ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แบบจำลองน้ำบาดาลแอ่งลำปาง ภาคเหนือของประเทศไทย

ผู้เขียน นายกัมปนาท ขวัญศิริกุล

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ.ศ. ดร. ฟองสวาท สุวคนธ์ สิงหราชวราพันธ์ ประธานกรรมการ

ศ. ดร. ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ กรรมการ

อาจารย์ ดร. พิษณุ วงศ์พรชัย กรรมการ

Prof. Dr. Rae Mackay กรรมการ

บทคัดย่อ

แอ่งลำปางเป็นแอ่งระหว่างภูเขาอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลภายในแอ่งเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการขยายตัวของเมืองและการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นที่ต้องเข้าใจระบบน้ำบาดาลและประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่เหมาะสม ซึ่งแบบจำลองคณิตศาสตร์น้ำบาดาลเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประเมิน และกำหนดปริมาณของน้ำบาดาลภายในแอ่ง รวมทั้งประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้น้ำบาดาล

ในการศึกษาได้สร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ซึ่งได้มาจากการรวบรวม วิเคราะห์และสรุปข้อมูล ให้เข้าใจระบบน้ำบาดาลแล้วจึงทำการออกแบบจำลองคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Visual MODFLOW Version 2.8.1 ซึ่งเป็นแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาลแบบ 3 มิติ เพื่อใช้ในในการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลและใช้ในการทำนายผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในสถานการณ์ต่าง ๆ การศึกษาได้ทำการจำลองการไหลทั้งในสภาวะคงที่และในสภาวะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยการจำลองได้แบ่งชั้นหินอุ้มน้ำบาดาลออกเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดเป็นชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วนสมัยโฮโลซีน ชั้นที่สองเป็นชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วนสมัยไพลสโตซีน ส่วนชั้นล่างเป็นชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วน และตะกอนกึ่งแข็งตัวยุคเทอร์เชียรี การจำลองการไหลในสภาวะคงที่ใช้ข้อมูลระดับน้ำปี พ.ศ. 2543 ในการปรับเทียบแบบจำลอง และการจำลองการไหลในสภาวะไม่คงที่ ใช้ข้อมูลระดับน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2543-2548 จากบ่อสังเกตการณ์จำนวน 21 บ่อ ในการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องโดยเทียบเคียงกับระดับน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลง ผลที่ได้จากแบบจำลองสามารถประเมินปริมาณการเพิ่มเติมของน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลประมาณ 52,000,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือคิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และใช้ผลของการจำลองที่ได้ปรับเทียบค่าและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว มาทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องมาจากการใช้น้ำบาดาลในอนาคตช่วงปี พ.ศ. 2549-2558 โดยได้ตั้งสมมติฐานปริมาณการใช้น้ำบาดาลภายในแอ่งเป็น 4 กรณี ได้แก่ กรณีที่มีอัตราการใช้น้ำบาดาลในอัตราเดียวกับปี พ.ศ. 2543 -2548 ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าไม่เกิดการลดลงของระดับน้ำบาดาล กรณีที่มีอัตราการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นเป็นสองเท่าของปี พ.ศ. 2543 ผลการคำนวณแสดงให้เห็นถึงการลดลงของระดับน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในบริเวณขอบแอ่งและในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วน และตะกอนกึ่งแข็งตัวยุคเทอร์เชียรี กรณีที่มีอัตราการใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการคาดการณ์การใช้น้ำในพื้นที่ พบว่ามีการลดลงเล็กน้อยของระดับน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วนสมัยโฮโลซีนและชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วนสมัยไพลสโตซีน ส่วนชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วน และตะกอนกึ่งแข็งตัวยุคเทอร์เชียรีมีการลดลงของระดับน้ำค่อนข้างมาก ส่วนในกรณีสุดท้ายได้กำหนดให้ในเขตพื้นที่การชลประทานซึ่งครอบคลุมถึงเขตเทศบาลเมือง มีปริมาณน้ำผิวดินอย่างพอเพียงและไม่มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำบาดาล ผลการคำนวณเหตุการณ์แสดงให้เห็นว่ามีการคืนตัวของระดับน้ำบาดาลภายหลังการหยุดสูบ ซึ่งระดับน้ำบาดาลในพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2558 ที่มีการหยุดสูบน้ำบาดาลนั้น มีระดับใกล้เคียงกับระดับน้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2543 และจากผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบันไม่เกินปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัยของแอ่งลำปาง ซึ่งได้ประเมินไว้เป็นปริมาณ 10,000,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Groundwater Modelling of the Lampang Basin Northern Thailand

Author Mr. Kompanart Kwansirikul

Degree Doctor of Philosophy (Geology)

Thesis Advisory Committee

Assist. Prof. Dr. Fongsaward S. Singharajwarapan	Chairperson
Prof. Dr. Tavisakdi Ramingwong	Member
Dr. Pissanu Wongpornchai	Member
Prof. Dr. Rae Mackay	Member

ABSTRACT

The Lampang basin is a structural intermontane basin located in northern Thailand. Groundwater usage in the basin is increasing because of city expansion and economic development. To avoid severe environmental effects, it is essential to determine the groundwater system and to evaluate the safe yield of groundwater resources. The best available tool for assessment is a numerical groundwater model. This model involves comprehensively evaluating and quantifying the groundwater resources of the basin and determining the effect of increasing groundwater usage.

The study developed a conceptual model of groundwater flow that was transformed to a numerical model. Processing Visual MODFLOW (version 2.8.1) was applied to simulate the three-dimensional groundwater flow model for assessment of the resource potential and for prediction of future impact under different scenarios. The groundwater flow model was simulated under both steady-state and transient conditions. The model has three layers: a Holocene unconsolidated sediments aquifer, a Pleistocene unconsolidated sediments aquifer, and a Tertiary unconsolidated and semi-consolidated

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

sediments aquifer. The steady-state simulation was calibrated by matching the simulated head and observation hydraulic heads measured in the year 2000. Transient simulation calibration and verification used the observed head data from 21 observation wells derived the years 2000 to 2005. The transient simulation estimated the net groundwater recharge to the basin as 52,000,000 cubic meters per year, or about 6 percent of the average total annual rainfall. The impact of groundwater extraction for the period 2005 to 2015 was predicted by four different groundwater exploitation scenarios. The first scenario used the present pumping rate and shows that abstraction does not affect groundwater table depletion. The second scenario doubled the year 2000 abstraction and had high depletion in the simulated heads. Result shows in high drawdown especially in the peripheral of the basin and maximum drawdown in the Tertiary aquifer. The third scenario increased abstraction rate to meet a continuously increasing rate of water demand. This causes depletion in simulated head, being only slight in the Holocene unconsolidated sediments and Pleistocene unconsolidated sediments aquifers and high in the Tertiary unconsolidated and semi-consolidated sediments aquifer. The fourth scenario assumed sufficient surface water supply for municipal and irrigation areas but no pumping in these areas. This results in an increase of simulated heads where pumping was stopped and the simulated recovery heads of year 2015 was no different from the initial heads in the year 2000. The study indicates that groundwater abstraction during the years 2000 to 2005 was not greater than the groundwater recharge and safe yield of the basin groundwater resources. The modelled potential groundwater resources of the basin have a sustainable annual yield of about 10,000,000 cubic meters.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved