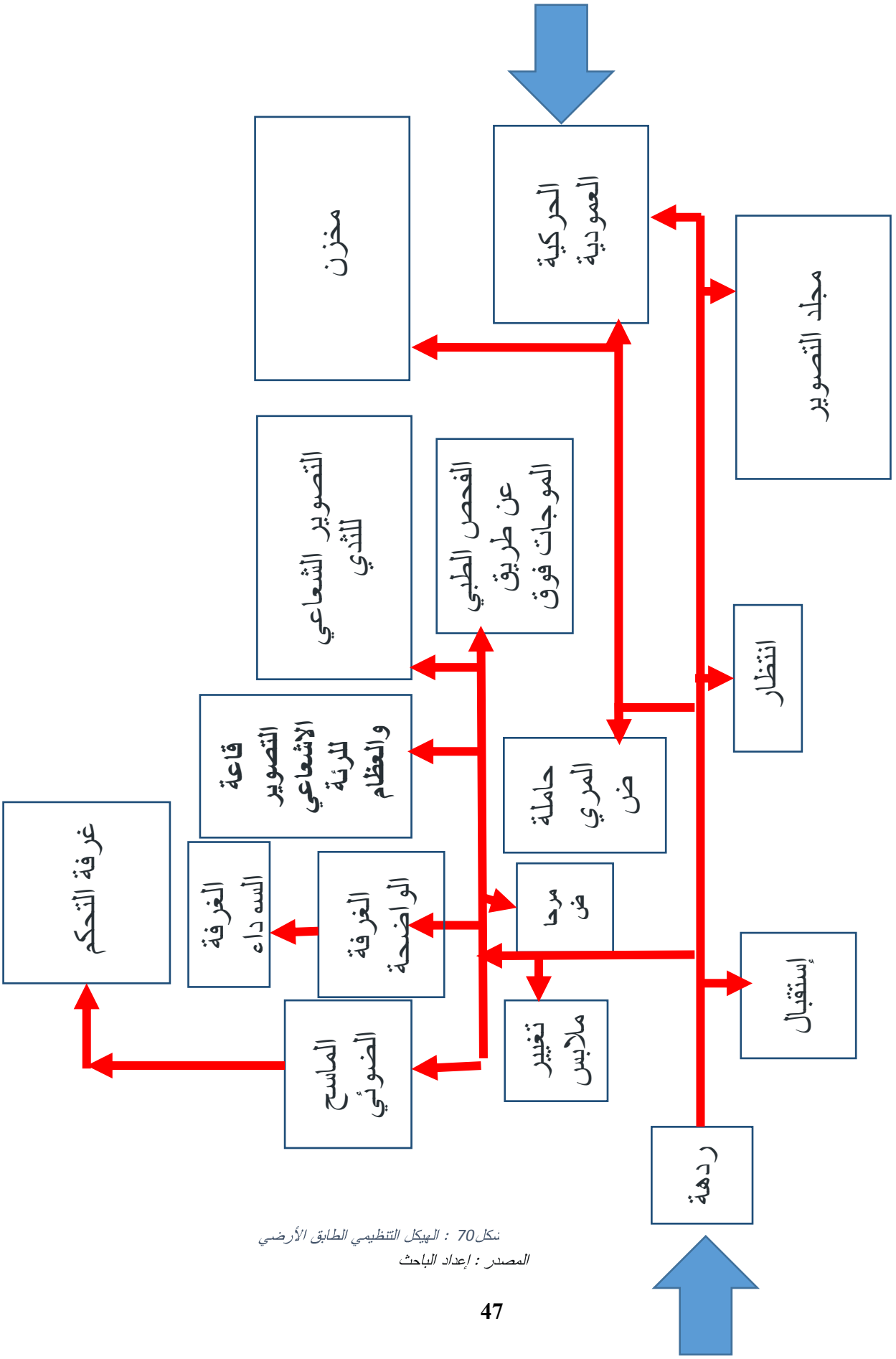
المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

مستوى الطابق السفلي:

المصدر : مكتب الدراسات ، بتصرف الباحث

نكل 69 : توزيع الفضاءات داخل وحدة التصوير الطبي

الهيكل التنظيمي للمساحات الداخلية الطابق الأرضي :



شكل70 : الهيكل التنظيمي الطابق الأرضي

المصدر : إعداد الباحث

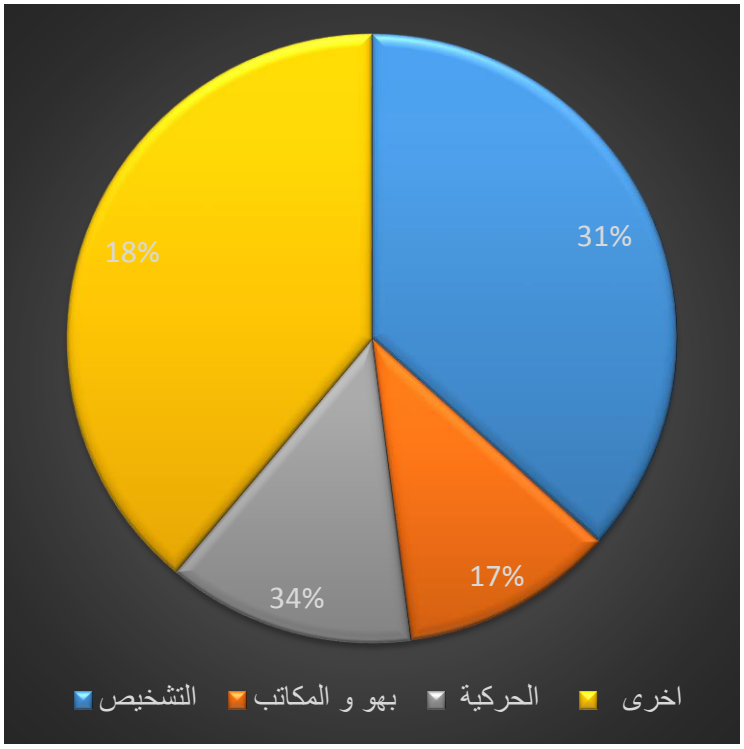
البرنامج الكمي :

الفضاءات	المساحة
فضاء الاستقبال	11.7
قاعة الانتظار	15.68
مكتب المراقب	8.7
غرفة الموظفين	29.6
مكتب المتلاعب الفني	14.16
مرحاض	28
صيدلية	13.16
قاعة مخصصة لحفظ المواد	11.1
غرفة الصيانة	14.92
مكتب السكرتارية	8.65
غرفة سوداء	4
قاعة التصويرالاشعاعي للرئة والعظام	34.90
غرفة انتظار المرضى	8.8
غرفة للموجات فوق الصوتية	21
التصوير الشعاعي للثدي	28.02
غرفة بانورامية الأسنان	23
غرفة للماسح الضوئي	18.37
غرفة التحضير	9.5
غرفة انتظار المرضى	5.9
الحركية	77.50
المجموع	422.85m²

شكل 71: البرنامج الكمي

المصدر : إعداد الباحث

يمثل القرص النسبة المئوية للوظائف الرئيسية في المستشفى :

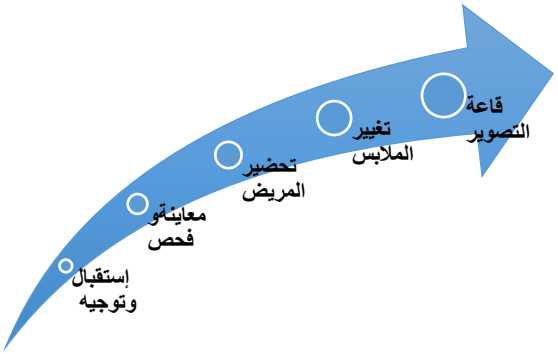


شكل 72 : تمثيل النسبة المئوية للوظائف الرئيسية

المصدر : إعداد الباحث

3.6 حوصلة تحليل الأمثلة:

الأمثلة التي تم دراستها تبين ، ندرة في توظيف الحلول المعمارية المستدامة لما للمشروع من خصوصية كوجود عدد كبير من الأجهزة و إعتماده عليها، ضرورة توفير جو داخلي يبعث على الراحة النفسية لمستخدميه . كل الأمثلة تتبع المخطط التالي في عملية التصوير الطبي :



شكل 73 : مسار المريض خلال عملية التصوير المصدر : الباحث

المصدر : إعداد الباحث

4 تحليل موقع العام للمشروع :

مقدمة :

تحليل الموقع Site Analysis هي المَرحلة الأوليّة من عَمليات التّصميم المِعماري والحَضري، وتختص بدراسة الجانب المَناخي والجَغرافي والتاريخي والقانوني، بالإضافة إلى البُنى التحتية لموقع معين.هذه العملية التحليلية تشكل بمجملها ملخصاً كما يحدد فيها كل ما يتعلق بالمعلومات البيئية المرتبطة بمورفولوجيا الموقع من حيث قطعة الأرض والطوبوغرافية وهيكلية البيئة. ثم يتم استخدام هذه العملية كنقطة انطلاق لتطوير الإستراتيجيات المتعلقة بالبيئة أثناء عملية التصميم التي ستأتي فيما بعد. من خلال هذه المرحلة سنقوم بجمع وتحليل المعلومات حول مدينة الجلفة [1].

4.1 عرض عام لمدينة الجلفة :

4.1.1 الموقع الجغرافي :

تتربع مدينة الجلفة على مساحة تقدر ب 542.17 كم²، على بعد 300 كم من الجزائر العاصمة، احداثياتها الجغرافية **34° 40’ 00** شمالا و **3° 15’ 00** شرقا ،وتعتبر الجلفة همزة وصل بين الصحراء و الهضاب العليا، ترتفع على سطح البحر ب 1235 متر .

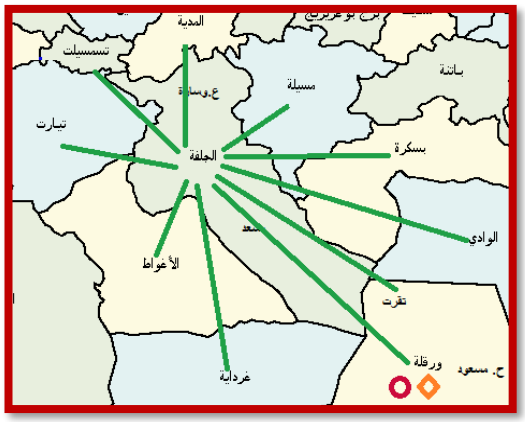
شكل 74: موقع الجغرافي لولاية الجلفة
المصدر :google maps بتصرف الباحث

4.1.2 الموقع الإداري:

حدود ولاية الجلفة

تحد ولاية الجلفة كل من :

- الشمال: المدية وتيسمسيلت .
- الجنوب: ورقلة ، الوادي وغرداية .
- الشرق: المسيلة و بسكرة .
- الغرب: الأغواط و تيارت .



شكل 75: الحدود الولائية لولاية الجلفة
المصدر :google maps بتصرف الباحث

[1] تحليل الموقع،عوفد طارق .

4.1.3 الموقع البلدي:

- بلدية عين معبد من الشمال و الشمال الغربي.
- بلدية دار الشيوخ من الشمال الشرقي .
- بلدية مجبارة من الشرق .
- بلدية الزعفران من الغرب .
- بلدية زكار من الجنوب .

شكل 76 : الحدود البلدية للجلفة
المصدر : google maps بتصرف الباحث

4.1.4 الموصولية:

تعتبر مدينة الجلفة همزة وصل بين الشمال والجنوب والشرق والغرب .

الموصولية على المستوى الاقليمي: بلدية الجلفة يمر بها تقاطع محورين مهمين ، الطريق السريع الوطني رقم 1 يصل بين العاصمة و جنوب البلاد ويمر عبر الجلفة(**RN1**) والطريق الوطني رقم 46. يربط بين الجلفة ،بوسعادة، بسكرة ' وسطيف شرقا و تيارت غربا.

- خط السكة الحديد الجديد قيد الإنجاز الجلفة – بوغزول – الشلف .

الموصولية على المستوى الولائي: الطريقين الولائيين (**C.W189**) (**C.W.108**).والعديد من الطرق البلدية التي تربط عاصمة الولاية بباقي البلديات. [1]

4.2 نبذة تاريخية :

4.2.1 نظرة تاريخية لبلدية الجلفة

بعد الغزو الفرنسي للأغواط في سنة 1852 أرغموا على بناء حصن في الجلفة كمركز للتموين و ابتداءا من سنة 1855 و التي أخذت في تكوين تجمع وهذا في إطار سياسة بناء ساحة عسكرية مدعمة .والمدينة بدأت في التطور و الأهمية ابتداءا من تشييد عدة مرافق إدارية دينية مثل: دار البلدية ، مكتب العرب ، الكنيسة و الهدف تقوية وحماية التجمع ضد الهجمات الناتجة عن الانتفاضات الشعبية لقبائل أولا نائل فإن الجيش الفرنسي شيد حصنين :حصن في الشمال و حصن في الجنوب الغربي و سور دشن في سنة 1878 . ومن خلال هذا التطور فإن مدينة الجلفة عرفت توسع عن طريق إنشاء عدة أحياء هامشية خارج الصور المبني مثلا : في

[1] مخطط شغل الأرض لولاية الجلفة .

الجنوب حي قناني في الشمال حي البرج هذه الأحياء للمسلمين و الحي الأوربي الوحيد في منطقة الظل الجميل و الملاحظ بأن الثروات المحلية مثل الملح ، الحلفة لعبا دورا مهما في تنمية المدينة .[1]

4.2.2 أهم الآثار التاريخية لبلدية الجلفة :

من بين المعالم الأثرية التي حددت تاريخ المدينة و التي تبقى حتى أيامنا الحالية نستطيع ذكر ما يلي :

- دار البلدية بنيت سنة 1860 .
- الكنيســـة بنـــيت سنة 1861 .
- مكتب العرب بنيت سنة 1862 .
- دار الضياف بنيت سنة 1863 .
- الحصن الشمالي (GAFFARILLI) حاليا متوسطة بن عياد بنيي سنة 1870
- الحصن الشرقي – دار البارود بني سنة 1872 .
- المسجد في حي البرج بني سنة 1874 .

شكل تطور النسيج العمراني لمدينة الجلفة (أنظر الملحق رقم 04)

4.2.3 الخصائص الطبيعية :

4.2.3.1 التضاريس:

إرتفاع أراضي بلدية الجلفة مرتفع بشكل عام ، حيث تختلف ارتفاعاته من 1020 م (كحد أدنى) إلى 1489 م (كحد أقصى).

الجبال: تمثل أكثر من الثلث (39.32٪) من المساحة الكلية تتميز بجبال "سن البا" وجبل الغرب "حواس".

التلال: يشغلون مساحة 4505 هكتار هي 8.20٪ من المساحة.

الهضاب: تحتل معظم المنطقة المشتركة 28825 كم².

[1] المخطط التوجيهي لولاية الجلفة PDAU.

النسبة المئوية 52.48٪ تقع في جزأين:

– الجزء الأول : من الجهة الجنوبية الغربية إبتداءا من الطريق الولائي (CW164) حتى الجنوبي الشرقي. " الجزء الشرقي من البلدية هو الأكبر في الهضاب ".

– الجزء الثاني: متواجد في أقصى الشمال الشرقي من البلدية يتميز ببعض التموجات المكونة لبعض التلال و تمر فيها بعض الأودية .[1]

4.2.3.2 المنحدرات: بشكل عام ، تكون أراضي البلدية ضعيفة الانحدار من 0 إلى 3٪ .

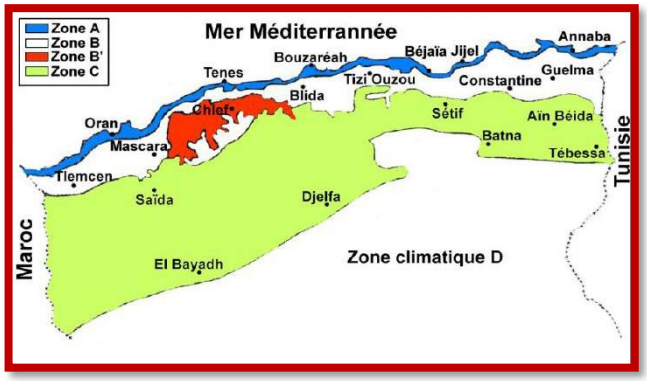
4.2.3.3 النشاط الزلزالي :حسب *R.P.A*، *21*/ماي / 2003. **تتميز منطقة الجلفة بانخفاض نسبة الزلزالية. وتصنف في المنطقة الأولى ، في أعقاب التوصيات الزلزالية للجزائر (1999).**

4.2.4 الدراسة المناخية :

المناخ هو أحد العناصر الرئيسية للبيئة الطبيعية، مما يجعل من الضروري درسها لتحقيق تكامل أفضل للمشروع.يعتمد التحليل على المعلومات التي قدمتها محطة الأرصاد الجوية في مدينة الجلفة لعام 2014.

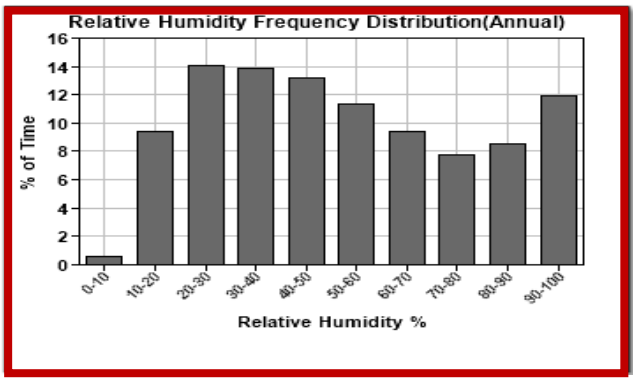
تصنف مدينة الجلفة المنطقة المناخية: C

وهي تشمل المرتفعات بين أطلس التلي والأطلس الصحراوي. مناخ الجلفة هو مناخ شبه قاحل ، يتميز بخصائصه نظراً لموقعه القاري وقربه من الصحراء التي تعطي له الخصائص التالية: فصول الشتاء باردة وقاسية والصيف حار وجاف.



شكل 77 : الأقاليم المناخية الجزائر

المصدر : كتاب أطلس الجزائر بتصرف الباحث



شكل 78 : نسبة الرطوبة

المصدر : برنامج الـــ revit ، إعداد الباحث

[1] المخطط التوجيهي لولاية الجلفة PDAU سنة 2016 .

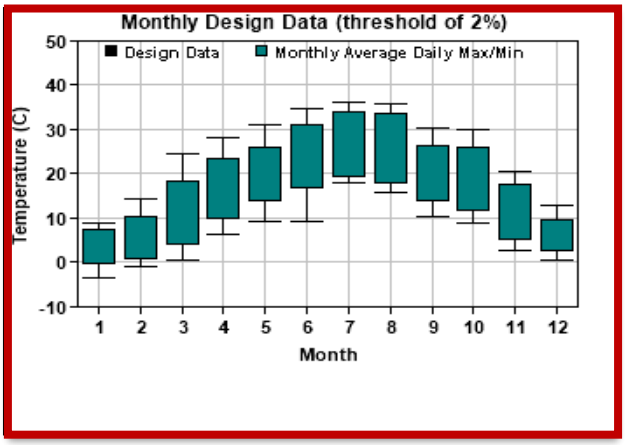
4.2.4.1 درجة الحرارة والرطوبة

تتميز بفترتين رئيسيتين وهما :

شتاء بارد قارص ، غالباً ما يكون مصحوباً بتساقط ثلوج يبلغ متوسط درجة الحرارة المسجلة: 4.8 درجة مئوية.

صيف حار وجاف متوسط درجة الحرارة فيه:

27.4 درجة مئوية.



شكل 79 : درجات الحرارة

المصدر :برنامج الـــ revit ، إعداد الباحث

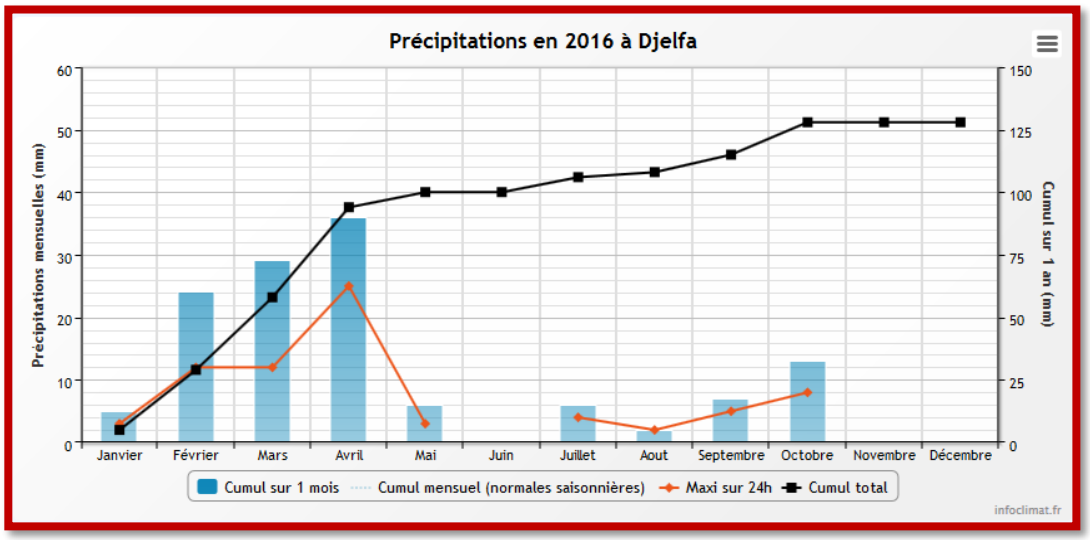
المصدر : برنامج الـــ revit ، إعداد الباحث

4.2.4.2 هطول المطر:

تعاني البلدية من عدم انتظام ملحوظ في هطول الأمطار بين السنين.

بلدية الجلفة تقع في المنطقة التي تتصف بعدم الانتظام في التساقط السنوي

هطول الأمطار في البلدية منخفض نسبياً بمتوسط 200 في 300 ملم / سنة.



شكل 80تساقط الأمطار

المصدر :مخطط التوجيهي لولاية الجلفة 2016، إعداد الباحث

4.2.4.3 الثلج:

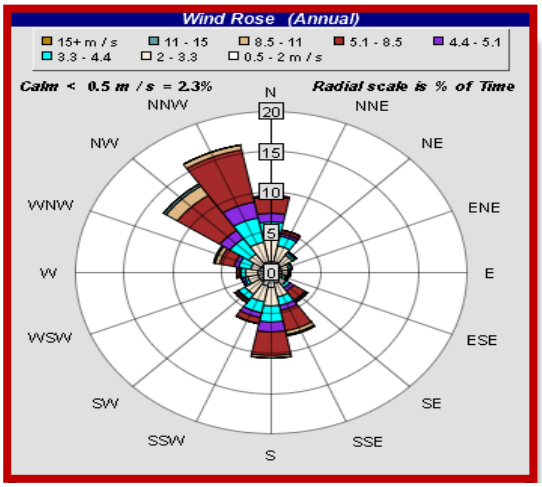
أيام تساقط الثلوج في بلدية الجلفة تصل إلى 05 أيام مع وجود سنوات إستثنائية في بعض الأحيان وصلت إلى 19 يوم خلال سنة 1979.

4.2.4.4 الجليد :

يبلغ عدد أيام الصقيع الأبيض المسجلة في الجلفة ما معدله 31 يوماً أيام / سنة.

4.2.4.5 الرياح :

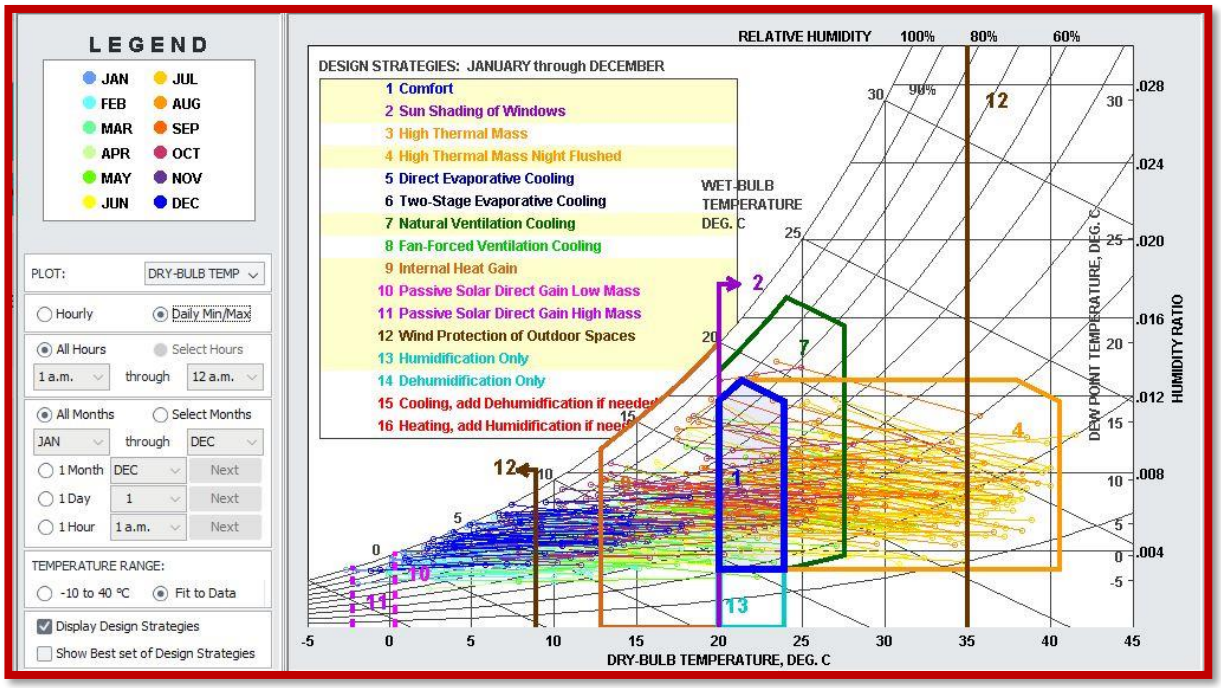
الرياح السائدة هي أساسا من الغرب والشمال الغربي في الشتاء والجنوب الشرقي في فصل الصيف. وهي في بعض الأحيان عنيفة ، بسبب دورانها في المساحات المفتوحة دون أي عوائق ، يؤدي إلى ظاهرة التصحر.



شكل 81 : ورد الرياح مدينة الجلفة

المصدر :برنامج الـــ revit ، إعداد الباحث

– ختاما للعوامل الطبيعية المعروضة يمكن تلخيص أثرها على أداء المباني في المخطط التالي:



شكل 82 : الخريطة سيكرومتية لمدينة الجلفة

المصدر : برنامج climate consultant ، إعداد الباحث

تبين الخريطة إستراتجيات التصميم التّي من شأنها تعزز أداء المبنى خلال السنة : كاسرات الشمس ، تهوئة طبيعية ، الحماية من الرياح ، الأحمال الحرارية الداخلية . التشميس المباشر و الكسب الحراري، ترطيب الجو .

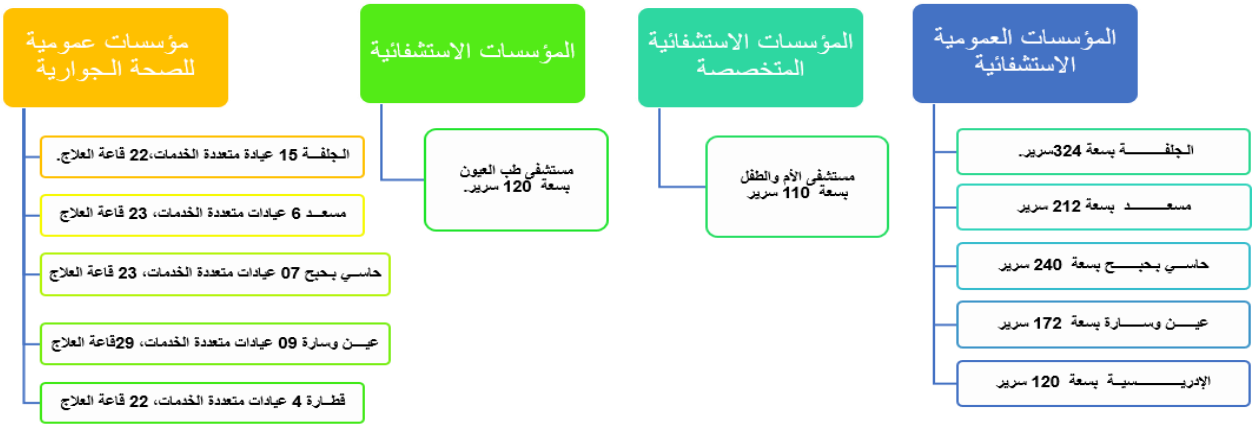
4.3 الصحة والسكان:

4.3.1 السكان :

يبلغ عدد سكان الولاية حوالي 1400901 نسمة يبلغ عدد سكان بلدية الجلفة حوالي 427491 نسمة ويمثلون 29.56٪ من إجمالي السكان .تضم البلديات الأربع في الجلفة وعين وسارة ومسعد وحاسي بحبح سكاناً يبلغ عددهم 776 616 نسمة ويمثلون 54.26٪ من مجموع سكان الولاية .يبلغ متوسط كثافة الولاية 43.51 ن/ كم².[1]

4.3.2 قطاع الصحة بالجلفة :

أ- القطاع العام



شكل 83 : المؤسسات الصحية لولاية الجلفة
المصدر : مديرية الصحة لولاية الجلفة بتصرف الباحث

خ- القطاع الخاص

عيادات طبية جراحية خاصة : 02 وجود 08 عيادات طبية جراحية في طور الإنجاز في إطار الاستثمار الخاص.

مركز تصفية الدم: 01

[1] *دراسة إحصائية لولاية الجلفة* .2016. الميزانية ,مديرية البرمجة ومتابعة .

عيادات طبية مختصة: 109

عيادات طبية عامة : 168

عيادات جراحة الأسنان: 99

شبه طبيـــن : 33

صيدليات:241 صيدلية موزعة عبر بلديات الولاية.

4.3.2.1 نسبة التغطية الصحية للولاية الجلفة :

نوع الخدمة	عدد السكان /نسمة
01طبيب متخصص	3356
01طبيب عام	2125
01جراح أسنان	6792
01صيدلي	5590

جدول 5 : نسبة التغطية الصحية لولاية الجلفة

المصدر : مديرية الصحة لولاية الجلفة بتصرف الباحث

شكل الخريطة الصحية لمدينة الجلفة (أنظر الملحق رقم 05).

4.3.3 تقديم ارضية المشروع project land :

ارضيات البناء في الجلفة تتموقع خارج المدينة أي كإمتداد لها أين خضعت إلى دراسات مخططات شغل الأراضي ،وقع الاختيار على مخطط شغل الأرض 26 بمساحة 124 هكتار جنوب غرب مدينة الجلفة ، بجانب المنطقة الصناعية. يتمتشكيلها من قبل الأرض البكر. تميز شكل منطقة الدراسة بالتضاريس المسطحة نسبياً حيث لا يتجاوز متوسط المنحدرات 5٪. مما يضمن سهولة الخدمة والتحضر المستقبلي لهذا الموقع. منطقة الدراسة محددة:

- الشمال محيط مخطط شغل الأرض رقم 27 .
- الجنوب محيط مخطط شغل الأرض رقم 25 .
- في الشرق المنطقة الصناعية.

شكل 63 : أرضية المشروع بالنسبة للمدينة

المصدر : google maps بتصرف الباحث

شكل 64 : تموضع أرضية المشروع

المصدر : google maps بتصرف الباحث

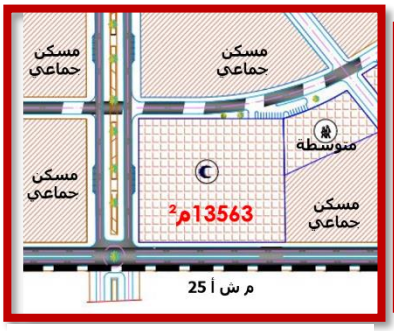
– في الغرب أرض غير مخصصة فارغة.

نكل 86 : أرضية المشروع باتجاه م ش ا 27

لمصدر : تصوير الباحث

نكل 85 : أرضية المشروع باتجاه المنطقة لصناعية

المصدر : تصوير

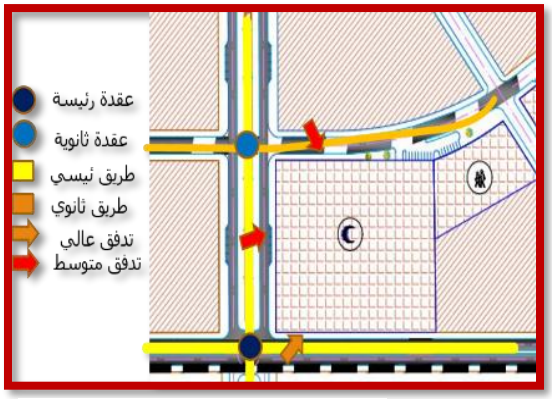


شكل 65: طابع المباني المجاورة

المصدر : إعداد الباحث

4.3.4 تحليل موقع المشروع site Analysis:

– تم تخصيصه لمرفق صحي حسب دراسة م ش أ **26** مما يوافق طبيعة مشروعنا، يأخذ شكل مستطيل بمساحة 13563 م² مستوية لا تتجاوز نسبة الإنحدار 3°. [1]

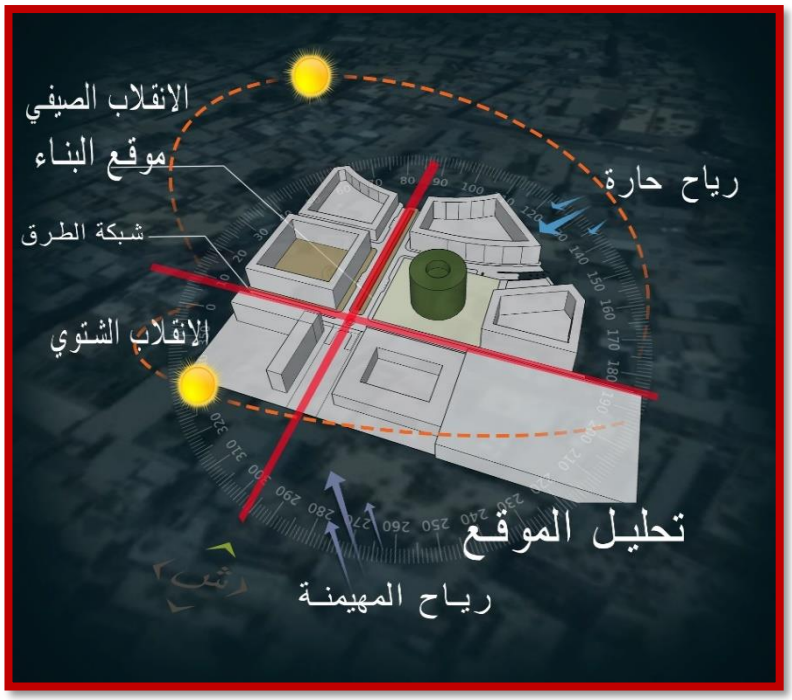


شكل 87: الموصولية للموقع

المصدر : إعداد الباحث

–الموقع له العديد من المميزات التي تستغل من أجل تصميم مشروع يتناغم مع الظروف المناخية:

– كسب إشعاعي جيد توليد الطاقة ، نسبة التساقط معتبرة يمكن إستغلالها. إستخدام مواد بناء ذات كفاءة عالية . والاعتماد على إستراتجيات البناءبيومناخي توافق شتاء بارد وقارس .



شكل 89 : دراسة مناخية للموقع

المصدر : إعداد الباحث

[1] تقرير مخطط شغل الأرض رقم 26 .

5 مقدمة :

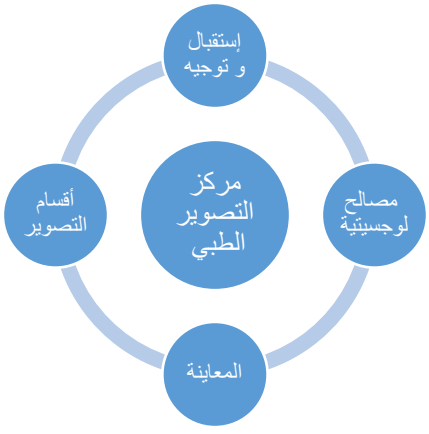
في إطار إنجاز المشروع والإجابة على المتطلبات المطروحة فلابد من القيام بعملية البرمجة كمرحلة أولى لعملية التصميم.

5.1 تعريف البرمجة :

يعرف **هرشبرغر *Hershberger*** البرمجة المعمارية بأنها كل الجوانب البيئية، والتصميمية، والتنفيذية، والمنتج النهائي الذي يوصلنا إلى عمارة جميلة تخدم المستخدم، وتحقق المتطلبات الوظيفية ويحدد الهدف من البرمجة المعمارية بأنه يتعدى التعامل مع المشكلة إلى تحقيق الكفاءة، والجمال، والجوانب الرمزية للجهة المستهدفة، والارتباط بالموقع، والمناخ،والزمن والبرمجة المعمارية لا تحقق احتياجات المستخدمين فقط، بل تذهب إلى تحقيق رغباتهم، وتعبر بشكل جيد عن تطلعات المطور والمجتمع، وتحرك مشاعر إيجابية في المستخدمين والزوار .[1]

مكونات مركز التصوير الطبي :

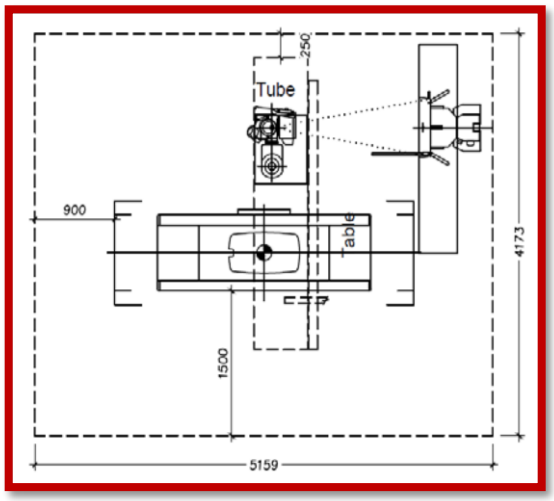
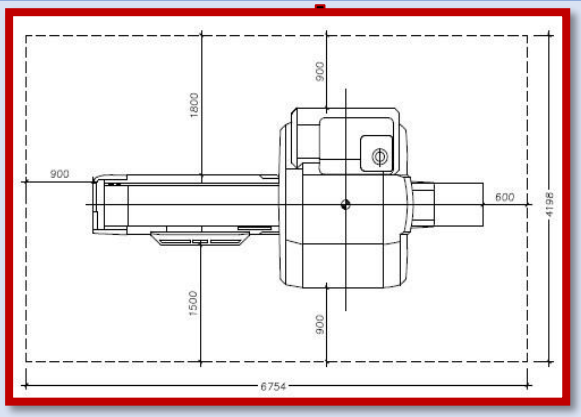
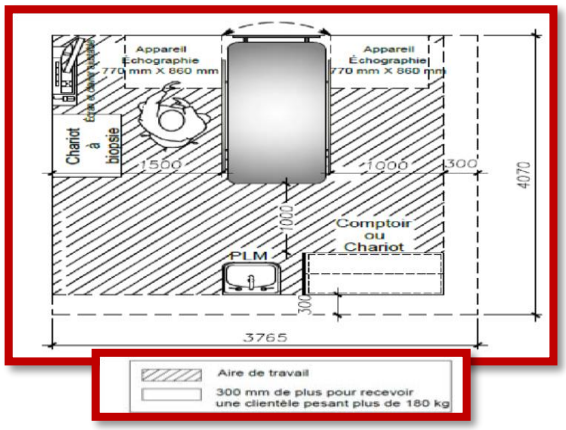
إستنادا لعملية تحليل ودراسة المشاريع المشابهة و المعايير الفنية والتقنية يمكننا تلخيص أهم الكيانات الوظيفية للمركز كالتالي :



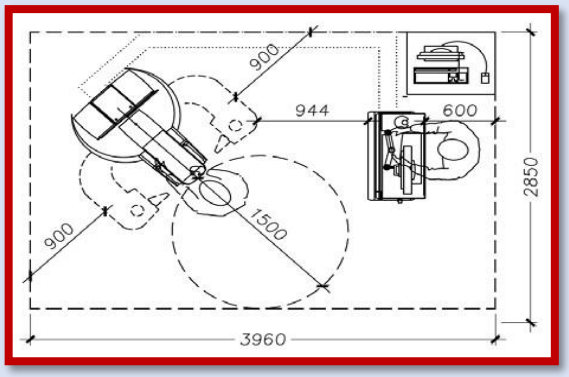
شكل 90: قطاعات مركز التصوير الطبي
المصدر : إعداد الباحث

[1] سعد بن عبدالعزيز "مترجم"، HershbergerRobertG. *برمجة المشاريع المعمارية والمرشد لمرحلة ما قبل التصميم* .1999 .

5.1.1 البرنامج النوعي :

قاعات الفحص	المعايير التصميمية	صورة توضحية
قاعةالفحص بالأشعة السينية العامة *(x-ray)* **(radiographie)**	مساحة لا تقل عن 25م² (بما في ذلك شبكة الحائط المتنقلة باستثناء غرفة التحكم والغرفة التقنية).	
قاعة الفحص الرنين المغناطيسيMRI	الحد الأدنى للمساحة 42 م² (باستثناء مركز التحكم وغرفة التقنية).	
قاعة الفحص إيكوغرافي (échographie)	مساحة متغيرة من 13 م² (الفحص) إلى 15 م² (تدخل).	

قاعة الفحص أشعة الثدي *Mammography*	الحد الأدنى للمساحة من 11م² إلى 13 م² .



شكل 91 : البرنامج النوعي

المصدر: وزارة الصحة و السكن المرسوم التنفيذي رقم 2951 في 04 أوت

5.1.1.1 إعتبارات تقنية :[1]

- **جدران من الرصاص :**

عبارة عن ورقة من الرصاص ضعيفة ، يصل سمكها عامة إلى 2مم تهدف إلى وقف الاشعاع المنخفض.

شكل 92 : جدران من الرصاص

*المصدر:*موقع أنترنت http://afppe.poitou.online.fr

يستخدم هذا النوع من التقسيم لغرف الأشعة (التصوير الإشعاعي و التصوير الاشعاعي للثدي ...) و الغرف الماسح الضوئي.

شكل 93: واقي من رصاص

*المصدر:*موقع أنترنت www.destockplus.com

-إستخدام زجاج مقاوم للأشعة.

-يوجد نوعين من الواقي الرصاصي "ثابت و متحرك " لحماية العامل التقني أثناء التصوير.

شكل 94: لوحات إرشادية

المصدر : موقع أنترنت https://www.altibbi.com *مع تعديل*

-يستحسن إستخدام اللوحات الارشادية و التحذيرية للالتزام بقواعد السلامة.

- **قفص فاردي "Faraday" :** شبكة من النحاس والغرض من إستعمالها هو تصفية وثبات التيار الكهربائي و موجات

[11] المرسوم التنفيذي الجريدة الرسمية 2951 أوت 2008

الترددات اللاسلكية و حماية الحقل المغناطسي ، ويستخدم هذا النوع من العزل لغرف التصوير بالرنين المغناطيسي.

- **بنكر " Bunker ":**

مصنوع من خرسانة يصل سمكها عامة إلى 2 م ، يسمح لوقف الاشعاع الكبير المنبعث "النووي" .

- توفير 3 مناطق إضاءة مختلفة.

- توفير إضاءة عامة من 300 إلى 350 لوكس.

- السماح بتدرج الألوان من 30 لوكس إلى 1 لوكس .

- تركيب مصابيح LED حمراء عند أبواب المداخل لغرفة IRM التي تواجه الممرات للإشارة و التحذير من وجود الأشعة السينية .

5.2 البرنامج الكمي للمشروع :

الفضاء		المساحة م ²	العدد
	الإستقبال والتوجيه		
إستقبال وتوجيه		**50**	**2**
قاعة الانتظار		**10**	**4**
	التصوير الطبي		
تصوير بالرنين المغناطيسي		**30**	**1**
التصوير المقطعي		**53**	**1**
التصوير الشامل للأسنان		**14**	**1**
قياس هشاشة العظام		**20**	**1**
تصوير شعاعي للثدي		**12**	**2**
تصوير فلوروسكوبي		**38**	**1**
تصوير مافوق الصوت		**13**	**2**
الأشعة العامة		**33**	**2**
قاعة مراقبة		**10**	**2**

تغيير الملابس		5	4
التحضير للتصوير		25	2
المعاينة والفحص		12	3
	مصالح لوجسيتية وتقنية		
الصيدلية		20	1
مكتب		12	2
أرشيف		18	1
طباعة		12	
مقرات تقنية		10	4
	ملاحق		
مصلى		17	1
مطبخ صغير *kitchenette*		12	1
قاعة اجتماعات		40	1

الشكل 72 : البرنامج الكمي للمشروع
المصدر : إعداد الباحث

المساحة الإجمالية للمشروع مع إحتساب فضاءات التنقل الأفقية و الرأسية تقدر بـــ : **905م ²**

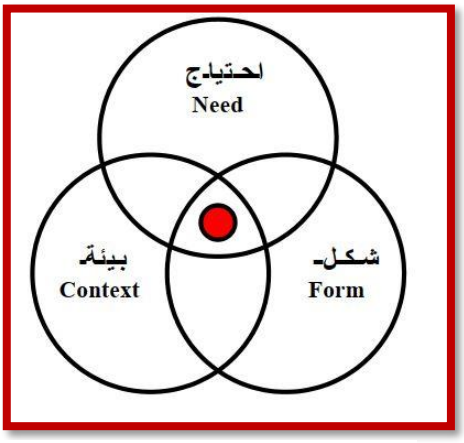
الفصل الثالث: الدراسة التصميمية

6 مقدمة :

تعتبر المرحلة التصميمة نتاج عملية جمع المعلومات وتحليلها في الفصول السابقة و إستغلالها في تكوين المشروع وتجسيده معماريا ليؤدي وظيفتيه و الإجابة على المتطلبات ،وبالإعتماد على أسلوب نمذجة معلومات البناء **BIM** من خلال إستخدام برنامج **REVIT** لانجاز الجانب المعماري (المخططات كتلة) والإنشائي كل تخصص على حدا كأحد مخرجات البيم (صفحة) في حدودنا ما يمكننا تطبيقه من مستويات البيم و نضوجه.

6.1 تعريف التصميم المعماري :

التصميم المعماري هو عملية عقلية منظمة نستطيع بها التعامل مع أنواع متعددة من المعلومات و إدماجها في مجموعة واحدة من الفكار و النتهاء برؤية واضحة لتلك الفكار و عادة تظهر هذه الرؤية في شكل رسومات أو جدول زمني ،و التصميم المعماري يهتم بالطريقة و المنتج في نفس الوقت[1]



شكل 95: الابعاد التصميمية
المصدر : التصميم المعماري د. ياسر عثمان

6.1.1 أبعاد التصميمية :

يعتبر التصميم المعماري إجابة لثلاثة أبعاد أو اشكاليات تتمثل في :

6.1.1.1 الاحتياج :

المتطلبات الفراغية من عناصر ومساحات- العلقات بين العناصر المختلفة – الولويات المطلوب بمراعاتها عند التصميم–العمليات المطلوب ادائها داخل المشروع– الهداف المطلوب تحقيقها. أساليب الصيانة المطلوب توفيرها– .اسلوب الوصول للمشروع.التجهيزات المطلوبة داخل المبنى.– البيئة الداخلية و الخارجية المطلوب توفيرها.

6.1.1.2 البيئة :

حسب المتغيرات التالية :

الموقع والحدود – المناخ العام للمنطقة و الخاص بالموقع – المبانى المجاورة – الخدمات المتوفرة

الجيولوجيا وطبيعة التربة – طرق وصول السيارات والمشاة – قوانين و تشريعات البناء بالمنطقة

[1] د. ياسر عثمان محرم محجوب ، التصميم المعماري

6.1.1.3 الشكل :

حيث يتضمن المتغيرات التالية :

الحدود – الحركة – نظام النشاء – الغلاف – طبيعة الإنشاء – العملية الإنشائية – الطاقة – التحكم البيئى – التصور العام .

يمكن التحكم في هذه المتغيرات المتغيرات عن طريق : الكتلة والتشكيل – الفراغ والتنظيم – المقياس والنسب الكتلة والاتزان – التكرار والايقاع – الوحدة والتنوع .

6.2 التصميم المعماري وفق نمذجة معلومات البناء(BIM):

يقصد به عمل نموذج معلومات معماري (AIMلايمكن عمل تطابق لكل تخصص المخططات) كل له دوره عن طريق أحد برامج النمذجة التي تدعم تقنية BIM مثل Revit الذي تم استخدامه في هذا البحث.

6.2.1 برنامج الريفيتRevit :

الريفيت **Revit** هو أحد برامج شركة **أتوديسك Autodesk** يستخدم تقنية نمذجة معلوات البناء(**BIM**) ، يُشبه في عمله برنامج الأتوكاد المعماري؛ إلّا أنّهُ يتفوّق عليه في عمليّة التّطوير الدّائمة الّتي توفّرها لهُ أتوديسك، إضافةً إلى توافق هذا البرنامج مع جميع مُنتجات أتوديسك بسهولة استخادمه أدوات تخصصية لكل مجال (المعماري، الإنشائي، الكهربائي، الصّحي، الميكانيكي) حيث أن تُنشئ عناصر المشروع من طريق مجموعة من المعلومات تُعطيها للبرنامج ليُنفّذ ما أمرتهُ به؛أي أنّهُ يُمكنك بسهولة إنشاء جدران أو بلاطات بمواصفاتٍ وسماكاتٍ وطبقاتٍ مُعيّنة، وغيرها. ليست عبارة عن خطوط و أقواس كبرنامج رسم فقط . كما يمكن الحصول على ترخيص على استخدام البرنامج توفر شركة أوتودسك نسخة صالحة لمدة ثلاث سنوات للطلاب .

6.2.1.1 مزايا برنامج الريفيت *Revit*:

* لا يعتمدُ الريفيت على طريقة الإسقاط، فأنت ترسم المساقط مرّةً واحدة فقط، وبعد ذلك يُمكنك الحصول على أيِّ عدد من الواجهات والقطاعات والتّفاصيل.

* يحوي أدوات مُتخصّصة لأعمال البناء لكلِّ صنف من أصناف الهندسةفالمعماري –مثلًا– نجد: الجدران والأبواب والنّوافذ والأرضيات والأسقف والسّلالم... إلخ. نجد في الإنشائي الأعمدة والجسور... إلخ. لذا هو أفضل خيار للمهندسين بوجهٍ عام؛ ولكلِّ تخصُّص ما بوجهٍ خاص.متوافق توافقًا تامًّا مع التّخصّصات المُختلفة: (معماري– إنشائي– كهربائي– صحّي– ميكانيكي). كما يدعم تقنية كشف التعارضات **detection of clash** .

* قدرته على تحليل الطّاقة وترشيدها بتحليل المناطق الحراريّة استناداً إلى معاييرَ مُختلفة مثل: الموقع، ونوع البناء، ونسبة الزّجاج المئويّة. إضافةً إلى تقدير استهلاك الطّاقة ونفقات دورة حياة التّصميم المقترح. إنشاء ما يعرف بالنموذج التحليلي **Analytical Model** و استخدامه في تحليل درجات الحرارة الانارة الطبيعية ... إلخ أي اتخاذ الإستدامة في الإعتبار في أثناء عملية التّصميم .

* إمكانية تصدير المُخرج النّهائي إلى برامج أخرى خصوصا ما يعرف بالإمتداد الموحد العاملي **IFC** الذي تدعمه كل البرامج بكل تخصصاتها ، أغلب البرامج تدعم الإمتداد إليه .

أنظر الملحق رقم 02

6.3 تصميم المشروع :

في هذه المرحلة نستعرض العملية التصميمية لمشروع مركز التصوير الطبي مرورا بالفكرة التصميمية والمعالجة التقنية و الفنية المطبقة عليه قصد تحقيق الإستدامة على مستوى كل جوانب المشروع .

6.3.1.1 الفكرة التصميمية:

أ- الفكرة الأم :

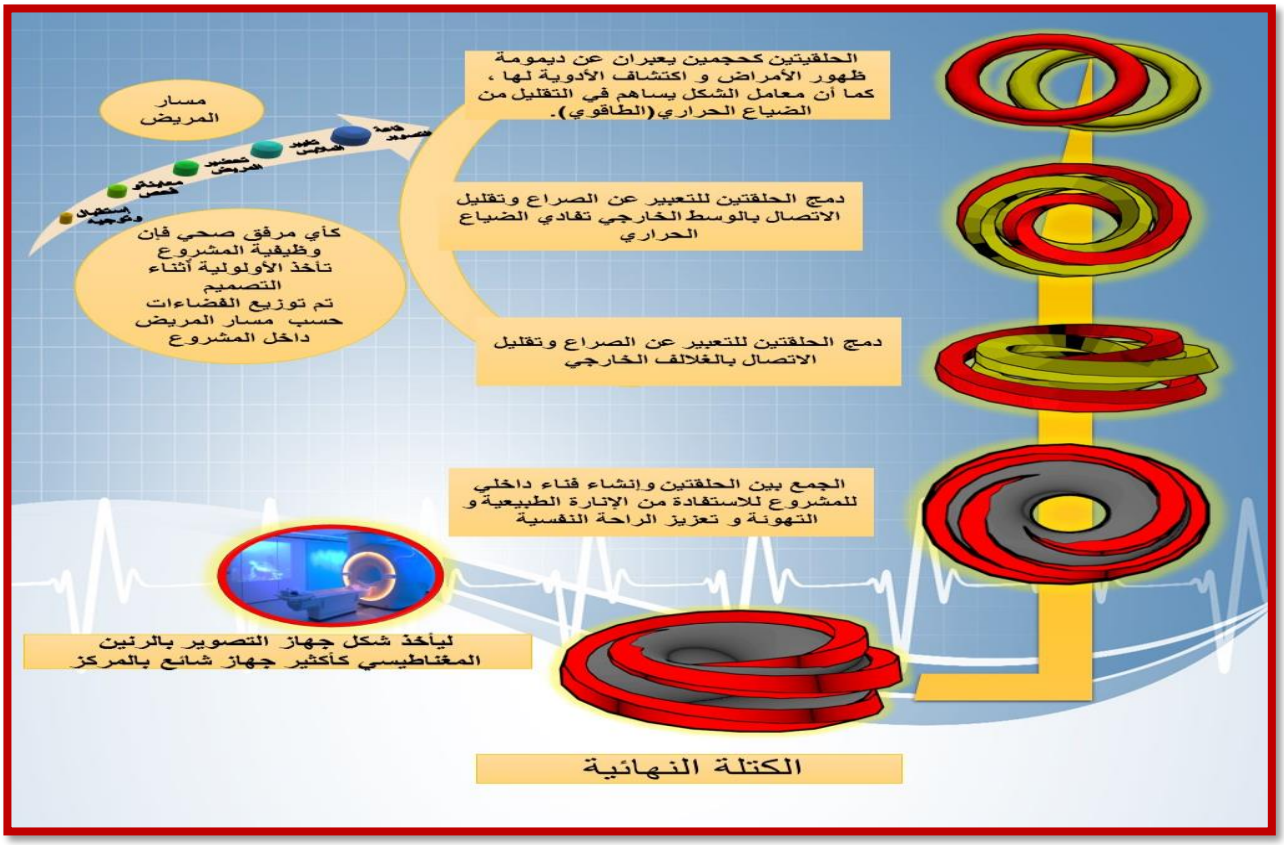
يقدم مركز التصوير الطبي أحد أهم وسائل التشخيص الحديثة، ففي رحلة البحث عن العلاج يعتبر التشخيص الطبي أولى محطاته وجسم الإنسان أحد أهم مجالاته البحثية والتجريبية، باعتبار أن ثنائية **الدّاء / الدّواء** تمثّل صراعا أبديا، فكلّما ظهر داء أكتشف له دواء مصداقا لقوله : ((مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً))[1].

تجسيد الفكرة معماريا على النحو التالي :

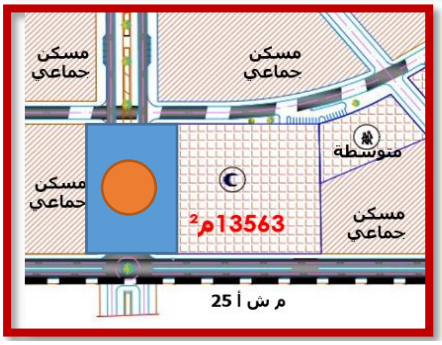
ب- الإسقاط الكتلي :

الإنطلاق بكتل تعبر عن ديمومة الصراع تتمثل في حلقتين ليعكسا الصراع داء / دواء الجمع بينهمها ليعكس ليعكس عملية التشخيص والتوصل إلى علاج . حتى تأخذ شكل الجهاز الأكثر إستعمالا في مجال التصوير الطبي جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي

[1] حديث نبوي شريف فتح الباري في شرح صحيح البخاري ، أحمد بن علي



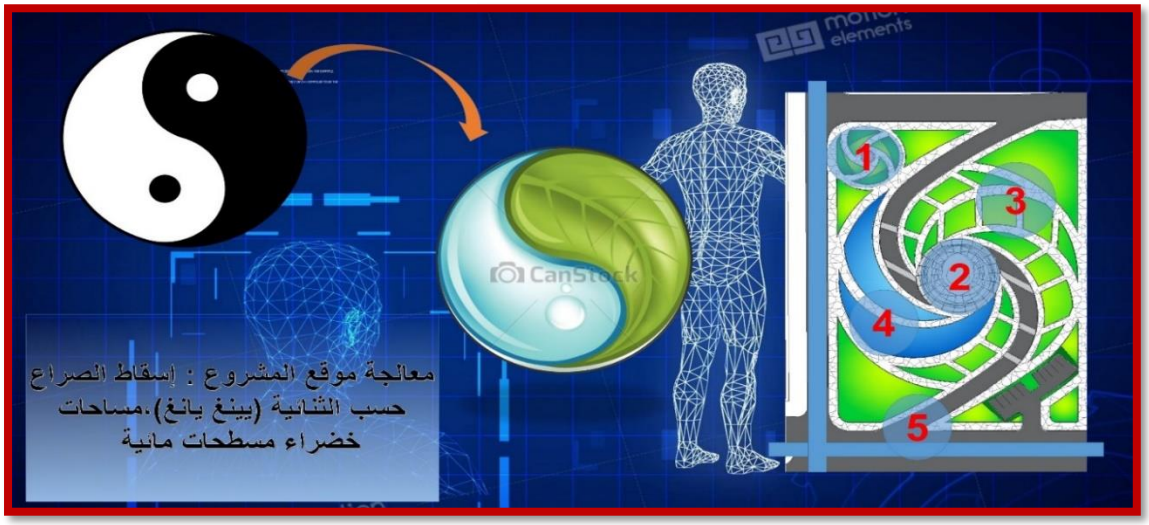
شكل 96لتشكيل الكتلي للمشروع المصدر : الباحث



شكل 97 :تموقع المشروع بموقع البناء المصدر : إعداد الباحث

الإسقاط على موقع المشروع:

الحرص على معلمية المشروع من خلال كتلة و تموقع فريدين لتعطي طابع الحداثة، وتوفير نطاق تأثير كبير ، التشجيع على البحث والتطوير العلميين (قرب من المنقطة الصناعية)



شكل 98 : تشكيل موقع البناء المصدر : إعداد الباحث

6.3.2 دراسة مخطط كتلة المشروع :

أ- إنشاء شاخص لتعزيز الربط بالمحيط الحضري لاسيما أن المشروع ينفرد بالطابع المعماري بالمقارنة بمحيطه.

ب- زرع المشروع بقلب موقع البناء لإبراز المشروع مع دمج طابق تحت الأرض ، للاستفادة من الحرارة الجوفية و الحد من الإنبعاثات الإشعاعية

ج- الاحاطة بمساحات خضراء توفير مناخ مصغر .

د- الاحاطة بمسطحات مائية.

ر-الموصولية و توفير المسارات إلى المشروع . إستخدام المنحدرات راحة التنقل تعزيز بروز المشروع .

ز- المعالجة اللونية للمشروع ، إستخدام اللون الأحمر على مستوى العناصر المحيط بالكتلة رمزية الصحة (الهلال الأحمر). إبراز المشروع و إظهار الصراع من خلال التضاد في الألوان أحمر / أخضر الألوان المتقابلة في دائرة الألوان .

شكل 99 : معلم موقع البناء

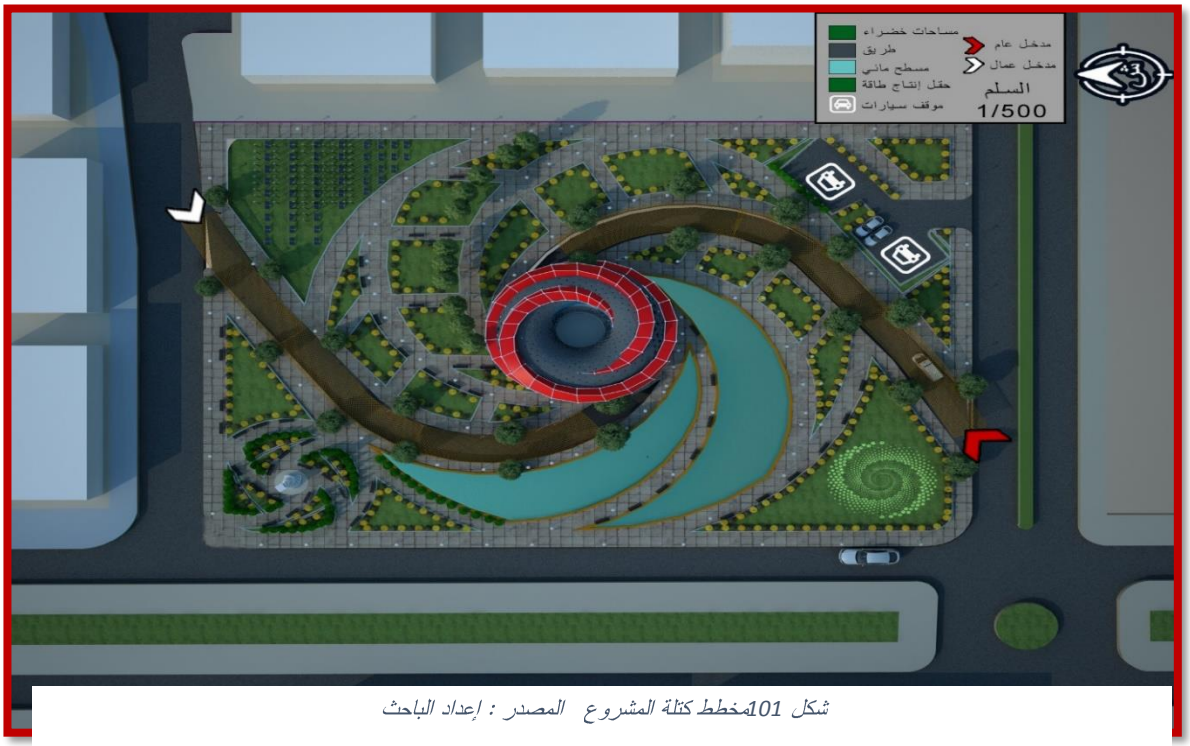
المصدر : إعداد الباحث

شكل 100 : الهلال الأحمر

المصدر : إعداد الباحث

شكل 102 : دائرة الألوان

المصدر : موقع زينة zeenabms.blogspot.com



شكل 101مخطط كتلة المشروع المصدر : إعداد الباحث

س- إنشاء حقول إنتاج الطاقة ألواح شمسية ، مراوح الطاقة إضفاء طابع الإستدامة للمشروع و تبيين خصوصيته .

ش- معاجلة المساحات الخضراء : **أنظر الملحق رقم 06**

النباتات التي تلائم المنطقة و أثرها البيئي .

شكل 103 : معالجة المساحات الخضراء للمشروع

المصدر : إعداد الباحث

ه-معالجة غلاف المبنى .

شكل 104 : واجهة المبنى

المصدر : إعداد الباحث

6.3.3 دراسة المخططات :

6.3.3.1 المخططات كأحد مخرجات البيم :

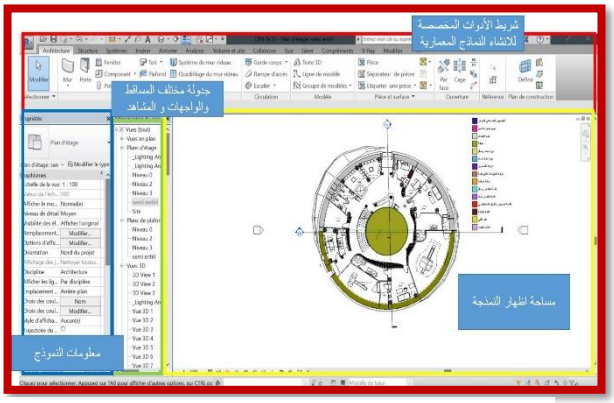
تسعترض المساقط في برنامج في برنامج الريفيت من خلال شريط جدولة المساقط والمشاهد كما هو مبرز في الشكل .

حيث عن طريق شريط ادوات إنشاء النماذج المعمارية (جدران نوافذ ....) و تحديد خصائصها من خلال تحديد أو ملأ معلومات النموذج أبعاد سمك خصائص فيزيائية حرارية ..المظهر.

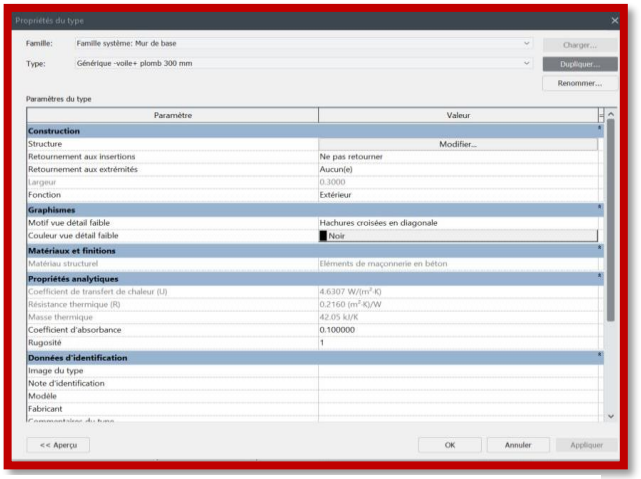
يبرز الشكل 101 جدول المعلومات حول إنشاء حائط به عازل من الرصاص مستخدم في المشروع

و الشكل 102 تحديد عدد و ترتيب وسمك طبقات الحائط مادة عازلة طبقة رصاص ...

و الشكل 103 تحديد الخصائص الفيزيائية و الحرارية للطبقات للبرنامج مكتبة مواد البناء المتوفرة يمكن ربطها بالمواد المتوفرة بالسوق في حال توفر قاعدة بيانات متوافقة و متزامنة مع موقع بناء البلد كأحد فوائد استخدام برامج البيم ، لتسهيل عملية الجرد و تحديدالكميات و تحديد الكلفة ...



شكل 106واجهة برنامج ريفيت Revit المصدر: الباحث

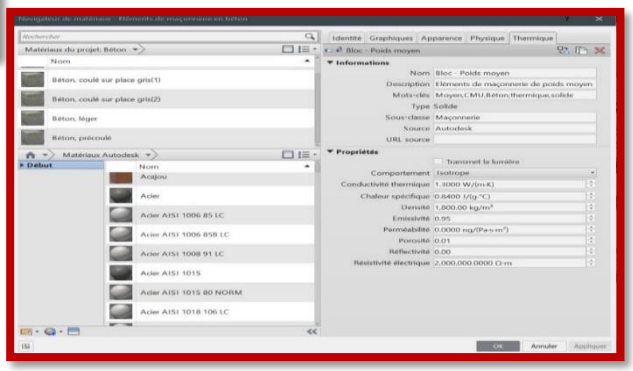


شكل 107 : جدول معلومات حائط

المصدر : الباحث

شكل 108 : جدول طبقات حائط

المصدر : الباحث



شكل 109 : جدول الخصائص الحرارية و الفيزيائية للحائط

المصدر : الباحث

6.3.3.2 تقديم المخططات :

تم الحرص على سلاسة التنقل بين مختلف الكيانات ، وتوزيع الفضاءات بطريقة مرنة و عضوية ،بعث الراحة النفسية ، وضوح وسهولة التنقل داخل المشروع ، التدرج في التنقل لضمان وظيفية المشروع .

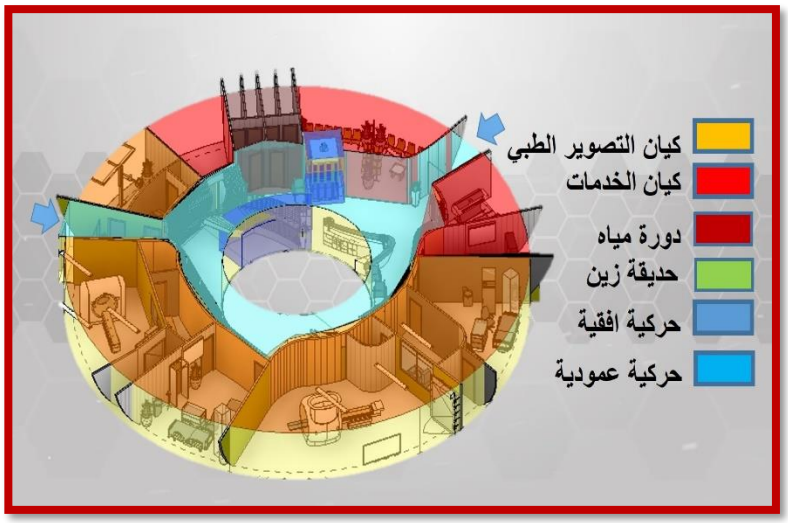
- المشروع يحتوي على طابقين .

- جزء منه تحت الأرض للاستفادة من الحرارة الجوفية ، الحد من مخاطر الانبعاثات الإشعاعية .أنظر مقطع أأ – وب ب

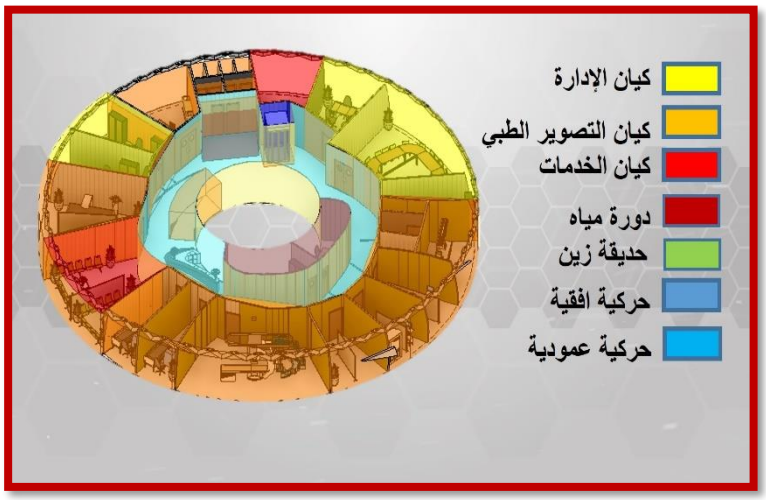
- إستخدام بهو تمهيدي عند كل مدخل ، توزيع غرف المولدات و الأشعة داخل المشروع للاستفادة من الحرارة المنبعثة .

- إنشاء فناء وحديقة زن كمصدر إنارة وتهوئة طبيعي للمشروع .

- إستخدام الجدران المموجة في التصميم الداخلي.



شكل 110 :توزيع الكيانات في المشروع الطابق الأرضي المصدر : إعداد الباحث



شكل 111: توزيع الكيانات في المشروع الطابق الأول المصدر : إعداد الباحث

شكل 112 : مشهد ثلاثي الأبعاد للطابق الأول
المصدر : إعداد الباحث

شكل 113 : الجدران المموجة داخل المشروع
المصدر :إعداد الباحث

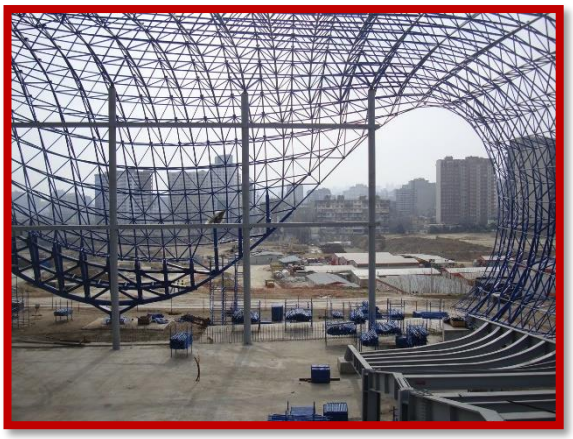
شكل 114 : مشهد ثلاثي أبعاد للطابق الأرضي
المصدر : إعداد الباحث

7 المعالجة التقنية :

في هذه الدراسة نستعرض التقنيات والحلول المستخدمة في المشروع المتعلقة بإستدامة المشروع و وظيفيته النظام الإنشائي للمشروع .

7.1 النظام الإنشائي للمشروع :

للمشروع نظام إنشائي هيكل معدني فراغي ثلاثي الأبعاد **(space truss 3d)** مع قاعدة من الخرسانة المسلحة،لكامل المشروع نظرا التركيب الحجمي له وللدوافع الوظيفية والجمالية للمشروع .

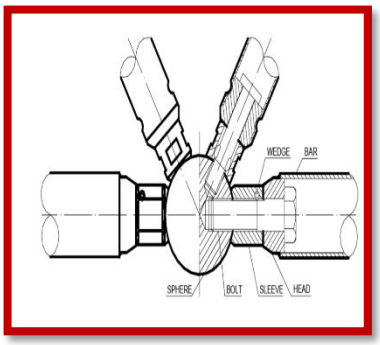


شكل 115 : هيكل فراغي مشروع حيدر عليف

المصدر : https://wordlesstech.com

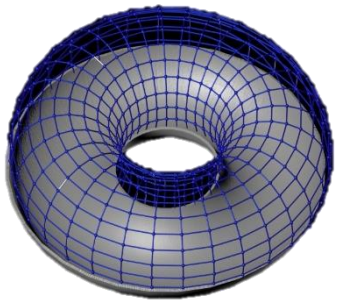
هيكل معدني فراغي ثلاثي الأبعاد (space truss 3d) :

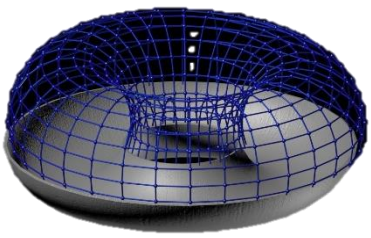
الهياكل الفراغية المعدنية هي عبارة عن هيكل ثلاثي الابعاد يتم بناءها بواسطة توصيل اعواد اسطوانية ببعضها باستخدام كرة صلبة مركزية،هذه الهيكال الفراغية ثلاثية الابعاد تحمل الثقل والوزن المحمول بواسطة قوي مركزية محورية.أما الأجراء المخروطية متصلة ب (الأعواد الاسطوانية المعدنية) وتلك الاعواد يتم توصيلها ل (الكرة الصلبة المركزية). ولان هذه الأنظمة الجمالونية الفراغية هي عبارة عنهيكل ثلاثي الابعاد فهو يوظف في اتجاهين، ففي حالات المسافات الضخمة يقدم حلول اقتصادية.يقدم ليونة في اختيار أماكن التنصيب، ويسمح بحرية إختيار اشكال ومساحات هندسية متعددة.[1].



شكل 116 : مكونات الهيكل الفراغي

المصدر: New space truss system :AhmedEl-





[1] المنشآت الفلاذية د . حميدة يوسف

التقنيات المستخدمة في المشروع :

7.1.1 الواجهة الذكية البارامترية (parametric facade) :

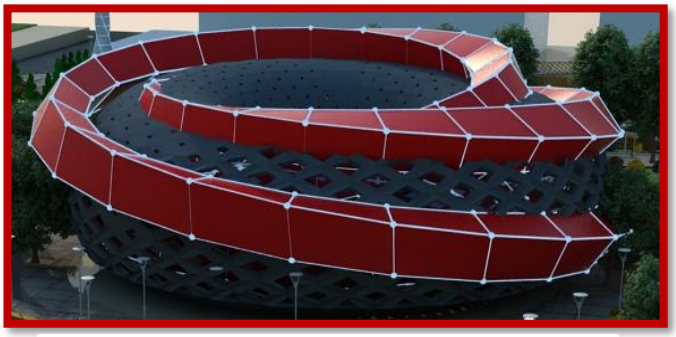
التصميم البارامتري هو عملية تعتمد على الخوارزميات بالحاسوب لتوليد حلول التصميم عن طريق تكوين إعدادات عالية المستوى (مثل مستويات الإضاءة الطبيعية و السيطرة على أشعة الشمس أين ومتى تضرب الواجهة) . يمكن نمذجتها عن طريق برنامج الريفيت **Revit** عن طريق إمتداد **Daynamo**.

شكل 118 : تفاصيل الواجهة البارامترية

المصدر : http://www.mas.caad.arch.ethz.ch

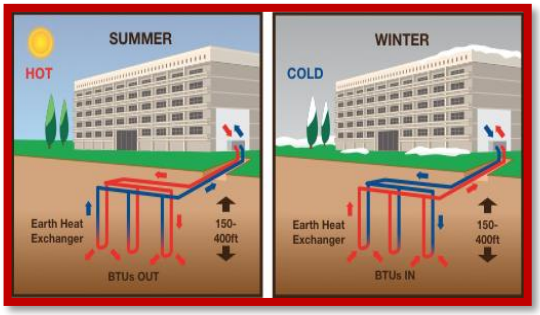
7.1.2 التسيير الطاقوي :

إستغلال الحرارة الجوفية **geo-thermal** كمصدر متجدد للطاقة عن طريق إستخدام مضخات الحرارية **Heat) pump**)، خاصة و أن المشروع تم غمره تحت الأرض.



شكل 119 : الواجهة البارمترية للمشروع المصدر : إعداد الباحث

في فصل الشتاء : تكون التربة في هذا العمق أكثر دفئا من درجة الحرارة الخارجية: الهواء البارد لذلك تم تسخينها مسبقاً أثناء مرورها عبر الأنابيب. مع هذا النظام ، مما يؤدي إلى توفير في التدفئة.

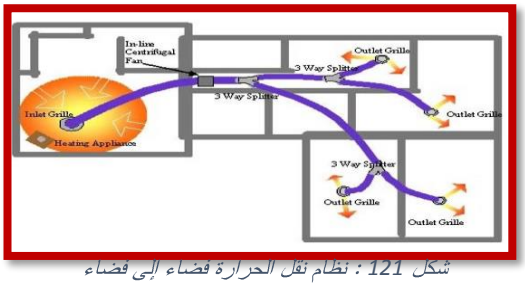


شكل 120 : مبدأ عمل المضخات الحرارية

المصدر : http://www.hollidayheating.com/geo-therml/

في الصيف : تكون التربة ، على العكس ، أكثر برودة من درجة الحرارة الخارجية تستخدم للتبريد الطبيعي للهواء الذي يدخل المبنى .

- إنشاء حقول إنتاج الطاقة المتجددة طاقة شمسية و طاقة الرياح .
- إستغلال الحرارة المنبعثة من الأجهزة عالية الكسب الحراري لتدفئة الفضاءات الأخرى عن طريق نظام المبادلات الحرارية .

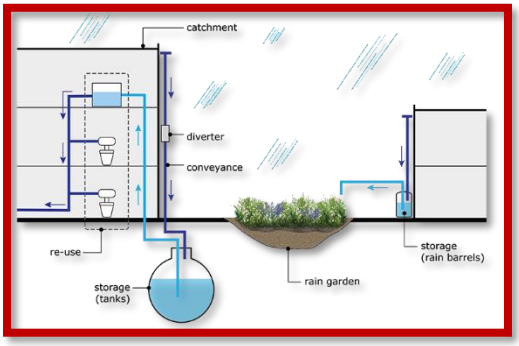


شكل 121 : نظام نقل الحرارة فضاء إلى فضاء

المصدر : http://www.jhbrewsterltd.co.nz/i/heat-

7.1.3 تسيير المياه :

إنشاء نظام تجميع مياه الأمطار و المياه الرمادية وإستغلالهما في ملأ برك المشروع وسقي المساحات الخضراء للمشروع .



شكل 122 : نظام تجميع الامطار و المياه

المصدر : https://www.homepower.com/design-construction/well-water-rainwater

7.1.4 التجهيزات الداخلية:

– قصد الحرص على وظيفية المشروع ، و توفير راحة المستخدمين و ـــمنهم ، فإن التجهيزات و الأثاث الداخلي لهما دور أيضا . (لوحات تزيين ، تغليف بمناظر طبيعية الأبواب لبعث الراحة النفسية للمرضى.)

– إستخدام وحدة مناول الهواء (Air Handling Unit) وتختصر إلى **AHU** ، بالإضافة إلى مختلف الشبكات التوصيلات داخل الجزء ، اللولبي من المشروع .

شكل 123باب مضادة للأشعة مزين المصدر : http://www.veritas-medicalsolutions.com/radiation-shielded-doors-proton.html

شكل 124الشكل اللولبي من المشروع

الفصل الرابع دراسة كفاءة المبنى

8 مقدمة :

تعتبر المعايير البيئية هى المدخل الأساسي لمعظم عمليات التصميم والانتاج وخاصة مع تنامي الدواعي البيئية لدى المصمم والمستهلك كذلك تطبيق قوانين ومعايير بيئية صارمة في قطاعات إنتاجية مختلفة منها الإتجاه نحو تقليل الطاقة المستهلكة في العمارة لأغراض الإضاءة ورفع الإعتمادية على الاضاءة الطبيعية وتحقيق الراحة إلى تحقيق التوازن بين المتطلبات الوظيفية والجمالية للإضاءةو تحقيق **الراحة البصرية**، وهذا **بالاستعانة بنمذجة معلومات البناء (BIM)** .

8.1 الراحة البصرية :

الراحة البصرية لها تأثير على الفرد من الناحية الفسيولوجية والنفسية ، الراحة البصرية هي إنطباع ذاتي عن كمية ونوعية وتوزيع الضوء وتمثل مدى رضاه عن البيئة البصرية التي تمنحنا شعورا بالراحة . عن طريق التوفيق بين الإضاءة الطبيعية و الكهربائيةة ، كم أن الاضاءة الطبيعية تعزز الشعور بالراحة و توفير الطاقة.[1]

8.2 الإضاءة الطبيعية:

وهي التي تأتي من م صادر طبيعية وم صدرها الرئي سي هي ال شمس وهي الأكثر ملائمة للإن سان، ير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع، والبعد عن خط الاستواء،وحالة الطقس ، والاتصال المباشر مع الإضاءة الطبيعية والاحساس بأشعة الشمس له تأثير نفسي يبث النشاط والحيوية في الإنسان، بالإضافة إلى ظهور المبنى والف ا رغ المحيط به تحت الإضاءة الجيدة لأشعة الشمس الذي يعطي إحساس بالوضوح والرؤية الشاملة للمكان والمبنى،كما أن تركيبة الضوء والظل وتوافقهما مع المبنى بوحداته وفتحاته يقوي عوامل الوحدة والتجانس،وتؤثر الا ضاءة الطبيعية في ت صميم الفتحات المباني من منطقة لأخر ح سب قوة أشعة الشمس ودرجات الحرارة.[2]

8.3 الإضاءة الكهربائية

وتستخدم كبديل عن الإضاءة الطبيعية في حالتين الأولى عندما تكون الإضاءة الطبيعية ير كافية، والثانية عندما يحل الظلام لالسنباني وآخرون، 2413 (، وهي متوفرة على مدار اليوم وفي أي مكان وأي وقت وبأي كمية مطلوبة واستغلال المبنى الاستغلال الأمثل، وتتمتع الإضاءة الصناعية بمرونة في التصميم والتوزيع، بالإضافة لتعدد الألوان وتوفير حرية للمصمم في اختيار الألوان

[1] أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفراغ المعماري

[2] نفس المرجع السابق

التي تتوافق مع الفكرة التصميمية ومد انسجامها مع المبنى وتوافقها مع النشاط المقام فيه، وتساعد الإضاءة الصناعية على التركيز على عناصر المباني مثل التفاصيل المعمارية ومواد التشطيب مع القدرة على إ فال العيوب إن وجدت، كما أن تسليط الإضاءة على المبنى تحوله إلى عنصر جذب ومتفرد دون يره من المباني المحيطة وتتميز الإضاءة الطبيعية عن الكهربائية بأنها أوفر اقتصادي ، وأفضل بالنسبة لتمييز الألوان، ومصادرها لا تحتاج إلى صيانة، كما أنها أفضل من الناحية الصحية والنفسية [1].

8.4 أهمية الإضاءة في العمارة :

ويمكن تلخيص أهمية الإضاءة الطبيعية والصناعية فيما يلي :

وظيفة خدمية بصرية: نجد أنه من الضروري التعامل مع الف ا ر ات و الأشكال الموجودة بالإضاءة حسب نوعها و شدتها.

وظيفة نفسية حسية:

إن الإضاءة توفر توازن نفسي و الشعور بالأمان داخل الفراغات المعمارية المختلفة و بالأخص الإضاءة الطبيعية لأنها تتأقلم مع العين البشرية .

وظيفة صحية:

من المتعارف عليه وجوب وصول أشعة الشمس، وبالتالي لضوء النهار إلى الفراغات المعمارية الحيوية المعيشة و فالإضاءة الطبيعية تعمل على تطهير تلك الفراغات

8.4.1 أهمية الإضاءة الطبيعية:

- الشمس هي مصدر الضوء الطبيعي، وتتوقف شدة الإضاءة في مكان معين و في ساعة محددة على زوايا سقوط أشعة الشمس المتغيرة حسب خطوط العرم، أو التاريخ و ساعات النهار، وكذلك الحالة الجوية السائدة وخصائص الموقع الجغرافية .
- الإضاءة الطبيعية أو النهارية توفر الراحة البصرية والنفسية للإنسان، وهي مفضلة عن الإضاءة الكهربائية.
- انعكاساتها مزعجة و توفر ظلال ذات أشكال معقولة .

[1] نفس المرجع السابق

- توفر إضاءة ممتازة للسطوح الرأسية .
- تتدرج الإضاءة الطبيعية على مدار ساعات النهار بما يتأقلم مع العين البشرية .
- يمكن الاستفادة من الحرارة الناتجة من استعمالاتها حسب الفراغ وتوجيه المبنى .
- يمكن التحكم بكميتها و ذلك بالتوجيه و التصميم الجيد بحساب فتحات الفراغات و عمق أبعاد
- الغرف ومواد التشطيب الداخلية والخارجية والألوان المستخدمة.
- عنصر أساسي في تحقيق ترشيد الطاقة.
- أفضل مصدر للضوء لتحقيق اظهار جيد للألوان.
- تزيد من الاحساس بالرحابة والاتساي في الفراغات المعمارية.
- دخول الضوء الطبيعي للفراغ يعطي خاصية ديناميكية ويزيد من جمال الفراغ . [1]

8.4.2 أهمية الإضاءة الصناعية:

- تتمثل في الإنارة الناتجة من المصابيح الكهربائية المختلفة تكون الحاجة للإنارة الصناعية ضرورية في المبنى خلال ساعات الليل .
- إمكانية استعمالها في الأوقات المختلفة تبعاً لر بة مستخدم الفراغ .
- يمكن تصميم و اختيار أشكال و أحجام مصادر الإنارة حسب المكان و أبعاد الفراغات.
- إمكانية اختيار شدة الإضاءة الناتجة و اللون المستخدم .
- أهم خاصية هي إمكانية وضع مصدر الإنارة الصناعية في كافة الأسطح
- يمكن توفير مميا زت بصرية معينة كاختياركاللون [2].

معايير تصميم الإضاءة:

معايير التصميم التالية تم الإشا رة إليها في العديد من المؤسسات المختصة بتصميم الإضاءة وتم تزويدها بالقيم المعيارية التي يجب أخذها في الاعتبار عند التصميم لتجنب الوقوي في الأخطاء وهي :

مستو الإنارة.

الإضاءة المتوازنة.

[1] المصدر : أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفـراغ المعماري

[2] المرجع السابق

الحد من الوهج.

إتجاه الظل والظلال.

لون الضوء والأداء اللوني.

وتعتمد مد أهمية هذه المعايير أو أحدها على متطلبات إضاءة الفرغ

كما ويجب مراعاة مجموعة من القواعد الهامة عند تصميم الإضاءة وهي:

أ. تحديد المهمة البصرية.

ب . إنارة الأشياء التي تريد أو تحتاج إليها.

ت . نوعية الإضاءة تمثل عاملاً هاماً يجب د ا رسته هندسياً.

ث . الظلام مهم كما الضوء.

ج . الاستفادة من الإضاءة الطبيعية قدر الإمكان.

8.4.3 العوامل المؤثرة على جودة الاضاءة الطبيعية :

ان الاضاءة الجيدة ليست فقط مستوى كاف من شدة الاضاءة ولكن ايضا جودة الاضاءة مرتبطة بعامل نوعي والذي يختلف تبعا لمتغييرات مثل طبيعة النشاط في الحيز الداخلي والطابع الشخصي والتكييف للمتلقي ولعمل تصميم جيد للاضاءة يجب ان يتفهم المصمم جيدا قواعد ومجال الرؤية البصرية وطبيعة الاحتياجات البشرية . ومجال الرؤية البصرية وقابلية العين للتكيف عامل اساسي في تحديد الاضاءة الجيدة حيث وتتطلب الراحة والجودة البصرية توزيعا جيدا للتباين في مجال الرؤية وتقوم العين بتكييف نفسها على اساس متوسط شدة الإضاءة في مجال الرؤية ولكن في حالة وجود تباين كبير تكون النتيجة سطوعا مبه ار مما ينتج عنه عدم رؤية التفاصيل والمساحات ضعيفة الاضاءة وعدم الارتياح في الرؤية وفيما يلي اهم خصائص الاضاءة الطبيعية في الحالات الثلاث للسماء[1] :

السماء الصافية ذات الشمس المشرقة ونسمي هذا النوع من الاضاءة المباشرة .

الاضاءة المباشرة. الاضاءة المباشرة الغير مباشرة الاضاءة الغير مباشر

المصدر : أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفراغ المعماري–

[1] المصدر : أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفـراغ المعماري

السماء الملبدة كليا بالسحب ونسمي هذا النوع من الاضاءة بالاضاءة الغير مباشرة او المنتشرة .

السماء الملبدة جزئيا بالسحب ونسمي هذا النوع من الاضاءة بالاضاءة المباشرة / الغير مباشرة .

8.5 العوامل المتحكمة في جودة الإنارة [1]:

أ- الظل (shadow) :

الظل له دور رئيسي في اظهار تفاصيل الاشكال والاسطح وتباينها كما ان ارتباطه بمصدر اضاءة طبيعي متغير يضفي على الاشكال حيوية مستمدة من التغيير المستمر للصورة المنعكسة .

تجانس الإضاءة (Uniformity) :

يقصد بتجانس الاضاءة في مكان معين بتساوي قيم الاضاءة وفي الاضاءة المباشرة تكون الاضاءة غير متجانسة وذلك ناتج عن وجود الظل . وفي الاضاءة الغير مباشرة تكون الاضاءة متجانسة .

الوهج Glare :

يقصد به وجود سطح له سطوع عالي جدا مقارنة بالمحيط مما يعيق الرؤيا مثل الرؤيا في نهار شمس ساطعة بدون غيوم

مستوى الإضاءة Lighting level:

وهى كمية الاضاءة والتي تقاس باللكس Lux واللكس يعادل اللومن كل متر مربع فبينما يكون مستوى الاضاءة عن طريق الشمس المباشرة ينخفض مستوى الاضاءة في وجود غيوم ويختلف مستوى الاضاءة لامطلوب تبعا للنشاط في الفراغ المعماري وفيما يلي جدول يوضح تنوع مستوى الاضاءة تبعا لنوع النشاط .

8.6 معايير الاضاءة :

نوافذ الضوء الطبيعي .

أبعاد الفراغ الداخلي.

الأثاث الداخلي.

معامل الانعكاس للاسطح الداخلية وتأثير الالوان المستخدمة بها .

[1] نفس المرجع السابق

8.6.1 التحكم في الإضاءة الطبيعية[1]:

هناك انواع مختلفة تستخدم كوسائل اظلال للتحكم في الاضاءة الطبيعية والتهوية للف ا رغ المعماري وتصميم الاضاءة وسيركز البحث على نوعين رئيسين منها :

كاسرات الشمس .

شبكات الإظلال solar screens المخرمات، المشربيات، الشبكات، .....

8.6.1.1 كاسرات الشمس :

ينتج عن كاسرات الشمس تشكيل من الظلال، ويأخذ تشكيل الإظلال شكله تبعًا لتصميم الكاسرة:

وتقسم إلى كاسرات شمس خارجية External shading و كاسرات شمس داخلية shading Internal :

وهى في كل الاحوال اقل كفاءة مقارنة بكاسرات الشمس الخارجية.

تصنيف كاسرات الشمس الخارجية :

1- كاسرات الشمس الأفقية :(Horizontal Types)

وتستعمل بنجاح للواجهات الجنوبية، ويتم تصميمها بناءا على قيمة زوايا الظل .

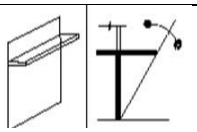
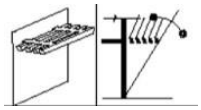
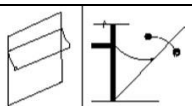
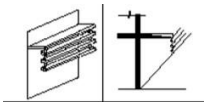
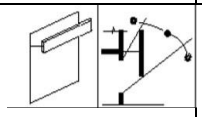
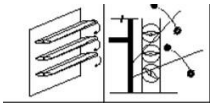
2 كاسرات الشمس العمودية – (Vertical Types) :

وتستعمل بنجاح للواجهات الشرقية والغربية مع إمكانية أن تأخذ ميلًا ناحية الشمال لإعطاء حماية أكبر من الشمس، ويتم تصميمها بناء على قيمة زوايا الظل الافقية .

3 كاسرات الشمس المزدوجة – (Egg-crate Types) :

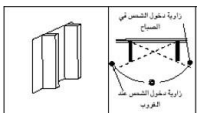
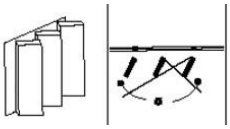
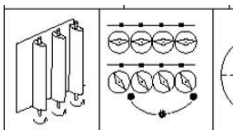
كاسرات الشمس وتستعمل في الواجهات الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ويتم تصميمها بناء على قيمة زاويتي الظل الأفقية والعمودية .

[1] نفس المرجع السابق

كاسارت الشمس الافقية			
النوع	رسم تخطيطي	خامات متنوعه	نموذج خزف
كاسارات الشمس الافقية ذات فاعلية في الاتجاه الجنوبي او ما يميل إلى الاتجاه الجنوبي			
ستائر شارئحية زعنفية موازية للجد ارن في الاتجاهات المختلفة وتساعد على تهوية الواجهات ويفضل استخدامها عن العمودية.			
كاسارت الشمس الافقية النسجية Canvas canopies تستخدم بشكل واسع وتعطي الفرصة لتغيير الالوان المستعملة وهى بنفس جودة وسائل التظليل الافقية العادية .			
ستائر شارئحية زعنفية افقية : يعتبر استعممال الش ارئح الافقية والمثبتة امام النوافذ لحماية الف ارغ الداخلي من اشعة الشمس ذات الزوايا المنخفضة هو الاستعمال الامثل.			
كاسارت الشمس الطويلة الضيقة والموازية للجدران المصمته المخرمة:			
الشرائح الأفقية المتحركة			

جدول 6كاسرات الشمس الأفقية

المصدر : أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفراغ المعماري-

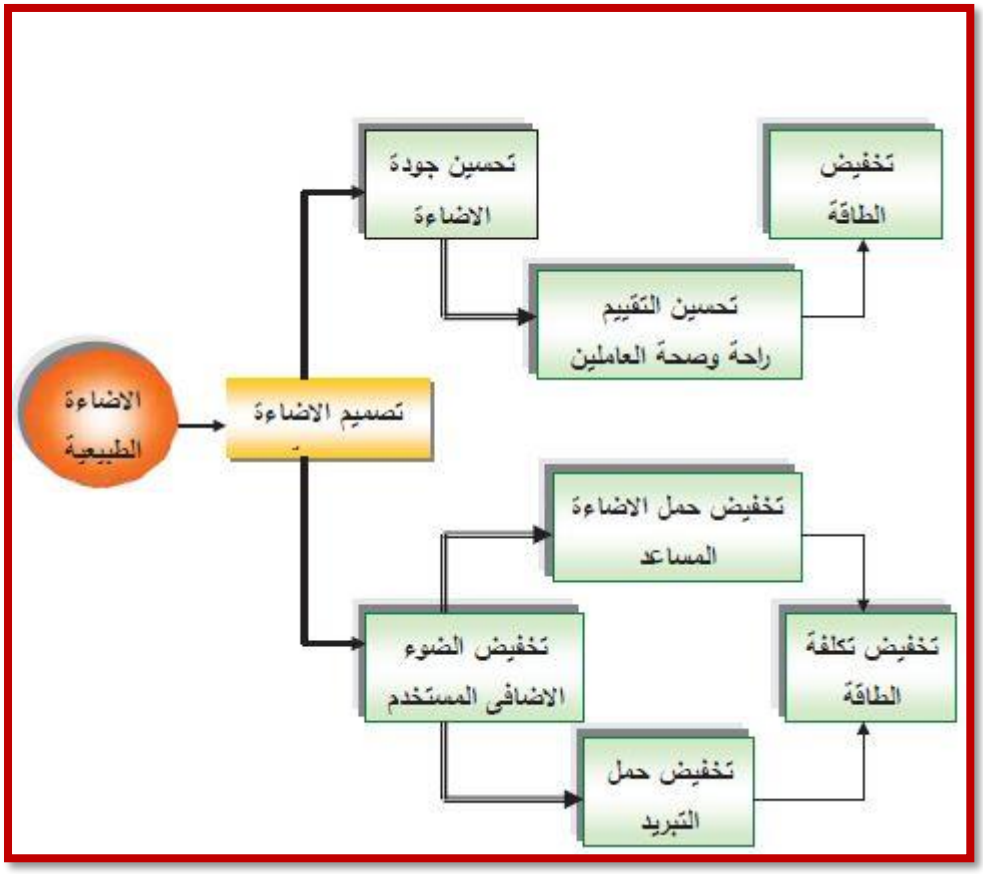
كاسارت الشمس العمودية			
النوع	رسم تخطيطي	نموذج من خامات متنوعه	نموذج خزف
الزعانف او الشفارت العمودية VERTICAL fins تستخد في الواجهات الشرقية والغربية او الواجهات القريبة منها			
الزعانف او الشفارت العمودية المائلة والثابتة Vertical fins oblique to wall: تعطي ظلال متماثلة وانشاؤها بشكل منفصل على الجدار يعطي فرصة عدم انتقال الح ارة من الداخل إلى الخارج والعكس.			
الزعانف او الشفارت العمودية المتحركة : Movable fins: يمكن ات تظلل الجدار كاملا ويمكن فتحا وتوجيهها حسب موقع الشمس.			

جدول 7أنواع كاسرات الشمس العمودية

المصدر : أ.م.د سناء عبدالجواد عيسى ، التناغم في تصميم الظل والنور في الفراغ المعماري–

8.7 الإضاءة الطبيعية والطاقة :

يمكن تلخيص أثر الانارة الطبيعية كالتالي :



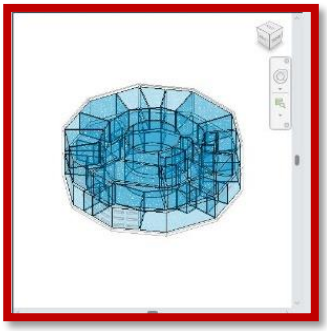
شكل 125 استراتجية الاضاءة الطبيعية

المصدر : التصميم المعماري المرشد للطاقة في المباني ، نادية محمود

8.8 تقييم الاضاءة عن طريق BIM :

كما تم الإشارة فإن معالجة المبنى من خلال البعد السادس عن طريق توليد النموذج التحليلي Analytical model لتقييم الم شروع والتحقق من كفاءته و أداءه الطاقوي و مدى توفر الراحة البصرية.

كما تم الإشارة فإن معالجة المبنى من خلال البعد السادس عن طريق توليد النموذج التحليلي Analytical model لتقييم الم شروع والتحقق من كفاءته و أداءه الطاقوي و مدى توفر الراحة البصرية.

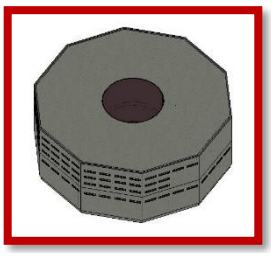


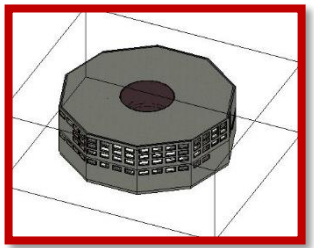
شكل 126 النموذج التحليلي للمشروع المصدر : الباحث

دراسة الحالة : تم إختيار غرفة تحضير المريض كفضاء دراسة و تقييم .

– نسبة فتحات الزجاج 20 % ، الزجاج علو الفتحات التموضع المثالي لها .

- نسبة الفتحات : 28 % الزجاج 3/2 علو الفتحات التموضع المثالي لها





شكل 127النموذج التحليلي نسبة زجاج 20 % شكل 8النموذج التحليلي نسبة زجاج 28 %

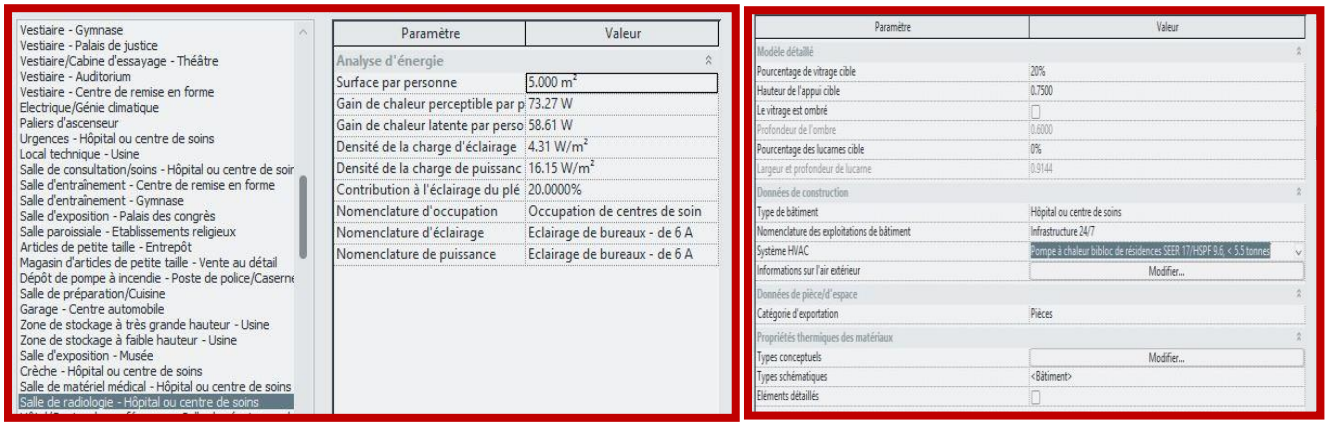
8.8.1 إعدادات النموذج التحليلي :

يتم إ نشاء النموذج التحليلي عن طريق برنامج الريفيت حيث يتم تحديد طبيعة الم شروع مرفق صحي مركز تصوير طبي ، ليتم إنشاء نظام العمل ،الاحتياجات الفنية والتقنية و دوام العمل معايير الإنارة لكل فضاء و التجهيزات المختلفة أنظر الشكل127 .

– مرفق صحي .

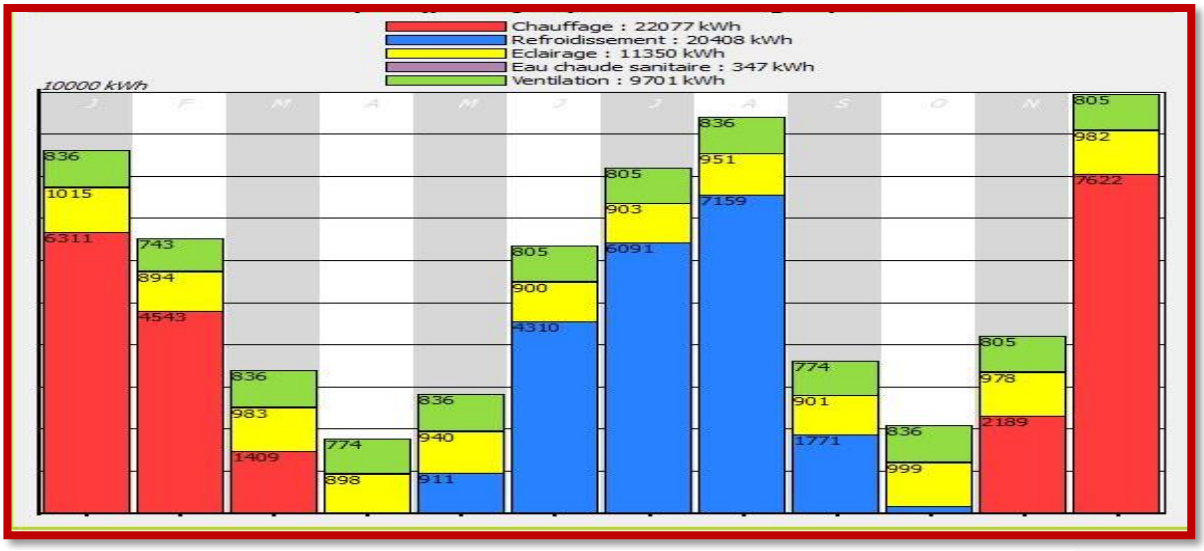
– دوام العمل 7 أيام و 24 سا .

– نظام التكييف : استخدام مضخة حرارية ذات مصدر متجدد



شكل 128إعدادات النموذج التحليلي المصدر : الباحث

نتائج الحالة الأولى :



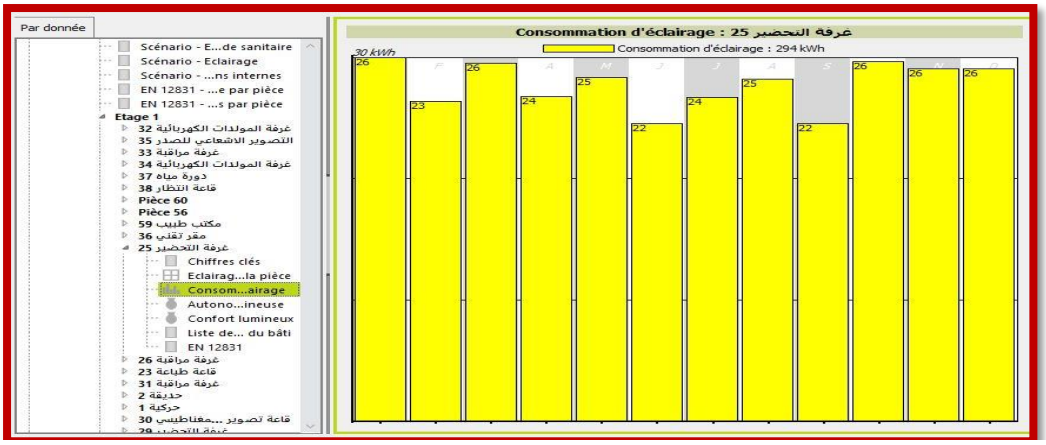
شكل 129الاستهلاك الطاقوي للمشروع المصدر : الباحث

على مستوى الشكل 128، نلاحظ ان المشروع يستهلك الطاقة في عدة مجالات منها التدفئة (22.077 كيلواط/سا)، و التبريد (20.408 كيلواط/سا).....الخ. فيما يخص الاستهلاك الطاقوي للإضاءة فهو مقدر بـــ: 11.350كيلواط /سا للمشروع

الطاقة المستهلك من قبل الإضاءة 294 كيلواط في الساعة

أفي الشكل 06، نلاحظ ان الطاقة المستهلكة من قبل الإضاءة تقدر ب 294 كيلوواط في الساعة.

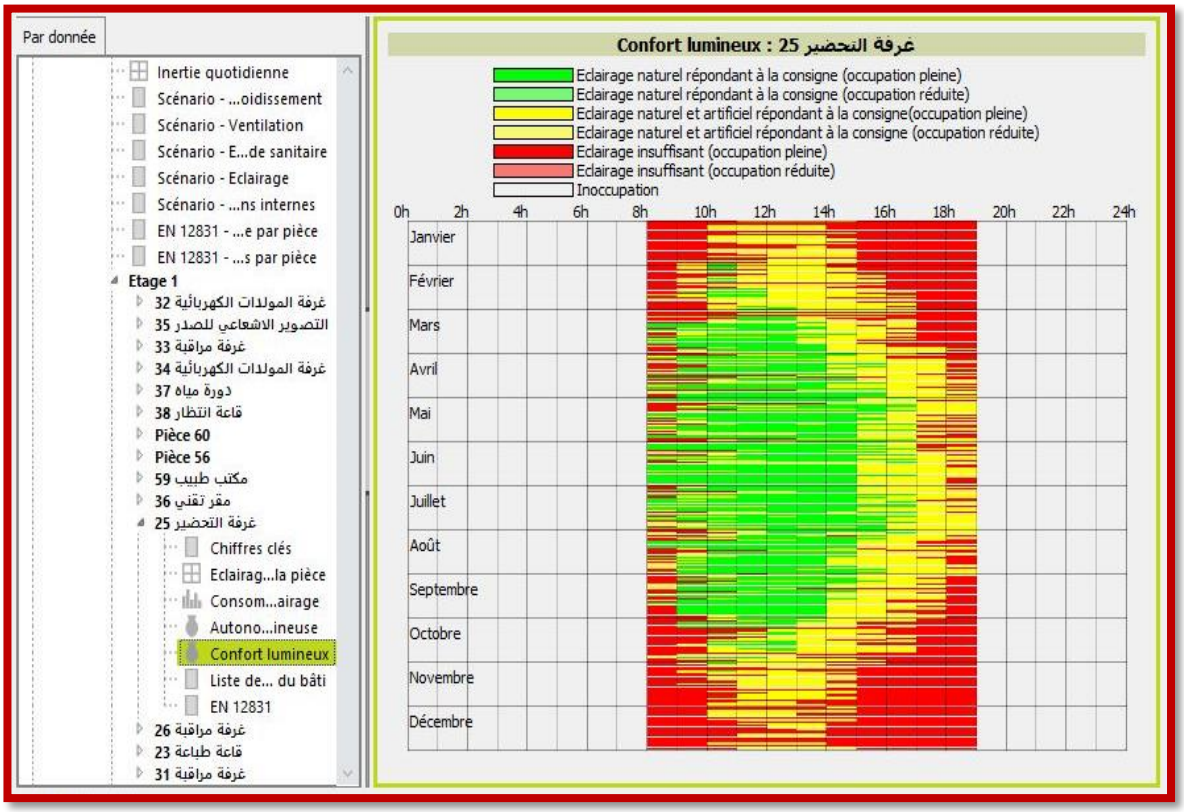
أقل استهلاك خلال شهر: جوان وسبتمبر مقدر ب 22 كيلوواط بالساعة، وهذا راجع إلى مستوى الإضاءة الخارجية (Niveau d'éclairement extérieur) والذي يتعدى 90.000 لوكس[1]



شكل 130 استهلاك الطاقوي خلال الأشهر لغرفة تحضير المريض المصدر : الباحث

[1] محطة الأرصاد الجلفة

على النقيض، فان أكثر إستهلاك هو خلال الأشهر :جانفي مارس اكتوبر نوفمبر ديسمبر مقدرب 26 كيلوواط بالساعة، هذا ا لانخفاض راجع إلى مستوى الإضاءة الخارجية و الذي لا يتعدى 45.000 لوكس في نوفمبرو ديسمبر و جانفي ، اما في مارس و أكتوبر فلا يتعدى 65.000 لوكس.[1]



شكل 131تغطية الإضاءة لغرفة تحضير الريض المصدر : الباحث

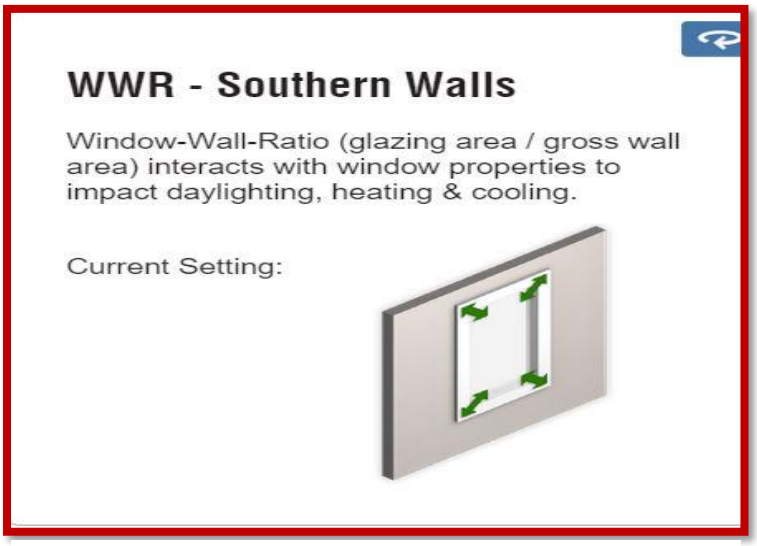
الملاحظ في الشكل 130 أن هناك تأكيد لما سبق ذكره انفا، حيث أنه ابتداء من شهر مارس إلى غاية سبتمبر، ان هناك اكتفاءا بنسبة كبيرة فيما يخص الانارة الطبيعية خاصة من الساعة 10 إلى الساعة 15(اللون الأخضر). في الأشهر المتبقية و في نفس التوقيت، هناك لجوء جزئي إلى الانارة الكهربائية و ذلك في الدوام الكامل(اللون الأصفر). اما في الساعات الأولى (8س/10س و 15سا/18سا) فهناك لجوء إلى الانارة الكهربائية(اللون الأحمر).

[1] محطة الأرصاد الجوية للجلفة.2017

الحالة الثانية :

بمساعدة إمتداد Insight ببرنامج ريفيت يتم إقتراح نسبة الزجاج على حسب الجهة كما هو مبين في الشكل 131.

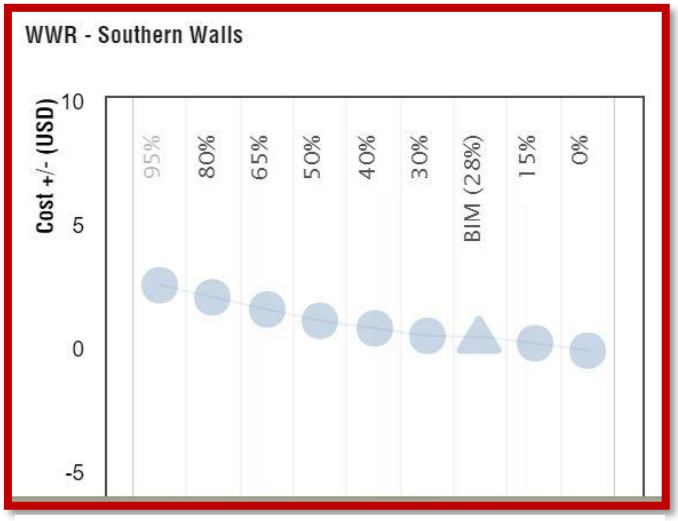
شكل 133التعديلات الممكنة على الفتحات حسب الواجهة المصدر: insight تعديل الباحث



شكل 132تعديل نسبة الزجاج في الواجهة الجنوبية المصدر : insight تعديل الباحث

على حسب المعطيات المناخية للمدينة وكذا النتائج المتحصل عليها، فانه في امكان البرمجية ان تعطينا حلولا كي نصل الى نتائج مرضية على مستوى استهلاك الطاقة (الشكلان 131 و130).

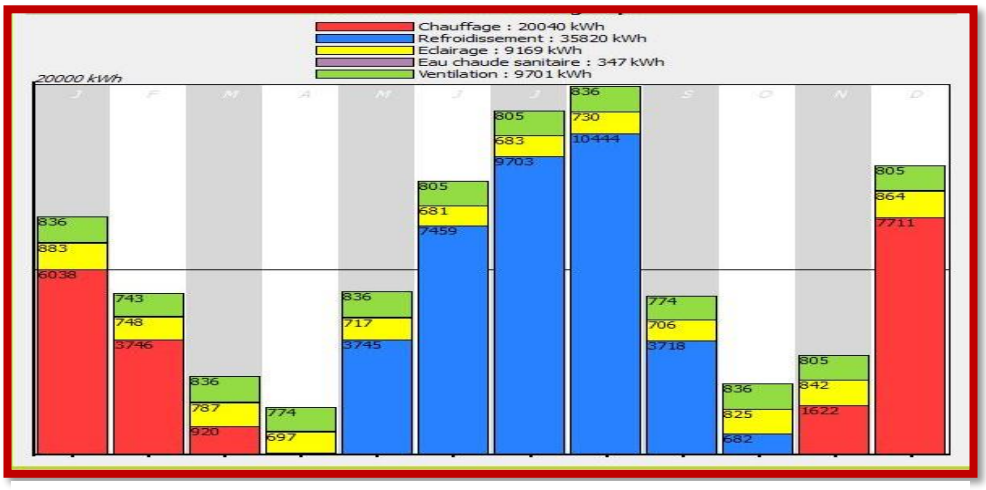
وعلى ضوء هذا فان التعديل المقترح في نسبة الزجاج و أثرها في الإنارة الطبيعية والتقليل من الاستهلاك الطاقوي هي النسبة: 28 %(الشكل 133)



شكل 134نسبة الزجاج المثالية 28 المصدر : الباحث

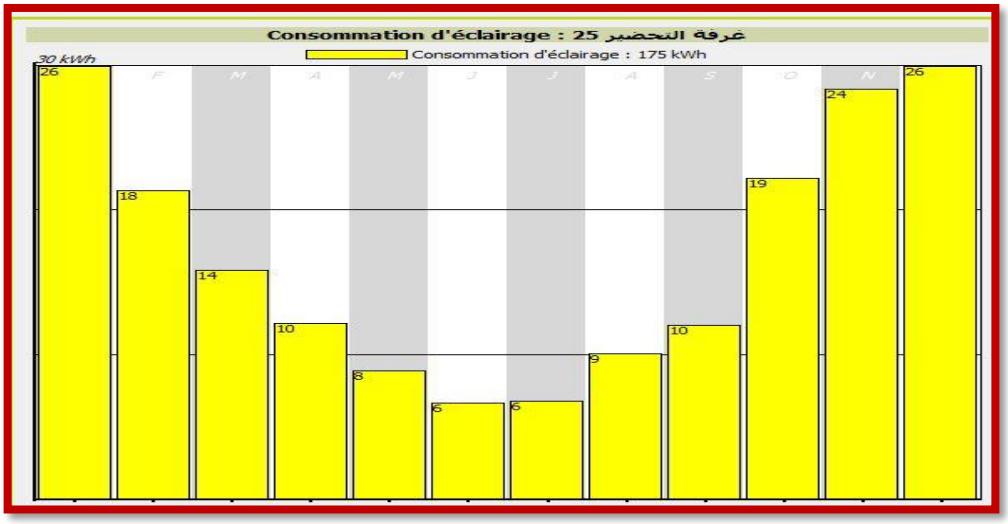
عرض النتائج بعد التحسين :

بعد التحسين ووضعنا 28 % من الزجاج في الواجهة الجنوبية، فان نسبة استهلاك الطاقة تقلصت من 11.350كيلوواط /سا الى 9.169 كيلوواط /سا(الشكل 134).

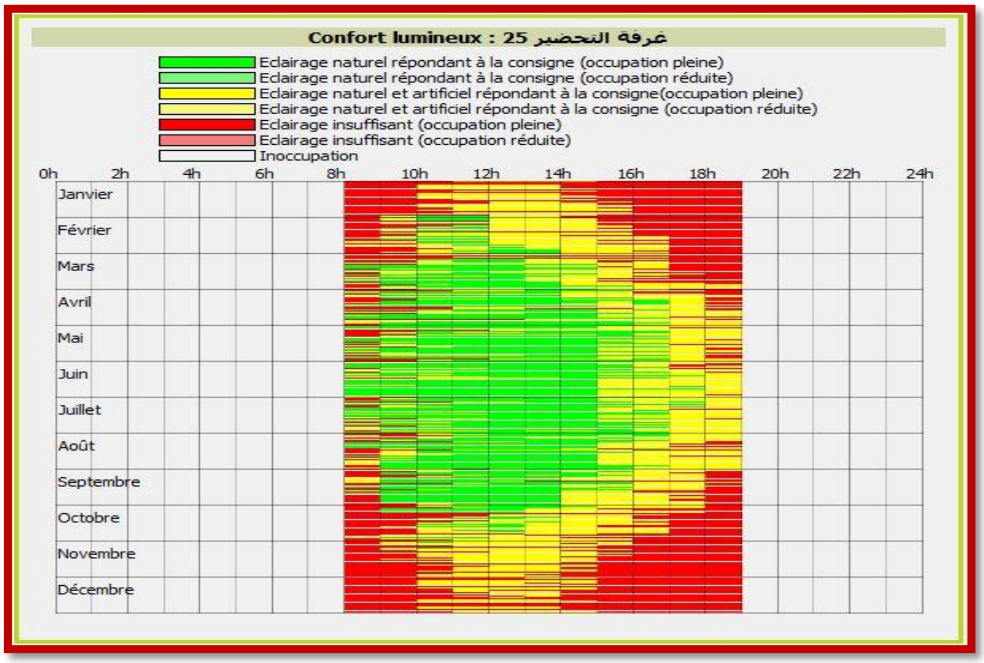


شكل 135الاستهلاك الطاقوي بعد التحسين المصدر : الباحث

اما فيما يخص غرفة تحضير المريض، فان استهلاك الطاقة تراجع الى 175 كيلوواط بالساعة (الشكل 12)



شكل 136الطاقة المستهلكة في غرفة تحضير المريض بعد التحسين المصدر : الباحث



شكل 137توزيع الإضاءة بعد التحسين المصدر: الباحث

على مستوى الشكل 132، نلاحظ جليا، في الفترة الممتدة بين مارس و سبتمبر، ان مدة الإكتفاء بالانارة الطبيعية للدوام الكامل امتدت من الساعة 08 سا إلى 17سا. هذا يؤكد النتائج السابقة.

8.9 جودة الإنارة :

– مستوى الإنارة (illuminance level) ومعامل الإنارة الطبيعية (DF) داخل غرفة تحضير المريض

شكل 138 : الإستنارة داخل غرفة تحضير المريض المصدر : الباحث

شكل 139 : معامل الإنارة الطبيعية المصدر : الباحث

في الشكل رقم 138، نسب مستوى الانارة الطبيعية (F.L.J)تتراوح ما بين 1.5 %و 2% في معظم مساحة الغرفة، وفي الأماكن المتبقية (الزوايا وبمحاذاة السرير) فالنسب تشير إلى قيمة 0.25 % . هذه النسب تدل على نقص طفيف في المساحات الزجاجية.

ولكن عند قراءتنا لمستوى الإنارة، فإننا نلاحظ ان الشكل رقم 137 يوضح مستويات تتراوح ما بين 422 لوكس و 581 لوكس. هذا يبرهن ان مستوى الانارة يستجيب لمتطلبات راحة المريض و بالأخص راحة الطبيب لتأدية مهمة الكشف او تهيئة المريض.

8.10حوصلة :

يمكننا القول أن تحديد نسبة الفتحات و تموضعها يساهم بشكل ملحوظ في خفض إستهلاك الطاقة و توفير الراحة البصرية . بتعديلات له دور كبير كما أثبتته المحاكاة تم تقليل الإستهلاك بنسبة 20 %،

خاتمة عامة

خاتمة عامة :

في هذا البحث قمنا بتصميم مركز تصوير طبي مستدام في مدينة الجلفة(الجزائر) باستخدام نمذجة معلومات البناء BIM قصد مواكبة الركب العالمي في إستخدام أحدث الوسائل و التكنولوجيات المتبعة وكذلك ما يشهده العالم من رهانات في تفعيل التنمية المستدامة ، حيث تم عمل بحث مواضيعي حول العمارة المستدامة ومبادئها و نمذجة معلومات البناء، كما قمنا بتربص للتكوين حول إستخداماته بالإضافة إلى بحث حول الصحة و مجال التصوير الطبي . ثم قمنا بتحليل مشاريع دولية ومحلية مماثلة لمركز التصوير الطبي من أجل الإحاطة بوظيفيته و إشتراطاته الفنية والتقنية و فهم مختلف الجوانب المتعلقة بتصميمه من أنظمة و وسائل متعلقة بحسن تشغيله و تعزيز مظاهر الإستدامة و الحفاظ على الطاقة.و من أجل دمج مركز التصوير الطبي في محيطه الحضري وجعله معلما و إضافة لرفع المستوى الصحي بما يوافق إعتبارات التخطيط الحضري والخصائص المناخية لمدينة الجلفة و واقع الصحة بها شرعنا في تحليل المدينة وموقع البناء.ومن ثم تطوير البرنامج الكمي والنوعي للمركز وكل هذا ليتسنى لنا إستغلالها أثناءعملية التصميم للمركز بما يلبي حاجيات مستخدميه ، وكون العملية التصميمة تقع على عاتق المهندس المعماري فقد تم إستغلال إمكانات موقع البناء و توظيف الحلول البيئية التقنية و تعزيز السبل في ترشيد إستهلاك الطاقة و توفير الراحة للمستخدمين ، مستغلين في ذلك نمذجة معلومات البناءمن خلال برنامج ريفيت Revit و تبيين مايمكن إستغلاله من أبعاد في حدود تكويننا ، كما تم تقييم أداء المبنى و كفاءته الطاقوية و تحسينه من خلال معالجة الإنارة داخل المشروع ، لا يمكن أبداً أن يكون التصميم المعماري نهائياً ، لأنه دائماً ما يبقى موضعا للتحقق والتحسين . و كتوصيات و نتائج من البحث الذي حاولنا أن يكون اللبنة الأولى في مجال البحث حول إستخدام نمذجة معلومات البناءBIM فإننا نؤكد على الإستمرار في تعميق الجهود و الأبحاث كونه موضع البحث والإهتمام على الصعيد العالمي و الإستفادة منه خصوصا في إرساء مبادئ التنمية المستدامة و تحسين المنتوج المعماري وهذا مايشهده العالم بمجال العمارة و ما في إثراء الرصيد المعرفي.

قائمة المراجع

السنة النبوية الشريفة (شرح الباري لصحيح البخاري)

المراجع باللغة العربية

الكتب

1. أبو المجد أحمد ، خليفة هينار ،تصميم الفراغات العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية باستخدامات تقنيات التحكم المناخى ، 2008.
2. أحمد المهندس محمد عبد الفتاح . تأثير تصميم العلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين ،
3. حميدة يوسف ،المنشآت الفلاذية.
4. سعد بن عبدالعزيز "مترجم"، HershbergerRobertG. برمجة المشاريع المعمارية والمرشد لمرحلة ما قبل التصميم .1999 .
5. سناء عبدالجواد عيسى، التناغم في تصميم الظل والنور في الفراغ المعماري
6. العباسي ، تطبيق أسس العمارة الخضراء لترشيد إستهلاك الطاقة ، 2011.
7. عوف طارق، تحليل الموقع،.
8. ياسر عثمان محرم محجوب ، التصميم المعماري.
9. يحيى وزيري ، التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء ،2004.

الجرائد والمجلات

10. مادة 02 من المرسوم 2951 لوزارة لصحة الجزائرية .
11. المجد أحمد، 2008.
12. محطة الأرصاد الجلفة
13. محطة الأرصاد الجوية للجلفة.2017
14. المخطط التوجيهي لولاية الجلفة PDAU.
15. مخطط شغل الأرض لولاية الجلفة .
16. المرسوم التنفيذي 07/140 المؤرخ في 19/05/2007.
17. المرسوم التنفيذي الجريدة الرسمية 2951 أوت 2008
18. دراسة إحصائية لولاية الجلفة.2016 .الميزانية ،مديرية البرمجة ومتابعة .

19. DIRECTIVE 98/79/relative aux dispositifs médicaux de diagnostic . europe´ennesJOdes Communaute europeennes1998.

المؤتمرات والملتقيات

20. المؤتمر العلمي الاول العمارة والعمران في إطار الاستدامة . **ابراهيم، محسن محمد**2004فبراير26-24 .العمارة المستدامة.

21. Communication and documentation of preliminary and final radiology reports . MonicoEdward2010. .

اللقاءات

22. لقاء مع مدير المركز الجهوي للتصوير الطبي. بن حوية ، يوم 12 فيفريه 2018 على الساعة 14 .

23. لقاء مع مختص من مديرية البيئة لولاية الجلفة ، د . بن حليمة سفيان .

الكتب باللغة الأجنبية

1. Building Information Modeling (BIM) for Indoor Environmental Performance Analysis. KirkegaardP.H., & Kamar2017.
2. Green architecture. WinesJ.,& Jodidio,2000.
3. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. KrygielE.,& Nies, B2008.
4. way to bim. salim omar 2008.

مواقع الانترنت

24. التعليمي موقع الأشعة/[Online]https://radclass.net

5.

جدول الرموز و الاختصارات

الإختصار	المصطلح باللغة الإنجليزية	باللغة العربية	باللغة الفرنسية
BIM	Building Information Modeling	نمذجة معلومات البناء	la modélisation des informations du bâtiment.
WGBC	World Green Building Council	المجلس العالمي للأبنية الخضراء	Consiel mondial des batiments verts
CAD	computer-aided design	التصميم بمساعدة الحاسوب	Conception par ordinateur
MEP	Mechanical, electrical and plumbing	الميكانيكية والكهربائية والسباكة	Mécanique, électrique et plomberie
BDS	Building Description System	بناء نظام الوصف	Système descriptif du batiment
HVAC	Heating, ventilation, and air conditioning	التدفئة والتهوية وتكييف الهواء	Chauffage ventilation et climatisation
BOQ	Bill Of Quantities	الحصر الدقيق للكميات	Devis de quantités exactes
X-Ray	Rays X	أشعة سينية	Rayons-X
DEXA	Bone Density	أشعة هشاشة العظام (دكسا)	Densité osseuse
Ct scan	computed tomography scan	التصوير بالأشعة المقطعية	TDM : tomodensitométrie
MRI	Magnetic Resonance Imaging	تصوير بالرنين المغناطيسي	IRM : L'imagerie par résonance magnétique
CNAS	National Social Insurance Fund	الصندوق الوطني للتامينات الاجتماعية للعمال الاجراء	CNAS : Caisse Nationale des Assurances Sociales
R.N	National road	طريق وطني	route nationale
C.W	wilaya way	طريق ولائي	chemin de wilaya

R.P.A	Algerian seismic regulation	القواعد الجزائرية للزلازل	règlement parasismique Algérien
C°	the centigrade scale	وحدة قياس درجة الحرارة المئوية	centigrade
ASHRAE	The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers	الجمعية الأمريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء	Association Americane des ingenieurs de chauffage et regrigeition et de conditionnent de l'air
IAQ	Internal air quality	جودة الهواء الداخلي	Qualité de l'air interne
DSP	/	مديرية الصحة و السكن	Direction de la santé et l'habitat
JO	official newspaper	الجريدة الرسمية	journal officiel
D	dimension	بعد	dimension
POS	/	م.ش.أ : مخطط شغل الأراضي	Plan d'occupation des sols
km	/	كم: كيلومتر	km
m	/	م: متر	m
Cm	/	سم : السنتيمتر	cm
mm	/	م : المليمتر	mm
DF	*daylight factor* (DF)	معامل الإنارة الطبيعية	facteur de lumière du jour FLJ
AHU	*Air Handling Unit*	وحدة مناولة الهواء	centrale de traitement d'air CTA