การศึกษาประกอบด้วย การหาอัตราการซึมน้ำของดิน การศึกษาไอโซโทปในน้ำบาดาล และแบบจำลองน้ำบาดาลทั้งสภาวะคงที่และเปลี่ยนแปลงตามเวลา พื้นที่ผลิตเกลือสินเธาว์อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี เกิดจากการปูดขึ้นมาของโดมเกลือ ต่อมาโดมเกลือถูกละลายโดยระบบน้ำใต้ดิน การละลายของเกลือหินทำให้มีการทรุดตัวของพื้นดินเป็นแอ่งและเป็นที่สะสมตัวของตะกอนยุคปัจจุบัน ขอบแอ่งทางทิศตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้เป็นที่เนิน จากการศึกษาระดับน้ำใต้ดินพบว่าเป็นพื้นที่รับน้ำโดยได้รับการเพิ่มเติมจากน้ำฝนเป็นหลัก และน้ำใต้ดินไหลเข้าสู่บริเวณตรงกลางของพื้นที่ ซึ่งมีการสูบน้ำเกลือ การแบ่งชั้นหินอุ้มน้ำสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือตะกอนร่วนและในรอยแตกของหินแข็ง ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนร่วนชั้นบนมีทั้งแบบไร้แรงดันและกึ่งแรงดัน มีความหนาตั้งแต่ 6-20 เมตร ส่วนความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำบาดาลชั้นล่างเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับพื้นที่ ตั้งแต่ 10-20 เมตรเฉลี่ย 15 เมตร เป็นชั้นหินอุ้มน้ำในรอยแตกของหินแข็งที่มีแรงดัน ได้แก่ หินทราย หินทรายแป้ง และหินโคลนที่มีรอยแตก โดยจะมีชั้นหินผุกั้นระหว่างชั้นหินอุ้มน้ำบาดาลชั้นบนและชั้นล่าง คุณสมบัติทางด้านชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำที่มีสำคัญต่อการไหลของน้ำบาดาล ได้แก่ สัมประสิทธิ์การซึมผ่าน สัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ และสัมประสิทธ์การกักเก็บ ชั้นหินอุ้มน้ำบาดาลตะกอนร่วนมีค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่าน $8.5x10^{-5}$-$2.5x10^{-4}$ เมตรต่อวินาที สำหรับในชั้นหินอุ้มน้ำในรอยแตกของหินแข็งมีค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านที่แตกต่างกัน คือในช่วงตั้งแต่ $7.5x10^{-6}$-$4.5x10^{-5}$ เมตร/วินาที การศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลแบบจำลองในช่วงระยะเวลา 10 ปี เทียบกับปัจจุบันในชั้นหินอุ้มน้ำที่มีการสูบน้ำเกลือ บริเวณที่ได้รับผลกระทบอย่างมากคือบริเวณบ่อที่มีการสูบน้ำเกลือ การลดลงของระดับน้ำบาดาล ลดลงตั้งแต่ 2 ถึง 13 เมตร การขยายตัวของระยะที่ได้รับผลกระทบอยู่ในบริเวณจำกัด เพราะการไม่เป็นเนื้อเดียวกันทางด้านข้างของชั้นหินอุ้มน้ำ สมดุลน้ำที่คำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีการสูบน้ำเกลือ ประมาณ 0.8 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยในพื้นที่จะมีน้ำบาดาลกักเก็บทั้งหมด 1.6 ล้านลบ.ม./ปี จากการจำลองในปีที่ 1 ถึงปีที่ 10 ที่เพิ่มอัตราการสูบปีละประมาณ 2% ระดับน้ำบาดาลลดลงอย่างมาก ปริมาณน้ำจากแหล่งกักเก็บจะถูกสูบขึ้นมาใช้ น้ำบาดาลที่ใช้ละลายเกลือหินจะถูกดึงมาจากชั้นหินอุ้มน้ำชั้นบนหรือจากแหล่งน้ำบาดาลข้างเคียง ที่มีความเชื่อมต่อทางชลศาสตร์ การคืนตัวของระดับน้ำจะใช้เวลานานและลดลงจากระดับน้ำเริ่มต้น แนวการลดลงที่มีทิศทางไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือสู่อ่างเก็บน้ำท่ามะนาว ดังนั้นการสูบเกลือน้ำไม่ควรเกิน 0.8 ล้าน ลบ. ม.ต่อปี โดยไม่ควรขยายพื้นที่นาตากเพิ่ม หรือมีการเจาะบ่อสูบน้ำเกลือเพิ่ม ถ้ามีการสูบน้ำเกลือขึ้นมาเป็นปริมาณที่มาก ทำให้เกิดปัญหาสมดุลของน้ำ ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินบริเวณที่สูบน้ำเกลือลดลง และพื้นดินรอบๆบ่อและในรัศมีที่ได้รับผลกระทบจะค่อยๆ ทรุดเป็นแอ่ง

The study is consisted of Double Ring soil infiltration test, isotopes in groundwater and groundwater modeling both steady and transient states. Salt making area at Ban Dung district, Udonthani province, is underlain by salt dome. Since the salt dome has been dissolved by groundwater flow system, resulting in topographically feature like a depression basin and later filled with sediments. Thestudy area is bounded by the higher areas to the west and southwest. These areas are classified as recharge areas receiving rain water which finally enters to the groundwater basin. Groundwater flows towards the pumped bores located in the central of the study area. There are two types of aquifers ie. unconsolidated sediment and fractured rock aquifers. The former is normally founded lying on the top layer with the thickness ranging from 6 to 20 meters. Whereas, the thickness of fractured rock aquifer (fractures in sandstone, siltstone and claystone) varies from place to place ranging from 10 to 20 meters. In some areas, the aquifer has been split by weathered zone acting like aquitard in two layers. The hydraulic properties of aquifers such as hydraulic conductivity, Transmissivity and storativity have been determined. The hydraulic conductivity of unconsolidated aquifer ranges from $8.5x10^{-5}$-$2.5x10^{-4}$ m/sec. Whereas, a high variation of fractured rock aquifer hydraulic conductivity ranging from $7.5x10^{-6}$-$4.5x10^{-5}$ m/sec. The results from groundwater model simulation (10 years period) indicate that the affected areas located near brine pumped bores with the drawdown ranging from 2 to 13 meters. The radius of influence is quite limited due to the heterogeneity of aquifer. The water balance shows that the total amount of groundwater in the study area is 1.6 million M^3/year. However, with the current brine pumping rate is about 0.8 million M^3/year. From the 10 years simulation with 2% increasing pumped rate each year compared to the current situation, the results show that there are still have seriously drawdown near the pumped bores. Eventually, the upper aquifer and near by basin which have hydraulically connection with the brine aquifer will be drawn to meet the pumping rate. The results from heavily pumping affect the slow water level recovery. The trend of water level decreasing towards the outlet which is Tha Manoa reservoir located to the northeast of the study area. This study suggests that the suitable pumping rate is not over 0.8 million M^3 /year. If the pumped rate is not controlled, the severely drawdown and land subsidence near pumped well and radius of influence will occur in the future.