

Abstract

This research dealt with the application of stochastic methods and inverse modeling technique in setting up a comprehensive regional groundwater flow model of the Chiang Mai basin. Both deterministic and stochastic approaches were used to simulate groundwater flow regime in the semi- to unconsolidated aquifers. The flow model used in this study was a USGS finite-difference groundwater flow program called MODFLOW-2000 and the inverse modeling codes included PEST, UCODE, and PES (one of the package in MODFLOW-2000). Deterministic model simulation indicated that the annual water budget of the basin under steady-state condition was 241 Mm³. The most sensitive parameters were hydraulic conductivity and recharge. Through stochastic simulation, the model uncertainty was evaluated. The uncertainty in water budget is ± 12.1 Mm³ (95% confidence) and the average error in estimated heads was approximately ± 4 m.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้นำวิธีการสโทแคสติกและวิธีการอินเวอร์สโมเดลลิง มาใช้ในการจัดทำแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินในแอ่งเชิงใหม่ในสเกลระดับภูมิภาค โดยได้ใช้แนวทางการจัดทำแบบจำลองทั้งชนิดดีเทอร์มินิสติกและสโทแคสติก เพื่อประเมินการไหลของน้ำใต้ดินในชั้นหินอุ้มน้ำที่เป็นตะกอนร่วน และตะกอนร่วนกึ่งแข็ง โปรแกรมที่ใช้ในการจัดทำแบบจำลองคือโปรแกรมประเภทไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ที่มีชื่อว่า MODFLOW-2000 และโปรแกรมที่ช่วยในการปรับแบบจำลองได้แก่ PEST, UCODE และ PES (ซึ่งเป็นแพ็คเกจใน MODFLOW-2000) ผลการจำลองการไหลแบบดีเทอร์มินิสติกพบว่าสมมูลน้ำในชั้นตะกอนร่วนมีค่าเป็น 241 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และตัวแปรที่มีความอ่อนไหวมากที่สุดคือค่าสัมประสิทธิ์ความซึม และอัตราการเติมน้ำใต้ดินโดยธรรมชาติ ส่วนผลการจำลองการไหลแบบสโทแคสติกพบว่า ค่าความไม่แน่นอนของสมมูลน้ำในความเชื่อมั่นระดับ 95% อยู่ที่ ± 12.1 ล้านลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างเขตที่คำนวณจากแบบจำลองและเขตที่วัดได้คือ ± 4 เมตร