

المستخلص

تعتبر السدود في المملكة العربية السعودية من البنى الأساسية في الحماية من مخاطر السيول كما تستخدم كبحيرات صناعية لحفظ مياه الأمطار. سد وادي بطحان بالمدينة المنورة هو أحد السدود التحويلية والذي بني لحماية المنطقة العمرانية شمال السد والتي تشمل المسجد الحرام من خطر السيول. لاحظ سكان الأحياء الواقعة شمال منطقة الدراسة ارتفاع منسوب المياه الجوفية مما أدى إلى توقع وجود تسريب من أسفل السد أو من خلال جسم السد. تم إجراء دراسة جيوفيزيائية على جسم السد والمنطقة المحيطة بالسد لأخذ معلومات تحت سطحية للتأكد من وجود تسربات المياه. حيث تم إجراء مسح لعدد تسعة مقاطع بطريقة المقاومة الكهربائية على جسم السد وقاطعة للسد وفي أعلى الوادي وفي أسفل الوادي وذلك باستخدام منظومة ثنائية القطب وبمسافات مختلفة بين الأقطاب. تم أخذ صورة واضحة للرواسب المكونة لجسم السد باستخدام مسافات قصيرة بين الأقطاب بينما تم أخذ التصور الكامل عن التراكمات تحت سطحية الأكثر عمقاً (إلى أكثر من ١٢٠ متر) باستخدام ١٠ متر كمسافة بين الأقطاب. كما تم إجراء مسح بالطريقة السيزمية لعدد مقطعين أحدهما على جسم السد والآخر في أعلى الوادي. تبين الدراسة وجود ثلاث طبقات تحت سطحية متباينة وهي عبارة عن بازلت مجوى ، وبازلت مهشم ، وبازلت صلب بالإضافة إلى الرواسب المكونة لجسم السد. هذه الطبقات متغيرة إلى حد كبير في العمق والسمكة على طول المقاطع وكذلك تسلسلها بالنسبة لبعضها البعض. توضح نتائج الطريقة الكهربائية النطاقات المشبعة بالمياه وتبين نتائج الطريقة السيزمية الطبقات والصخور المهشمة والتراكيب تحت سطحية. تطابقت كلاً من النتائج في الطريقتين الكهربائية والسيزمية وأكدت كل طريقة الأخرى. تؤكد هذه الدراسة عدم وجود تسرب للمياه من خلال الرواسب المكونة لجسم السد أو من خلال الصخور المهشمة تحت جسم السد أثناء وقت الدراسة.

ABSTRACT

Dams in Saudi Arabia are an essential construction for flashflood protection and as artificial lakes for saving rainfall water. Wadi Bat-Han dam, Al Madinah Al Munawarah, is a diversion earth dam constructed to protect the northern urban area of Wadi Bat-Han from flashflood which includes the holy mosque in Al Madinah Al Munawarah. A rising in the groundwater has been reported in the northern area of the dam construction, expecting leakage from or underneath the dam body. Geophysical investigations have been carried out on and around Wadi Bat-Han dam for subsurface and groundwater leakage imaging. A total of 9 electrical resistivity tomography sections, with different electrodes spacing, are carried out along and across the dam body, and in the upstream and downstream using dipole-dipole array. The dam's in-fill sediments are clearly imaged using small electrodes spacing, while the deeper subsurface structures are imaged using 10 m electrodes spacing down to more than 120 m depth. Two seismic profiles were conducted on the dam body and on the upstream. The study shows the presence of three distinguishable subsurface layers, weathered, fractured and fresh basalt, in addition to the dam in-fill sediments. The layers are quite variable in depths and thicknesses along the sections as well as their sequence relative to each other. The resistivity results illustrate the saturation zones and the seismic results distinguish the layering, fractures and the structure. Both results in electrical resistivity tomography and seismic confirm each other. This study confirms that there is no water leakage from the fractured rock or seepage from the dam in-fill sediments at the time of the study.

