

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. **ชื่อผลงาน** ควบคุมการก่อสร้างโครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา

๒. **ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการ** ๗ กรกฎาคม ๒๕๕๘ - ๑ เมษายน ๒๕๕๙

๓. **ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

๓.๑ แนวคิดที่ใช้ในการดำเนินงาน

๓.๑.๑ สาเหตุในการก่อสร้าง กรมสรรพาวุธทหารเรือแจ้งว่าเมื่อวันที่ ๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ เขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็ก บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนาเกิดการวิบัติ ความยาวประมาณ ๘๐ เมตร ซึ่งสำนักการระบายน้ำ ได้แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบข้อเท็จจริงเขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็ก บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา โดยคณะกรรมการฯ ได้สรุปสาเหตุการวิบัติว่าโครงสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งเดิมได้ถูกก่อสร้างมาเป็นระยะเวลานาน โดยลักษณะโครงสร้างเป็นเขื่อน ค.ส.ล. กั้นดินชนิดยึดด้วยเหล็กยึดเสาสมอ (Tie Rod) ทั้งนี้ เนื่องจากผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน จึงมีความเป็นไปได้ว่าเหล็กยึดเสาสมอ (Tie Rod) ที่ใช้ตั้งรับอาจชำรุดหรือขาดไป ทำให้เขื่อนเดิมไม่สามารถรับแรงดันดินได้ สาเหตุนี้คาดการณ์ว่าจะจะเป็นเหตุหลักของการวิบัติ

๓.๑.๒ ความรู้ด้านวิชาการและแนวคิดพื้นฐานที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างนำไปใช้ในการตรวจสอบและควบคุมการก่อสร้าง ดังนี้

๓.๑.๒.๑ ความรู้ด้านการควบคุมงานก่อสร้าง

- งานรื้อถอนเขื่อน ค.ส.ล. เดิม พร้อมขนย้ายและการติดตั้งระบบป้องกันดินพัง
- งานตอกเสาเข็มเขื่อน ค.ส.ล.
- งานติดตั้งแผงเขื่อน ค.ส.ล.
- งานหล่อโครงสร้างคานทับหลัง ค.ส.ล. และผนังกั้นน้ำ ค.ส.ล.
- งานถมดินหลังเขื่อน ค.ส.ล.

๓.๑.๒.๒ ความรู้ด้านการออกแบบ

- ระบบป้องกันดินพัง
- เสาเข็มอัดแรง
- โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ส่วนผสมคอนกรีต

๓.๑.๒.๓ มาตรฐานการก่อสร้าง

ข้อกำหนดและมาตรฐานทางด้านวิศวกรรม ที่สามารถนำมาใช้อ้างอิงใน การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และ มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) โดยผู้ควบคุมงานก่อสร้างจะต้องศึกษาแบบ รายการและข้อกำหนดเฉพาะงานของโครงการ โดยละเอียดว่า งานประเภทต่างๆ กำหนดให้ใช้มาตรฐานใดในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงาน

๓.๒ การบริหารจัดการน้ำของกรุงเทพมหานคร (ตามมติที่ประชุมคณะกรรมการประเมินผลงานสายงานวิศวกรรมโยธา ครั้งที่ ๑/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๙)

๓.๒.๑ วัตถุประสงค์

การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากกรุงเทพมหานคร เป็นเมืองใหญ่ มีสิ่งปลูกสร้างจำนวนมากพื้นที่วางในการรับน้ำฝนมีน้อยโดยเฉพาะพื้นที่ชั้นใน ประกอบกับเป็นพื้นที่ต่ำ เช่น ถนนสุขุมวิทอยู่ที่ระดับ ± 0.00 ม.รทก. เป็นต้น ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำของกรุงเทพมหานคร จะต้องบริหารจัดการอย่างมีระบบและขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสมจึงจะป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมซึ่งได้

๓.๒.๒ หลักการบริหารจัดการน้ำของกรุงเทพมหานคร

๑.) สาเหตุที่ทำให้น้ำท่วมกรุงเทพมหานคร

๑.๑ ฝนตกหนักในพื้นที่

๑.๒ ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาขึ้นสูงล้นตลิ่ง เนื่องจากน้ำไหลบ่าจากเหนือน้ำ

๑.๓ น้ำทะเลหนุนสูง

๑.๔ การทรุดตัวของแผ่นดิน

๑.๕ ระบบระบายน้ำที่ยังไม่เพียงพอ

๑.๖ พื้นที่รองรับน้ำไม่เพียงพอ

๒) การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของกรุงเทพมหานคร มี ๒ ระบบ ดังนี้

๒.๑ ระบบป้องกันน้ำท่วมโดยก่อสร้างคันกันน้ำปิดล้อมพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำหลากและน้ำทะเลหนุนสูง

ประกอบด้วย

- ระบบปิดล้อม (Polder System) โดยการสร้างคันกันน้ำ เพื่อป้องกันน้ำเข้าในพื้นที่ลุ่มต่ำ มีพื้นที่พักน้ำชั่วคราวรองรับน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ และมีระบบระบายน้ำออกจากพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มต่ำที่น้ำท่วมสูงจะใช้วิธีเร่งสูบน้ำระบายน้ำออก

- แนวคันกันน้ำตามพระราชดำริ (King Dike)

- แนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางกอกน้อยและคลองมหาสวัสดิ์ โดยกำหนดระดับควบคุมผนังกันน้ำ ดังนี้

๑. ช่วงคลองบางเขนถึงสะพานกรุงธนบุรี ระดับ $+๓.๕๐$ ม.รทก.

๒. ช่วงสะพานกรุงธนบุรีถึงสะพานพระปิ่นเกล้า ระดับ $+๓.๒๕$ ม.รทก.

๓. ช่วงสะพานพระปิ่นเกล้าถึงสะพานพุทธฯ ระดับ $+๓.๐๐$ ม.รทก.

๔. ช่วงสะพานพุทธฯ ถึงบางนา

ระดับ +๒.๘๐ ม.รทก.

- ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร (คันกั้นน้ำพระราชดำริ) ดำเนินการตามพระราชดำริ เพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าจากพื้นที่ด้านตะวันออกเข้าท่วมพื้นที่ชั้นในความยาวคันกั้นน้ำประมาณ ๗๒ กิโลเมตร ป้องกันน้ำไหลบ่าจากพื้นที่ด้านนอกที่ระดับความสูง +๒.๐๐ ม.รทก. ถึง +๓.๐๐ ม.รทก.

๒.๒ ระบบระบายน้ำโดยก่อสร้างปรับปรุงระบบระบายน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังเนื่องจากน้ำฝน

สามารถระบายน้ำท่วมขังเนื่องจากฝนตกในระยะเวลา ๒ ชั่วโมง กรณีปริมาณฝนสะสม (Total Rainfall Depth) ไม่เกิน ๖๐ มิลลิเมตร ใน ๑ ชั่วโมงประกอบด้วย

- ท่อระบายน้ำยาว ๖,๔๐๐ กม. แบ่งเป็น ถนนสายหลัก ๑,๙๕๐ กม. ตรอกซอยยาวประมาณ ๔,๔๕๐ กม.

- คู คลอง ระบายน้ำ ๑,๖๘๒ คลอง ยาว ๒,๖๐๐ กม.

- สถานีสูบน้ำ ประตูระบายน้ำ บ่อสูบน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจากพื้นที่สถานีสูบน้ำมีกำลังสูบทั้งสิ้น ๑,๗๑๗ ลบ.ม.ต่อวินาที โดยสามารถสูบน้ำลงแม่น้ำเจ้าพระยาได้ ๑,๐๕๐ ลบ.ต่อวินาที

- อุโมงค์ระบายน้ำขนาดใหญ่ ๗ แห่ง ยาวรวม ๑๙ กม. กำลังสูบ ๑๕๕.๕๐ ลบ.ม.ต่อวินาที

- แก้มลิง เพื่อรองรับน้ำฝน จำนวน ๒๕ แห่ง เก็บน้ำได้ ๑๓.๐๔ ล้านลบ.ม.

- ศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ประมวลผล ประกอบการป้องกันน้ำท่วมและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ แจ้งเตือนภัยแก่ประชาชน

๔. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ ปริมาณงาน

๔.๑.๑ ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ตามแบบและรายการ ความยาวประมาณ ๑๐๐ ม.

๑. เสาค้ำเขื่อน ค.อ.ร. | ๐.๔๐ ม. x ๐.๔๐ ม. ยาว ๑๖.๐๐ ม. จำนวน ๘๑ ต้น

๒. เสาค้ำเขื่อน ค.อ.ร. | ๐.๓๕ ม. x ๐.๓๕ ม. ยาว ๑๘.๐๐ ม. จำนวน ๘๑ ต้น

๓. งานแผงกันดินบนและล่าง จำนวน ๘๐ ช่อง

๔. งานคานทับหลังและหัวสมอ ค.ส.ล. ยาวประมาณ ๑๐๐ ม.

๕. งานผนังกั้นน้ำ ค.ส.ล. ยาวประมาณ ๑๐๐ ม.

๖. งานติดตั้ง Expansion Joint จำนวน ๓ จุด

๗. งานถมดินหลังเขื่อน ยาวประมาณ ๑๐๐ ม.

๘. รื้อย้ายเขื่อน ค.ส.ล. เดิม ยาวประมาณ ๑๐๐ ม.

๙. งานก่อสร้างจุดบรรจบ จำนวน ๒ แห่ง

๑๐. งานอัดฉีดสารโพลียูรีเทน จำนวน ๘๐ ช่อง

๑๑. ระบบป้องกันดินพัง จำนวน ๑๐๐ ม.

๔.๑.๒ ติดตั้งช่อง Stop Log จำนวน ๔ ชุด

๑. จัดหาและติดตั้งช่อง Stop Log ขนาด ๑.๐๐ ม x ๔.๐๐ ม. จำนวน ๓ ชุด
๒. จัดหาและติดตั้งช่อง Stop Log ขนาด ๑.๒๕ ม x ๔.๐๐ ม. จำนวน ๑ ชุด

รวมค่าก่อสร้างเป็นเงิน ๒๗,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านบาทถ้วน)

ระยะเวลาดำเนินการ ๒๗๐ วัน

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินงาน

สำนักงานระบายน้ำได้ลงนามในสัญญาจ้างเหมาโครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา เมื่อวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘ ผู้ควบคุมงานมีหน้าที่ที่จะต้องดำเนินการควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ปริมาณงานครบถ้วนถูกต้องตามแบบรายการ ข้อกำหนดเฉพาะงานของสัญญา ปฏิบัติหน้าที่ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการและตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา เพื่อให้โครงการก่อสร้างฯ แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- การประชุมเริ่มต้นโครงการ
- การวางแผนการดำเนินการก่อสร้าง
 - การประสานงานหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง
- การตรวจสอบและพิจารณาให้ความเห็นชอบการใช้วัสดุก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างตามที่ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติ
 - การตรวจสอบและพิจารณาให้ความเห็นชอบการขออนุมัติรายการคำนวณ และ /หรือ รูปแบบที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง
 - การจัดทำบันทึกรายงานการทำงานของผู้รับจ้าง (รายงานประจำสัปดาห์)
- การติดตามความก้าวหน้าของโครงการ
 - การแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้าง
 - การส่งมอบงาน การตรวจรับงานจ้าง การเบิกเงินค่าก่อสร้างและการคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)
 - การตรวจสอบผลงานและการส่งมอบงาน

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ

๑. นายวิษณุ ศรีปลาด สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๒๐ %

นายช่างเขียนแบบชำนาญงาน

กองพัฒนาระบบหลัก สำนักงานระบายน้ำ

๒. นายศรัณยู ลีไตรวิทย์กุล สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๑๐ %

นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

กองพัฒนาระบบหลัก สำนักงานระบายน้ำ

๓. นายกิติ ชื่นใจ สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๑๐ %

นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

กองพัฒนาระบบหลัก สำนักการระบายน้ำ

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะวิศวกรผู้ออกแบบและควบคุมการก่อสร้าง โดยมีสัดส่วนผลงานร้อยละ ๖๐ และมีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

๖.๑ ช่วงก่อนการก่อสร้าง

- ศึกษาแบบ รายการ ข้อกำหนดเฉพาะงานและสัญญาของโครงการโดยละเอียด
- จัดการประชุมเริ่มต้นโครงการและร่วมประชุมติดตามความก้าวหน้าของโครงการ
 - กำหนดแผนการดำเนินงานก่อสร้างร่วมกับผู้รับจ้าง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับขั้นตอนวิธีการก่อสร้างและปริมาณงานของโครงการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้การดำเนินการก่อสร้างของโครงการดังกล่าวแล้วเสร็จตามสัญญา

- ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง สํารวจข้อมูลทางกายภาพสภาพเขื่อนเดิมที่ชำรุด พิจารณาปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะก่อสร้าง

๖.๒ ช่วงระหว่างการก่อสร้าง

- ควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างให้เป็นไปตามหลักวิชาวิศวกรรม ข้อกำหนดหรือมาตรฐานการก่อสร้างเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างที่ถูกต้องตามรูปแบบ รายการและข้อกำหนดเฉพาะงาน สามารถใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ตรวจสอบและพิจารณาให้ความเห็นชอบการใช้วัสดุก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างตามที่ผู้รับจ้างเสนอขอความเห็นชอบ เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการและมาตรฐานการก่อสร้างที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาวิศวกรรม โดยยึดผลประโยชน์ของกรุงเทพมหานครเป็นสำคัญ มีรายการดังนี้
 - พิจารณาตรวจสอบและอนุมัติแผนงานก่อสร้าง
 - พิจารณาการขออนุมัติแต่งตั้งบุคลากรประจำโครงการ
 - พิจารณาตรวจสอบรายการคำนวณและอนุมัติใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จรูปสำหรับงานเขื่อน ค.ส.ล.
 - พิจารณาตรวจสอบและอนุมัติแบบช่อง Stop Log
 - ตรวจสอบและพิจารณาให้ความเห็นชอบรายการคำนวณและรูปแบบที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้างตามที่ผู้รับจ้างเสนอขอความเห็นชอบ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างและหลักวิชาวิศวกรรมที่ดี มีรายการดังนี้
 - พิจารณาตรวจสอบรายการคำนวณและอนุมัติรูปแบบระบบป้องกันดินพังและกั้นน้ำชั่วคราว เพื่อการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล.
 - พิจารณาตรวจสอบคนงานก่อสร้างและเครื่องจักรที่จะเข้าดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่ของกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา
 - ประสานงานกรมสรรพาวุธทหารเรือ
- ตรวจสอบผลงานที่ผู้รับจ้างขอส่งมอบงานและเบิกเงินค่าก่อสร้าง โดยมีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของผลงานให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการและข้อกำหนดเฉพาะงาน ตรวจสอบความครบถ้วนของผลงานที่ผู้รับจ้างทำได้จริงให้เป็นไปตามเอกสารขอส่งมอบงาน ตรวจสอบผลการทดสอบวัสดุให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดและนำคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างขอส่งมอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง

- หลังจากที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างเป็นมาระยะเวลาพอสมควร ได้ติดตามและตรวจสอบผลการดำเนินงานก่อสร้างจริงเปรียบเทียบกับแผนงานก่อสร้างที่วางไว้ เพื่อให้ทราบถึงสถานะการดำเนินงานของโครงการว่าช้าหรือเร็วกว่าแผนงานก่อสร้างเพียงใด และควบคุมการดำเนินงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เพื่อให้โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

- ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและประสบการณ์ในการทำงาน ร่วมแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้าง

๗. ผลสำเร็จของงาน

ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ตามแบบและรายการ ความยาว ๑๐๐ ม. และจัดหาพร้อมติดตั้งช่อง Stop Log จำนวน ๔ ชุด โดยสามารถควบคุมการก่อสร้างสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ผลสำเร็จของงานถูกต้องตามแบบรูป รายการ และข้อกำหนดเฉพาะงาน ระยะเวลาการก่อสร้างตามสัญญาที่กำหนดไว้ ๒๗๐ วัน ก่อสร้างจริงใช้เวลา ๒๑๒ วัน

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

แนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือได้เกิดการวิบัติและพังทลายลงเป็นระยะทางประมาณ ๑๐๐ ม. ซึ่งแนวป้องกันน้ำท่วมดังกล่าว มีระดับควบคุมที่ + ๒.๘๐ ม.รทก. เมื่อเกิดการพังทลายระดับดินอยู่ที่ระดับ + ๐.๕๐ ม.รทก. ซึ่งระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงหน้าแล้งอยู่ที่ระดับ ๐.๐๐ ม.รทก. ถึงที่ระดับ + ๑.๐๐ ม.รทก. แต่ช่วงน้ำหลากอยู่ที่ระดับ + ๐.๕๐ ม.รทก. ถึงระดับ + ๑.๘๐ ม.รทก. สำนักการระบายน้ำจำเป็นต้องเรียงกระสอบทรายไว้ตลอดเวลา เพื่อป้องกันน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาไหลเข้าท่วมกรมสรรพาวุธทหารเรือและหากระดับน้ำขึ้นสูงและมีคลื่นจากเรือกระแทกกระสอบทรายทำให้กระสอบทรายเกิดการล้ม น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาจะไหลเข้าท่วมถนนกรมสรรพาวุธทหารเรือและไหลเข้าท่วมถนนทางรถไฟสายเก่าสร้างความเสียหายให้กับการจราจรและประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง เมื่อก่อสร้างเขื่อน ค. ส.ล. แล้วเสร็จจะเป็นแนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยาอย่างถาวร

๙. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการ

ขณะก่อสร้างพบปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังนี้

๙.๑ ช่วงเวลาที่ผู้รับจ้างตอกเข็ม King Pile และ Batter Pile ช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม ๒๕๕๘ เป็นช่วงเวลาที่ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ในระดับสูง ซึ่งการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. เดิมที่วิบัติ จึงไม่มีป้องกันน้ำท่วมอยู่ ซึ่งใช้การติดตั้งระบบป้องกันดินพังเป็นแนวป้องกันน้ำท่วมด้วย ซึ่งอยู่ที่ระดับ + ๑.๘๐ ม.รทก. โดยระดับน้ำ เดือนตุลาคม ๒๕๕๘ ตารางน้ำกำหนดไว้ว่าวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๕๘ เวลา ๐๙.๐๙ น. ระดับน้ำสูงสุดอยู่ที่ +๑.๒๔ ม.รทก. วันที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๘ เวลา ๐๙.๔๕ น. ระดับน้ำสูงสุดอยู่ที่ระดับ +๑.๒๕ ม.รทก. และวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๕๘ เวลา ๐๙.๒๓ น. ระดับน้ำสูงสุดอยู่ที่ระดับ + ๑.๑๙ ม.รทก. แต่ระดับน้ำจริงอยู่ที่ประมาณ +๑.๕๐ ม.รทก. ถึง +๑.๗๐ ม.รทก. ประกอบกับมีคลื่นจากเรือขนาดใหญ่ ทำให้ระดับน้ำมีระดับ + ๒.๐๐ ม.รทก. ทำให้สิ้นแนวป้องกันดินพัง

๙.๒ เขื่อน ค.ส.ล. เดิมที่เกิดวิบัติ มีความยาว ๘๐.๐๐ เมตร โดยการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. จะต้องก่อสร้างไปเชื่อมกับเขื่อน ค.ส.ล.เดิม โดยเขื่อน ค.ส.ล. เดิม จะมีการทรุดตัวไม่เท่ากัน ทำให้จุดเชื่อมมีการแตกร้าวได้ในอนาคต

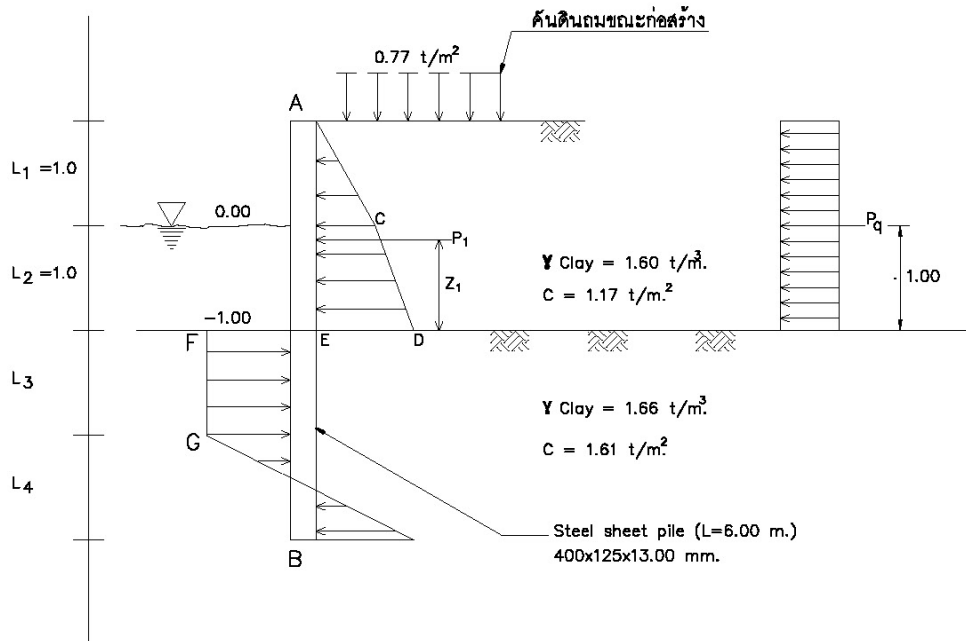
๙.๓ Expansion Joint ใช้ยางมะตอยเหลวเป็น Sealant ซึ่งเมื่อถูกความร้อนจากแสงแดดเป็นเวลานานจะทำให้เสียรูปและไหลเยิ้มได้

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ การ ดำเนินการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามข้อ ๙.๑

๑๐.๑.๑ ให้ผู้รับจ้างเสริมคันดินเพิ่มอีกแนวที่ระดับ +๒.๐๐ ม.รทก. พร้อมให้มีรัศมีแบนคโฮอยู่ตลอดเวลา เมื่อปรับความสูงของคันดินในกรณีที่ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยามีการเปลี่ยนแปลง และชุดร่องหลังแนวป้องกันดินพัง เพื่อกักน้ำส่วนที่ล้นข้ามแนวคันดิน เพื่อไม่ให้น้ำไหลเข้าบ้านพักเจ้ากรมสรรพาวุธทหารเรือ

๑๐.๑.๒ การวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามหลักวิศวกรรม



๑. ข้อมูลจากการเจาะสำรวจดิน (ภาคผนวก ค หน้า ๔)

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 1.60 \text{ T/m}^m & \gamma_2 &= 1.66 \text{ T/m}^m \\ \phi_1 &= 0 & \phi_2 &= 0 \\ C_1 &= 1.17 \text{ T/m}^b & C_2 &= 1.61 \text{ T/m}^b \end{aligned}$$

๒. รายการคำนวณ

- ชั้นดินเป็นดินเหนียว

$$K_a = \tan^b \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) = 1.00 \quad K_p = \tan^b \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) = 1.00$$

- ที่ระดับความลึก ๐.๐๐ ถึง ๑.๐๐ m.

$$p_1 = \gamma L_1 - 2C = (1.6 \times 1.0) - (2 \times 1.17) = -0.74 \text{ T/m}^b$$

- ที่ระดับความลึก ๑.๐๐ ถึง ๒.๐๐ m.

$$p_2 = (\gamma L_2 + \gamma' L_2) - 2C = [(1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0)] - (2 \times 1.17) = -0.14 \text{ T/m}^b$$

ตรวจสอบค่า Stability - คำนวณค่า P๖ จากสมการ

$$p_6 = 4C - (\gamma L_1 + \gamma' L_2 + q)$$

$$p_6 = (4 \times 1.61) - [(1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0) + 0.77] = 3.47 \text{ T/m}^b > 1.0 \text{ OK}$$

- คำนวณค่า P๗ จากสมการ

$$P_7 = 4C + (\gamma L_1 + \gamma' L_2 + q)$$

$$P_7 = (4 \times 1.61) + [(1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0) + 0.77] = 9.41 \text{ T/m}^b$$

- ที่ระดับความลึก ๐.๐๐ ถึง ๒.๐๐

$$P_q = (0.77 \times 2.0) = 1.54 \text{ T/m}^b / \text{m}$$

$$P_1 = \text{พื้นที่ ACDE}$$

$$P_1 = [(0.5) (1.0) (0.77)] + [(0.5) (1.0) (0.77 + 0.14)] = 0.81 \text{ T/m}^b / \text{m}$$

$$P_{total} = P_1 + P_q = (0.81 + 1.54) = 2.35 \text{ T/m}^b / \text{m}$$

$$\Sigma ME = 0 \curvearrowright + = (P_1 \times \bar{Z}_1) + (P_q \times 1.0) = 0$$

$$= (0.81 \bar{Z}_1) + (1.54 \times 1.0) = 0, \quad \bar{Z}_1 = 1.90 \text{ m.}$$

คำนวณค่า D จากสมการ $D^b [4C - (\gamma L_1 + \gamma' L_2)] - 2D P_{total} \frac{(P_{total} (P_{total} + 2C \times \bar{Z}_1) + (\gamma L_1 + \gamma' L_2) + 2C)}{2.35 [2.35 + (1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0) + 0.77]} = 0$

$$D^b [(4 \times 1.61) - ((1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0))] - [2D (2.35)] - 2.35 [2.35 + (1.6 \times 1.0) + (0.6 \times 1.0) + 0.77] = 0$$

$$D^b (4.68 - 2.2) - (4.70 D) - 68.21 = 0 \quad \frac{2.48}{4.48}$$

$$2.48 D - 4.70 D - 15.02 = 0, \quad D \approx 1.70 \text{ m.}$$

ดังนั้น $L = H + (2 \times D) = (2.00) + (2 \times 1.70) = 5.40 \text{ m.}$

ใช้เข็มพืดเหล็กยาว = ๖.๐๐ m. > ๕.๔๐ m. OK

$$Z' = P_{total} / P_6 = 2.35 / 3.47 = 0.68 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} M_{max} &= P_{total} (Z' + \bar{Z}_1) - P_6 \frac{Z'^b}{2} \\ &= (2.35) (0.68 + 1.90) - [3.47 \times \left(\frac{0.68^b}{2} \right)] = 5.26 \text{ T.m} \end{aligned}$$

$$F_b = 0.6 \times 2,400 = 1,440 \text{ ksc.}$$

$$S_x = \frac{5.26 \times 1,000 \times 100}{1,440} = 365 \text{ cm}^m / \text{m.}$$

ใช้ Steel Sheet Pile ๔๐๐ x ๑๒๕ x ๑๓.๐๐ mm. , $S_x = 1,340 \text{ cm}^m / \text{m.} > 365 \text{ cm}^m / \text{m.} \text{ OK}$

สรุป ระบบป้องกันดินพังที่ติดตั้งไว้ใช้ Steel Sheet Pile (L = ๖.๐๐ m.) มีความลึกเพียงพอสามารถรับ Moment ที่เกิดจากการเสริมคันดินชั่วคราวขณะก่อสร้างเพื่อกันน้ำล้น

๑๐.๒ การดำเนินการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามข้อ ๙.๒

๑๐.๒.๑ การเชื่อมเชื่อม ค.ส.ล. ที่ก่อสร้างใหม่จะต้อง ใช้ Expansion Joint เป็นรอยต่อเชื่อมกับเชื่อม ค.ส.ล. เดิม จึงจำเป็นต้องก่อสร้างเชื่อม ค.ส.ล. ใหม่ ให้บรรจบกับ Expansion Joint ของเชื่อม ค.ส.ล.เดิม จึงต้องทาบเชื่อม ค.ส.ล. เดิมเพิ่มอีก ๒๐ ม. เพื่อให้การก่อสร้างเชื่อม ค.ส.ล. ใหม่บรรจบกับ Expansion Joint ของเชื่อม ค.ส.ล. เดิม

๑๐.๒.๒ การวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามหลักวิศวกรรม

- โครงสร้างเชื่อม ค.ส.ล. หรือโครงสร้างสิ่งปลูกสร้างทั่วไปจะต้องเกิดการทรุดตัวเป็นเรื่องปกติ ดังนั้นโครงสร้างเชื่อม ค.ส.ล. เดิมจะทรุดตัวแล้วจนถึงจุดที่หยุดการทรุดตัว แต่โครงสร้างเชื่อม ค.ส.ล. ที่ก่อสร้างใหม่จะต้องมีการทรุดตัวอีก ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาคือโครงสร้างใหม่และเก่ามีการทรุดตัวไม่เท่ากัน ดังนั้นเพื่อป้องกันการแตกร้าวที่เกิดขึ้นจากการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของโครงสร้างเดิมกับโครงสร้างใหม่ให้ใช้ Expansion Joint เพื่อตัดขาดโครงสร้างเก่าและใหม่

๑๐.๓ การดำเนินการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามข้อ ๙.๓

๑๐.๓.๑ ให้ผู้รับจ้างใช้ Sealant ที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูง แทนยางมะตอยเหลว จึงใช้โพลียูรีเทนชนิดหลอดแทนยางมะตอยเหลว

๑๐.๓.๒ การวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาและอุปสรรคตามหลักวิศวกรรม

- คุณสมบัติยางมะตอยเหลว มีค่าความยืดหยุ่นดี , ยึดเกาะไม่หลุดล่อน และทนความร้อนที่อุณหภูมิ ๖๐ °C
- คุณสมบัติโพลียูรีเทนชนิดหลอด มีค่าความยืดหยุ่นดี , สามารถรับการเคลื่อนตัว $\pm 50\%$, ยึดเกาะดีเยี่ยม , ใช้งานในแนวตั้งได้ และอุณหภูมิสำหรับการใช้งาน -๔๐ °C ถึง ๗๐ °C

สรุป การเปรียบเทียบคุณสมบัติของยางมะตอยเหลวกับโพลียูรีเทนชนิดหลอด จะเห็นว่าคุณสมบัติของโพลียูรีเทนชนิดหลอดมีคุณสมบัติที่ดีกว่าจึงเหมาะสมในการนำมาใช้เป็น Joint Sealant

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายวีรยุทธ เมธยาภา)

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริง
ทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายวิษณุ ศรีปลาด)
ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายศรัณยู ลีไตรวิทยากุล)
ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายกิติ ชื่นใจ)
ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายสัญญาลักษณ์ ก้องกิจการ)
ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาระบบระบายน้ำ ๑
กองพัฒนาระบบหลัก สำนักการระบายน้ำ

วันที่.....

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....

(นายศิริชัย จงตระกูล)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบหลัก
สำนักการระบายน้ำ

วันที่.....

**ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการ เพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
ของ นายวีรยุทธ เมธยาภา**

เพื่อประกอบการขอรับเงินประจำตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ ด้านควบคุมการก่อสร้างและหรือโครงการ (ตำแหน่งเลขที่ กพล. ๓๑) สังกัด กลุ่มงานพัฒนาระบบระบายน้ำ ๑ กองพัฒนาระบบหลัก สำนักการระบายน้ำ

เรื่อง การเสริมความแข็งแรงเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา

หลักการและเหตุผล

แนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยา ช่วงกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา เป็นเขื่อน ค.ส.ล. กั้นดินชนิดยึดตั้งด้วยเหล็กยึดเสาสมอ (Tie Rod) มีอายุการใช้งานเป็นระยะเวลานานมาก โดยจากการตรวจสอบระดับหลังคานทับหลังอยู่ที่ +๑.๒๐ ม.รทก. ระดับดินหน้าเขื่อนอยู่ที่ - ๑.๒๐ ม.รทก. ซึ่งปัจจุบันมีการเสริมผนัง ค.ส.ล. กั้นน้ำอยู่ที่ระดับ + ๒.๘๐ ม.รทก. และระดับดินถมหลังเขื่อนอยู่ที่ + ๑.๘๐ ม.รทก. ซึ่งจากลักษณะทางกายภาพในปัจจุบันทำให้เขื่อน ค.ส.ล. ต้องรับภาระมากขึ้น ประกอบกับมีอายุการใช้งานเป็นเวลานานมาก จึงเป็นเหตุให้เหล็กยึดเสาสมอ (Tie Rod) ที่ใช้ตั้งตั้งเขื่อน ค.ส.ล. เกิดการชำรุดหรือขาดไป เป็นเหตุให้เขื่อน ค.ส.ล. เกิดการวิบัติเมื่อวันที่ ๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

การกำหนดอายุการใช้งานของเขื่อน ค.ส.ล. ตามรหัสทรัพย์สินที่กำหนดโดยกรุงเทพมหานคร เขื่อน ค.ส.ล. ใช้รหัสทรัพย์สิน ๒๐๐๔๐๑๐๐ กำหนดอายุการใช้งาน ๓๕ ปี ซึ่งเขื่อน ค.ส.ล. บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือ รวมความยาวประมาณ ๙๐๐ ม. มีอายุการใช้งานครบกำหนดแล้ว จึงอยู่ในเกณฑ์ที่อาจจะเกิดการวิบัติได้ตลอดเวลา ซึ่งหากเขื่อน ค.ส.ล. เกิดการวิบัติจะมีผลกระทบต่อส่วนราชการ และประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงและส่งผลกระทบต่อถนนทางรถไฟสายเก่า ซึ่งมีรถยนต์ใช้สัญจรเป็นจำนวนมาก

การก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ริมแม่น้ำเจ้าพระยาใช้งบประมาณ ๑๒๐,๐๐๐ บาท/ม. ซึ่งเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา มีความยาวประมาณ ๙๐๐ ม. ซึ่งจะต้องใช้งบประมาณแผ่นดินในการก่อสร้างเป็นวงเงินที่สูง หากจะหาวิธีการอื่นที่ไม่จำเป็นต้องก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ใหม่ และสามารถทำให้เขื่อน ค.ส.ล. เดิมมีเสถียรภาพสามารถใช้งานได้ต่อไป โดยใช้วงเงินที่ไม่สูงมากก็จะประหยัดงบประมาณแผ่นดินได้เป็นจำนวนมาก

/วัตถุประสงค์...

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

๑. เสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม โดยไม่ต้องรื้อถอนเขื่อน ค.ส.ล. เดิม
๒. ขณะเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม เขื่อน ค.ส.ล. เดิมสามารถใช้งานได้ตาม วัตถุประสงค์ของเขื่อน
๓. ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง
๔. ประหยัดงบประมาณในการก่อสร้าง
๕. ลดผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นขณะก่อสร้าง ดังนี้
 - การขนส่งวัสดุน้อยลง ทำให้การใช้ถนนเพื่อการขนส่งลดลง จึงลดผลกระทบกับผู้ใช้ ถนนในการสัญจร
 - ลดระยะเวลาในการก่อสร้างลดผลกระทบที่ขึ้นขณะก่อสร้าง เช่น การทำงานของ เครื่องจักรกล เสียงที่เกิดขึ้นขณะก่อสร้าง การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นขณะก่อสร้าง ฝุ่น ละอองต่าง ๆ เป็นต้น ฯลฯ
 - ลดงบประมาณในการก่อสร้าง ส่วนต่างของงบประมาณสามารถนำไปพัฒนางาน สาธารณูปโภคของกรุงเทพมหานครในส่วนอื่น ๆ ได้เพิ่มขึ้น

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

การเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา โดยวิธี ตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า โดยให้ดำเนินการดังนี้

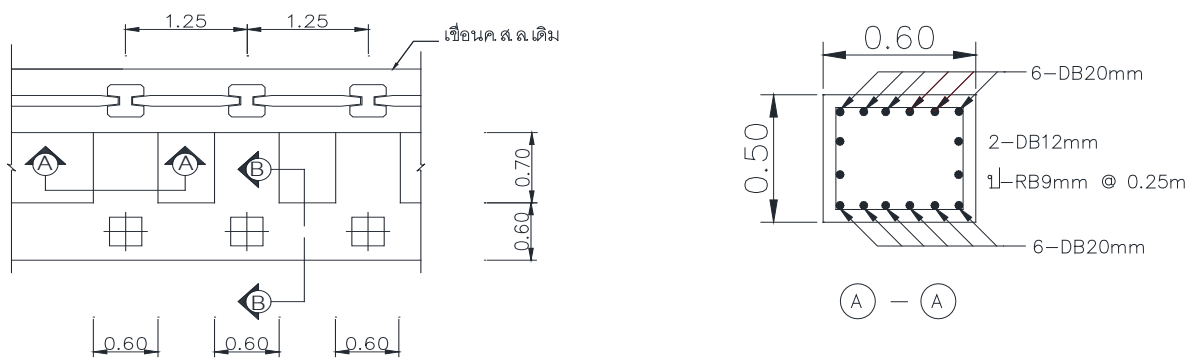
๑. การตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปออกแบบการเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา ดังนี้
 - ๑.๑ ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม ได้แก่ ระดับคานทับหลัง ระดับดินหน้าเขื่อน ค.ส.ล. ระดับดินถมหลังเขื่อน ค.ส.ล. ระดับผนังกันน้ำ ระดับน้ำ ขึ้น - ลง สภาพคอนกรีตคานทับหลัง สภาพความสมบูรณ์ของ King Pile
 - ๑.๒ เจาะสำรวจดินเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของดินแต่ละชั้น
๒. นำข้อมูลมาออกแบบการเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม มีขั้นตอนดังนี้
 - ๒.๑ นำข้อมูลดินจากการเจาะสำรวจและค่าระดับน้ำต่ำสุดมาคำนวณหาแรงกระทำ ของเขื่อน ค.ส.ล. เดิม โดยวิเคราะห์แบบเขื่อน ค.ส.ล. ที่ไม่มีสมอยึดหลัง
 - ๒.๒ นำค่าแรงกระทำที่คำนวณได้ถ่ายแรงมาที่เสาเข็มค้ำหน้า เพื่อหาค่า Working Moment เพื่อใช้ในการออกแบบขนาดเสาเข็ม ความยาวเสาเข็ม การเสริม เสาเข็ม และระยะห่างของเสาเข็ม พร้อมคำนวณขนาดคานทับหลังพร้อมเหล็ก เสริมของคานทับหลังยึดเสาเข็มค้ำหน้าและคานทับหลังยึดกับเขื่อน ค.ส.ล. เดิม

/ ๒.๓ การคำนวณคานหัวตรึงกร้อ

๒.๓ ตารางผลการวิเคราะห์เขื่อน ค.ส.ล. เดิม
(คำนวณโดยโปรแกรม Plaxis ภาคผนวกหน้าที่ ๕-๒๕)

ลำดับ ที่	โครงสร้าง	การเคลื่อนตัว	Bending Monent	Shear Force	Shear Strain	หมายเหตุ
๑	เสาเข็มเขื่อนเดิม	๔๐.๗๙x๑๐ ^{-๓} m.	๔,๑๐๑ kg.m	๒,๔๐๘ kg	-	ไม่มี Tie Rod
๒	เสาเข็มค้ำหน้าเขื่อนเดิม	-	๕,๐๓๗ kg.m	๓,๒๑๑ kg	-	
๓	คาน ค.ส.ล. ค้ำเขื่อนเดิม	-	-๔๔๐ kg.m	๙๐๑ kg	-	
๔	เขื่อน ค.ส.ล. ที่เสริมความแข็งแรงแล้ว	-	-	-	๐.๖๗๗	น้อยกว่า ๒ OK

๒.๔ การคำนวณคานค้ำเขื่อนเดิม



ข้อกำหนด

$f_c' = ๑๗๕ \text{ ksc}$

$j = ๐.๘๙๙$

$f_s = ๑,๕๐๐ \text{ ksc}$

$V_c = ๓.๘๔ \text{ ksc} \quad (๐.๒๙\sqrt{f_c'})$

รายการคำนวณ

$M_{max} = - ๔๔๐ \text{ kg.m}$ (คำนวณโดยโปรแกรม Plaxisภาคผนวกหน้าที่ ๒๕)

$V_{max} = ๙๐๑ \text{ kg}$ (คำนวณโดยโปรแกรม Plaxisภาคผนวกหน้าที่ ๒๔)

คานขนาด ๐.๖๐ x ๐.๕๐ m.

$M_c = ๑๐,๗๓๕ \text{ kg.m} > M_{max}$

$A_s = \frac{M_c}{f_s j d}$

$A_s = \frac{๑๐,๗๓๕ \times ๑๐๐}{๑,๕๐๐ \times ๐.๘๙๙ \times ๔๕} = ๑๗.๖๙ \text{ cm}^๒$

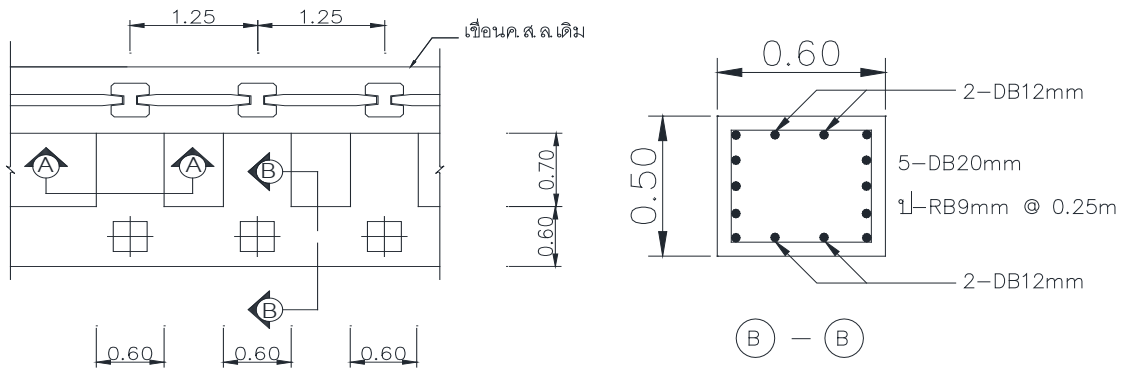
ใช้เหล็ก Ø ๒๐ มม. ๖ เส้น ($\Sigma A_s = ๑๘.๘๔ \text{ cm}^๒$)

$V = \frac{๙๐๑}{๖๐ \times ๔๕} = ๐.๓๓ \text{ ksc} < V_c \quad \text{OK}$

ใช้ ป - Ø ๙ mm. @ ๐.๒๕ m.

/ ๒.๕การคำนวณคานทับหลัง...

๒.๕ การคำนวณคานทับหลัง



ข้อกำหนด $F_c' = ๑๗๕$ ksc $f_y = ๓,๐๐๐$ ksc
 $R = ๘.๘๓$ kscj $= ๐.๘๙๙$ ksc

รายการคำนวณ

คานขนาด ๐.๖๐ x ๐.๕๐ m. เนื่องจากคานทับหลังมีหน้าที่ยึดหัวเสาเข็มเท่านั้นไม่ได้รับแรง ดังนั้นหน้าตัดคานทับหลังมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น จึงคำนวณหาค่า $A_{s, minimum}$ เท่านั้น

$$A_{s, min} = \frac{๑๔}{f_y} bd = \frac{๑๔}{๓,๐๐๐} \times ๖๐ \times ๔๕ = ๑๒.๖๐ \text{ cm}^2, \text{ ใช้เหล็ก } \varnothing ๒๐ \text{ มม. } ๕ \text{ เส้น } (\Sigma A_s = ๑๕.๗๐ \text{ cm}^2)$$

๒.๖ การคำนวณเสาเข็มค้ำหน้าเขื่อนเดิม

- ใช้เสาเข็ม ๐.๓๐ x ๐.๓๐ x ๑๘.๐๐ m. (เท่ากับควายเสาเข็มเขื่อนเดิม ภาคผนวก ค หน้า ๑-๒)
- รับ Moment ๖.๐ t.m , รับ Shear ๓.๕ t. (คำนวณโดยโปรแกรม Plaxis ภาคผนวกหน้า ๒๒-๒๓)

๒.๗ การตรวจสอบเสถียรภาพเขื่อน ค.ส.ล. เดิม

ตารางผลการวิเคราะห์เขื่อน ค.ส.ล. เดิม (คำนวณโดยโปรแกรม Plaxis ภาคผนวก ค. หน้า ๑๘)

Structure	Max Moment (t.m/m)	Max Moment (t.m/pile)	หมายเหตุ
๑.๐๓๕x๐.๓๕x๑๘.๐๐ ม. (เสาเข็มเขื่อนเดิม)	๔.๑๐	๕.๑๓ (๔.๑๐x๑.๒๕)	ไม่มี Tie Rod

Maximum Moment = ๕.๑๓ t.m/pile

Load Factor = ๑.๗

$\mu = ๕.๑๓ \times ๑.๗ = ๘.๗๒$ t.m/pile

$A_s = ๖ - \varnothing ๒๐ \text{ mm} = ๑๘.๘๕ \text{ cm}^2$

$\mu = \frac{A_s f_y d}{bd f_c'} \quad \text{๑} \quad \underline{๐.๕๙ A_s f_y}$

$= \frac{(๑๘.๘๕) (๓,๐๐๐) (๓๐)}{(๓๕) (๓๐) (๑๗๕)} = ๑๓.๘๘ \text{ t.m/pile}$

$\varnothing \mu = ๐.๙ \times ๑๓.๘๘ = ๑๒.๔๙ \text{ t.m/pile} > ๘.๗๒ \text{ t.m/pile}$

ผลการวิเคราะห์เขื่อน ค.ส.ล. เดิม ระดับถมดินหลังเขื่อน + ๑.๘๐ ม.รทก. , ระดับคานทับหลัง + ๑.๒๐ ม.รทก. และระดับดินหน้าเขื่อน - ๑.๐๐ ม.รทก. (ตามภาคผนวก ค. หน้า ๒๖) ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพ $\varnothing \mu > \mu$ ดังนั้นเขื่อน ค.ส.ล. เดิมมีเสถียรภาพสามารถดำเนินการเสริมความแข็งแรงเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา โดยวิธีตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า

/๓. ข้อเสนอแนะเสริมความแข็งแรงของเขื่อน...

๓. ข้อเสนอการเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิมโดยวิธีตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า
- ๓.๑ กรณีคานทับหลังเขื่อน ค.ส.ล. เดิม มีกำลังอัดของคอนกรีตลดลง เนื่องจากมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน ดังนั้น การเสริมความแข็งแรงของเขื่อน ค.ส.ล. เดิมโดยวิธีตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า จึงไม่ควรรบกวนคานทับหลังเขื่อน ค.ส.ล. เดิม โดยคานทับหลังที่ยึดกับเขื่อน ค.ส.ล. เดิม ไม่ต้องเจาะเสียบเหล็ก Dowel แต่ให้ติดตั้ง Bearing Rubber ชนิด Neoprene แทน
- ๓.๒ กรณี King Pile เขื่อน ค.ส.ล. เดิม มีการแตกร้าว่าจะต้องซ่อมแซมโดยการสกัดส่วนที่แตกร้าและใช้ปูน Grout ซ่อม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

วิธีการอื่นที่ไม่จำเป็นต้องก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ใหม่ และสามารถทำให้เขื่อน ค.ส.ล. มีเสถียรภาพสามารถใช้งานได้ต่อไป โดยใช้วิธีการเสริมความแข็งแรงเขื่อน ค.ส.ล. เดิม โดยวิธีตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

๑. การเสริมความแข็งแรงเขื่อนค.ส.ล. ไม่จำเป็นต้องรื้อเขื่อนเดิมออก
๒. การเสริมความแข็งแรงเขื่อนค.ส.ล.งบประมาณน้อยกว่าการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ใหม่
๓. การเสริมความแข็งแรงเขื่อนค.ส.ล.ใช้เวลาน้อยกว่าการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. ใหม่
๔. หากเขื่อน ค.ส.ล. เดิม เกิดการวิบัติขึ้นอีกครั้ง กรุงเทพมหานครต้องใช้งบประมาณในการติดตั้งกระสอบทราย เพื่อป้องกันน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาไหลเข้าท่วมพื้นที่ด้านใน แต่ถ้าดำเนินการเสริมความแข็งแรงเขื่อน ค.ส.ล. เดิม ก็จะไม่เกิดเหตุการณ์เขื่อนวิบัติดังที่เคยเกิดขึ้นมา เมื่อวันที่ ๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

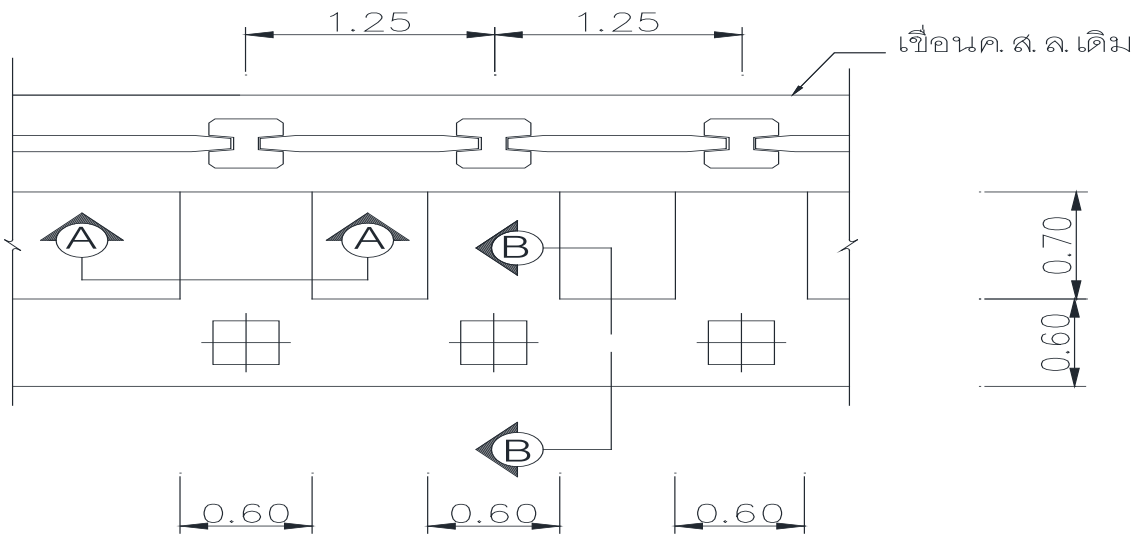
การเสริมความแข็งแรงเขื่อน ค.ส.ล. เดิม บริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือบางนา โดยวิธีตอกเสาเข็มตรงค้ำหน้า ประมาณการค่าก่อสร้างเป็นเงิน ๖๕,๐๐๐ บาท/ม. โดยการก่อสร้าง เขื่อน ค.ส.ล. ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ประมาณการค่าก่อสร้างเป็นเงิน ๑๒๐,๐๐๐ บาท/ม.และกรณีเขื่อน ค.ส.ล. วิบัติการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. จำเป็นต้องติดตั้งระบบป้องกันดินพังด้วย จึงทำให้ประมาณการค่าก่อสร้างสูงมากเป็นเงิน ๒๖๐,๐๐๐ บาท/ม.

ลงชื่อ.....

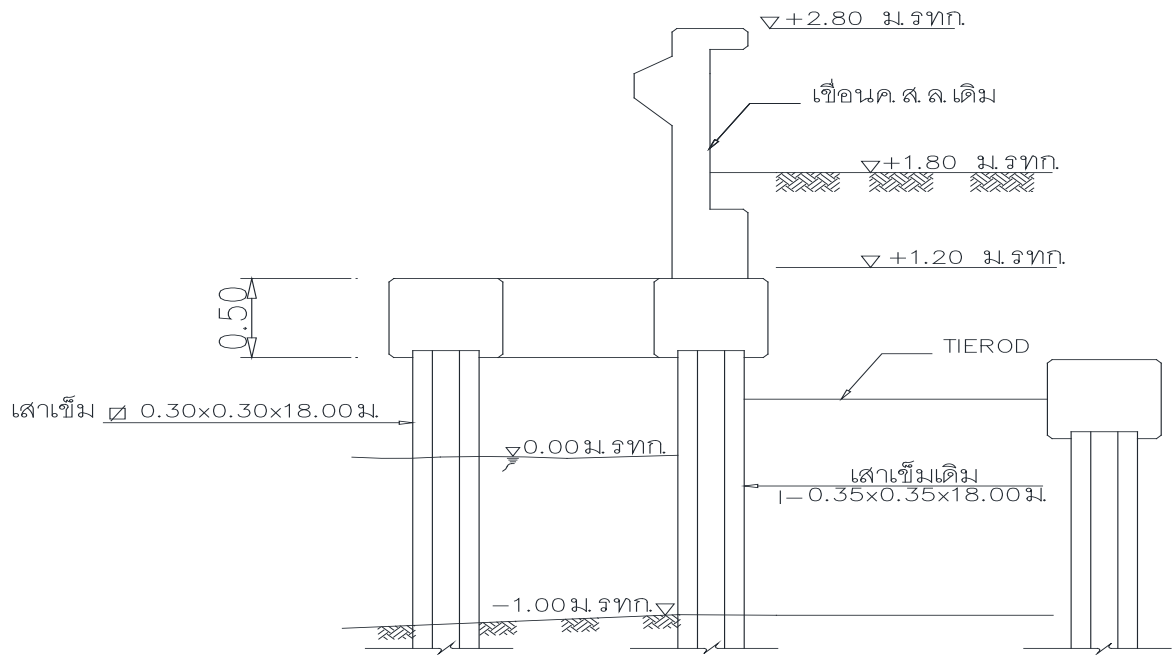
(นายวีรยุทธ เมธยาภา)

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่.....



แปลน



รูปตัด