الكلية: الهندسة **اسم الطالب: زهراء طارق صالح الصالح**
القسم: المدني **اسم المشرف: أ.م.د حيدر سعد الجبير**
التخصص: هندسة انشاءات **الشهادة: الماجستير**

عنوان الاطروحة:

التحليل بالعناصر المحددة لجدار رصيف في أم قصر

ملخص الاطروحة:

تتضمن أعمال تطوير ميناء أم قصر في محافظة البصرة – العراق إنشاء عدد من جدران الأرصفة الجديدة. تم أخذ تصميم مقترح لرصيف من النوع المفتوح بطول (200 م) وأخضع لدراسة تقويمية بأستخدام طريقة العناصر المحددة وبتسخير برنامج (PLAXIS) ثنائي البعد. تم تبني دالة إذعان موهر- كولومب لتمثيل التصرف اللاخطي (المرن- اللدن) للتربة، بينما أفترض أن الأعضاء الإنشائية تتبع تصرفاً خطياً مرناً. أخذ تداخل التربه–المنشأ بنظر الأعتبار من خلال تفعيل العناصر التلامسية .تم إعتماد حالتين رئيسيتين من ظروف التحميل، الأولى تجمع التأثير المشترك للأحمال التي تسبب دفعاً جانبياً بأتجاه البحر وتتألف من : أحمال الحاويات والمرور، الرافعات، مرابط السفن، ضغط التربة (بدون ومع وجود فرق في مستويي الماء على جانبي الركائز اللوحية). الحالة الثانية تأخذ بعين الأعتبار حمل السفينة أثناء الرسو مع ضغط التربة دون وجود فرق في مستوى الماء. أضافةً لما تقدم فقد تم إجراء التحليلات المتنوعة بتضمين مراحل الإنشاء المختلفة وصولاً إلى تسليط الأحمال الخارجية كمرحلة نهائية. لقد عكست النتائج عدم ملائمة التصميم المقترح من وجهتي النظر الجيوتقنية والإنشائية، حيث أقترب معامل الأمان ضد الفشل الأنزلاقي لكتلة التربة من (1) عند المراحل النهائية للإنشاء معطياً مؤشرات فشل وشيك، لظروف التحميل الأولى. كذلك فقد بلغت الإزاحة القصوى للركائز اللوحية (791 ملم) وبلغ مقدار الإجهاد المركب في مادة الركائز اللوحية (369.8 ميكا باسكال) متجاوزاً إجهاد الإذعان البالغ (350 ميكا باسكال). أما بالنسبة لظروف التحميل الثانية، فقد سجل فشل المنشأ عند حمل قدره (35%) من دفع السفينة. كذلك فقد بينت الدراسة أن عملية تحليل منظومة إسناد التربة (جدار الركائز اللوحية) بمعزل عن باقي أجزاء المنشأ يفضي الى تصاميم غير أمينة كما أنه يتسم بعدم حساسيته لتغير جساءة المساند الخارجية. أن تقديم تصميم بديل ملائم تطلب: إستخدام جدار ركائز لوحية مركب ذو معامل مقطع عالٍ بلغ (10.2) أمثال نظيره للتصميم المقترح، يربط بواسطة قضبان عالية السحب بقطر (90 ملم) وطول (15 م) وبفاصلة قدرها (1.5 م) على عمق (0.25) الأرتفاع المسنود من سطح الأرض، إلى جدار من الركائز اللوحية بعمق إنغراز (5 م). كذلك تم تغيير نوع منظومة أمتصاص الصدمات إلى أخرى أكثر كفاءة في توزيع حمل صدمة السفينة. بالنسبة لظروف التحميل الأولى فان إستخدام الجدار ذو معامل المقطع العالي يرفع معامل الأمان إلى (1.2) ويقلل إزاحة الجدار الساند إلى (518 ملم) والإجهاد المركب إلى (260 ميكا باسكال). كما إن إضافة منظومة التثبيت الى هذا الجدار ترفع معامل الأمان إلى (2.7) وتقلص الإزاحة القصوى إلى (60 ملم) والإجهاد المركب في مادته إلى (84.2) ميكا باسكال. أما بالنسبة لحالة التحميل الثانية فان التصميم البديل يوفر معامل أمان شامل قدره (3) مع إزاحة قصوى للجدار الساند بحدود (37 ملم) وإجهاد مركب مسلط قدره (89.5 ميكا باسكال). لقد وجد أن الأجهادات المسلطة على أسس الركائز كانت بعيدة جداً عن حدود الإذعان [لا تتجاوز (2%) من إجهاد الإذعان] لجميع خطوط الركائز وعلى طول أجسام الركائز. لقد تبين أن الحالة التي تجمع الأحمال المسببة للدفع بإتجاه جانب البحر، هي أكثر حرجاً من ظرف التحميل المتعلق بدفع السفينة، من وجهة النظر الجيوتقنية.

College: Engineering **Student Name: Zahraa Tariq Salih Al-Salih**
Dept.: Civil Eng **Supervisor Name: Assist. Prof. Dr. Haider Saad Al-Jubair**
Certificate: M.Sc. **Specialization: Structural Engg.**

Title of Thesis:

Finite Element Analysis of a Quay Wall in Umm Qasr

Abstract of Thesis:

The development of Umm Qasr port in Basra province-Iraq includes the construction of several new quay walls. A proposed design for a (200 m) open-berth quay wall is considered and subjected to an evaluation study using the finite element method utilizing two-dimensional (PLAXIS) program. The Mohr-Coulomb yield function is adopted to represent the nonlinear elastic-plastic behavior of soil whereas, the structural members are assumed to follow linear elastic behavior. The soil-structure interaction is considered through the activation of interface elements. Two main cases of loading conditions are considered. The first combines the loads causing lateral thrust towards sea side and consists of container and traffic, crane, bollard, and earth pressure loads (with and without water level difference on the sides of sheet pile wall). The second case considers the ship bursting load and the earth pressure (without water level difference). In addition to that, the analyses are performed by including the subsequent construction stages and arriving to application of external loads as a final stage.The results revealed the inadequacy of the proposed design from both the geotechnical and structural viewpoints, where the safety factor against soil mass sliding failure approached unity at the final stages giving indications of imminent failure, for the first load combination. Also, the maximum sheet pile displacement equals (791 mm) and the maximum compound stress in sheet pile material is found as (369.8 MPa) exceeding the yield stress of (350 MPa). Regarding the second load combination, a quay wall failure is recorded at (35%) of the ship impact load. The study showed that, analyzing the soil retention system (sheet pile wall) apart from the other parts of structure, results in unsafe design. This approach is not sensitive to the changes in props' stiffness. Submitting an appropriate alternative design required: using a high modulus (10.2 times its counterpart for the proposed design) combined sheet pile wall; connected by high-tensile (90 mm) diameter, (15 m) length rods, spaced at (1.5 m), at (0.25) wall height below ground surface; to a (5 m) embedment sheet pile anchor wall. Also, the fendering system is changed to more efficient model in distributing the ship impact load. Regarding the first load combination, using the high modulus wall raises the safety factor to (1.2) and reduces the maximum wall displacement to (518 mm) and the compound stress to (260 MPa). Addition of anchoring system to this wall type raises the safety factor to (2.7) and reduces the maximum wall displacement to (60 mm) and the compound stress in its material to (84.2 MPa). Regarding the second loading combination, the alternative design provides an overall safety factor of (3) with a maximum wall displacement of (37 mm) and an applied compound stress of (89.5 MPa). It is found that, the applied stresses in foundation piles were far from the yield limit [not exceeding (2%) of yield stress] for all pile lines and along pile length. It is concluded that, the loading case combining the loads causing lateral thrust towards sea side, is more critical than loading condition associated with ship impact, from the geotechnical viewpoint.