

บทบาทของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เกษตรฯ กับงานเขื่อน

รศ.ดร.วรากร ไม้เรียง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทนำและความเป็นมาของเขื่อนในประเทศไทย

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงอยู่ของมนุษย์และสิ่งที่มีชีวิตบนโลก นอกจากน้ำจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในร่างกายและเนื้อเยื่อทุกส่วนแล้ว มนุษย์ยังต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ดังจะเห็นได้ว่าการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในอดีตจะต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่สำคัญเสมอ เช่นลุ่มน้ำไทกิสและยูเฟรติส ลุ่มน้ำไนล์ ลุ่มน้ำแยงซี ลุ่มน้ำเจ้าพระยา เป็นต้น โดยเฉพาะในประเทศไทยมีการเกษตรกรรมเป็นพื้นฐานอย่างเช่นในประเทศไทย การจัดการน้ำชลประทานจึงมีความสำคัญลำดับแรกที่มีเขื่อนเป็นโครงสร้างหลักที่จะใช้ในการเก็บกักและมีระบบกระจายน้ำไปใช้ประโยชน์

เขื่อนเก็บกักน้ำส่วนเกินที่จะต้องไหลทิ้งลงสู่ท้ายน้ำไว้ใช้ประโยชน์ ประเทศไทยมีโครงการเขื่อนขนาดใหญ่และขนาดกลางที่มีความจุของอ่างเก็บน้ำมากกว่า 1 ล้าน ลบ.ม. รวมกันแล้วมากกว่า 400 เขื่อน สามารถส่งน้ำเพื่อการชลประทานประมาณ 20 ล้านไร่ เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้ามีประมาณ 40 โครงการ มีกำลังผลิตประมาณ 2,285 เมกกะวัตต์ จึงถือว่าเขื่อนยังเป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนาแหล่งน้ำให้เป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เช่น เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อการชลประทาน เพื่ออุปโภคบริโภค เพื่อป้องกันอุทกภัย เพื่อการคมนาคม เพื่อการประมง เพื่อการท่องเที่ยวและพักผ่อน หรือหลายวัตถุประสงค์ร่วมกัน

สมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช (พ.ศ. 1820-1860) ได้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำอยู่นอกเมืองสุโขทัย เรียกว่า “ศรีดงส์” หรือท่านบ เคยยังมีซากคันดินเหลืออยู่ยาวประมาณ 300 เมตร ต่อมากรมชลประทานได้บูรณะโดยสร้างเป็นเขื่อนดินยาว 487 เมตร สูง 10.50 เมตร เสร็จเมื่อ พ.ศ. 2512 เรียกว่า “อ่างเก็บน้ำพ่อขุนรามคำแหงมหาราช” เพื่อเกิดพระเกียรติแด่พระองค์ผู้ทรงสร้างอ่างเก็บน้ำเป็นครั้งแรกของประเทศไทย

สมเด็จพระเจ้าปราสาททองในสมัยกรุงศรีอยุธยาได้ทรงสร้างอ่างเก็บน้ำ ชารทองแดง เพื่อผันน้ำมาใช้สอยในบริเวณ พระราชนิเวศน์ธารเกษม รัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ได้ทรงสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยชันเหล็ก แล้ววางท่อเคลือบดินเผาส่งน้ำเข้ามาใช้ในเมืองลพบุรี

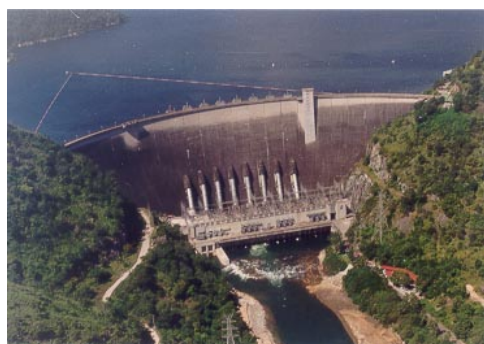
ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีการพัฒนาชลประทานสมัยใหม่ขึ้นโดยมีการขุดคลองและประตูระบายน้ำบริเวณทุ่งรังสิต ได้มีการเสนอให้สร้างเขื่อนเจ้าพระยาที่จังหวัดชัยนาทแต่ชะลอไว้ก่อนเพราะราคาก่อสร้างสูงในขณะนั้น โดยได้นำมาดำเนินการจนแล้วเสร็จ

หนังสือคงดลสัมพันธ'51. สมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนื่องในวโรกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในสมัยรัชกาลที่ 9 เมื่อ พ.ศ. 2510 ในขณะที่เขื่อนทดน้ำแห่งแรกคือเขื่อนพระรามหก สร้างในรัชกาลที่ 6 เสร็จเมื่อ พ.ศ. 2467 กันแม่น้ำป่าสักที่ อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา

เขื่อนเก็บกักน้ำที่ใช้วิธีการทางวิศวกรรมสมัยใหม่ แห่งแรกได้แก่ เขื่อนภูมิพลซึ่งเป็นเขื่อนคอนกรีตโค้ง (Concrete Arch Dam) กันแม่น้ำปิง ที่อ. สามเงา จ. ตาก แล้วเสร็จใน พ.ศ. 2507 เคยสูงเป็นอันดับที่ 7 ของโลกคือสูง 154 เมตร ยาว 486 เมตร ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 560,000 กิโลวัตต์ เขื่อนแก่งกระจาน กันแม่น้ำเพชร ที่อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี ก่อสร้างในระหว่าง พ.ศ. 2504- 2509 เป็นเขื่อนดินสูง 57 เมตร ยาว 760 เมตร ปัจจุบันอ่างเก็บน้ำของเขื่อนนี้และสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงาม ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันนั้นนับเป็นยุคทองของการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนน้ำพุง จ.สกลนคร สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2508 เขื่อนอุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2509 เขื่อนลำพระเพลิง จ.นครราชสีมา สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2510 เขื่อนลำตะคอง สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2512 เขื่อนสิริกิติ์ จ. อุตรดิตถ์ เป็นเขื่อนหินทิ้งแกนดินเหนียวขนาดใหญ่ สูง 113.6 เมตร ยาว 800 เมตร สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2514 เขื่อนสิรินธร จ. อุบลราชธานี สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2514 เขื่อนจุฬาภรณ์ จ. ชัยภูมิ สร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2516 เป็นต้น



เขื่อนภูมิพล จ.ตาก



เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์

รูปที่ 1 เขื่อนที่สำคัญของประเทศไทย

ในปัจจุบันมีเขื่อนทุกขนาดที่มีการก่อสร้างในประเทศไทย มากกว่า 4,000 เขื่อน อยู่ภายในความรับผิดชอบดูแลของหน่วยงานหลักคือ

- กรมชลประทาน
- กรมทรัพยากรน้ำ
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นอกจากนั้นทางองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เช่น อ.บ.จ. และ อ.บ.ต. ได้รับโอนการบริหารจัดการเขื่อนส่วนหนึ่งจากส่วนราชการที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการ (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, 2548)

หนังสือคงดลสัมพันธ'51. สมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนื่องในวโรกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และหน่วยงานอื่นๆ อีก เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กองบัญชาการทหารพัฒนา และเอกชน เป็นต้น ที่รับผิดชอบเขื่อนอยู่อีกจำนวนหนึ่ง

บทบาทของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในการผลิตวิศวกรเขื่อน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีกำเนิดจากกรมชลประทานดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แนบแน่นกับงานเขื่อนมาตลอด โดยหนึ่งในวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนช่างชลประทาน ก็คือการผลิตนายช่างที่เข้ามารองรับการพัฒนชลประทานของประเทศ รวมทั้งการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำและเขื่อนเก็บกักน้ำหรือที่เราเรียกว่า “ห้วยงาน” ดังนั้นทั้งเนื้อหาวิชาที่ได้มีการสอน โดยท่านอาจารย์ใหญ่หม่อมหลวงชูชาติ กำภู และอาจารย์ท่านอื่นๆต่างก็ให้ความรู้ทางด้านการออกแบบและก่อสร้างเขื่อน เป็นเนื้อหาสำคัญ จนศิษย์เมื่อจบออกมาก็มีบทบาทสำคัญในการก่อสร้างเขื่อนที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ เขื่อนภูมิพล เขื่อนแก่งกระจาน เขื่อนสิริกิติ์ เป็นต้น หลายท่านรับราชการเจริญก้าวหน้าจนดำรงข้ออธิบดีกรมชลประทาน เช่น นายแสวง พูลสุข นายมนัส ปิณฑวงศ์ นายสุหะ ฌโนมสิงห์ นายเล็ก จินดาสงวน นายยุทธ กิ่งเกตุ นายปราโมทย์ ไม้กลัด นายกิจจา ผลภาณี นายสามารถ โชคคณาพิทักษ์ นายธีระ วงศ์สมุทร เป็นต้น ท่านเหล่านี้ต้องผ่านงานเขื่อนมาไม่มากนักน้อย

ในปัจจุบันการสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับงานเขื่อน ทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท จะกระจายอยู่ใน 3 ภาควิชาคือ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมชลประทาน และวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ครอบคลุม การออกแบบเขื่อนดินและหิน การออกแบบเขื่อนขนาดเล็ก การออกแบบอาคารชลศาสตร์ เป็นต้น จึงถือได้ว่าการสืบทอดเจตนารมณ์ของคณะฯทางสายงานเขื่อนมาโดยตลอด

นอกจากดำเนินการสอนแล้วบุคลากรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้มีโอกาสได้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานจริงในโครงการเขื่อน ทั้งในรูปแบบของ การศึกษา ออกแบบ การควบคุมงานก่อสร้าง การติดตั้งและตรวจวัดพฤติกรรมเขื่อน การตรวจวิเคราะห์ความปลอดภัยเขื่อน การให้ความเห็นในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในรูปแบบของงานวิจัยและการบริการทางวิชาการ ซึ่งเป็นภารกิจหลักที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมแล้วยังเป็นประสบการณ์ที่ยังสามารถถ่ายทอดต่อศิษย์เป็นความรู้ต่อไปได้อีกด้วย

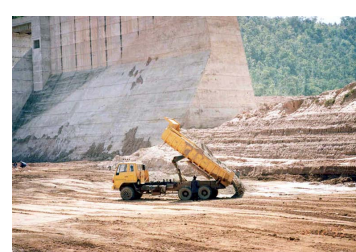
การพัฒนาองค์ความรู้วิศวกรรมเขื่อนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

ความเชี่ยวชาญด้านเขื่อนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เกิดจากการสืบทอดความรู้ของอาจารย์และบุคลากรของคณะฯ ต่อกันมารุ่นสู่รุ่น แล้วยังต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้อย่างต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ จึงจะสามารถเป็นผู้นำทั้งด้านวิชาการและสร้างแนวความคิดใหม่ให้สังคมได้ เมื่อมีการสอนวิชาการออกแบบเขื่อนในระดับปริญญาโท โดยรองศาสตราจารย์บุญสม สุวชิรัตน์ อธิการบดี ท่านเป็นผู้สอนวิชานี้เป็นท่านแรก ด้วยความรู้และประสบการณ์ของผู้ออกแบบเขื่อนของกรมชลประทานมาก่อน ท่านก็สามารถนำมาถ่ายทอดได้ไม่ยาก แต่เมื่อเปลี่ยนมือมาสู่ผู้สอนยุคถัดมาก็ต้องมีการขนขวายหา

หนังสือจดหมายเหตุฉบับที่ 51. สมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนื่องในโอกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความรู้จากการออกแบบจริงจากเขื่อนแม่กวง จ.เชียงใหม่ เขื่อนห้วยประทวน จ. ชัยภูมิ เขื่อนคลองทุ่งเพล จ.จันทบุรี และอีกหลายเขื่อนทางภาคเหนือ ซึ่งทำให้ได้ประสบการณ์จริงมาถ่ายทอดให้ลูกศิษย์ แต่ที่มีแรงผลักดันทางด้านวิชาการมากที่สุดเห็นจะเป็นจากกรณีของการพิบัติโดยการรั่วซึมของเขื่อนมูลบน จ. นครราชสีมา พ.ศ. 2533 เมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นทางสำนักนายกรัฐมนตรีของผู้เชี่ยวชาญเขื่อน โดยให้คณะฯ จัดทีมไปช่วยแก้ไขวิกฤตการณ์ระหว่างเกิดการพิบัติ ภายหลังขอให้เป็นคณะกรรมการของกระทรวงเกษตรฯ เพื่อหาสาเหตุของการพิบัติและเป็นผู้ออกแบบและควบคุมงานการซ่อมแซมแก้ไขเขื่อนมูลบนให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยมีคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หลายท่านเข้าร่วมกันดำเนินการได้แก่ ร.ศ. บุญสม สุวชิรัตน์ ร.ศ. ไสว พงศ์สุวรรณ ศ. ฉลอง เกิดพิทักษ์ รศ.ดร. วรากร ไม้เรียง รศ. พงษ์ศักดิ์ เสริมสารธนสวัสดิ์ รศ. ดร. วิชาญ ภูพัฒน์ รศ.ดร. ศุภกิจ นนทนันทน์ รศ. ชัยวัฒน์ ขยันการนาวิ รศ. ดร.นพพล เพียรเวช รศ.ดร.สันติ ชินานุวัตินวงศ์ ผศ.ดร. เสรี เสวตเสรณี รศ. อุดล วรรณจนา รศ.ดร. วราวุธ วุฒินิชย์ ร่วมกับ นิสิตปริญญาโท และบุคลากรสนับสนุนอีกจำนวนหนึ่ง งานนี้ใช้เวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2536 – 2540 จนงานก่อสร้างซ่อมแซมที่ต้องใช้เทคนิคพิเศษเป็นกำแพงทึบน้ำใต้ดินแล้วเสร็จ และเก็บกักน้ำและใช้งานได้ตามปกติจนถึงปัจจุบัน การดำเนินงานครั้งนี้ยังมีผลงานทางวิชาการที่เป็นวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง 6 เรื่อง ภายหลังโครงการนี้ก็ได้มีการจัดตั้ง ศูนย์วิศวกรรมปฐพีและฐานรากมาเพื่อ วิจัยและให้บริการทางวิชาการเฉพาะด้านวิศวกรรมปฐพี รวมทั้งงานวิศวกรรมเขื่อนด้วย



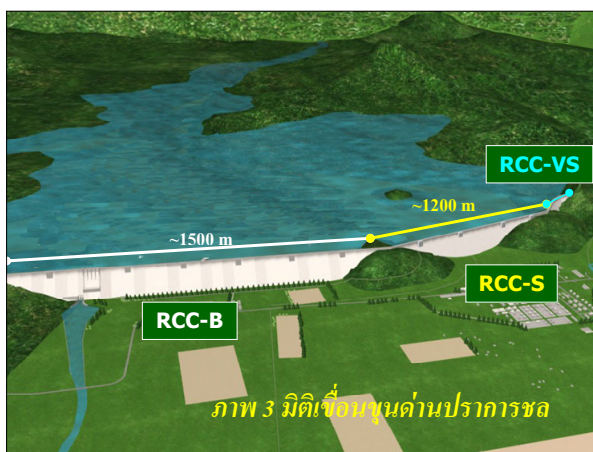
รูปที่ 2 การซ่อมแซมและแก้ไขโครงการมูลบน

การพัฒนาความรู้ทางด้านการประเมินความปลอดภัยเขื่อน (Dam Safety Evaluation) ของเขื่อนที่กำลังใช้งานอยู่ น่าจะมาจากโครงการประเมินความปลอดภัยเขื่อนเพื่อการบำรุงรักษา 32 เขื่อนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่ของสำนักงานชลประทานที่ 9 พ.ศ. 2541 โดยในงานนี้จะต้องมีการตรวจสอบเขื่อนโดยวิธีทัศนศึกษา ทีมมหาวิทยาลัยพัฒนาขึ้น และจัดทำฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บประวัติเขื่อน แบบและข้อมูลทางเทคนิค ความเสียหายที่เคยเกิดขึ้น การวัดพฤติกรรมเขื่อน และการประเมินความสำคัญในการจัดงบประมาณในการซ่อมบำรุงเขื่อน ซึ่งกรมชลประทานยังคงใช้งานระบบนี้อยู่และพยายามจะขยายผลต่อไปสำหรับพื้นที่อื่น



รูปที่ 3 โครงการฐานข้อมูลเขื่อนเพื่อประเมินความปลอดภัยและบำรุงรักษาของสำนักงานชลประทานที่ 9

เทคโนโลยีการก่อสร้างเขื่อนคอนกรีตบดอัด (Roller Compacted Concrete Dam) ได้เริ่มต้นเข้ามาในประเทศไทย ที่เขื่อนปากมูล เขื่อนแม่สรวย และมหาวิทยาลัยเกษตรฯ ได้มีส่วนในงานก่อสร้างเขื่อนท่าด่านปราการชล (คลองท่าด่าน) จ.นครนายก ซึ่งเป็นเขื่อนคอนกรีตบดอัดที่มีปริมาตรมากที่สุดในโลกในขณะนั้น โดยรับผิดชอบในการตรวจวัด



หนังสือจดหมายเหตุฉบับที่ 51. สมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนื่องในวโรกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

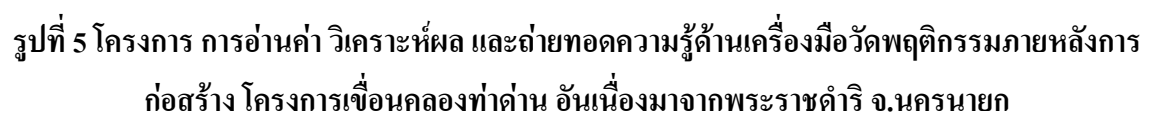
พฤติกรรมเขื่อนทั้งในระหว่างการก่อสร้างและเก็บน้ำช่วงต้น ในขณะที่เดียวกันก็ได้มีการวิเคราะห์พฤติกรรมเขื่อนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ของการไหลซึมผ่านตัวเขื่อนและฐานราก การเคลื่อนตัวของเขื่อน การเกิดความร้อนของคอนกรีตภายในตัวเขื่อน ทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับเขื่อนประเภทนี้ซึ่งเป็นเรื่องใหม่ของประเทศไทย



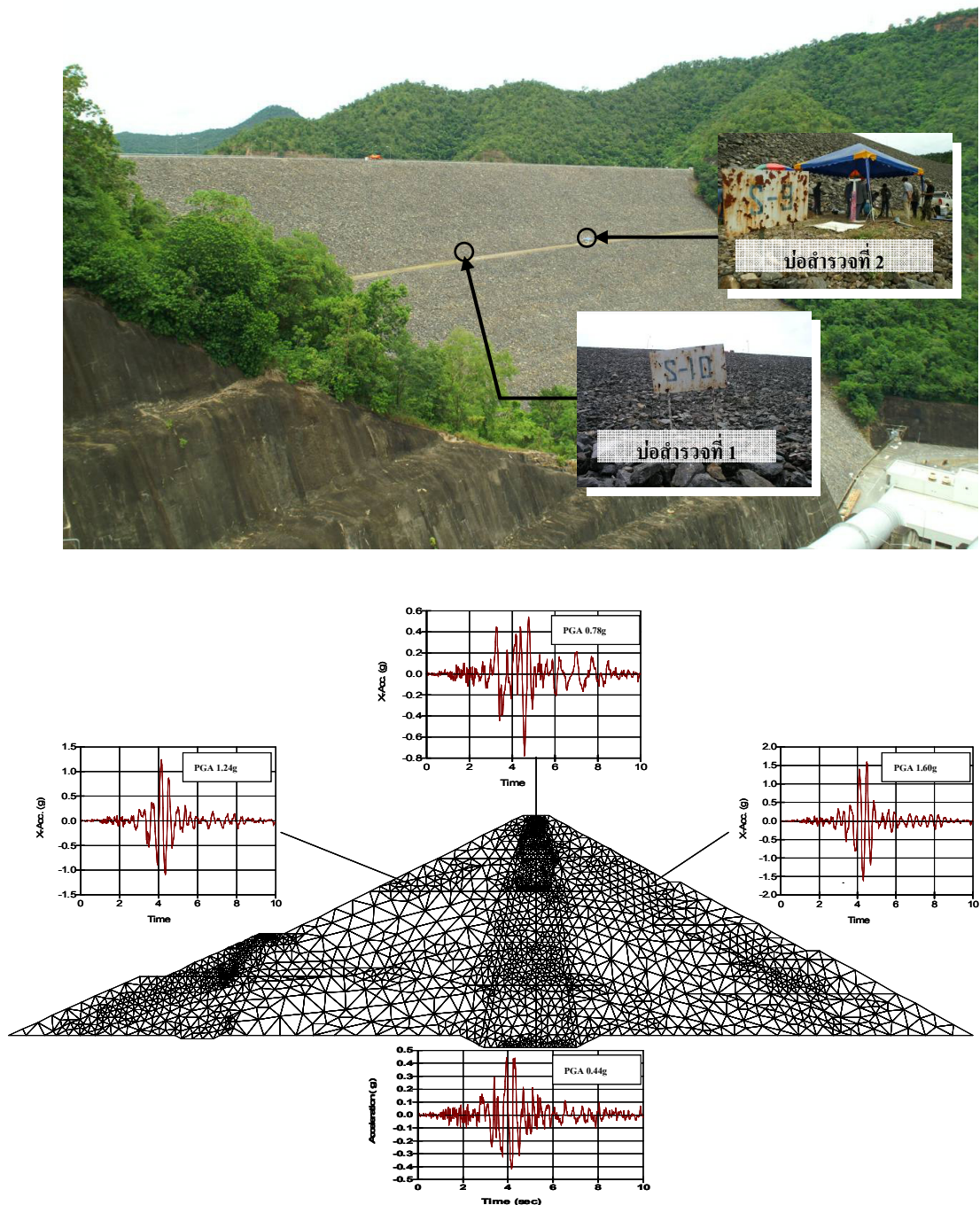
รูปที่ 4 เขื่อนคลองท่าด่านอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (เขื่อนขุนด่านปราการชล) ในระหว่างการก่อสร้าง



เนื่องในโอกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



เมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นในทะเลอันดามัน นอกจากจะทำให้เกิดคลื่นสึนามิที่เป็นโศกนาฏกรรมต่อไทยและภูมิภาคเอเชียหลายประเทศแล้ว ความวิตกเกี่ยวกับความสามารถในการต้านทานแผ่นดินไหวของเขื่อนที่สำคัญๆ ที่อยู่ทางภาคตะวันตกของประเทศไทยก็เป็นประเด็นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับการมอบหมายจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยให้มีการศึกษาอย่างละเอียด ให้ทราบถึงระดับความปลอดภัยของเขื่อนต่อแผ่นดินไหว ความน่าจะเป็นของรูปแบบการพิบัติ และประเมินความเสี่ยงต่อการพิบัติ ทั้งนี้เพื่อการเตรียมการที่เหมาะสมในอนาคตของเขื่อนดังกล่าวและที่จะต้องก่อสร้างต่อไป



รูป 6 วิเคราะห์ความมั่นคงของเขื่อน SNR ต่อแรงกระทำจากแผ่นดินไหว

งานก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ขึ้นใหม่ในประเทศนับวันจะดำเนินการยากขึ้นทุกปี เนื่องจากปัญหาอุปสรรคทางด้านภูมิประเทศที่ไม่เหมาะสมและสภาพทางธรณีวิทยาที่ไม่เอื้ออำนวย อุปสรรคจากประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากโครงการ ทั้งๆที่ความต้องการน้ำยังมียู่งสูงก็ตาม ดังนั้นในงานเขื่อนอาจ

หนังสือจดหมายเหตุฉบับที่ 51. สมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนื่องในวโรกาส ครบรอบ 70 ปี การก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต้องมองภารกิจของการบำรุงรักษาและปรับปรุงเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพของเขื่อนเดิมเป็นหลัก แต่ในขณะที่แนวโน้มการพัฒนาโครงการเขื่อนในประเทศเพื่อนบ้านแถบภูมิภาคอินโดจีน เช่น ส.ป.ป. ลาว พม่า กัมพูชา และเวียดนาม ซึ่งยังมีศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำและมีพื้นที่เหมาะแก่การก่อสร้างเขื่อนอยู่มาก ทั้งด้านภูมิประเทศที่อำนวยและยังไม่ได้พัฒนา ตลอดจนความต้องการของไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำเพื่อการชลประทาน และการควบคุมวิกฤติน้ำท่วม น้ำแล้ง ที่ยังมีอยู่อย่างต่อเนื่อง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นสถาบันที่ได้มีการสั่งสมความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านวิชาการวิศวกรรมเขื่อนมาอย่างต่อเนื่องจึงควรปรับบทบาทของตัวเองให้เหมาะสม และใช้โอกาสให้มองภารกิจในการประยุกต์องค์ความรู้ที่มีให้กว้างครอบคลุมทั้งในประเทศและในภูมิภาคแถบอินโดจีนด้วย