

Integration between Surface Geoelectrical and Geotechnical Datasets in Salah Al-Din Area, Central Iraq

Dr. Hussein H. Karim

Building and Construction Engineering Department, University of Technology/ Baghdad

Emai:husn_irq@yahoo.com

Dr. T. Schanz

Chair for Foundation Engineering Soil and Rock Mechanics, University of Ruhr-Bochum. Bochum- Germany.

Dr. Ali N. Ibrahim

College of Engineering, Iraqi University/ Baghdad/ Iraq.

ABSTRACT

This research aims to assess some geotechnical properties and aquifer parameters and consequently the applicability of predicting its properties from surface electrical resistivity. The main output is to get several geotechnical properties particularly those concerned with groundwater studies (such as porosity, and permeability) and aquifer properties (such as resistivity, hydraulic conductivity and transmissivity). To achieve this goal, interpretations of 50 Schlumberger VES points distributed along 5 profiles, located in Salah Al-Din Governorate in central Iraq, have been carried out. Sounding curve types obtained in the area are mostly QQ and HK types. The application of VES technique has provided detailed information on the thickness and hydrogeoelectrical characteristics of the aquifers in the study area. Based on VES interpretation and their correlation with available geotechnical data, four geoelectric layers were identified; these are topsoil, unsaturated zone, saturated zone and the conductive layer. In addition, two aquifers have been identified in the area under study. The upper is unconfined appeared mainly in eastern side of Tigris River, whereas the lower is semiconfined-confined appeared mainly in the western side of the River. Different target zones for groundwater potential have been recognized on the basis of geoelectric parameters that range between poor-good groundwater potential. Generally, the quality of ground water is considered to be brackish with respect to their total dissolved solids (TDS). Several discontinuities (probably faults) have been delineated according to the form of resistivity curves and geoelectrical sections. The study states that the resistivity values increase with increasing gypsum content in dry condition. But for saturated soil with high water content, the conductivity increases and hence the resistivity decreases. Besides, the increase in gypsum content leads to increase the porosity, then the resistivity increases too. A remarkable correlation is found among topsoil gypsum content, surface resistivity and porosity with Landsat image.

Keywords: Hydrogeophysical Electrical Resistivity; Vertical Electrical Sounding

(VES); Geoelectrical Section; (VES); Geoelectrical and Geotechnical parameters; Aquifer Parameters.

التكامل بين بيانات الجيوكهربائية السطحية والجيو تكنولوجية في منطقة صلاح الدين- وسط العراق

الخلاصة

يهدف هذا البحث إلى تقييم الخواص الجيو تكنولوجية ومعاملات طبقة المياه الجوفية وإمكانية التنبؤ بخواصها اعتماداً على القياسات الكهربائية السطحية. تتمثل المخرجات الرئيسية في الحصول على عدة خواص جيو تكنولوجية خاصة بدراسات المياه الجوفية (مثل المسامية والنفاذية) وخواص طبقة المياه الجوفية (مثل المقاومة النوعية الكهربائية والتوصيلية الهيدروليكية والانتاجية). لتحقيق هذا الهدف، تم تفسير 50 نقطة جس كهربائية VES بترتيب شلميرجر موزعة على 5 مسارات تقع في محافظة صلاح الدين في وسط العراق. تم الحصول على منحنيات الجس في المنطقة وهي في معظمها من نوع QQ و HK. وقد وفر تطبيق تقنية VES معلومات مفصلة عن السمك والخصائص الهيدروجيو كهربائية لطبقات المياه الجوفية في منطقة الدراسة. استناداً إلى تفسير نقط الجس VES وعلاقتها مع البيانات الجيو تكنولوجية المتاحة، تم تحديد أربع طبقات جيو كهربائية، وهذه هي التربة السطحية، المنطقة غير المشبعة، المنطقة المشبعة والطبقة الموصلة. وبالإضافة إلى ذلك، تم التعرف على اثنين من طبقات المياه الجوفية في المنطقة قيد الدراسة. الطبقة العليا غير المحصورة ظهرت أساساً في الجانب الشرقي من نهر دجلة، بينما تقتصر الطبقة السفلى شبه المحصورة أساساً في الجانب الغربي من النهر. تم التعرف على المناطق المستهدفة ذات الإمكانات المختلفة المتعلقة بالمياه الجوفية على أساس المعاملات الجيو كهربائية والتي تتراوح ما بين مناطق مياه جوفية محتملة فقيرة- جيدة. عموماً، تعتبر نوعية المياه الجوفية قليلة الملوحة على أساس المواد الصلبة الكلية الذائبة فيها. وقد جرى تحديد عدة انقطاعات (ربما صدوع) وفقاً لشكل منحنيات المقاومة النوعية والمقاطع الجيو كهربائية. بينت الدراسة أن قيم المقاومة النوعية تزداد مع زيادة المحتوى الجبسي في حالة الجفاف. ولكن بالنسبة للتربة المشبعة ذات المحتوى العالي للماء، ستزداد التوصيلية وبالتالي تقل المقاومة النوعية. إلى جانب ذلك، تؤدي الزيادة في المحتوى الجبسي إلى زيادة المسامية، ثم زيادة المقاومة النوعية أيضاً. وجدت علاقة ملحوظة بين المحتوى الجبسي للتربة السطحية والمقاومة النوعية السطحية و المسامية مع مخرجة لاندسات.