جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

إنهيارات المبانى الخرسانيه - المشاكل والحلول

(دراسة حاله)

Concrete Buildings Failures-Reasons and Solutions(Case Study)

بحث تكميلي مقدم لنيل درجه الماجستيرفى خدمات المبانى

إعداد:
إيناس ناصر نور الدائم محمد

إشراف:-
د.عادل عبد الله محمد الحسن

فبراير ٢٠١٦م

الآيه الكريمه

بسم الله الرحمن الرحيم

{ أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللّه وَرِضْوَانٍ خَيْرٌ أَمْ مَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرُفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللّه لا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ }

صدق الله العظيم

[التوبة:١٠٩].

الإهداء

الي من احمل اسمه وكلله الله بلهيبة والوقار..والى من علمنى العطاء دون انتظار (والدى)

والى من غمرتنى بحبها وساندتنى وعانت الصعاب وستبقى غرة عينى بكل افتخار (امى)

والي فخرى ومن عليهم اعتمد.....(اخوانى)

والى شمعات حياتى التى تنير ظلماتى.....(اخواتى)

والى رفيق دربى ومن كان دائما الي جانبى يشد من اذري..(زوجى)

والى فلزت كبدى واجمل ماهبتنى إياه الحياة.....(ابنتى)

.....

والى اختى وصديقتى مهج وكل صديقات عمري

والي كل اهلي و كل من معهم عشت ومعهم سعدت

والى كل من علمونا اسمى واجل عبارات العلم

والى كل من كانو معى علي طريق النجاح

الشكر والعرفان

تتبعثر الاحرف وتتناثر الكلمات لكى تخرج وتعبر عن اسمى آيات الشكر والعرفان الى كل من ساندونى وساعدونى وانارو طريقى بنور العلم وقدمو لى النصح لكى اصل الى ما انا به....

الشكر اولا لله عز وجل الذى به تتم الصالحات ووفقنى لاتمام هذا البحث ....

ثم الشكر كل الشكر للدكتور عادل عبد الله محمد الحسن الذى تكرم على بالإشراف على هذا البحث والذى لم يبخل على يوما بوقته ولا بعلمه وجزاه الله عنى خيرا على ماقدم لى.

والشكر كل الشكر الى....

د. حسان زين العابدين.
م. محمد الفاتح سلطان.
م. حيدر ابو القاسم .
أ. آدم محمد صالح .

مستخلص البحث

مشكلة إنهيار وتصدع المنشآت الخرسانيه قد اصبحت من المشاكل الهامه التي يجب الوصول الى منع حدوثها نهائيا, و من أهم أسباب هذه المشكلة عدم وجود الوعي الكافي باسباب التصدع والانهيار حتى يمكن تلافيها بطرق العلاج الصحيحه, فلابد من التنقيب عن الأسباب و الفحص ثم التشخيص السليم بالتحليل و الدراسة فوصف العلاج الناجح, مع الحرص على الوقاية لمنع الحدوث لتلافى الكثير من الاخطار التى تلى تبيعات الانهيار .

فلابد من معرفة الأشكال المختلفة للتصدع أي (الأعراض , الأسباب) وطبيعة الخرسانة المسلحة كمادة انشائية و خصائصها و الخرسانة المسلحة هي الجسم الذي يصاب بالعلل و الأمراض .

فغياب و عدم وجود حماية للمنشآت بعناصرها المختلفة من(اساسات و أعمدة و ابيام و سقوفات) تؤدى حتما الى وقوع الكارثه فلابد من العزل الجيد وعمل الاحتياطات اللازمة والصيانات الدوريه لمنع حدوثها و حمايتها من الصدأ و الشروخ قد تؤدي الى الانهيار في النهاية.

تناولت هذه الدراسه مشكلة انهيارات المبانى والتمحيص فى اسبابها وكيفية حلولها ومعرفة المواد والتقنيات الجديده لحماية المبانى من حدوث هذه الكارثه .

فقد اعتمدت الدراسه علي عدة مصادر لتوفير المعلومات اللازمه متمثله في المراجع والمقابلات الشخصيه مع الجهات ذات الصله بموضوع البحث, فالطريقه التى استخدمت فى هذا البحث هى البحث الميدانى باستخدام اداة الاستبيان وذلك باستخدام عينه من المهندسين من مختلف التخصصات فى مدينة الخرطوم لاجراء الاستبيان ومن ثم تحليله,اضافة الى دراسة حالة مبنى كلية الدراسات التجاريه والمصرفيه بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

Abstract

Structural failures of the concrete constructions became one of the important problems and the occurrence of them has to be radically prevented. One of the major causes of these problems is the lack of awareness of how and why do the structural failures occur, and consequently, how to deal with them. Causes of the structural failures have to be properly investigated, studied, and analyzed in order to prescribe the right treatment of them. In addition to this, a number of preventive measures should be taken to mitigate damages caused by the structural failures (cracks, deflections, collapses...etc).

The lack of necessary precautions to all construction details (foundations, columns, beams, slabs, etc) definitely leads to the catastrophe. Appropriate precautions of corrosion and water insulation prevent cracks and collapses.
This research focused on the problem of the buildings collapses, the causes, the solutions, and the modern preventive construction technologies and materials.

The methodology of this research is based on intensive literature review, interviews, the analyses of a questionnaire that targeted a number of specialized engineers and experts. Moreover, the building of (The Faculty of the Commercial and Banking Studies –Sudan University of Science and Technology was taken as a case study.

فهرس الموضوعات

البند	الموضوعات	رقم لصفحه
١	الآيه الكريمه	أ
٢	الإهداء	ب
٣	الشكر والعرفان	ج
٤	مستخلص البحث	د
٥	Abstract	ه
٦	فهرس الموضوعات	و
٧	فهرس الاشكال	ح
	الباب الاول	
	مقدمة البحث	
١-١	المقدمه	١
١-٢	اهميه البحث	٢
١-٣	اهداف البحث	٣
١-٤	حدود البحث	٣
١-٥	منهجية البحث	٣
١-٦	تنظيم وترتيب البحث	٣
	الباب الثاني	
	الفصل الاول اسباب انهيارات المبانى	
٢-١-١	المقدمه	٤
٢-١-٢	انهيارات المباني	٥
٢-١-٣	اسباب التصدع والانهيار	٦
٢-١-٣-١	اسباب خارجيه	٦
٢-١-٣-٢	اسباب طبيعيه	٧
٢-١-٣-٣	اسباب تتعلق بقصور في الدراسات	٨
٢-١-٣-٤	اسباب تتعلق بقصور في التصميم	٢٩
٢-١-٣-٥	اسباب ترجع الي المنفذين	٣٠
٢-١-٣-٦	اسباب ترجع الي المنشأ نفسه	٣٩
٢-١-٣-٧	اسباب ترجع الي مستخدمي المنشأ	٣٩
٢-١-٣-٨	اسباب ترجع الي اهمال الصيانه	٤٠
٢-١-٣-٩	اسباب لم تؤخذ في الاعتبار	٤٠
	الفصل الثانى مسببات الانهيار	
٢-٢-١	الفرم	٤٤

٢-٢-٢	الشدات	٤٥
٢-٢-٣	اشكال عيوب الخرسانه المسلحه	٤٧
٢-٢-٤	استخدام مواد معيبه	٥٠
٢-٢-٥	الشقوق والشروخ	٥٠
الفصل الثالث	حمايه المنشآت	
٢-٣-١	معالجة الشروخ وترميم المنشأ	٦٧
٢-٣-٢	طرق معالجة وحماية المنشآت من خطر تآكل الخرسانه	٦٩
٢-٣-٣	طرق حماية المنشآت الخرسانية المسلحة من خطر صدأ الحديد	٧٠
٢-٣-٤	طرق تقوية المبنى ومعالجة(shear) بإستخدام طريقة التزريع	٧٦
٢-٣-٥	المواد والمضافات	٨٠
٢-٣-٦	التقنيات الجديده	٩١
الباب الثالث		
دراسة حاله مبنى كلية الدراسات التجاريه		
٣-١	المقدمه	٩٥
٣-٢	حالة الدراسه	٩٥
٣-٢-١	مشكلة المبنى	٩٦
٣-٢-٢	المعالجه	٩٩
الباب الرابع		
	التحليل ومناقشة النتائج	
٤-١	عينة البحث	١٠٤
٤-٢	محاور اسئلة الاستبيان	١٠٤
٤-٣	تحليل نتائج الاستبيان	١٠٥
الباب الخامس		
الخلاصه والتوصيات		
٥-١	الخلاصه	١٢٢
٥-٢	التوصيات	١٢٥
	المراجع المصادر	١٢٧
	الملاحق	١٢٨

فهرس الاشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحه
(٢ -١)	حادث انهيار مساكن الدويقة بـ المقطم	١١
(٢- ٢)	برج بيزا المائل	١٣
(٢-٣)	مستشفى أمبده	١٤
(٢-٤)	انهيار مبنى فى مدينة شنغاهاي	٢٠
(٢-٥)	العوا زل بالمواد الكيميائية	٢١
(٢ - ٦)	العزل بالمنبرين	٢٢
(٢-٧)	مبني مستشفي الذرة بمدينة ود مدني من الخارج	٣٤
(٢ -٨)	منطقة الهبوط	٣٤
(٢-٩)	المعالجات	٣٥
(٢ -١٠)	انهيار مبنى المعامل بمستشفى الرباط الوطني	٣٧
(٢- ١١)	أحد أحياء جدة الجديدة والتي غمرتها مياه الأمطار	٤١
(٢ - ١٢)	ابعاد المبانى ومناظرها الجانبيه	٤٢
(٢-١٣)	انهيار بسبب طابق رخو	٤٣
(٢- ١٤)	تلاصق المباني -عدم وجود فاصل زلزالي	٤٣
(٢ - ١٥)	انواع الفرم	٤٤
(٢-١٦)	انواع الشدات	٤٥
(٢ -١٧)	شدات الاعمدة	٤٦
(٢- ١٨)	شدات جوانب الكمرات الرئيسية	٤٦
(٢- ١٩)	نموذج لانهيار الفرم والشدات	٤٧
(٢- ٢٠)	شروخ ناتجة عن صدأ حديد الكانات	٥٥
(٢- ٢١)	شروخ ناتجة عن صدأ الحديد الرئيسى	٥٥
(٢- ٢٢)	شروخ ناتجه عن زيادة اجهادات القص	٥٦
(٢- ٢٣)	شروخ فى الكمرة نتيجة نقص حديد التسليح	٥٦
(٢- ٢٤)	شروخ فى الكمرة نتيجة الأبخرة والعوامل الجوية	٥٦
(٢-٢٥)	سقوط الغطاء الخرسانى لكمرة نتيجة صدأ حديد التسليح	٥٧
(٢- ٢٦)	شرخ نتيجة زيادة إجهادات القص	٥٧
(٢-٢٧)	شروخ ناتجة عن صدأ فى حديد التسليح	٥٧
(٢- ٢٨)	شروخ وسقوط لغطاء الخرسانة ناتج عن صدأ حديد التسليح	٥٨
(٢ -٢٩)	نتيجة العوامل الجوية والأبخرة	٥٨
(٢- ٣٠)	شروخ ناتجة عن وجود بعض القلويات فى الركام	٥٩
(٢-٣١)	شروخ ناتجه عن وجود كبريتات فى الركام	٥٩
(٢- ٣٢)	شروخ نتيجة صدأ حديد التسليح	٥٩
(٢- ٣٣)	شروخ نتيجة انكماش الخرسانة	٥٩
(٢- ٣٤)	شروخ ناتجة عن زيادة التحميل	٦٠

(٢ -٣٥)	سقوط الغطاء الخرسانى نتيجة تسرب الرطوبة وعدم الصرف الجيد	٦٠
(٢ -٣٦)	سقوط الغطاء الخرسانى لسقف نتيجة صدأالحديد	٦٠
(٢ - ٣٧)	صدأ الحديد نتيجة زيادة الماء فى الخلطة مع سقوط واضح للبلوكات بسقف (Hollow Block)	٦١
(٢-٣٨)	تعشيش الخرسانة فى البلاطة	٦١
(٢-٣٩)	شرخ بلاطة السلم	٦١
(٢ - ٤٠)	شروخ فى بلاطة السلم لسوء التنفيذ	٦١
(٢-٤١)	شروخ فى الاعمده ناتجة عن صدأ في الكانات	٦٢
(٢ - ٤٢)	شروخ ناتجةعن صدأ حديد التسليح	٦٢
(٢- ٤٣)	شروخ ناتجه عن عدم محورية الحمل على العمود	٦٢
(٢ - ٤٤)	شروخ ناتجه عن زيادة التحميل	٦٢
(٢-٤٥)	شروخ ناتجةعن صدأ حديد التسليح نتيجة العوامل الجوية والأبخرة	٦٢
(٢ - ٤٦)	شروخ وسقوط للغطاء الخرسانى ناتج عن الغش والتلاعب فى الخلطه الخرسانية وحديد التسليح	٦٣
(٢ - ٤٧)	شروخ ناتجة عن إحتمال هبوط غير منتظم	٦٣
(٢-٤٨)	شروخ ناتجة عن تحميل زائد	٦٣
(٢- ٤٩)	شروخ ناتجة عن هبوط فى الركائز	٦٣
(٢ -٥٠)	شروخ الأركان الداخلية عند فتحة الباب	٦٤
(٢ -٥١)	شرخ فى حائط نتيجة حدوث فرق فى الهبوط	٦٤
(٢ - ٥٢)	فتحه التسرب لشق داخل الحائط	٦٨
(٢-٥٣)	طريقة الحقن	٦٨
(٢-٥٤)	مواد الحقن	٦٩
(٢-٥٥)	تسرب المياه قبل وبعد المعالجه	٦٩
(٢- ٥٦)	تاكل الخرسانه	٧٠
(٢ -٥٧)	طلاء اسمنتى لحمايه السيخ	٧٥
(٢ - ٥٨)	مكبس	٧٦
(٢- ٥٩)	زراعة السيخ	٧٧
(٢- ٦٠)	كبري شمبات قبل وبعد المعالجه	٨٠
(٢-٦١)	ظهور التشققات علي السطح	٩٠
(٢-٦٢)	نظام الكاثودى	٩٢
(٣- ١)	منظور لمبني كليه الدراسات التجاريه والمصرفيه	٩٦
(٣ - ٢)	ظهور التصدعات في بلاطة السقف	٩٦
(٣- ٣)	ظهور التصدعات في الحائط الجانبي	٩٧
(٣- ٤)	الاشكال المختلفه للقواعد	٩٨
(٣- ٥)	صدأ حديد التسليح	٩٩
(٣ -٦)	التربه المنتفخه	٩٩
(٣ - ٧)	معالجة شروخ الحوائط بمادة سيكا	١٠٠

(٣ - ٨)	ماكينة الدمك علي الردميه الخرسانيه	١٠٠
(٣- ٩)	صب الخرسانه لحمايه القواعد	١٠١
(٣ -١٠)	تحديد النقاط	١٠١
(٣-١١)	ماكينه الحفر (الدرباكين)	١٠٢
(٣-١٢)	زرع الحديد	١٠٢
(٣- ١٣)	مكبس مادة الايبوكسى	١٠٣
(٣- ١٤)	شكل القاعده النهائى	١٠٣

(٤-١)	التخصص	١٠٥
(٤- ٢)	المؤهل العلمى	١٠٥
(٤- ٣)	سنوات الخبره	١٠٦
(٤- ٤)	طبيعة العمل	١٠٦
(٤ -٥)	قطاع العمل	١٠٧
(٤- ٦)	نسبة الالمام بمفهوم انهيارات المباني.	١٠٧
(٤- ٧)	نسبة وجود قانون ردع لانهيارات المباني في قانون ولائحه البناء	١٠٨
(٤- ٨)	نسبة تغاضى الاخطاء	١٠٨
(٤- ٩)	نسبة اخلاق العاملين في عمليه البناء هي السبب في الوصول الي كارثه الانهيار	١٠٩
(٤-١٠)	فريق العمل	١٠٩
(٤-١١)	مراعاة العوامل البئييه فى التصميم	١١٠
(٤-١٢)	توقيع الخرط من قبل الاخصائيين	١١٠
(٤-١٣)	تطابق الخرط معا الواقع المنفذ هل هومتطابق	١١١
(٤-١٤)	نسبة دراسه للتربه قبل التصميم	١١١
(٤- ١٥)	دراسه للاساسات قبل التصميم	١١٢
(٤-١٦)	كفاءة جهاز التصميم	١١٢
(٤-١٧)	وجود مهندس مشرف أثناء تنفيذ المشاريع	١١٣
(٤ -١٨)	تنفيذ مبني علي ارض غير عاديه	١١٣
(٤ -١٩)	تنفيذ العناصر الانشائيه بنفس المقاسات علي التصميم	١١٤
(٤-٢٠)	عدم مطابقة القطاعات المنفذة وتسليحها للمخططات	١١٤
(٤-٢١)	ضعف الشدات أو إزالتها قبل الوقت اللازم	١١٥
(٤-٢٢)	كفاءة جهاز التنفيذ	١١٥
(٤-٢٣)	كفاءة جهاز الإشراف	١١٦
(٤-٢٤)	ضبط الجودة أثناء التنفيذ عن طريق إجراء إختبارات مواد البناء التي تحددها المواصفات .	١١٦
(٤-٢٥)	حساب الاحمال الجديده عند تغيير استخدام المنشأه	١١٧
(٤-٢٦)	عند ظهور التصدعات هل ترجع في المعالجه الي معرفة الاسباب التي ادت لحدوث التشققات ام تتم المعالجه فقط	١١٨

(٤-٢٧)	الالمام بمفهوم المواد والتقنيات الجديده في العماره	١١٨
(٤-٢٨)	استخدام مواد غير مطابقه للمواصفات	١١٩
(٤-٢٩)	هل تشجع المالك على إستخدام مواد علي درجة جودتها	١١٩
(٤-٣٠)	هل تشجع المالك على استخدام مواد قليلة التكلفة	١٢٠
(٤-٣١)	سوء تنفيذ واستخدام التقنيات والمواد الجديده	١٢٠
(٤-٣٢)	كمهندس هل تشجع على استخدام المواد والتقنيات الجدبده	١٢١