



การจัดทำฐานข้อมูลการหลุดตัว ของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

ศูนย์บริการเทคโนโลยี
การพัฒนาฝีมือแรงงาน

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
กระทรวงแรงงาน

คำนำ

ศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก มีภารกิจหลักในการศึกษา วิเคราะห์ และวิจัยสภาพแวดล้อม เพื่อให้คำแนะนำการออกแบบสถานฝึกอบรม รวมถึงการซ่อมแซมปรับปรุง อาคารสถานที่ ให้สอดคล้องกับความปลอดภัยและสุขอนามัย ดังนั้นศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก จึงได้จัดทำระบบรายงานการทрудตัวของพื้นที่อาคาร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกประเภทการทрудตัววิเคราะห์สาเหตุศึกษาแนวทางในการแก้ไขที่เหมาะสมของการทрудตัวแต่ละประเภทเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในการซ่อมแซม รวมถึงการสร้างฐานข้อมูลประวัติการซ่อมแซม รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง ประวัติการขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการซ่อมแซม และเพื่อศึกษาแนวทางการแก้ไข และเทคโนโลยีการซ่อมแซมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในการแก้ไขที่เหมาะสมของการทрудตัวแต่ละประเภท

คณะผู้จัดทำจึงมีความตั้งใจในการจัดทำเอกสารฉบับนี้ขึ้น เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ทั้งในทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประสบการณ์เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับเจ้าหน้าที่ของกรม และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะ เป็นประโยชน์ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการซ่อมแซมต่อไป ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาเพิ่มเติมข้อมูลอันเป็นประโยชน์มา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	๗
บทที่ 1 บทนำ.....	4
1.1 หลักการและเหตุผล.....	4
1.2 วัตถุประสงค์.....	5
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ชนิดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	6
2.1.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่.....	6
2.1.2 พื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ.....	6
2.1.3 พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง.....	7
2.2 ลักษณะของการวางพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	7
2.2.1 พื้นคอนกรีตวางบนดิน (Slab On Ground).....	7
2.2.2 พื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab On Beam).....	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	8
3.1 วางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูลการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	8
3.2 จัดทำระบบรายงานการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	8
3.3 รวบรวมข้อมูลการรายงานการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	8
3.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Static).....	8
3.5 ศึกษาสาเหตุ และ แนวทางการแก้ปัญหา.....	8
3.6 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทรุดตัวของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	8
3.7 จัดทำรูปแบบการนำเสนอ.....	8
3.8 ผังขั้นตอนการดำเนินงาน.....	9
บทที่ 4 ผลสำรวจการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	10

4.1. ประวัติการซ่อมแซมย้อนหลัง 10 ปี (ปี 2553-2563).....	10
4.2. หน่วยงานเคยซ่อมแซมและวิธีการซ่อมแซม	11
4.3. ภายหลังการซ่อมแซมมีการทรุดตัวซ้ำในอาคารเดิม.....	12
4.4. การขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการซ่อมแซม	12
4.5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง	13
4.6. การทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในปัจจุบัน	17
4.7. อาคารที่มีการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก	20
4.8. อาการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก	20
4.9 สาเหตุ และ แนวทางการแก้ปัญหา.....	22
4.9.1 สาเหตุปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร	23
4.9.2 แนวทางการแก้ปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร.....	23
บทที่ 5 สรุปและอธิบายผล	30
5.1 สาเหตุปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร ประกอบด้วย	31
5.2 แนวทางการแก้ปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร	31
5.3 ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม.....	33
ภาคผนวก ก รูปตัวอย่างการทรุดตัวของอาคาร.....	34
ภาคผนวก ข การสำรวจพื้นที่กรณีศึกษา.....	38
ภาคผนวก ค แสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอ	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน ทั่วประเทศส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี ซึ่งมักพบเห็นลักษณะการชำรุดของอาคารในหลายลักษณะ อาทิ การทรุดตัวของพื้นอาคารหากไม่ได้รับการปรับปรุงซ่อมแซมอย่างถูกวิธีอาจส่งผลให้มีความเสียหายรุนแรงต่อโครงสร้างอาคาร ซึ่งการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากโครงสร้างของพื้น เป็นส่วนที่สำคัญของตัวอาคาร เพราะพื้นเป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักของสิ่งต่างๆ ทุกชนิดที่ตั้งอยู่ในอาคารครุภัณฑ์การศึกษา และครุภัณฑ์สำนักงานซึ่งบางจุดอาจจะต้องรับน้ำหนักนับร้อยกิโลกรัมต่อตารางเมตรหรือในบางครั้งพื้นอาจจะต้องรับแรงกระแทกต่างๆ นอกเหนือจากความคาดหมาย ซึ่งอาจจะไม่ใช่สิ่งปกติที่จะเกิดขึ้นบ่อยๆ แต่ก็มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ และหากเกิดขึ้นมาแล้วโครงสร้างของพื้นที่ยึดแน่นแข็งแรงกว่าที่ย่อมจะเกิดความเสียหายน้อยกว่าและให้ความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สิน นอกจากนี้การถมดินบดอัดแน่นเพื่อปรับพื้นที่ในโครงการการก่อสร้างเมื่อระยะเวลาการใช้งานผ่านไประยะเวลาหนึ่งดินที่บดอัดจะมีการยุบตัวลงตามธรรมชาติ ประกอบกับการถมดินที่มีความสูงมาก อาจทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นดินถมบริเวณรอบๆ ซึ่งจะเห็นได้จากการเอียงตัวของรั้ว และอาคารซึ่งตั้งอยู่ติดกับบริเวณริมแนวเขตที่ดินที่จะปรากฏอาการทรุดมาก ทั้งนี้ที่ผ่านมามีการทรุดตัวของพื้นอาคารของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานทั่วประเทศนั้น ยังไม่เคยมีการสำรวจรวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลแต่อย่างใด แต่เป็นเพียงการขอความอนุเคราะห์มายังสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก เพื่อให้ศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานส่งเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่เพื่อสำรวจและให้ความเห็นเบื้องต้นและให้ข้อมูลแบบรูปอาคารเดิมที่ใช้ก่อสร้าง สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานและสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานประสานสำนักงานโยธาธิการจังหวัดที่ตั้งเป็นกรณีๆ ไป

ดังนั้นสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจึงได้จัดทำระบบรายงานการทรุดตัวของพื้นอาคารเพื่อให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ จำนวน 78 แห่งทั่วประเทศ ดำเนินการสำรวจการทรุดตัวของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กภายในและภายนอกโดยรอบอาคาร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกประเภทการทรุดตัววิเคราะห์สาเหตุศึกษาแนวทางในการแก้ไขที่เหมาะสมของการทรุดตัวแต่ละประเภทเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการพิจารณาขอดำเนินการแก้ปัญหาเชิงรุก โดยการขอจัดทำโครงการจ้างที่ปรึกษาโดยวิศวกรวิชาชีพดำเนินการออกแบบ ประมาณราคาการปรับปรุงซ่อมแซมและรับรองแบบโดยวิศวกรวิชาชีพ ในลักษณะแบบรูปและรายการมาตรฐานการปรับปรุงพื้นอาคารของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (Typical Drawing) ที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพื้นอาคารได้ทุกจังหวัด ซึ่งหากให้ผู้บริหารกรมพัฒนาฝีมือแรงงานให้ความเห็นชอบก็จะทำให้การของบประมาณประจำปีของหน่วยงานภูมิภาค การพิจารณาจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานส่วนกลาง และการบริหารจัดการด้านอาคารสถานที่ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานมีประสิทธิภาพเป็นอย่างยิ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกประเภทการทุจริตตัววิเคราะห์เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในการซ่อมแซม

1.2.2. เพื่อสร้างฐานข้อมูลรายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง ตำแหน่ง และหน่วยงานต้นสังกัด

1.2.3. เพื่อสร้างฐานข้อมูลประวัติการขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการซ่อมแซม

1.2.4. เพื่อสร้างฐานข้อมูลประวัติการซ่อมแซมย้อนหลังและผลการซ่อมแซม

1.2.5. เพื่อศึกษาแนวทางและนำเทคโนโลยีการซ่อมแซมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในการแก้ไขที่เหมาะสมของการทุจริตตัวแต่ละประเภท

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ผู้บริหารส่วนกลางสามารถนำผลสรุปมาใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการด้านอาคารสถานที่ การของบประมาณ การจัดสรรงบประมาณ ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานมีประสิทธิภาพเป็นอย่างดี

1.3.2 หน่วยงานส่วนกลางและภูมิภาคมีฐานข้อมูลรายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง ตำแหน่ง และหน่วยงานต้นสังกัด เพื่อใช้ในการประกอบการขอความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการ ออกแบบ งบประมาณ ราคา ตรวจสอบจ้าง หรือควบคุมงาน ในอนาคต

1.3.3 สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดทำโครงการจ้างที่ปรึกษาโดยวิศวกรวิชาชีพ ดำเนินการออกแบบ และประมาณราคาการปรับปรุงซ่อมแซมรับรองแบบ ในลักษณะ “แบบรูปและรายการต้นแบบการปรับปรุงพื้นอาคารของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (Typical Drawing)”

1.3.4 ทราบแนวทางและเทคโนโลยีการซ่อมแซมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กในการแก้ไขที่เหมาะสมของการทุจริตตัวแต่ละประเภท

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชนิดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

พื้น (Slab) เป็นโครงสร้างส่วนหนึ่งของอาคารที่มีความสำคัญมากเพราะทำหน้าที่รองรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่คาน และเสาต่อไป การเลือกใช้ชนิดหรือประเภทของโครงสร้างพื้นจึงต้องพิจารณาให้เกิดความเหมาะสมทั้งด้านความแข็งแรงความสวยงาม และประหยัด รวมทั้งให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยด้วย โครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กพื้น คอนกรีตเสริมเหล็กสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆตามลักษณะการผลิตและการใช้งาน ได้แก่

2.1.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่

พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่เป็นรูปแบบของโครงสร้างพื้นที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม กรรมวิธีในการทำจะคล้ายกับการทำเสาและคาน กล่าวคือ จะต้องมีการทำไม้แบบ ผูกเหล็กเส้นในลักษณะเป็นตะแกรงโดยขนาดของเหล็กเส้นที่ใช้และความถี่ของช่วงตารางจะขึ้นอยู่กับการคำนวณการรับน้ำหนัก ในการใช้งานแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป การทำพื้นด้วยวิธีนี้มักไม่ค่อยนิยมกันแล้วใน การปลูกสร้างบ้านเรือนในปัจจุบัน เพราะขั้นตอนยุ่งยากต้องเสียเวลาในการทำไม้แบบ และต้องใช้เวลาานกว่าปูนที่หล่อจะอยู่ตัวจนสามารถใช้งานรับน้ำหนักได้ แต่ก็ยังมีการใช้กันบ้างในงานบางลักษณะ เช่น การทำพื้นชั้นล่างที่ไม่ได้ยกพื้นอยู่บนคาน การทำพื้นห้องน้ำที่จะต้องมีการเจาะรูเพื่อเดินท่อต่างๆ เพราะสามารถวางตำแหน่งของโครงเหล็กเส้นไม่ให้ตรงกับรูที่เจาะได้ ต่างกับพื้นแผ่นสำเร็จรูปที่จะมีโครงลวดเหล็กฝังมาอยู่แล้วการเจาะรูพื้นนั้นถ้าหากทำให้ลวดเหล็กขาดตรงจุดใดบริเวณนั้นก็ไม่ใช่แข็งแรงหรือการทำโครงสร้างของบันไดคอนกรีตก็ยังคงต้องทำแบบหล่ออยู่กับที่

2.1.2 พื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ

โครงสร้างของพื้นชนิดนี้จะประกอบด้วยพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ (prestressed concrete floor plank) นำมาจัดวางเรียงกันเป็นพื้นห้องแล้วเททับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กอีกชั้นหนึ่ง พื้นประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนทั่วไป เพราะขั้นตอนไม่ยุ่งยากและประหยัดเวลาเนื่องจากไม่ต้องทำไม้แบบ อีกทั้งเมื่อทำสำเร็จแล้วก็สามารถใช้งานรับน้ำหนักได้ในระยะเวลาอันสั้น ไม่ต้องคอยให้คอนกรีตอยู่ตัวหรือบ่มตัวนานเหมือนกับการทำพื้นคอนกรีตแบบหล่อในที่และสามารถรับน้ำหนักได้ดี พื้นคอนกรีตอัดแรงแบบแผ่นท้องเรียบที่นิยมใช้กันและมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดนั้น ทำจากปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็วเสริมด้วยลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูงส่วนใหญ่จะเป็นพื้นสำเร็จรูปที่มีขนาดความกว้าง 30-35 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร และมีช่วงความยาว (span length) 1.0-4.5 เมตร ใช้โครงลวดเหล็กอัดแรงขนาด 4-5 มิลลิเมตรฝังตามแนวยาวเป็นจำนวน 4-7 เส้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวของแผ่นพื้นสำเร็จรูปและการใช้งานว่าต้องการให้รับน้ำหนักได้มากน้อยเพียงใด

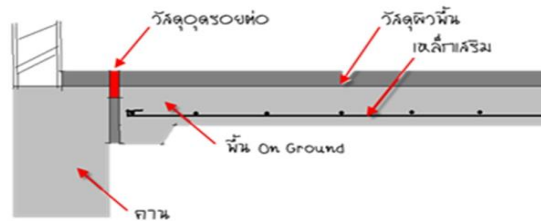
2.1.3 พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง

พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง (Hollow core slab) เป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปอีกแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างไปจากพื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบที่กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ พื้นชนิดนี้จะมีช่วงความยาวที่ยาวกว่า โดยอาจมีช่วงพาดที่ยาวถึง 12 เมตร โดยไม่เกิดการแอ่นตัวและไม่ต้องใช้ไม้ค้ำยันชั่วคราวในการก่อสร้าง มีขนาดและความหนาให้เลือกมากกว่า สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่า มักใช้กับอาคารสำนักงาน อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารจอดรถมากกว่าการใช้ตามอาคารบ้านเรือนทั่วไป การเทคอนกรีตทับหน้านั้นอาจทำหรือไม่ทำก็ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และเนื่องจากพื้นสำเร็จรูปชนิดนี้เป็นแบบกลวง ฉะนั้นช่องภายในที่กลวงยังสามารถใช้ประโยชน์ในการเดินสายไฟหรือท่อน้ำได้อีกด้วย

2.2 ลักษณะของการวางพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.2.1 พื้นคอนกรีตวางบนดิน (Slab On Ground)

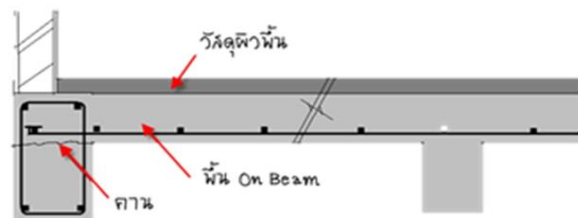
เป็นชนิดของพื้นที่ตัดขาดจากโครงสร้างตัวอาคารโดยมีจุดประสงค์เพื่อลดน้ำหนักบรรทุกให้กับตัวอาคารเช่นพื้นชั้นล่างของโกดังตึกแถวทางเท้าถนน เป็นต้น โดยพื้นคอนกรีตจะแข็งแรงทนทานได้ดินนั้นดินที่รองรับต้องมีการบดอัดให้แน่นเนื่องจากการรับกำลังของแผ่นพื้นนอกเหนือจากคอนกรีตที่ออกแบบแล้วพื้นดินที่รับการถ่ายแรงต้องมีความแข็งแรงด้วย แต่หากดินที่รับน้ำหนักมีการทรุดตัวพื้นจะทรุดตัวตามไปด้วยเช่นกัน [1]



แผ่นพื้น ค.ส.ล.แบบวางบนดิน (Slab on Ground)

2.2.2 พื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab on Beam)

เป็นชนิดของพื้นที่ออกแบบให้มีลักษณะเป็นการถ่ายน้ำหนักลงสู่คานจะนิยมใช้กับพื้นที่ที่ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ เพื่อป้องกันการทรุดตัวซึ่งแตกต่างกับพื้นคอนกรีตวางบนดินแคในส่วนของการวางบนพื้นและวางบนคานเท่านั้น แต่ก็ยังสามารถแบ่งลักษณะการถ่ายน้ำหนักเป็นแบบพื้นทางเดียวและพื้นสองทางหรือเป็นการกระจายน้ำหนักไปในทิศทางเดียวกันหรือกระจายออกเป็น 2 ทิศทาง [1]



แผ่นพื้น ค.ส.ล.แบบวางบนคาน (Slab on Beam)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริษัทเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้จัดทำระบบรายงานการหลุดตัวของพื้นที่อาคารเพื่อให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการ การสุขภาพ รวมทั้งสิ้น 78 แห่ง ดำเนินการสำรวจการหลุดตัวของพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็กภายในและภายนอกโดยรอบอาคาร โดยมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

3.1 วางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูลการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

วางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูลการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และทำการสำรวจผ่านแบบสอบถามออนไลน์ โดยใช้ Google forms

3.2 จัดทำระบบรายงานการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

ทำวีดิทัศน์สาธิตการนำข้อมูลเข้าระบบเพื่อให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการ การสุขภาพ ทำการสำรวจและรายงานผลการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กเข้าระบบ

3.3 รวบรวมข้อมูลการรายงานการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

รวบรวมข้อมูลการรายงานการหลุดตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจากสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ รวมทั้งสิ้น 78 แห่ง

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Static)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Static) เช่น ร้อยละ ความถี่

3.5 ศึกษาสาเหตุ และ แนวทางการแก้ปัญหา

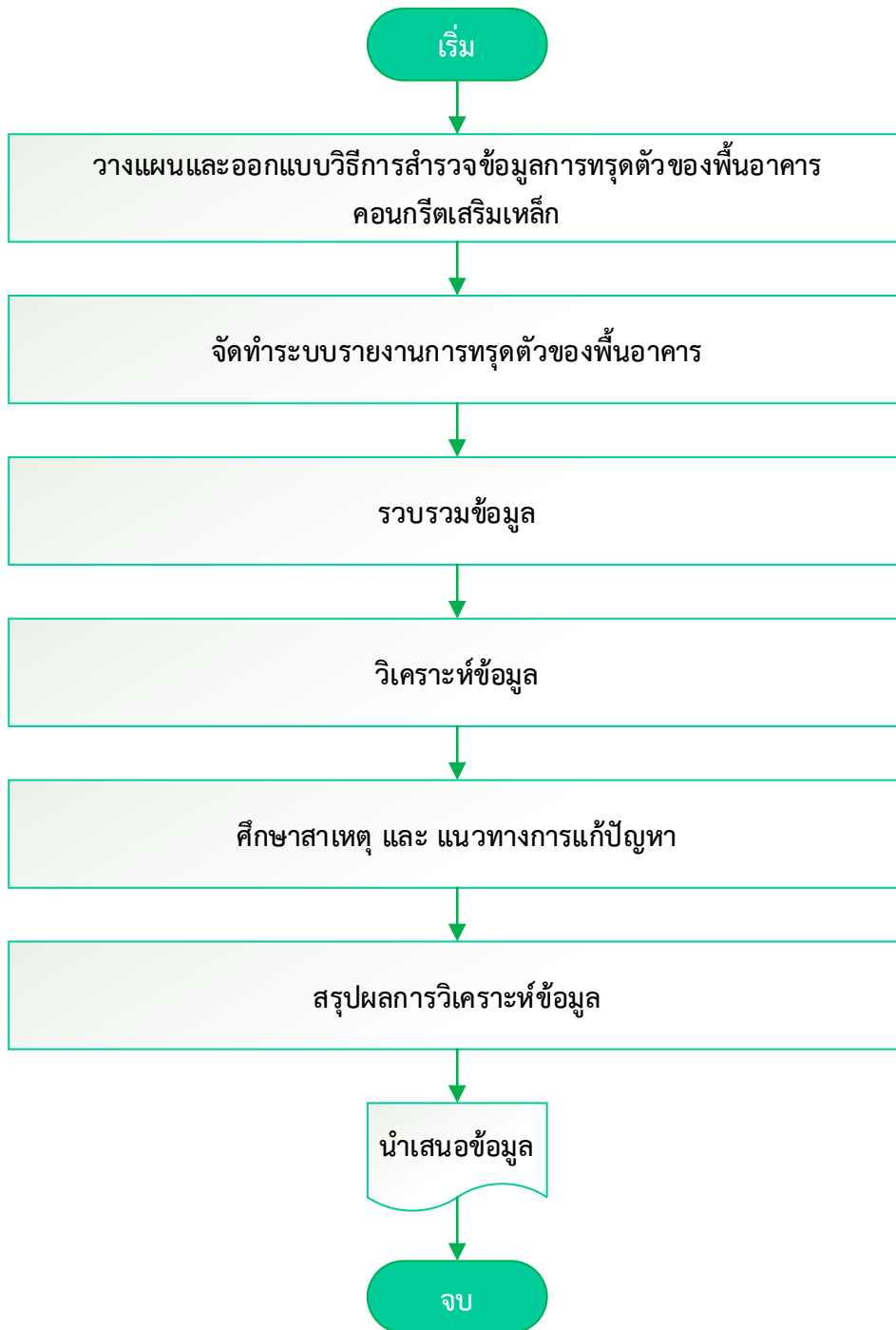
ศึกษาสาเหตุปัญหาพื้นที่หลุดภายในและภายนอกอาคาร และแนวทางการแก้ปัญหาพื้นที่หลุดภายในและภายนอกอาคาร

3.6 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหลุดตัวของพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็ก

3.7 จัดทำรูปแบบการนำเสนอ

จัดทำรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Google data studio เผยแพร่ให้เจ้าหน้าที่และผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลการโดยสะดวก

3.8 ฟังขั้นตอนการดำเนินงาน

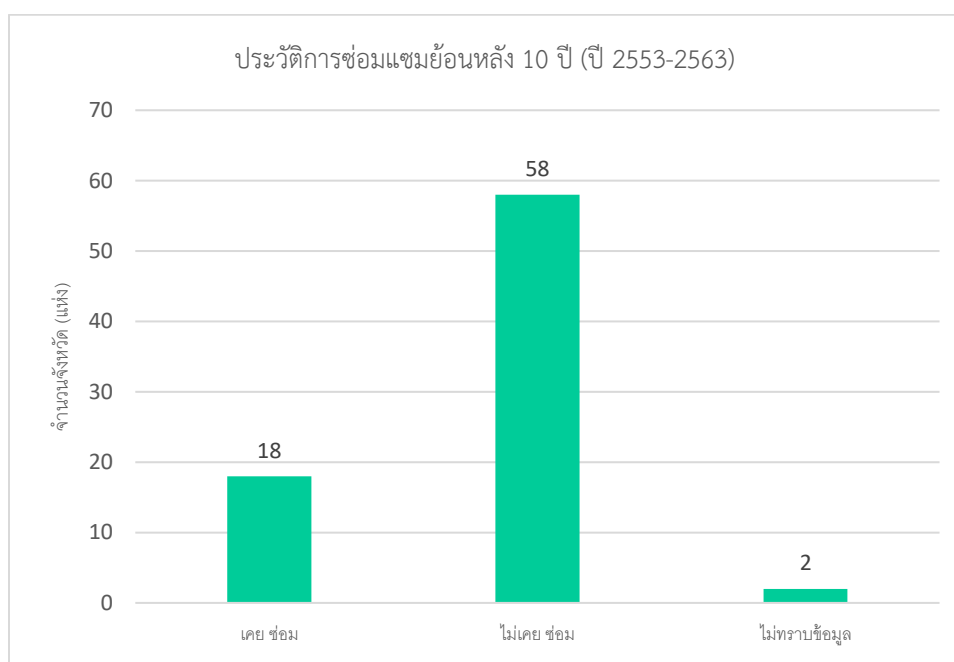


บทที่ 4

ผลสำรวจการทрудตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผลสำรวจการทрудตัวของพื้นที่อาคารเพื่อจัดทำฐานข้อมูลการทрудตัวของพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริษัทเทคโนโลยีการพัฒนาศักยภาพฝีมือแรงงานได้จัดทำระบบ รายงานการทрудตัวของพื้นที่อาคารเพื่อให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนา ฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ ดำเนินการสำรวจ การทрудตัวของพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็กภายในและภายนอกโดยรอบอาคารและบันทึกข้อมูลในระบบรายงานการ สสำรวจการทрудตัวของพื้นที่อาคาร ดังนี้

4.1. ประวัติการซ่อมแซมย้อนหลัง 10 ปี (ปี 2553-2563)



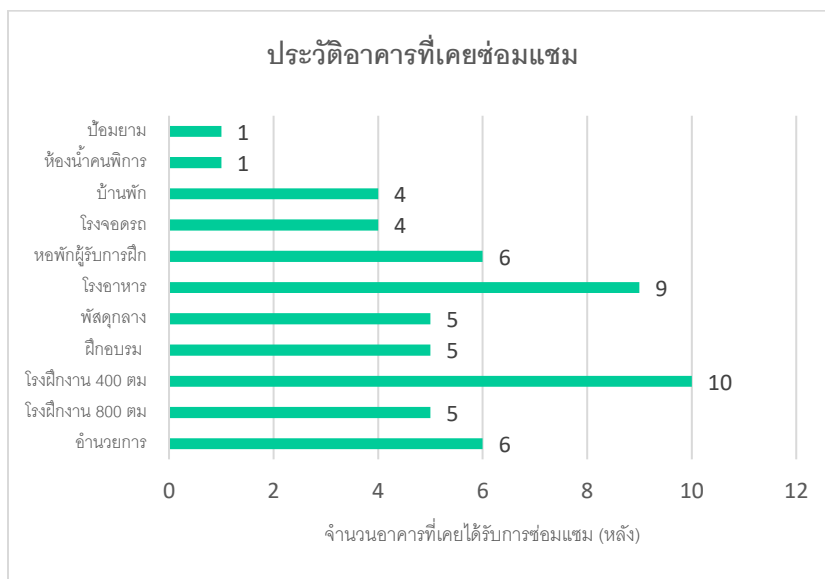
รูปที่ 1 แสดงจำนวนหน่วยที่เคยซ่อมแซมย้อนหลัง 10 ปี (ปี 2553-2563)

จากรูปที่ 1 พบว่า หน่วยงานในช่วง 10 ปี ย้อนหลังส่วนใหญ่ ไม่เคยมีการซ่อมแซมพื้นที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 58 แห่ง แบ่งออกเป็นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 19 แห่ง ได้แก่ สถาบันพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ ราชบุรี นครปฐม ชลบุรี เชียงราย สงขลา อุบลราชธานี ปทุมธานี ยะลา ปัตตานี พระนครศรีอยุธยา ภูเก็ต เชียงใหม่อุดรธานี สมุทรปราการ นครสวรรค์ ระยอง สุราษฎร์ธานี และสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานนานาชาติ และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 39 แห่ง ได้แก่ บึงกาฬ สระแก้ว สุโขทัย ร้อยเอ็ด ลำพูน สุรินทร์ พังงา ยโสธร ปราจีนบุรี พะเยา น่าน ชุมพร นนทบุรีระนอง สตูล สมุทรสงคราม แพร่ จันทบุรี กาญจนบุรี เลย กระบี่ ศรีสะเกษ หนองคาย เพชรบูรณ์ หนองบัวลำภู อ่างทองเจริญ

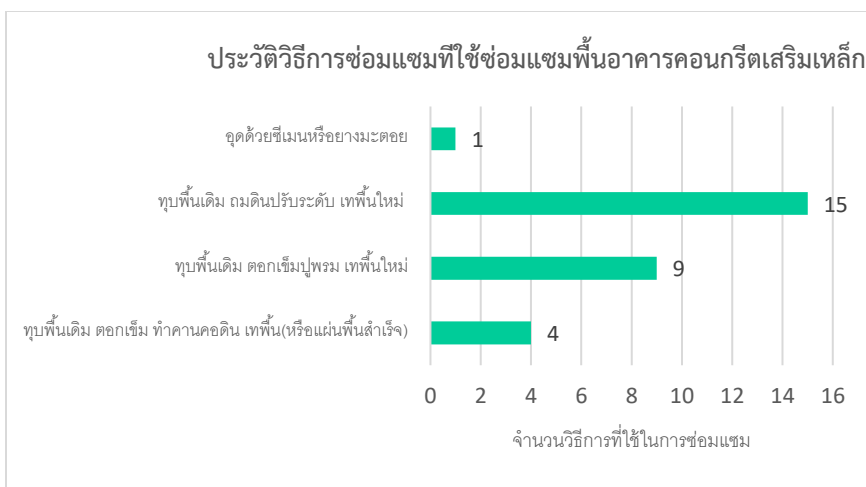
สกลนคร ตราด แม่ฮ่องสอน ชัยภูมิ มหาสารคาม ตาก บุรีรัมย์ กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พัทลุง มุกดาหาร ลพบุรี ตรัง รองลงมาคือ หน่วยงานที่เคยซ่อมแซมพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 18 แห่ง แบ่งออกเป็นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 7 แห่ง ได้แก่ นครราชสีมา ลำปาง นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี พิษณุโลก นราธิวาส ขอนแก่น และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 11 แห่ง ได้แก่ ชัยนาทกาฬสินธุ์ พิจิตร สิงห์บุรี สระบุรี นครพนม นครนายก อุทัยธานี อ่างทอง ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสาคร อีกทั้งยังมีหน่วยงานที่ไม่ทราบประวัติการซ่อมแซมพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กย้อนหลัง จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานฉะเชิงเทรา และเพชรบุรี

4.2. หน่วยงานเคยซ่อมแซมและวิธีการซ่อมแซม

หน่วยงานที่เคยซ่อมแซมพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 18 แห่งนั้น มีอาคารที่เคยซ่อมแซมและวิธีการซ่อมแซม ดังนี้



รูปที่ 2 ประวัติอาคารที่เคยได้รับการซ่อมแซม



รูปที่ 3 ประวัติวิธีการซ่อมแซมที่ใช้ซ่อมแซมพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากรูปที่ 2 และ 3 พบว่า อาคารที่เคยได้รับการซ่อมแซมประกอบด้วย อาคาร โรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร จำนวน 10 แห่ง อาคารโรงอาหาร จำนวน 9 แห่ง อาคารอำนวยการ อาคารหอพักผู้รับการศึกษา จำนวน 6 แห่ง อาคารโรงฝึกงาน 800 ตารางเมตร อาคารพัสดุกลาง อาคารฝึกอบบรม 2 3 หรือ 4 ชั้น จำนวน 5 แห่ง บ้านพักทุกระดับ โรงจอดรถ จำนวน 4 แห่ง และ ป้อมยาม ห้องน้ำคนพิการ จำนวน 1 แห่ง

วิธีที่ใช้ในการซ่อมแซมส่วนใหญ่ใช้วิธีทุบพื้นเดิม ถมดินปรับระดับ เทพื้นใหม่ จำนวน 15 แห่ง รองลงคือวิธี ทุบพื้นเดิม ตอกเข็มปูพรม เทพื้นใหม่ จำนวน 9 แห่ง ใช้วิธีทุบพื้นเดิม ตอกเข็ม ทำคานคอดิน เทพื้น (หรือวางแผ่นพื้นสำเร็จ) จำนวน 4 แห่ง และใช้วิธีอุดด้วยซีเมนต์หรือยางมะตอย จำนวน 1 แห่ง

4.3. ภายหลังการซ่อมแซมมีการทรุดตัวซ้ำในอาคารเดิม

ภายหลังจากการซ่อมแซมไปแล้วพบมีหน่วยงานที่มีการทรุดตัวซ้ำในอาคารเดิมรวมทั้งสิ้น 5 แห่ง แบ่งออกเป็นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี พิษณุโลก และแบ่งออกเป็นสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สิงห์บุรี และอ่างทอง

4.4. การขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการซ่อมแซม

ในการดำเนินการซ่อมแซมที่ผ่านมาพบว่า มีหน่วยงานได้เคยขอความอนุเคราะห์สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองหรือหน่วยราชการ หรือว่าจ้างเอกชน ในการออกแบบ ประมาณราคา ตรวจการจ้าง หรือควบคุมงาน จำนวน 13 แห่ง แบ่งออกเป็นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สุพรรณบุรี และพิษณุโลก แบ่งออกเป็นสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 11 แห่ง ได้แก่ นครราชสีมา ชัยนาท กาฬสินธุ์ พิจิตร สิงห์บุรี สระบุรี นครพนม อุทัยธานี อ่างทอง ประจวบคีรีขันธ์ และสมุทรสาคร อีกทั้งยังมีหน่วยงานสามารถดำเนินการได้เองหรือกรมออกแบบให้ จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ แบ่งออกเป็นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ ลำปาง นครศรีธรรมราช นราธิวาส และขอนแก่น แบ่งออกเป็นสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 1 แห่ง คือนครนายก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การดำเนินการซ่อมแซมที่ผ่านมา

ลำดับ	ระดับหน่วยงานของท่าน	จังหวัดที่ตั้งหน่วยงาน	ขอความอนุเคราะห์สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองหรือหน่วยราชการ หรือว่าจ้างเอกชน
1	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ชัยนาท	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
2	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	กาฬสินธุ์	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
3	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	พิจิตร	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
4	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครราชสีมา	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สิงห์บุรี	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
6	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สระบุรี	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
7	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครพนม	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
8	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุทัยธานี	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
9	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สุพรรณบุรี	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
10	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อ่างทอง	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
11	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	พิษณุโลก	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
12	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ประจวบคีรีขันธ์	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
13	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สมุทรสาคร	เคยขอและ ได้รับความอนุเคราะห์
14	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำปาง	ไม่เคยขอ สามารถดำเนินการได้เอง (หรือกรมออกแบบให้)
15	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครศรีธรรมราช	ไม่เคยขอ สามารถดำเนินการได้เอง (หรือกรมออกแบบให้)
16	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นราธิวาส	ไม่เคยขอ สามารถดำเนินการได้เอง (หรือกรมออกแบบให้)
17	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ขอนแก่น	ไม่เคยขอ สามารถดำเนินการได้เอง (หรือกรมออกแบบให้)
18	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครนายก	ไม่เคยขอ สามารถดำเนินการได้เอง (หรือกรมออกแบบให้)

4.5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง

การสำรวจการหลุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในครั้งนี้นี้ยังสามารถทราบถึงรายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง ตำแหน่งหน่วยงานต้นสังกัดรวมทั้งสิ้น 49 ราย จาก 45 หน่วยงานโดยแบ่งตามภาคได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างภาคเหนือ

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้งหน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงานก่อสร้าง	ตำแหน่ง
1	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำปาง	เหนือ	นายภูษิต จารุจินดา	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
2	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำปาง	เหนือ	นายฤทธิรงค์ ภูวุฒิ	ครูฝึกฝีมือแรงงานระดับช.3
3	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำพูน	เหนือ	นายไพโรจน์ ทับขำ	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ ช3 (ช่างก่อสร้าง)
4	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	เชียงราย	เหนือ	นายมานะ พุนบ้านแขก	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการพิเศษ
5	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	เชียงใหม่	เหนือ	นายสนิท ประพฤติ	-
6	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	แพร่	เหนือ	นายณพัทธ์กรณ์ สร้อยมุขต์	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
7	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุตรดิตถ์	เหนือ	นายขจรศักดิ์ ภูคำ	-
8	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	น่านชาติ	เหนือ	นายศรวุฒิ กองใจ	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ

จากตารางที่ 2 พบว่า ภาคเหนือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 8 ราย สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 5 ราย ได้แก่ ลำปาง 2 ราย เชียงราย 1 ราย เชียงใหม่ 1 ราย และสถานบันพัฒนาฝีมือ

แรงงานนานาชาติ 1 ราย และสังกัดสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 3 ราย ได้แก่ ลำพูน แพร่ และอุตรดิตถ์
แห่งละ 1 ราย

ตารางที่ 3 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้ง หน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงาน ก่อสร้าง	ตำแหน่ง
1	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	กาฬสินธุ์	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายจรัส เชื้อพระคา	ครูฝึกฝีมือแรงงานระดับ3
2	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	บึงกาฬ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายสายัณ รุ่งเรือง	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ช.3
3	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครราชสีมา	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายชินโชติ บรรจงปรุ	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
4	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ร้อยเอ็ด	ตะวันออกเฉียงเหนือ	มี	-
5	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สุรินทร์	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายบุญเพ็ง เรืองรัมย์	-
6	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุบลราชธานี	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายวสันต์ สุตันตั้งใจ	-
7	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครพนม	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายพรหมรัตน์ อีสระพงษ์	เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน
8	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุดรธานี	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายสมคุณ ขุสิทธิ์หลาย	-
9	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	เลย	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นางนวิมล วงศ์กุลวิจิตร	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
10	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	เลย	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นางชยภัทร์ ศรีปัญญา	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
11	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	หนองบัวลำภู	ตะวันออกเฉียงเหนือ	มี	-
12	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อำนาจเจริญ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	มี	-
13	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สกลนคร	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายสิทธิพงษ์ เริ่มสอน	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ 3 ช่างก่อสร้าง
14	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	มหาสารคาม	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายวุฒิชัย บุตรกระโทก	-
15	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	บุรีรัมย์	ตะวันออกเฉียงเหนือ	มี	-
16	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	มุกดาหาร	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายจิรายุ แซ่จ้ง	-
17	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ขอนแก่น	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นายธงชัย ประเทศไทย	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ช3

จากตารางที่ 3 พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 17 ราย
สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 4 ราย ได้แก่ นครราชสีมา อุบลราชธานี อุดรธานี และขอนแก่น
แห่งละ 1 ราย และสังกัดสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 11 ราย ได้แก่ เลย 2 ราย กาฬสินธุ์ บึงกาฬ
ร้อยเอ็ด สุรินทร์ นครพนม หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ สกลนคร มหาสารคาม บุรีรัมย์ และมุกดาหาร
แห่งละ 1 ราย

ตารางที่ 4 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างภาคกลาง

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้ง หน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงาน ก่อสร้าง	ตำแหน่ง
1	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครปฐม	กลาง	นายสุชาติ ศรีพวงสุวรรณ	-
2	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สระบุรี	กลาง	นายประสิทธิ์ ขาวสะอาด	-
3	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครนายก	กลาง	นายชวณ เสฏฐภูมิกุล	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
4	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุทัยธานี	กลาง	นายวุฒิพงษ์ ธานีตระกูล	พนักงานประจำสำนักงาน (ปวส.ช่างโยธา)
5	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	นนทบุรี	กลาง	นายวิวัฒน์ ฉัตรชัยเจริญสุข	-
6	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สมุทรสงคราม	กลาง	นายพูนศักดิ์ โพธิ์คำ	-
7	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	พิษณุโลก	กลาง	นายณัฐวัฒน์ วิศาลศักดิ์	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานปฏิบัติการ
8	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สมุทรปราการ	กลาง	นายสุพล เพ็ชรรัตน์	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
9	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครสวรรค์	กลาง	นายธีรยุทธ ฤกษ์ทอง	-
10	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สมุทรสาคร	กลาง	นายวิเชียร ฤทธิโชติ	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ

จากตารางที่ 4 พบว่า ภาคกลางมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 10 ราย สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 4 ราย ได้แก่ พิษณุโลก สมุทรปราการ นครสวรรค์ และนครปฐม แห่งละ 1 ราย และสังกัดสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 6 ราย ได้แก่ สมุทรสาคร สระบุรี นครนายก อุทัยธานี นนทบุรี และสมุทรสงคราม แห่งละ 1 ราย

ตารางที่ 5 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างภาคตะวันตก

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้ง หน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงาน ก่อสร้าง	ตำแหน่ง
1	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ราชบุรี	ตะวันตก	นายภูมิชัย นิยมไทย	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
2	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	เพชรบุรี	ตะวันตก	นายชัยชัย แสงสุริยา	-
3	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	เพชรบุรี	ตะวันตก	นายชนะ กุศลวัฒน์	-

จากตารางที่ 5 พบว่า ภาคตะวันตกเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 3 ราย สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 4 ราชบุรี 1 ราย และสังกัดสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานเพชรบุรี จำนวน 2 ราย

ตารางที่ 6 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างภาคตะวันออก

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้ง หน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงาน ก่อสร้าง	ตำแหน่ง
4	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ปราจีนบุรี	ตะวันออก	นายบัวเฮง เข้าใจการ	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ ช2
5	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ระยอง	ตะวันออก	นายพนม โนใหม่	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ ช2

จากตารางที่ 6 พบว่า ภาคตะวันออกเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างทั้งหมด 2 ราย สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 17 ระยอง และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานปราจีนบุรี แห่งละ 1 ราย

ตารางที่ 7 แสดงรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้างได้

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้ง หน่วยงาน	ภาค	เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านงาน ก่อสร้าง	ตำแหน่ง
1	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครศรีธรรมราช	ใต้	นายสยาม อินนุพัฒน์	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
2	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สงขลา	ใต้	นายอำพล ขาวคง	-
3	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ยะลา	ใต้	มี	-
4	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ภูเก็ต	ใต้	นายปวีณ เกิดแสง	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
5	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นราธิวาส	ใต้	นายชัยดี มะสามแม	-
6	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นราธิวาส	ใต้	นายสุรชัย ขวัญดี	-
7	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	พัทลุง	ใต้	นายสันหัต งามพูล	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
8	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ตรัง	ใต้	นายภูวนนท์ มีสิงห์	-
9	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สุราษฎร์ธานี	ใต้	นายภาณุเดช ศรีวาริรัตน์	ครูฝึกฝีมือแรงงาน ช3

จากตารางที่ 7 พบว่า ภาคเหนือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านก่อสร้างทั้งหมด 9 ราย สังกัดสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 7 ราย ได้แก่ นราธิวาส 2 ราย นครศรีธรรมราช สงขลา ยะลา ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี แห่งละ 1 ราย และสังกัดสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวน 2 ราย ได้แก่ พัทลุง และตรัง แห่งละ 1 ราย

4.6. การทຽดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในปัจจุบัน

สถิติการทຽดตัวของพื้นอาคารแบ่งตามภูมิภาค



รูปที่ 4 แสดงการสถิติการทຽดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากรูปที่ 4 พบว่า ในปัจจุบันหน่วยงานที่มีการทຽดตัวของพื้นอาคารพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กรวมทั้งสิ้น 47 แห่ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ภาคกลางปัจจุบันมีการทຽดตัวของพื้นอาคารทั้งสิ้น 17 แห่ง ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่ 13 แห่ง อีกทั้งยังมีอาคารที่ไม่สามารถใช้อาคารได้ (ปิดพื้นที่) 4 แห่ง และไม่มีการทຽดตัวของอาคาร 4 แห่ง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปัจจุบันมีการทຽดตัวของพื้นอาคารทั้งสิ้น 12 แห่ง ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่ 11 แห่ง ได้แก่ อีกทั้งยังมีอาคารที่ไม่สามารถใช้อาคารได้ (ปิดพื้นที่) 1 แห่ง และไม่มีการทຽดตัวของอาคาร 8 แห่ง

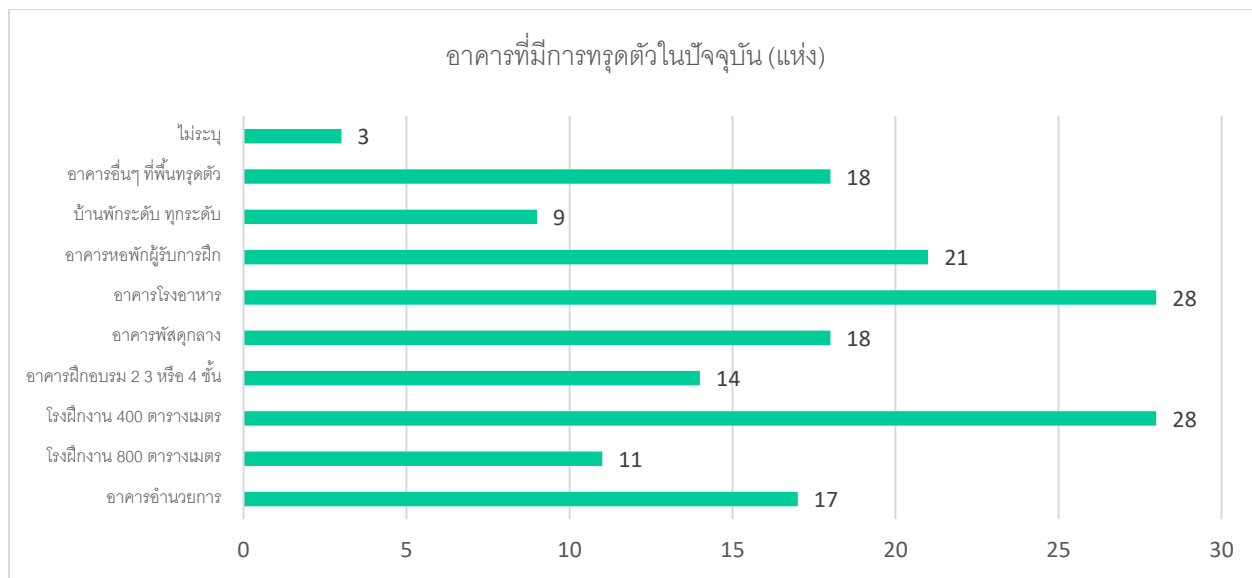
ภาคใต้ปัจจุบันมีการทຽดตัวของพื้นอาคารทั้งสิ้น 6 แห่ง ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่ 6 แห่ง และไม่มีการทຽดตัวของอาคารจำนวน 8 แห่ง

ภาคตะวันออกปัจจุบันมีการทຽดตัวของพื้นอาคารทั้งสิ้น 5 แห่ง ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่ 4 แห่ง อีกทั้งยังมีอาคารที่ไม่สามารถใช้อาคารได้ (ปิดพื้นที่) 1 แห่ง ได้แก่ และไม่มีการทຽดตัวของอาคาร 2 แห่ง

ตารางที่ 8 แสดงการทรมัดตัวในปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ระดับหน่วยงาน	จังหวัดที่ตั้งหน่วยงาน	ภาค	การทรมัดตัวของพื้นที่อาคารในปัจจุบัน
37	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	หนองบัวลำภู	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
38	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อำนาจเจริญ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
39	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สกลนคร	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
40	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	มุกดาหาร	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
41	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ขอนแก่น	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
42	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นครศรีธรรมราช	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
43	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ชุมพร	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
44	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ภูเก็ต	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
45	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สตูล	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
46	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	นราธิวาส	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
47	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ตรัง	ภาคใต้	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
48	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สงขลา	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
49	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	พังงา	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
50	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ยะลา	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
51	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ปัตตานี	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
52	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ระนอง	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
53	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	กระบี่	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
54	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	พัทลุง	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
55	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	สุราษฎร์ธานี	ภาคใต้	ไม่มี การทรมัดตัว
56	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ปราจีนบุรี	ตะวันออก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
57	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	จันทบุรี	ตะวันออก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
58	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ฉะเชิงเทรา	ตะวันออก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
59	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ตราด	ตะวันออก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
60	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	สระแก้ว	ตะวันออก	มีการทรมัดตัว บางอาคารไม่สามารถใช้อาคารได้ (ปิดพื้นที่)
61	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ชลบุรี	ตะวันออก	ไม่มี การทรมัดตัว
62	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ระยอง	ตะวันออก	ไม่มี การทรมัดตัว
63	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	กาญจนบุรี	ตะวันตก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
64	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ประจวบคีรีขันธ์	ตะวันตก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
65	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	เพชรบุรี	ตะวันตก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
66	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ตาก	ตะวันตก	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
67	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ราชบุรี	ตะวันตก	ไม่มี การทรมัดตัว
68	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำพูน	เหนือ	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
69	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	เชียงใหม่	เหนือ	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
70	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	แพร่	เหนือ	มีการทรมัดตัว แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้อยู่
71	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน อ. สันกำแพง.	สถาบันบริกาสถาบันบริการ สุขภาพรสุขภาพ	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
72	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	ลำปาง	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
73	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	เชียงราย	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
74	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	พะเยา	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
75	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	น่าน	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
76	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	แม่ฮ่องสอน	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
77	สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน	อุตรดิตถ์	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว
78	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน	น่านชาติ	เหนือ	ไม่มี การทรมัดตัว

4.7. อาคารที่มีการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

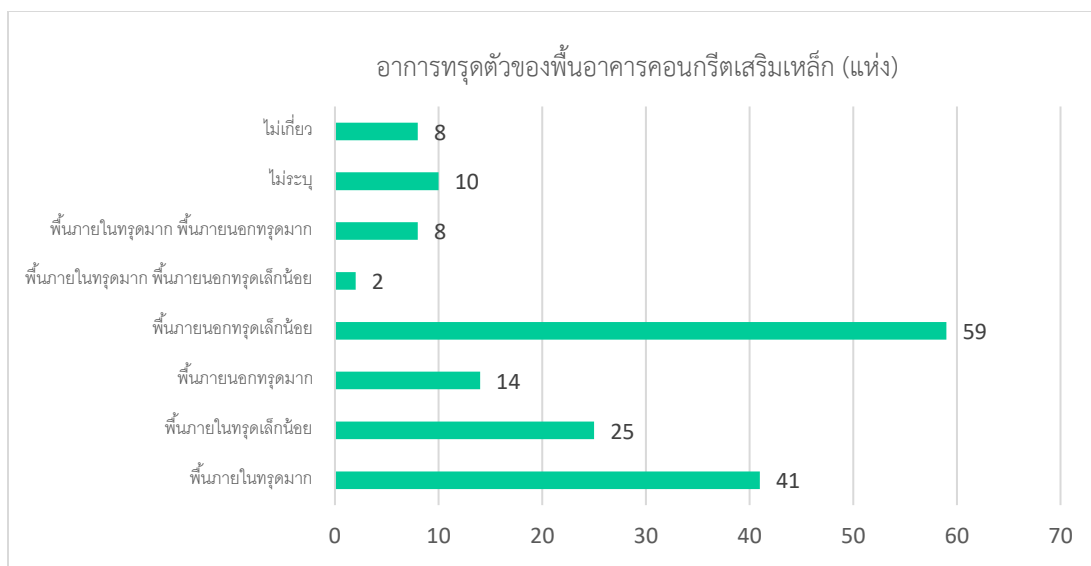


รูปที่ 5 แสดงอาคารที่มีการทรุดตัวในปัจจุบัน (แห่ง)

จากรูปที่ 5 พบว่า อาคารที่มีการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนใหญ่ คือ อาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร และ อาคารโรงอาหาร จำนวน 28 แห่ง รองลงมาเป็นอาคารหอพักผู้รับการศึกษา จำนวน 21 แห่ง ตามด้วย อาคารพัสดุกลาง จำนวน 18 แห่ง อาคารอื่นๆ ที่พื้นทรุดตัว จำนวน 18 แห่ง อาคารอำนวยการ จำนวน 17 แห่ง อาคารฝึกอบรม 2 3 หรือ 4 ชั้น จำนวน 14 แห่ง อาคารโรงฝึกงาน 800 ตารางเมตร จำนวน 11 แห่ง บ้านพักระดับ ทุกระดัด จำนวน 9 แห่ง และไม่ระบุ จำนวน 3 แห่ง

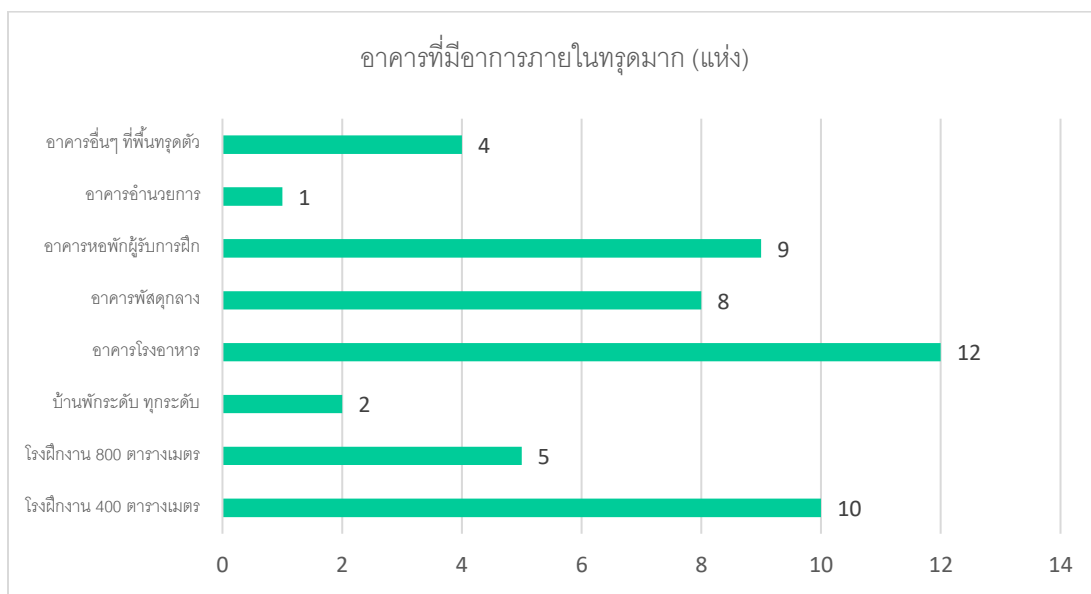
4.8. อาการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

อาการของทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่พบส่วนใหญ่คือ พื้นภายนอกทรุดเล็กน้อยจำนวน 59 แห่ง รองลงมาคือ พื้นภายในทรุดมาก จำนวน 41 แห่ง ตามด้วยพื้นภายในทรุดเล็กน้อย จำนวน 25 แห่ง พื้นภายนอกทรุดมาก จำนวน 14 แห่ง ไม่ระบุอาการทรุดตัวของพื้นอาคาร จำนวน 10 แห่ง พื้นภายในทรุดมาก พื้นภายนอกทรุดมาก จำนวน 8 แห่ง อีกทั้งยังมีอาการที่ไม่เกี่ยวกับการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 8 แห่ง และอาการพื้นภายในทรุดมาก พื้นภายนอกทรุดเล็กน้อย จำนวน 2 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงอาการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (แห่ง)

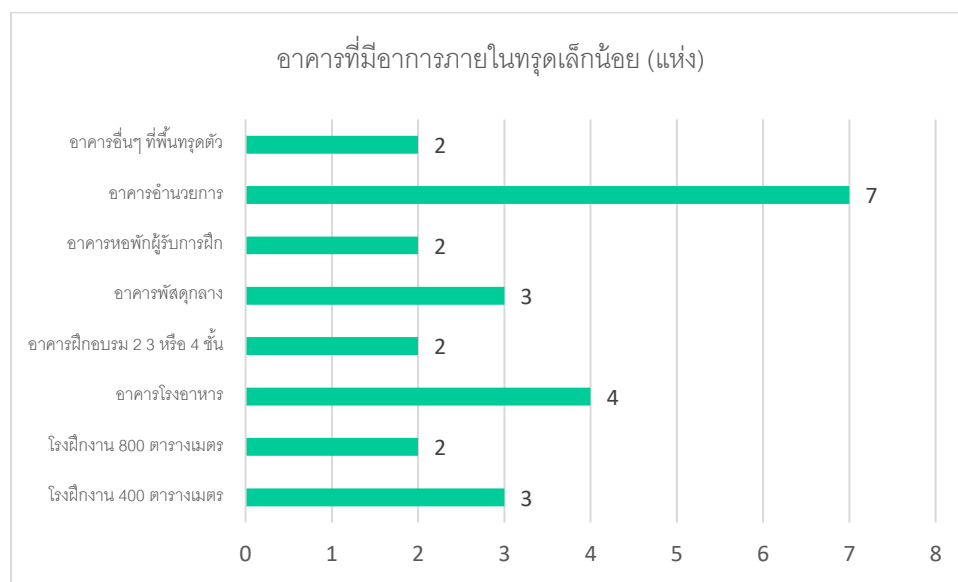
อาคารที่พื้นภายในทรุดมาก



รูปที่ 7 แสดงอาคารที่พื้นภายในทรุดมาก (แห่ง)

จากรูปที่ 7 พบว่า อาคารที่พื้นภายในทรุดมากส่วนใหญ่ คืออาคารโรงอาหาร จำนวน 12 แห่ง รองลงมา คืออาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร จำนวน 10 แห่ง อาคารหอพักผู้รับบริการฝึก จำนวน 9 แห่ง อาคารพัสดุกลาง จำนวน 8 แห่ง อาคารโรงฝึกงาน 800 ตารางเมตร จำนวน 5 แห่ง อาคารอื่นๆ ที่พื้นทรุดตัว จำนวน 4 แห่ง บ้านพักระดับ ทุกระดับ จำนวน 2 แห่ง และ อาคารอำนวยการ จำนวน 2 แห่ง รวมทั้งหมด 51 แห่ง

อาคารที่มีการพ่นภายในทรุดเล็กน้อย



รูปที่ 8 แสดงอาคารที่พื้นภายในทรุดเล็กน้อย

จากรูปที่ 8 พบว่า อาคารที่พื้นภายในทรุดเล็กน้อยส่วนใหญ่ คืออาคารอำนวยการ จำนวน 7 แห่ง รองลงมาคือ อาคารโรงอาหาร จำนวน 4 แห่ง อาคารพัสดุกลาง จำนวน 3 แห่ง อาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร จำนวน 3 แห่ง อาคารโรงฝึกงาน 800 ตารางเมตร จำนวน 2 แห่ง อาคารฝึกอบรม 2 3 หรือ 4 ชั้น จำนวน 2 แห่ง อาคารหอพักผู้รับการศึกษา จำนวน 2 แห่ง และ อาคารอื่นๆ จำนวน 2 แห่ง รวมทั้งหมด 51 แห่ง ทั้งนี้สามารถดูผลการสำรวจการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่มเติมได้ที่



4.9 สาเหตุ และ แนวทางการแก้ปัญหา

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้ลงพื้นที่เพื่อดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลการทรุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานและสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานทั่วประเทศ โดยใช้สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี และสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสมุทรสาคร เป็นกรณีศึกษา พร้อมทั้งได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านซ่อมแซมพื้นทรุดด้วยเทคโนโลยีการปรับปรุงสภาพดินเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักให้กับดินโดยการฉีดคอนกรีตเหลวและการฉีดโพลียูรีเทนโฟม และเทคโนโลยีการยกอาคารที่ทรุดตัว และเจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายวิชาการและผังเมืองจังหวัดสมุทรสาคร ร่วมประชุมหารือเพื่อสรุปแนวทางการดำเนินการซ่อมแซมและสำรวจความเป็นไปได้ในการกำหนดวิธีการซ่อมแซม ดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข โดยได้ทำการสำรวจความเสียหายของพื้นอาคารพัสดุกลาง , อาคารโรงฝึกงาน , อาคารหอพักชาย , อาคารโรงอาหาร ของกรณีศึกษา ซึ่งศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้รวบรวมข้อมูลและสรุปความเห็นในเบื้องต้นดังนี้

4.9.1 สาเหตุปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร

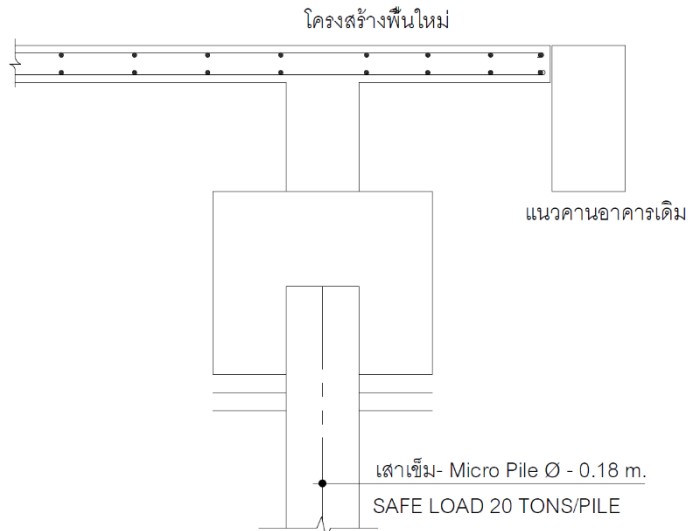
1. ปัญหาสภาพดินเดิมและสภาพแวดล้อมข้างเคียง จากการตรวจสอบกรณีศึกษาสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี พบว่าอาคารโรงอาหาร จำนวน 1 และอาคารโรงฝึกงาน จำนวน 4 หลัง หลังพื้นดินชั้นรองรับโครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นดินอ่อนทำให้ไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกจากการใช้งานได้ และรั้วด้านหน้าเอียงอันเกิดจากการเคลื่อนตัวของชั้นดิน จากการสำรวจพบว่าที่ดินภายในบริเวณสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี แม้จะเป็นชั้นดินมีสภาพเป็นดินเหนียวอ่อนมีมวลน้ำในดินต่ำก็ตาม (รายละเอียดจากข้อมูลการเจาะสำรวจดินของกรมโยธาและผังเมืองในพื้นที่ใกล้เคียง) แต่สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าสภาพดินของสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสมุทรสาครก็ตาม แต่เนื่องจากที่ดินบริเวณโดยรอบมีสภาพท้องทุ่งและมีการทำการเกษตร และขุดบ่อเลี้ยงปลาขนาดใหญ่ อีกทั้งจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติของสำนักงานฯ ทราบว่าเป็นพื้นที่โดยรอบมีน้ำท่วมขังตามธรรมชาติ ประกอบกับที่ดินของสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรีเป็นที่ดินถมสูง บดอัดแน่นเมื่อระยะเวลาการใช้งานผ่านไประยะเวลาหนึ่งดินที่บดอัดจะมีการยุบตัวลงตามธรรมชาติ ประกอบกับเมื่อมีน้ำท่วมขังตามธรรมชาติโดยรอบอาจทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นดินถมบริเวณรอบๆ เห็นได้จากการเอียงตัวของรั้ว และอาคารโรงฝึกงานช่างก่อสร้างและช่างอุตสาหกรรม ซึ่งตั้งอยู่ติดกับบริเวณริมแนวเขตที่ดินจะปรากฏอาการทรุดมาก ซึ่งเกิดจากสภาพดินเหนียวอ่อนสอดคล้องตามความเห็นของสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระบุรีและสมุทรสาคร [4]

2. ปัญหาจากการออกแบบโครงสร้างพื้นอาคาร การออกแบบโครงสร้างอาคารไม่ได้ออกแบบให้รับน้ำหนักของพื้นชั้นล่างลักษณะพื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab on Beam) แต่ได้ออกแบบเป็นลักษณะพื้นวางบนดิน (Slab on Ground) ซึ่งเมื่อผ่านการใช้งานในระยะหนึ่ง พื้นดินชั้นรองรับโครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นดินอ่อน ซึ่งเกิดจากการถมที่ดินเพื่อทำการก่อสร้างและเกิดการยุบตัวตามธรรมชาติ ทำให้พื้นเกิดการยุบตัวโดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารหลักที่ตั้งอยู่บนฐานราก ซึ่งอาคารโรงอาหาร อาคารโรงฝึกงาน อาคารหอพัก จะส่งผลให้เกิดความเสียหายหลายแห่งเนื่องจากนอกจากจะก่อสร้างบนชั้นดินถมปรับระดับของที่ดินแล้ว แบบก่อสร้างของอาคารโรงอาหาร อาคารโรงฝึกงาน อาคารหอพัก ยังมีการถมดินพื้นปรับระดับภายในอาคารอีกไม่ต่ำกว่า 1 เมตร เพื่อทำการเทพื้นอาคาร ค.ส.ล. เมื่อเกิดการยุบตัวของดินตามธรรมชาติของดินจึงส่งผลทำให้พื้นคอนกรีตภายในอาคารยุบตัวเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง

4.9.2 แนวทางการแก้ปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร

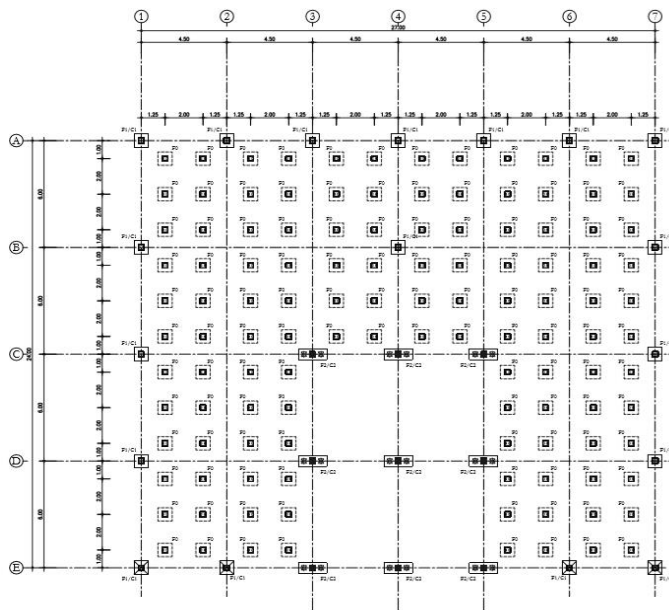
1. การปรับปรุงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรม (ทบทวนพื้น) [3]

1.1. ปรับปรุงให้เป็นพื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab On Beam) ทำการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรม โดยให้ดำเนินการรื้อถอนเฉพาะโครงสร้างพื้นออกทั้งหมดและก่อสร้างพื้นใหม่ โดยออกแบบให้เป็นพื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab On Beam) ซึ่งน้ำหนักของพื้นจะถ่ายน้ำหนักลงสู่คานส่วนคานเป็น ค.ส.ล. และฐานรากเป็นแบบชนิดมีเสาเข็มรองรับ (Pile Foundation) โดยใช้เสาเข็มสำหรับการซ่อมแซมพื้นภายในอาคาร เช่น เสาเข็ม ไมโครไพล์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร ซึ่งสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยได้มากถึง 20 ตันต่อต้น โดยใช้ความยาวเสาเข็มไม่น้อยกว่า 18 เมตร เพื่อให้ปลายเสาเข็มอยู่บนชั้นดินเหนียวแข็ง หรือตามที่วิศวกรผู้ออกแบบระบุ



รูปที่ 9 ตัวอย่างการใช้เสาเข็มสำหรับการซ่อมแซมพื้นภายในอาคาร

1.2. ปรับปรุงให้เป็นพื้นคอนกรีตวางบนเข็มปูพรม ฐานเข็มแบบปูพรม เป็นการหล่อพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบนเสาเข็ม ได้ดินที่วางกระจายตำแหน่งทั่วพื้นที่ ตามขนาดพื้นที่ของส่วนต่อเติม โดยมักจะมีระยะห่างระหว่างเสาเข็มเท่ากันทั้งในแกน X และแกน Y เพื่อรับน้ำหนักและกระจายแรงสู่ดินอย่างสม่ำเสมอ ทำหน้าที่เสมือนฐานรากขนาดใหญ่หนึ่งชุดที่มีเสาเข็มรองรับหลายต้น จึงช่วยชะลอการทรุดตัว และลดการแตกร้าวที่พื้นได้ดีกว่าระบบพื้นคอนกรีตวางบนดิน ทั้งนี้ความยาว และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเข็มต้องเป็นไปตามที่วิศวกรผู้ออกแบบระบุ



รูปที่ 10 แบบรูปการตอกเข็มปูพรม

ซึ่งจากการสำรวจสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี ซึ่งใช้เป็นกรณีศึกษา ได้สอบถามเจ้าหน้าที่สำนักงานฯ พบว่าพื้นที่ของอาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร (อาคารปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอาคารปฏิบัติงานช่างเครื่องกล) ได้เคยดำเนินการซ่อมแซมพื้นโดยวิธีการตอกเข็มปูพรมและเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กไปแล้วซึ่งในปัจจุบันสามารถใช้งานอาคารทั้ง 2 อาคารดังกล่าวไม่มีอาการทรุดตัวซ้ำอีกแต่อย่างใด

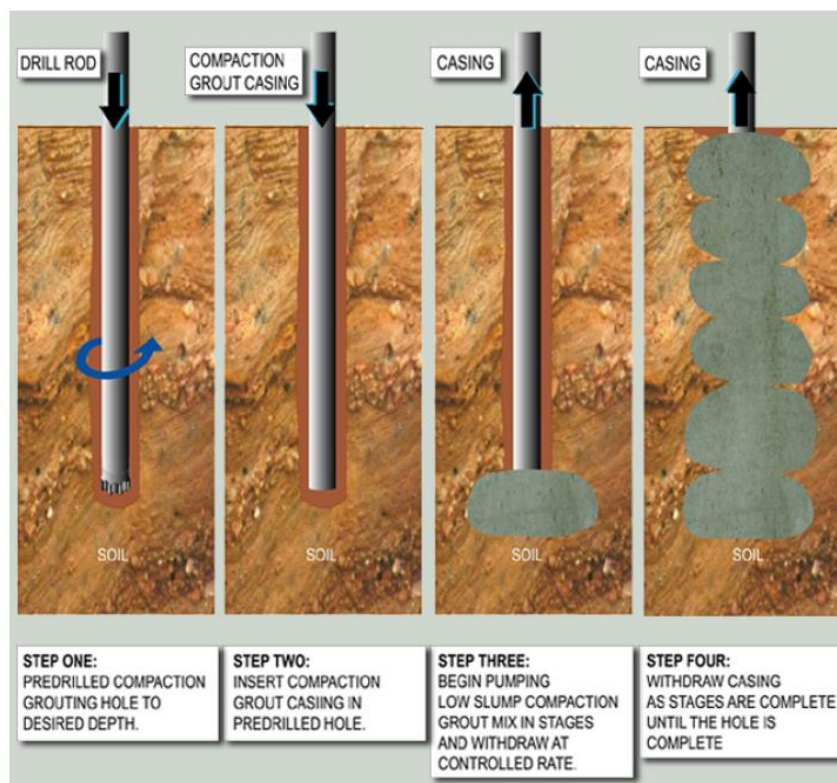
2. แนวทางการปรับปรุงชั้นดินใต้อาคารแบบไม่ทุบทำลายพื้น

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริการนวัตเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท J.A.T. GROUND EXPERT เข้าสำรวจและหารือแนวทางการซ่อมแซมพื้นอาคารทรุด โดยใช้อาคารต่างๆ ภายในสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี เป็นกรณีศึกษา เพื่อนำเสนอทางเลือกในการซ่อมแซมพื้นอาคารที่ทรุดตัวด้วยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยวิธีการดังนี้

- การปรับปรุงสภาพชั้นดินลึก โดยการฉีดซีเมนต์แข็งตัวไวเข้าไปใต้ชั้นดินเพื่อให้ชั้นดินใต้อาคารแข็งตัวแทนการตอกเสาเข็ม (แต่ไม่ลึกถึงชั้นทรายใต้ดิน)

- การเสริมความหนาแน่นของผิวดิน การฉีดซีเมนต์มวลเบาเหลวเพื่อให้ชั้นดินใต้อาคารแข็งตัวซ้ำเพื่อยกพื้นอาคาร และอุดโพรงใต้ดิน

- การฉีดโพลียูรีเทน (ฉีดโฟม) ยกพื้นให้ได้ระดับเดิมที่ต้องการ



Compaction Grout

รูปที่ 11 แนวทางการปรับปรุงชั้นดินใต้อาคารแบบ (ไม่ทุบทำลายพื้น)

ข้อดีของวิธีการ Up-Lifting ประหยัดเวลา ลดความยุ่งยากในการซ่อมและยกปรับระดับ หลีกเลี่ยงการทุบทำลายพื้นเดิมและลดฝุ่นละอองในการทำงาน ไม่จำเป็นต้องขนย้ายสิ่งของหรือเครื่องจักร ของพื้นที่ที่จะทำการซ่อมแซม มีความแม่นยำ และความละเอียด โดยมีการควบคุมระดับการยกด้วยเครื่องวัดแบบเลเซอร์ที่มีความละเอียดสูง สามารถใช้งานพื้นที่ได้ทันทีที่เสร็จงาน เพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักให้กับพื้นคอนกรีต

แต่จากการสำรวจได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ว่าเทคโนโลยีการซ่อมแซมดังกล่าวไม่เหมาะสมกับสภาพการทรุดตัวกรณีศึกษาสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวทั้ง 3 วิธี มีค่าใช้จ่ายสูงใกล้เคียงกับการตอกเสาเข็มเทพื้นใหม่ (ราคาเฉลี่ย 4,500 – 5,000 บาทต่อตารางเมตร) และมีโอกาสกลับมาทรุดตัวอีกในระยะเวลา 3-5 ปี ต้องทำการฉีดน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการยุบตัวลงอีกของดินใต้อาคาร จากการสำรวจสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี ซึ่งใช้เป็นกรณีศึกษา ได้สอบถามเจ้าหน้าที่สำนักงานฯ พบว่าพื้นของอาคารปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอาคารปฏิบัติงานช่างเครื่องกล ได้เคยดำเนินการซ่อมแซมพื้นโดยวิธีการตอกเข็มปูพรมและเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กไปแล้ว (ไม่สามารถระบุปีที่ดำเนินการได้) ซึ่งในปัจจุบันสามารถใช้งานอาคารทั้ง 2 อาคารดังกล่าวไม่มีอาการทรุดตัวซ้ำอีกแต่อย่างใด อีกทั้งพื้นที่อาคารต่างๆของกรณีศึกษา เป็นพื้นที่ ที่ไม่มีความหนาแน่นในการใช้งาน สามารถปิดพื้นที่เพื่อทำการซ่อมแซมได้ ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท J.A.T.GROUND EXPERT แนะนำให้ใช้วิธีการรื้อพื้นคอนกรีตเดิมออกตอกเสาเข็มแบบปูพรมและเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กใหม่หรือการปรับปรุงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรมนั่นเอง

ใบเสนอราคา (Quotation)

NAME : เรียง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

QUOTATION NO. : JAT288-20

COMPANY :

WORK : งานปรับปรุงพื้นคอนกรีต(กรณีศึกษา)

ADDRESS :

DATE : 13 กรกฎาคม 2563

TEL :

CONTACT BY : ททวรุช น้อยโนนทอง (Sale Engineer)

MOBILE NO : 094 991 6396

No.	DESCRIPTION	UNIT	QTY.	UNIT PRICE	AMOUNT
<u>งานแก้ไขและปรับปรุงพื้นคอนกรีตภายในอาคาร กรณีศึกษา สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี</u>					
1	งานแก้ไขและปรับปรุงสภาพดินอ่อน ด้วยวิธี Compaction Grout (ความลึกประมาณ 5-6 เมตร)				
	1.1 ค่าดำเนินการอัดแก้ร้าววัสดุ	จุด	32.00	15,000.00	480,000.00
	1.2 ค่าดำเนินการ Concrete Coring	จุด	32.00	800.00	25,600.00
	1.3 ค่าวัสดุอัดป้มน้ (Low Slump Concrete)	จุด	32.00	5,000.00	160,000.00
	1.4 ค่าอุดรู Coring ด้วย non shrink grout	จุด	32.00	50.00	1,600.00
2	งานยกปรับระดับพื้นคอนกรีตด้วยวิธี PU uplifting				
	2.1 งานอัดฉีดสาร Polyurethane จุดที่ 1	กิโลกรัม	800.00	600.00	480,000.00
	- การทรุดตัวที่จุดสูงสุดประมาณ 50 มิลลิเมตร				
	- พื้นที่ขนาด 20x10 เมตร = 200 ตร.ม.				
	- คิดเป็นปริมาณวัสดุ 200x0.05x80 = 800 กิโลกรัม				
3	งานซ่อมแซมผิวคอนกรีตด้วยวิธี Epoxy Coating				
	3.1 งานเคลือบผิวคอนกรีตด้วยวัสดุ Epoxy Floor Coating	ตร.ม.	200.00	350.00	70,000.00
	- งานเคลือบผิวด้วยระบบ รองพื้น 1 ชั้น และทาเคลือบ 2 ชั้น				
	- เก็บงานรอยแตกร้าวด้วย Epoxy Adhesive ความยาวประมาณ 20 เมตร				
	- พื้นที่ขนาด 20x10 เมตร = 200 ตร.ม.				
TOTAL					1,217,200.00
VAT					85,204.00
TOTAL AMOUNT					1,302,404.00

Remark :

1. กำหนดส่งสินค้าภายใน 30 วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อ
2. ระยะเวลาการดำเนินงานประมาณ 15-20 วัน
3. ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้จัดเตรียมพื้นที่ติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และกองวัสดุ พร้อมกับ น้ำ ไฟฟ้า และแสงสว่าง
4. บริษัทจะรับประกันผลงาน 1 ปี ในพื้นที่ที่ทางบริษัทได้ทำการซ่อมแซม(ตามเอกสารแนบ) ที่การทรุดตัวไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
5. งานอัดป้มน้วัสดุอาจจะมีผลกระทบต่อระบบสาธารณูปโภคข้างเคียง เช่น การขยับตัวของแนวท่อระบายน้ำข้างอาคาร

รูปที่ 12 ใบเสนอราคาซ่อมแซมแนวทางการปรับปรุงชั้นดินใต้อาคารแบบ (ไม่ทุบทำลายพื้น)

จากรูปที่ 12 พบว่าการปรับปรุงพื้นดินใต้อาคารซึ่งมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสูงถึง 6,000 บาทต่อตารางเมตร (ไม่รวมการซ่อมแซมด้วย Epoxy Coating) และมีโอกาสกลับมาทรุดตัวอีกในระยะเวลา 3-5 ปี ต้องทำการฉีดซ้ำ

3. แนวทางการป้องกันพื้นดินที่ทรุดรอบนอกอาคารกรณีดินยุบตัวเกิดโพรงใต้อาคาร

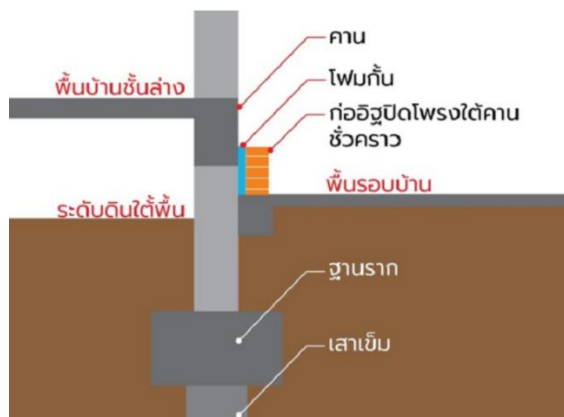
3.1 การปิดโพรงใต้อาคารระบบ SMART SPACE COVERING เป็นการทำคั่นดินแข็งกันแนว Soil Stabilizer ร่วมกับการปิดกั้นโพรงด้วย แผ่นสมาร์ทบอร์ด (สำหรับโพรงขนาดเล็ก ระดับพื้นดินทรุดจากห้องคานไม่เกิน 20 -30 ซม.) และแผ่นคอนกรีตสำเร็จ (สำหรับโพรงขนาดใหญ่ ระดับพื้นดินทรุดจากห้องคานไม่เกิน 50 ซม.) ทำหน้าที่เหมือนเป็นไม้แบบ และ Soil Stabilizer ทำหน้าที่เป็นเหมือนแนวกำแพงปูนที่กั้นบริเวณด้านหน้าโพรงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของพื้นดินบริเวณด้านหน้าโพรงรอบอาคาร ด้วย “คั่นดินแข็ง Soil Stabilizer” ระบบ Smart Space Covering จะมีการทำแนวคั่นดินแข็ง กันด้านหน้าโพรง เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำภายนอกไหลเข้าไปใต้อาคาร และเพิ่มความแน่นให้พื้นดินหน้าโพรงลดปัญหาการทรุดตัว ซึ่งคั่นดินแข็งมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ผสมทราย ใส่ลงไปในเรื่องที่ขุดเตรียมไว้ บดอัดให้แน่น รดน้ำ หลังจากนั้น Soil Stabilizer ก็แข็งแรงตัว ทำหน้าที่เป็นคั่นดินแข็งนั่นเอง ซึ่งแตกต่างจากการปิดโพรงระบบทั่วไป ที่อาจจะยังมีปัญหาดินภายนอกไหลเข้าไปใต้อาคารได้อยู่ เป็นสาเหตุของการเกิดโพรงขนาดใหญ่ ซึ่งการปิดช่องว่างระหว่างผนังหรือคานรอบนอกบ้านกับพื้นดินที่ทรุดตัวรอบ ๆ ด้วยวัสดุที่เหมาะสมกับขนาดโพรง โดยโพรงขนาดเล็ก ความสูงไม่เกิน 20 ซม. ใช้สมาร์ทบอร์ดความหนา 10 มม. และหากเป็นโพรงขนาดใหญ่ ความสูงโพรงไม่เกิน 50 ซม. ควรใช้แผ่นคอนกรีตสำเร็จ พร้อมตอกแต่งจับเชื่อมให้เรียบร้อย ป้องกันไม่ให้มีสัตว์เลื้อยคลานหรือสัตว์มีพิษเข้าไปอยู่อาศัย และเสริมด้วยตกแต่งภูมิทัศน์ให้สวยงาม



รูปที่ 13 การปิดโพรงใต้อาคารระบบ SMART SPACE COVERING และเสริมด้วยตกแต่งภูมิทัศน์

3.2. การปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์

การปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์นั้นมีหลายวิธี เช่นการถมทราย ดิน หรือหินกรวดหรือการทำแผงป้องกันดินไหล ในกรณีที่โพรงใต้อาคารมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีดินไหลลงไปมาก สามารถอุดปิดด้วยแผ่นพื้นคอนกรีต แผ่นพื้นสำเร็จ แผ่นโฟม หรือแผ่น metal sheet ผิวเรียบ โดยวิธีการปรับแก้เริ่มขุดดิน โดยรอบโพรงให้ลึกกว่าดินใต้ตัวอาคาร จากนั้นนำแผ่นวัสดุมาเสียบในดินให้แน่น (ลึกประมาณ 50-80 ซม.) อาจก่ออิฐปิดทับอีกชั้น เพื่อกันดินจากด้านนอกไหลเข้าไปในโพรง วิธีนี้ใช้ได้ดีกับโพรงใหญ่ๆ ที่ทรุดตัวเพิ่มน้อย หรือรุดมานานจนเริ่มคงตัวแทบไม่ทรุดต่อแล้ว (ไม่เกิน 10 ซม. ใน 1 ปี)



รูปที่ 13 ภาพการปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์ด้วยก่ออิฐปิดทับ

หรือการใช้ขอบคั่นหินปิดโพรง ขอบคั่นหินใช้สำหรับอาคารที่มีขนาดโพรงไม่ใหญ่ การทรุดตัวไม่มากประมาณ 13 - 23 ซม. เหมาะกับการใช้ขอบคั่นหินสูงตั้งแต่ 20 - 30 ซม. เลือกใช้ตามความเหมาะสม สามารถวางขอบคั่นหินเป็นแปลงปลูกต้นไม้ลักษณะการปรับภูมิทัศน์ เพื่อช่วยพรางร่องรอยและให้ความสวยงาม



รูปที่ 14 ภาพการปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์ด้วยขอบคั่นหิน

บทที่ 5

สรุปและอธิบายผล

จากผลสำรวจการทุดตัวของพื้นอาคารเพื่อจัดทำฐานข้อมูลการทุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริภัณฑ์เทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงานได้จัดทำระบบ รายงานการทุดตัวของพื้นอาคารเพื่อให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนา ฝีมือแรงงานนานาชาติ และสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ รวมทั้งสิ้น 78 แห่ง สามารถสรุปได้ ดังนี้

ผลการสำรวจการทุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กขอสรุปผลในภาพรวมทั้งประเทศมีการรายงาน เข้ามา 78 แห่ง ซึ่งครบตามที่ต้องการสำรวจ ในปัจจุบันหน่วยงานที่มีการทุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 47 แห่ง โดยอาคารที่มีการทุดตัวมากที่สุดคือโรงอาหาร และอาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร จำนวนทั้งสิ้น 28 แห่ง ปัจจุบันไม่มีการทุดตัวจำนวน 31 แห่ง ภาคที่มีรายงานการทุดตัวมากที่สุดภาคกลาง จำนวน 17 แห่ง ประวัติการซ่อมในระหว่างปี 2552-2562 หน่วยงานเคยมีการปรับปรุงซ่อมแซมพื้นอาคาร คอนกรีตเสริมเหล็กของอาคารไปแล้ว 18 แห่ง อาคารที่ดำเนินการปรับปรุงมากที่สุดคืออาคารโรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร วิธีการที่ใช้ในการดำเนินการปรับปรุงซ่อมแซมพื้นมากที่สุดวิธีการทุกพื้นเดิมถมดิน บดอัด และเทพื้น คอนกรีตเสริมเหล็กใหม่ การดำเนินการซ่อมแซมที่ผ่านมาพบว่ามีหน่วยงานที่เคยขอและได้รับความอนุเคราะห์จาก สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง หรือหน่วยราชการ หรือว่าจ้างเอกชน ในการออกแบบ ประมาณราคา ตรวจสอบ จ้าง หรือควบคุมงาน ในการออกแบบ จำนวน 13 แห่ง และมีหน่วยงานสามารถดำเนินการเองโดยอาศัยข้อมูลจาก กรม จำนวน 5 แห่ง จากการสำรวจพบว่าหน่วยงานที่ดำเนินการเองโดยอาศัยข้อมูลจากกรมล้วนเป็นหน่วยงานที่มี เจ้าหน้าที่ก่อสร้างทั้งสิ้น หลังจากปรับปรุงแล้วมีการกลับมาทุดอีกทั้งหมด 5 แห่ง ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายสาเหตุจึง ต้องทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุต่อไป จากผลการสำรวจครั้งนี้ทำให้ทราบว่าหน่วยงานที่มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ ด้านงานก่อสร้างจำนวน 45 แห่ง รวมทั้งสิ้น 49 ราย พร้อมรายชื่อที่ปรากฏตามตารางที่ 2

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก โดยศูนย์บริภัณฑ์เทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงานได้ลงพื้นที่ เพื่อดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลการทุดตัวของพื้นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานและ สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานทั่วประเทศ โดยใช้สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสระบุรี และสำนักงานพัฒนาฝีมือ แรงงานสมุทรสาครเป็นกรณีศึกษา และได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านซ่อมแซมพื้นทุดตัวด้วยเทคโนโลยีการปรับปรุง สภาพดินเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักให้กับดินโดยการฉีดคอนกรีตเหลวและการฉีดโพลียูรีเทนโฟม และ เทคโนโลยีการยกอาคารที่ทุดตัว และเจ้าหน้าที่สำนักงานงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสมุทรสาคร ร่วมประชุมหารือเพื่อสรุปแนวทางการดำเนินการซ่อมแซมและสำรวจความเป็นไปได้ในการกำหนดวิธีการซ่อมแซม ดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข โดยได้ทำการสำรวจความเสียหายของพื้นอาคารพักกลาง , อาคารโรงฝึกงาน , อาคารหอพักชาย , อาคารโรงอาหาร ของกรณีศึกษาซึ่งศูนย์บริภัณฑ์เทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือ แรงงาน ได้รวบรวมข้อมูลและสรุปความเห็นในเบื้องต้นดังนี้

5.1 สาเหตุปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร ประกอบด้วย

1. ปัญหาสภาพดินเดิมและสภาพแวดล้อมข้างเคียง
2. ปัญหาจากการออกแบบโครงสร้างอาคาร

5.2 แนวทางการแก้ปัญหาพื้นทรุดภายในและภายนอกอาคาร

1. การปรับปรุงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรม (ทุบทำลายพื้น)
 - 1.1 ปรับปรุงให้เป็นพื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slab On Beam) การออกแบบปรับปรุงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรม โดยให้ดำเนินการรื้อถอนเฉพาะโครงสร้างพื้นออกทั้งหมดและก่อสร้างพื้นใหม่
 - 1.2 ปรับปรุงให้เป็นพื้นคอนกรีตวางบนเข็มปูพรม ฐานเข็มแบบปูพรม เป็นการหล่อพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบนเสาเข็ม ใต้ดินที่วางกระจายตำแหน่งทั่วพื้นที่ ตามขนาดพื้นที่ของส่วนต่อเติม
2. แนวทางการปรับปรุงชั้นดินใต้อาคารแบบไม่ทุบทำลายพื้น
 - 2.1 การปรับปรุงสภาพชั้นดินลึก โดยการฉีดซีเมนต์แข็งตัวไวเข้าไปที่ใต้ชั้นดินเพื่อให้ชั้นดินใต้อาคารแข็งตัวแทนการตอกเสาเข็ม (แต่ไม่ลึกถึงชั้นทรายใต้ดิน)
 - 2.2 การเสริมความหนาแน่นของผิวดิน การฉีดซีเมนต์มวลเบาเหลวเพื่อให้ชั้นดินใต้อาคารแข็งตัวเข้าเพื่อยกพื้นอาคาร และอุดโพรงใต้ดิน
 - 2.3 การฉีดโพลียูรีเทน (ฉีดโฟม) ยกพื้นให้ได้ระดับเดิมที่ต้องการ
3. แนวทางการป้องกันพื้นดินที่ทรุดรอบนอกอาคารกรณีดินยุบตัวเกิดโพรงใต้อาคาร
 - 3.1. การปิดโพรงใต้อาคารระบบ SMART SPACE COVERING เป็นการทำคั่นดินแข็งกันแนว Soil Stabilizer ร่วมกับการปิดกันโพรงด้วย แผ่นสมาร์ทบอร์ด (สำหรับโพรงขนาดเล็ก ระดับพื้นดินทรุดจากห้องคานไม่เกิน 20 -30 ซม.) และแผ่นคอนกรีตสำเร็จ (สำหรับโพรงขนาดใหญ่ ระดับพื้นดินทรุดจากห้องคานไม่เกิน 50 ซม.)
 - 3.2. การปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์ การปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์นั้นมีหลายวิธี เช่นการถมทราย ดิน หรือหินกรวดหรือการทำแผงป้องกันดินไหล ในกรณีที่โพรงใต้อาคารมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีดินไหลลงไปมาก สามารถอุดปิดด้วยแผ่นพื้นคอนกรีต แผ่นพื้นสำเร็จ แผ่นโฟม หรือแผ่น Metal sheet ผิวเรียบปิดและปลูกไม้กระถางเพื่อปรับภูมิทัศน์

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การดำเนินการซ่อมแซมพื้นอาคารที่ทรุดตัวในอนาคตเป็นไปในแนวทางเดียวกัน สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึกขอเสนอการดำเนินการเชิงรุกในการแก้ไขปัญหาพื้นอาคารที่ทรุดตัว ดังนี้

1. กรมพัฒนาฝีมือแรงงานควรพิจารณาจัดทำโครงการจ้างที่ปรึกษาโดยวิศวกรวิชาชีพดำเนินการออกแบบ และประมาณราคาการปรับปรุงซ่อมแซมและรับรองแบบ ในลักษณะ “แบบรูปและรายการตัวอย่างการปรับปรุงพื้นอาคารของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (Typical Drawing)” เพื่อให้หน่วยงานส่วนภูมิภาคสามารถนำแบบรูปและรายงานประมาณราคาดังกล่าว ยื่นประกอบการจัดทำคำขอขบประมาณประจำปี และใช้เป็นแบบประกอบสัญญาในการปรับปรุงซ่อมแซมอาคารให้กลับมาอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

2. สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึกควรจัดทำเอกสารเผยแพร่ รายละเอียดแนวทางการป้องกันพื้นดินที่ทรุดรอบนอกอาคารกรณีดินยุบตัวเกิดโพรงใต้อาคาร ด้วยวิธีระบบ SMART SPACE COVERING และการปิดโพรงใต้อาคารด้วยการปรับภูมิทัศน์ด้วยคันทันและปลูกไม้กระถาง

3. สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึกควรเผยแพร่ระบบรายงานการทรุดตัวของพื้นอาคารด้วยโปรแกรม Google data studio เพื่อให้หน่วยงานส่วนภูมิภาคเข้าถึงข้อมูลประวัติการซ่อมแซม รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง ตำแหน่ง และหน่วยงานต้นสังกัดที่อยู่ในภาคหรือจังหวัดใกล้เคียง

บรรณานุกรม

[1] นายสรายุธ ศศิสุวรรณ,นางสาวจันทวีรา เทพมณี. (2563). การตรวจสอบรอยแตกร้าวของอาคารกรณีศึกษา : อาคารหอพักผู้เข้ารับการศึกษา สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานสมุทรสาคร. ศูนย์บริษัทเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก

[2] บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2562). 5 ข้อดีของ Smart Space Covering บริการปิดโพรงใต้บ้าน. สืบค้น 1 กันยายน 2563, จาก <https://www.scgbuildingmaterials.com/th/ideas/home-story/>

[3] บริษัทบริหารจัดการที่ดินไทย (บบท). (2563). เกร็ดความรู้ เรื่องการถมดิน. สืบค้น 1 กันยายน 2563, จาก <http://www.land.co.th/land-info-top-13.asp>

[4] ดร.ธเนศ วีระศิริ. (2558). ปัญหาบ้านทรุด และดินรอบบ้านยุบตัว. สืบค้น 1 กันยายน 2563, จาก http://eitprblog.blogspot.com/2015/07/blog-post_7.html

ภาคผนวก ก
รูปตัวอย่างการทรมตัวของอาคาร

รูปตัวอย่างการทรุดตัวของอาคาร

อาคารปฏิบัติงานช่างโรงฝึกช่าง หรือ โรงฝึกงาน 400 ตารางเมตร



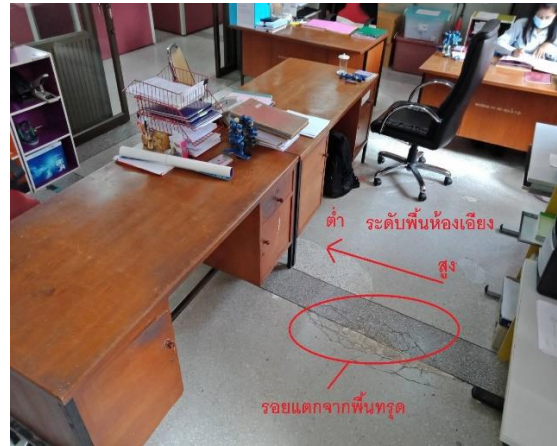
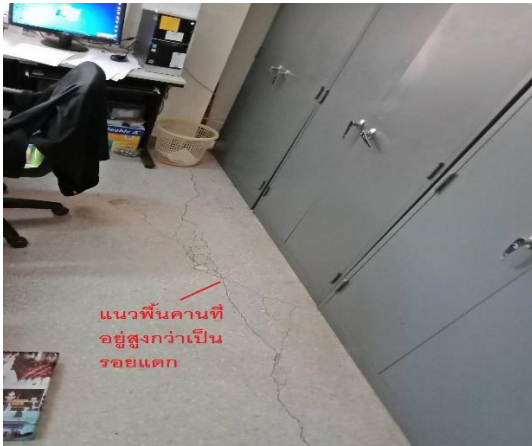
อาคารปฏิบัติงานช่าง โรงฝึกช่าง หรือ โรงฝึกงาน 800 ตาราง



บ้านพักระดับทุกระดับ



อาคารอำนวยการ



อาคารพัสดุกลาง



อาคารโรงอาหาร



อาคารหอพักผู้รับการฝึก



สภาพพื้นภายนอกอาคาร



ภาคผนวก ข
การสำรวจพื้นที่กรณีศึกษา

การสำรวจพื้นที่กรณีศึกษา

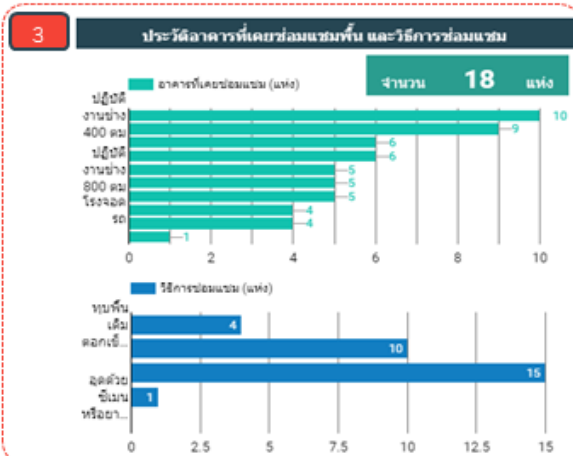
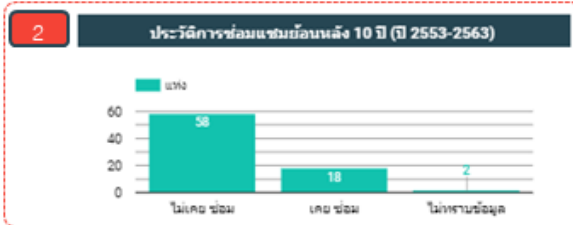


ภาคผนวก ค
แสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอ

< หน้า 1 (หน้า 1 จาก 2) >

[หน้าถัดไป](#)

1	จำนวนที่ต้องรายงาน 78 แห่ง	จำนวนที่ได้รับ รายงาน 78 แห่ง	จำนวนที่รายงาน การหลุด 47 แห่ง	อาคารที่หลุดตัวอันดับที่ 1 อาคารโรงอาหาร 28 แห่ง
---	---	---	--	--



จังหวัด	การหลุดตัว
1. ชัยนาท	ไม่มี การหลุดตัว
2. สถาบันศึกษาอำนวยการสกล...	ไม่มี การหลุดตัว
3. รามเกียรติ์	ไม่มี การหลุดตัว
4. กาฬสินธุ์	มี แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้...
5. อังกาฬ	ไม่มี การหลุดตัว
6. นครปฐม	มี แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้...
7. สระแก้ว	มี บางอาคารไม่สามารถใช้งานอาคารได้...
8. ชลบุรี	ไม่มี การหลุดตัว
9. พิษณุ	มี แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้...
10. นครราชสีมา	มี แต่ยังสามารถใช้งานอาคารได้...

4 **การดำเนินการซ่อมแซมที่ผ่านมา**

ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานอื่น	13	แห่ง
มีการดำเนินการได้ด้วยตนเอง	5	แห่ง
มีเจ้าหน้าที่มีความรู้ด้านการก่อสร้าง	45	แห่ง
ภายหลังจากการซ่อมแซมไปแล้วมีการหลุดตัวซ้ำ	4	แห่ง

หน่วยงานอื่น (13 แห่ง)	ดำเนินการเอง (5 แห่ง)	หลุดตัวซ้ำ (4 แห่ง)
ชัยนาท	ลำปาง	สิงห์บุรี
กาฬสินธุ์	นครศรีธรรมราช	นครศรีธรรมราช
พิษณุ	นครนายก	สุพรรณบุรี
นครราชสีมา	น่าน	อ่างทอง

5 **รายชื่อหน่วยงานที่มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านก่อสร้าง (44 แห่ง)**

หน่วยงาน	ชื่อ	ตำแหน่ง
1. นครราชสีมา	นายอินโธด บรรจงพร	วิศวกรภาคพัฒนาฝีมือ...
2. สมุทรสาคร	นายวิเชียร ฤทธิ์โชติ	-
3. สมุทรสงคราม	นายทนต์ศักดิ์ โพธิ์คำ	-
4. นครปฐม	นายสุชาติ ศรีพงษ์สรร...	-
5. อุตรดิตถ์	นายสมอุดม ชูสิทธิ์หลาย	-
6. ศรี	นายอุเทนพันธ์ มีสิงห์	-
7. ร้อยเอ็ด	มี	-
8. มุกดาหาร	นายจรัสชัย แซ่ตั้ง	-

1. สรุปภาพรวม ซึ่งจังหวัดที่خابการ มีการหลุดตัวในแง่ อาคารไหนมีการหลุดมากที่สุด
2. ประวัติการซ่อมแซมย้อนหลัง 10 ปี เคย-ไม่เคยซ่อมแซมกี่แห่ง
3. สถิติการชำรุดแต่ละประเภทอาคาร ใช้วิธีการใดในการซ่อมแซม
4. ดำเนินการซ่อมแซมต้องขอความอนุเคราะห์หน่วยงานอื่นหรือดำเนินการได้ด้วยตนเอง
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ทางด้านก่อสร้างขององค์กรหน่วยงาน
6. สถิติการหลุดตัวของแต่ละภาค



ศูนย์บริการเทคโนโลยีการพัฒนาฝีมือแรงงาน
สำนักพัฒนาฝีมือและเทคโนโลยีการศึกษา
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

ผลสำรวจการทุจริตตัวของพินอคาร ค.ส.ล.

กลับไปที่หน้าแรก

< หน้า 2 (หน้า 2 จาก 2) >

ข้อมูลรายจังหวัด

7

เลือกจังหวัด

ข้อมูล ณ วันที่ 6/22/2020 10:35:12

การทุจริตในปัจจุบัน

ผู้รายงาน นางสาวอุษิ ศิริมัทน์ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่สดุดชำนาญงาน โทร 0922639519

มี การทุจริต

ประวัติการซ่อมแซม

ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอก ไม่เคย

ไม่เคย ซ่อม

เจ้าหน้าที่ด้านก่อสร้าง ไม่มี ตำแหน่ง -

อาคารเบื้องต้น ไม่มี

8

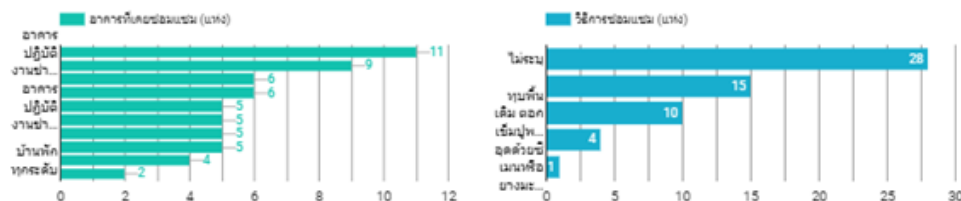
ข้อมูลการทุจริตในปัจจุบัน

อาคาร	อาคาร	รูป1	รูป2	รูป3	รูป4	รูป5
1. ไม่มี การทุจริต	-	:	:	:	:	:
2. ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	:	:	:	:	:
3. อาคารปฏิบัติงานช่าง...	พื้นภายในทั้งหมด	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...
4. อาคารหีดกลาง	พื้นภายในทั้งหมด	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...
5. อาคารอำนวยการ	พื้นภายในทั้งหมด	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	https://drive.google.com/...	:

แผน ไม่มี

9

ข้อมูลประวัติการซ่อมแซมย้อนหลัง 10 ปี (ปี 2553-2563)



อาคารที่ทุจริต	อาคารที่เคยทุจริต	วิธีการซ่อมแซม
1. อาคารอำนวยการศึกษา	ที่อาคารทุจริตเป็นแอ่งกระเบื้อง (กลางอาคาร)	ทาสีใหม่ ออกเฝ้าปุ้พใหม่ เทพื้นใหม่
2. อาคารฝึกอบรม 2, 3 หรือ 4 ชั้น	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ
3. โรงจอดรถ	ที่จอดรถ เฉพาะด้านข้างอาคาร(กลางอาคารไม่...)	ไม่ระบุ
4. อาคารปฏิบัติงานช่าง, โรงฝึกช่าง หรือ โรงฝึกงาน ...	ที่อาคารทุจริตเป็นแอ่งกระเบื้อง (กลางอาคาร)	ทาสีใหม่ ทาสีเดิม ทาสีใหม่
5. อาคารอำนวยการศึกษา	ที่อาคารทุจริตเป็นแอ่งกระเบื้อง (กลางอาคาร)	ทาสีใหม่ ทาสีเดิม ทาสีใหม่

ภายหลังจากการซ่อมแซมไปแล้วมีการทุจริตซ้ำ ไม่มี

7

สามารถเลือกจังหวัดที่ต้องการทราบข้อมูลรายงานการสำรวจ

8

ข้อมูลการทุจริตในปัจจุบันพร้อมรูปภาพประกอบ

9

ข้อมูลการซ่อมแซม วิธีการของแต่ละจังหวัด และข้อมูลหลังการซ่อมแซมมีการทุจริตซ้ำหรือไม่



ผังขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ (FlowChart)

ดำเนินการส่วนที่ 1 (แล้วเสร็จ)

