

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Technology
Building and Construction Engineering Department



**Developing a Prediction Model for Public School Building
Projects Completion Time at Contract Assignment Stage
Using ANN**

A Thesis

**Submitted to the Building and Construction Engineering Department
of the University of Technology in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master of Science in Building and
Construction Engineering - Project Management**

By

Mussab Faleh Hassan

B.Sc. (Building and Construction Eng., 2010)

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Zeyad S. M. Khaled

Asst. Prof. Dr. Raid S. Abd Ali

Muharram 1437

October 2015

59-M-2015

Abstract

The delay in delivering public school building projects in Iraq is one of the major problems that face the construction of new school buildings. In order to enable the concerned governmental agencies to predict the final delivery time of public school building projects at the time of contract assignment, four forecasting models were built to aid in this matter.

An extensive literature review was conducted to scan all possible causes of delay in construction projects. A questionnaire was distributed to owners, consultants, supervising engineers and contractors working at the Schools Buildings Sector in Baghdad. The following nine most applicable causes of delay were identified; the contractor's financial status, delayed interim payments, change orders strategy, contractor rank, work stoppages, contract value, experience of the supervising engineers, contract duration and delay penalty. Historical data of these nine parameters were extracted from the records of the General Directorate of School Buildings, then two models (A & B) were developed using nonlinear regression to predict the delivery time of school projects having (12) and (18) classes separately.

Although both models have satisfied (R^2), it was noticed that the weights corresponding to the equation parameters do not meet the causality logic. Therefore another two models (C & D) were developed using artificial neural networks technique. The ANN multi-layer feed forward with back-propagation algorithm were used and the impacts of the internal network parameters on each model performance were checked. Sensitivity analysis indicated that the most influential parameters of both models were; the ratio of work stoppages to contractor duration, the ratio of delay penalty to the contract value, the ratio of contractor's financial status to the contract value, the ratio of mean interim payments duration to the contract duration and the contract duration. Recommendations to the Iraqi schools buildings Sector were also stated.

خلاصة

يعد التأخير في انجاز مشاريع الأبنية المدرسية في العراق أحد المشاكل الرئيسية التي تواجه تشييد مدارس جديدة. ولأجل تمكين الهيئات الحكومية المعنية من التنبؤ بمواعيد تسليم مشاريع الأبنية المدرسية الحكومية حال إحالة المقاول، تم تطوير أربعة نماذج تنبؤية للمساعدة في ذلك.

تم إجراء مراجعة شاملة للبحوث السابقة لخصر جميع الأسباب المحتملة لتأخر مشاريع التشييد. ثم تم توزيع استبانة إلى المالكين والاستشاريين والمهندسين المشرفين والمقاولين العاملين في قطاع تشييد الأبنية المدرسية في بغداد. وتم تعيين الأسباب التسعة التالية على أنها الأكثر أهمية في تأخر مشاريع أبنية المدارس الحكومية: الكفاية المالية للمقاول، والصرف المتأخر للسلف، وسياسة أوامر التغيير، ودرجة تصنيف المقاول، وتوقفات العمل، ومبلغ العقد، وخبرة المهندسين المشرفين، ومدة المقاول، والغرامات التأخيرية. ثم تم استخراج بيانات لمشاريع سابقة تخص الأسباب التسعة المذكورة في أعلاه، من ملفات التوثيق التابعة للمديرية العامة للأبنية المدرسية، ثم تم توظيف البيانات المتحصلة لبناء نموذجين (أ ، ب) للتنبؤ بمواعيد تسليم مشاريع الأبنية المدرسية الحكومية ذات (12) و (18) صف بشكل منفصل، باستعمال تقنية الانحدار غير الخطي.

على رغم أن النموذجين قد استوفيا معامل التحديد بقيمة (R^2) ، فقد لوحظ أن أوزان متغيرات المعادلتين لا تتفق مع منطق السببية. لذا تم إعادة بناء نموذجين جديدين (ج ، د) باستخدام تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية. لقد تم استخدام خوارزمي التغذية التقدمة بمصاحبة التوليد الراجع لشبكات عصبية اصطناعية متعددة الطبقات مع فحص أثر المعاملات الداخلية للشبكة على أداء كل نموذج. وقد بين تحليل الحساسية أن أكثر العوامل تأثيراً في النموذجين هي: نسبة توقف العمل إلى مدة المقاول، ونسبة الغرامة التأخيرية إلى مبلغ العقد، ونسبة الكفاية المالية للمقاول إلى مبلغ العقد، ونسبة متوسط مدة السلف الشهرية لمدة العقد، ومدة العقد. كما تم أبداء التوصيات اللازمة إلى قطاع تشييد الأبنية المدرسية العراقي.



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء و الإنشاءات

بناء نظام للتنبؤ بمدة انجاز مشاريع الأبنية المدرسية الحكومية في مرحلة الإحالة باستخدام الشبكات العصبية

رسالة مقدمة إلى قسم هندسة البناء و الإنشاءات في الجامعة التكنولوجية
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم
في هندسة البناء و الإنشاءات - هندسة إدارة المشاريع

من قبل

مصعب فالح حسن

بكالوريوس هندسة البناء و الإنشاءات - ٢٠١٠

بإشراف

أ.م.د رائد سليم عبد علي

أ.م.د زياد سليمان محمد خالد

تشرين الاول ٢٠١٥

محرم ١٤٣٧ هـ