

ธีรศักดิ์ ตั้งสุทธีนนท์ : การทดลองการอุดตันของขบวนการเติมน้ำในชั้นน้ำบาดาลด้วยหลอด  
ทรายทดลองที่มีอิทธิพลจากปัจจัยด้านกายภาพและเคมีของน้ำเดิม (CLOGGING OF  
AQUIFER RECHARGE DUE TO PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS  
INVESTIGATED BY SAND COLUMN TESTS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.  
สุขสันต์ หอพิบูลสุข, 93 หน้า

การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลและสูบกลับ (Aquifer Storage Recovery, ASR) เป็น  
เทคโนโลยีการแก้ปัญหาภัยแล้งที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกและได้มีการประยุกต์ใช้ในหลายประเทศ  
ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเกิดตะกอนอุดตันในบ่อเติมน้ำและในชั้นน้ำบาดาลในระหว่างการ  
เติมน้ำลดศักยภาพการเติมน้ำและประสิทธิภาพบ่อเติมน้ำ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา  
อิทธิพลของปัจจัยทางด้านความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และเฮคของน้ำเดิม ต่อการอุดตันของ  
ทรายเย็บ (S1) ในหลอดทดลองที่อิมตัวด้วยน้ำกร่อยเค็มที่สูบจากชั้นน้ำบาดาลบางกอก (Bangkok  
Aquifer) พร้อมเปรียบเทียบกับทรายหยาบ (S2) และทรายละเอียดมาก (S3) โดย S1, S2 และ S3 มีค่า  
สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ 2.39, 2.82 และ 3.25 พร้อมค่าเฉลี่ยขนาดทราย ( $D_{50}$ ) เท่ากับ 0.37, 0.92  
และ 0.23 มม. ตามลำดับ ผลการศึกษารูปได้เห็นว่าน้ำเดิมที่มีค่า pH สูงกว่า 9 หรือค่าความขุ่นมากกว่า  
5 NTU และค่าความลาดเชิงชลศาสตร์ (hydraulic gradient,  $i$ ) มากกว่า 0.85 มีผลต่อการอุดตันของ  
ทราย S1 น้ำที่มีค่า pH ระหว่าง 7.0-8.5 ค่าความขุ่นน้อยกว่า 5 NTU และ  $i$  เท่ากับ 0.85 สามารถผ่าน  
ทราย S1 ที่อิมตัวด้วยน้ำบาดาลได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีปริมาณน้ำรวม 432 ลิตร ในเวลาช่วงทดสอบ  
รวม 95 ชั่วโมง และยังคงมีอัตราการไหล 3.1 ลิตร/ชั่วโมง ในเงื่อนไขการทดสอบเดียวกัน ปริมาณ  
น้ำรวมที่เดินผ่านทรายหยาบ (S2) และทรายละเอียดมาก (S3) มีค่าเท่ากับ 2,380 และ 206 ลิตร โดย  
ยังคงมีอัตราการไหล 22.2 และ 1.75 ลิตร/ชั่วโมง ตามลำดับ งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์อย่างมากในแง่  
ทฤษฎีและปฏิบัติ และสามารถใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการกำหนดแผนการทดลองการเติมน้ำลงใน  
บ่อบาดาลและสูบกลับจริงในภาคสนาม ผลการศึกษานี้ร่วมกับผลการศึกษาในสนามจะนำมาซึ่ง  
ความรู้อย่างสมบูรณ์แบบในการบริหารจัดการน้ำด้วยวิธีการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลและสูบกลับที่  
ยั่งยืน

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา  
ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



THEERASAK TANGSUTTHINON : CLOGGING OF AQUIFER  
RECHARGE DUE TO PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS  
INVESTIGATED BY SAND COLUMN TESTS. THESIS ADVISOR :  
PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 93 PP.

AQUIFER STORAGE RECOVERY/ CLOGGING/ INFLUENTIAL FACTORS/ TEST  
COLUMN

Aquifer Storage Recovery, ASR is a worldwide technology to solve drought problems in many countries. Literature showed that clogging during water recharging declines recharging efficiencies both in recharged well and aquifer sediments. The objective of this thesis is thus to study a cause of clogging from influential factors, inclusive of turbidity, pH, and hydraulic head of recharged water of fine sand (S1) using a test column, which was saturated with salty groundwater of the Bangkok Aquifer. The test results of fine sand are compared with those of coarse sand (S2) and very fine sand (S3). The coefficient of uniformity ( $C_u$ ) of S1, S2 and S3 are 2.39, 2.82 and 3.25 with average grain size of 0.37, 0.92 and 0.23, respectively. Studied result indicates that recharged water having pH over 9 or turbidity higher 5 NTU with hydraulic gradient ( $i$ ) over 0.85 causes the clogging in S1. The recharged water with pH between 7.0 and 8.5, turbidity of 5 NTU and  $i$  of 0.85 can continuously recharge in S1 even for 95 hours with a total volume of 432 liters and a flow rate of 3.1 lit/hr. For the same testing condition, coarse sand (S2) and very fine sand (S3) have the total volume of 2,380 and 206 liters and the flow rate of 22.2 and 1.75 lit/hr, respectively. This study is useful in term of both theoretical and practical perspectives and can be applied to be fundamental to determine

a field ASR test program. Both outputs from this study and the future field study will lead to a complete knowledge for sustainable ASR management.



School of Civil Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature D. S. S.