جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

نظم إمدادات المياه والصرف الصحى فى المبانى السكنية متعددة الطوابق بولاية الخرطوم

(حالة دراسية:بعض من المجمعات السكنية)

Water Supply and Drainage Systemsin Residential Multi-Story Buildings in Khartoum State

Case Studies: Some Residential Complexes

أطروحة تكميلية لنيل درجة الماجستير فى العمارة

إعداد: مدثر مصطفي حمد

إشراف : أ.د. سعود صادق حسن

سبتمبر 2015

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

صدق الله العظيم

سورة الأنبياء الآية 30

وقال تعالى:

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۚ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا

صدق الله العظيم

سورة الفرقان الآية (48)

الإهداء

الي روح والدى

الذى علمنا كيف يحي الإنسان فيرتقي بصفاته الإنسانية كرما ونبلا وأخلاقا

كما أسأل الله تعالى أن أكون وما أعمل صدقة جارية له بما قدم لنا منذ أن رأينا النور علي ظهر هذه الأرض ثم أخذ بيدنا حبوا ومشيا طفلا صغيرا ثم سندا لنا ونحن كبارا، اقدم له هذا المجهود بعون الله وتوفيقه عسي أن يكون مفيدا للمجتمع عامة والقطاع الهندسي خاصة وأن يكون عملا صالحا متقبلا. ألا أسكنه الله فسيح جنات الخلد وفى الفردوس الأعلى مع النبيين والصديقين والشهداء. آمين .

والي والدتي متعها الله بالصحة والعافية . دفئا وحنانا وسندا ودعما فى حياتنا

الي زوجتي وأبنائي وأخواني وأخواتي والي جميع أساتذتي فى جميع مراحل عمري والى أسرتي الكبيرة الممتدة أهدي هذا الجهد المتواضع.

الشكر والعرفان

منذ إختيار عنوان هذا البحث تم التركيز على الشكاوى التى يعانى منها قاطني المجمعات السكنية ذات الطوابق المتعددة ومايعانون من نقص فى خدمة إمداد المياه ونظام الصرف الصحي خاصة فى المباني السكنية العالية (متعددة الطوابق).

فلقد برزت الإشكاليات المتعددة من قصور فى ضخ المياه للطوابق العليا ومشاكل التسريب لمياه الصرف الصحي عبر المواسير ومشاكل الصيانات المتعلقة بهذه الخدمة وعدم وجود عمالة جيدة ومدربة فى هذا المجال.

لذا كان التركيز على هذا الموضوع والبحث فيه لمعرفة مدي التطور أو التدهور الذى حدث فى هذه الخدمة للمجمعات السكنية، وبفضل الله وعونه كان أن سخر لنا أساتذة وعلماء أجلاء منهم الدكتور أحمد مصطفي محمد رئيس قسم العمارة والتخطيط العمراني بمعهد بحوث البناء والطرق سابقا والأستاذ الدكتور سعود صادق حسن والذى أخذ بيدي وقام بتوجيهي فكان نعم المرشد والدليل لإخراج هذا البحث فى الصورة العلمية المثلى.

كما أخص بالشكر الدكتور مصطفي حاج عبدالباقى والدكتور عوض سعد حسن والدكتور يوسف علي يوسف والدكتور شرف الدين بانقا والأستاذ المهندس عبدالقادر تميم والذين كانوا سببا لنا فى تلقى العلم والإستذادة منه فكانوا سببا فى تحقيق كثيرا من الأهداف وإضافة أفكار جديدة.

وعرفاني وشكري الي جميع من ساهم معي فى إخراج هذا البحث وأخص بالشكر الزميل المهندس عبدالله فيصل بمعهد بحوث البناء والطرق وجميع أسرة المعهد وأسرة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا . كما أخص بالشكر جميع زملائي بالدفعة الأولي لماجستير العمارة، تخصص خدمات المباني خاصة.

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
إهداء	أ
شكر وعرفان	ب
قائمة المحتويات	ج
قائمة الجداول	ط
قامة الاشكال	و
المستخلص باللغة العربية	خ
المستخلص باللغة الإنجليزية	ص

1. الفصل الإول (المقدمة)

1-1	تقديم	1
2-1	الهدف من البحث	1
3-1	مشكلة البحث	2
4-1	فروض البحث	2
5-1	منهج البحث	3
6-1	حدود البحث الزمانية و المكانية	3

2. الفصل الثانى أسس إمداد المياه والصرف الصحي فى المباني ص 4

2-0 تقديم

2-1 إمداد المياه 4

2-1-1 تصنيف المياه 5

2-1-2 تحليل المياه 5

2-1-3 تنقية لمياه 7

2-1-4 تعقيم المياه 10

2-1-5 أنظمة تغذية المياه الباردة 11

2-1-6 نظم التوزيع الداخلي للمياه الباردة 12

2-1-7المحاذير الواجب إتباعها لمنع رجوع الهواء لسحب مياه السايفون 17

2-1-8 كيفية تركيب الخزانات العلوية بالمباني 19

2-1-9 مكونات الخزانات العلوية للإمداد المياه الباردة 20

2-1-10 عدادات المياه 22

2-1-11 تغذية الخزانات العلوية عبر ضخ المياه من الأسفل وتركيبها 24

2-1-12 كيفية إمدادات المياه الباردة للمباني التى تزيد عن 20 طابق 28

2-1-13 أنواع المواسير والوصلات لإمدادات المياه الباردة بالمباني السكنية 30

2-1-14 إختبارات التشغيل لشبكة المياه الباردة 32

2-2 الصرف الصحي الداخلي 31

2-2-1 تصريف المرافق الصحية

2-2-2 أنواع أنظمة لصرف الصحي فى المباني السكنية 33

2-2-3 مواسير التهوية فى الصرف الصحي بالمباني السكنية 35

2-2-4 مفردات الأجهزة الصحية وملحقاته 35

2-2-5 موجهات ترشيدية عند تصميم وتنفيذ شبكة الصرف الصحي 36

2-2-6 المواد التى تستخدم فى تصنيع الأجهزة الصحية 45

2-2-7 أنواع الأجهزة الصحية 47

2-2-8 الإستخدامات الصحية للمساحات 47

2-3الخلاصة 49

3. الفصل الثالث (المنهجية وعرض حالات الدراسة وتحليلها) ص 53

3-1 المقدمة 53

3-2 منهجية البحث 53

3-3 أسس إختيار حالات الدراسة 55

3-4 إسعراض حالات الدراسة 55

3-5 العرض والتحليل 63

4. الفصل الرابع (الخلاصة والتوصيات) 83

4-1 مقدمة 83

4-2 الخلاصة 83

4-3 التوصيات 86

المراجع 87

قائمة الجداول: **ص**

1. جدول رقم (1- 2) يوضح تصنيف انواع المياه 5
2. جدول رقم (2- 2) يوضح مصادر المياه العذبة 6
3. جدول رقم (3- 2) يوضح مقارنة بين التوصيل المباشر وغير المباشر 18
4. جدول رقم (4- 2) يوضح كمية الاستهلاك اليومي للمياه حسب نوع الاماكن 23
5. جدول رقم (5- 2) يوضح كمية الاستهلاك اليومي للمياه حسب نوع الوحدات الصحية 24
6. جدول رقم (6- 2) يوضح مقارنة بين الحقب الزمنية الأولى والثانية والثالثة 52
7. جدول رقم (1-3) وضح معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الاولى 56
8. جدول رقم (2-3) معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الثانية 58
9. جدول رقم (3-3) معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الثالثة **61**

قائمة الاشكال: **ص**

1. شكل رقم (1-2 قطاع رأسي لحوض تنقية المياه عبر الرمل والحصي.....8
2. شكل رقم (2-2) يبين قطاع رأسي لحوض تنقية المياه بواسطة ضغط الهواء..... 9
3. شكل رقم (3-2) تنقية المياه للإستخدام المنزلي..... 10
4. شكل رقم (4-2) كيفية معالجة المياه بواسطة غاز الكلورين للمحطات..... 11
5. شكل رقم (5-2) طريقة إمداد المياه من الشبكة العامة الي المساكن..... 12
6. شكل رقم (6-2) نظام الإمداد المباشر للمياه الباردة للطوابق العليا..... 13
7. شكل رقم (7-2) رسم تخطيطى يوضح طريقة مسار الخطوط المسار المباشر للإمداد.....14
8. شكل رقم (8-2) مسار المياهعن طريقة التوصيل غيرالمباشر للخزانات العليا للمساكن..... 15
9. شكل رقم (9-2) رسم تخطيطى لطريقة مسار المياه عن طريق التوصيل غير المباشر للخزانات العليا بالمساكنالمصدر..... 16
10. شكل رقم (10-2) تفاصيل الخزان العلوي للمساكن..... 21
11. شكل رقم (11-2) طريقة تركيب العداد عند الخطوط الرئيسية المغذية للمباني..... 22
12. شكل رقم (12-2) طريقة ضخ المياه للطوابق العليا وتغذية الخزانات بها ووجود الخزانات الوسطي..... 25
13. شكل رقم (13-2) الخزانات الوسطي لتقليل ضغط المياه من الخزانات العليا..... 26
14. شكل رقم (14-2) نظام الضخ الأسطواني الأيتوماتيكى لتغذية الطوابق العليا.....27
15. شكل رقم(15-2) قطاع رأسي يوضح طريقة إمداد المياه لمبني مكون من 30 طابق... 29
16. شكل رقم (1-3) يوضح الحقبة الزمنية الاولي ومخطط عام لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء شارع النيل 57
17. شكل رقم(2-3) الحقبة الزمنية الاوليمخطط عام لعمارات سكن اساتذة جامعة الخرطوم العمارات شارع 61 57
18. شكل رقم(3-3) مخطط عام لعمارات سكن موظفي البترول-العمارات شارع 61- الحقبة الزمنية الثانية.....59
19. شكل رقم (4-3) مخطط عام لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- جبرة (1) الحقبة الزمنية الثانية- ويوضح توزيع الصهاريج العلوية و التغذية الرئيسية.....72

20.شكل رقم (3-5) الحقبة الزمنية الثانيةومخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (2) 73
21. شكل رقم (3-6) مخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولي–الحقبة الزمنية الثالثةويوضح التغذية للصهاريج العليا من الشبكة العامة.....76
22.شكل رقم (3-7) مخطط عام ومسقط افقي لمباني سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة – ويوضح توزيع الشقق 78
23. شكل رقم (3-8) مخطط عام ومسقط رأسي لمباني مجمع النصر السكنى -الخرطوم ش. مامون بحيرى – الحقبة الزمنية الثالثة.....80
24. شكل رقم (3-9) مسقط افقي لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء الحقبة الزمنية الاولي – ويوضح نموزج الشقق بكل طابق.....66
25. شكل رقم (3-10) الحقبة الزمنية الاوليلمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء شارع النيل – وصور توضح المواد المستخدمة فى التوصيل وطريقة التوصيل داخل الشقق (DUCT).....67
26. شكل رقم (3-11) مسقط افقى لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم العمارات شارع 61 – الحقبة الزمنية الاولي – ويوضح عدد الشقق بكل طابق ومجاورة الحمامات والمطابخ.....68
27. شكل رقم (3-12) الحقبة الزمنية الاولي وصور توضح نوع المواد المستخدمة فى السابق(اسبستوس ومواسير حديد)مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم العمارات شارع 61.....68
28. شكل رقم (3-13) صور تبين مباني سكن أساتذة جامعة الخرطوم - المعمورة - الحقبة الزمنية الثانيةوتوضح عدد الطوابق التوصيلات الصحية.....70
29. شكل رقم (3-14) صور تبين مباني سكن موظفى البترول - العمارات - الحقبة الزمنية الثانيةوتوضح عدد الطوابق ومواد وطرق التوصيل والتغذية(خزانات ارضية وفلتر).....71
30.شكل رقم (3-15) مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة شاكر ونجت - بحري – الحقبة الزمنية الثانيةويوضح استخدام مواد متعددة للتوصيل بصورة غير جيدة (تسرب المياه من الوصلات).....72
31.شكل رقم (3-16مباني سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (1) – الحقبة الزمنية الثانيةويوضح مواد التوصيل وطرق التوصيل داخل المبنى 73
32.شكل رقم (3-17) مسقط افقى لمبنى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (2) – الحقبة الزمنية الثانيةويوضح توزيع المباني فى الشقة.....74

33.شكل رقم (3-18) مباني سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (2) – الحقبة الزمنية الثانيةويوضح مواد وطرق الامداد خلال السقوفات.....74
34.شكل رقم (3-19) مسقط افقى لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى – الحقبة الزمنية الثالثة ويوضح توزيع الشقق.....77
35.شكل رقم (3-20) الحقبة الزمنية الثالثة ومسقط افقي لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولي - الجريف 77
36.شكل رقم (3-21) مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى – الحقبة الزمنية الثالثة - الجريف ويوضح المبني وإمدادات التوصيل (استخدام مواسير PVC).....78
37.شكل رقم (3-22) مسقط افقي لمباني سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة – الحقبة الزمنية الثالثةويوضح توزيع الشقق بالطابق.....79
38.شكل رقم (3-23) مباني سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة ويوضح الخلل فى التوصيلات الصحية وتسرب المياه وتأثيرها علي المبني.....79
39.شكل رقم (3-24) مجمع النصر السكني -الخرطوم ش. مامون بحيرى – الحقبة الزمنية الثالثة ويوضح الطريقة المثلي للتوصيل وإستخدام المواد الجديدة(PVC, PPR).....80
40.شكل رقم (3-25) ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة ويوضح صور المسقط الرأسي والواجهات الرئيسية.....81
41.شكل رقم (3-26) ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة ويوضح استخدام المضخات والخزانات الارضية(بالبدروم).....82
42.شكل رقم (3-27) ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة – صور توضح المواد وطرق التوصيل.....83

مستخلص البحث

تهدف هذه الأطروحة لدراسة المشاكل و العيوب الناتجة عن الاخطاء التصميمية والتنفيذية وعدم مطابقة المواد للمواصفات القياسيةالمتعلقة بخدمة أمدادات المياه والصرف الصحيللمباني السكنية متعددة الطوابق بولاية الخرطوم.
تمتطبيق المنهج الوصفي التحليلي كمرجعية علمية لدراسة حالات لمباني سكنية متعددة الطوابق بولاية الخرطوم يسكنها مواطنين ذوي دخل متوسط ومستوى تعليمى جامعي وفوق الجامعي فكانت الشريحة المستهدفة هى مجمعات الأساتذة بالجامعات (الخرطوم والسودان والأسلامية) ثم شريحة الموظفين بقطاع البترول.
أوضحت الأطروحة أهمية المساحات التصميمية للمرافق الصحية وكيفية توزيع الأجهزه الصحية داخلها. كما ركزت علي نوع المواد المستخدمة لهذه الخدمة خاصة أنواع المواسير والوصلات وكذلك طريقة تنفيذها داخل هذه المباني السكنية .
وقد تبين أن المجاورة و الإشتراك فى التوصيلات للمرافق الصحية بالمباني متعددة الطوابق له مشاكل ناتجة عن أعمال الصيانة (إدارة الملاك).
وبدراسة أحد عشر حالة لمباني سكنية أمكن التعرف علي بعض المشاكل والعيوب الناتجة عن الاخطاء التصميمية والتنفيذية ونوع المواد المستخدمة ثم مؤشرات توجيهية نحو الأسلوب الأمثل لمعالجة هذه ثم التوصية بالعمل على معالجة هذه المشاكل في المباني قيد الدراسة والمباني الجديدة ذات الطابع التصميمى المشابه.
وكان مستخلص هذا البحث يتمثل فى الاتى:
الإشتراك فى خدمة الصرف الصحي (المرافق الصحية) وإمدادات المياه كانت ذات أثر كبير فى أعمال الصيانات الطارئة والدورية والتى تتمثل فى:
1. عدم وجود العمالة الجيدة والمدربة لتنفيذ أعمال الصيانات
2. عدم تجانس المواد المستخدمة فى أعمال الصيانات مثل إستخدام مواسير حديد مع وصلات بلاستيكية أو إستخدام مواسير (P.V.C) مع مواسير (P.P.R) أو سوء إستخدام الغراء المستخدم فى أعمال اللصق والربط (إستخدام اللحام البارد مكان اللحام الساخن وهكذا.)
3. سوء إستعمال أحواض المطابخ ووجود الدهون بحاجز الروائح (بالجلترابات) مما يؤدىالى قفل الخط وعدم إنسياب مياه التصريف بالصورة المثلى.
4. الإعتماد فى أعمال الصيانات الدورية على المالك نسبة لوجود مجموعة من الشقق فى العمارة الواحدة دون التنسيق مع قاطنى هذه الشقق.
5. بعض الأخطاء التصميمية عند مرحلة التصميم الاولى.
6. عدم توفر العمالة المدربة والكافية والإشراف الهندسي أحيانا.
7. من خلال دراسة الحقب الزمنية المختلفة للفترات من 1980 وحتى الان لوحظ أن مستوى خدمة الصرف الصحي وتوصيل المياه للمباني السكنية قد تطور فى مجال المواد حيث تطور من مواد الاسبستوس وبعض المواد الاخرى الى مواد (P.V.C) و (P.P.R) و(U.P.V.C) مما ساعد على المحافظة على الصحة العامة للإنسان وصحة البيئة.
8. لوحظ كذلك تردى مهارات العمالة فى المجال، حيث أنه فى السابق كانت هنالك مؤسسات تعنى بهذا الدور مثل وزارة الاشغال والمرافق العامة والتى كانت تقوم بتدريب العمالة المرتبطة بهذه الخدمة (السباكين) وكذلك وجود مراكز التدريب المهني بالخرطوم حيث أنه كان يقوم بتدريب هذه العمالة مما ينعكس على مستوى تنفيذ هذه الخدمة.
ومن أهم التوصيات التى خرج بها البحث:
1. مراعاة الجوانب الفنية عند مرحلة التصميم والتنفيذ خاصة فى حالة المباني متعددة الطوابق والكثيرة الشقق.
2. مراعاة إستخدام مواد جيدة (خاصة الوصلات) والحنفيات والجليترابات ....الخ والتى تتسبب فى تسرب المياه من الشبكة.
3. إتباع الموجهات والارشادات والمواصفات المنصوص عليها عند تنفيذ هذه الاعمال ومن أهمها عمل الاختبارات التشغيلية.

Abstract

This thesis aims to highlight the problems and defects resulting from the designing and execution faults/mistakes as well as the noncompliance with the standard specifications relating to water supplies and sewerage, drainage systems of the residential multistory buildings in Khartoum State.

As there are a lot of complains in respect of such services, the research endeavored to study the real causes behind these problems.

The method applied to this study is the analytical descriptive one as it is estimated to be the more convenient to study the cases of the residential multistory buildings in Khartoum State, The thesis stresses the importance of the design and layout of the sanitation areas (toilet and kitchen), focusing on the types of materials being utilized for such services, particularly the types of pipes and joints used, as well as the way they are implemented in such residential buildings.

11 cases studiesare be selected to study problems and defects resulting from the design and execution as well as the types of materials used

selected, to avoid these problems in new buildings that are of similar designs.

sharing the service of drainage and water supply is noticed to be of great effect in enhancing the works of casual and periodic maintenance and repairs.

The main problems in this study are outlined:

1. The lack of well-trained workers required for the implementation works.
2. The materials used in the maintenance works are often incompatible and incoherent.
3. The misuse of the kitchens basins and the accumulation of fats in gully traps, which usually blocks the line and let no optimal smooth sewerage process acts.
4. Inhabitants of apartments/flats usually depend on the building owner in the implementation of the periodic maintenance.
5. No compliance with the standards and specifications is regarded as to the materials used in the maintenance and repairing works. There are some design defects usually committed in the early phase of design.
6. Workers are often of no adequate and sufficient training, and sometimes engineering supervision is not applied.
7. Applying some efficient materials such as the PVC, PPR and UPVC instead of the asbestos and some other weak ones
8. Workers of the plumping and civil engineering have to receive a sufficient and effective training.

The study finally could frame some recommendations, the important of which are:

1 Consider use Technical aspects in the early design phases.

2 Good and effective materials (especially the joints), taps, gully traps, etc. so that no leakage in the water network is allowed.

3 All instructions and specifications provided for and specified for the execution of such works have to be strictly followed and complied with, particularly the commissioning tests.