

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



# ***Analysis of Stress on the outlet Pipe of Shatt Al-Arab Siphon pumping Station for different Cases of Supporting and Loads***

A Graduate Project Submitted to the Water and  
Hydraulic Structures Engineering Branch of the  
Building and Construction Engineering Department in  
the University of Technology in Partial fulfillment for  
the Degree of bachelor in Water and Hydraulic  
Structures Engineering

By

***Sadiq Jasim Nijem Al-Frajy  
Hussain Abd Hassan Al-Mahdawi***

Supervised by:

***Asst. Prof. Dr. Mahmoud S. Al-Khafaji***

## Abstract

The project of Shatt Al-Arab Irrigation Canal is one of the important irrigation projects in Iraq. The siphon which convey the water of this canal under Shatt Al-Arab River is considered as the main part of this project .

Accordingly, it is important to study the stresses on the conveyance pipes of this project and the effect of changing the supporting method, loading and soil burring on these stresses and then selecting the suitable cases which can prevent the failure of the pipe under these stresses.

This project aims to study the problem of fracture in outlet pipes of the pumping station of the siphon. This was conducted through analysis of different cases of supporting and loading on these pipes for computing the stresses on these pipes according to each case of supporting and loading and comparing these results with the international standards and criteria of analysis and design of pipe lines by using the Staad pro. Program in this project nine cases were studied , including different cases of supporting (supporting on concrete supports , supporting on soil of low bearing capacity ( $40 \text{ kN/m}^2$ ) and supporting on soil of high bearing capacity ( $70 \text{ kN/m}^2$ ) with different loading cases including burring by soil to depth 1.5 , 7.5 m and without burring .

The results show that the pipes fails when supporting with concrete support although the burring depth 1.5 m. Also, the pipes fails in the case of supporting directly on the soil of low bearing capacity ( $40 \text{ kN/m}^2$ ) when the burring depth 7.5 m. While , the pipes don't fails in the case of supporting directly on the soil of high bearing capacity ( $70 \text{ kN/m}^2$ ) although the burring depth is 7.5 m.

The analysis of these results shows that the main cause of pipes fracture is the supporting of pipes on concretes support without specifying the maximum burring depth.

Accordingly, the soil under the pipes line must be replaced by a sub base type B with compaction ratio of 95% and constructing a B.R.C fence to prevent the passes of heavy loads.

## المستخلص

مشروع قناة شط العرب الاروائية من المشاريع المهمة في العراق ويعتبر السايون الذي يعمل على تمرير مياه القناة اسفل شط العرب من اهم اجزاء هذا المشروع .

نظرا لأهمية المشروع فانه من الضروري دراسة الاجهادات المسلطة على الانابيب الناقلة في هذا المشروع وتأثير تغيير اسناد الانابيب وتأثير عمق الدفن عليها. واختيار الحالة الافضل التي يكون عندها المساند التي يستند عليها الانبوب لها القابلية على تحمل الاجهادات المسلطة عليها.

يهدف المشروع لدراسة التكسرات التي حصلت في انابيب المخرج المائي لمحطات الضخ في مشروع سايون قناة شط العرب الاروائية، وهذا يتم عن طريق دراسة تحليل حالات مختلفة للإسناد والاحمال على هذه الانابيب وذلك لحساب الاجهادات التي سوف تؤثر على هذه الانابيب لكل حالة من حالات الاسناد والتحميل. ومقارنة النتائج مع المواصفات العالمية لتصميم خطوط الانابيب باستخدام برنامج ال (Staad pro).

تم دراسة تسعة حالات تضمنت حالات مختلفة من الاسناد (اسناد على مساند خرسانية واسناد على التربة مباشرة ولنوعين من التربة (تربة ضعيفة  $40 \text{ KN/m}^2$  وتربة قوية  $70 \text{ KN/m}^2$ ) وحالات تحميل مختلفة شملت دفن بالتربة فوق الانابيب باعماق ٠ ، ١.٥ ، ٧.٥ متر

اظهرت النتائج لحالات المشروع الى ان الانبوب يفشل عند اسناده على مساند خرسانية مع اعماق دفن ١.٥ م كما ان الانبوب يفشل في حالة اسناده مباشرة على التربة اذا كان عمق الدفن ٧,٥ م. في حين ان الانبوب لن يفشل في حالة اسناده الى تربة قوية  $70 \text{ kN/m}^2$  حتى لو وصل عمق الدفن الى ٧,٥ م.

تبين نتائج التحليل ان سبب التكسر في الانابيب يعود الى اسناد الانابيب على مساند خرسانية وعدم تحديد الحد الاعلى لعمق الدفن بالحد الذي يتحملة الانبوب.

وعليه يجب استبدال التربة اسفل الانبوب بسبيس نوع B مع حدل بنسبة ٩٥% وتحديد اعماق الدفن ب ٢م مع احاطة منطقة المشروع بسياج B R C لمنع مرور المركبات الثقيلة.