

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



# OPTIMUM OPERATION OF SHARQ DIJLA WATER TREATMENT PLANT BY USING SCADA SYSTEM

**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 Sciences in Sanitary and**  
**Environmental Engineering**

*By*  
**HUDA ADNAN ABDULMAGED AL-SAFFAR**  
(BSC. In Building and Construction Engineering / Sanitary and  
Environmental Engineering, 2009)

**Supervised By:**  
**PROF. DR. ADNAN A. AL-SAMAWI**  
**DR. AUMAR NAJDAT AL-NAKEEB**

**Sofer 1433**

**January 2012**

## Abstract

Most of existing Water Treatment Plants (WTP) in Iraq are old, and the adopted traditional operating mechanism does not keep pace with the current technological developments in control and supervision systems. The existing control and monitoring systems are run manually, which include manual collecting and examining of water samples in addition to manual operation and monitoring of the treatment equipments through local control panels located near the equipments.

The manual control of some operations, such as changing alum or chlorine dosages are generally inefficient, because of the lack in continuous monitoring of raw and treated water quality and lag time between taking and examination of samples. This will cause delay in taking the necessary action to correct the doses of the chemicals added to water treatment.

In order to upgrade the control and operation techniques of WTP in the country, through the introducing supervisory control and data acquisition expert control systems (SCADA) which are universally applicable, Sharq Dijla WTP with its first and second extension has been taken as a model to study and upgrading. This had been done by preparation a model to develop the plant operation by using automatic control systems with continuous analyzing and monitoring instrumentations. In which, all the physical and chemical variables of raw and treated water will be measured and automatically controlled to achieve an effective and continuous control and monitoring.

One of the most important components suggested to be used in the automatic control systems are the programmable logic controllers PLCs. WTP would be automatically controlled depending on set of input data from continuous monitoring and analyzing devices. The PLC operates automatically the treatment units to ensure the safe and stable conditions depending on obtained data and the PLC control program.

The structure of control and supervision that have been proposed for the plant, provide multiple abilities to control and monitor the treatment processes. Beside the ability to control the treatment plant automatically, the control and monitoring can be manually achieved either locally through local control panels or remotely through the operator control and monitoring device in the operator workstation.



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

# التشغيل الأمثل لمشروع ماء شرق دجلة باستخدام منظومة السيطرة الخبيرة

أطروحة  
مقدمة إلى الجامعة التكنولوجية قسم هندسة البناء و الإنشاءات كجزء من متطلبات نيل  
شهادة الماجستير في الهندسة الصحية والبيئية

من قِبل  
هدى عدنان عبد المجيد الصفار  
(بكالوريوس في هندسة البناء و الإنشاءات / الهندسة الصحية و البيئية , 2009)

بإشرافه

م. د. عمر نجدت النقيب

أ. د. عدنان عباس السماوي

1433

كانون الثاني، 2012 حفر

تتميز اغلب مشاريع الماء الموجوده في العراق بانها مشاريع قديمة اذ تم أنشائها في عقد السبعينات وقد اعتمدت في تشغيلها على آليات قديمة لا تواكب التطور التقني الذي يشهده عصرنا اليوم في تقنيات السيطرة والمراقبة . حيث أن اغلب منظومات السيطرة والمراقبة المتبعة فيها يتم تشغيلها يدويا و تتضمن أخذ وفحص يدوي للعينات وتكون مراقبه وتشغيل المعدات المستخدمة فيها عن طريق لوحات سيطرة موقعية موجوده بالقرب من هذه المعدات .

تعتبر بعض عمليات السيطرة اليدوية المتبعة مثل تغيير جرع الشب والكلور بصورة عامه غير كفوءة وذلك لعدم وجود مراقبة مستمرة لنوعية المياه الخام وكذلك المياه المعالجة لوجود فاصل زمني كبير بين عمليات أخذ وفحص العينات مما يسبب تأخر في اتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيح جرعات المواد الكيميائية المستخدمة في معالجة المياه .

و لغرض تطوير آليات السيطرة والتشغيل لمشاريع الماء في العراق عن طريق ادخال التكنولوجيا الحديثة لبستخدام منظومات سيطرة الية مثل منظومات السيطرة الخبيرة SCADA المعمول بها عالميا تم أخذ مشروع ماء شرق دجلة بتوسعيه الاول والثاني، ابتداء من المآخذ وحتى محطة الرفع العالي كنموذج لدراسة تقنيات السيطرة والمراقبة المعمول بها حاليا. واعداد نموذج لتطويرها باستخدام منظومات سيطرة الية وما تتضمنه من إضافة اجهزة تحليل ومراقبة مستمرة لقياس المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه الخام والمعالجة لاحكام السيطرة المستمرة على عمليات المعالجة اذ تتضمن منظومات السيطرة الالية المقترحة استخدام اجهزة سيطرة مبرمجة ( PLCs ) تقوم بأدارة المعدات وعمليات السيطرة في المحطة بصورة الية اعتماداً على مجموعة من البيانات المدخلة الى هذه الأجهزة من خلال اجهزة المراقبة والتحليل المستمرة. واعتماداً على برامج اجهزة السيطرة والبيانات المسجلة فيها تعمل على تحليل هذه البيانات لأعطاء أوامر تشغيلية الية تضمن التشغيل الآمن و المستقر للمحطة.

ان هيكلية السيطره و المراقبه التي تم اقتراحها لمشروع ماء شرق دجلة توفر امكانيات متعدده للسيطره والمراقبه على عمليات المعالجه في مشروع الماء حيث انها بالاضافة الى كونها تعمل الياً الا انها قابله للتحويل الى عمليه سيطرة و مراقبة تعمل يدويا باستخدام لوحات سيطره موقعيه LCPs واجهزه عرض بيانات حقله, مع امكانية تنفيذ منظومة السيطرة و المراقبة باسلوب العمل اليدوي و الألي معاً, والتحكم بها من خلال غرفة السيطره و المراقبة المركزية داخل المشروع.