

คมกริช เวชศาสตร์: การศึกษาศักยภาพทางกลศาสตร์ของชั้นเกลือหิน สำหรับการทิ้งกาก
นิวเคลียร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

(ASSESSMENT OF MECHANICAL PERFORMANCE OF ROCK SALT

FORMATIONS FOR NUCLEAR WASTE REPOSITORY IN NORTHEASTERN

THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ. ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร, 179 หน้า.

ISBN 974-533-090-6

ปริมาณกากนิวเคลียร์ที่เพิ่มขึ้นในประเทศไทยที่มาจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและโรง
พยาบาลต่างๆ มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อมูลจากสำนักงานพลัง
งานปรมาณูเพื่อสันติรายงานว่ามีกากนิวเคลียร์ที่อยู่ในความรับผิดชอบประมาณ 20,000 ลิตร และ
คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกปีละ 30 ลูกบาศก์เมตร ทั้งหมดปัจจุบันอยู่ในโรงเก็บและยังไม่มีแผนที่จะกำจัด
อย่างถาวร การกำจัดกากนิวเคลียร์ที่ดำเนินการอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกาและ
เยอรมนี ได้ใช้วิธีการทิ้งในชั้นหินลึกที่มีคุณสมบัติในการกักเก็บซึ่งได้พิสูจน์ว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่
สุดและถูกที่สุด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีชั้นเกลือหินแพร่กระจายอยู่มากและมีคุณสมบัติใน
การกักเก็บที่คล้ายคลึงกับที่ใช้ในต่างประเทศ จุดประสงค์ของการวิจัยคือประเมินศักยภาพทางกล
ศาสตร์ของชั้นเกลือหินเพื่อการทิ้งกากนิวเคลียร์ โดยอาศัยแนวคิดของโพรงละลายในชั้นเกลือหิน
โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์เกลือหิน
(ความต้านแรงกดและแรงดึง, ความยืดหยุ่น, ความหนืดยืดหยุ่น และความหนืดพลาสติก) 2) การ
สอบเทียบค่าตัวแปรจากผลการทดสอบ และ 3) การคำนวณวิเคราะห์แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์
แบบจำลองถูกสร้างขึ้นจากพื้นที่ที่ใช้หลักการเลือกสรรทางวิศวกรรมธรณีในเชิงความหนาและ
ความลึกของชั้นหิน การคำนวณจะใช้โปรแกรมไฟไนท์อีลิเมนต์ มุ่งเน้นไปที่เสถียรภาพของโพรง
ในระยะเวลา 500 ปี ผลการวิเคราะห์คำนวณแบบจำลองพบว่าโพรงรูปทรงกลมจะมีเสถียรภาพสูง
สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโพรงรูปทรงรีและทรงกระบอก จากผลกระทบบความแตกต่างด้านความลึก
และพื้นที่ (ห้าพื้นที่) ที่มีโพรงรูปทรงกลมขนาดรัศมีเท่ากับ 20 เมตร (ปริมาตรเท่ากับ 33,000 ลูก
บาศก์เมตร) พบว่าโพรงที่มีความเหมาะสมควรอยู่ที่ระดับความลึกเท่ากับ 585 เมตร การหดตัวของ
โพรงในแนวตั้งและแนวระดับควรน้อยกว่าร้อยละ 0.5 และการทรุดตัวของผิวดินควรน้อยกว่า 0.22
เมตรในช่วง 500 ปีหลังจากสร้างโพรง

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

KHOMKRIT WETCHASAT: ASSESSMENT OF MECHANICAL PERFORMANCE
OF ROCK SALT FORMATIONS FOR NUCLEAR WASTE REPOSITORY IN
NORTHEASTERN THAILAND

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. KITTTITEP FUENKAJORN, Ph.D., P.E. 179 PP.

ISBN 974-533-090-6

ROCK SALT/DISPOSAL/NUCLEAR WASTE/CREEP/VISCO-PLASTICITY/SOLUBILITY/
FINITE ELEMENT/HYDROLOGY

The increasing amount of nuclear wastes in Thailand has called for a permanent solution to dispose these harmful materials from the biosphere. The low-level wastes have been collected from the hospitals, industries, and agriculture. The Office of Atomic Energy for Peace (OAEP) has nuclear waste about 20,000 liters with an increasing amount of 30 cubic meters per year. A common solution practiced internationally is to dispose such wastes into the geologic media. In the U.S. and Germany, rock salt has long been one of the prime candidates for host rock primarily due to its mechanical stability, low permeability, healing capability, and availability. Rock salt formations distributing in the northeast of Thailand may have potential for use as host rock for the waste disposal. The objective of the research is to assess the mechanical performance of the rock salt formations for the nuclear waste disposal. The concept of salt solution mining is used. Research procedures are divided into three tasks: 1) mechanical laboratory testing, 2) salt property calibrations, and 3) computer model simulation. The computer models are constructed from 5 geologically favorable areas. A time-dependent finite element analyses determine the mechanical stability of the caverns under isothermal conditions during the waste emplacement for the next 500 years. The results from the computer prediction suggest that the spherical shape show the most suitable geometry for the disposal cavern. The effect of 5 different depths and thickness of salt formations has been studied. The results suggest that the disposal caverns should be solution-mined below 585 meters in depth. The diameter of the spherical shaped cavern should be 40 meters (equivalent to 33,000 cubic meters). The vertical and horizontal cavern closures are calculated to be less than 0.5 %. The surface subsidence is calculated to be less than 0.22 meter for the next 500 year after waste emplacement.

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....