

ฉันทพล ไชยสีวามงคล 2551: พฤติกรรมเขื่อนขุนด่านปราการชลในระหว่างการก่อสร้างและเก็บน้ำ
ช่วงต้น ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชา
วิศวกรรมโยธา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์วรากร ไม้เรียง, Ph.D. 247 หน้า

เขื่อนขุนด่านปราการชลเป็นหนึ่งในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริซึ่งนับว่าเป็นเขื่อนใหญ่ที่มี
ปริมาตรคอนกรีตบดอัดมากที่สุดในโลก ตัวเขื่อนถูกออกแบบให้เป็นประเภทน้ำหนักถ่วง (Gravity Dam) มี
ความสูง 92 เมตร ยาว 2,580 เมตร เก็บกักน้ำได้ 224 ล้าน ลบ.ม. ธรณีสถาณารากเป็นหินภูเขาไฟ (Volcanic Rock)
ที่มีความแข็งแรงและมีความซับซ้อนมาก ประกอบด้วยหิน Rhyolite, Andesite, Basalt, Tuff และ Agglomerate
มีรอยแตกส่วนใหญ่วางตัวในแนวคิง ส่วนการปรับปรุงคุณภาพจะใช้การอัดฉีดน้ำปูนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและ
ความทึบน้ำ พร้อมทั้งเจาะรูทำม่านระบายน้ำเพื่อลดแรงดันลอยตัวได้ฐานเขื่อน

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาพฤติกรรมเขื่อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างจนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บน้ำปีที่ 2
โดยได้จากการอ่านค่าและแปลผลจากเครื่องมือวัดที่ติดตั้ง 7 ประเภท จำนวน 550 ตำแหน่ง ซึ่งแบ่งได้เป็น 4
กลุ่มตามพฤติกรรมที่ตรวจวัดคือ กลุ่มตรวจวัดความดันน้ำ คือ มาตรวัดความดันน้ำ (Piezometer) และบ่อสำรวจ
ระดับน้ำ (Observation Well) กลุ่มตรวจวัดการไหลซึม คือ มาตรวัดปริมาณน้ำ (Seepage Flowmeter) กลุ่ม
ตรวจวัดการเคลื่อนตัว คือ มาตรวัดการเคลื่อนตัวที่รอยต่อ (Jointmeter) ดิ่งวัดการเคลื่อนตัว (Pendulum) และ
หมุดสำรวจ (Survey Station) และกลุ่มตรวจวัดอุณหภูมิในตัวเขื่อน คือ มาตรวัดอุณหภูมิ (Thermocouple)

จากการศึกษาพบว่า เขื่อนมีเสถียรภาพความมั่นคงผ่านเกณฑ์กำหนด โดยมีอัตราส่วนความปลอดภัย
ต่อการเลื่อนไถลต่ำสุด 3.3 และมีตำแหน่งแรงลัพธ์อยู่ในระยะ 1/3 ของความกว้างฐานเขื่อนซึ่งแสดงถึงความ
ปลอดภัยต่อการพลิกคว่ำ ผลการศึกษาการเคลื่อนตัวพบว่า เขื่อนเกิดการเคลื่อนทรุดตัวที่แตกต่างระหว่างบล็อคน้อยกว่า 0.5 มม. เกิดรอยแยกที่รอยต่อสูงสุด 4 มม. เกิดการเอียงตัวสูงสุด 0.008 องศาไปด้านท้ายน้ำ ผล
การศึกษาการไหลซึมพบว่า การไหลซึมมีแนวโน้มลดลงตามเวลาอย่างชัดเจน โดยปีที่ 1 และ 2 ของการเก็บน้ำมี
ปริมาณการไหลซึมทั้งหมด 25,126 และ 13,393 ลบ.ม./วัน ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนการไหลซึมผ่านตัวเขื่อนต่อ
ฐานรากประมาณ 80:20 ผลการศึกษาแรงดันน้ำได้ฐานเขื่อนพบว่า แรงดันลอยตัวโดยรวมมีค่าลดลงอย่างชัดเจน
ในพื้นที่ด้านหลังม่านอัดฉีดน้ำปูนและโดยเฉพาะในพื้นที่ด้านหลังม่านระบายน้ำ ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดี
ของระบบควบคุมการไหลซึมในฐานราก โดยปีที่ 1 และ 2 ของการเก็บน้ำ เกิดแรงดันลอยตัวสูงสุด 1,430 (76%
ของเกณฑ์การออกแบบ) และ 1,340 ตัน/ม. (71% ของเกณฑ์การออกแบบ) ตามลำดับ ส่วนผลการศึกษาอุณหภูมิ
ในตัวเขื่อนพบว่า บริเวณกลางเขื่อนเกิดอุณหภูมิสูงสุด 50 °C (สูงกว่าเกณฑ์การออกแบบที่ 48 °C) โดยส่วนใหญ่
จะเกิดอุณหภูมิขึ้นสูงสุดภายในช่วง 10 – 60 วัน หลังจากนั้นอุณหภูมิจะลดลงอย่างช้าๆ

ฉันทพล ไชยสีวามงคล
ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่อประธานกรรมการ

23 / พ.ค. / 51

Nattapol Chaisiwamongcol 2008: Behaviors of Khun Dan Prakarnchon Dam during Construction and Initial Impounding. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Warakorn Mairaing, Ph.D. 247 pages.

Khun Dan Prakarnchon dam is one of project initiated by King Rama IX considering as the largest RCC dam in the world. The dam was designed as gravity dam with height of 92 m, crest length of 2,580 m and capacity of 224 million cu.m.. Rock foundation of the dam consists of variety of volcanic rock namely Rhyolite, Andesite, Basalt, Tuff and Agglomerate which has joints and cracks mostly in vertical. Moreover there is foundation grouting to improve the strength and permeability of the rock foundation and foundation drainage to reduce uplift pressure beneath the dam foundation.

This study has focused on the behaviour of the dam during construction until the end of the second filling from the results of dam monitoring. The instruments installed for the dam consists of 550 sensors in 7 types. The behaviour was inhere divided into 4 groups consisting of pressure, seepage quantity, movement and temperature.

The study shows that the dam is stable under the standard design criterion. The factor of safety against sliding equal 3.3 and the resultant force acts in middle third of dam base that all indicates stable for overturning. The results of movement show that the dam has differential settlement less than 0.5 mm, joint opening 4 mm maximum and the dam incline toward downstream maximum 0.008 degrees. Studying on seepage it shows that the seepage through dam and foundation tend to be obviously decrease. The maximum discharges of 1st and 2nd year filling were 25,126 and 13,393 cu.m./day respectively. The ratio between seepage through dam and through dam foundation is about 80:20. The pressure beneath dam foundation decreases along dam base in the downstream area of grouting curtain and especially in the downstream area of drainage curtain. This evident shows the good performance of the seepage control system. The maximum uplift force in 1st and 2nd year filling were 1,430 (76% of design) and 1,340 ton/m (71% of design) respectively. The temperature in the dam body is 50 °C at central zone (which higher than the design of 48 °C). The temperature have developed to the maximum in 10 to 60 days after that they decreased gradually.

Nattapol Chaisiwamongcol

Student's signature

Warakorn M.

Thesis Advisor's signature

23 / May / 08