## الملخص

تم إنشاء نموذج رياضي ثنائي البعد لتمثيل حركة المياه الجوفية للحشرج الأعلى لتكوين الرسوبيات الرباعية, اقترح نموذج مفاهيمي محدد لطبقة واحدة, أي أهمل تأثير طبقات المياه الجوفية السفلى. أجريت عملية المعايرة للنموذج باستخدام طريقة المحاولة والخطأ لحالتين, المستقرة وغير المستقرة. وفقا لعملية المعايرة, أعيد توزيع الخصائص الهيدروليكية لمنطقة الدراسة, حيث تراوحت قيم معامل الايصالية الهيدروليكية بين (10,1) متر/يوم, بينما كانت قيم معامل العطاء النوعي متغيرة بين (0.4,0.1).

انشأ نموذج محاكاة-الامثلية لإدارة المياه الجوفية في منطقة الدراسة. استخدم برنامج MODFLOW لمحاكاة جريان المياه الجوفية, ثم دمج هذا النموذج مع نموذج الامثلية المستند على تقنية الخوارزمية الجينية (Genetic Algorithm). اقترحت ثلاث حالات إدارة مختلفة لتشغيل النموذج المجهز بالمعاملات المعايرة. عثر في الحالة الأولى(موقع ثابت للبئر) على القيمة المثلى لدالة الهدف بمقدار (0.32947E+08) متر مكعب / سنويا , بعبارة أخرى, يمكن رفع معدل الضخ إلى تسعة أمثال معدل الضخ الحالي للمياه الجوفية, وفقا لأعلى انخفاض في مناسيب المياه الجوفية مقارنة مع تلك المناسيب الابتدائية حوالي 6 سم. في الحالة الثانية (موقع ثابت للبئر بأسلوب (تشغيل/إيقاف)) تم تشغيل 26 بئر من أصل 35 للحصول على القيمة القصوى لمعدل الضخ. تم السماح لتغيير مواقع آبار الضخ في الحالة الثالثة ( مواقع الآبار قابلة للتغيير) ضمن مواقع يحددها المستخدم على شبكة النموذج حتى الوصول إلى المواقع المثلى لتلك الآبار. القيمة المثلى لدالة الهدف في هذه الحالة هي (0.35539E+08) متر مكعب/ سنويا, أي بزيادة مقداره ثمانية بالمائة من الضخ في الحالة الأولى, يرجع ذلك إلى التوزيع العشوائي لمواقع الآبار الحالية.

## Abstract

A two-dimensional mathematical model is developed to simulate the flow regime of the upper part of Quaternary Deposits. The suggested conceptual model, which is advocated to simulate the flow regime of aquifer is fixed for one layer, i.e. the activity of the deeper aquifer is negligible. The model is calibrated using trial and error procedure in two stages, steady state followed by transient state. According to the calibration process, the hydraulic characteristics of the upper aquifer has been identified, the hydraulic conductivity in the study area ranged (1,10) m/day, while the specific yield ranges between (0.1- 0.4).

A linked simulation-optimization model for obtaining the optimum management of groundwater flow is used in this research. MODFLOW packages are used to simulate the flow in the groundwater system. This model is integrated with an optimization model which is based on the genetic algorithm (GA). Three management cases were considered by running the model with adopted calibrated parameters. In the first case (fixed well location) found the optimum value of the objective function is (0.32947E+08 m3/year), in other words, the pumping rates could be raised to nine times the current pumping rates, with a highest decline in the hydraulic heads of groundwater compared with initial hydraulic heads reached to 6 cm. In a second case (fixed well locations with the on/off option) twenty six wells out of thirty five can be operated with "on/off"

status associated with each well to obtain the maximum value of pumping rate. In third case (flexible well location with the moving well option) locations of wells are to be decided by the model itself within a user defined region of the model grid until the optimal location is reached. The optimum value of objective function in third case is (0.35539E+08 m3/year) with eight percent increasing of the pumping rates compared with the first case. This is due to the random distribution of existing well locations.