بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الآية

قال تعالى:

"وَ تَرَى الجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَ هِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنْعَ اللهِ الذِى أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ إِنَّهُ خَبِيُر بِمَا تَفْعَلُونَ"

صدق الله العظيم

سورة النمل الاية (88)

الإهداء

الي نور عيني و منبع حياتي الذي ما بخل يوما في تقديم العون لي.....

ابي العزيز..

الي التي سهرت الليالي لسعادتي و منبع حناني الذي استمد بة قوتي و دعائها يلازمني.....

امي الحنونة..

هم قدوتي و عوني و اسعد دوما بصحبتهم لم يبخلوا يوما في تشجيعي علي الاستمرار في التعلم.....

اخواني و اخواتي..

الي كل اصدقائي الذين لم يبخلوا يوما في تقديم يد العون لي

الشكر و العرفان

الحمد لله رب العالمين و الصلاة و السلام علي نبينا مُحَمَّد علية افضل الصلاة و التسليم . كما ورد في الحديث الصحيح " فأن من لم يشكر الناس لم يشكر الله" صدق رسول الله صلي الله علية وسلم

خالص شكري و تقديري لمشرفي في هذا البحث :

دكتور :عبدالله محمد عوض الله

الذي لم يتأخر عليَّ يوما في تقديم التوجيهات لإخراج هذا البحث المتواضع علي أكمل وجة و كان خير مرشد لي. لة مني خالص الشكر و التقدير و الاحترام .....

- **كما اخص بالشكر كل اساتذة كلية العمارة و التخطيط جامعة السودان برنامج الماجستير**
- **زملائي في الماجستير الدفعة التاسعة**
- **كل من ساهم في تقديم يد العون لي**

و لا انسى تقديم الشكر و التقدير لمكتبة كلية العمارة التي كانت خير جليس لي و كذلك مكتبة جامعة الخرطوم كلية الهندسة .

كما و اتقدم بخالص الشكر والتقدير لزملائي في الدفعة 21 كلية الهندسة جامعة امدرمان الاسلامية .

المستخلص :

واقع العمارة في السودان يحكي عن و جود مشاكل بصرية وبيئية تسببت فيها الطريقة العشوائية المتبعة في التركيبات الخدمية للمباني"أجهزة التكييف والتركيبات الصحية ....الخ" وخاصة المباني متعددة الطوابق . لذلك كان لابد من تسليط الضوء علي هذا الجانب تحت إيطار الإبداع الإنشائي في العمارة و مدى تأثيرة علي هذة الخدمات و ما هي الحلول التي يمكن ان نتستخلصها من هذة الاطروحة .

لذلك تهدف هذة الاطروحة الي التعرف علي العلاقة التكاملية بين التصميم الإنشائي و التصميم المعماري و خدمات المبنى الأساسية و قد تم توضيح هذة العلاقة عن طريق دراسة مشاريع عالمية و محلية تم التركيز فيها علي الجوانب الإنشائية و المعمارية وما يتعلق بالخدمات . وايضا من هذة الأهداف دراسة معايير الإبداع الإنشائي و التعرف علي نظريات الإستمرارية الإنشائية و الاساليب الانشائية الحديثة في العمارة و الهياكل الإنشائية العملاقة وكل هذا تم تسليط الضوء علية في الفصل الثالث داخل الإطار النظري , وايضا التعرف علي هذة الخدمات وقد تم التركيز علي "انظمة تكييف الهواء – التركيبات الصحية – الصوتيات" لما لها اثر كبير علي المباني في شكلها الداخلي والخارجي .

انتهجت هذة الاطروحة المنهج الوصفي التحليلي و ذلك من خلال الإطلاع علي الكتب و الشبكة العنكبوتية و دراسة حالة لبعض المشاريع العالمية في الفصل الخامس " مركز بومبيدو للفنون بباريس Centre National Dart De Culture Pompidou– مطار ستانسيد Stansted Airport– برج خليفة " Burj Khalifa" . و دراسة لمشاريع محلية داخل ولاية الخرطوم " برج شركة النيل الكبرى للبترول Greater Nile Petroleum Company Headquarters buildingوكلية الهندسة جامعة امدرمان الاسلامية " و استقراء الرأى المهني والهندسي من خلال الإستبيان الذي تم توزيعة و تحليلة في الفصل السادس و الخروج بنتائج في هذا الفصل بأن كل النتائج من خلال طرح الأسئلة تدور حول لابد للمعماري أن يُلم بالمسائل الإنشائية والخدمية حتي يتمكن إخراج مبنى يتكامل مع البئية المحيطة بالانسان و يساعدة في ذلك كل من المختصيين في مجال الإنشاء و مجال الميكانيكا و المختصيين في التركيبات الصحية .

و اخيرًا خلصت هذة الاطروحة في الفصل السابع الي انة لابد علي المعماري ان يكون علي دراية كاملة وحس مرهف بالنواحي الإنشائية الحديثة التي تمكنة من الإبداع الإنشائي في العمارة و التطورات الحديثة في مجال الخدمات , ومن هذة التطورات نظام ادارة المبنى الذكي الذي يساعد في سهولة التحكم في اغلاق و تشغيل و صيانة هذة الخدمات ويساعد علي استدامة المبنى.

Abstract:

Nowadays, the current manifestation of Architecture in Sudan is facing major obstacles whether it is visually or environmentally , due to inappropriate approaches and commonly used procedures in the construction process which affect the way that essential services of a building is implemented, especially when it comes to Mega – projects and multi-floors buildings , where sort of substantial amount of technical services needed to be done along with the building itself as well as air condition outlets, pluming and drainage shafts,……...etc. Therefore, this research highlights the reasons behind such phenomena, and simultaneously paraphrases set of decent solutions to end up with structural creativity in implementation of building services.

Furthermore, this research aims to define the comprehensive correlation between the main components of buildings construction process; the architectural design phase, the structural design phase and building services phase by illustrating certain projects inside Sudan or abroad as case studies, with considerable emphasis on how to actualize the architectural and structural aspects within the process of building services implementation. Another goal of research needed to be addressed, which was explained in literature review, is how to theorize specific criteria to approach the structural creativity by revealing contemporary methods of construction and giant structures, with considerable focusing on prominent aspects that would influence the form of a building as well as air conditioning systems, mechanical and pluming services and acoustics.

This research used a descriptive and analytical method in chapter 5, which was dedicated to the analysis of case study . Those cases were Pompidou Centre National Dart De Culture in Paris, France; Stansead Airport ; Burj Khalifa in Dubai, United Arabs of Emirates; Greater Nile Petroleum Company Headquarter in Khartoum, Sudan and new campus of Faculty of Engineering Sciences, Omdurman Islamic University , Sudan . While Chapter 6 deals with the analysis of a questionnaire regarding to the investigation of the current practice of construction by the eyes o f practioneer's points of view , in order to come up with reliable solutions on how to work collaboratively, as an architect, with other experts and professions such as MPEs and structural engineers to generate buildings that occupy at first its sufficient services properly, and then to adapt with its local-built surroundings which will enhance the sustainability of a building.

Finally, the research aims also to link between theoretical knowledge of the architectural design with constructive considerations in accordance to massive advancements of implementation building services, by exploring new tools and methods that would revolutionize the way that buildings have always been maintained, and on the other hand, will pave the way to enhance the overall experience of a building as well as building information modeling (BIM).

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الاية القراءنية	I
الإهداء	II
الشكر و التقدير	III
المستخلص باللغة العربية	IV
المستخلص باللغة الانجليزية	V
قائمة المحتويات	VII
فهرس الأشكال	XII
قائمة الجداول	XVI
الفصل الأول:مقدمة البحث	
(1.1) تمهيد	2
(2.1) مشكلة البحث	3
(3.1) اهداف البحث	3
(4.1) اهمية البحث	3
(5.1) تساؤلات البحث	4
(6.1) منهجية البحث	4
(7.1) حدود البحث	4
الفصل الثاني:الإطار النظري	
(1.2) المقدمة	6
(2.2) التعريف بماهية الإبداع المعمارى	6
(1.2.2) مفهوم الابداع المعمارى	6
(2.2.2) انواع الابداع المعمارى	7
(3.2.2) التفكير الابداعي في مجال العمارة	8
(4.2.2) قدرات التفكير الابداعي في مجال العمارة	10
(5.2.2) السمات الشخصية للمعمارى المبدع	12
(6.2.2) العملية الإبداعية في التصميم المعمارى	13
(7.2.2) استلهام الأفكار المعمارية الإبداعية	14

(8.2.2) اسس الابداع المعماري	15
(9.2.2) معوقات الإبداع المعماري	17
(3.2) تطور المنهج الانشائي والمنتج المعماري structural systems and evolving architectural products	18
(1.3.2) إنشاء ماقبل التاريخ الشائع prehistoric popular construction	18
(2.3.2) الانشاء الحجري بالعمود و الكمرة trabeated construction	19
(3.3.2) الانشاء المعقود Arcuated Construction	20
(4.3.2) الانشاء في خدمة الشكل المعمارى Structure Serving Architectural Form	25
(5.3.2) ثورة الانشاء بالحديد والخرسانة المسلحة واللدائن Construction With Steel Reinforced Concrete and Polymers	26
(4.2) الخلاصة	29
الفصل الثالث :الإبداع الإنشائي في العمارة	
(1.3) مقدمة	31
(2.3) معايير الابداع الانشائي Criteria of Structural Creativity	31
(1.2.3) الاتزان الاستاتيكي والديناميكي Static and Dynamic Balance	31
(2.2.3) الكفاءة الاقتصادية Economic Efficienc	32
(3.2.3) نظرية الاستمرارية الانشائية Structural Continuity Theory	33
(3.3) المنظومة القيمية المعمارية للأبداع الإنشائي Architectural Value System for Structural Creativity	41
(1.3.3) توافق الإنشاء مع الفراغات الانتفاعية المعمارية المطلوبة Appropriateness of Structure to Architectural Functional Space	41
(2.3.3) الانشاء وديناميكية الفراغ المعماري The Structure and the Dynamic Architectural Space	43
(3.3.3) توافق الانشاء مع الكتل المعمارية Appropriateness of the Architectural Form	43
(4.3.3) مرونة التعديل و التغير بالإضافة و الحذف او التعديل Flexibility of Change through Addition ,Subtraction or Modification	46
(5.3.3) مراعاة الإنشاء للمعايير الفنية Consideration of Aesthetic Values	47
(6.3.3) تواؤم الإنشاء مع الشكل المعماري و النسيج العمراني Suitability of Structure to the Architectural From and the Urban Fabric	48

(7.3.3) توافق الإنشاء مع البيئة الطبيعية	48
(4.3) الخلاصة	49
الفصل الرابع : الخدمات الأساسية في المبنى	
(1.4) مقدمة Introduction	51
(2.4) منظومة تكييف الهواء Air Conditioning System	54
(1.2.4) وحدة الشباك Window Unit	55
(2.2.4) الوحدة المنفصلة Split Unit	55
(3.2.4) منظومة التكييف المركزي Central Air Conditioning System	56
(4.2.4) تكامل وحدات التكييف مع الانظمة الانشائية	57
(3.4) تغذية المباني بالمياه Water Supply In Building	58
(4.4) الصرف الصحي والمجاري Drainage and Sewerage	59
(5.4) الخلاصة	62
الفصل الخامس:دراسة النماذج العالمية	
(1.5) مركز بومبيدو للفنون بباريس Centre National Dart De Culture Pompidou	64
(1.1.5) معلومات اساسية عن المركز	64
(2.1.5) نبذة عن مركز بومبيدو للفنون بباريس	64
(3.1.5) الافكار الابداعية في مركز بومبيدو للفنون بباريس	65
(4.1.5) التشكيل بعناصر الحركة	65
(5.1.5) التشكيل الفريد للمبنى	65
(6.1.5) المرونة الوظيفية	66
(7.1.5) الهيكل الانشائي للمركز	66
(8.1.5) الهيكل الانشائي في مركز بومبيدو للفنون بباريس يمكن تلخيصة في النقاط التالية	67
(9.1.5) مميزات النظام الإنشائي في مركز بومبيدو	67
(10.1.5) التصميم المعماري لمركز بومبيدو Architectural design	68
(11.1.5) رموز الألوان المستخدمة في مركز بومبيدو من قبل المهندسين المعماريين	69
(12.1.5) نتائج التحليل لمركز بومبيدو	70
(2.5) مطار ستانسيد Stansted Airport	71
(1.2.5) معلومات اساسية عن مطار ستانسيد	71
(2.2.5) نبذة عن مطار ستناسيد	71

(3.2.5) الأفكار الإبداعية في مطار ستانسيد	71
(3.5) برج خليفة Burj Khalifa	72
(1.3.5) التصميم المعماري للبرج Architectural design	73
(2.3.5) بعض المخططات التوضيحية لبرج خليفة	74
(3.3.5) اهم مميزات وخصائص برج خليفة	75
(4.3.5) نظام التشيد في برج خليفة Structural System	78
(5.3.5) تغذية برج خليفة بالطاقة power supply system	80
(6.3.5) تغذية برج خليفة بنظام التكييف Air supply systems – HAVC (Heating Ventilating and Air-Conditioning)	80
(7.3.5) تغذية برج خليفة بالمياه water supply system	81
(8.3.5) بعض النقاط الخاصة بخدمات برج خليفة	81
(9.3.5) مراحل التنفيذ الإنشائي	82
(10.3.5) التكنولوجيا المستخدمة في تحقيق الخطة الإنشائية 3day cycle	84
الفصل السادس:عرض و تحليل حالة الدراسة	
(1.6) مقدمة	86
(2.6) مبنى شركة النيل الكبرى للبترول Greater Nile Petroleum Company Headquarters building	87
(1.2.6) التصميم المعماري للبرج Architectural design	87
(2.2.6) نظام التشيد في البرج Structural System	89
(3.2.6) تغذية البرج بالطاقة power supply system	91
(4.2.6) تغذية برج البترول بالمياه water supply system	93
(5.2.6) تغذية برج البترول بنظام التكييف Air supply systems HAVC	95
(6.2.6) نظام ادارة المبنى في مبنى البترول (MBS)	97
(7.2.6) خلاصة التحليل لبرج البترول	97
(3. 6) كلية الهندسة جامعة امدرمان الاسلامية	98
(1.3. 6) الموقع Site Location	98
(2.3. 6) الموقع العام site plan	98
(3.3. 6) التصميم المعماري للكلية Architectural design	98
(4.3. 6) نظام التكييف في كلية الهندسة Air supply systems	99

(6 .5.3) نظام الصرف الصحي في كلية الهندسة	100
(6 .6.3) دراسة حول التقييم الأداء الصوتي للقاعة (C)	101
(6 .7.3) خلاصة التحليل لكلية الهندسة	106
(6 .4) تحليل الاستبيان	107
(6 .1.4) العلاقة التكاملية بين الابداع الانشائي في العمارة و الحلول التقنية في المباني	107
(6 .2.4) مستجدات العصر و الرؤية المستقبلية للعمارة و اثرها علي الابداع الانشائي في العمارة و مدى تأثيرها علي الحلول التقنية	109
(6 .3.4) معايير الإبداع الإنشائي و المنظومة القيمية المعمارية للإبداع الإنشائي	114
(6 .4.4) التعرف علي الحلول الذكية التي يمكن استخدامها في الربط بين الجانب المعماري و الانشائي وخدمات المبنى الاساسية	117
(6 .5.4) و اخيرا نقاط عامة لتسليط الضوء علي بعض المشاكل موضع البحث	120
(6 .6.4) نتائج تحليل الاستبيان	122
الفصل السابع :الخلاصة و التوصيات	
(7 .1) خلاصة البحث	125
(7 .2) التوصيات	127
(7 .2) التوصيات بدراسات مستقبلية	127
المراجع و المصادر	
المراجع باللغة العربية	129
المراجع باللغة الانجليزية	129
الملحقات	
الاستبيان	132

فهرس الأشكال و الصور

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	انماط عمارة ما قبل التاريخ	18
2	ستون هنج في ويلتشاير Stone Henge .Wiltshire عام 200 ق . م	18
3	المصري الفرعوني Ancient Egyptian"معبد الكرنك"1550-332ق.م	19
4	الاغريقي Greek"العمود كعنصر إنشائي"	19
5	غرب اسيا "West Asiatic palace sargon at khorsabad"	20
6	**الروماني** Roman ."كولوسيوم ,روما 72-80 ق.م "	21
7	نظام الاعمدة والكمرات في العمارة الرومانية	21
8	عناصر زخرفية في التصميم الروماني مشتق من العمارة الأغريقية	21
9	البيزنطي Byzantine" كنيسة سانت صوفيا "532-537 م "	22
10	الرومانسكي والقوطي Romanesque and Gothic"طريقة الإنشاء بالأقبية المتقاطعة"	22
11	الرومانسكي والقوطي Romanesque and Gothic توزيع القوى بواسطة الدعائم الراسية	22
12	الرومانسكي والقوطي Romanesque and Gothic"كنيسة قوطية"	22
13	الاسلامى Islamic" مسجد ابن طولون من 876-879م"	24
14	قبة الصخرة في القدس 644م	24
15	قبة كاتدرائية فلورنسا Florence Cathedral	25
16	كنيسة سانت بول بلندن St Pauls Cathedral للمعمارى سير كريستوفر رين 1675-1710م Sir Christopher Wren	25
17	ثورة الانشاء بالحديد والخرسانة المسلحة واللدائن Construction With Steel Reinforced Concrete and Polymers	26
18	القصر البللورى بمعرض لندن الدولي لعام 1851م	26
19	التطورات الهائلة في مجال الانشاءات الحديدية "صالة الماكينات بمعرض باريس 1889م	27
20	مبنى الشلال للمعماري لويد رايت	28
21	قصر الرياضة الكبير بروما 1960 تصميم نيرفي و التغطية عبارة عن قبة خرسانية بحر 100م محمولة علي 48 دعامة مروحية مائلة	28
22	اوبرا سيدني للمعماري يورن أتسون 1973 و التسقيف مكون من بلاطات منكسرة من الخرسانة المسلحة	28
23	توافق الإنشاء مع الفراغات الانتفاعية المعمارية المطلوبة Appropriateness of Structure to Architectural Functional Space	42
24	متحف جوجنهايم"فرانك لويد رايت"	43

25	"لوكربوزية"Villa Savoy	43
26	الإستمرار الصندوقي بالخرسانة لعمل تراس كابولي بحره 8 امتار في منزل الشلالات في بير رن	44
27	حرية تشكيل الواجهات والقطاعات Freedom of Forming the Elevations and Sections	44
28	المنشات العملاقة Mega structures"مبنى الدار"	45
29	الهاى تك High Tech"مركز بومبيدو"	45
30	إمكانية الفك والتركيب و النقل من مكان الي اخر Possibility of Assembly and Demount ability and Move to Another Site	46
31	تواؤم الإنشاء مع الشكل المعماري و النسيج العمراني Suitability of Structure to the Architectural From and the Urban Fabric	48
32	موضع الخدمات في أدني مستوى من المبنى او بجوارة Basement , Ground Floor or on Site Position"مطار سيانيد"	51
33	موضع الخدمات في وسط المبنى او في دور تحويلي إنشائي و خدمي Transition Floor	52
34	موضع الخدمات أعلي المبنى Building Top	53
35	وحدة الشباك Window Unit	55
36	الوحدة المنفصلة Split Unit	55
37	تمديد مجاري التكييف داخل الاعضاء الانشائية او بالقرب منها	57
38	مجاري التكييف تحت السقف او فوق ارضية المبنى	57
39	تصميم الاعضاء الانشائية لكي تتناسب مع مجاري الخدمات	57
40	الاستفادة من الاعمدة الانشائية في توظيفها كأعضاء انشائية و في نفس الوقت يمكن تمرير داخلها مجاري الهواء	57
41	تغذية المباني بالمياه Water Supply In Building"قطاع راسي لخزان المياة العلوي"	58
42	انواع منظومة المجاري Types of Sewerage System	60
43	نظام المأسورتين tow pipe system	61
44	نظام المأسورة في نفس الوقت هوائية single stack system	61
45	موقع مركز بومبيدو للفنون بباريس Centre National Dart De Culture Pompidou	64
46	منظور خارجي لمركز بومبيدو للفنون بباريس	64
47	الافكار الابداعية في مركز بومبيدو للفنون بباريس	65
48	التشكيل بعناصر الحركة في مركز بومبيدو للفنون بباريس	65
49	قطاع راسي في مركز بومبيدو للفنون بباريس	65
50	منظور داخلي لمركز بومبيدو يوضح المرونة والوظيفة	66
51	منظور داخلي لمركز بومبيدو يوضح استخدام الفراغ الداخلي بكفاءة عالية	66
52	الهيكل الإنشائي لمركز بومبيدو	66

53	مميزات النظام الإنشائي في مركز بومبيدو	67
54	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL -1	68
55	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL 0	68
56	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL 2	68
57	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL 3	68
58	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL 5	68
59	مسقط افقي في مركز بومبيدو LEVEL 6	68
60	الازرق : مخصص للتهوية (تكييف الهواء) في مركز بومبيدو من قبل المهندسين المعماريين	69
61	الأصفر : مخصص للكهرباء في مركز بومبيدو من قبل المهندسين المعماريين	69
62	الأخضر : مخصص للماء في مركز بومبيدو من قبل المهندسين المعماريين	69
63	الأحمر : مخصص لحركة الناس (السلالم المتحركة و المصاعد) في مركز بومبيدو	69
64	الأبيض : مخصص للهيكل الإنشائي في مركز بومبيدو	69
65	الأبيض : عناصر التهوية الكبيرة في مركز بومبيدو	69
66	مطار ستانسيد Stansted Airport	71
67	منظور خارجي لبرج خليفة Burj Khalifa	72
68	التصميم المعماري للبرج "Architectural design"site plan"	71
69	The Gradient spiral of the tower levels	71
70	صورة توضح محاور البرج الثلاثة	71
71	استعمالات البرج Tower uses	71
72	Composite ground floor plan	74
73	Typical hotel floor	74
74	الهام التصميم "Design inspiration" في برج خليفة	75
75	السارية + طوابق الاتصالات في برج خليفة	75
76	هندسة الرياح في برج خليفة	76
77	مستويات الرياح الثلاثة المسلطة علي برج خليفة	76
78	مقارنة برج خليفة مع ناطاحات السحاب الاخري Comparison of Burj Khalifa with other skyscrapers	77
79	Dimensional finite element structural analysis model	78
80	الاساس من الحصيرة في برج خليفة Mat foundation	78
81	صورة توضح تشيد برج خليفة	78
82	وصف النظام الانشائي Structural system description	79
83	تغذية برج خليفة بالطاقة power supply system	80
84	تغذية برج خليفة بنظام التكييف Air supply systems – HAVC (Heating Ventilating and Air-Conditioning)	80

85	تغذية برج خليفة بالمياه water supply system	81
86	المرحلة الاولى من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	82
87	المرحلة الثانية من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	82
88	المرحلة الثالثة من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	83
89	المرحلة الرابعة من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	83
90	المرحلة الخامسة من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	83
91	المرحلة السادسة من مراحل التنفيذ الأنشائي لبرج خليفة	83
92	التكنولوجيا المستخدمة في تحقيق الخطة الإنشائية 3day cycle	84
93	مبنى شركة النيل الكبرى للبترول في السودان Greater Nile Petroleum Company Headquarters building	87
94	التصميم المعماري للبرج Architectural design"منظور داخلي"	87
95	مخطط يوضح التصميم المعماري	88
96	نظام التشيد في البرج Structural System "منظور داخل البدروم"	89
97	صورة توضح السقف النهائي للبرج و توضح النجفة الموجودة في نهاية السقف	89
98	صورة توضح نهاية الاعمدة الموجودة بين كل عمودين من الاعمدة الثلاثة الرئيسية	89
99	مخطط يوضح النظام الانشائي في البرج	90
100	تغذية البرج بالطاقة power supply system	91
101	غرفة الكهرباء الموجودة في البدروم	91
102	مخطط يوضح تغذية البرج بالتوصيلات الكهربائية	92
103	تغذية برج البترول بالمياه water supply system"غرفة خزانات المياه الموجودة في البدروم"	93
104	Water system	93
105	خزان المياه الموجود أعلى برج البترول	94
106	نظام التكييف الاساسي في البرج "chilled water system"	95
107	صورة توضح الطلمبات الموجودة في غرفة الماكينات	95
108	مخطط يوضح توزيع مجاري التكييف علي مستوى الطابق	96
109	منظور خارجي لكلية الهندسة (جامعة امدرمان الاسلامية)	98
110	الموقع العام لكلية الهندسة	98
111	المعالجات الخارجية لتغطية اجهزة التكييف الخارجية	99
112	المعالجات الخارجية للواجهات بطريقة مختلفة	99
113	المعالجات الخارجية للواجهات فيما يختص بمواسير الصرف الخارجية	100
114	المعالجات الخارجية للواجهات وطريقة الربط البصري للمبنى	100
115	موضع القاعة c بالنسبة للكلية	101
116	سقف القاعة (c)	101

117	حوائط القاعة (c)	101
118	شبابيك القاعة (c)	102
119	الاجهزه الكهربية في القاعة (c)	102
120	اجهزة تكييف القاعة (c) الداخلية و الخارجية	102
121	مقطع يوضح الشكل العام للقاعة (C)	106

قائمة الجداول

رقم الجدول	محتوى الجدول	رقم الصفحة
(1.3)	تسلسل نظرية الاستمرارية Chain of Continuity Theory	34
(2.4)	تغذية المباني بالمياه Water Supply In Building	58
(3.4)	بعض المطلحات التعريفية لمنظومة الصرف الصحي	60
(4.5)	معلومات اساسية عن مركز بومبيدو	64
(5.5)	معلومات اساسية عن مطار ستانسيد	71
(6.5)	معلومات اساسية عن برج خليفة Burj Khalifa	72
(7.5)	حقائق وارقام عن برج خليفة	77
(8.5)	جدول يوضح المعلومات الاساسية لمبنى شركة النيل الكبرى للبترول	87
(9.5)	جدول يوضح –الحجم الأمثل / للشخص بالأمتار المكعبة	103
(10.5)	جدول يوضح معامل الامتصاص الكلي للقاعة (c)	104
(1.1.4. 6)	في رأيك من خلال تطبيق ثلاثيات الابداع المعماري (الابداع الانشائي – الابداع الفني – الابداع الفكري) في المباني يُمكن من الخروج بعمارة يمكن ان نطلق عليها ابداع معماري متكامل	107
(2.1.4. 6)	دراسة مفهوم الابداع الانشائي في العمارة يمكن ان يساهم في توفير حلول لتوظيف الخدمات التقنية (انظمة تكييف – التركيبات الصحية .....الخ)	107
(3.1.4. 6)	هل القرار الإنشائي هو الذي يفرض نمط الابداع المعماري	108
(4.1.4. 6)	في رأيك هل علي المهندس المعماري الإلمام بالانظمة الانشائية التي تمكنة من الابداع المعماري و التعرف علي مدى ارتباطها بالحلول التقنية	108
(5.1.4. 6)	الكثير من المباني في السودان نلاحظ فيها ان التركيبات الصحية و انظمة تكييف الهواء تؤثر علي شكلها الخارجي و تفقدها القيمة الجمالية	109
(1.2.4. 6)	في رأيك التوجهات المعمارية الحديثة التالية ساهمت في توفير حلول معمارية وتقنية تتوافق مع الابداع الانشائي في العمارة و مدي تفاعلها مع خدمات البنية الاساسية	109
(2.2.4. 6)	في رأيك مستجدات العصر التالية لها دور كبير في تغيير مفهوم الابداع الانشائي في العمارة	111

(3.2.4. 6)	يلعب الإنشاء الحديث في وقتا الحالي دورا مهما في عملية الابداع المعماري ولكنة ليس هدف اساسي للخروج بعمارة متكاملة	112
(4.2.4. 6)	دراسة المباني ذات الانظمة الانشائية الحديثة وحلولها التقنية يساعد علي تكوين افكار جديدة في مجال الابداع الانشائي في العمارة و مدى ارتباطها في تكوين حلول للخدمات الاساسية	113
(5.2.4. 6)	بصورة عامة هل في رأيك مستجدات العصر والتكنولوجيا الحديثة ساهمت في حل المشاكل المعمارية والإنشائية و الخدمية	113
(1.3.4. 6)	في رايك من اين يستلهم المعماري افكارة المعمارية الابداعية	114
(2.3.4. 6)	في رايك هل معرفة معايير الإبداع الإنشائي (الكفاءة الاقتصادي- الاتزان الاستاتيكي و الديناميكي – الاستمرارية الانشائية) تساهم في تنمية المهارات الابداعية لدى المهندس المعماري	115
(3.3.4. 6)	علي المعماري ان يضع القرار الإنشائي بالمواد و التكنولوجيا المتوافرة و التي تحقق المواصفات و العلاقات الفراغية المطلوبة	115
(4.3.4. 6)	مرونة التعديل بالاضافة او الحذف في المباني المعمارية الحديثة ساهمت في إمكانية تغيير الإنتفاع جذريا لوحدة المبنى او المبنى بالكامل	116
(5.3.4. 6)	أختيار النظام الإنشائي المناسب ليس من القرارات المعمارية البسيطة و أن الإختيار النهائي للمنشأ يتوقف علي مدى تحقيق الكفاءة الاقتصادية و تحقيق التكامل الخدمي	116
(1.4.4. 6)	دراسة فكرة المشروع منذ البداية ووضع الحلول التقنية في الاعتبار يساهم في تفادي الكثير من المشاكل المعمارية	117
(2.4.4. 6)	مراجعة المشروع بعد عملية التصميم من قبل المعماريين المختصين في مجال الانشاء و الحلول التقنية يساهم في الخروج بحلول تتكامل مع التصميم المعماري	117
(3.4.4. 6)	في رايك هل النظم الانشائية التالية ملائمة لعكس الابداع الانشائي في العمارة لما لها تأثير كبير في توظيف و توفير حلول للخدمات الاساسية (انظمة تكييف – تركيبات صحية – صوتيات ...الخ)	118
(4.4.4. 6)	استخدام المنظومة الذكية و الحلول التقنية الذكية (الاتمتة) و مواد البناء الذكية يساهم في استدامة المباني و توفير البيئة الطبيعية للانسان	119
(5.4.4. 6)	في رايك هل يعتبر نظام ادارة المبنى من الحلول الذكية التي تساعد علي ادارة المبنى	119
(1.5.4. 6)	واقع الحال في العمارة في السودان يحكي عن وجود مشاكل تسببت فيها المباني متعددة الطوابق في تغيير المناح والبيئة الطبيعية للانسان	120
(2.5.4. 6)	في رايك هل هناك معوقات تؤثر علي عملية الابداع الانشائي في السودان	120
(3.5.4. 6)	الابداع في الانشاء يزيد من فعالية المبني و مقدرتة علي الاستمرار و مواجهة الظروف البيئية	121