جامعة الموصل
كلية العلوم
قسم علوم الأرض

مسح زلزالي انكساري لموقع مشروع المستشفى التعليمي في جامعة الموصل

رسالة ماجستير تقدم بها الطالب

أحمد جدوع رضا الهيتي

الى

مجلس كلية العلوم في جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات

نيل شهادة الماجستير في اختصاص

علوم الارض / جيوفيزياء

بإشراف

الأستاذ الدكتور

نبيل حميد الصائغ

1435 هـ **2014**

الملخص

أُجريت دراسة جيوفيزيائية باستخدام طريقة المسح الانكساري التصويري Seismic Refraction Tomography (SRT) وطريقة التحليل متعدد القنوات للموجات السطحية Multi-channel Analysis of Surface Waves (MASW) لموقع مشروع المستشفى التعليمي في جامعة الموصل لتحديد سمك الطبقات تحت السطحية ونوعيتها وحساب بعض المعاملات الهندسية للتربة والصخور تحت السطحية . اجري المسح باستخدام جهاز ABEM Terraloc MK.6 ذي 12 قناة وباستخدامِ لاقطاتٍ أرضيةٍ عمودية ذات تردد طبيعي (10 Hz) لاستلامِ الموجات الزلزالية ومطرقة حديدية ذات وزن (10 كغم) كمصدر للطاقة .تم المسح الزلزالي الانكساري للحصولِ على سرعِ الموجات الانضغاطية على امتدادِ 12 مسارًا لتغطي منطقة الدراسة البالغة مساحتها 35140 م ^{2}. كلُ مسارٍ يتكّون من 5 خطوطٍ زلزالية (أمامي وعكسي) بطول 80 م تتداخلُ مع بعضِها البعض Overlap بمسافة 30 م بطول كلي 280 م. وأجريَ مسحٍ زلزالي انكساري قصي على مسارين بطول 80 م بالإضافة إلى مسارين آخرين بطول 55م (أمامي وعكسي) بتقنية التحليل المتعدد القنوات للموجات السطحية (MASW) للحصولِ على سُرعِ الموجات القصية. تمَّت معالجة البيانات الحقلية وتفسيرها باستخدام البرنامج الحاسوبي SeisImager™/SW للحصولِ على سرعِ الموجات الزلزالية الانضغاطية (V_P) والقصية (V_S) بالإضافةِ إلى استخلاصِ السرع الزلزالية القصية من السرعة الطورية (Phase velocity) لموجات رايلي السطحية (Rayleigh surface wave) بوساطة طريقة التحليل المتعدد القنوات للموجات السطحية (MASW)، وكنتيجة لذلك تمَّ رسمُ مقاطعٍ زلزاليةٍ تصويرية ومقطعين احاديين البعدِ لسرعِ الموجات القصية .كذلك تمَّ حسابُ معاملات المرونة الديناميكية مثل نسبة بوزون (σ) ومعامل يونك(E) و معامل القص (μ) وثابت لامي (λ) وعددٌ من المعاملاتِ الهندسية مثل معامل التركيز(C_i) ومعامل المادة (V) وانحدار الكثافة (D_i) ونسبة الإجهاد (S_i) و زاوية الاحتكاك الداخلي(ϕ)(سعة التحمل القصوى (qu) .أظهرت سُرع الموجات الزلزالية الانضغاطية والقصية والمعاملات الهندسية والديناميكية أنَّ موقع الدراسة يتكّون من ثلاثِ طبقات تحت سطحية. الطبقة الأولى ذات سرعة زلزالية تتراوحُ

بين (350-700 م/ثا) وسمك يصل إلى 4.2 م وهي تمثلُ طبقةً من التربِ السطحية التي وصِفت بانها طبقة غير صلبة (غير متماسكة) ، والطبقة الثانية ذات سرعة زلزالية تتراوحُ بين (840- 1700 م/ثا) وسمك يتراوحُ بين (4.7-18 م) وهي تمثلُ طبقةً من الترسباتِ النهرية المتكونة من المدملكات القاعدية والحصى والمواد الطينية التي وصِفتْ بأنها طبقة متوسطة الصلابة، أما الطبقة الثالثة فتمتلكُ سرعةً زلزالية تتراوحُ بين (1900-2800 م/ثا) وعمق يتراوح بين (5.8 م-20 م) وهي في الأغلب تمثلُ طبقة من صخور المارل العائدة الى الجزء العلوي من تكوين الفتحة التي وصِفتْ بأنها طبقة جيدة الصلابة وهي الطبقة المقترحة لغرض إقامة المشروع الهندسي عليها.

University of Mosul
College of Science

Seismic Refraction Survey for The teaching Hospital Project Site of the Mosul University

Master Thesis Submitted by

Ahmed Jaddoa Ridha Al-Heety

To
Council of the College of Science University Of Mosul In Partial Fulfillment of The Requirement for the Master's Degree

Geology / Geophysics

Supervised by

Prof. Dr. Nabil Hameed Al-Saigh

1435 A.H. **2014 A. D.**

Abstract

A geophysical study has been carried out by using Seismic Refraction Tomography method (SRT) and Multi-channels Analysis of Surface Waves (MASW) for the site of educational hospital in the Mosul University to delineate the thickness and types of the different subsurface layers and to evaluate some soil and rock engineering parameters. The survey was carried out by using ABEM Terraloc MK. 12-channels digital seismograph and 10 Hz vertical geophones to receive the seismic waves and a10 kg sledgehammer as a source of energy. The seismic refraction survey was conducted to obtain the P wave velocities along 12 traverses covering 35140m^2 of the study area. The length of each traverses 280m, consisting of 5 seismic lines (forward and reverse) of 80m long overlapping with each other by 30m. Shear seismic refraction survey along two traverses of m long, as well as of two traverses of 55m long (forward and reverse) of Multi Analyses Surface Waves technique were conducted to obtain the S wave velocities. The field data were processed and interpreted by using the SeisImager™/2D software to obtain the velocities of Vp and Vs, as well as deducing the Vs from the phase velocity of Rayleigh surface wave by using MASW method. Then 2D seismic imaging sections and two 1D sections of shear waves were drawn.

Numbers of dynamic parameters such as Poisson's ratio (σ), Young's modulus (E) , Shear Modulus (μ)and Lame's Constant and a number of engineering parameters, such as Concentration Index (C_i), Material Index (V) , Density Gradient (D_i) , Stress Ratio (S_i), Effective Angle of Internal Friction (ϕ) and Ultimate Bearing

Capacity(qu) were calculated. The seismic refraction survey besides the dynamic and engineering parameters show that the site composed of three subsurface layers. The first layer having a seismic velocity ranges between 350-700m/sec and thickness reaches up to 4.2m., representing the top soil layer and appeared to be unconsolidated and incompetent layer. The second layer having seismic velocity ranges between 840 and 1700m/sec and thickness ranges between 4.7 and 18 m representing the river deposits composed especially of River terraces and clay. It appeared to be fairly competent rock. The third layer is the deepest layer having seismic velocity ranges between 1900 and 2800m/sec lying at depth ranges between 5.8 to 20m. This layer most probably belongs to the upper part of Fat'ha Formation, which is mostly composed of marl. The seismic velocity and the dynamic and engineering parameters showed that this layer is composed of very competent rock. Hence, this layer is the suggested layer for foundation purpose.