

**TITLE** : Safety Assessment of Defective RC Structures using BIM Technology

**SUBMITTED BY** : Nahla Aly Mohamed Fahmy

**SUPERVISED BY** : Prof. Dr. Alaa Gamal Sherif  
Prof. Dr. Hatem Hamdy Ghith  
Associate Prof. Ahmed Mohammed Abdelalim

**PLACE OF EXAMINATION** : Helwan University

**YEAR OF EXAMINATION** : 2021

**LANGUAGE OF THESIS** : English

## **ABSTRACT**

### **Aim of Research :**

This research presents a framework based on Building Information Modeling (BIM) for buildings condition assessment. The framework consists of three models : Condition Assessment Model, deterioration Predictive Model and Repair Program model. The condition assessment accurately evaluates the condition of building elements; the proposed deterioration model predicts the future deterioration of the elements for each year and overall building condition by using a Markovian model. An actual model (case study) was chosen in order to apply the proposed method. The structural performance was evaluated to decide the deserved rehabilitation technique within available budget.

### **Scope of Research :**

A mixed method of research was implemented throughout this study. To understand the shortcomings in the inspection process, building evaluation, and BIM practices, a qualitative research method was applied.

A constructive method of research was implemented in developing the ADS-BIM because the main goal was to propose a solution to the practical and relevant problems. Due to the objective and numerical requirements, quantitative methods were employed in the structural evaluation and validation of the ADS-BIM.

### **Research Conclusion :**

- Detailed methodology for condition assessment, condition evaluation and decision-making was developed. An inclusive process of integrating these procedures in a systematic way is

important for the treatment of existing defective concrete structures.

- BIM in building management could be favorable by its proven ability to facilitate the inspection and evaluation processes, which could ultimately result in a more automated practice. utilize maintenance data to minimize inspection effort and prioritize inspection tasks.
- Documenting the deterioration model in an inspection can be significant in determining the structural adequacy of a building member and can affect the guidelines for determining the maintenance time of the current building.

**KEY WORDS :** Building information modeling ; Defective structures ; Safety assessment of RC structures ; Future deterioration.

عنوان الرسالة : تقييم سلامة المنشآت الخرسانية المعيبة باستخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء المتكامل BIM

اسم مقدم الرسالة : نهلة على محمد فهمي

لجنة الإشراف : أ. د. علاء جمال شريف  
أ. د. حاتم حمدي غيث  
أ. م. د. أحمد محمد عبد العليم

جهة المنح : كلية الهندسة – جامعة حلوان

سنة المنح : ٢٠٢١

لغة الرسالة : اللغة الإنجليزية

## ملخص البحث

### الهدف من البحث :

عمل إطار مقترح يعتمد علي استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) لتقييم حالة المنشآت، ويتكون الإطار من ثلاثة نماذج : نموذج تقييم الحالة، ونموذج تنبؤي بالتدهور، ونموذج برنامج الإصلاح. ويتم التقييم الحالي لكل عنصر إنشائي من عناصر المبني بدقة، ويتنبأ نموذج التدهور المقترح بالتدهور المستقبلي للعناصر لكل عام وحالة البناء العامة خلال دورة حياة المبني باستخدام نموذج ماركوفيان. وتتم مراقبة التدهور الحالي والمستقبلي من خلال الإطار المقترح واستخدامه للحصول علي أفضل خيارات الإصلاح في حدود ميزانية الإصلاح المتاحة للمبني.

### منهجية البحث :

تم تنفيذ أسلوب بحث مختلط خلال هذه الدراسة. لفهم أوجه القصور في عملية المعاينة وتقييم البناء وممارسات BIM، تم تطبيق طريقة البحث النوعي. تم تنفيذ طريقة بناءه للبحث في تطوير برنامج للتنبؤ بحالة المنشأ المستقبلية لأن الهدف الرئيسي كان اقتراح حل للمشاكل العملية وذات الصلة. نظراً للمتطلبات الموضوعية والرقمية، يتم استخدام الأساليب الكمية في التقييم الهيكلي والتحقق من صحة نتائج البرنامج.

### نتائج البحث :

1. تم تطوير منهجية مفصلة لتقييم حالة المنشأ واتخاذ القرار. عملية شاملة لدمج هذه الإجراءات بطريقة منهجية مهمة لمعالجة الهياكل الخرسانية المعيبة الحالية.
2. يمكن أن يكون BIM في إدارة المباني مواتية من خلال قدرتها المثبتة علي تسهيل عمليات التفتيش والتقييم، والتي يمكن أن تؤدي في النهاية إلي ممارسة أكثر آلية. استخدام بيانات الصيانة لتقليل جهد الفحص وإعطاء الأولوية لمهام الفحص.
3. توثيق نموذج التدهور في عملية المعاينة يمكن أن يكون مهماً في تحديد الملائمة الهيكلية لعضو المبني ويمكن أن يؤثر علي المبادئ التوجيهية لتحديد وقت الصيانة للمبني الحالي.
4. من أجل الدمج المستقبلي العملي لنماذج BIM في مجال إدارة تقييم المباني، يجب اتخاذ خطوات في تطوير البرمجيات لتكييف مبادئ BIM بشكل أكبر لتشغيل وصيانة المباني.

**الكلمات الدالة :** نمذجة معلومات البناء ؛ المنشآت المعيبة ؛ تقييم سلامة المنشآت المعيبة ؛ التدهور المستقبلي للمنشآت.