



# มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.๒๕๕๓



กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

## คำนำ

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ มีภารกิจในการให้บริการแก่หน่วยงานที่ให้บริการด้านสุขภาพและการสาธารณสุข ของกระทรวงสาธารณสุข โดยมีผลผลิตเป็นงานบริการหลักด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม 5 หมวด คือ งานมาตรฐาน งานแผนแม่บท (MASTER PLAN) งานรับรองมาตรฐาน งานมาตรฐานแบบรูปและการก่อสร้าง และงานองค์ความรู้ การดำเนินงานดังกล่าวจะเกิดประสิทธิผลที่ดีได้นั้นเป็นผลมาจากการดำเนินการตามมาตรฐานต่างๆด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ที่ได้รับการจัดทำขึ้นอย่างถูกต้อง โดย สหวิชาการในวิชาชีพสาขาต่างๆ ข้อกฎหมาย และที่สำคัญบุคลากรวิชาชีพสาขาต่างๆที่มีความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ และประสบการณ์ที่ยาวนานในงานอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อมของกระทรวงสาธารณสุขเป็นการเฉพาะ

กองแบบแผนจึงได้จัดทำคู่มือเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการก่อสร้างอาคาร เรียกว่า “มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553” เพื่อรองรับงานการให้บริการของกองแบบแผน โดยปรับปรุงมาจากรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้าง ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมานานกว่า 40 ปี จากรายการทั่วไปประกอบแบบเล่มแรกจนถึงเล่มสุดท้ายฉบับปีพ.ศ.2543 ที่ดำเนินการ โดยคณะกรรมการจากสาขาวิชาชีพต่างๆ และผู้ทรงคุณวุฒิจาก สภาวิศวกร สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ นิติกรและผู้เชี่ยวชาญกระทรวงสาธารณสุข ร่วมพิจารณา สำหรับมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปีพ.ศ.2553 นี้ มีการแก้ไข ปรับปรุงกลั่นกรอง แลกเปลี่ยน เพิ่มเติมข้อกำหนดและระเบียบวิธี ให้มีความเป็นปัจจุบันและรองรับแนวโน้มในอนาคต โดยคณะกรรมการที่มาจากสาขาวิชาชีพต่างๆ ด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโยธา, ไฟฟ้า, เครื่องกล, สิ่งแวดล้อม มัณฑนากร ภูมิสถาปัตยกรรม โดยได้รับการพิจารณาให้มีความสมบูรณ์ จากผู้เชี่ยวชาญ “ระดับวุฒิ” ในสาขาวิชาชีพต่างๆของกองแบบแผน และผู้ทรงคุณวุฒิ จากสภาวิศวกร, สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์, กรมโยธาธิการและผังเมือง และโรงพยาบาลรามารินทร์

มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553 เป็นคู่มือสำหรับใช้เป็นแนวทาง และระเบียบวิธีในการบริหารจัดการ และการควบคุมกำกับกับการก่อสร้าง เพื่อให้อาคารสถานบริการสุขภาพ และการสาธารณสุขของกระทรวงสาธารณสุข มีคุณภาพตรงตามประโยชน์ใช้สอย ได้มาตรฐาน มีความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขอขอบคุณผู้อำนวยการกองแบบแผนที่ให้แนวนโยบาย คณะทำงานฯ และผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพต่างๆ ที่ได้ทำให้ “คู่มือมาตรฐานการก่อสร้าง” แล้วเสร็จลงด้วยดี

กองแบบแผน

๑๘ พฤษภาคม ๒๕๕๓

# สารบัญ

หน้า

1. หมวดงานทั่วไป.....	
1.1 วัตถุประสงค์.....	
1.2 นิยามความหมาย.....	
1.3 ข้อกำหนดทั่วไป.....	
1.4 การจัดเตรียมแผนงาน.....	
1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง.....	
1.6 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์.....	
1.7 ระเบียบข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง.....	
1.8 การปักผังกำหนดระดับ.....	
1.9 การถม ขุด ปรับระดับ.....	
1.10 การบันทึกรายงานการก่อสร้าง.....	
1.11 การตรวจการจ้าง และควบคุมงาน.....	
2. หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง.....	
2.1 งานเสาเข็ม.....	
2.2 งานฐานราก.....	
2.3 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	
2.4 งานดัด และการต่อเหล็กเส้น.....	
2.5 งานเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า.....	
2.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.....	
2.7 ตัวอย่างรายงานตรวจสอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง.....	
3. หมวดงานสถาปัตยกรรม.....	
3.1 งานผนัง.....	
3.2 งานผิวพื้น.....	
3.3 งานฝ้าเพดาน.....	
3.4 งานหลังคา.....	
3.5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง.....	
3.6 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์.....	
3.7 งานราวบันได ราวระเบียง ราวกันตก ที่เป็นโลหะ.....	
3.8 งานป้องกันความร้อน.....	
3.9 งานสี.....	
3.10 งานระบบกันซึม.....	
3.11 งานไม้.....	

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และระบบสุขาภิบาล.....	
4.1 รายการทั่วไป.....	
4.2 ระบบประปา.....	
4.3 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง.....	
4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	
4.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย.....	
4.6 ระบบสุขาภิบาล และห้องปฏิบัติการ.....	
4.7 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....	
4.8 การทดสอบและการฝึกอบรม.....	
4.9 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....	
5. หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร.....	
5.1 ขอบเขตความรับผิดชอบ.....	
5.2 ระบบไฟฟ้า.....	
5.3 ระบบป้องกันฟ้าผ่า.....	
5.4 ระบบโทรศัพท์.....	
5.5 ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้.....	
5.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน.....	
5.7 ระบบเรียกพยาบาล.....	
5.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร.....	
6. หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล.....	
6.1 ข้อกำหนดทั่วไประบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ.....	
6.2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน.....	
6.3 งานท่อลม.....	
6.4 การทดสอบระบบ.....	
6.5 พัดลม.....	
6.6 มาตรฐานการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์.....	
6.7 มาตรฐานการติดตั้งระบบลิฟต์ และระบบบันไดเลื่อน.....	
6.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/งานก่อสร้างวิศวกรรมเครื่องกล.....	
7. หมวดงานมณฑนาการ.....	
7.1 ข้อกำหนดงานทั่วไป.....	
7.2 งานไม้.....	



## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

7.3	งานผนัง.....	
7.4	งานฝ้าเพดาน.....	
7.5	งานสี.....	
7.6	การทำความสะอาด.....	
7.7	งานครุภัณฑ์สแตนเลส.....	
7.8	งานติดตั้งพรมทอ/พรมแผ่น .....	
7.9	การติดตั้งม่าน.....	
8.	<b>หมวดงานงานภูมิทัศน์ และสิ่งแวดล้อม.....</b>	
8.1	งานดิน และเครื่องปลูก.....	
8.2	การเตรียมการปลูกต้นไม้.....	
8.3	งานปลูก, ปูหญ้าดู และแลสนามหญ้า.....	
8.4	วัสดุพืชพันธุ์.....	
8.5	การดูแลรักษางานภูมิทัศน์.....	
8.6	อุปกรณ์และการดูแลรักษา.....	
8.7	การส่งตัวอย่างวัสดุ.....	
8.8	งานในส่วนที่เกี่ยวข้อง.....	
8.9	งานสี.....	
8.10	ไฟในสวน.....	
8.11	การให้น้ำต้นไม้.....	
8.12	งานประดิษฐ์ตกแต่งสวน.....	
9.	<b>ภาคผนวก.....</b>	
	แบบฟอร์มรายงานการก่อสร้าง (แบบ ยธ. 1-1) .....	
	แบบฟอร์มบันทึกรายงานการก่อสร้างประจำวัน (แบบ ยธ. 1-2) .....	
	แบบฟอร์มบันทึกเหตุการณ์แวดล้อมประจำวัน (แบบ ยธ. 1-3) .....	
	แบบฟอร์มรายงานสรุปผลการก่อสร้าง ประจำเดือน (แบบ ยธ. 2-1) .....	
	แบบฟอร์มรายงานสรุปผลการก่อสร้างแล้วเสร็จ (แบบ ยธ. 3-1) .....	
	แบบฟอร์มแผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (แบบตัวอย่าง 1) .....	
	แบบฟอร์มแผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (แบบตัวอย่าง 2) .....	
	ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน เอกสารเลขที่ 800/ต.ค./29.....	

# 1

## หมวดงานทั่วไป





# 1. หมวดงานทั่วไป

## 1.1 วัตถุประสงค์

คู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ เป็นคู่มือที่ประกอบด้วยรายการละเอียด ข้อกำหนด ระเบียบวิธี ลำดับขั้นตอน วิธีการก่อสร้าง และแบบขยายมาตรฐานในหมวดวิชาชีพต่างๆ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการและกำกับการก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพและการสาธารณสุข ของกระทรวงสาธารณสุข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การก่อสร้างได้อาคารที่มีคุณภาพ มาตรฐานถูกต้องตามกฎหมาย หลักวิชาการ วิชาชีพ มีความมั่นคงปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้งานใช้ควบคู่กับแบบรูปและประกอบสัญญาจ้างเพื่อให้สัญญา มีความสมบูรณ์ครบถ้วน หรือกรณีแบบรูปและรายการละเอียดของสัญญาไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุ ลำดับขั้นตอน วิธีการทำงาน แบบขยาย หรือรายการละเอียดที่ระบุไว้ไม่ชัดเจน ให้ถือปฏิบัติตามคู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคารนี้ โดยถือประโยชน์ใช้สอยและผลประโยชน์ของรัฐเป็นหลัก

## 1.2 นิยามความหมาย

**นิยามความหมาย** อธิบายคำที่ระบุอยู่ในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร เพื่อให้มีความเข้าใจในการนำไปใช้งาน การอธิบายความหมายอาจไม่ละเอียดครอบคลุมในทุกกรณีของข้อตกลงในสัญญาที่อาจมีขึ้น การนำความหมายไปใช้งานจึงต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และข้อตกลงในสัญญา โดยถือผลประโยชน์ของรัฐเป็นหลัก

**“มาตรฐาน”** หมายความว่า ข้อความ ระเบียบวิธี ข้อบังคับ หรือเอกสารที่ได้รับความเห็นชอบยอมรับตามแนวทางเฉพาะแห่งกิจกรรม ถือเอาเป็นหลักสำหรับเทียบเกณฑ์กำหนด ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหรือบ่งชี้แนวทางปฏิบัติให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดจนบรรลุความสำเร็จสูงสุดของงาน

**“อาคาร”** หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ ทำการโรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา สถานีนำร่อง หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน และรวมถึงตลอดถึงสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้น ๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอดังน้ำ ถนน ประปาและสิ่งอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ครุภัณฑ์ ฯลฯ

**“การก่อสร้าง”** หมายความว่า การสร้างสิ่งปลูกสร้างอาคารขึ้นใหม่ และหมายความรวมถึง การดัดแปลง รื้อถอน ปรับปรุง ติดตั้ง ต่อเติม อาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ

“แบบรูป แบบแปลน แบบ” ( DRAWING ) หมายความว่า แผ่นภาพเขียน แผ่นภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพ 3 มิติ หุ่นจำลอง และ/หรือรายการละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบ แสดงส่วนสำคัญที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร

“รายการละเอียด รายการประกอบแบบ” ( SPECIFICATION ) หมายความว่า ข้อความชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพ จำนวน ชนิดวัสดุ ตลอดจนวิธีปฏิบัติหรือวิธีการสำหรับการก่อสร้าง หรือมาตรฐานที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แบบแปลนหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนด

“แบบรูปขยายรายละเอียด” ( SHOP DRAWING ) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดบางส่วนหรือทั้งหมดของงานที่กำลังจะดำเนินการก่อสร้าง จัดทำขึ้นเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณานุมัติ ก่อนการก่อสร้าง และเพื่อทำความเข้าใจในแบบรูปที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของแบบรูปฉบับสัญญา และการเตรียมความพร้อมสำหรับใช้ในการก่อสร้างจริง งานที่ได้รับการอนุมัติ (SHOP DRAWING) แล้วมิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

“แบบรูปการก่อสร้างจริง” ( AS-BUILT DRAWING ) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดของงานที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จตามสภาพความเป็นจริง เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการตรวจการจ้างงาน และเพื่อมอบให้ผู้ว่าจ้างใช้สำหรับการบำรุงรักษาอาคารต่อไป

### 1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

1.3.1 การก่อสร้างอาคาร ต้องเป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูป รายการละเอียด เอกสารประกอบแบบ และเอกสารประกอบอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อตกลงของสัญญาจ้าง

1.3.2 ผู้รับจ้างที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง ถือว่าเป็นผู้ได้ตรวจดูแบบรูป รายการละเอียด และเอกสารประกอบแบบต่างๆโดยถี่ถ้วน และเข้าใจความหมายโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏว่าแบบรูปหรือรายการละเอียดประกอบแบบ หรือทั้งสองส่วน มีปัญหาเกิดขึ้น โดยมีการขัดแย้งกัน สงสัยจะคลาดเคลื่อน ไม่ละเอียดเพียงพอ แบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน กรณีใดกรณีหนึ่งหรือหลายกรณี หรือกรณีอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางในการดำเนินการแก้ไขตามแต่กรณีของปัญหา ขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน โดยคณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจมีความเห็นที่แตกต่างจากแนวทางแก้ไขที่ผู้รับจ้างเสนอ การพิจารณาจะถือเอาสาระสำคัญของสัญญา ความถูกต้องเป็นธรรมชาติตามหลักวิชาชีพที่ใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการวินิจฉัย ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด และผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและดำเนินการก่อสร้างตามคำแนะนำหรือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อการแก้ไขนั้นไม่ผิดไปจาก



รายการสำคัญในแบบรูปและรายการละเอียด ผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆ ให้เสร็จเรียบร้อย โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มจากที่กำหนดในสัญญา

1.3.3 สิ่งใดที่มีได้กล่าวไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้นๆ โดยไม่เรียกร้องเงินค่าจ้างเพิ่มอีก

1.3.4 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดแล้ว แต่ไม่สามารถระบุให้ชัดเจนได้ เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่าง ลักษณะและสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนแบบรูปขยายรายละเอียด เป็นต้น คณะกรรมการชี้สถานที่ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ขณะนำดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของแบบรูปและรายการละเอียดในการก่อสร้างครั้งนี้

1.3.5 การอ่านแบบรูปและกำหนดขนาด ให้ถือเอาระยะหรือขนาดที่ระบุเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ระยะต่างๆที่กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างชัดเจนว่าเป็นอย่างอื่น

1.3.6 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง (ตำแหน่งอาคารยังอยู่ในตำแหน่งเดิม) ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงสัญญา

1.3.7 การจัดส่งเอกสารเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ควรเสนอผ่านนายช่างผู้ควบคุมงาน เพื่อทราบและช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหาและเอกสารประกอบ ให้ครบถ้วน

1.3.8 ก่อนการดำเนินการก่อสร้างอาคารตามแผนการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียด เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด ส่วนงานใดที่มีความจำเป็นต้องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบ เพิ่มเป็นจำนวน 3 ชุด

1.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน หรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง มาดำเนินงานนั้นๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลา ในกรณีที่ลูกจ้างแรงงาน ช่างคนใดของผู้รับจ้าง ไม่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในงานที่ปฏิบัตินั้นๆ หรือมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม นายช่างผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจในการขอให้ย้ายออก หรือเปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขงานหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขอขยายกำหนดระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้

1.3.10 ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง หรือวิศวกรรมสาขาวิชาชีพอื่นๆ อันเนื่องมาจากความขัดแย้งของแบบรูปหรือรายการละเอียด หรือแบบรูปรายการละเอียดไม่ชัดเจน หรือกรณีใดๆ ที่อาจทำให้สูญเสียความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร หรือเกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้สอยอาคารก็ดี ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะเสนอเป็นแบบรูปรายการละเอียดวิธีการแก้ไข รายการคำนวณ(ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณสมบัติตามที่สภาวิศวกรหรือสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(วสท.)กำหนด ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างต่อไป

1.3.11 กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปและ/หรือรายการละเอียดในการก่อสร้างอาคาร เช่นงานฐานรากเสาเข็ม หรืองานอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้สอยอาคารหรือเป็นผลประโยชน์ของรัฐมากที่สุด

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว หากสาระของสัญญาไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือสัญญามีความขัดแย้งกัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3.12 ไฟฟ้า ประปาชั่วคราวที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างในการจัดการ การขุดบ่อน้ำ การขุดบ่อบาดาล การติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้า การปักเสาสายไฟ การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชั่วคราว ต้องได้รับการอนุมัติความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3.13 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามและรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่ออกโดยหน่วยงานราชการท้องถิ่น ที่ ๆ สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่ เช่นกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมอาคาร ด้านแรงงาน ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยในการทำงาน ด้านการคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างเป็นไปด้วยความสงบเรียบร้อยถูกต้องตามกฎหมาย และมีความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

1.3.14 การพิจารณาให้ความเห็นชอบ การพิจารณาอนุมัติต่างๆ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการและการควบคุมกำกับเพื่อให้งานก่อสร้างอาคารมีคุณภาพแล้วเสร็จทันตามกำหนดของสัญญา ส่วนการดำเนินการก่อสร้างจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ความผิดพลาด ความคลาดเคลื่อน คุณภาพของเนื้องานก่อสร้าง การใช้วัสดุ การติดตั้งอุปกรณ์ หรือหากไม่ถูกต้องตามสาระสำคัญของสัญญา ผู้รับจ้างมีอาจพ้นผิดจากความรับผิดชอบตามข้อผูกมัดของสัญญา

## 1.4 การจัดเตรียมแผนงาน

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งผู้แทนรับผิดชอบหน่วยงานก่อสร้างที่เป็นสถาปนิก หรือวิศวกรโยธา หรือผู้ที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้าง และมีอำนาจเต็มประจำสถานที่ก่อสร้างอย่างน้อย 1 คน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ โดยผู้แทนผู้รับจ้างจะต้องอยู่ปฏิบัติงานที่หน่วยงานก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงานก่อสร้าง คำแนะนำ ผลพิจารณาอนุมัติหรือคำสั่งใดจากนายช่างผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ถือเสมือนว่าได้ดำเนินการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างหากเห็นว่าไม่เหมาะสม และต้องดำเนินการสลับเปลี่ยนโดยไม่มีการเว้นว่างตัวแทนผู้รับผิดชอบ ภายใน 15 วัน

1.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูปแบบ C.P.M (CRITICAL PATH METHOD) หรือ ตารางกำหนดการดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงรายการปฏิบัติงาน จำนวนช่างและแรงงาน งานงวดงาน ประกอบระยะเวลาแล้วเสร็จภายในอายุสัญญา พร้อมทั้งจัดลำดับ กำหนดการ การประสานงาน ลงในแผนงาน และต้องนำเสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาหรือวันที่ได้รับมอบสถานที่ก่อสร้าง

1.4.3 ผู้รับจ้างต้องแสดงแผนผังการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง บันทึกการทำงานที่เป็นจริง เปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้วางไว้ และสรุปรายงานผลการดำเนินงานก่อสร้างต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ทุกสัปดาห์ หากผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับแผนการปฏิบัติงานรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลาของสัญญา

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ สํารวจบริเวณสถานที่การก่อสร้างให้รู้สภาพต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้าง และจัดทำแผนผังหน่วยงานก่อสร้าง กำหนดขอบเขต ระบุตำแหน่งอาคาร สำนักงานชั่วคราว ไฟฟ้า ประปา โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ บ้านพักคนงาน(ถ้ามี) เส้นทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง และอื่นๆ โดยผังดังกล่าวต้องมีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบน้อยที่สุด นำเสนอผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

1.4.5 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง และแบบรูปประกอบสัญญาไม่ได้ดำเนินการกลับแบบรูปตามข้อกำหนดของสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปที่ถูกต้องสำหรับการก่อสร้าง โดยมีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบรูปฉบับสัญญา เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้เป็นแบบสำหรับการก่อสร้าง

## 1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจสถานที่ก่อสร้าง เก็บข้อมูลตามสภาพความเป็นจริง ทั้งส่วนที่มองเห็นและส่วนที่มองไม่เห็น เช่น ระยะห่างของอาคารข้างเคียง ต้นไม้ ถนน ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ แนวท่อระบบบำบัดน้ำเสียใต้ดิน และอื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการจัดเตรียมแผนงาน รายงานต่อนายช่างผู้ควบคุมงาน

1.5.2 กรณีที่ต้องมีการย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง หากสัญญาจ้างมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างทุกชนิดที่มีอยู่เดิม ให้พ้นจากบริเวณก่อสร้างอาคาร การโยกย้ายดังกล่าวจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องไม่มีผลกระทบเสียหายต่อการใช้งานปกติ สามารถใช้งานได้ดังเดิม ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค โดยแผนการดังกล่าวประกอบด้วยแผนปฏิบัติการ แบบรูป ผัง การใช้วัสดุอุปกรณ์และ/หรือเครื่องจักรกล ผู้รับจ้างต้องระบุให้ชัดเจนว่า เป็นการโยกย้ายชั่วคราว แล้วนำกลับมาติดตั้งตามเดิม หรือเป็นการโยกย้ายถาวร เสนอนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติจากก่อน จึงจะทำการโยกย้ายได้

1.5.3 การตัดต้นไม้ ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องตัดต้นไม้ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างตัดต้นไม้ได้เฉพาะต้นไม้ที่มีขนาดลำต้นเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 7.5 เซนติเมตร ส่วนขนาดที่ใหญ่กว่าการตัดหรือย้ายต้นไม้ ที่กีดขวางการก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของสถานที่ก่อนจึงดำเนินการได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.5.6 การสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว(ถ้ามี) การปลูกสร้างโรงงาน หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณสถานที่ของทางราชการ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน ในกรณีที่จำเป็นต้องปลูกสร้างนอกสถานที่ของทางราชการ จะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประโยชน์ในการยึดทรัพย์เมื่อมีการละทิ้งงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ส้วม และห้องอาบน้ำของคนงานให้มิดชิด และถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรก หรือรกรุงรัง การอยู่อาศัยให้อยู่เฉพาะผู้ที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างเท่านั้น ห้ามออกไปในบริเวณอื่น หากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของสถานที่ ระบุให้การทำบัตรประจำตัว

คนงานหรือ ผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการผ่านเข้าออกบริเวณก่อสร้างผู้รับจ้างต้องยอมปฏิบัติตาม โดยเคร่งครัด

1.5.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรั้วชั่วคราว กำหนดเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยรอบ ทำด้วยวัสดุที่มีความคงทน แข็งแรง สามารถป้องกันการบุกรุกได้ดีพอสมควร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร มีประตูผ่านเข้าออกเท่าที่ จำเป็น มีแผ่นป้ายเตือน “อันตราย ห้ามเข้าเขตก่อสร้าง” มองเห็นอ่านได้ในระยะ 10.00 เมตร ในกรณีที่มี สัญญาการก่อสร้างมีงานก่อสร้างหลายอาคารหรือมีระยะอาคารห่างกัน การจัดทำรั้วชั่วคราวให้อยู่ในดุลยพินิจ ของนายช่างผู้ควบคุมงานและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนดให้

1.5.8 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีไฟแสงสว่าง บริเวณสถานที่ก่อสร้างในเวลากลางวัน สามารถมองเห็นได้ อย่างปลอดภัย ต้องจัดให้มียามรักษาการตลอด 24 ชั่วโมง บริเวณทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง จำนวนไม่น้อย กว่า 1 คน สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญาไม่เกิน 30 ล้านบาท และจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน สำหรับ งานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญาไม่เกิน 80 ล้านบาท

1.5.9 สำนักงานชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับนายช่างผู้ควบคุมการ ก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทันทีที่ทำการตรวจสอบผังการก่อสร้างค่าใช้จ่ายของสำนักงานชั่วคราวทั้งหมดที่เกิดขึ้น ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้นสำนักงานควบคุมงานแบ่งเป็นลักษณะต่างๆ ดังนี้

- ขนาดที่ 1 ราคาก่อสร้างของโครงการ ไม่เกิน 10 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่ น้อยกว่า 15 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น
- ขนาดที่ 2 ราคาค่าก่อสร้างของโครงการ ตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป และไม่เกิน 80 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ ประกอบสำนักงานที่จำเป็น พร้อมจัดทำสถานที่เก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์
- ขนาดที่ 3 ราคาค่าก่อสร้างของโครงการ ตั้งแต่ 80 ล้านบาทขึ้นไป ขนาดของสำนักงานมี พื้นที่ไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม ห้องเก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะ ประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ขนาดประมาณ 12 คน และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น พร้อมทั้งสิ่ง อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศโทรศัพท์ เป็นต้น

1.5.10 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ต้องกองเก็บในโรงเรือนที่มีหลังคาคลุม ไม่ควรสัมผัส แดด ลม หรือฝน หากการกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเสียหาย เกิดสนิม เปลี่ยนสี บวม สภาพ เก่า หรืออื่นๆ ผู้รับจ้างต้องจัดหาใหม่ หรือแก้ไขจนกว่านายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้งานได้

## 1.6 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1.6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและ/หรือติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตามแบบรูปและรายการละเอียด วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์ที่ต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือจัดทำขึ้นใหม่ หรือสิ่งของที่มีในท้องถิ่นมีจำนวนจำกัด ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาให้ครบทันตามกำหนดเวลา และจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

1.6.2 วัสดุอุปกรณ์ ในงานก่อสร้างต้องเป็นวัสดุใหม่ ไม่เคยถูกใช้งาน ไม่เก่าเก็บ มีคุณสมบัติและ คุณภาพตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดรายการละเอียดไว้เป็นอย่างอื่น

ให้เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ มีคุณภาพได้มาตรฐานประเทศไทย และ/หรือมาตรฐานต่างประเทศ ตามลำดับ

1.6.3 วัสดุอุปกรณ์ ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต มีการรับรองการให้บริการทั้งอะไหล่และการบำรุงรักษาได้อย่างต่อเนื่อง การนำเข้าต้องเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.6.4 การทดสอบต่างๆในระหว่างการก่อสร้าง เช่น การทดสอบกำลังวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม การรับน้ำหนักของเสาเข็ม เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเป็นของผู้รับจ้าง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือสถาบันต่างๆเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยส่งสำเนารายงานนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.6.5 ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ รายการสำคัญ เช่น เสาเข็ม เหล็กเสริม เหล็กรูปพรรณ วัสดุกันซึม วัสดุตกแต่งผิว วัสดุเคลือบผิว วัสดุอุปกรณ์งานระบบต่างๆประกอบอาคาร และอื่นๆ โดยจัดทำเอกสารรายการละเอียดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการจัดซื้อ การพิจารณาเอกสารที่เสนอขออนุมัติแต่ละครั้งใช้เวลา 15 วันทำการ ดังนั้นผู้รับจ้างจึงควรรวบรวมเอกสารการขออนุมัติในคราวเดียวให้ครบถ้วน การเสนอขออนุมัติที่ล่าช้า ผู้รับจ้างไม่สามารถถือเป็นเหตุอ้างอิงในการขอต่ออายุสัญญา วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ทำการติดตั้งไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างหรือตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานหรือติดตั้งไม่ตรงกับที่ได้รับอนุมัติ

1.6.6 ผู้รับจ้างสามารถขอใช้วัสดุอุปกรณ์เทียบเท่า ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาได้ตามที่แบบรูปและรายการละเอียดกำหนด หรือเหตุกรณีอื่นๆ โดยมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่แบบรูปรายการละเอียดกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารระบุเหตุผลขอเทียบเท่า รายการเปรียบเทียบคุณสมบัติและราคา ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ เห็นชอบ หากวัสดุอุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่ามีราคาสูงกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้ และหากราคาวัสดุอุปกรณ์ต่ำกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างต้องยินยอมหักลดเงินค่าจ้างตามจำนวนที่แตกต่าง ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะปฏิเสธการขอเทียบเท่า และยืนยันให้ใช้วัสดุตามแบบรูปรายการละเอียด หรือตามข้อตกลงของสัญญา ( การคำนวณราคาค่าก่อสร้างเพื่อเสนอราคาให้เสนอราคาตามที่กำหนดในแบบรูป รายการละเอียดและเอกสารประกอบแบบ เท่านั้น)

1.6.7 เครื่องจักรกล อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าของผู้รับจ้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องมีสภาพดี สามารถใช้งานเป็นปกติ มีความปลอดภัย เครื่องมือและเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ เช่น รถขุด รถแทรกเตอร์ เครื่องปั้นลม เครื่องสกัด รถขุดเจาะ อื่นๆ ต้องอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย กรณีเครื่องมือและเครื่องจักรกลที่ต้องมีการติดตั้ง เช่น บันจันยกวัสดุขนาดใหญ่ ทาวเวอร์เครน กำแพงกันดินชั่วคราว นั่งร้าน หรืออื่นๆ ให้ปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และจัดทำผังแบบรูป รายการละเอียดการติดตั้ง รายการคำนวณ(ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณวุฒิตามที่สภาวิศวกรหรือสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(วสท.)กำหนด เสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ



## 1.7 ระเบียบข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

1.7.1 การป้องกันอันตรายในกรณีที่มีการก่อสร้างอาคารตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบป้องกันเศษวัสดุตกหล่นซึ่งอาจทำอันตราย หรือทำให้ทรัพย์สินเสียหาย โดยจัดทำปล่องทิ้งขยะหรือเศษวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง ตามจุดที่เหมาะสม หรือจุดที่กรรมการตรวจการจ้างกำหนด ทั้งนี้ เพื่อให้ไม่ให้เป็นอันตรายแก่บุคคลและบริเวณข้างเคียง หรือตามที่กฎหมายกำหนด

1.7.2 กรณีที่มีการก่อสร้างอาคารห่างจากอาคารข้างเคียงน้อยกว่า 10 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนและดำเนินการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงที่ดังเกินกว่าที่กำหนด ในขณะดำเนินการก่อสร้าง และให้ถือว่ามาตรการในการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงเป็นเรื่องสำคัญ

1.7.3 ถนนและทางเดินชั่วคราว ในระหว่างการก่อสร้างหากมีความจำเป็นจะต้องทำถนนชั่วคราว เพื่อใช้ขนส่งวัสดุหรืออำนวยความสะดวกของผู้รับจ้าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำถนนดังกล่าว โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ถนนชั่วคราวเป็นกรรมสิทธิ์ของทางราชการและผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิที่จะใช้ถนนดังกล่าวในการให้ผู้รับจ้างรายต่อไปได้ร่วมใช้ถนนชั่วคราว หากมีความจำเป็น ส่วนการซ่อม ดูแลบำรุงรักษาเป็นหน้าที่ ที่จะตกลงร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างทุกรายที่มีส่วนร่วมใช้ถนนดังกล่าว ทางเดินชั่วคราว ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องจัดสร้างทางเดินชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติก่อนการก่อสร้างทางเดินดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างทางเดินให้แข็งแรง ปลอดภัย โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และเมื่อหมดความจำเป็นแล้วผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออก พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้ดีขึ้น ทางเดินดังกล่าวจะต้องป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น และติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง

1.7.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลบำรุงรักษาผิวทางจราจร การทำความสะอาด การขนส่งวัสดุก่อสร้างที่มีน้ำหนักมาก เช่นการขนส่งดิน หิน ทราย เหล็ก คอนกรีต ต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายกับผิวจราจร ทั้งภายในภายนอกหน่วยราชการที่ทำการก่อสร้าง หรือทางสาธารณะ หากเกิดความเสียหายผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้ดีขึ้น ค่าใช้จ่ายการการนี้ ค่าปรับหรือค่าธรรมเนียมท้องถิ่นที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1.7.5 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้ามีการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้างและในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุญาตต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ ถือเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่อันสมควร ซึ่งผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ โดยการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.7.6 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) ผู้รับจ้างจะต้องทำเสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ในส่วนที่มีอุปสรรคทางด้านต่างๆ หรือส่วนที่ไม่สามารถทำตามแบบจริงได้ หรือมีหลายประเภทงานในบริเวณหรือจุดที่ติดตั้งเดียวกัน อาทิเช่น งานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบต่างๆ จะต้องสอดคล้องและไม่ขัดแย้งกันในขณะที่ก่อสร้าง และหากแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง เกี่ยวข้องกับการมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย ต้องมีวิศวกรระดับสามัญของสาขา

วิชาชีพนั้นๆ ลงนามกำกับแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจสอบแก้ไขเห็นชอบเสียก่อนล่วงหน้าก่อนการดำเนินการในระยะเวลาอันสมควร การทำรูปแบบขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.7.7 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ก่อสร้างให้มีความสะอาด ไม่สะสมมูลฝอยที่ทำให้เกิดแหล่งเพาะเชื้อโรค มูลฝอย และเศษวัสดุก่อสร้าง ให้ขนออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง ในระยะเวลาที่เหมาะสม อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือตามผู้ควบคุมงานสั่ง นำไปกำจัดโดยวิธีที่ถูกต้องตามประเภทของมูลฝอย ห้ามทิ้งสะสมไว้ในบริเวณก่อสร้าง หรือทิ้งลงถังขยะท้องถิ่น

1.7.8 วัสดุไวไฟที่ใช้ในงานก่อสร้าง เช่น ทินเนอร์ แอลกอฮอล์ เบนซิน หรืออื่นๆ หลังการใช้งานวัสดุไวไฟในแต่ละวัน ให้นำกลับมากองเก็บยังอาคารเก็บวัสดุไวไฟ รวมทั้งภาชนะบรรจุที่หมดแล้ว ห้ามวางทิ้งไว้ในอาคารหรือบริเวณก่อสร้างเป็นอันตราย

1.7.9 การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าหรือแก๊สให้มีมาตรการป้องกันประกายไฟขณะทำการเชื่อม ทุกๆครั้งที่มีการเชื่อม ให้มีถังดับเคมีเพลิงขนาด 15 ปอนด์ ที่หน้างานเชื่อมอย่างน้อยจุดละ 1 ถัง และมีถังดับเคมีเพลิงสำรองอีกจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ถัง โดยต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ทันที

1.7.10 การยก การเคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นที่สูง การใช้เครน รอก ลิฟต์ ให้ใช้ความระมัดระวัง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายจะต้องอยู่ในสภาพดี มีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ขับเคลื่อน ผู้บันทึกการเคลื่อนย้ายวัสดุ และผู้ควบคุม ตำแหน่งไม่น้อยกว่าระดับหัวหน้าคนงาน ห้ามยกเคลื่อนย้ายวัสดุข้ามผ่านคนทำงานหรือผ่านเหนืออาคารใดๆโดยเด็ดขาด

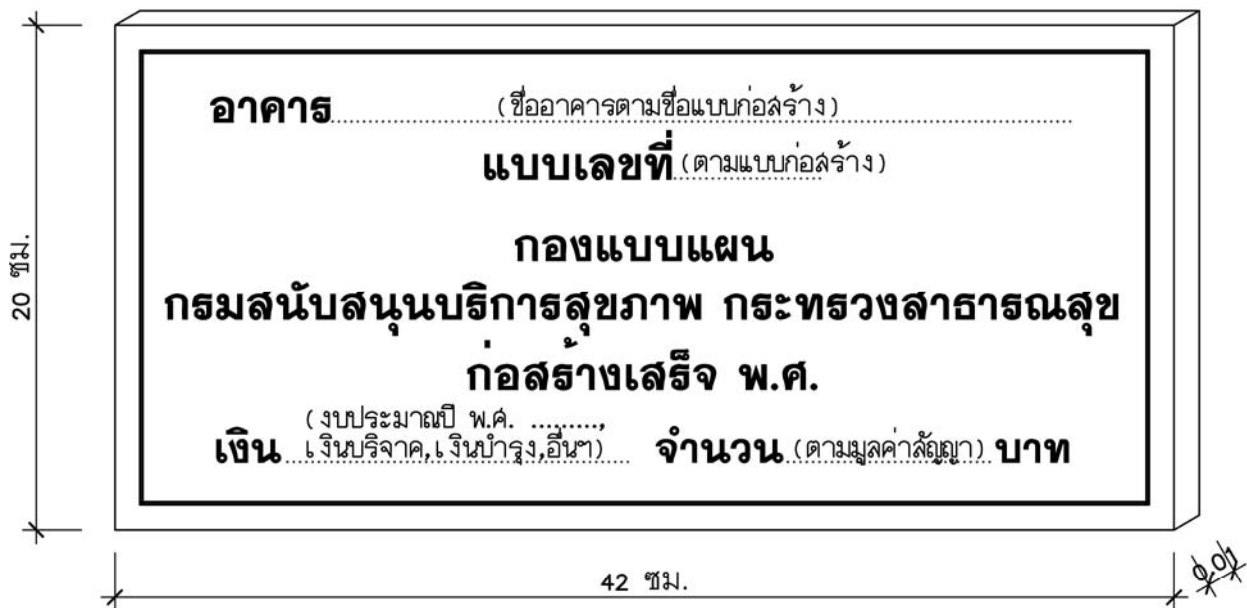
1.7.11 การก่อสร้างปกติให้มีการบันทึกด้วยภาพถ่ายดิจิทัลเป็นระยะๆ การก่อสร้างหรือการติดตั้งงานก่อสร้างที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างไม่สามารถเข้าตรวจถึง หรือมองเห็นได้ในวันตรวจการจ้าง หรืออาจเนื่องจากเหตุความปลอดภัย เช่น การติดตั้งวัสดุสูงหลังคา การติดตั้งรางลิฟต์ การติดตั้งระบบกันซึมชั้นใต้ดิน การติดตั้งระบบกำจัดปลวก การฉาบติดตั้งระบบกันซึมภายในถังเก็บน้ำ งานเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีต หรืออื่นๆ ให้ผู้รับจ้างภาพถ่ายดิจิทัลบันทึกงานที่ดำเนินการดังกล่าว ลงแผ่น CD-ROM จำนวน 2 แผ่น เพื่อใช้ประกอบการตรวจการจ้าง หรือจัดทำเพิ่มเติมกรณีที่มีข้อสงสัย หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างร้องขอ

1.7.12 ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามแผนการทำงานด้านความปลอดภัย ตามที่กฎหมายกำหนด รายงานนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.7.13 ป้ายแสดงรายการก่อสร้าง ขนาดไม่เล็กกว่า 1.20 x 2.40 เมตร ทำด้วยวัสดุที่คงทน ติดตั้งในบริเวณทางเข้าหน่วยงานก่อสร้างหรือบริเวณที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่วไป ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง บนพื้นสีขาว ตัวอักษรสีน้ำเงิน ข้อความตามตัวอย่าง ห้ามโฆษณา หรือมีข้อความเกินกว่าที่กำหนด

<p>โครงการก่อสร้างอาคาร .....</p> <p>สถานที่ก่อสร้าง .....</p> <p>เจ้าของโครงการ .....โทร.....</p> <p>ราคาค่าก่อสร้าง .....</p> <p>ผู้ควบคุมงาน .....</p> <p>เริ่มสัญญา ..... สิ้นสุดสัญญา .....</p> <p>ขยายเวลา ..... สิ้นสุดสัญญา .....</p> <p>ผู้รับจ้าง .....โทร.....</p> <p>วิศวกรโครงการ ..... เลขทะเบียน .....</p> <p>สถาปนิกโครงการ ..... เลขทะเบียน .....</p> <p>ร้องเรียน/แจ้งเหตุ โทร .....</p>	<div data-bbox="1098 533 1295 734" data-label="Image"> </div> <p>โดย</p> <p>กองแบบแผน</p> <p>กรมสนับสนุนบริการ</p> <p>สุขภาพ</p> <p>กระทรวงสาธารณสุข</p> <p>โทร .....</p>
--	---

1.7.14 รายละเอียดแผ่นป้ายอาคารทุกหลัง ตามแบบตัวอย่าง ยกเว้นงาน รั้ว กั้น ถังน้ำ เสาธง งานปรับปรุงซ่อมแซม



### แบบป้ายแสดงรายการก่อสร้าง

20x42

- รายละเอียดป้ายทำด้วยแผ่นโลหะ 304 ขนาด 40x42 ซม. หนา 1 มม. พับขอบหนา 1 ซม. ผิวแอนโกลีน ตัวอักษรและกรอบติดกระดาษรองถม สีเขียวอมน้ำเงิน ติดตั้งกับผนังด้วยซิลิโคน ตำแหน่งติดตั้งให้ขณะก่อสร้าง

## 1.8 การปักผัง กำหนดระดับ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมุดระดับอ้างอิงเบื้องต้น เปรียบเทียบกับอาคารถาวรข้างเคียง วางบนตำแหน่งที่มีความมั่นคง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณากำหนดระดับสำหรับการก่อสร้างจริง

1.8.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังแสดงแนวเสาและวางระดับอ้างอิง ตามที่กำหนดไว้ตามแบบรูปและรายการละเอียด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการเรียบร้อยแล้วให้รายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาตรวจสอบผังให้ความเห็นชอบ ภายในระยะเวลา 10 วัน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างรับรายงานการดำเนินงานที่ล่าช้า ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

1.8.3 กรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้แสดงตำแหน่งของอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจบริเวณก่อสร้าง พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งอาคารโดยสังเขป เสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อตรวจสอบผังต่อไป

1.8.4 กรณีที่อาคารไม่สามารถก่อสร้างอาคารได้ตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบรูป และรายการละเอียด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดตำแหน่งอาคารให้ใหม่ในบริเวณใกล้เคียง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการและสัญญาจ้าง

## 1.9 การถม ขุด ปรับระดับ

1.9.1 การถม ในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียด มิได้ระบุการถมที่ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าการก่อสร้างอาคารรวมถึงการถมที่บริเวณที่ตั้งของอาคารด้วยทุกครั้ง ส่วนความสูงของระดับดินถมประมาณเท่าทางเท้า หรือหลังถนน โดยความกว้างห่างจากริมอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร ในแนวระดับแล้วลาดเอียงในกรณีที่รายการถมดินไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด ให้นำส่วนที่เหลือไปถมในที่ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด ทั้งนี้ ไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการและสัญญา

1.9.2 การถมดินรอบอาคาร ในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดระบุให้ถมดินรอบอาคาร ให้ถมตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด และให้ทำเอียงลาด 1 ต่อ 2 (แนวดิ่ง 1 ส่วน ต่อแนวราบ 2 ส่วน) ลงสู่ระดับดินเดิม พร้อมตกแต่งและบดอัดจนเรียบ (ความสูงให้ถือตามแบบรูปและรายการละเอียด)

1.9.3 การถมที่ ให้ดำเนินการกำจัดวัชพืชออกก่อน กรณีที่มีน้ำท่วมขังให้สูบน้ำออก ขุดลอกดินเลนออก จึงทำการถมที่ได้ ในกรณีถมที่มีระดับความสูงมากกว่า 0.50 เมตร ให้ถมเป็นชั้นๆละไม่เกิน 0.50 เมตร แต่ละชั้นให้บดอัดด้วยเครื่องบดอัดจนแน่น เศษวัชพืชให้ขนออกไปทิ้งนอกสถานที่

1.9.4 กรณีที่ถมด้วยทรายต้องหาวิธีป้องกันมิให้ทรายไหลออกจากบริเวณที่ต้องการถมพร้อมทั้งหล่อหน้าไว้จนทรายทรุดตัวแน่น

1.9.5 กรณีที่แบบรูปและรายการละเอียด มิได้ระบุการถมหรือปรับระดับไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าการก่อสร้างอาคารรวมถึงการให้ปรับระดับดินใต้อาคาร โดยการถมดิน หรือทราย ให้สูงกว่าระดับทางเท้าหรือระดับดินโดยรอบอาคาร ไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร

1.9.6 การขุดดิน หรือร่อนน้ำ หรือคุรบายน้ำที่กำหนดในแบบรูปรายการละเอียด หรือขุดเพื่อการระบายน้ำระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังการขุด ไม่ให้มีผลกระทบต่อบริเวณข้างเคียง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไข

1.9.7 การใช้เครื่องจักรกล ในการถม ขุด ปรับระดับ ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังน้ำหนักและการขับเคลื่อนของเครื่องจักรกล ไม่ให้มีผลกระทบต่องานฐานรากหรือบริเวณข้างเคียง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไข

1.9.8 การถมดินในท้องถิ่นที่สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่ออกโดยหน่วยราชการท้องถิ่นนั้นๆ รวมทั้งค่าธรรมเนียมและค่าปรับที่อาจมีขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

## 1.10 การบันทึกรายงานการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำบันทึกรายงานการก่อสร้างตามที่สัญญากำหนด หากมิได้กำหนดไว้ผู้รับจ้างต้องจัดทำบันทึกรายงานการก่อสร้าง ทุกวัน และรายงานต่อผู้ควบคุมงานทุกสัปดาห์ รายงานประกอบด้วย ลำดับงวดงาน รายการงานที่ปฏิบัติรายวัน จำนวนแรงงาน ช่างสาขาต่างๆ ผู้ควบคุมงาน ระบุเครื่องจักรกล สภาพอากาศ ปัญหาอุปสรรค ลงนามรับรองโดยผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้รับผิดชอบในแต่ละวัน

## 1.11 การตรวจการจ้าง และการควบคุมงาน

การตรวจการจ้าง และการควบคุมงาน ให้เป็นไปตามระเบียบทางราชการ



# 2

## หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง





## 2. หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

### 2.1 งานเสาเข็ม

มีทั้งฐานราก

ในกรณีที่แบบรูปแสดงฐานรากไว้เกิน 1 ชนิด เช่น มีทั้งรากชนิดตอกเสาเข็มคอนกรีต ฐานรากชนิดตอกเสาเข็มไม้ ฐานรากชนิดเสาเข็มเจาะ และฐานรากชนิดไม่ตอกเสาเข็ม หากรายการละเอียดและรายการวันขึ้นสถานที่มิได้กำหนดให้ใช้ฐานรากชนิดใดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างโดยใช้ฐานรากชนิดที่มีราคา และค่าใช้จ่ายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ และให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดินตามข้อกำหนดในเอกสารเลขที่ 800/ต.ค./29 กรณีที่ผลการเจาะสำรวจดิน กำหนดให้ใช้ฐานรากนอกเหนือจากที่เสนอราคา ให้เปรียบเทียบเพิ่ม-ลด ค่าฐานรากโดยถือตามผลสรุปจากรายงานผลการเจาะสำรวจดินเป็นที่สิ้นสุด

#### 2.1.1 เสาเข็มไม้

ในกรณีที่แบบรูปและรายละเอียดระบุให้ใช้เสาเข็มไม้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนเป็นเสาเข็มคอนกรีต ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็มไม้ที่ระบุไว้เดิม โดยยกเลิกการใช้เสาเข็มไม้ที่ระบุในแบบความยาวของเสาเข็มที่จะใช้เท่ากับความยาวของเสาเข็มไม้เดิม และไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

#### 2.1.2 เสาเข็มคอนกรีต

2.1.2.1 เสาเข็มคอนกรีตที่นำมาใช้ในการก่อสร้างต้องเป็นเสาเข็มที่ผลิตจาก โรงงานที่มีอุปกรณ์และวิศวกรผู้ชำนาญงานพอเพียงแก่การผลิตเสาเข็มให้มีคุณภาพดีเสาเข็มทุกต้นต้องระบุวันเดือนปีที่ผลิตและชื่อผู้ผลิตแสดงไว้ชัดเจน

2.1.2.2 การกำหนดจุดยกและการขนส่ง เสาเข็มทุกต้นจะต้องแสดงจุดยกให้ชัดเจน และหากทำการทดสอบด้วยการนำเสามาวางบนหมอนรองรับที่จุดยก รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นจะต้องไม่กว้างมากกว่า 1.20 มิลลิเมตร

#### 2.1.2.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมได้

2.1.2.3.1 ความคดงของเสาเข็มตามยาวขณะวางในสภาวะปกติไม่ได้รับ BENDING จะต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ต่อความยาว 3.00 เมตร หรือ 9.5 มิลลิเมตร ต่อความยาว 12.00 เมตร

2.1.2.3.2 ปลายที่ตอกเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบ และตั้งฉากกับแกนความยาวของเสาเข็มโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน 1 องศา

2.1.2.4 การตอกเสาเข็ม การตอกเสาเข็มโดยใช้ลูกตุ้มชนิดปล่อย ถ้าแบบรูปหรือรายการละเอียดไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

2.1.2.4.1 การใช้น้ำหนักของลูกตุ้มที่ตอกเสาเข็มและระยะยก ให้เป็นไปตามสูตรคำนวณน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม โดยทั่วไป ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวณของวิศวกรสาขาโยธา ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบเสียก่อน

2.1.2.4.2 ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้วปรากฏว่า ศูนย์เสาเข็มผิดไปจากตำแหน่งที่กำหนดไว้เกินกว่า 1 ใน 4 ของความกว้างหน้าตัดเสาเข็มแต่ไม่เกิน 10 เซนติเมตร หรือพบว่าเสาเข็มเกิดความเสียหายไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขโดยวิศวกรโยธา ระดับ วิศวกร เพื่อขอความ

เห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนจะทำการแก้ไขต่อไป โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการมิได้

2.1.2.4.3 การตอกเสาเข็ม ต้องป้องกันมิให้หัวเสาเข็มชำรุด เช่น มีกระสอบป่านหรือวัสดุอื่นๆ รองรับเหนือหัวเสาเข็ม รัศพลอกเหล็กครอบหัวเสาเข็ม และคอยระมัดระวังอยู่เสมอ

2.1.2.4.4 การตอกเสาเข็มจะต้องนับ BLOW COUNT ของเสาเข็มทุกต้น และให้เริ่มนับ BLOW COUNT ตั้งแต่ 5 ฟุตสุดท้ายเป็นอย่างน้อยก่อนที่หัวเสาเข็มจะจมถึงระดับที่กำหนดหากปรากฏว่าจำนวน BLOW COUNT ต่อฟุต มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วแสดงว่าต้องมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับเสาเข็มหรือดินที่ตอกเสาเข็มอยู่ให้ รายงานผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที เพื่อทำการแจ้งวิศวกร เพื่อวินิจฉัย และ สรุปแนวทางแก้ไข

2.1.2.4.5 ในกรณีที่เสาเข็มคอนกรีตตอกลงได้ไม่หมดความยาวตามที่ระบุ แต่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ตามที่ระบุให้ตัดส่วนที่ตอกไม่ลงออกได้พร้อมทั้งตัดแต่ง หัวเสาให้เรียบร้อย (ห้ามใช้ปูนทรายตกแต่ง และผู้รับจ้างไม่ต้องคืนเงินให้แก่ทางราชการ)

2.1.2.4.6 ในกรณีที่ตอกเสาเข็มถึงระดับที่กำหนดตามแบบรูป หรือรายการละเอียด แล้วจำนวนนับ BLOW COUNT ได้ตามการคำนวณแล้วปรากฏว่า เสาเข็มยังรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไข เช่น เพิ่มขนาดหรือความยาวของเสาเข็มจนสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้โดยวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยผู้รับจ้างจะคิดเงินค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มไม่ได้

2.1.2.4.7 ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการตอกเสาเข็มพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ควบคุมคุณภาพของผู้รับจ้าง ให้กรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการต่อไป

2.1.2.5 การทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม โดยวิธี STATIC PILE LOAD TEST

2.1.2.5.1 ในกรณีที่ต้องทำการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) วิศวกรออกแบบแผน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งของจุดที่จะทำการทดสอบ และให้ทำการทดสอบจำนวน 1 ต้น แต่ถ้าหากผลการทดสอบเป็นที่น่าสงสัยหรือล้มเหลว คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะกำหนดให้ทำการทดสอบเพิ่มอีก 1 ต้น ก็ได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

2.1.2.5.2 ในกรณีที่มีกำหนดเรื่องการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) ในแบบรูปและรายการละเอียดแล้ว ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปรายการละเอียดเท่านั้น

2.1.2.5.3 ในกรณีที่จะต้องทดสอบโดยวิธี PILE LOAD TEST ส่วนปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) ให้ใช้ดังนี้

(ก) สำหรับเข็มเจาะ (BORE PILE) ให้ใช้ส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2

(ข) สำหรับเข็มตอก ให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5

**2.1.3 กรณียกเลิกการตอกเสาเข็ม** ถ้าแบบรูปและรายการละเอียด หรือรายการวันชี้สถานที่ไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะยกเลิกการตอกเสาเข็มได้เฉพาะกรณีต่อไปนี้

2.1.3.1 ผู้รับจ้างขอยกเลิกการตอกเสาเข็ม โดยมีหนังสือรับรองแสดงว่าได้ทำการทดสอบ การรับน้ำหนักของดิน โดยวิธี BORING TEST โดยวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สาขาวิศวกรรม โยธา ระดับวุฒิวิศวกร เป็นผู้รับรองผลการทดสอบ โดยให้วิศวกรที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบเป็นผู้ พิจารณา

2.1.3.2 เมื่อตอกเสาเข็มที่กำหนดในการก่อสร้างนี้ ให้คิดราคาฐานรากและเสาเข็มที่ กำหนดในการก่อสร้างนี้กับราคาฐานรากชนิดไม่มีเสาเข็ม หักกลบลบกันแล้วเป็นเงินต่างกันเท่าใด ผู้รับจ้าง ยินยอมให้ผู้จ้างหักเงินค่าจ้างเท่ากับจำนวนที่ต่างกันนั้น การคิดราคาดังกล่าวให้เป็นไปตามสัญญา และ/หรือ ตามระเบียบพัสดุ

**2.1.4 รูปร่างของเสาเข็มนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแบบ** ผู้รับจ้างสามารถนำมาใช้ได้ แต่จะต้อง มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ และระยะห่างของศูนย์เสาต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า จะต้องให้วิศวกร โยธาที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบเป็นผู้พิจารณาเสียก่อน

**2.1.5 กรณีที่จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเสาเข็มและฐานราก** ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้ว ปรากฏว่า เสาเข็มชำรุด หัก เสาเข็มรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามข้อกำหนด ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้อง เสนอรายละเอียดการแก้ไขฐานราก โดยวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ตรวจการจ้างเสียก่อนที่จะทำการแก้ไขต่อไป และการแก้ไขนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาผู้รับจ้างจะถือเป็น ข้ออ้างเรียกร้องเงินเพิ่มไม่ได้

**2.1.6 การขอใช้เสาเข็มชนิดต่อ** หากในแบบรูปไม่ได้กำหนดให้ใช้เสาเข็มชนิดต่อ แต่มีความ จำเป็นจะต้องใช้เสาเข็มชนิดต่อ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ชนิดต่อกันไม่เกิน 2 ท่อน ข้อต่อต้องเป็นเหล็กเหนียว และ หล่อเป็นส่วนเดียวกับตัวเข็มแต่ละส่วน การต่อให้ต่อโดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้าและทุกท่อนที่เมื่อต่อแล้วต้องเป็น เส้นตรงเดียวกัน ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เสียก่อน สำหรับการต่อวิธีนอกเหนือจากที่กำหนดนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดและผลการทดสอบ เพื่อให้กอง แบบแผนพิจารณาเป็นรายๆ ไป

### **2.1.7 ข้อกำหนดทั่วไป**

2.1.7.1 ในกรณีที่เสาตอม่อมีความยาวเกิน 15 เท่า ของหน้าตัดเสาตอม่อด้านแคบ ให้ผู้รับ จ้างขยายหรือตัดเสาตอม่อดังกล่าว จนมีความยาวไม่เกิน 15 เท่า ของหน้าตัดเสาตอม่อนั้น

2.1.7.2 ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออาคารและ ทรัพย์สินข้างเคียง หากมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องจากการกระทำดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบทั้งสิ้น



## 2.2 งานฐานราก

หากแบบรูปหรือรายการละเอียดไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

**2.2.1 การเตรียมงาน** ก่อนการตอกเสาเข็มหรือขุดหลุมจะต้องปักผังวางระดับให้ถูกต้องเสียก่อนจึงจะลงมือดำเนินการขั้นต่อไป

**2.2.2 การตอกเสาเข็ม** ถ้ากำหนดให้มีการตอกเสาเข็มไม้หรือคอนกรีตให้ปฏิบัติตามรายการนั้น ๆ และถือว่าเสาเข็มเป็นส่วนหนึ่งของรากฐานด้วย

**2.2.3 การขุดหลุม** หากเป็นดินร่วนปนทราย ดินอ่อนหรือชิดกับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ จะต้องจัดทำผนังกันดินชั่วคราวที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอเพื่อป้องกันดินพัง หากมีน้ำใต้ดินมากจะต้องขุดบ่อพักน้ำใกล้บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับฐานราก เพื่อให้ น้ำจากบริเวณกันหลุมฐานรากไหลมารวมกันแล้วสูบน้ำออกไป ความลึกของฐานราก อาจน้อยกว่าหรือมากกว่าตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการละเอียดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดินและหรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

**2.2.4 งานคอนกรีตกันหลุม** ก่อนเทคอนกรีตจะต้องสูบน้ำกันหลุมออกจนสามารถปฏิบัติงานได้ ขุดปรับแต่งดินกันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดแน่นได้ระดับ หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ตัดให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด ทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินโคลน แล้วจึงเทคอนกรีตกันหลุมโดยใช้ส่วนผสม 1 : 2 : 4 ความหนาและรายละเอียดตามรูปแบบ คอนกรีตกันหลุมนี้เมื่อเทเสร็จแล้ว หัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 25 มิลลิเมตร ระหว่างเทคอนกรีตกันหลุมจะต้องสูบน้ำออกอยู่เสมอ

**2.2.5 การวางเหล็ก** เมื่อคอนกรีตกันหลุมแข็งตัวแล้ว ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงวางเหล็กตะแกรง โดยหนุนให้เหล็กสูง ห่างจากหัวเสาเข็ม 50 มิลลิเมตร และผิวคอนกรีตกันหลุม 75 มิลลิเมตร ด้วยลูกปูนแล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาถ่างออกทางมุม เหล็กทุกเส้นต้องงอปลายและยึดให้แน่น ด้วยลวดผูกเหล็ก ทั้งนี้เหล็กตอมอนี้ต้องได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามรูปและรายการละเอียด ก่อนเทคอนกรีตต้องตั้งไม้แบบแบบด้านข้างและให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบให้ถูกต้องก่อน จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

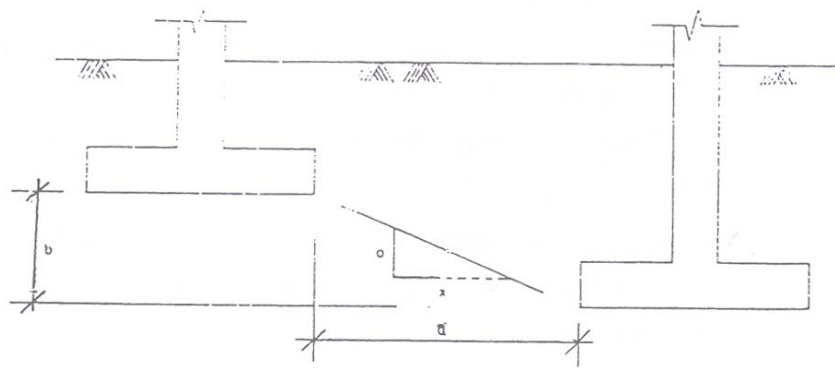
**2.2.6 ไม้แบบ** การเทฐานรากจะต้องตั้งไม้แบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของไม้แบบไม่น้อยกว่าความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางไม้แบบให้วางบนผิวคอนกรีตกันหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดไม้แบบให้ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

**2.2.7 คอนกรีต** ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคารการ เทคอนกรีตให้เทจนเต็มไม้แบบ ส่วนการถมดินกลบคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงให้ถมดินกลบได้

**2.2.8** ในกรณีที่การก่อสร้างฐานรากมีสิ่งกีดขวาง และไม่สามารถทำตามแบบรูปและรายละเอียดได้วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างจะต้องออกแบบฐานราก และโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งฐานรากให้ใหม่ โดยมีความมั่นคงแข็งแรงเท่ากับฐานรากเดิมหรือมากกว่า ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรออกแบบ แผนก่อนดำเนินการ และผู้รับจ้างยินยอมไม่คิดค่าจ้างเพิ่ม

**2.2.9** การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังขณะทำฐานรากตัวอยู่ลึกกว่า

2.2.9.1 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกักันนั้น จะต้องมีการกำหนดขั้กลาง และแบบรูปและรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการ ต่อไปได้

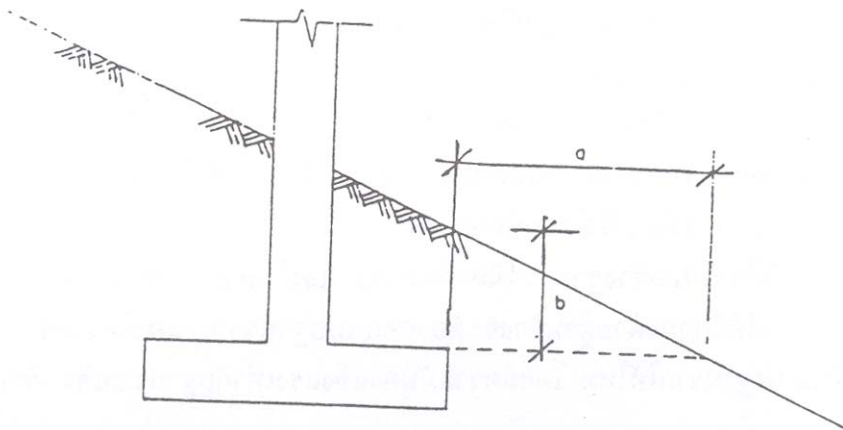


ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL)  $b$  ไม่มากกว่า  $a/2$  หรือ  $x$  ไม่น้อยกว่า 2

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK)  $b$  ไม่มากกว่า  $a$  หรือ  $x$  ไม่น้อยกว่า 1

2.2.9.2 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดนั้น ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น จะต้องมึระยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (EDGE DISTANCE) เป็นไปตามข้อกำหนดข้างล่าง ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันการสั้กร่อนของผิวดินอันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



## ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) a ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

ROCK

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK) a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) และหิน (ROCK) b ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

หากแบบรูปและรายการละเอียดได้กำหนดระยะของขอบฐานรากดังกล่าวไว้เป็นอย่างอื่นแล้วให้ถือปฏิบัติตามแบบรูปรายการละเอียดที่ได้กำหนดไว้ แต่จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

**2.2.10** ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับตามแบบรูปหรือรายการละเอียดเนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพิศแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

2.2.10.1 รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นที่สุด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

2.2.10.2 หากเป็นชั้นหินพิศ ฐานรากจะต้องฝังเป็นระดับอยู่ในหินพิศนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพิศจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อพิจารณาประกอบด้วย ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองและคิดเวลาเพิ่มไม่ได้

**2.2.11** ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานรากตามที่แบบรูปหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้วปรากฏว่า ดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง และเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าวจะมีความสามารถในการรับน้ำหนัก บรรทุกได้ตามที่แบบรูปหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของชั้นดินนั้น ๆ

**2.2.12** ในกรณีที่มีปัญหาอุปสรรคในงานก่อสร้างฐานราก อันเนื่องมาจากการตอกเสาเข็มหรือกรณีอื่น ๆ เช่น ความคลาดเคลื่อนของรูปแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบฐานรากให้ใหม่และจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามเดิมโดยไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

## 2.3 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

### 2.3.1 วัตถุประสงค์

2.3.1.1 คอนกรีต เป็นสิ่งที่ผสมด้วยปูนซีเมนต์ ทราย หินหรือกรวด น้ำ และได้รับการบ่มด้วยความชื้นจนมีความแข็งแรงตามที่ต้องการ

2.3.1.2 การผสมคอนกรีต จะต้องมีส่วนผสมที่เหมาะสมกับงานที่ใช้ ผสมกันให้มีความเหลวพอดีกับความแข็งแรงที่ต้องการ ต้องผสมด้วยเครื่อง

2.3.1.3 ความแข็งแรงของคอนกรีต จะใช้เกณฑ์ความแข็งแรงของคอนกรีตที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน เป็นเกณฑ์ทั่วไป การทดสอบความแข็งแรงของคอนกรีตให้ทดสอบจากแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร จะต้องมีการทดสอบแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)

ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ที่อายุ 7 วัน หรือน้อยกว่า 210 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน

2.3.1.4 ถ้าการทดสอบแท่งคอนกรีตตามข้อ 2.3.1.3 คอนกรีตมีค่ากำลังต้านทานแรงอัดน้อยกว่าที่กำหนดวิศวกรแบบแผนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จะนำค่ากำลังต้านทานแรงอัดที่ทดสอบได้ไปตรวจสอบกับรายการคำนวณโครงสร้าง เพื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขหรืออนุญาตให้ดำเนินการก่อสร้างต่อไป หากโครงสร้างนั้น ยังสามารถรับน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยได้

## 2.3.2 วัสดุ

### 2.3.2.1 ปูนซีเมนต์

2.3.2.1.1 สำหรับงานโครงสร้างทั้งหมด (ยกเว้นงานปูนก่อ ปูนฉาบ และส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างของอาคาร เช่น ทางเท้า รางระบายน้ำ ฯลฯ) ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 (เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้าง ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคสีเขียว ของบริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด ปูนซีเมนต์ตราเพชร ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

2.3.2.1.2 การก่อสร้างในส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น งานปูนก่อ ปูนฉาบ รวมถึงทางเท้า และรางระบายน้ำทั่วไป ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ไม่ใช่ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ได้

2.3.2.2 ทราย ต้องเป็นทรายธรรมชาติ มีลักษณะเม็ดเป็นไปทาง จตุรัส แข็ง ทนทาน สะอาด ไม่มีสารอินทรีย์ เจือปน

2.3.2.3 หินย่อยหรือกรวด ต้องมีลักษณะเม็ดไปทางจตุรัส จะต้องมาก่อนชนิดที่ขนาดด้านหนึ่งเกิน 3 เท่า ของอีกด้านหนึ่ง ปะปนได้ไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และจะต้องเป็นก้อนแข็งแกร่ง ไม่ฝุ่น ถ้ามีฝุ่น ดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน ก่อนไปใช้ต้องนำไปล้างน้ำให้สะอาด

2.3.2.4 น้ำ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด และปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ต่างเกลือ อินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีตหรือเหล็กเสริม

2.3.2.5 เหล็กเสริม ต้องเป็นเหล็กเส้นเหนียว ไม่มีสนิมกร่อน หรือน้ำมันจับเกาะ เส้นตรงไม่ดัด ไม่งอเป็นชนิดที่ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการละเอียด คือ เป็นเหล็กกลม (ROUNDED BARS) หรือเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 และ มอก. 24-2548

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของเหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย

สัญลักษณ์	ความต้านแรงดึง ที่จุดครากไม่น้อย กว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึง สูงสุดไม่น้อยกว่า (กก. ตร. ซม.)	ความยืดในช่วง ความยาว 5 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการดัดโค้งเย็น	
				มุมการดัด (องศา)	เส้นผ่าศูนย์กลางวงดัด
SR 24	2400	3900	21	180	1.5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง ระบุนุ
SD 30	3000	4900	17	180	4 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางระบุนุ
SD 40	4000	5700	15	180	5 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางระบุนุ
SD 50	5000	6300	13	90	5 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางระบุนุ

### 2.3.2.6 การเก็บตัวอย่างเหล็กเส้นเพื่อการทดสอบ

2.3.2.6.1 ผู้รับจ้างต้องตัดเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด แต่ละขนาดยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร เพื่อทำการทดสอบ

2.3.2.6.2 การเก็บตัวอย่างให้เก็บหนึ่งตัวอย่างจากเหล็กเส้นเส้นหนึ่ง ต่อจำนวนเหล็กเส้นทุก ๆ 100 เส้น หรือเศษของ 100 เส้น แต่จำนวนตัวอย่างแต่ละขนาดที่ส่งมาทดสอบในแต่ละชุดต้องไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง

2.3.2.6.3 การเก็บตัวอย่างต้องเก็บจากกองเหล็กเส้นแต่ละชุดที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และต้องเก็บตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.3.2.6.4 เมื่อเก็บตัวอย่างได้เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องนำส่งมายังผู้ว่าจ้างเพื่อทำการทดสอบ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างอาจแจ้งให้เข้าไปทดสอบที่หน่วยราชการอื่น ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

2.3.2.6.5 การพิจารณาผลการทดสอบ ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำมาทดสอบนั้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่าเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตชุดนั้นใช้ไม่ได้ขนาด ระยะห่าง และจำนวนของเหล็กเสริมอาจกำหนดให้ใหม่ได้ ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดจะต้องไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดตามแบบรูปรายการละเอียดเดิม ส่วนความมั่นคงแข็งแรงจะต้องไม่ลดลง

ตารางที่ 2  
ขนาดระบุของเหล็กเส้นกลม

หมายเลข ขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง มิลลิเมตร	เส้นรอบวง มิลลิเมตร	เนื้อที่หน้าตัด ตร.มิลลิเมตร	น้ำหนัก กก./เมตร
6	6	18.86	28.3	0.222
9	9	28.29	63.6	0.499
12	12	37.71	113	0.888
15	15	47.14	177	1.39
19	19	59.71	284	2.23
22	22	69.14	380	2.98
25	25	78.57	491	3.85
28	28	88.00	616	4.83
34	34	106.9	908	7.13

ตารางที่ 3  
ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลาง

หมายเลขขนาด	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (1)	ผลต่างของเส้นผ่าศูนย์กลาง วัด ณ ตำแหน่งเดียวกัน ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (2)
6 ถึง 15	$\pm 0.4$	0.64
19 ถึง 25	$\pm 0.5$	0.80
28 ถึง 34	$\pm 0.6$	0.96

ตารางที่ 4

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	น้ำหนัก กก/เมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับน้ำหนักต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.612	+ 3.5	= 6
DB 12	0.888	+ 3.5	= 6
DB 16	1.578	+ 3.5	= 6
DB 20	2.466	+ 3.5	= 6
DB 22	2.984	= 3.5	= 6
DB 25	3.853	= 3.5	= 6
DB 28	4.834	= 3.5	= 6
DB 32	6.313	= 3.5	= 6

2.3.2.7 การผสมคอนกรีต ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เร็วกว่า 30 รอบต่อนาที และจะต้องผสมชุดหนึ่งใช้เวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ และไม่มากกว่า 3 เท่าของเวลาที่กำหนดนี้

ความจุของเครื่องผสม (ลูกบาศก์เมตร) เวลาผสม (นาที)

2 หรือน้อยกว่า 1 3/4

3 หรือน้อยกว่า 2 1/2

4 หรือน้อยกว่า 2 3/4

5 หรือน้อยกว่า 3

เครื่องผสมจะต้องสะอาด ต้องไม่มีคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอยู่ในเครื่องผสมโดยเด็ดขาด ในการผสมผู้รับจ้างจะต้องทำกะบะไม้หรือกะบะเหล็ก สำหรับตวงให้เรียบร้อย คอนกรีตเมื่อผสมแล้วจะต้องใช้ภายใน 30 นาที หรือภายในกำหนด ระยะเวลาแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8 คอนกรีตผสมเสร็จ ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ หรือขอใช้คอนกรีตผสมเสร็จลำเลียงโดยรถ เครื่องผสมเคลื่อนที่ (TRUCK MIXER) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8.1 คอนกรีตจะต้องที่กำลังต้านทานแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ตามที่แบบแปลนกำหนด โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณพร้อมรายละเอียดให้กองแบบแผนพิจารณาทั้งนี้ ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ม.<sup>3</sup> จะต้องมีกำลัง

2.3.2.8.2 รถสำหรับลำเลียงคอนกรีต จะต้องเป็นรถบรรทุกที่มีตัวถังพิเศษเพื่อการนี้ กล่าวคือ ภายในเรียบ น้ำไม่รั่ว เป็นโลหะ มุมต่างๆ มน และสามารถเทคอนกรีตลงในแบบด้วยวิธีการที่เหมาะสมและสะดวก

2.3.2.8.3 คอนกรีตผสมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้ภายในระยะเวลาก่อนระยะเวลาการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ยกเว้นกรณีการใช้ RETARDING AGENT ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกว่ากำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.9 วิธีมาตรฐานการเปรียบเทียบความเหลวของคอนกรีต (SLUMP TEST)

เครื่องมือ

2.3.2.9.1 กรวยมาตรฐานสูง 30 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลาย 10 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน 20 เซนติเมตร

2.3.2.9.2 เหล็กกระทงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร ปลายหนึ่ง มนสำหรับไว้กระทงคอนกรีต

วิธีปฏิบัติ

ล้างกรวยสะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง แล้ววางลงบนพื้นราบที่ไม่ดูดน้ำ ตักคอนกรีตที่ได้เลือกมาเป็นตัวอย่างจากกะบะผสม เทลงในกรวยชั้นหนึ่งๆ สูงประมาณ 1/3 ของกรวยทุกชั้นกระทงด้วยเหล็กปล่อยตกลง 25 ครั้งเมื่อคอนกรีตเต็มกรวยแล้ว ปาดหน้าคอนกรีตเสมอยอดกรวยพอดีแล้วค่อยๆ ยกกรวยขึ้นตรงตามแนวตั้ง ตั้งกรวยลงข้างๆ พาดไม้แบบปากกรวยแล้ววัดระยะที่ยอดคอนกรีต เรียกว่าระยะยุบตัว

ระยะยุบตัว กำหนดให้ใช้ดังนี้

- (1) คาน พื้น เสา และ ผนัง อยู่ระหว่าง 7.5 15 เซนติเมตร
- (2) ฐานราก และ กำแพง อยู่ระหว่าง 5 12.5 เซนติเมตร
- (3) ฐานรากชนิดไม่เสริมเหล็ก เช่น ฐานกำแพง หรือ ตอม่อ อยู่ระหว่าง 2.5 10 เซนติเมตร
- (4) พื้น PAVEMENT อยู่ระหว่าง 5 7.5 เซนติเมตร
- (5) MASS CONCRETE อยู่ระหว่าง 2.5 7.5 เซนติเมตร

7.5 ถึง 15 เซนติเมตร

2.3.2.10 ส่วนผสมคอนกรีต ถ้าในแบบรูปรายการละเอียดไม่ได้ระบุส่วนผสมเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้

สำหรับสายงานคอนกรีตทั่วไป สำหรับคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรใช้

ปูนซีเมนต์ 310 กิโลกรัม

ทราย 434 ลิตร

หิน 868 ลิตร

น้ำ 140 200 ลิตร

140 ถึง 200

และในอัตราส่วนดังกล่าว ถ้าผสมคอนกรีตใช้ปูนซีเมนต์ครั้งละ 1 ถุง จะเท่ากับ

ปูนซีเมนต์ 50 กิโลกรัม (1 ถุง)

ทราย 70 ลิตร

หิน 140 ลิตร



น้ำ

22 32

ลิตร

22 ถึง 32

### ในกรณีที่ใช้กรวดผสมคอนกรีตแทนหิน

สำหรับคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรใช้

ปูนซีเมนต์ 342 กิโลกรัม

ทราย 390 ลิตร

หิน 780 ลิตร

น้ำ

140 180

ลิตร

140 ถึง 180

และในอัตราส่วนผสมดังกล่าว ถ้าผสมคอนกรีตใช้ปูนซีเมนต์ครั้งละ 1 ถุง จะเท่ากับ

ปูนซีเมนต์ 50 กิโลกรัม (1 ถุง)

ทราย 57 ลิตร

หิน 114 ลิตร

น้ำ

22 26

ลิตร

ตัวอย่าง ขนาดกะบะดวงวัสดุ ผสมคอนกรีต ใช้สำหรับการผสมคอนกรีตด้วยเครื่องมือ โดยการผสมคอนกรีตแต่ละครั้ง ใช้ส่วนผสมดังนี้

ปูนซีเมนต์ 50 กิโลกรัม (1 ถุง)

ทราย 70 ลิตร

หิน 140 ลิตร

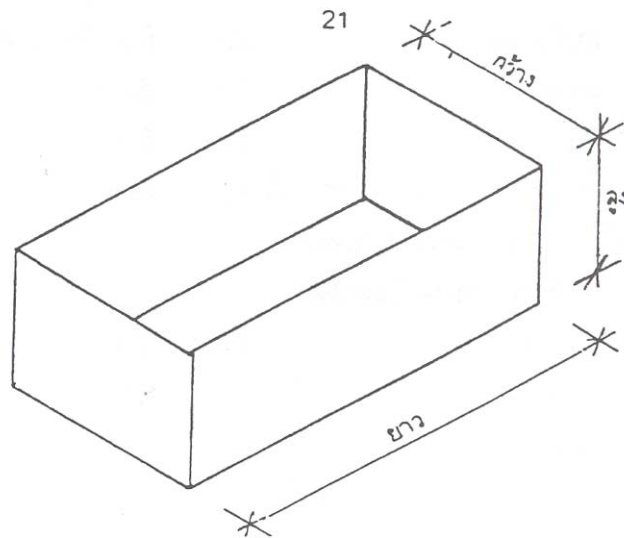
น้ำ

22 32

ลิตร

### ตารางขนาดกะบะดวงวัสดุ

แบบที่	กว้าง (เซ็นติเมตร)	ยาว (เซ็นติเมตร)	สูง (เซ็นติเมตร)	ปริมาตร ลิตร
1	40	50	35	70
2	40	58	30	70
3	40	70	25	70



กรวดที่นำมาใช้แทนหิน จะต้องสะอาดปราศจากวัตถุอื่นเจือปนอยู่ด้วย เช่น ก้อนดิน เศษไม้ และวัสดุอื่นๆ อันอาจทำให้ลดคุณภาพของคอนกรีต จะต้องเป็นกรวดชนิดเนื้อแข็งก้อนโต ไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร เมื่อนำมาใช้ทุกครั้งต้องล้างน้ำให้สะอาด

2.3.2.11 การเทคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบแบบหล่อว่าแข็งแรงมั่นคงสามารถรับน้ำหนักคอนกรีตเหลวและรับน้ำหนักบรรทุกทุกอย่างอื่นได้ และตรวจการวางเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบรูป รายละเอียด

ในการเทคอนกรีตต้องใช้เครื่องสั่นเขย่าให้คอนกรีตแน่นตัวเต็มแบบหล่อและจับเหล็กแน่น ถ้าหากว่าผู้รับจ้างเทคอนกรีตแล้วเกิดเป็นโพรงหรือไม่เรียบร้อย มีลักษณะแสดงว่าไม่มีความแข็งแรงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุม หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

เมื่อการเทคอนกรีตส่วนใดไม่สามารถต่อเนื่องจนเสร็จได้ ก็ให้หยุดเทโดยหยุดให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายละเอียด หรือตามที่กำหนดดังนี้

- (ก) สำหรับเสาให้เทถึงระดับ 75 มิลลิเมตร ต่ำจากท้องคานหัวเสา
- (ข) สำหรับคานให้เทถึงกลางคาน
- (ค) สำหรับพื้นให้เทถึงกลางแผ่น

เมื่อเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้กะเทาะหน้าคอนกรีตเก่า ทำความสะอาดผิวหน้าคอนกรีต ราดน้ำให้เปียก แล้วให้ผสมปูนซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วนที่เท่ากันราดให้ทั่วหน้าคอนกรีตที่เทต่อ แล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้

2.3.2.12 การบำรุงคอนกรีต เมื่อหน้าคอนกรีตหมาดแข็งปราศจากรอยแล้ว ต้องปกคลุมมิให้ถูกแดดหรือลมร้อนและมีให้ถูกรบกววน หรือสะท้อนโดยเฉพาภายในระยะ 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชุ่มน้ำเป็นเวลานานน้อยกว่า 7 วันหรือใช้พ่นด้วยน้ำยาเคมี แต่ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบ

ก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วรดน้ำให้ชุ่ม หรือการคลุมหน้าด้วยทรายและรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา หรือการกันขอบแล้วหล่อหน้า ซึ่งทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

#### 2.3.2.13 การทำแบบหล่อคอนกรีต

2.3.2.13.1 วัสดุที่ใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีต ในกรณีที่ในแบบรูปรายการละเอียดไม่ได้ระบุให้ใช้วัสดุอย่างใด อนุญาตให้ใช้ไม้ ไม้อัด เหล็ก สังกะสี หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสมในด้านเทคนิคการก่อสร้าง และหรือวิธีการอย่างอื่น เช่น ให้ใช้ปูนทราย หรือดินกระทุ้งแน่น แล้วเทพูนทราย หนาประมาณ 3 เซนติเมตร ทิ้งไว้จนแข็งตัวแล้วใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีตได้ โดยก่อนเทคอนกรีตต้องทำให้ผิวปูนทรายที่แข็งตัวแล้วนี้ชุ่มน้ำ (วิธีนี้ห้ามใช้กับบริเวณที่ต้องมีการซ่อมระบบท่อ) รูและรอยต่อแบบต้องทำการอุดเพื่อป้องกันน้ำปูนทรายมิให้หนีออกจากส่วนผสมคอนกรีต

2.3.2.13.2 แบบหล่อคอนกรีตและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลว และต้องมีความมั่นคง แข็งแรงพอรับน้ำหนักได้ โดยไม่ทรุดหรือแอ่นตัวจนเสียระดับ หรือเสียแนวการยึดโดย จะต้องมั่นคงและสามารถทนแรงสะเทือนเมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้

หากแบบหล่อคอนกรีตโก่งงอ หรือทรุดจนทำให้คอนกรีตที่หล่อเสร็จแล้วเสียระดับหรือเสียแนวหรือผิวขนาด คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทิ้งสิ้น แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้อง ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหาย อันอาจจะเกิดขึ้นจากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

#### 2.3.2.13.3 กำหนดเวลาในการถอดแบบหล่อคอนกรีต

(ก) สำหรับปูนซีเมนต์ตราช้าง ตราเพชร ตราพญานาค ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพง ได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบท้องคาน แบบท้องพื้นได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 14 วัน

(ข) สำหรับปูนซีเมนต์ตราเอราวัณ ตราสามเพชร ตราพญานาคเจ็ดเศียร ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพงได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบท้องคานแบบท้องพื้นได้หลังจากเทคอนกรีต แล้ว 7 วัน

2.3.2.14 กรณีถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูปฟรอน ก่อนที่จะทำการอุดหรือตกแต่งผิวคอนกรีตนั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูปฟรอนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมทราย และน้ำ อุดหรือแต่ง โดยถืออัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ต่อทรายเท่ากับ 1 ต่อ 2 โดยปริมาตรก่อนทำการอุดหรือแต่งให้ทำความสะอาดผิวที่จะอุดหรือแต่ง หรือใช้น้ำปูนราดให้ชุ่มจึงทำการอุดหรือตกแต่ง หลังจากทำการอุดหรือแต่ง แล้วให้บ่มเหมือนกับคอนกรีตทั่วไป กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูปฟรอนมาก ต้องทำการอุดด้วยวัสดุพิเศษ หรือจะต้องมีการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้น การทุบทำลายจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้ให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยเคร่งครัด ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นได้จากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

2.3.2.15 การนำส่งตัวอย่างวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นควรให้ส่งตัวอย่างวัสดุใดเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องนำส่งวัสดุนั้นให้ส่วนราชการที่มีเครื่องมือ

ทดสอบตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุนั้น แล้วส่งผลการทดสอบให้กองแบบแผนพิจารณา ในการนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งสิ้นในการส่งตัวอย่างวัสดุ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

วัสดุ	ปริมาณ	การบรรจุ
คอนกรีต	ลูกบาศก์ขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ก้อน	ถังไม้หรือถังโลหะมีทรายละเอียดหุ้ม ก้อนคอนกรีตโดยรอบ
หินย่อย กรวด	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
ทราย	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
เหล็กเสริมคอนกรีต	ขนาดละ 3 ท่อน ท่อนละ 900 มิลลิเมตร	

### 2.3.3 การทดสอบงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

การทดสอบในการก่อสร้างใดๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

### 2.3.4 การเก็บรักษา

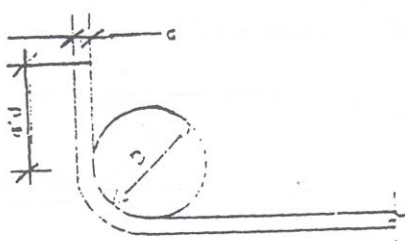
2.3.4.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเก็บในสถานที่แห้งมีหลังคาและผนังคุมมิดชิด และที่เก็บจะต้องสูงจากพื้นดินไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร

2.3.4.2 ทราย กรวด หิน ให้เก็บกองเรียบร้อย พื้นกองให้มีระดับลาด ระบายน้ำได้ง่ายและเป็นพื้นที่แข็งปรับ ระดับเรียบ การกองให้กองเป็นชั้นๆ ตามระดับราบเพื่อมิให้วัสดุใหญ่ไหลแยกตัวจากก้อนเล็ก

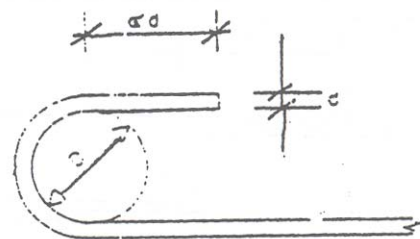
## 2.4 งานตัด และการต่อเหล็กเส้น

### 2.4.1 การงอขอปลายเล็ก

2.4.1.1 การงอขอให้ใช้วิธีตัดเย็น ดังรูป



ของขอ 90 องศา



ของขอ 180 องศา

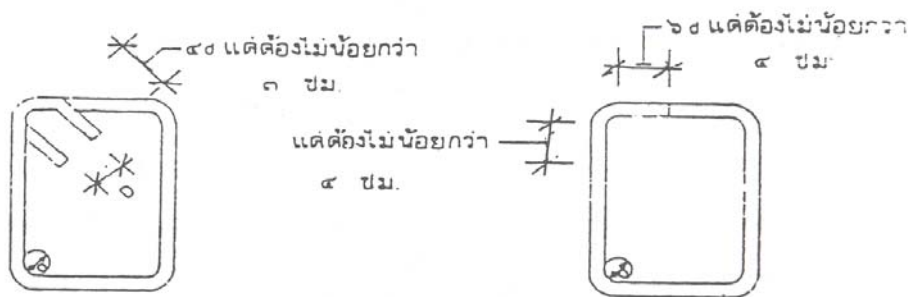
D ไม่น้อยกว่า 4 d สำหรับเหล็กเส้นกลม

D ไม่น้อยกว่า 5 d สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD-30, SD-40 และ SD-50

2.4.1.2 การงอขอ 90 องศา ใช้ได้ในเหล็กข้ออ้อยทุกขนาดและเหล็กเส้นกลมขนาดตั้งแต่ 15 มม.

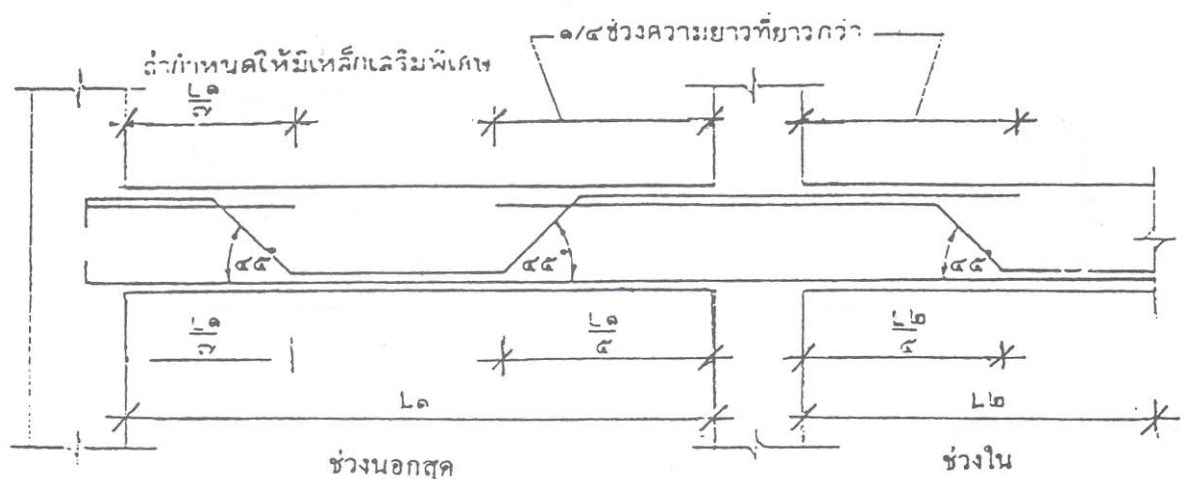
ขึ้นไป

2.4.1.3 การงอขอเหล็กปลอก คาน และเสา ใช้เหล็กขนาด 6 มม. หรือ 9 มม. ให้ปฏิบัติตามดังนี้



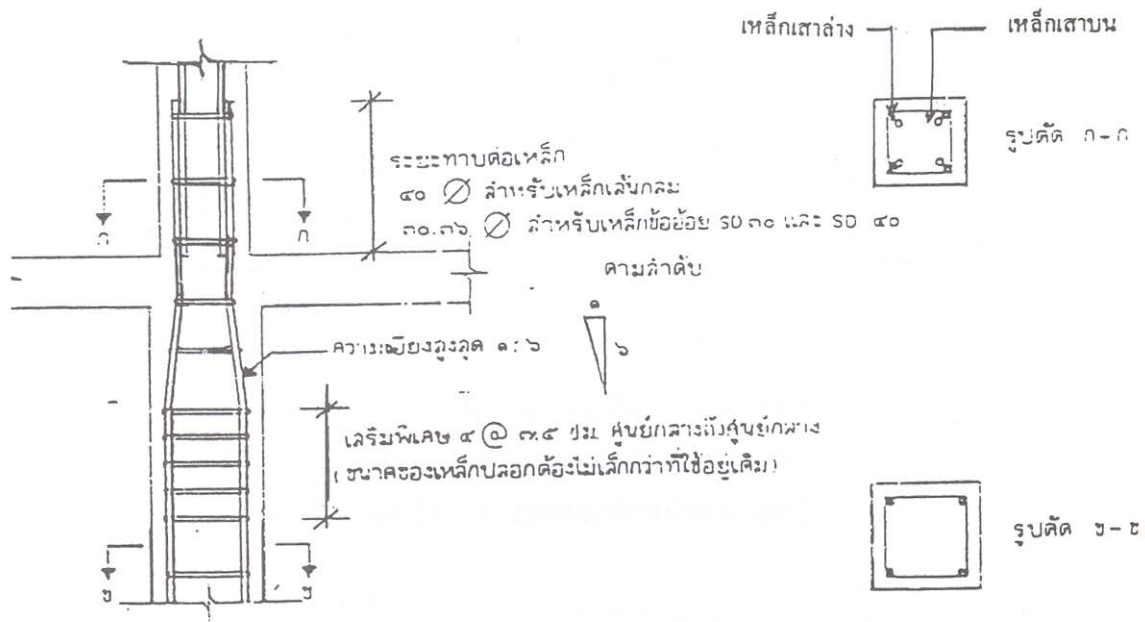
- D = 4 ซม. สำหรับเหล็กแกนขนาดใหญ่กว่า 25 มม.
- D = 3 ซม. สำหรับเหล็กแกน 19 มม. - 25 มม.
- D = 2 ซม. สำหรับเหล็กแกน 12 มม. - 16 มม.

#### 2.4.2 การตัดเหล็กคอดำ ถ้าระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้

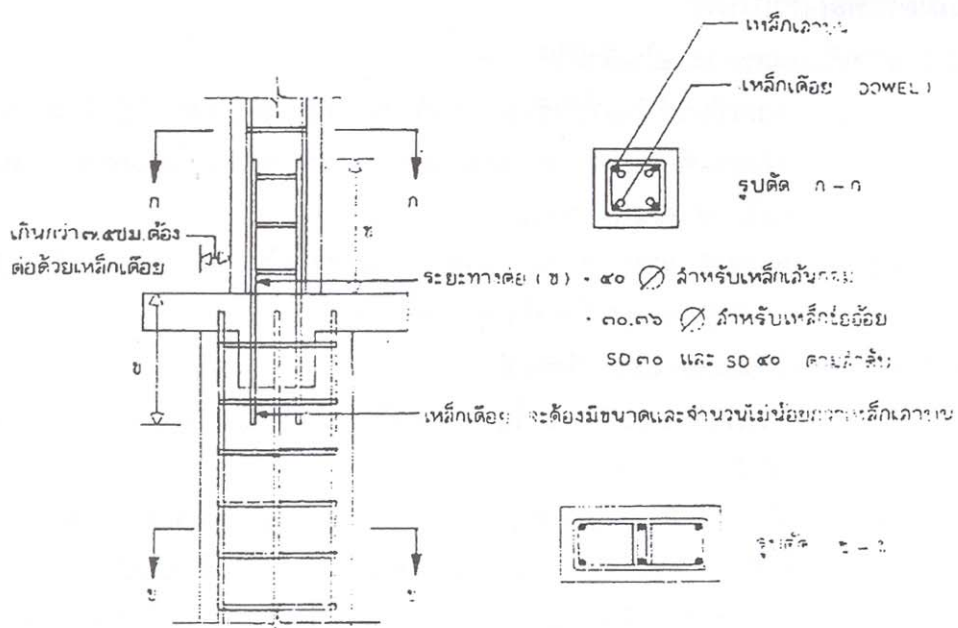


- หมายเหตุ ก. รูปที่แสดงเป็นการแสดงการเสริมด้วยเหล็กข้ออ้อย ถ้าเป็นเหล็กเส้นกลมขนาดธรรมดาปลายเหล็กต้องงอขอ ตาม 2.4.1.1
- ข. ในกรณีที่คานมีความเล็กมากกว่า 1.10 ของความยาวช่วงตำแหน่งต่างๆ ของเหล็กคอดำจะใช้ตามรูปข้างบนนี้ไม่ได้

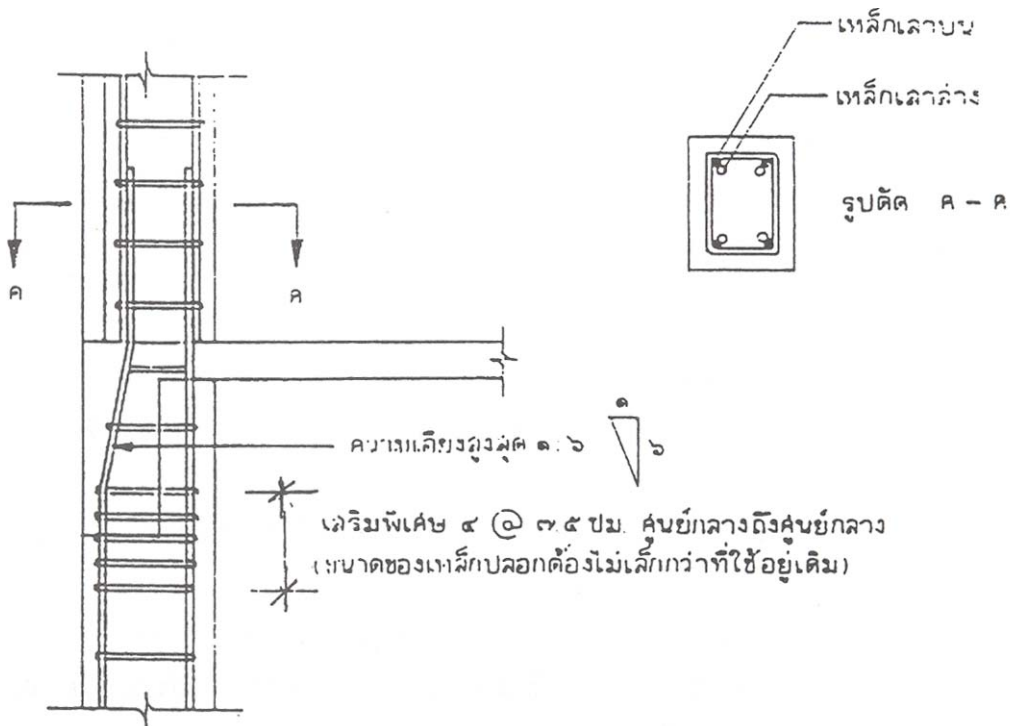
#### 2.4.3 การต่อเหล็กเสา ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.4.3.1 กรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.4.3.2 กรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันศูนย์ตรงกัน



รูปที่ 2.4.3.3 กรณีเสาไม้หน้าตัดไม่เท่ากันศูนย์เยื้องกัน

## 2.5 งานเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

### 2.5.1 ลวดเชื่อมกระแสไฟฟ้าที่ใช้

2.5.1.1 ลวดเชื่อมที่นำมาใช้เชื่อม ให้ใช้ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 49 : มาตรฐานลวดเชื่อมมีสารฟอกหุ้มใช้เชื่อมเหล็กกล้าอะลูมิเนียมด้วยอาร์ก

2.5.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม และกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจะต้องเป็นไปตามบริษัทผู้ผลิตลวดเชื่อมนั้นๆ กำหนดไว้

### 2.5.2 การต่อเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย

2.5.2.1 การเชื่อมจะต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดให้แบบใดแบบหนึ่ง ที่กำหนดไว้ในข้อ 2.5.3 และข้อ 2.5.4

2.5.2.2 ตำแหน่งการต่อเหล็กจะต้องไม่ต่อ ณ จุดที่เหล็กงอ รอยต่อจะอยู่ห่างจากจุดที่เหล็กงออย่างน้อย 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเส้นนั้น

2.5.2.3 การต่อเหล็กให้ต่อ ณ ตำแหน่งที่เหล็กรับแรงน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถต่อเหล็ก ณ จุดที่กำหนดดังกล่าวได้ ให้เสริมเหล็กปลอกมากขึ้นจากเดิมเป็นสองเท่า ในระยะห่างจากปลายของเหล็กที่เชื่อมแต่ละปลายออกไปอย่างน้อย 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

### 2.5.3 รูปแบบของการต่อเหล็กกลมและเหล็กข้ออ้อย



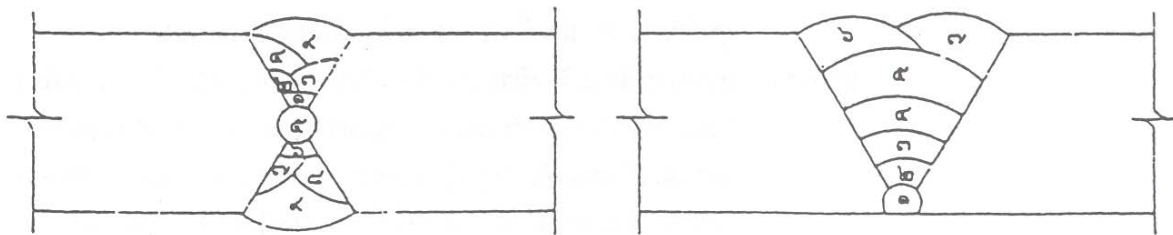
### 2.5.4 การดำเนินการเชื่อม

2.5.4.1 เหล็กที่จะนำมาเชื่อมต้องตัดปลายแล้ววางให้ได้รูป ตามที่ได้กำหนดในข้อ 2.5.3

2.5.4.2 บริเวณปลายเหล็กที่ตัด ก่อนที่จะนำมาเชื่อมจะต้องขัดให้เรียบและสะอาดปราศจากฝุ่น  
สีน้ำมัน

2.5.4.3 เหล็กเส้นที่จะนำมาเชื่อมต่อกันจะต้องวางให้ได้แนวเส้นผ่านศูนย์กลางของกันและกัน  
ขณะที่ทำการเชื่อมควรวางอยู่บนที่รองรับยาวประมาณข้างละ 1 เมตร ห่างจากจุดที่จะเชื่อมต่อ

2.5.4.4 การเชื่อมจะต้องเชื่อมเป็นชั้นๆ หรือเป็นแนวๆ ตามลำดับดังตัวอย่างที่ได้แสดงในรูป



เมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละชั้นหรือแต่ละแนว การเชื่อมชั้นต่อไปจะต้องเคาะขีเหล็กออกให้หมด  
ทุกครั้ง แล้วแปรงให้สะอาดเสียก่อน

2.5.4.5 ระหว่างการเชื่อมแต่ละแนวให้ปล่อยทิ้งไว้ในอากาศหนึ่งจนอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 250  
องศา เซลเซียส โดยการวัดที่ผิวตรงจุดกึ่งกลางความยาวของแนวเชื่อมห้ามกระทำใดๆ เพื่อที่จะเร่งให้อุณหภูมิลดลง

2.5.4.6 การต่อเหล็กโดยวิธีเชื่อมเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมเส้นกลมและเหล็กเสริมข้ออ้อยระยะสั้น  
ที่สุดที่ทาบกันจะต้องไม่น้อยกว่า 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 15  
เซนติเมตร

### 2.5.5 การเก็บรักษาวัสดุ

2.5.5.1 เหล็กเส้น จะต้องเก็บกองแยกเป็นขนาดมิให้คละกัน และมีสิ่งรองรับมิให้เป็อนติดโคลน



## 2.5.6 ข้อกำหนดในการใช้วัสดุ

2.5.6.1 การผูกเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องผูกเหล็กเสริมให้ได้แนว ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด ถ้าหากว่าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

2.5.6.1.1 ลวดผูกเหล็กให้ใช้เบอร์ 18 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138-2518 ผูกเหล็กเสริมให้แน่นพอ พันอย่างน้อย 2 รอบ โดยใช้ลวดผูกเหล็กไม่น้อยกว่า 2 เส้น

2.5.6.1.2 การตัดงอเหล็กให้ใช้รัศมีโค้งอย่างน้อย 3-5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง (เหล็กเส้นกลม)

2.5.6.1.3 ตอนปลายให้งอขอ (180 องศา) หรือองฉาก (90 องศา) การงอขอ (180 องศา) จะต้องมียุคมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเหลื่อมปลายไว้อย่างน้อย 4 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง การงอฉาก (90 องศา) จะต้องมียุคมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางและเหลื่อมปลายไว้อย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กเสริมเส้นกลม (ROUNDED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 ม.ม.ขึ้นไปตอนปลายจะงอขอ (180 องศา) หรือองฉาก (90 องศา) ก็ได้

สำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ม.ม.ขึ้นไป ตอนปลายให้งอฉาก (90 องศา)

2.5.6.1.4 การต่อเหล็กจะต้องมีระยะเหลื่อมกันอย่างน้อย 40 เท่า แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับเหล็กเส้นกลม (ROUNDED BARS) และ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ห้ามต่อเหล็กตรงส่วนที่เป็นหน้าตัดวงรีหรือตรงจุดที่เหล็กรับแรงดึงสูงสุด นอกจากจะต้องต่อด้วยการเชื่อมแต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร กองแบบแผน

2.5.6.1.5 เหล็กเสริม ในกรณีที่เป็น SIMPLE SUPPORT จะต้องยื่นเหล็กเสริมเข้าไปใน SUPPORT ซึ่งอาจเป็นคานหรือเสา อย่างน้อยเท่ากับความกว้างของ SUPPORT ในกรณีที่มีคานยื่นหรือ SLAB ยื่นจะต้องยื่นเหล็กเสริมเข้าไปใน SUPPORT อย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม

2.5.6.1.6 การเสริมเหล็กเส้นนอก จะต้องห่างจากแบบหล่อไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 50 มิลลิเมตร

2.5.6.1.7 ในกรณีที่เหล็กหลายๆ ชั้น จะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (CLEAR DISTANCE) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

2.5.6.1.8 ในกรณีที่มีปัญหาในการก่อสร้าง เรื่องการเสริมเหล็กคลาดเคลื่อนทางตำแหน่ง จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างโดยวิศวกรโยธาคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธาจะต้องเสนอรายละเอียด วิธีการแก้ไข และนำปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาคำนวณทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการต่อไป

## 2.5.7 การต่อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตโดยข้อต่อเชิงกล

2.5.7.1 การต่อเหล็กเสา หรือ เหล็กเสริมคอนกรีตโครงสร้าง ผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกล แทนการต่อเหล็กเสริมคอนกรีตตามข้อกำหนดข้างต้น

2.5.7.2 ข้อต่อเหล็กที่สามารถใช้ต่อเหล็กเสริมคอนกรีตต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง แรงกดได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้นคุณภาพ SD 30, 40, 50

2.5.7.3 เมื่อนำข้อต่อเหล็กเสริมแรงคอนกรีต ทั้งในส่วนที่เป็นเกลียวนอก และเกลียวในชั้นเกลียวต่อกันเรียบร้อยต้องสามารถตรวจสอบการต่อได้สะดวกโดยสายตา และเมื่อนำไปทดสอบแรงดึง ต้องรับแรงได้เท่ากับหรือมากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตนั้น และรอยขาดที่เกิดจากผลการทดสอบรับแรงดึงต้องขาดที่เหล็กเสริมแรงคอนกรีตนอกบริเวณจุดต่อและบริเวณที่ทำเกลียวเท่านั้น

2.5.7.4 การขอใช้ข้อต่อเชิงกล ต้องแนบผลการทดสอบการรับแรงดึง จากตัวอย่างเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตที่ใช้งานจริงของแต่ละโครงการ โดยต้องทดสอบการรับแรงดึงของทุกขนาดเหล็กที่ขอใช้มาประกอบการพิจารณาอย่างน้อยขนาดละ 1 ตัวอย่าง

2.5.7.5 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบให้กระทำต่อหน้าตัวแทนของผู้ว่าจ้างโดยการทำตัวอย่างต้องใช้กระบวนการที่เหมือนกับการผลิตปกติ และนำไปทดสอบที่สถาบันกลางพร้อมตัวแทนของผู้ว่าจ้าง และเมื่อมีการผลิตเพื่อนำไปใช้งานจริง ให้สุ่มตัวอย่างที่เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการเสียหายมากที่สุดจากชิ้นงานจริงที่จะนำไปใช้ในโครงการ และหลังจากนั้นให้สุ่มทดสอบจากชิ้นงานจริง 1 ตัวอย่างจากทุกๆ 3,000 ชิ้น

**2.5.8 การป้องกันดินพังขณะทำการก่อสร้าง** ในกรณีที่ดินบริเวณก่อสร้างเป็นดินอ่อน เช่นพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เป็นต้น การขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างฐานราก หรือโครงสร้างอื่นๆที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินเกิน 3.00 เมตรจะต้องมีระบบป้องกันดินพัง (SHEET PILE) โดยมีแนวทางดังนี้

2.5.8.1 ขนาด SHEET PILE ที่ใช้ไม่ควรน้อยกว่า TYPE 3

2.5.8.2 ขุดดินลึกประมาณ 2.50 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 6.00 เมตร

2.5.8.3 ขุดดินลึกประมาณ 3.00 – 6.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 8.00 – 12.00 เมตร

2.5.8.4 ขุดดินลึกประมาณ 6.00 – 8.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 14.00 – 16.00 เมตร

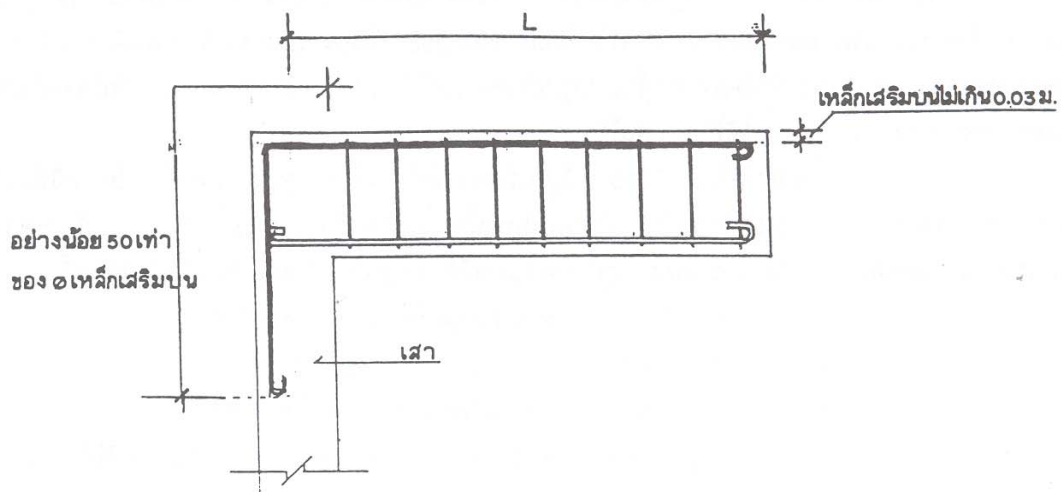
2.5.8.5 ความลึกของงานใต้ดินที่มีความลึกเกิน 3.00 เมตร ควรติดตั้ง BRACING ดังนี้

ความลึกของงานใต้ดิน 3.00 – 4.00 เมตร ควรมี BRACING 1 ชั้น

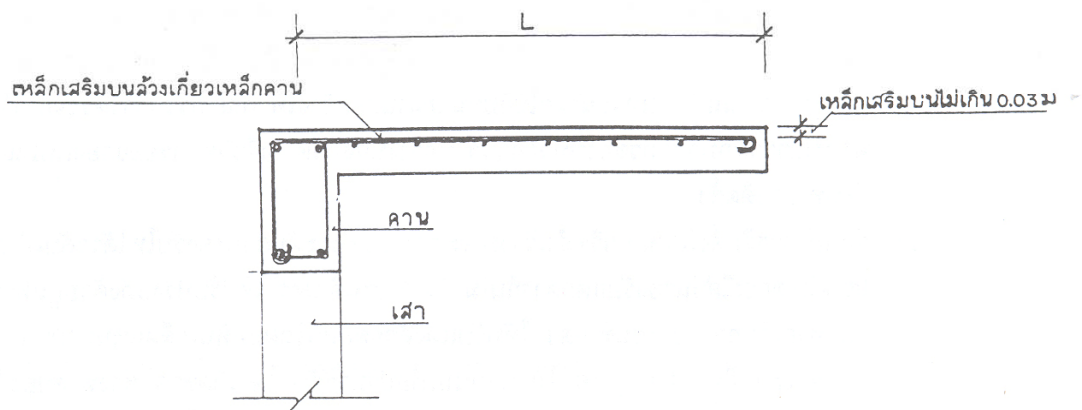
ความลึกของงานใต้ดิน 4.00 – 6.00 เมตร ควรมี BRACING 2 ชั้น

ความลึกของงานใต้ดิน 6.00 – 8.00 เมตร ควรมี BRACING 3 ชั้น

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติงาน (METHOD STATEMENT) ตั้งแต่ขั้นตอนการติดตั้งจนถึงขั้นตอนการรื้อถอน พร้อมรายการคำนวณโดยวิศวกรโยธา ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณีคานยื่นไม่ต่อเนื่อง)



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณี SLAB ยื่น)

## 2.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

2.6.1 พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำมาใช้ จะต้องเป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 576-2546 หรือ มอก. 828-2546 โดยจะเป็นแบบชิ้นส่วนเดี่ยว หรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ก็ได้รูปหน้าตัดตามระบุในแบบรูปเป็นของใหม่ไม่มีรอยแตกกร้าว บิ่นหรือแตกหักใดๆ ทั้งสิ้น โดยมาตรฐาน มอก. ทั้ง 2 แบบให้ใช้แทนกันได้

2.6.2 การปูพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ให้ปูในทิศทางที่กำหนดให้ในรูปแบบเท่านั้น ในกรณีที่มีได้ระบุไว้ จะต้องสอบถามก่อน โดยวิศวกรเป็นผู้กำหนดให้เท่านั้น พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามระบุในแบบรูป และในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดไว้ให้ถือปฏิบัติ ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับปัจจุบัน

2.6.3 กรณีที่เลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน มอก. 576-2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรอง ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริม และ การรับน้ำหนักบรรทุก ตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมจำนวนแผ่น พื้นที่มาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ

2.6.4 กรณีเลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน มอก. 828-2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรอง ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริมตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม โดยมีรายการคำนวณทางวิศวกรรมแสดงความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อกำหนดในแบบรูป และวิศวกรผู้คำนวณของผู้ผลิตต้องเป็นระดับสามัญวิศวกร พร้อมกับระบุจำนวนแผ่นพื้นที่จะนำมาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ร่วมกับวิศวกรของหน่วยงานราชการในจังหวัด หรือวิศวกรของกองแบบแผนก่อนทำการติดตั้ง

2.6.5 ก่อนทำการติดตั้งพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องจัดแต่งระดับส่วนรองรับให้ได้ระดับเท่ากันโดยตลอดกรณีส่วนรองรับแตกต่างกันไม่เกิน 3 เซนติเมตร ให้ปรับปรุงแต่งด้วยปูนทรายและหากเกินกว่า 3 เซนติเมตร ให้ปรับแต่งด้วยคอนกรีตผสมหินเกล็ดแทนห้ามนำวัสดุอื่นๆ เช่น อิฐ อิฐมอญ เศษไม้ มาหนุนเพื่อปรับระดับ โดยเด็ดขาด ช่วงพาดของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปหากยาวเกินกว่า 2.80 เมตร จะต้องมีการค้ำยัน รองรับการแอ่นตัวตอนกลางพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อปรับระดับให้ท้องแผ่นพื้นเท่ากันก่อนและจะถอดออกได้เมื่อเทคอนกรีตทับหน้าเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน

เหล็กเสริมส่วนทับหน้าของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ทำตามที่กำหนดในแบบรูป ในกรณีที่ระบุในแบบรูปให้ใช้เหล็กเสริมขนาด 6 มม. @ 0.20 ม. # หรือลวดเหล็กสำเร็จรูปขนาด 4 มม. @ 0.15 ม. # และกรณีช่วงพาดของแผ่นพื้นยาวเกินกว่า 3.30 เมตรให้มีเหล็กเสริมพิเศษขนาด 9 มม. ยาว 0.50 ม. @ 0.40 ม. วางบนแนวหัวพื้นที่ช่วงพาดที่รองรับเสมอ

คอนกรีตส่วนทับหน้าพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ใช้ตามที่ระบุ ในกรณีที่ไม่มีระบุในแบบรูปให้เทคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร โดยคอนกรีตให้ใช้ตามรายละเอียดงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก และหินที่ผสมคอนกรีตอนุญาตให้ใช้หินเกล็ดแทนได้ ท้องพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปไม่ต้องฉาบปูนแต่ให้แต่งแนวหรือตามระบุในแบบรูป

2.6.6 กรณีที่ผู้รับจ้างจะเปลี่ยนแปลงงานที่เกี่ยวกับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป แตกต่างไปจากแบบรูปและรายการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ เพื่อความมั่นคงแข็งแรงของ องค์อาคาร คณะกรรมการตรวจการจ้างจะพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับวิศวกรมกองแบบแผนพร้อม เปรียบเทียบราคา การเพิ่มเงินหรือลดเงินให้เป็นไปตามสัญญา และ/หรือตามระเบียบพัสดุ

## 2.7 ตัวอย่างรายงานตรวจสอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

แบบ คป. 1

### แบบตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

#### (Stationary Cranes)

กองตรวจสอบความปลอดภัย

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

.....  
 ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี ที่อยู่เลขที่.....ซอย.....  
 ถนน.....เขต.....จังหวัด.....โทรศัพท์.....  
 สถานที่ทำงาน.....โทรศัพท์.....  
 ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม  
 พ.ศ. 2505 ประเภท.....เลขทะเบียน.....ตั้งแต่วันที่.....  
 .....

.....  
 ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ปั้นจั่นของ.....  
 .....  
 โดย.....ผู้จัดการ ที่อยู่เลขที่..... ถนน.....  
 แขวง.....เขต.....จังหวัด.....เมื่อ.....  
 ขณะตรวจสอบปั้นจั่นใช้งานอยู่ที่.....

ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบปั้นจั่นและอุปกรณ์ ตามรายงานการตรวจสอบที่ระบุไว้ในเอกสาร  
 แนบท้ายพร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ชำรุด หรือบกพร่องจนใช้งานได้ถูกต้องปลอดภัยและขอรับรองว่า  
 บันจั่นเครื่องนี้ได้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน  
 เกี่ยวกับปั้นจั่น

(ลงชื่อ).....

(ลงชื่อ).....

( )

( )

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เจ้าของ/ผู้จัดการ

สำหรับเจ้าหน้าที่

## รายการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

1. แบบปั้นจั่น
  - ปั้นจั่นหอสูง (Tower Crane) POTAIN Model. FO/23 B
  - ปั้นจั่นเหนือศีรษะ (Overhead Crane) (STATIC BASE)
  - ปั้นจั่นขาสูง (Gantry Crane)
  - อื่นๆ (ระบุ)
2. ผู้ผลิต
  - สร้างโดย ประเทศ
  - ตามมาตรฐาน
  - ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ปลายแขนปั้นจั่น      ตัน (ยาวสุด)
  - ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ต้นแขนปั้นจั่น      ตัน (สั้นสุด)
3. รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) และคู่มือใช้งาน การประกอบ การทดสอบ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบ
  - มีมาพร้อมกับปั้นจั่น
  - มีโดยวิศวกรกำหนดขึ้น
  - ไม่มี
4. สภาพโครงสร้าง
 

4.1 ภาพโครงสร้างปั้นจั่น	เรียบร้อย	แตก ชำรุด บิดเบี้ยว ต้องแก้ไข
4.2 สภาพรอยเชื่อมต่อนอ (Joints)	เรียบร้อย	ชำรุดต้องแก้ไข
4.3 สภาพของน็อตและหมุดยึด	เรียบร้อย	ชำรุดต้องแก้ไข
5. มีการตรวจสอบปั้นจั่น
 

5.1 หลังประกอบเสร็จ	มี	ไม่มี
5.2 หลังซ่อมส่วนสำคัญ	มี	ไม่มี
5.3 หลังเกิดอุบัติเหตุ	มี	ไม่มี
6. รอก กว้าน และตะขอยก
 

เส้นผ่าศูนย์กลาง

6.1 เส้นผ่านศูนย์กลางรอกปลายแขนปั้นจั่น.....		
6.2 เส้นผ่านศูนย์กลางรอกของตะขอยก.....		
6.3 สภาพกว้านและตะขอยก	เรียบร้อย	ชำรุดต้องแก้ไข
7. สภาพของสลัก ลูกปืน เฟือง เฟือง โรลเลอร์ (Rollers)
 

	เรียบร้อย	ชำรุดต้องแก้ไข
--	-----------	----------------
8. สภาพของเบรคและคลัทช์
 

	เรียบร้อย	ชำรุดต้องแก้ไข
--	-----------	----------------
9. สภาพของลวดวิ่ง (Running Ropes)
 

9.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....	ส่วนความปลอดภัย (Safety Factor)
--------------------------------	---------------------------------

เท่ากับ.....อายุการใช้งาน.....ปี

9.2 ในหนึ่งช่วงเกลียวมีลวดขนาดตั้งแต่ 3 เส้นขึ้นไปในเกลียวเดียวกัน

มี ไม่มี

10. สภาพของลวดโยงยึด (Standing Ropes)

10.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....ส่วนความปลอดภัย.....

อายุการใช้งาน.....ปี

10.2 เส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียวขนาดตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป

มี ไม่มี

11. ลวดวิ่ง และหรือ ลวดโยงยึด

11.1 เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละ 5 ของเส้นผ่านศูนย์กลางเดิม

มี

ไม่มี

11.2 ลวดเส้นนอก ลิกไปหนึ่งในสามของเส้นผ่านศูนย์กลาง

มี

ไม่มี

11.3 ขมวด ถูกระแทก แตกเกลียว หรือชำรุดเป็นเหตุให้การรับน้ำหนักเสีย

มี

ไม่มี

11.4 ถูความร้อนทำลาย หรือเกิดสนิมมากจนเห็นได้ชัด

มี

ไม่มี

12. สภาพของน้ำมันไฮดรอลิกและท่อลม

12.1 มีการรั่วของน้ำมันและท่อลมหรือข้อต่อ

มี

ไม่มี

12.2 มีการบิดตัวอย่างผิดปกติของท่อน้ำมัน

มี

ไม่มี

12.3 มีน้ำมันรั่วบริเวณข้อต่อที่ไม่สามารถน็อตให้หายรั่วได้

มี

ไม่มี

12.4 มีรอยสึกบริเวณเปลือกนอกของท่อ

มี

ไม่มี

13. สภาพการสึกหรอของกลไกระบบควบคุม

เรียบร้อย

ชำรุดต้อง

แก้ไข

14. สภาพการหล่อลื่นโดยทั่วไป

เรียบร้อย

ชำรุดต้องแก้ไข

15. มีครอบปิด (Guard) ส่วนที่หมุนได้ที่อาจเป็นอันตราย

มี

ไม่มี

16. การยึดโยงบันจันและน้ำหนักถ่วง (Counterweight) ให้มั่นคง

เรียบร้อย

ชำรุดต้องแก้ไข

17. อุปกรณ์ไฟฟ้า

17.1 สภาพแผงสวิสซ์ไฟฟ้า รีเลย์ และอุปกรณ์อื่น

เรียบร้อย

ชำรุดต้องแก้ไข

17.2 สภาพมอเตอร์ไฟฟ้า	เรียบง่าย	ชำรุดต้องแก้ไข
18. ความตึงของสายพานตัววี		
	ปกติ	ต้องปรับ
19. การทำงานของ (Limit Switches) ของ		
19.1 ชุดตะขอ	ถูกต้องเรียบง่าย	ต้องปรับแต่งใหม่
19.2 ชุดล้อเลื่อน	ถูกต้องเรียบง่าย	ต้องปรับแต่งใหม่
19.3 มุมแขนปั้นจั่น (เฉพาะ Derricks)	ถูกต้องเรียบง่าย	ต้องปรับแต่งใหม่
19.4 การเคลื่อนที่บนรางของปั้นจั่น	ถูกต้องเรียบง่าย	ต้องปรับแต่งใหม่
19.5 ชุดพิกัดน้ำหนัยก	ถูกต้องเรียบง่าย	ต้องปรับแต่งใหม่
20. ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่บนราง หรือมีรางล้อเลื่อนอยู่บนแขนมีกันชน หรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของราง		
	มี	ไม่มี
21. มีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้ล้อเลื่อนตกจากรางด้านข้าง		
	มี	ไม่มี
22. มีการตัดแปลงแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของปั้นจั่น		
	มี	ไม่มี
23. ปั้นจั่นที่มีความสูงเกินสามเมตร มีบันไดพร้อมราวจับและโครงโลหะกันตกให้แก่ลูกจ้างที่ทำงาน		
	มี	ไม่มี
24. มีการจัดทำพื้นและทางเดินบนปั้นจั่นเป็นชนิดกันลื่น		
	มี	ไม่มี

.....วิศวกรผู้ตรวจสอบ





# 3

## หมวดงานสถาปัตยกรรม





### 3. หมวดงานสถาปัตยกรรม

#### 3.1 งานผนัง

##### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนกรรมวิธีการทำผนังและผิวผนัง

#### 3.1.1 ผนังก่ออิฐและผนังคอนกรีตบล็อก

##### 3.1.1.1 ผนังก่ออิฐ

- อิฐมอญทั่วไป
- อิฐกลวงไม่รับน้ำหนัก
- อิฐกลวงรับน้ำหนัก
- อิฐโชว์แนว
- อิฐประดับแคลเซียมซิลิเกต (อิฐขาว)

##### 3.1.1.2 ผนังคอนกรีตบล็อก

- คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกโปร่งระบายลม
- คอนกรีตบล็อกโชว์แนว

##### 3.1.1.3 วิธีการก่ออิฐและคอนกรีตบล็อกโดยทั่วไป

3.1.1.3.1 อิฐและคอนกรีตบล็อกต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป

3.1.1.3.2 การก่อต้องก่อสลับแนวให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เว้นระยะระหว่างแถวเท่ากัน ต้องไม่น้อยกว่า 1 ซม. และไม่เกิน 1.5 ซม.

3.1.1.3.3 การก่ออิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องให้ได้แนวตั้งและแนวฉาก

3.1.1.3.4 การก่อชนคาน เสา ผนัง หรือแผง คสล. ต้องเสียบเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. วางระยะ 40 ซม. โดยยื่นออกมาไม่น้อยกว่า 25 ซม. และฝังอยู่ในเสา คสล. 10 ซม.

3.1.1.3.5 การก่อผนังชนกันเป็นมุม การต่อชนกับผนังอื่น การเว้นช่องสำหรับติดตั้งประตู หน้าต่าง ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง คสล. ขนาดเท่ากับผนัง โดยกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น เหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ม. เหล็กเสาเอ็นต้องยึดต่อกับเหล็กยื่นออกมาจากพื้น เสา ผนัง หรือคาน คสล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้ว

3.1.1.3.6 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงกว่า 3.00 เมตร ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง คสล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพง ระยะเสาเอ็นหรือทับหลังต้องไม่เกินกว่า 3.00x3.00 ม.

3.1.1.3.7 การก่ออิฐชนท้องคาน ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 0.15 ม. ตลอดแนว ทั้งไว้อย่างน้อย 24 ซม. จึงทำการเสริมชนท้องคานโดยการก่ออิฐตามเฉียงได้

3.1.1.3.8 การก่ออิฐชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอนตัว เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 22 มม. แล้วเสริมด้วยโฟมหนา 1 นิ้ว กว้างเท่ากับแผ่นอิฐสอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนังยาซีลีโคลน

#### 3.1.1.4 วิธีการก่อโซ่แนว

3.1.1.4.1 อิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป

3.1.1.4.2 การก่อต้องใช้ฝีมือประณีต ก่อตามแนวเชือกหรือสายที่ขึงตึงที่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอน

3.1.1.4.3 การก่อแนวตรงหรือแนวสลับแนวตามแบบกำหนด

3.1.1.4.4 เว้นระยะห่างระหว่างแถวปูนก่อ รอบก้อนอิฐ ก้างประมาณ 1-1.5 ซม. ลึก 1 ซม. ให้เท่ากันแต่งร่องให้ประณีตสวยงาม

3.1.1.4.5 เมื่อก่อแล้วต้องรีบทำความสะอาดผิวทันที อย่าปล่อยให้ปูนที่เปื้อนผิวแห้ง

3.1.1.4.6 การตัด ต้องตัดให้เรียบร้อย

3.1.1.4.7 ผนังที่ก่อเสร็จใหม่ ห้ามกระทบกระเทือน อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

#### 3.1.1.5 ปูนก่อ

ส่วนผสม - ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน และน้ำในปริมาณเพื่อทำงานได้ ห้ามผสมเกิน 1 ชั่วโมง

- หรือใช้ปูนก่อสำเร็จรูปแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

#### 3.1.1.6 การตกแต่งผิว

##### 3.1.1.6.1 การฉาบปูนเรียบ

- ผนังอิฐหรือคอนกรีตบล็อกที่ก่อไว้แล้ว ต้องรดน้ำให้ทั่วก่อนฉาบ

- คอนกรีตที่จะฉาบปูนต้องสกัดผิวให้ขรุขระก่อน แล้วล้างผิวให้สะอาด ทาด้วยน้ำปูนก่อน 1 ครั้ง หรือสลัดปูนทรายที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1 : 1

##### 3.1.1.6.2 ส่วนผสมปูนฉาบ

- ผนังภายนอก ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ทรายหยาบหรือทรายละเอียด 5 ส่วน

- ผนังภายใน ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ทรายหยาบหรือทรายละเอียด 6 ส่วน

- หรือใช้ปูนฉาบสำเร็จแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

##### 3.1.1.6.3 วิธีการฉาบปูน

- การเตรียมวัสดุ ให้ผสมปูนขาว ทรายและน้ำ หมักไว้ไม่น้อยกว่า 3 วัน ก่อนนำมาใช้งาน ปริมาณน้ำที่ผสมต้องไม่มากจนเกินไป

- การเตรียมสถานที่ ก่อนลงมือฉาบปูนต้องพ่นน้ำให้ความชื้นแก่ผิวหน้าที่จะฉาบทุกครั้ง เพื่อลดอัตราการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ การทดสอบอัตราการดูดซึมน้ำให้ทดสอบโดยขีดวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้วบนส่วนที่จะฉาบปูน แล้วหยดน้ำ 24 หยด ในวงกลมนั้น จับเวลาตั้งแต่เริ่มหยด

ถ้าน้ำถูกดูดซึมหมดภายใน 2 1/2 นาที แสดงว่าความชื้นยังไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มความชื้นอีก ในกรณีที่จะต้อง ฉาบปูนบนกรอบไม้หรือโลหะบางส่วน ให้ใช้ลวดตาข่ายซึ่งบนผิวหน้า ยึดตรึงให้แน่นเสียก่อนจึงฉาบปูนทับ การฉาบปูนทุกครั้งต้องจัดทำแนวและระดับมาตรฐานก่อนทุกครั้ง

- การฉาบปูนผิวคอนกรีต วนที่เป็นท้องพื้นและท้องคาน จะต้องกะเทาะ ผิวหน้าคอนกรีตก่อนที่จะฉาบทุกครั้ง

ส่วนที่เป็น

- การฉาบปูน

- การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวต้องเรียบ ไม่เป็นลูกคลื่น ได้ตั้งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมต้องได้ฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ รูปและรายการละเอียด) ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างอื่นให้ถือว่าเป็น ฉาบเรียบทั้งหมด

- การบ่มผิว เมื่อฉาบปูนเสร็จใหม่ๆ จะต้องบ่มผิวให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา พยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผูรับจ้างถือเป็น สิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

- การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนที่แตกร้าว และผิวปูนที่ไม่จับกับผนังภายหลัง การฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออก กว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างสะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่จะต้องเรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม

- บัวน้ำหยด การฉาบปูนใต้กันสาด หรือชายคาที่เป็น ค.ส.ล. ทั้งหมดให้เซาะ ร่องบัวน้ำหยด กว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร ห่างจากขอบด้านนอกโดยรอบ 50 มิลลิเมตร ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ

**หมายเหตุ** การฉาบปูน ควรหลีกเลี่ยงการฉาบปูนด้านที่มีแสงแดดแผดกล้า ซึ่งจะเผาให้ น้ำปูนระเหยแห้งเร็วกว่าปกติ เช่น เช้าควรฉาบด้านทิศตะวันตก บ่ายควรฉาบด้านทิศตะวันออก เป็นต้น

#### 3.1.1.6.4 การฉาบทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องเป็นทราย หรือกรวดที่สะอาดขนาดตามกำหนด
- ปูนซีเมนต์ผสม ซีลิก้าซีเมนต์ เช่น ทรายละเอียด ทรายภูเขา
- ความหนาของผิวประมาณ 1 ซม.

ข้อควรระวังในการทำทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องฉาบผิวให้เตี้ยจาก และสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ ผนังต้อง เรียบเสมอ ไม่มีรอยกะเทาะหรือแตกร้าว จึงทำการฉาบผิวทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง ตามกรรมวิธีต่อไป

- ถ้าผนังกว้างมาก ให้แบ่งทำเป็นส่วนๆ โดยมีไม้แบ่งแนวคั่นไว้ เนื้อผิวฉาบ แห่งดีแล้ว จึงเอาแนวคั่นออก

หรือแตกร้าว จึงทำการฉาบผิวทรายล้าง

- ผิวหน้าทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง ต้องไม่แตกร้าวหรือโป่งพอง

### 3.1.2 การบุผิวหนังก่ออิฐ คอนกรีตบล็อก ผังคอนกรีต

#### 3.1.2.1 กระเบื้อง

- กระเบื้องดินเผาไฟแรงสูง เคลือบผิวและไม่เคลือบผิว
- กระเบื้องดินเผาปรับระดับ
- กระเบื้องเซรามิค
- กระเบื้องโมเสค

##### 3.1.2.1.1 กรรมวิธีในการบุกระเบื้อง

- ต้องฉาบปูนทรายหยาบให้พื้นผิวได้แนวตั้ง จาก ก่ออนุกระเบื้อง (ห้ามใช้วิธีการบุกระเบื้องด้วยการบุแบบซาลาเปา)
- ให้ยึดกระเบื้องด้วยกาวซีเมนต์หรือน้ำปูนเข้มข้น
- กระเบื้องต้องแช่อยู่ในน้ำสะอาดให้อิ่มตัวก่อน
- การบุกระเบื้องต้องได้แนวสวยงามได้จาก ทำด้วยฝีมือประณีตตลอดทั้งผืน

ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

- เมื่อบุกระเบื้องแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวกระเบื้องทันที อย่าปล่อยให้แห้ง

จนแห้ง

- การตัดกระเบื้องต้องตัดด้วยเครื่องมือ ขอบที่ขรุขระให้ขัดจนเรียบ
- เว้นแนวรอยต่อระหว่างแผ่นให้เท่ากัน ประมาณ 1-3 มม. ยาแนวรอยต่อผสมสีให้กลมกลืนกับสีกระเบื้อง หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด
- กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดไม่กำหนด การเคลือบผิว ให้เคลือบสารกันตะไคร่น้ำและเชื้อรา

#### 3.1.2.2 การบุหินอ่อน หินแกรนิต หินทราย

##### 3.1.2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้นและลายเป็นชนิดเดียวกัน ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดไว้เป็นต่างชนิดกัน

##### 3.1.2.2.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

- การติดตั้งโดยใช้กาวซีเมนต์ประเภทที่ใช้ติดตั้งเพื่อการนี้โดยเฉพาะหรือปูนทราย ใช้สำหรับการติดตั้งบนผนังที่มีการติดตั้งระดับความสูงไม่เกิน 2.50 เมตร และความกว้างของผนังไม่เกิน 3 เมตร

ความกว้าง

- การติดตั้งระบบ Dry Process เป็นการติดตั้งที่มีส่วนประกอบในการยึดแผ่นหิน เช่น ตะขอยึดซึ่งมีคุณสมบัติไม่เป็นสนิม ตามกรรมวิธีติดตั้งตามหลักวิชาช่างใช้กับผนังภายนอก และผนังภายในที่มีระดับความสูงเกิน 2.50 ม. และความกว้างของผนังเกิน 3 ม. ผู้รับจ้างต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) แสดงขนาดวิธีและอุปกรณ์ติดตั้งมาเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

- การติดตั้งรอยต่อต้องชนสนิท และยาแนวกันน้ำซึมเข้าตามแนวรอยต่อให้เรียบร้อย

### 3.1.3 ผนังคอนกรีตมวลเบา

การติดตั้งคอนกรีตมวลเบา ปูนที่ใช้ก่อและฉาบ ต้องเป็นปูนสำหรับก่อและฉาบ สำหรับคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ ห้ามใช้ปูนทรายโดยทั่วไปก่อและฉาบ

### 3.1.4 ผนังสำเร็จรูป

#### 3.1.4.1 ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Precast)

- ชั้นส่วนงานหล่อผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต้องมีความประณีต เรียบร้อย ถูกต้องตามรูปแบบ สถาปัตยกรรมทั้งรูปร่างและวัสดุ
- สำหรับผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้เป็นผนังกันระหว่างภายนอก และภายในอาคาร รอยต่อระหว่างแผ่น ต้องยาด้วยวัสดุสำหรับยาแนวโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันน้ำซึมเข้ารอยต่อระหว่างแผ่น
- ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญโดยเฉพาะ และต้องติดตั้งให้ได้แนวระดับที่เรียบรอยสวยงามถูกต้องตามรูปแบบ ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- รอยต่อเชื่อมของการติดตั้ง ต้องฉาบปิดทับให้เรียบร้อย ไม่ให้เห็นรอยเชื่อมของการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องเขียนแบบ SHOP DRAWING แสดงแบบติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ

#### 3.1.4.2 ผนังกันห้องภายในสำเร็จรูป

ให้ติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียด

### 3.1.5 ผนังเบากันห้องภายในชนิดใช้โครงเคร่า

- ผนังยิปซัมบอร์ด
- ผนังอคูสติคบอร์ด
- ผนังไม้อัด
- ฯลฯ

ให้ติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียด

3.1.6 ผนังที่ใช้วัสดุพิเศษที่นอกเหนือจากที่กล่าวเบื้องต้น เช่น curtain wall, อลูมิเนียมคอมโพสิต ฯ ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียดการติดตั้งพร้อมเขียนแบบ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 3.2 งานผิวพื้น

### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงขั้นตอน รายละเอียด การดำเนินงานจัดทำผิวพื้นชนิดต่างๆ

### 3.2.1 งานหินขัด, หินล้าง, กรวดล้าง, ทรายล้าง

#### 3.2.1.1 ขอบปฏิบัติทั่วไป



3.2.1.1.1 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความสามารถและความชำนาญโดยเฉพาะมาดำเนินการ

3.2.1.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมงานล่วงหน้าให้มีระยะเวลาจัดทำที่เหมาะสม ระหว่างการจัดทำต้องป้องกันและระมัดระวังมิให้เป็นผนังหรือส่วนอื่นๆ ของอาคาร รวมทั้งการป้องกันมิให้รางระบายน้ำต่างๆ อุดตัน

3.2.1.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด หินล้าง ตามรายละเอียดที่สถาปนิกผู้ออกแบบกำหนดมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา เมื่อเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการจัดทำในสถานที่ก่อสร้างต่อไปได้ ขนาดของตัวอย่าง ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร หรือไม่น้อยกว่า 15x15 เซนติเมตร และระบุรายละเอียดของส่วนผสมไว้

3.2.1.1.4 กรณีที่หินขัด หินล้าง ที่ทำเสร็จแล้วมีรอยต่าง แดกกว้างหรือเม็ดหินกระจายตัว ไม่สม่ำเสมอ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขโดยสกัดออกแล้วทำใหม่ทั้งช่อง ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

### 3.2.1.2 วัสดุ

3.2.1.2.1 หิน ให้ใช้ชนิด ขนาด และส่วนผสมตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่งตามแบบรูปแบะรายการละเอียดที่ใช้ต้องสะอาดปราศจากเศษดิน ผุ่น หรือวัสดุชนิดอื่นเจือปน ในกรณีที่พื้นหินขัดแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้หินเกล็ดเบอร์ 3

3.2.1.2.2 สีผสม ใช้สีฝุ่นสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ส่วนความอ่อนแก่ของสีเป็นไปตามที่สถาปนิกผู้ออกแบบกำหนด

3.2.1.2.3 น้ำที่ผสมต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง และสิ่งสกปรกเจือปน

3.2.1.2.4 เส้นแบ่งหินขัด ให้ใช้ชนิด ขนาดตามแบบรูปและรายการละเอียดกรณีที่มีได้ระบุไว้ ให้ใช้เส้นทองเหลืองขนาด 4 มม. แบ่งหินขัดไม่เกิน 4 ตารางเมตร ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

3.2.1.2.5 เส้นแบ่งหินล้าง ให้ใช้ชนิด ขนาด และผังตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้เว้นร่องกว้าง และลึกเท่ากับ 10x10 มิลลิเมตร โดยใช้ไม้ระแนงเป็นเส้นแบ่ง ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

### 3.2.1.3 หินขัดกับที่

3.2.1.3.1 การติดตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัด ให้ติดตั้งตามแบบรูปและรายการละเอียดการต่อเส้นแบ่งให้ต่อชนกัน ณ ที่จุดตัดระหว่างเส้นขวางกับเส้นนอน ต้องต่อชนกันอย่างประณีต เว้นแต่แบบระบุเป็นอย่างอื่น เช่น การเชื่อมต่องต้องเชื่อมให้เรียบร้อย ระดับของเส้นแบ่งหินขัดต้องเท่ากับระดับของผิวหินขัด

3.2.1.3.2 การเตรียมผิวพื้นผู้รับจ้างต้องเทพูนทรายรองพื้นบนผิวพื้นที่จะทำหินขัด โดยใช้ส่วนผสมปูน 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน ขณะที่ปูนทรายรองพื้นเริ่มแข็งตัว ให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งตามแนวขวางและแนวนอน

ต้องเทพูน

3.2.1.3.3 หินเกล็ดกับปูนซีเมนต์ขาวและน้ำจะต้องเหมาะสมกัน เมื่อขัดผิวแล้วหินเกล็ดจะต้องอยู่ชิดกันมากที่สุดและสม่ำเสมอทั้งพื้นที่ที่กำหนดให้ใช้เม็ดหินหลายขนาดชนิดผสมกัน ผู้รับจ้างต้องผสมหินเกล็ด แต่ละขนาดและชนิดให้คลุกเคล้าและกระจายอย่างสม่ำเสมอ

ภาชนะที่ใช้ผสมต้องมีรูรั่ว สะอาดปราศจากสิ่งสกปรก และสนิมเจือปน การผสมให้ดวงส่วนผสมให้คงที่และกะปริมาณให้เพียงพอสำหรับเทเต็มช่องแบ่งและใช้ให้หมดภายใน 30 นาที ห้ามเทหยุดกลางช่องแบ่งโดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดรอยต่อจนทำให้ต่างได้ง่าย ห้ามนำหินฝุ่นหรือวัสดุอื่นนอกจากที่กำหนดให้มาเจือปนโดยเด็ดขาด

หินขัดที่เทเสร็จใหม่ๆ ต้องปล่อยให้แข็งตัวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการแตกร้าวเมื่อขัดผิวหน้าครั้งแรกจนเห็นเม็ดหินเต็มขนาดและได้ระดับแล้ว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมสีเหมือนกับเนื้อหินขัดปาดอุดรู แต่งผิวหน้าอีกครั้ง ปล่อยให้แห้งให้ปูนซีเมนต์แข็งตัวไม่น้อยกว่า 3 วัน แล้วจึงขัดตกแต่งผิวหน้าและลงสีผนังขัดมัน ห้ามใช้น้ำมันพีชโดยเด็ดขาด หินขัดที่ทำเรียบร้อยแล้วต้องเรียบเป็นมันๆ ได้ระดับเม็ดหินกระจายอย่างสม่ำเสมอ สีไม่ต่าง ไม่มีวัสดุอื่นนอกจากที่กำหนดไว้เจือปน ผิวหน้าไม่แตกกลายงา กะเทาะหรือแตกร้าว

ตกแต่งผิว

#### 3.2.1.4 หินขัดสำเร็จรูป

3.2.1.4.1 การเตรียมผิวพื้น ให้ปฏิบัติตามองเดียวกับการเตรียมผิวเพื่อทำพื้นหินขัดกับที่ ผู้รับจ้างต้องตั้งและถ่ายระดับโดยใช้เส้นเอ็น, สายยาง พร้อมจัดแนวแผ่นหินขัดและหาแนวจุดเริ่มต้นการปู ก่อนทำการติดตั้งให้ผู้รับจ้างเสนอ แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) รูปแบบการปู ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.2.1.4.2 ให้เทพูนทรายเต็มพื้นที่ส่วนที่จะปูแผ่นหินขัด การปูแผ่นหินขัดให้ปูนบนผิวขณะที่ปูนทรายยังไม่แห้ง (แบบเปียก)

3.2.1.4.3 เมื่อปูเสร็จให้ทิ้งไว้ 1 วันก่อนทำความสะอาด แล้วจึงโป้วด้วยซีเมนต์ขาวและทิ้งไว้ 2 วัน จึงเริ่มขัดหยาบ ส่วนใดที่ไม่เรียบร้อยให้โป้วปูนทิ้งไว้อีก 1 วัน จึงจะเริ่มขัดรายละเอียดจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ทิ้งให้แห้งประมาณ 3 วัน ก่อนลงสีผนังขัดมัน (ห้ามใช้น้ำมันพีช) และขัดเงาด้วยเครื่องแปร่งปั่น

#### 3.2.1.5 หินล้าง, ทรายล้าง, กรวดล้าง

3.2.1.5.1 ให้ปฏิบัติตามองเดียวกับการทำหินขัด ในกรณีที่พื้นที่ใหญ่ๆ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ต้องติดตั้งไม้แนวแบ่งพื้นที่ เพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น โดยใช้ไม้แนวหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดกว้างประมาณ บน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม. เพราะจะง่ายเวลางัดไม้แนวออกและป้องกันการแตกร้าวของพื้นและเพื่อจัดแบ่งพื้นที่ทำงานให้เหมาะกับเวลาและกำลังคน ผู้รับจ้างต้องทำงานให้แล้วเสร็จใน 4 ชั่วโมง ในแต่ละผืน นับจากเริ่มผสมวัสดุจนกระทั่งล้างผิวเสร็จ เพื่อไม่ให้หน้าปูนที่ผิวหน้าแข็งตัวจะล้างผิวได้ยาก (ปูนซีเมนต์เริ่มก่อตัวเมื่อเลย 4 ชั่วโมง)

3.2.1.5.2 กรณีแบบรูปกำหนดให้ฝังเส้นทองเหลือง หรือ P.V.C ให้ทำแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) เสนอรูปแบบ การวางเส้นทองเหลือง หรือ PVC เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

### 3.2.2 งานปูกระเบื้องยางแผ่น

#### 3.2.2.1 การเตรียมผิวพื้น

ต้องทำความสะอาด ผิวพื้นคอนกรีตให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมันและสก๊อตเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกไปให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทาด้วยน้ำปูนชั้นๆ ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทปูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับให้ได้ระดับที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด โดยลดระดับเอความหนาของกระเบื้องยาง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ แล้วขัดมันผิวให้เรียบร้อย โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ ต้องไม่เป็นคลื่นเป็นแอ่งใดๆ ทั้งสิ้น ทิ้งให้พื้นแห้งสนิท ทำความสะอาดให้เรียบร้อยและได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

#### 3.2.2.2 การดำเนินงาน

3.2.2.2.1 กาวที่ใช้ยึดกระเบื้องยาง ให้ใช้กาวประเภท Polyvinyl Acetate (กาวขาว)

3.2.2.2.2 การปูกระเบื้องยางต้องใช้ช่างที่มีฝีมือประณีต และมีประสบการณ์มาดำเนินการ แนวรอยต่อต่างๆ ต้องตรงกันตลอด พื้นที่ที่ทำการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้วต้องบดทับด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับทันทีหลังจากปูเสร็จใหม่ๆ

3.2.2.2.3 ถ้าจำเป็นต้องทำความสะอาดทันทีหลังจากปูเสร็จใหม่ๆ ให้ใช้ผ้าชุบน้ำสบู่บิดให้แห้งเช็ด ส่วนรอยกาวเปื้อนให้ใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดผสมน้ำเช็ดออกอย่างประณีต

3.2.2.2.4 ต้องปล่อยให้มีการระบายอากาศที่ดีและมีการป้องกันการพองตัวหรือหลุดร่อน หากเกิดการพองตัวหรือหลุดร่อน ผู้รับจ้างต้องรื้อทั้งหมดและทำการปูใหม่ให้เรียบร้อย ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ

3.2.2.2.5 การทำความสะอาดและเคลือบผิว หลังจากปูแล้ว 7 วัน ต้องทำความสะอาดเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำสบู่ และเคลือบผิวด้วยขี้ผึ้งขัดมันชนิดน้ำ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตกระเบื้องยางอย่างน้อย 2 เทียว

### 3.2.3 งานปูกระเบื้องยางชนิดม้วน

3.2.3.1 การเตรียมผิวพื้น, การดำเนินงาน และการทำความสะอาด, เคลือบผิว ให้ปฏิบัติตามองเดียวกันกับการปูกระเบื้องยางชนิดแผ่น

3.2.3.2 กรณีแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดรายละเอียดการปูต่อชน ผู้รับจ้างต้องปูต่อชนด้วยกรรมวิธีเชื่อมร้อนด้วยเส้นเชื่อม (WELDING ROD) ห้ามปูต่อชนเหมือนกระเบื้องยางแผ่นที่ไปเด็ดขาด

โดยเด็ดขาด

### 3.2.4 งานผิวปูนทรายขัดมัน, ขัดหยาบ

3.2.4.1 งานผิวปูนทรายขัดมัน ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วเทปูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร่อน 3 ส่วนให้ได้ระดับตามที่ระบุให้แบบรูปและรายการละเอียดแต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ โรยผงปูนซีเมนต์ให้ทั่วถึงแล้วขัดผิวมันให้เรียบร้อยโดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ พื้นผิวขัดมันเมื่อทำเสร็จแล้วต้องไม่เป็นคลื่นเป็นแอ่งหรือพองตัวใดๆ ทั้งสิ้น แล้วทำการบ่มเป็นเวลา 7 วัน

3.2.4.2 งานฉาบปูนทรายขัดหยาบ เมื่อผู้รับจ้างเทคอนกรีตปรับแต่งผิวหน้าให้เรียบดีแล้ว ขณะที่คอนกรีตหมาดๆ อยู่ให้ขัดแต่งด้วยเกรียงไม่ให้เรียบร้อยไม่เป็นแอ่ง ไม่เป็นคลื่น แล้วจึงทำการบ่มผิวหน้าคอนกรีตตามที่กำหนด

### 3.2.5 งานปูกระเบื้องเคลือบ หรือกระเบื้องเซรามิก

#### 3.2.5.1 การเตรียมผิวพื้น

ผิวพื้นคอนกรีตต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นผล คราบน้ำมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกให้หมดล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทาดด้วยน้ำปูนชั้นๆ

#### 3.2.5.2 การดำเนิรงาน

สะอาด

ก่อนนำปูนแห้งให้เทพื้นปูนทรายอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับผิวให้มีความเอียงลาดไปยังจุดระบายน้ำแต่งผิวให้เรียบแล้วขูดให้เป็นรอยหยาบ ทิ้งไว้ให้แห้งตัวแล้วทำการปูกระเบื้องโดยใช้ปูนสำหรับปูกระเบื้อง หรือ กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด กระเบื้องที่ใช้ต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อนจัดวางแผ่นให้ปูได้พอดีตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน กัดและเคาะแผ่นกระเบื้องให้สนิท โดยไม่ให้มีโพรงอากาศ จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้าน ขอบมุมต่างๆ ต้องลบมุมกระเบื้อง 45 องศา หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วประกบกันได้แนบสนิทเรียบร้อย ทิ้งให้แห้งโดยไม่ให้ได้รับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงยาแนวรอยต่อด้วยปูนซีเมนต์ขาวผสมสีกลมกลืนกับสีกระเบื้องจากนั้นทำความสะอาดให้ปราศจากคราบปูน หรือรอยสกปรกต่างๆ ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท จึงลงซีเมนต์ขัดให้ทั่วผิวอย่างน้อย 1 ครั้ง กรณีแบบรูปและรายการละเอียดกำหนด สียาแนวให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามแบบรูปและรายการละเอียด

แล้ว

#### 3.2.5.3 รายละเอียดวัสดุ

กำหนดให้ใช้กระเบื้องเกรด A สีตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด กรณีที่ไม่ได้ ระบุผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

### 3.2.6 พื้นปูหินอ่อน, หินแกรนิต, ฯลฯ

แบบรูปรายการ

ให้ดูรายละเอียดในแบบรูปรายการละเอียด ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่าง, แบบรูป ขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) รายละเอียดการปู, การเข้ามุม, การจัดวางรูปแบบการปูเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการ

## 3.3 งานฝ้าเพดาน

### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดอุปกรณ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับฝ้าเพดาน ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

### 3.3.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.3.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียดซึ่งเกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ เพื่อเตรียมโครงสร้างในการยึดฝ้าและระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมการประสานงานของระบบต่างๆ ให้เหมาะสม เรียบร้อยและแข็งแรง

3.3.1.2 ฝ้าเพดานภายในอาคารต้องทำช่องเปิดปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง มีขนาดช่องกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ หรือผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ขณะทำการก่อร่าง ยกเว้นฝ้าเพดานที่ถอดเข้าออกได้

3.3.1.3 ตำแหน่งฝ้าเพดานที่ต้องเปิดเพื่อการดูแลรักษางานระบบต่างๆ หากไม่มีช่องกว้างพอที่จะให้คนเข้าไปได้ ให้ยึดเพดานด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ที่สามารถถอดฝ้าออกได้สะดวก และเรียบร้อยสวยงาม

3.3.1.4 ระดับฝ้าเพดานและช่องแสงอาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ต่อการใช้สอยและความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.3.1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมตัวอย่างโครงคร่าวและฝ้าเพดานตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด รายการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

### 3.3.2 โครงคร่าวฝ้าเพดาน

3.3.2.1 โครงคร่าวไม้ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้กำหนด ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งขนาด 1 1/2"x3" ดีเป็นตารางขนาดเกิน 0.60x0.60 เมตรยึดแขวนให้มั่นคงแข็งแรง ทาด้วยน้ำยากันปลวก

3.3.2.2 โครงคร่าวโลหะแบบ T-Bar ในส่วนที่ระบุให้ใช้คร่าวฝ้าเพดานแบบ T-Bar ขนาดของช่องฝ้าเพดานตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนังต้องเรียบร้อยและให้แบ่งแนวให้เหมาะสมสวยงามตามลักษณะของห้อง ยึดโยงด้วยลวดและชุดสปริงปรับระดับตามชนิดและขนาดมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ห่างกันทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ฝ้าเพดานที่อยู่ภายนอกต้องมี Clip Lock ป้องกันแผ่นผก ฝ้าส่วนที่มีดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ โพล์ทะลุฝ้า ต้องจัดวางตำแหน่งของดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ ให้เข้ากับแนวของโครงคร่าว ในกรณีที่แบบไม่ระบุให้ใช้โครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี หนาไม่ต่ำกว่า 0.35 มม. หน้าโครงเคลือบด้วย EPOXY PRIMER และ POLYESTER สีขาวด้าน การจัดแนวโครงคร่าว T-Bar ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนทำการติดตั้งอาคารซึ่งมีพื้นที่ของฝ้าที่ใช้คร่าวฝ้าเพดานแบบ T-Bar ไม่น้อยกว่า 500 ตารางเมตร (หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร) ผู้รับจ้างต้องส่งแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ของฝ้าเพดาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

3.3.2.3 โครงคร่าวโลหะแบบตีฝ้าปิด ให้เลือกใช้โครงคร่าวชนิดนี้ตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด และตามประเภทการใช้งาน หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีระบบ C-Line ความหนาไม่ต่ำกว่า เบอร์ 24 ยึดโครงคร่าวด้วยลวด และชุดสปริงปรับระดับ ตามชนิดและขนาดมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต หรือแขวนด้วยวัสดุโครงคร่าวห่างกันทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ส่วนที่มีดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ โพล์ทะลุฝ้าให้เว้นช่องตามขนาดที่เหมาะสม การยึดแขวนกล่องดวงโคมเป็นไปตามกรรมวิธี

ของระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ทั้งหมดรวมทั้งการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

#### 3.3.2.4 วัสดุฝ้า

##### วัสดุฝ้าเพดาน

3.3.2.4.1 ฝ้ายิปซัมบอร์ด ชนิดของยิปซัมบอร์ดตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดไว้ให้ฝ้าภายนอกอาคารและภายในห้องน้ำให้ใช้ยิปซัมบอร์ดชนิดกันความชื้น ฝ้าฉาบปิดรอยต่อให้ให้แผ่นยิปซัมชนิดขอบลาด 4 ด้านปิดรอยต่อด้วยผ้าเทปและปูนยิปซัม ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตรอยต่อของแผ่นยิปซัมต้องเรียบสนิทไม่เป็นคลื่นลอน ความหนาของแผ่นยิปซัมตามที่ระบุในแบบ หากไม่ได้กำหนดให้ใช้ความหนา 9 มม.

3.3.2.4.2 ฝ้าแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ความหนาตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดให้ใช้ความหนา 6 มม.

3.3.2.4.3 แผ่นฝ้าดูดซับเสียง (Acoustic Board) ชนิดความหนาและการติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างของแผ่นฝ้าดูดซับเสียงและอุปกรณ์การยึดแผ่นรวมถึงโครงคร่าวมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งาน

3.3.2.4.4 แผ่นฝ้าอลูมิเนียม (Aluminium Ceiling) ชนิดของวัสดุแบบรูปขนาดและรายละเอียดอื่นๆ เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด ในกรณีที่กำหนดให้เคลือบสี ของวัสดุต้องเคลือบจากโรงงานผู้ผลิต การติดตั้งให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างของแผ่นฝ้าอลูมิเนียม และอุปกรณ์การยึดแผ่นรวมถึงโครงคร่าว มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งาน

### 3.4 งานหลังคา

#### ขอบเขต

ในงานนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการก่อสร้างหลังคา รางน้ำ และส่วนประกอบ ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีในรายการนี้

#### 3.4.1 การมุงหลังคา

3.4.1.1 กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์แผ่นลอนชนิดต่างๆ ให้มุงซ้อนกันไม่ต่ำกว่า 0.20 ม. บนลอนจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวออบสังกะสี หรือสลักเกลียวออบสังกะสีมาตรฐาน (ยกเว้นแบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น) ที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะ แผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียว หรือสลักเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องมีความยาวที่เหมาะสมไม่สั้นหรือยาวจนเกินไปการขันตะปูยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไป เพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด

กระเบื้องที่มุงซ้อนกันต้องตัดด้วยมุมเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับแนวเดียวกันให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย้อนเข้ามาตามแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้านข้าง ครอบสันกระเบื้องและตะเข้สันให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้นๆ

การมุงกระเบื้องหลังคาตอนสุดท้ายของกระเบื้องแผ่นริมสุดด้านข้างต้องเป็นลอนคว่ำเพื่อป้องกันฝนสาดกระเบื้องชายคา และปลายกระเบื้องต้องยื่นจากริมนอกเชิงชายไม่น้อยกว่า 0.20 ม.

ในกรณีที่หลังคาชนกับกำแพงให้หล่อคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ถ้าชนกับผนังไม่ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีหนา 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) สอดใต้ผนัง ยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย (ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น)

#### 3.4.1.2 กระเบื้องคอนกรีต

ให้ติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์หลังคาต่างๆ เช่น อุปกรณ์ยึดแผ่นกระเบื้อง แผ่นปิดเชิงชาย ฯลฯ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา โดยต้องจัดระยะระแนงที่แถวแรกบริเวณเชิงชาย, แถวอื่นๆ ในพื้นหลังคาและแถวค้ำบนสุดบริเวณสันหลังคา ให้ถูกต้องตามประเภทของกระเบื้องแต่ละชนิด

กระเบื้องส่วนที่จำเป็นต้องตัด ให้ตัดอย่างประณีต ไม่บิ่นหรือแตกหัก ครอบหลังคาประเภทต่างๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา ห้ามใช้วิธีการปั้นปูนปิดทับสันหลังคา การติดตั้งครอบสันหรือตะแอม ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

ในบริเวณที่เป็นจุดต่อในพื้นหลังคา เช่น บริเวณบันลุ่มชนตะแอมสันบริเวณสันหลังคาชนหัวตะแอมรางน้ำ บริเวณตะแอมสันชนปีกคสล. เป็นต้น ต้องป้องกันการรั่วซึมตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ห้ามใช้วิธีการยารอยต่อในบริเวณดังกล่าวด้วยปูนทรายเพียงอย่างเดียว

ให้แต่งสีบริเวณที่เป็นรอยตัดกระเบื้องตะแอมราง ตามแนวปูนใต้ครอบหรือบริเวณที่ยาปูนทราย เป็นต้น โดยเลือกใช้สีเดียวกับกระเบื้องทำให้กลมกลืนกัน ในกรณีกระเบื้องหรือครอบหลังคาเปราะเปื้อนให้ทำความสะอาดตามความเหมาะสม ห้ามใช้สีทาทับบนกระเบื้องหรือครอบหลังคาที่เลอะนั้นโดยเด็ดขาด

#### 3.4.1.3 หลังคาเหล็กเคลือบรีดลอน

แผ่นหลังคาทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าที่มีความแข็งแรงสูง (Hi-Tensile Steel)

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต โดยแผ่นหลังคาต้องมีความยาวต่อเนื่องตลอดทั้งแผ่น ห้ามมุงโดยการต่อแผ่นอุปกรณ์ประกอบและการยึดแผ่นหลังคาจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับแผ่นหลังคา ระบบการติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูป และรายการละเอียด กรณีที่ไม่ได้กำหนดไว้ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้

ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียด วิธีการติดตั้ง พร้อมแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ของผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปติดตั้งได้

#### 3.4.1.4 หลังคาชนิดอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามแบบรูป และรายการละเอียดซึ่งระบุไว้เฉพาะงานนั้นๆ

### 3.4.2 รางน้ำ

ในกรณีต้องทำรางน้ำตามที่กำหนดในสัญญาจ้าง แต่ไม่มีรายการละเอียดให้ทำรางน้ำนั้น โดยมีขนาดใหญ่พอที่จะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา วัสดุที่ใช้ทำ รางน้ำเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีขนาดไม่บางกว่า 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainles Steel) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร

(เบอร์ 26) หรือแผ่นอลูมิเนียมขนาดไม่บางกว่า 0.025 นิ้ว การต่อระหว่างแผ่นให้ป้องกันการรั่วซึมตามหลักวิชาช่าง ความลาดของรางน้ำ ประมาณ 1 : 200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรง ระยะห่างตามความเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดติดลอย ตัวเหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วย รางน้ำที่มีความยาวเกิน 18.00 ม. ขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยืดหดของรางน้ำอันเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วยการจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงสุดของรางน้ำ

กรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูป พีวีซี หรือวัสดุอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กให้ผสมน้ำยากันซึมและฉาบปูนขัดมันภายในให้เรียบร้อย (หรือระบุผิวตามแบบ)

### 3.4.3 ตะเฆ่ราง

วัสดุที่ใช้ทำตะเฆ่รางเป็นแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร (เบอร์ 26) พับขึ้นตามรูปที่กำหนด หรือใช้ตะเฆ่ราง สำเร็จรูปผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคาพร้อมติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของผู้ผลิต

ลักษณะของตะเฆ่รางพับขึ้นรูปเองนั้น ต้องพับขึ้นรูปในลักษณะที่มีร่องรางน้ำเป็นรูปตัวยูหรือตัววี โดยขนาดของร่องรางและความกว้างของปีกรางที่สอดได้แผ่นกระเบื้องต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะแข็งแรง

การติดตั้งตะเฆ่รางให้สอดได้แผ่นกระเบื้อง การต่อระหว่างตะเฆ่รางให้วางท่อนบนทับท่อนล่างซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร พร้อมยึดตะเฆ่รางที่บริเวณปลายขอบปีกรางทั้งสองข้างให้ติดกับโครงสร้างหลังคาด้วยตะปู/ตะปูเกลียว/หมุดย้ำหรือลวดเหล็กอาบสังกะสีเบอร์ 18 ห้ามตอก หรือเจาะรูบริเวณร่องตะเฆ่รางหรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดอันเป็นเหตุให้ตะเฆ่รางเกิดการรั่วซึมโดยเด็ดขาด

### 3.4.4 ช่องระบายความร้อนและอากาศ

กรณีแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดให้ทำช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคา ภายในต้องกรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่หรือมุ้งลวดอลูมิเนียม (ยกเว้น ในแบบรูประบุไว้เป็นอย่างอื่น) เพื่อป้องกันนก, ค้างคาว ฯลฯ เข้าอาศัยอยู่ในช่องหลังคา

### 3.4.5 หลังคาส่วนที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ให้ผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตก่อน และผิวตอบนหากไม่ได้ระบุไว้ ให้ทำผิวขัดมันที่มีความเอียงลาดประมาณ 1 : 200 ลงสู่ช่องระบายน้ำตามที่กำหนดไว้ โดยที่ผิวต้องไม่เป็นลูกคลื่น หรือเป็นแอ่งขังน้ำ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ทดสอบด้วยการรดน้ำ และต้องไม่มีน้ำขังบนหลังคาโดยเด็ดขาด หากพบว่ามีน้ำขังให้แก้ไขทันที ท่อน้ำฝน ให้ทำตามแบบรูป กรณีไม่มีระบุในแบบรูปให้ติดตั้งท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว พร้อมครอบฝาตะแกรงกรองเศษขยะ (Roof Drain) ต่อด้านล่างถึงพื้นดิน จำนวนจุดตามความเหมาะสม ที่จะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

สำหรับหลังคาและรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก หากตรวจพบว่ามียอดรั่วซึมให้ผู้รับจ้างทำระบบกันซึมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง



### 3.5 งานประติมากรรม หน้าต่าง และช่องแสง

#### ขอบเขต

ในงานนี้ จะกล่าวถึงประติมากรรม หน้าต่าง ช่องแสง รวมถึง วัสดุ อุปกรณ์ การติดตั้ง และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 3.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

หน้าต่างและช่องแสง

3.5.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียด และวัดช่องที่จะติดตั้งประติมากรรม หน้าต่าง และช่องแสงจากสถานที่ก่อสร้างจริง ก่อนลงมือปฏิบัติงาน พร้อมทั้งส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้งานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ

3.5.1.2 วงกบส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีตบล็อก ต้องเทเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบทุกแห่ง

3.5.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Master Key อย่างน้อย 2 ดอกต่อชุดสำหรับอาคารที่มีจำนวนกุญแจลูกบิดและ/หรือก้านบิด และ/หรือฝิ่งโนบาน ตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไปต่อหลัง โดยไม่รวมกุญแจลูกบิดห้องน้ำ

#### 3.5.2 ประติมากรรม หน้าต่าง และช่องแสงไม้

3.5.2.1 หากแบบรูปและรายการละเอียด ไม่ได้ระบุไว้ บานประติมากรรมโดยทั่วไปให้ใช้ประติมากรรมไม้อัดชนิดภายใน สำหรับบานที่เปิดสู่ภายนอกอาคารและห้องน้ำให้ใช้ประติมากรรมไม้อัดชนิดกันน้ำ

3.5.2.2 วงกบไม้ ต้องไส เสาะร่อง บังใบอย่างประณีต ตรงตามแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้วงกบขนาด 2"x4" การประกอบวงกบต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือยและมุมอย่างประณีต และแน่นหนาทุกแห่ง ได้ตั้งได้จาก หรือตามที่กำหนดไว้ ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด

3.5.2.3 การติดตั้งวงกบไม้ทุกตัว ก่อนนำไปติดตั้งให้ทาสีรองพื้นกันเปื้อนรายละเอียดตามงานสีวงกบกับส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีตบล็อก ต้องเทเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบทุกแห่ง

#### 3.5.3 ประติมากรรม หน้าต่างและช่องแสงอลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมที่นำมาทำประติมากรรมหน้าต่างและอื่นๆ ต้องรีดด้วยเนื้ออลูมิเนียมที่มีคุณภาพเหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม ความหนาและส่วนประกอบต่างๆ ของอลูมิเนียมให้ยึดถือตามมาตรฐานของกองแบบแผน

#### 3.5.4 ประติมากรรม หน้าต่างและช่องแสงเหล็กขึ้นรูป (รีดร้อน,รีดเย็น)

3.5.4.1 หน้าตัดให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบสถาปัตยกรรม

3.5.4.2 มุมวงกบต้องได้ฉากเป็นสันเรียบสม่ำเสมอการต่อวงกบนอนกับวงกบตั้งให้ตัดเข้ามุม 45 องศาหรือต่อชนเข้ามุม 90 องศา เชื่อมกันให้สนิทแข็งแรง ชัดแตงรอยเชื่อมให้เรียบร้อย

3.5.4.3 วงกบเหล็กต้องทาหรือชุบสีกันสนิมมาจากโรงงาน

### 3.5.5 ประตูลิขัฏกัันไฟ

3.5.5.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปร่างและรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจจ้างก่อนนำไปติดตั้ง

3.5.5.2 ด้วบานทำด้วยแผ่นลิขัฏ หนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม. พับขึ้นรูป ด้วบานเป็นลิขัฏแผ่นเรียบ หรืออัดขึ้น รูป 2 ด้าน หนาไม่น้อยกว่า 40 มม.

3.5.5.3 รายละเอียดของด้วบานและวงกบให้เป็นไปตามรูปแบบขยายประตูกันไฟ และให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

3.5.5.4 วงกบต้องมีร่องยางสำหรับติดตั้งยางวิงโดยรอบวงกบหรือติดปุ่มยางกันกระแทกควบคุมการเปิด-ปิด

### 3.5.6 ประตู ลิขัฏ,สแตนเลสสตีล บานม้วน

3.5.6.1 ประตูลิขัฏม้วนบานที่บ ให้ทำด้วยลิขัฏกล้าชุบสังกะสี เคลือบสีน้ำมัน หรือสแตนเลสสตีล

3.5.6.2 หากประตูลิขัฏ หรือสแตนเลสสตีล ม้วนบานที่มีขนาดกว้างเกิน 4.00 เมตร ให้แบ่งโดยให้แต่ละบานกว้างไม่เกิน 4.00 เมตร โดยใช้เสาลิขัฏ

### 3.5.7 ประตู PVC

ขั้นตอนในการติดตั้งวงกบและบานประตู PVC ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

### 3.5.8 อุปกรณ์ประกอบประตู, หน้าต่าง

การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบชนิดและขนาดให้ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการละเอียดเฉพาะงาน การติดตั้งต้องเรียบร้อยมั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์ชนิดที่ต้องยึดติดกับพื้นหรือผนังคอนกรีต ผนังอิฐ ผนังอิฐบล็อก ต้องเตรียมเจาะรูฝังพุกพลาสติกให้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ กรณีที่เป็นงานไม้ การบากเจาะรูต้องไม่ทำให้กรอบบานวงกบ หรือวัสดุข้างเคียงเสียหาย ในกรณีที่ระบุให้ใช้ตะปูเกลียวในการยึดต่างๆ ให้ใช้วิธีขันยึด ห้ามใช้วิธีตอกยึด ให้ถือเอาคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง เป็นกรรมวิธีในการดำเนินงานเป็นสำคัญ

### 3.5.9 งานกระจก

3.5.9.1 งานลูกพักกระจกโดยทั่วไป หากแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้กระจกประเภท **กระจกใส** หนา 6 มม.

3.5.9.2 ประตูกระจกที่แบบรูปและรายการละเอียดระบุเป็นประตูกระจกทั้งบานไม่มีกรอบ (Frameless) ต้องเป็นกระจกประเภทเทมเปอร์ (Tempered Glass) หนาไม่ต่ำกว่า 10 มม. ขอบบานกระจกต้องลบขอบตลอดทั้งบาน และต้องเตรียมรูเจาะต่างๆ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ประตูให้ถูกต้องเรียบร้อย

3.5.9.3 ในกรณีประตูเหล็กกันไฟระบุให้มีช่องกระจก ต้องเป็นกระจกชนิดเสริมลวด (Wire Glass) มีพื้นที่ไม่เกิน 100 ตร.นิ้ว โดยสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ชั่วโมง ต้องมีใบรับรองการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้

### 3.6 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

#### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดวัสดุการติดตั้ง การทดสอบและทำความสะอาดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

#### 3.6.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.6.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้เป็นตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด

3.6.1.2 ผู้รับจ้างต้องทำการประสานงานและเตรียมการร่วมกับงานอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะงานสุขาภิบาลก่อนทำการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

#### 3.6.2 วัสดุ

3.6.2.1 เครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไปให้ใช้ชนิดเคลือบสีขาว (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูป และรายการละเอียด) โดยผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรือเอกสารรายละเอียดของวัสดุให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนติดตั้ง

#### 3.6.3 การติดตั้ง

3.6.3.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมการเพื่อการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำใช้ และท่อส้วม สำหรับสุขภัณฑ์ที่จะเทคอนกรีต โดยขนาดและตำแหน่งของช่องท่อต้องสอดคล้องกับสุขภัณฑ์นั้นๆ

3.6.3.2 การติดตั้งต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต สุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วต้องยึดแน่นได้ขนาดและระยะที่ถูกต้อง เมื่อติดตั้งแล้วต้องระมัดระวังมิให้ชำรุดเสียหายหรือเป็นตำหนิก่อนส่งมอบงาน หากสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วเกิดชำรุดเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี

3.6.3.3 เครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ประกอบเป็นสายอ่อน เช่น ส้วมชักโครก, อ่างล้างมือ ผักบัวชำระต้องติดตั้ง Stop Valve

3.6.3.4 การยาแนวรอยต่อเครื่องสุขภัณฑ์ติดผนังทุกชนิดและอ่างล้างมือ, อ่างห้อง LAB ที่ฝังเคาน์เตอร์หรืออ่าง Stainless Steel ที่ฝังเคาน์เตอร์ ต้องยาแนวด้วยซิลิโคน ห้ามยาด้วยปูนซีเมนต์ขาว

3.6.3.5 อุปกรณ์ยึดส่วนที่เป็นเหล็ก เช่น ขา หรือปาร์บอ่างล้างมือ ต้องทาสีกันสนิมและทาทับด้วยสีน้ำมัน

### 3.6.4 การทดสอบและการทำความสะอาด

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด ภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบการรั่วซึม และกำลังดันน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยจึงส่งมอบงานได้

## 3.7 งานราวบันได ราวระเบียง ราวกันตก ที่เป็นโลหะ

### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด คุณสมบัติของวัสดุ การประกอบและติดตั้ง การเชื่อม และการป้องกันการผุกร่อน

#### 3.7.1 คุณสมบัติของวัสดุ

3.7.1.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดต้องมีคุณภาพดีไม่มีตำหนิและสนิม ขนาดและความหนาให้ตรงตามที่ระบุในแบบรูป และรายการละเอียด

3.7.1.2 วัสดุที่ชุบโครเมียมต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม ก่อนชุบต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย โลหะเนื้อโครเมียมต้องมีความหนาพอเพียง

3.7.1.3 วัสดุที่เป็นเหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อต้องเรียบร้อยมีขนาดรูปร่างตามแบบรูปและรายการละเอียด ไม่มีตำหนิ บิด โกง เป็นรูพรุน หรือบิ่น

3.7.1.4 วัสดุที่เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ต้องมีรูปร่างและขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

#### 3.7.2 การประกอบและติดตั้ง

3.7.2.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมเครื่องมือ เครื่องจักรในการทำงานให้เหมาะสมกับการใช้งาน และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.7.2.2 การตัดเนื้อโลหะด้วยวิธีใดๆ ต้องกระทำอย่างประณีต

3.7.2.3 ต้องเจาะรูโลหะด้วยสว่านไฟฟ้า ห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

#### 3.7.3 การเชื่อม

3.7.3.1 วัสดุและเครื่องมือการเชื่อม ต้องใช้ให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้นๆ

3.7.3.2 การเชื่อมโลหะทุกชนิดให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อมโลหะในงานก่อสร้าง

3.7.3.3 ผิวหน้าของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิมไขมัน ี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

3.7.3.4 ในระหว่างการเชื่อมต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดกันแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวแน่นสนิท

3.7.3.5 ชิ้นส่วนที่จะเชื่อมแบบแนบต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

3.7.3.6 สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) การเชื่อมต้องเชื่อมและขัดแต่งให้รอยเชื่อมกับตัวเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.7.3.7 การเชื่อมโลหะทุกชนิด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวหน้าของโลหะต้องเรียบปราศจาก รุพ รุน ตะกรัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ

### 3.7.4 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

3.7.4.1 ในการป้องกันเหล็กมิให้เกิดการผุกร่อนของเหล็กที่ใช้งาน ผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือโดยวิธีการชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบหรือทาสีบนผิวใดๆ ต้องขัดผิวให้สะอาด เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อมรวมทั้งรอยถลอกและส่วนที่มีสีหลุดร่อนต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่

## 3.8 งานป้องกันความร้อน

### ขอบเขต

ในงานนี้ จะกล่าวถึงขั้นตอน รายละเอียด วิธีการติดตั้ง วัสดุป้องกันความร้อนจากหลังคา หากมีกำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

### 3.8.1 วัสดุและการติดตั้ง

3.8.1.1 ฉนวนใยแก้ว (Glasswool) ผลิตจากใยแก้วที่ละเอียดผสมด้วยกาว ใช้ปูใต้หลังคาเหนือฝ้าเพดาน หากแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้ระบุรายละเอียด ให้ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หรือ 50 มม. มีแผ่นฟิล์มสะท้อนแสงหุ้มโดยรอบ หากฟิล์มมีรอยฉีกขาดหรือมีรอยตัดแบ่งให้ซ่อมแซมด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์ ติดตั้งด้วยวิธีปูเหนือฝ้าเพดาน การติดตั้งด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การติดตั้งใต้หลังคา Concrete Slab หรือการติดตั้งกับแปหลังคา ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด หรือตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

3.8.1.2 ฉนวนโพลียูเรเทนโฟม (Polyurethane Foam) ใช้ฉีดพ่นใต้หลังคาต้องผสมสารกันไฟ มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ทนต่อสารเคมี กรดและด่าง เมื่อฉีดพ่นแล้วต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด ต้องมีใบรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย

3.8.1.3 ฉนวนโพลีเอธิลีนโฟม (Polyethylene Foam) มีแผ่นรีดขึ้นรูป สำหรับติดตั้งบนฝ้าเพดานหรือติดใต้หลังคา แผ่นโลหะผสมสารกันไฟ ไม่ลามไฟ ยึดหยุ่นตัวได้ดีไม่ฉีกขาดง่ายทนต่อสารเคมี กรดและด่าง มีความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 10 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด

3.8.1.4 สีป้องกันความร้อนเซรามิกโคทติ้ง (Ceramic Coating) ใช้พ่นหรือทาหลังคาเพื่อป้องกันความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น มีความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 0.3 มม. พื้นผิวของหลังคาก่อนทาต้องแห้งสะอาด ไม่มีคราบไขมัน หรือผงฝุ่นเกาะ

3.8.1.5 แผ่นสะท้อนความร้อนอลูมิเนียมฟอยล์ ใช้ติดใต้หลังคาอาคาร ตำแหน่งที่ติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด การปูต้องให้แผ่นซ้อนทับเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร หากแผ่นซ้อนทับเหลื่อมกันไม่สนิทให้ปิดรอยต่อด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์ การปูเหนือแป ให้มีช่องว่างระหว่าง

หลังคา กับแผ่นสะท้อนความร้อนประมาณ 2-10 ซม. ในกรณีเมื่อปูแผ่นหย่อนมาก ต้องใช้ลวดตาข่ายหรือวัสดุที่เหมาะสมซึ่งรองรับให้แผ่นสะท้อนความร้อนมีความตึงตามกำหนด

### 3.9 งานสี ตามเอกสารเลขที่ ก 148/ก.ย./53

#### 3.10 งานระบบกันซึม

##### ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงวัสดุที่ทำหน้าที่กันน้ำหรือของเหลวรั่วซึมเข้าไปในอาคาร ที่ผิวด้านนอกของอาคาร ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง หากมีกำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

##### 3.10.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.10.1.1 ผู้รับจ้างต้องสั่งซื้อวัสดุกันซึมโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยต้องมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง

3.10.1.2 ผู้ติดตั้งระบบกันซึมต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือเป็นผู้ผลิตวัสดุ

3.10.1.3 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียดของงานระบบกันซึมและเสนอวิธีการติดตั้งระบบกันซึมให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

3.10.1.4 การติดตั้งไม่ว่าจะเป็นระบบกันซึมชนิดใดก็ตาม ต้องดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญการ เพื่อที่จะทำให้เป็นระบบกันซึมที่สมบูรณ์แบบและถูกต้องตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

##### 3.10.2 การเตรียมผิววัสดุที่จะติดตั้งระบบกันซึม

3.10.2.1 งานผิวปูนฉาบใหม่ หรือคอนกรีตใหม่ ต้องบ่มตัวให้ได้ที่และแห้งสนิท

3.10.2.2 ผิวที่จะทำระบบกันซึมต้องสะอาดไม่มีขี้ปูน, ฝุ่น, คราบน้ำมัน และ/หรือสิ่งแปลกปลอม

3.10.2.3 ผิวพื้นคอนกรีตที่จะติดตั้งระบบกันซึมต้องเรียบ ใต้ระดับไม่หยาบขรุขระโดยไม่ต้องขัดมัน และต้องเอียงลาดลงสู่จุดระบายน้ำ

##### 3.10.3 การติดตั้งระบบกันซึม

3.10.3.1 ส่วนประกอบของวัสดุกันซึม ต้องมีคุณภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานได้ดี

3.10.3.2 ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ในการติดตั้งระบบกันซึม ตลอดจนระยะเวลาในการติดตั้งอย่างเคร่งครัด ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและติดตั้ง เพื่อที่จะได้รับระบบกันซึมที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์

3.10.3.3 ให้ตรวจสอบขั้นตอนในการทำงานของระบบงานอื่นๆ และต้องประสานงานกับงานในระบบอื่น ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบกันซึม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบกันซึม

3.10.3.4 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการติดตั้ง ตลอดจนต้องจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ในส่วนที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม เช่น การจบของแผ่นกันซึมกับผนังและรูระบายน้ำ,

ส่วนที่มีงานระบบอื่นที่กีดขวาง เช่น ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาก่อนทำการติดตั้งระบบกันซึม

### 3.10.3.5 วัสดุกันซึมที่ใช้กับหลังคา, ดาดฟ้า หรือถังเก็บน้ำ

หากแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดให้มีวัสดุกันซึมที่ใช้กับหลังคาหรือดาดฟ้าที่ต้องการรองน้ำฝนไว้ใช้ หรือภายหลังโน้ดถึงหรือบ่อเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ หรืออ่างเลี้ยงปลา ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากสารมีพิษเจือปน ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (Non-Toxic) โดยมีหนังสือรับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้

## 3.11 งานไม้

### 3.11.1 หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้

3.11.1.1 ขนาด ไม้ที่เลื่อยและไสแล้วยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อยและไสกบเล็กกว่าขนาดที่ระบุได้ แต่เมื่อตอกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งก่อสร้างแล้ว จะต้องมีความหนาของการลดหย่อนตามตารางต่อไปนี้

ขนาดที่ระบุ	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	นิ้ว
ขนาดที่ตอกแต่งแล้ว	9	14	19	25	30	40	54	67	90	มม.

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไสกบออกได้เพียง 1/2 นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้นและฝาไม้ ขนาดความกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ 1/2 นิ้ว เป็นอย่างมาก

3.11.1.2 ตาและรู ต้องมีขนาดไม่มากกว่าหรือไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยวิธีวัดขนาดตาหรือรูแห่งหนึ่ง ด้วยการลากเส้นขนานกับขอบไม้ 2 เส้น กระทบกับขอบตาหรือขอบรูตอนที่ยาวที่สุด ไม้ที่มีตาเป็นกลุ่มหรือติดต่อกันเป็นกระจุกให้คัดออก ไม้ที่มีเนื้อผุ เนื้ออ่อนอยู่ในขนาดของตาให้นับว่าใช้ได้

ในการพิจารณาเรื่อง ตา รู จะแบ่งเป็น ตา รู อยู่ในด้านแคบ (หน้าราบ) ของตง คาน กับตารู อยู่ในด้านกว้าง (หน้าที่ตั้งขึ้น) ส่วนตาที่อยู่คาบทั้ง 2 ด้าน เพราะอยู่ที่มุมท่อน ให้ถือเสมือนเป็นตาอยู่ในด้านแคบของตง คาน ที่มีตา รู อยู่ทั้งขอบบน ขอบล่าง และมีลักษณะเข้าประเภทต่างกันให้ถือประเภทที่อยู่สูงกว่าเป็นเกณฑ์

### ขนาดของตาหรือรูที่โตที่สุด

ลักษณะ ตา รู	ไม้ที่ใช้ก่อสร้างอาคาร
ตา รู ทุกๆ แห่งภายในครึ่งท่อน ตอนกลางบน หน้าแคบของตงคาน วัตรวมกัน	ไม่ต่ำกว่า 1.5 ของหน้าแคบ
ตาใดตาหนึ่งภายใน 1/3 ท่อน ตอนกลางบน หน้าแคบของตง คาน	ไม่ต่ำกว่า 3/4 เท่าของหน้าแคบ หรือ 6 ซม.
ตาใดตาหนึ่งภายใน 1/3 ท่อน ตอนปลายบน หน้าแคบของตง คาน	ไม่ต่ำกว่า 3/4 เท่าของหน้าแคบ หรือ 10 ซม.
ตาใดตาหนึ่งบนหน้ากว่าของตง คาน หรือบน หน้าใดๆ ของเสา	ไม่ต่ำกว่า 3/4 เท่าของหน้ากว้าง หรือ 11 ซม. เมื่อตาอยู่กึ่งกลางหน้ากว้าง

3.11.1.3 รอยแตกร้าวที่หน้าตัดปลายท่อน สำหรับคาน ตง และเสา ยอมให้แตกลึกเข้าไปใน ท่อนได้ไม่เกิน 4/9 ของหน้าแคบ

3.11.1.4 เนื้อไม้แห้งที่ขอบไม้ แห้ง ใต้กว้างไม่เกิน 1/5 เท่าของหน้าแคบ

3.11.1.5 น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาด เท่ากับ ทำการก่อสร้าง

3.11.1.6 การแบ่งชั้น

3.11.1.6.1 ไม้ชั้นที่ 1 สามารถเห็นได้โดยง่ายกว่าเป็นไม้ที่คัดเลือกมาอย่างดีแล้ว ต้นตอไม้คดโค้ง แตกร้าว มีตำหนิ บิด หรือเสื่อมความงาม สามารถแต่งให้เห็นความงามของเนื้อไม้ตาม ธรรมชาติ

3.11.1.6.2 ไม้ชั้นที่ 2 ต้องไม่ผุ ไม่มีดากลงหรือตามุ ไม่ติดกระพี้หรือแตกร้าวจนเสีย กำลัง ตำหนิอื่นๆ ยอมให้มีได้บ้างแต่ต้องปะซ่อมให้เรียบร้อย เหมาะสมสำหรับการตกแต่งโดยวิธีทาสี

### 3.11.2 งานช่างไม้

3.11.2.1 การเข้าไม้ การเข้าไม้ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิท เต็มหน้าส่วนที่ประกบและแข็งแรง

3.11.2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น คณะกรรมการตรวจการ จ้างจะเป็นผู้พิจารณาและกำหนดให้

3.11.2.3 การตกแต่งไม้และประกอบไม้



3.11.2.3.1 ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนที่มีสิ่งอื่นปกคลุมมองไม่เห็น หรือไม่มีผลต่อความเรียบตรงของสิ่งที่มาปิด เช่น โครงหลังคาส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน กระจกฝ้าเพดาน ด้านบน และด้านข้างเป็นต้น หรือตามที่กำหนดไว้

3.11.2.3.2 ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของสิ่งที่มาปิดทับ เช่น ส่วนใต้ของกระจกฝ้าเพดาน เป็นต้น

3.11.2.3.3 การไสไม้ ต้องไสตกแต่งจนเรียบตรง ไม่เป็นลอนหรือลูกคลื่นและหากยังมีรอยคล่องเลื่อยหลงเหลืออยู่ ต้องไสหรือแต่งใหม่จนเรียบ การไสต้องทำให้ได้ฉากมีมุมหรือรูปทรงและขนาดที่กำหนดไว้ ส่วนที่ไม่อาจไสให้เรียบได้ เช่น ตาไม้ ให้ใช้กระดาษทรายขัดตกแต่งจนเรียบ

3.11.2.3.4 ไม้พื้น ต้องได้รับการอบหรือผึ่งให้เนื้อไม้แห้งสนิท และเก็บไว้ให้พ้นจากแดด ฝน ความชื้น ต้องไสให้ขนาดกว้างเท่ากันหมดโดยประมาณ เว้นแต่แบบรูปและรายการละเอียดจะได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ถ้าไม้พื้นต้องเข้าลิ้น ร่องลิ้นพอดีรับลิ้นและลึกกว่าความกว้างของลิ้น 3 มิลลิเมตร เมื่อตีพื้นเข้าที่ต้องวางเรียบเป็นแผ่นๆ อัดและปรับให้แนวรอยต่อระหว่างแผ่นแน่นสนิท

3.11.2.3.5 ไม้ฝา ไม้ฝาเข้าลิ้น ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับไม้พื้น

3.11.2.3.6 ไม้เพดาน ซึ่งตีซ้อนกันต้องเหลื่อมกันข้างละไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร

#### 3.11.2.4 การยึดด้วย ตะปู ตะปูควง

##### 3.11.2.4.1 ชนิดและขนาด

(ก) ตะปู ต้องยาวอย่างน้อย 2.5 เท่าของความหนาของไม้ที่ถูกยึด

(ข) ตะปูควง ต้องโตกว่าเบอร์ 8 และยาวอย่างน้อย 2 เท่าของความหนา

ของไม้ที่ถูกยึด

3.11.2.4.2 การเจาะรูสำหรับ ตะปู ตะปูควง หากจำเป็นต้องเจาะนำ เพื่อมิให้ไม้แตก

(ก) ตะปู เจาะรูนำได้ไม่เกิน 0.8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของตะปู

(ข) ตะปูควง เจาะรูนำได้ไม่เกิน 0.9 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของตะปูควง

##### 3.11.2.4.3 การตีตะปู

###### 3.11.2.4.3.1 ไม้กระดานไม่เข้าลิ้น

- สำหรับไม้กว้างไม่เกิน 7 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 2 ตัวทุกๆ ช่วงตง

- สำหรับไม้กว้างเกินกว่า 7 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 3 ตัวทุกๆ

ช่วงตง โดยเพิ่มที่กลางแผ่นอีก 1 ตัว

###### 3.11.2.4.3.2 ไม้กระดานเข้าลิ้น

- สำหรับไม้กว้างไม่เกิน 8 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปูกลางแผ่นตัวเดียว  
ทุกๆ ช่วงตง

- สำหรับไม้กว้างเกิน 8 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 2 ตัวทุกๆ ช่วงตง

###### 3.11.2.4.3.3 ระยะห่างในการตอกตะปู นับเป็นจำนวนเท่าของขนาด

เส้นผ่านศูนย์กลางตะปู ตะปูควง ดังนี้

ระยะ	เมื่อไม่เจาะนำ	เมื่อเจาะนำ
ระหว่างปลายไม้กับศูนย์ตะปู	20 เท่า	10 เท่า
ระหว่างขอบไม้กับศูนย์ตะปู	5 เท่า	5 เท่า
ระหว่างแถวตะปูวัดตามหน้ากว้าง	10 เท่า	3 เท่า
ระหว่างตะปูภายในแถววัดตามยาวของท่อนไม้	20 เท่า	10 เท่า

**หมายเหตุ** ระยะระหว่างขอบไม้กับศูนย์ตะปู ต้องไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

3.11.2.4.4 การขันตะปูกว ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.11.2.1 ทุกประการ แต่ห้ามใช้การตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับหัวตะปูกว

3.11.2.5 การยึดด้วยน็อตหรือสลักเกลียว

3.11.2.5.1 ชนิดและขนาด เป็นหลักและต้องมีความยาวที่เหมาะสม

3.11.2.5.2 การเจาะรูต้องเจาะรูให้พอดีตอกน็อตหรือสลักเกลียวเข้าได้โดยง่าย และไม่โตกว่าขนาดน็อตร้อยละ 6

3.11.2.5.3 แหวนรองน็อตหรือสลักเกลียวทุกตัว จะต้องมีความมาตรฐานหรือตามที่กำหนดรองอยู่ ใต้แป้นเกลียวทุกๆ ตัว

3.11.2.5.4 ระยะห่างของรูน็อตหรือสลักเกลียว

ระยะ	จำนวนเท่าอย่างน้อย สลักเกลียว
ระหว่างปลายท่อนกับสลักเกลียว	
(ก) เมื่อได้รับแรงดึง เช่น ช่อ แกง แנג ดิ่ง	7
(ข) เมื่อได้รับแรงอัด เช่น จันทัน ค้ำยัน	4
ระหว่างแถวสลักเกลียว เมื่อแรงทำการตามยาวของท่อนไม้ เช่น ตัวไม้ในโครงหลังคา	(ระยะตามแนวยาว) 4
ระหว่างขอบไม้ที่ต้องแรงดันจากสลักเกลียวกับศูนย์สลักเกลียว	(ระยะตามแนวกว้าง) 1.5
ระหว่างศูนย์แถวสลักเกลียวเมื่อวัดตามด้านกว้างของไม้	4 สำหรับขนาดสลักเกลียวที่มีขนาดเพียง 1/4 ของความหนาของไม้

**3.11.3 ข้อยกเว้นพิเศษ** เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและบรรเทาความเสียหายของป่า (ตามมติของคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2517) อนุญาตให้นำไม้ค้ำยันชั่วคราวต่างๆ ที่รีดถอนมาใช้ในการก่อสร้างเป็นส่วนอาคารใต้ เช่น ทำคร่าวฝ้า เพดาน เป็นต้น ทั้งนี้ไม้เหล่านี้ต้องเป็นไม้รูปพรรณ มีชนิดของเนื้อไม้ ขนาด และคุณสมบัติอื่นๆ ตรงกับที่กำหนดให้ใช้

**หมายเหตุ** กำหนดการเลือกใช้ไม้

1. พื้นไม้

คำว่า พื้นไม้เข้าลิ้น ให้ใช้ตามขนาดต่อไปนี้ได้คือ

1"x6", 1"x4" หรือ 1"x3" และถ้าใช้ชนิดรางลิ้นรอบตัวขนาดต้องไม่เล็กกว่า 1"x3" แทนได้ด้วย

ในกรณีที่แบบรูปกำหนดให้ใช้พื้นไม้ตีชน ผู้รับจ้างสามารถใช้พื้นไม้เข้าลิ้นหรือพื้นไม้ชนิดรางลิ้นแทนกันได้

2. ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง ไม่สามารถตัดสินชี้ขาดได้ว่าไม้ที่นำมาใช้งานนั้นเป็นไม้ชนิดใดชื่อใด ตรงกับที่ระบุตามแบบรูปและรายการละเอียดหรือสัญญาหรือไม่ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องนำส่งตัวอย่างไม้ให้กรมป่าไม้ตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วส่งผลพร้อมตัวอย่างไม้ประทับตรารับรองไว้บนเนื้อไม้ เป็นไม้ชนิดใดชื่อใด (ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) ให้คณะกรรมการฯ พิจารณา ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งหมด

3. ไม้ชนิดซึ่งกรมป่าไม้ไม่ได้ตรวจสอบคุณสมบัติและคณะกรรมการตรวจการจ้างได้พิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมเทียบเท่าไม้ที่ระบุไว้ในบัญชีรายชื่อไม้ใด ให้ใช้ก่อสร้างสำหรับงานตามบัญชีรายชื่อไม้นั้นได้

4. ไม้พื้นที่มีความกว้างต่างไปจากแบบรูป เช่น 3", 4", 6" เป็นต้น ถือว่าใช้แทนกันได้ และให้ถือปฏิบัติตามที่กล่าวข้างต้นเช่นกันในกรณีที่เป็นไม้พื้นรางลิ้นรอบ

# 4

## หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม





## 4. หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

### 4.1 รายการทั่วไป

#### 4.1.1 วัตถุประสงค์

ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง ทดสอบเครื่องจักรกล วัสดุ อุปกรณ์ ด้านสุขาภิบาลตามรูปแบบ และรายการ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงสามารถใช้งานได้ดี ตามหลักวิชาการและมาตรฐานต่างๆ

โดยรายการและข้อกำหนด ในเอกสารนี้ จะใช้เมื่อในแบบรูปและรายการไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น

#### 4.1.2 ขอบเขตของงาน

- 4.1.2.1 ระบบประปา
- 4.1.2.2 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง
- 4.1.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 4.1.2.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 4.1.2.5 ระบบสุขาภิบาลห้องปฏิบัติการ
- 4.1.2.6 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล
- 4.1.2.7 การทดสอบและการฝึกอบรม

4.1.3 มาตรฐาน พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ประกาศ เทศบัญญัติ ข้อบัญญัติ ระเบียบ คำสั่ง ข้อกำหนด คำแนะนำ หลักเกณฑ์ หนังสือ กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

ให้ยึดถือและปฏิบัติตาม โดยให้ใช้ฉบับล่าสุดเป็นหลัก มีดังนี้

- 4.1.3.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 4.1.3.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 4.1.3.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 4.1.3.4 การประปานครหลวง (กปน.)
- 4.1.3.5 การประปาภูมิภาค (กปภ.)
- 4.1.3.6 American National Plumbing Code
- 4.1.3.7 The American Society of Plumbing Engineering (ASPE)
- 4.1.3.8 Factory Mutual Engineering Corp. (FM)
- 4.1.3.9 National Fire Protection Association (NFPA)
- 4.1.3.10 Underwriter Laboratories Inc. (UL)
- 4.1.3.11 American National Standard Institute (ANSI)
- 4.1.3.12 British Standard (BS)

- 4.1.3.13 Japanese Standard (JIS)
- 4.1.3.14 Deutsche Industry Norms (DIN)
- 4.1.3.15 สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (สวล.)
- 4.1.3.16 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 4.1.3.17 กระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4.1.3.18 พระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ
- 4.1.3.19 National Electrical Code (NEC)
- 4.1.3.20 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
- 4.1.3.21 American Society of Testing Materials (ASTM)
- 4.1.3.22 Water Environment Federation (WEF)

#### 4.1.4 มาตรฐานการติดตั้ง

##### 4.1.4.1 ข้อต่อ และการต่อท่อ

ข้อต่อระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่าง งานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อ และเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ การต่อท่อทุกชนิดที่ต่อเข้าด้วยกันรอยต่อจะต้องมีความแน่นหนา แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ หรือแก๊สภายในท่อได้โดยปลอดภัยและไม่รั่วไหล ลักษณะการต่อท่อแบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

4.1.4.1.1 การต่อท่อ พี.วี.ซี. ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 100 มม. จะต้องเป็นแบบใช้น้ำยาซีเมนต์ ในการเชื่อมเข้ากับท่อรับความดัน โดยข้อต่อต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเท่ากับท่อ ส่วนข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป จะต้องเป็นแบบ Socket Type มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1131 “ข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. แข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน” พร้อมทั้งมีแหวนยางกันซึมแบบวงแหวน คุณสมบัติของแหวนยางกันซึมจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.237 “แหวนยาง สำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน” ให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

- ขนาดเล็กกว่า Dia.6” จะต้องใช้ข้อต่อแบบ Socket แล้วต่อท่อกับข้อต่อด้วย Solvent Cement ทั้งข้อต่อและน้ำยาประสานต้องได้มาตรฐาน

- ขนาด Dia.6” และใหญ่กว่าใช้ข้อต่อแบบ Slip-On พร้อมแหวนยางมาตรฐาน ASTM และ ม.อ.ก.

4.1.4.1.2 การต่อท่อพีบี (Polybutylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีบี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 50 มม. ลงมา จะต้องเป็นแบบสวมล็อก (Grab lock) ซึ่งไม่ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของระบบเส้นท่อลดลง ส่วนข้อต่อพีบี ขนาด 65 มม.-150 มม. จะต้องเป็นแบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.3 การต่อท่อพีอี (Polyethylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีอี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไปต้องต่อเป็นแบบหน้าจานชนกัน (E-BOLD) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.4 การต่อโดยใช้ปากแตรยาด้วยปูนซีเมนต์ ท่อจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงกันปากแตร และจะต้องอัดซีเมนต์โดยรอบ และตลอดความยาวของท่อที่เหลื่อมกันแล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตรา 1 : 2 ผสมน้ำพอประมาณปิดความหนาของรอยต่อและท่อ และปาดผิวหน้าเป็นมุม 45° เสมอขอบนอกของท่อโดยรอบ

4.1.4.1.5 การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.26-2516 (ก/ล 20) หรือมาตรฐาน ASTM, BS หรือ JIS แล้วแต่กรณี ต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือน้ำยาประสานให้ท่ววัสดุตัวเชื่อม หรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

4.1.4.1.6 การต่อแบบอัดแน่น โดยใช้แหวนยางหรือแหวนวัตถุอื่นที่คุณภาพคล้ายคลึงกันท่อสวมหรือท่อปลอกจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางขอบนอกของแหวน

4.1.4.1.7 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe : GSP)

- ขนาดเล็กกว่า Dia. 4" จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบเกลียว ซึ่งมีเกลียวได้ตามมาตรฐานของ BS.21 : 1973

- ขนาด Dia. 4" และใหญ่กว่า จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบหน้าแปลนตาม BS 10 และ BS 4504 : 1967 ยกเว้น แต่จะระบุ เป็นอย่างอื่น

4.1.4.1.8 ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe : CI)

- ท่อเหล็กหล่อที่ใช้กับท่อ Soil, Waste และ Vent ให้ต่อท่อโดย clamp stainless สำหรับ รัดท่อ

4.1.4.1.9 การต่อท่อแบบเกลียว

จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้เทปพันเกลียวที่มีคุณภาพ โดยที่จะต้องทาลงบนเกลียวท่อไม่ใช่ทาที่อุปกรณ์ ห้ามใช้เชือกปอในการต่อท่อแบบเกลียว เกลียวของท่อต้องเกลาให้เรียบไม่มีรอยขลุ่ยเหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอนเมื่อทำการตีฟและตัดเกลียว และจะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ต่อ โดยที่จะไม่ทำให้หน้าตัดของท่อลดน้อยลงไป

4.1.4.1.10 การต่อท่อแบบหน้าจาน

จะต้องต่อโดยใช้ปะเก็นยางแบบเต็มหน้าที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.1.4.2 การวางปลอกท่อ การสกัด การตกแต่ง

4.1.4.2.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้หรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสาหรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อนการเดินท่อผ่านโครงสร้างดังกล่าว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโยธา กองแบบแผนและก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบให้ถูกต้องเสียก่อน

4.1.4.2.2 ห้ามผู้รับจ้างสกัดหรือตกแต่งโครงสร้างอาคารเพื่อการติดตั้งวางท่อ เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือวิศวกรกองแบบแผนปลอกกรองท่อ (SEEVE) ต้องมี



ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกกรองท่อโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อที่จะลอดผ่านประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม.

4.1.4.2.3 ปลอกท่อที่มีขนาดเกิน 6" ให้ใช้เหล็กเหนียวที่มีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อที่จะฝัง ฝังได้โดยไม่ต้องดำเนินการเสริมเหล็กคานตามที่คณะกรรมการกำหนดให้ โดยห้ามมิให้ใช้ท่อพี.วี.ซี. ฝังในโครงสร้างเด็ดขาด

4.1.4.2.4 การฝังท่อลอดคาน ที่มีความจำเป็นต้องฝังจำนวนมากกว่า 3 ท่อนต่อ 1 ช่วงคาน ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากวิศวกรโยธาหรือแสดงรายการคำนวณโครงสร้างตามส่วนนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### 4.1.4.3 เครื่องยึดเหนียว และเครื่องรองรับ

##### ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามทางราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ รัดไว้แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใด ที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

4.1.4.3.1 ขนาดเหล็กที่แขวนรองรับ หากมิได้กำหนดรายละเอียดไว้ในแบบแปลนให้ทำตามแบบขยายในภาคผนวก

4.1.4.3.2 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง จะต้องยึดหรือรัดท่อให้แน่นและแข็งแรง และสามารถรักษาแนวแกนของท่อไว้ได้โดยตลอด และจะต้องมีฐานที่แข็งแรงรองรับท่อที่พื้นข้างล่างด้วย โดยมีข้อกำหนดตามประเภทของท่อดังนี้

- ท่อเหล็กหล่อ จะต้องมียึดหรือแขวนทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อแต่ละท่อนและตรงฐานล่าง

- ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อเหล็กเหนียว ที่มีขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไป ต่อกันด้วยเกลียว ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวแต่ละท่อน

- ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2" ลงมา ต่อกันด้วยเกลียว จะต้องมียึดหรือแขวนทุกๆ ระยะไม่เกินกว่า 1.20 เมตร

- ท่อซีเมนต์-ใยหินตาม มอก. 81-2529, ข้อต่อตามมอก. 126-2518 และแหวนยางตาม มอก. 237-2520 ซึ่งต่อกันด้วยปากแตร และยาด้วยซีเมนต์พลาสติกหรือด้วยวัสดุอื่น หรือด้วยปลอกอัดด้วยแหวนยาง ทุกๆ ระยะความยาวท่อแต่ละท่อนจะต้องมียึดหรือแขวนอย่างน้อย 1 แห่ง และที่ตรงรอยต่อ

- ท่อพีบี (Polybutylene : PB) ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene : H.D.P.E) และท่อพีวีซี (Polyvinylchloride : P.V.C.) ทุกระยะ 1 เมตร และทุกๆ รอยต่อ

4.1.4.3.3 ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ จะต้องมียึดหรือรัดท่อหรือแขวนท่อในระยะที่สามารถยึดหรือรัดท่อให้อยู่ในแนวหรือระดับที่ต้องการได้โดยตลอด โดยมีข้อกำหนดตามประเภทของท่อดังนี้

- ท่อเหล็กหล่อที่หล่อกันด้วยปากแตร หรือปลอกเหล็กอัดด้วยแหวนยาง จะต้องมียึดหรือแขวนทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุกๆ ระยะกึ่งกลางความยาวของท่อ

- ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อเหล็กเหนียว หรือท่อโลหะอื่นๆ ซึ่งต่อกันด้วยเกลียว ขนาด 1 1/2" ขึ้นไปทุกระยะ 2.00 เมตร

- ท่อซีเมนต์-ใยหินหรือท่อดินเผา ซึ่งต่อกันด้วยปากแตรยาด้วยซีเมนต์ พลาสติก หรืออัดด้วยแหวนยางหรือต่อกันด้วยปลอกอัดด้วยแหวนยางทุกๆ ระยะความยาวท่อแต่ละท่อน จะต้องมียึดหรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีบี (Polybutylene : PB) ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene : H.D.P.E) และท่อ พี วี ซี (Polyvinylchloride : P.V.C.) สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2" ขึ้นไปทุกระยะ 2 เมตร และทุกๆ รอยต่อ

- ท่อตะกั่ว หรือท่ออ่อนชนิดอื่นใด จะต้องมียึดรองรับที่แข็งแรงมั่นคงตลอดแนว และความยาวของท่อ

4.1.4.3.4 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินหรือติดพื้นดิน กรณีที่ต้องมีการยึดแขวนท่อกับพื้น หรือโครงสร้าง ถ้ายึดแขวนด้วยโลหะจะต้องหล่อหุ้มด้วยคอนกรีตอีกชั้นโดยรอบอุปกรณ์ยึดแขวนนั้น การหุ้มให้หุ้มโดยรอบไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร

4.1.4.3.5 อุปกรณ์แขวนท่อที่เป็นโลหะทุกชนิดจะต้องชุบด้วยสังกะสี (Hot Dipped galvanized) หรือทาด้วยสีชนิด Epoxy Resin ชนิด Heavy Duty โดยขั้นตอนการทาดังนี้

- ขัดทำความสะอาดจนปราศจากสนิมและคราบน้ำมัน
- ทาด้วยสีรองพื้นชนิด Lead Oxide หรือ Red Lead
- ทาด้วยสี Epoxy Resin ชนิด Heavy Duty
- การยึดแขวนท่อกับคานหรือพื้นให้ใช้วิธีฝัง Insert ในคอนกรีต หรือใช้ Expansion Bolt ยกเว้นกรณีที่เป็นแผ่นพื้นสำเร็จ จะต้องทำตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของทางราชการ

#### 4.1.4.4 การทาสีของท่อ

4.1.4.4.1 ในช่องเดินท่อ ที่มีช่องเปิดของช่องเดินท่อ ให้ทาสีท่อทุกประเภทตามสีที่กำหนดให้ทั้งหมด ตลอดความสูงของช่องเปิด พร้อมทั้งอักษรย่อชนิดท่อและทิศทางการไหลเป็นสีต่างๆ ดังนี้

ท่อประปา	ทาสี	น้ำเงิน
ท่อระบายน้ำทิ้ง	ทาสี	น้ำตาล
ท่อส้วม	ทาสี	ดำ
ท่อระบายอากาศ	ทาสี	ขาว
ท่อดับเพลิง	ทาสี	แดง
ท่อระบายน้ำฝน	ทาสี	เขียว

#### 4.1.4.5 ป้ายชื่ออุปกรณ์ วาล์วต่าง ๆ

4.1.4.5.1 ป้ายบอกชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรมเมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้าง จะต้องติดชื่อป้ายบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิด และ ลักษณะการใช้งานของวาล์ว ยกเว้น วาล์วที่มากับ สุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลือง ขนาด 2 นิ้ว สีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะการใช้งานของ วาล์วตลอดจนตัวเลข ขนาด 3/4" ด้วยสีดำ

4.1.4.5.1.1 ป้ายบอกชื่อวาล์วสำหรับท่อ ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด 3 นิ้ว สีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึก ชนิดและลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 2 นิ้ว พื้นป้ายทองเหลือง จะต้อง ทาด้วยสีแดง

4.1.4.5.1.2 ระบบที่ใช้ระบุตัวเลขแผ่นป้าย จะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่าง ของชนิดและการใช้งาน และจะต้องระบุชื่อ ของตำแหน่งที่วาล์วตัวนั้นติดตั้งอยู่

4.1.4.5.1.3 ป้ายบอกชื่อวาล์วจะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับหรือมือหมุน ของวาล์วโดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

4.1.4.5.1.4 แผนภูมิไดอะแกรมและรายการต่าง ๆ จะต้องระบุจำนวน ตำแหน่ง และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนขนาดท่อ และอื่น ๆ

4.1.4.5.2 ป้ายบอกชื่ออุปกรณ์อื่น ๆ

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อของอุปกรณ์ ทำด้วยทองเหลืองใช้ตัวอักษร สีดำ โดยตัวอักษรแต่ละตัวต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3"X2" มองเห็นได้ชัดเจนทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และ คำย่ออุปกรณ์ที่จะต้องมีการแสดง ได้แก่

- ถังเก็บน้ำประปา ทุกถัง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
- แผงควบคุม
- Fire Department Connection
- วาล์วระบบดับเพลิง

4.1.4.6 การวางปลอกกรองท่อ

4.1.4.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้าเพดาน และเพดานนอกอาคาร จะต้องรอง ด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับการเสียดสีกันหากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกันให้เจาะ พื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกกรองช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสม ในอาคารคอนกรีตหากประสงค์จะติดตั้งปลอกกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีตเลยที่เดียวใน ผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบ และติดตั้งปลอกกรองท่อนี้ไว้ตามที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกกรองท่อ อาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

#### 4.1.4.6.1.2 ขนาดของปลอกกรองท่อ

ปลอกกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการกรองท่อต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 2 ซม. เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

#### 4.1.4.6.1.3 ชนิดของวัสดุปลอกกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุตั้งต่อไปนี้

##### 4.1.4.6.1.3.1 ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้าอาบสังกะสี

#### 4.1.4.6.1.4 ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคาร

จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม.

และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ห่ออัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อ ด้วยวัสดุประเภทที่ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำ รั่วซึมผ่านไม่ได้

4.1.4.6.1.5 ท่อต่าง ๆ ที่ผ่านผนัง ฝา และพื้นที่กันน้ำซึม จะต้องติดตั้งให้ลอดผ่าน Sleeves ที่ใช้กันน้ำซึม

4.1.4.6.1.6 เมื่อมีท่อต่าง ๆ ที่โผล่หรือทะลุผ่านผนัง ฝา พื้น และแผงกันห้อง จะต้องติดตั้งและครอบด้วย Escutcheons ที่ทำด้วยแผ่นสังกะสีชนิดหนา โดยยึดด้วยสกรู สแตนเลส เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

4.1.4.6.1.7 Flashing สำหรับพื้นและหลังคาระบายน้ำฝน จะต้องใช้ Flashing Rings ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.1.4.6.1.8 ผู้รับจ้างจะกระทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไป ตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วนั้นได้ แต่ห้ามทำการตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว นอกจากได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เท่านั้น

4.1.4.6.1.9 หลังจากการติดตั้งท่อแนวตั้งทั้งหมดในช่องท่อ (Pipe Shafts) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟและ ควันลาม รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้ จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียง เช่น คานเป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการจ้างก่อนการติดตั้งท่อแนวตั้งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves

4.1.4.6.1.10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System) เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม (ดูแบบขยายการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม) โดยมีคุณสมบัติของวัสดุ ดังนี้ คือ ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้มาตรฐาน BS 476 Part 20 และ ISO 834 หรือ UL listed หรือ FM approved รับรองสามารถป้องกันไฟและควันลามได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง ไม่มีไอระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้ สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง เกาะยึดได้ดีกับคอนกรีต, โลหะ, ไม้, พลาสติก ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี ติดตั้งง่าย มีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้ และให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่มีท่อ PVC, PE, PB, PP ทะลุผ่านเป็นชนิด

PIPE COLLARS หรือ PIPE WRAPS และติดตั้งระบบป้องกันไฟลามเพื่ออุดรูช่องเปิดไว้สำหรับท่อในอนาคต เป็นชนิด Mortar หรือ Fire Rated Mastics ดังต่อไปนี้ ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือ คาน และ Shaft ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block out or Sleeve) ที่เตรียมการไว้ สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคตหรือที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อย ก็ตาม ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ ซึ่งอุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้และกรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือ คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

#### 4.1.5 ข้อกำหนดทั่วไป

##### 4.1.5.1 การติดตั้งทั่วไป

4.1.5.1.1 ถ้าหากยังไม่มีการวางท่อ หรือเลิกงานแล้วแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องถอดปลายท่อให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดเข้าไปอุดอยู่ในท่อ และก่อนที่จะมีการเริ่มทำการวางท่อต่อไป จะต้องตรวจสอบภายในท่อที่ได้วางไว้แล้วเสียก่อนว่าไม่มีวัสดุอื่นใดอยู่ในนั้น

4.1.5.1.2 ห้ามวางท่อประปาหรือท่อน้ำฝังดินใด ๆ ก็ตามไว้ด้วยกันกับท่อระบายน้ำ เว้นแต่จะได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(ก) จุดต่ำสุดของท่อประปาอยู่สูงกว่าจุดสูงสุดของท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 30 ซม.

(ข) วางท่อประปาไว้ด้านใดด้านหนึ่งของร่องสำหรับวางท่อ

(ค) จำนวนรอยต่อของท่อประปามีน้อยที่สุดเท่าที่จะมีได้ และการต่อทั้งท่อของท่อประปาและท่อระบายน้ำซึมผ่านไม่ได้

4.1.5.1.3 รอยต่อระหว่างเครื่องสุขภัณฑ์กับกำแพงหรือพื้น จะต้องแนบสนิทน้ำซึมผ่านไม่ได้

##### 4.1.5.2 คุณภาพวัสดุ และการเทียบเท่า

4.1.5.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และผลิตโดยผู้ผลิตที่เป็นที่เชื่อถือได้ อุปกรณ์ที่บกพร่องหรืออุปกรณ์ที่เสียหายในขณะที่ติดตั้งหรือขณะทดสอบ จะต้องเปลี่ยนใหม่และหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ดี ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.1.5.2.2 การเทียบเท่า วัสดุ อุปกรณ์ ให้ยึดถือและปฏิบัติ ตามรายการวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างมาตรฐานของกองแบบแผน

4.1.5.3 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) และแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

4.1.5.3.1 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ได้แก่แบบรูปขยายต่าง ๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น ผังการเดินทางท่อต่าง ๆ ของระบบสุขาภิบาล ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำภาพขยายรายละเอียดขึ้น โดยมีวิศวกร ที่มีใบอนุญาตจากคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพ

วิศวกรรม (ก.ว.) พร้อมสำเนาใบอนุญาตดังกล่าว เช่นชื่อรับรองในแบบพิมพ์เขียวของผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบและเห็นชอบเสียก่อน จึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้นๆ ได้ ซึ่งแบบรูปรายการดังกล่าวจะต้องทำเป็นแบบรูปรายละเอียด โดยส่งเป็นแบบพิมพ์เขียวจำนวน 5 ชุด (รายการข้อนี้จะใช้ระกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการละเอียดเท่านั้น)

4.1.5.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรูปแบบที่แสดงรายละเอียดการวางท่อ การรองรับท่อและขนาดของท่อที่ติดตั้งไปจริง (As-Built Drawing) ซึ่งแบบรูปรายการละเอียดนี้จะต้องเขียนให้ได้ มาตรฐานโดยส่งแบบกระดาษขนาด A3 จำนวน 1 ชุด ลำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย 7 วัน เพื่อมอบแบบสำเนาให้โรงพยาบาลหรือหน่วยราชการเจ้าของอาคารเก็บเพื่อดำเนินการบำรุงรักษา (รายการข้อนี้จะใช้ระกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดเท่านั้น)

4.1.5.4 ปัญหา อุปสรรค และการเปลี่ยนแปลงแบบ, แบบรายละเอียด และคำแนะนำเพิ่มเติม

4.1.5.4.1 หากในแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติ ดังนี้ คือการเดินท่อให้เดินท่อใต้พื้นหรือในกล่องซ่อนท่อหรือฝังในผนัง ให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นหรือคาน ท่อที่เดินใต้พื้นให้ใช้เครื่องยึดเหนี่ยวและเครื่องรองรับ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อยพร้อมทั้งหารุ้มซ่อนท่อและการเปิดช่องสำหรับตรวจซ่อมได้กับให้มีบานประตูติดบานพับปิดเปิดได้ตามความเหมาะสมถึงแม้ในแบบรูปจะไม่ระบุไว้

4.1.5.4.2 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ประตูน้ำข้อต่อ ข้องอ ประตูน้ำกันน้ำย้อนกลับ หรืออื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง เพื่อใช้งานดีขึ้น และถูกต้องตามหลักวิชาการ แม้มีได้ระบุในแบบรูปผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำการติดตั้งให้โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

4.1.5.4.3 ถ้าไม่สามารถเดินท่อต่างๆ ตามแบบรูปและรายการละเอียด เนื่องจากอุปสรรคทางด้านต่างๆ ผู้รับจ้างสามารถจะเดินท่อต่างไปจากแบบรูปและรายการละเอียดได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4.1.5.4.4 ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดการเดินท่อ ไม่แสดงแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์ใดหรือแนวท่อและขนาดท่อไม่ชัดเจน ให้ถือแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์นั้นตามรายการทั่วไประกอบแบบก่อสร้างนี้

4.1.5.4.5 บ่อเกรอะ บ่อซึม ถังคอนกรีตเก็บน้ำ รางระบายน้ำ แนวท่อ และอื่นๆ ที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน ให้ถือว่าตำแหน่งที่ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นเพียงสังเขปเท่านั้น คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนให้ในขณะก่อสร้าง

## 4.2 ระบบประปา

### 4.2.1 ขอบเขตของงาน

4.2.1.1 ท่อประปา หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้ เดินท่อประปาสายประธานมายังตัวอาคาร (กรณีที่มีบริเวณก่อสร้างไม่มีท่อประปาสายประธานผ่านให้เดินท่อประปาสายประธานของอาคารออกไปนอกอาคาร เพื่อเตรียมบรรจบกับท่อประปาสายประธานความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

4.2.1.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ให้ใช้ท่อประปาสำหรับสุขภัณฑ์ มีขนาดดังนี้ สำหรับระบบถังน้ำล้าง (Flush Tank)

ขนาดของท่อ	สุขภัณฑ์ไม่เกิน
3/4 นิ้ว	4 ที่
1 นิ้ว	6 ที่
1 1/2 นิ้ว	28 ที่

สำหรับระบบประตูน้ำล้าง (Flush Valve)

ขนาดของท่อ	สุขภัณฑ์ไม่เกิน
1 นิ้ว	4 ที่
1 1/2 นิ้ว	28 ที่
2 นิ้ว	15 ที่

#### 4.2.2 การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ประกอบ

4.2.2.1 การวางท่อประปาเป็นแนวตรง ถ้าหักเป็นมุมหรือขนาบไปตามแนวผนังจะต้องได้สัดส่วน ประณีตท่อขึ้นจะต้องได้ตั้งและตรง

4.2.2.2 สายไฟฟ้าระบบกำลังและระบบควบคุมสำหรับเครื่องสูบน้ำการต่อประปาและมาตรวัดน้ำ เข้ากับท่อประปาประธานให้ถือตามข้อกำหนดบังคับของการไฟฟ้า หรือประปาในท้องที่ที่มีการก่อสร้างอาคาร นั้นๆ แล้วแต่กรณี

4.2.2.3 ในกรณีที่รูปแบบไม่ระบุให้ใช้ประตูน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2"-2" ให้ใช้ประตูน้ำแบบ Ball Valve ชนิดทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และสำหรับขนาดโตกว่า เส้นผ่าศูนย์กลาง 2" ให้ใช้ประตูน้ำแบบ Butterfly Valve หรือ Gate Valve ชนิดทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และการเดินท่อให้ใส่ประตูน้ำรวมและประตูน้ำแยก พร้อมข้อต่อยูเนียนแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วน เพื่อสะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขหรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคตได้

4.2.2.4 การต่อท่อของประปาทั้งหมด ที่เป็นท่อเหล็กอบสังกะสีให้ทารอยต่อ Joint Compound หรือใช้เทปสำหรับการต่อท่อจำนวนเหมาะสมและทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.2.2.5 ในกรณีที่มีถึงเก็บน้ำเป็นแบบอาศัยความต่างระดับและได้รับน้ำจากท่อประปาสาธารณะ หรือจากท่อจ่ายน้ำประปาอื่นภายใต้ความดัน จะต้องมิลิ้นอัตโนมัติสำหรับปิดเปิดน้ำเพื่อป้องกันการไหลล้น

#### 4.2.2.6 วัสดุตัวอย่าง เอกสารรายละเอียดวัสดุ

4.2.2.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบวัสดุตัวอย่างเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับของที่ติดตั้งดังนี้

4.2.2.6.1.1 โลหะที่ใช้ในการรองรับหรือรัดท่อ

4.2.2.6.1.2 ประตูน้ำชนิดต่างๆ

4.2.2.6.2 อุปกรณ์ที่ต้องได้รับรองคุณภาพจากผู้ผลิต หรือสถาบันทางราชการที่เชื่อถือได้ ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างคือ

4.2.2.6.2.1 ข้อต่อ

4.2.2.6.2.2 อุปกรณ์เกี่ยวกับการระบายน้ำ ได้แก่ ช่องระบายน้ำที่พื้น ช่องระบายน้ำฝน ที่หลังคาช่องสำหรับทำความสะอาดท่อที่พื้น ฯลฯ

4.2.2.6.2.3 เครื่องมือกลทั้งหมด ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ เครื่องมือดับเพลิง ฯลฯ

4.2.2.6.2.4 ประตุน้ำ

### 4.2.3 มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ประกอบ

#### 4.2.3.1 แผนผัง

ผู้รับจ้าง จะต้องทำแผนที่แสดงถึงจำนวน ตำแหน่งและหน้าที่ของประตุน้ำแต่ละตัวรวมทั้งที่ท่อประสานกันด้วย ใส่กรอบกระจกขนาดตามความเหมาะสม (รายการข้อนี้ จะใช้ประกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดเท่านั้น)

#### 4.2.3.2 ประตุน้ำลดความดัน

ถ้าความดันของน้ำในเส้นท่อน้ำมากกว่า 70 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้ติดตั้งประตุน้ำลดความดัน (Pressure Reducing Valve) ให้ความดันของน้ำในเส้นท่อเหลือไม่เกิน 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

#### 4.2.3.3 เครื่องป้องกัน Water Hammer

ในกรณีที่ความดันน้ำในเส้นท่อน้ำสูง ให้ติดตั้ง Water Hammer Absorber ป้องกันการเกิด Water Hammer ซึ่งการติดตั้งเครื่องมือนี้จะต้องแจ้งรายละเอียดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

4.2.3.4 บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการเดินท่อ เช่น ประตุน้ำ มาตรฐานวัดน้ำ มาตรฐานวัดความดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องวางอยู่ในตำแหน่งและลักษณะที่สามารถจะถอดซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

#### 4.2.3.5 ก่อนต่อสายอ่อนของอ่างล้างมือ โถส้วมหม้อน้ำ สายฉีดชำระ ให้ติดตั้ง Stop Valve

### 4.2.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์

4.2.4.1 ในกรณีที่แบบระบุมีเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับการเริ่มทำงานของเครื่องสูบน้ำขึ้นอยู่กับระดับน้ำในถังเก็บน้ำซึ่งจะกำหนดให้ขณะติดตั้งถ้ากำหนดให้มีเครื่องสูบน้ำมากกว่า 1 เครื่อง เครื่องสูบน้ำทุกๆ เครื่องต้องสามารถสับเปลี่ยนกันทำงานได้

4.2.4.2 การส่งมอบงานที่มีเครื่องสูบน้ำอยู่ด้วย ผู้รับจ้างต้องเขียนผังแสดงวงจรชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำที่ใช้ติดตั้งไว้แล้ว พร้อมส่งมอบกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 2 ชุดและสาธิตวิธีการควบคุมแก่เจ้าหน้าที่ของทางราชการเป็นที่เข้าใจโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

4.2.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องยื่นข้อกำหนดของเครื่องสูบน้ำและตารางแสดงความสามารถในการทำงาน (Performance Curve) ของเครื่องสูบน้ำให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง



### 4.3 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง

#### 4.3.1 ขอบเขตของงาน

งานติดตั้งอุปกรณ์และการเดินท่อระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

#### 4.3.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.3.2.1 ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อน้ำฝน ที่จะต้องเปลี่ยนทิศทางหรือการต่อท่อบรรจบ  
แนวนอนกับแนวตั้งให้ต่อท่อด้วยข้อต่อตัว “วาย” หรือข้อโค้งรัศมีกว้าง **ห้ามใช้ข้องอฉากโดยเด็ดขาด**

4.3.2.2 รอยต่อที่หลังคาหรือรอบท่อระบายอากาศ จะต้องทำให้ไม่มีการรั่วซึมได้โดยใช้แผ่น  
ทองแดงหรือแผ่นเหล็กแอสแตนเลส หรือวัสดุที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.3.2.3 ช่องทำความสะอาดท่อ ให้ติดตั้งในกรณีต่อไปนี้

4.3.2.3.1 ตรงจุดเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำจากอาคารกับท่อระบายน้ำรอบอาคาร

4.3.2.3.2 ทุกๆ ระยะไม่เกิน 15 เมตร

4.3.2.3.3 ที่โคนของท่อระบายในแนวดิ่ง

4.3.2.4 กรณีแบบไม่ระบุ ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ให้ใช้แบบตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ ฝาตะแกรง  
ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถถอดเปิดได้ ขนาดพื้นที่ระบายน้ำไม่ต่ำกว่า 120% ของพื้นที่หน้าตัด  
ท่อทางออกของรูระบายน้ำ ตัวเรือนมีครีบก้นน้ำกว้างไม่น้อยกว่า 40 มม. ต่อเนื่องกันโดยรอบ ฝาตะแกรง  
จะต้องสามารถปรับระดับได้ ติดตั้งประกอบกับที่ดักกลิ่น แบบ p-Trap ชนิดทำด้วยเหล็กหล่อ สำหรับในพื้นที่ชั้น  
ล่างหรือชั้นอื่นๆ ที่ไม่สะดวกที่จะทำการบำรุงรักษาจากด้านล่าง ให้ใช้แบบ Bell Trap

4.3.2.5 หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ดำเนินการดังนี้ น้ำทิ้งจากโรงครัว โรงอาหารจะต้องมีที่  
ดักขยะ-ไขมันเป็นบ่อคอนกรีตต่อเข้าออกเป็นท่อตัวที่ตามแบบบ่อดักไขมันมาตรฐานของกองแบบแผน

4.3.2.6 หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ดำเนินการดังนี้

- โรงพยาบาลหรือสถานที่ก่อสร้างที่มีระบบบำบัดน้ำเสียและมีประสิทธิภาพ ในการ  
บำบัดน้ำเสียตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำทิ้งและท่อส้วม ให้ต่อลงบ่อดักกลิ่นที่ใกล้และเหมาะสม  
ที่สุด

- ถ้าโรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย

1.ท่อส้วมให้ต่อลงบ่อเกรอะ

2.ท่อระบายน้ำทิ้งให้ต่อลงบ่อซึม หรือถ้าสถานที่นั้นดินไม่ซึมน้ำให้ต่อลงรางระบายน้ำ  
รอบอาคารไปยังที่ระบายน้ำสาธารณะ ถ้าไม่มีที่ระบายน้ำสาธารณะให้ระบายน้ำไปยังที่ที่มีความเหมาะสมก็ได้  
แล้วแต่กรณี

4.3.2.7 กรณีแบบไม่ระบุที่ดักกลิ่นของอ่างล้างหน้าที่เป็นอ่างเคลือบ ให้ใช้คอห่านแบบ P-Trap  
ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สำหรับที่ดักกลิ่นของอ่างสแตนเลส เช่น อ่างครัว หรือ Pantry ใช้ที่ดักกลิ่นแบบ  
Bottle Trap ประกอบกับตะกร้าดักขยะแบบใหญ่ ทำด้วย พีวีซี หรือ พีอี สำหรับที่ดักกลิ่นของอ่างของ  
ห้องทดลองให้ที่ดักกลิ่นของอ่างของห้องทดลองใช้ที่ดักกลิ่นแบบ Bottle Trap ทำด้วย พีพี (Poly Propylene)

4.3.2.8 ฐานของท่อในแนวดิ่ง

ท่อส้วม ท่อน้ำฝนและท่อน้ำทิ้ง จะต้องมีความรองรับท่อที่เดินในแนวดิ่ง ด้วยคอนกรีตและก่ออิฐ หรือด้วยเหล็กยึดติดกับอาคาร หรือด้วยวิธีอื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจจ้างเห็นชอบ

4.3.2.9 ท่อระบายน้ำในแนวระดับ จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 200 ในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติดังกล่าวได้ จะต้องวางท่อโดยให้มีความลาดเอียงพอที่น้ำจะไหลด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรต่อวินาที

4.3.2.10 ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

- ท่อส้วม ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) รับส้วมได้ไม่เกิน 6 ที่นั่ง ถ้ารับส้วมเกินกว่า 6 ที่นั่ง ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)

- ท่อปลั้วสภาวะ ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2") รับที่ปลั้วสภาวะไม่เกิน 3 ที่

- ท่อน้ำทิ้ง ท่อทั่วไปแต่ละจุดที่เดินใต้พื้นห้องน้ำ ใช้ท่อขนาดดังต่อไปนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 2 ที่

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร (3") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 12 ที่

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 25 ที่

- ท่อระบายอากาศที่ต่อจากท่อส้วมขนาด 6" ต้องมีขนาดท่อระบายอากาศไม่เล็กกว่า 2 1/2"

- ท่อระบายอากาศที่ต่อจากท่อส้วมขนาด 4" ต้องมีขนาดท่อระบายอากาศไม่เล็กกว่า 2"

- ท่อระบายอากาศที่ต่อกับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งจะต้องต่อเข้ากับส่วนบนของท่อเหนือระดับน้ำสูงสุดของเครื่องสุขภัณฑ์ที่ระบายน้ำลงสู่ท่อดังกล่าว เป็นท่ออากาศแนวดิ่งไม่น้อยกว่า 100 มม. ก่อนที่จะเป็นทิศทางของท่ออากาศเป็นแนวระดับหรือก่อนที่จะต่อเข้ากับท่อระบายอากาศร่วม

- ในกรณีที่หลังคานั้นต้องการใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่นด้วย ท่อระบายอากาศจะต้องโผล่เหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 1 เมตร

- ท่อระบายอากาศที่โผล่เหนือหลังคานั้น จะต้องไม่ทำให้หลังคารั่วซึมได้ และปลายของท่อจะต้องไม่ระบายอากาศเข้าสู่อาคารหรือใกล้ประตู หน้าต่างหรือช่องลมของอาคารนั้น หรืออาคารอื่น

- ท่อระบายอากาศต้องต่อให้ออกไปนอกอาคาร ปลายโผล่พ้นชายคาลักษณะเป็นข้อต่อสามทางและมีข้อออกว่า เพื่อกันฝนพร้อมติดตะแกรงตาถี่กันแมลง

4.3.2.11 ท่อระบายน้ำฝน หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ต่อท่อระบายน้ำฝนจากรางระบายน้ำฝนของอาคารลงบ่อพัก ค.ส.ล. ขนาดภายใน 0.30x0.30x0.30 ชั้นพื้นดินแล้วระบายออกไปที่รางระบายน้ำภายนอกอาคาร

4.3.2.12 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ต่อท่อระบายน้ำฝนจากรางระบายน้ำฝนของอาคารลงบ่อพัก ค.ส.ล. ขนาดภายใน 0.30x0.30x0.30 แล้วระบายออกไปที่รางระบายน้ำรอบอาคารด้วยท่อ P.V.C. 6”

4.3.2.13 หากแบบแปลนมิได้กำหนดขนาดรางระบายน้ำรอบอาคารไว้เป็นแบบแปลนหรือรายละเอียดอื่นๆ ให้ผู้รับจ้างทำรางระบายน้ำรอบอาคารเป็น ค.ส.ล. กว้างภายใน 0.25 เมตร ลึก 0.30 ม. ฝาปิด ค.ส.ล. หรือตะแกรงเหล็ก โดยรอบอาคารและต่อท่อระบายน้ำลงบ่อพักท่อระบายน้ำ ตำแหน่งที่อยู่ใกล้อาคารและเหมาะสมที่สุดที่คณะกรรมการกำหนดให้

4.3.2.14 การฝังท่อและตำแหน่งข้อต่อสำหรับอ่างล้างมือ โถปัสสาวะ โถส้วมต้องได้ระดับและตำแหน่งพอดีสำหรับการติดตั้งสุขภัณฑ์

## 4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

### 4.4.1 ขอบเขตของงาน

ติดตั้งระบบดับเพลิง ตามรูปแบบและกฎหมาย ข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้มาตรฐานถูกต้อง ตามหลักวิชาการ

### 4.4.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.4.2.1 การติดตั้งระบบท่อ การยึดแขวนท่อ การต่อท่อ และอุปกรณ์ ให้ใช้ตามที่กล่าวมาก่อนในหมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

4.4.2.2 การติดตั้งต่อเชื่อมระบบท่อกับเครื่องสูบน้ำ และการยึดแขวนท่อกับส่วนของอาคารจะต้องมีอุปกรณ์ ลดแรงสั่นสะเทือนและเสียง

### 4.4.3 มาตรฐานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ

ท่อยืน (ท่อแนวตั้ง) ของท่อน้ำดับเพลิงแต่ละท่อ จะต้องมีวาล์วแยกต่างหาก ในกรณีที่มีท่อยืนหลายท่อและใช้แหล่งจ่ายน้ำเดียวกัน

### 4.4.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ให้ติดตั้ง Inertia BLOCK และ Spring Mount เพื่อลดเสียงและการสั่นสะเทือน



### 4.4.5 วัสดุป้องกันไฟลาม

ช่องเดินท่อ และ Sleeve ท่อผ่านส่วนของอาคาร เมื่อเดินท่อแล้วให้อุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม (เฉพาะเมื่อแบบหรือรายการระบุให้ติดตั้ง)

#### 4.4.6 ระบบดับเพลิงชนิดพิเศษเฉพาะ

ในส่วนต่างๆ ของพื้นที่ จะต้องมีการติดตั้งเครื่องอุปกรณดับเพลิงที่เหมาะสม เพียงพอ สามารถดับเพลิงที่เกิดจากสาเหตุ นั้นได้

### 4.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นระบบที่ๆ รองรับน้ำเสียจากอาคารหรือน้ำที่ผ่านการใช้งานทุกประเภท เมื่อผ่านการบำบัดแล้วต้องได้มาตรฐานของกระทรวงต่างๆ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

#### 4.5.1 ขอบเขตของงาน

4.5.1.1 ระบบบำบัดน้ำเสียต้องรองรับน้ำทิ้งจากอาคารให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งตามมาตรฐานของกระทรวงต่างๆ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

4.5.1.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ สถานที่ก่อสร้างที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมอยู่แล้วน้ำทิ้งจากอาคารให้มีการดักกลิ่น ดักขยะและดักไขมัน ก่อนประสานลงบ่อพักรองรับน้ำเสีย

#### 4.5.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.5.2.1 กรณีที่ใช้ บ่อบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

4.5.2.2 ระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ในชั้นที่อาจจะมีผลกระทบต่อแรงกระทำต่อโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่นที่จอดรถ ให้ผู้รับจ้างแสดงรายการคำนวณโครงสร้าง และแบบโดยมีวิศวกรโครงสร้าง ลงนามรับผิดชอบ

### 4.6 ระบบสุขาภิบาลห้องปฏิบัติการ

#### 4.6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องหาอุปกรณ์ รองรับการระบายน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ ที่มีสภาพของน้ำทิ้งมีความเป็นกรด ต่าง สูง โดยอุปกรณ์นั้นมีคุณสมบัติสามารถทนความเป็นกรด-ต่าง สูง ได้เป็นอย่างดี และเมื่อรวบรวมน้ำทิ้งก่อนต่อลงระบบบำบัดน้ำเสีย ให้มีการปรับสภาพความเป็นกรด-ต่าง ให้มีความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสีย (เฉพาะเมื่อแบบหรือรายการระบุให้ติดตั้ง)

#### 4.6.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.6.2.1 ให้ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ที่มีคุณสมบัติทนสภาพความเป็นกรด-ต่างสูง รองรับการระบายน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ ที่มีสภาพของน้ำทิ้งมีความเป็นกรด-ต่างสูง โดยให้ติดตั้ง ทุกส่วนที่มีโอกาสถูกสัมผัส เช่น อ่าง ก๊อกน้ำ สะดืออ่าง ลูกถ้วยดักกลิ่น ท่อระบาย ข้อต่อท่อระบายน้ำทิ้ง ระบายน้ำทิ้งและอุปกรณ์ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง

4.6.2.2 มาตรฐานการติดตั้งท่อ และอุปกรณ์ ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง จากห้องปฏิบัติการให้ยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานระบบน้ำทิ้งอาคาร

#### 4.6.3 มาตรฐานท่อและวัสดุอุปกรณ์

4.6.3.1 มาตรฐานท่อและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุใน ข้อ 4.1.3

4.6.3.2 วัสดุและอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ จะต้องได้มาตรฐาน ในการทนต่อสภาพความเป็นกรด  
ต่างสูง

### 4.7 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล

#### 4.7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งงานระบบไฟฟ้า แผงสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในระบบประปา ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำเสีย ระบบดับเพลิง และระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟไปยังเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้านครหลวงหรือภูมิภาค ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดและให้ใช้งานได้ดี

#### 4.7.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.7.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ให้งานต่างๆ เช่น มอเตอร์ สตาร์ทเตอร์ สวิตช์ตัดตอนต่างๆ สวิตช์ลูกลอย มาตรฐาน ให้ใช้มาตรฐานเดียวกับงานระบบไฟฟ้าของอาคาร

4.7.2.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ตู้แผงสวิตช์ ต้องทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ฟันสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น แล้วฟันสีทับอีก 2 ชั้น ให้เรียบร้อย ประตูหรือฝาปิดต้องมีขอบยางกันน้ำติดแนบสนิทกับตัวตู้ สวิตช์และอุปกรณ์ทุกตัว มีแผ่นป้ายบอกชื่ออย่างชัดเจน การเดินสายไฟในตู้ต้องจัดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย มีรหัสเลขหมายสายไฟควบคุมด้านในของตู้มี Wiring Diagram แสดงรายละเอียดการเดินสายไฟด้วย โดยให้ใช้รายละเอียดต่างๆ ของหมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

4.7.2.3 ให้เดินท่อ IMC ร้อยสายไฟฟ้าแบบ THW แกนเดี่ยว 750 V., 750C ตามมาตรฐานของ มอก. 11-2528 ช่วงที่จะเข้าอุปกรณ์และมอเตอร์ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำแบบโลหะต่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า 50 ซม.

4.7.2.4 ระบบไฟฟ้า ให้มีระบบการเดินสายดิน ป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้า

### 4.8 การทดสอบและการฝึกรอบรม

#### 4.8.1 ขอบเขตของงาน

ตรวจสอบการติดตั้ง ทดสอบแรงดันของท่อและอุปกรณ์ ในระบบสุขาภิบาล สามารถใช้งานได้ดีตามแรงดันที่กำหนด ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบทั้งหมด พร้อมทั้งทำความสะอาดและฝึกรอบรมการใช้งาน การดูแลรักษา และการซ่อมบำรุง

## 4.8.2 การทดสอบ

### 4.8.2.1 การตรวจสอบ และ การทดสอบ

หากแบบรูปและรายการละเอียดมีได้ระบุไว้

4.8.2.1.1 การทดสอบระบบประปาจะต้องทำการทดสอบก่อนที่ผู้รับจ้างตีฝ้าเพดานหรือกระทำการใดๆ ที่ปิดบังท่อโดยให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบให้มีความดันสูงกว่าความดันที่ใช้งานร้อยละ 50 ให้คงที่ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม (ความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.8.2.1.2 การทดสอบระบบระบายน้ำหรือระบบระบายอากาศ ให้ปิดช่องทั้งหมดในระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการทดสอบให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุด แล้วเติมน้ำล้นออกทางช่องนี้ แต่ละส่วนของระบบจะต้องได้รับการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 3.00 เมตร (หรือความดันน้ำ 0.3 บาร์) กับน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที แล้วจึงเริ่มสำรวจหารอยรั่วหากไม่พบว่ามีรอยรั่วซึมใดๆ จึงจะถือว่าใช้ได้

4.8.2.1.3 การทดสอบระบบดับเพลิงหรือส่วนของระบบ ให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบให้มีความสูงกว่าความดันที่ใช้งานร้อยละ 50 โดยไม่พบการรั่วซึม (ความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.8.2.1.4 การทดสอบระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น อาจใช้วิธีอื่นได้ตามความเหมาะสม และต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

## 4.8.3 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษา เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้จัดจำหน่ายและหรือผู้ติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ ที่ผู้รับจ้างได้จัดซื้อ มา ให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ จนสามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งคู่มือและเอกสารรายละเอียดของเครื่องจักร อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด มอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

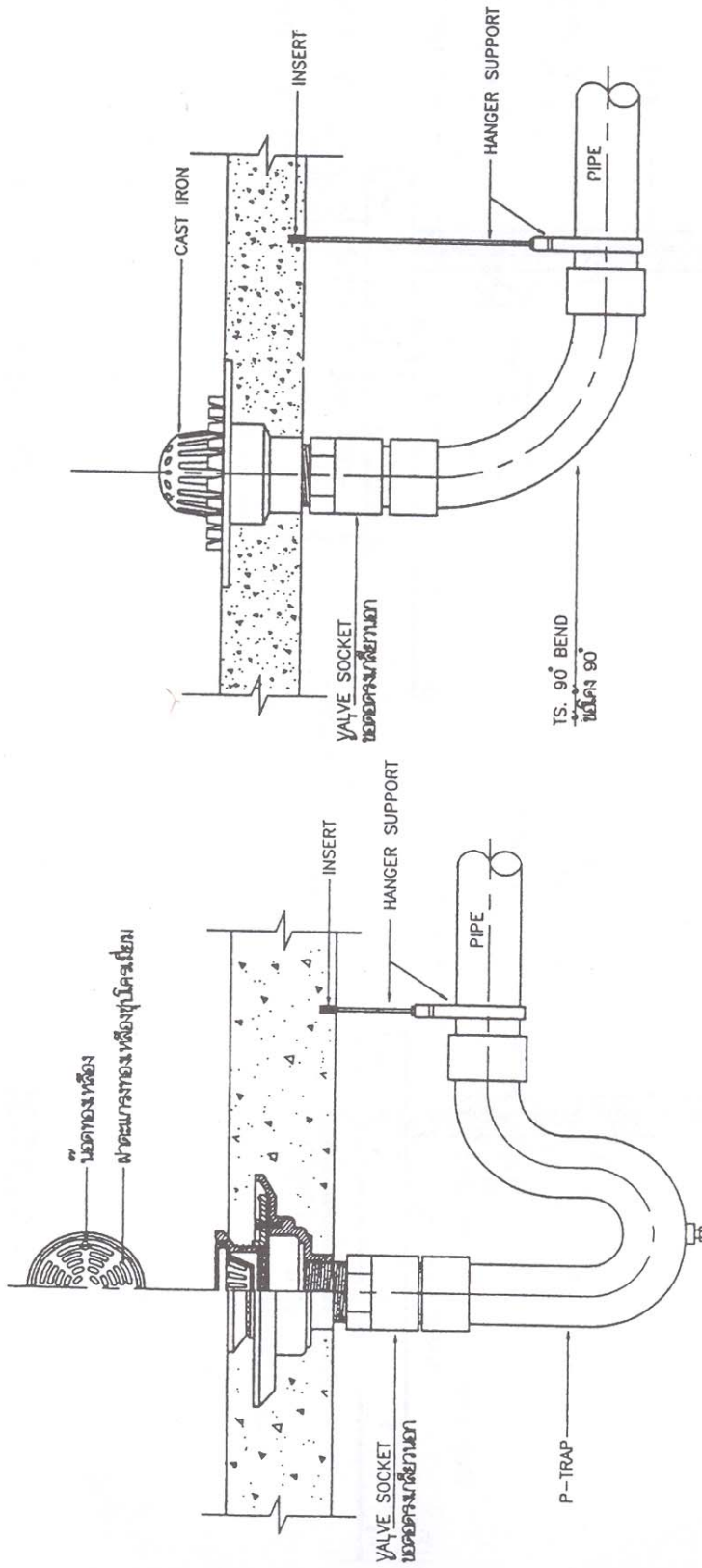
## 4.8.4 การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

4.8.4.1 การทำความสะอาดระบบประปา เมื่อเดินท่อระบบสุขาภิบาลทั้งหมดแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดช่องเดินท่อในแนวดิ่ง (ช่อง DUCT) โดยเก็บกวาดและทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.8.4.2 หลังจากการติดตั้ง ระบบท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อและอุปกรณ์ทั้งหมดรวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งอย่างทั่วถึงทั้งภายนอกและภายใน โดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะ คราบปูน และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด

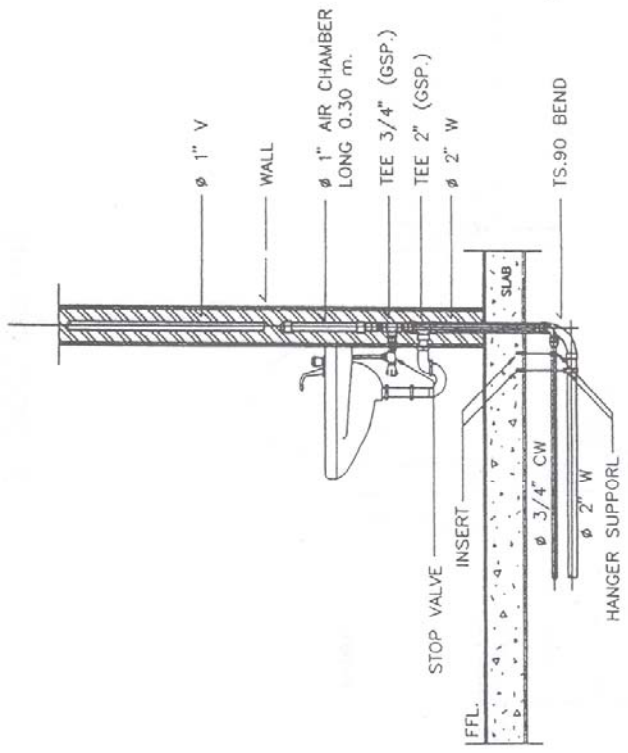
4.8.4.3 ท่อน้ำประปา และข้อต่อต่าง ๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีการรั่วซึม จะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อโดยใช้สารละลาย Sodium Hypochlorite หรือ Solution ผสมให้ได้ความเข้มข้น (Chlorine Concentration) ไม่น้อยกว่า 50 มก./ลิตร แล้วอัดเข้าท่อทั้งระบบ

4.9 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

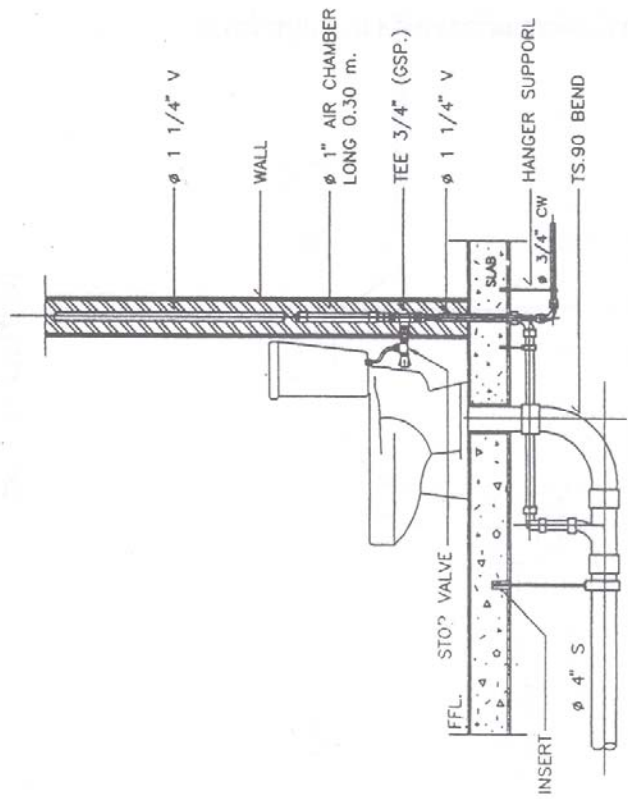


FLOOR DRAIN

ROOF DRAIN

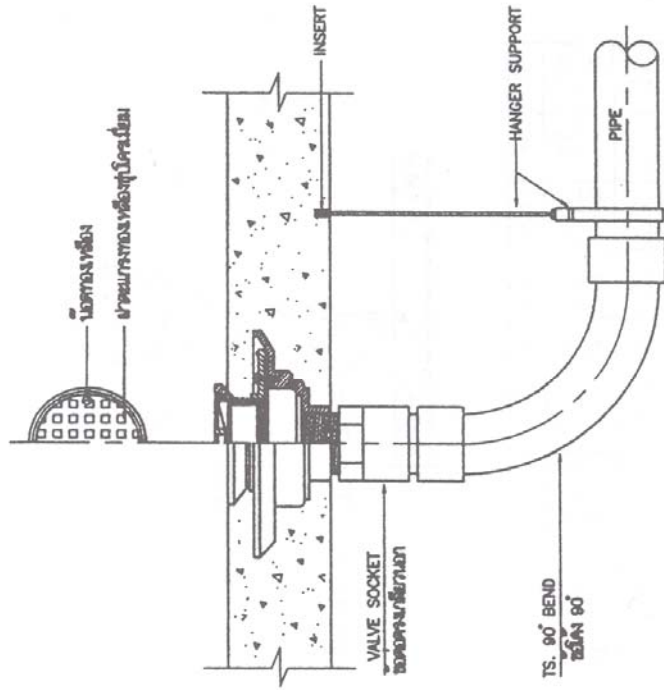


LAVATORY

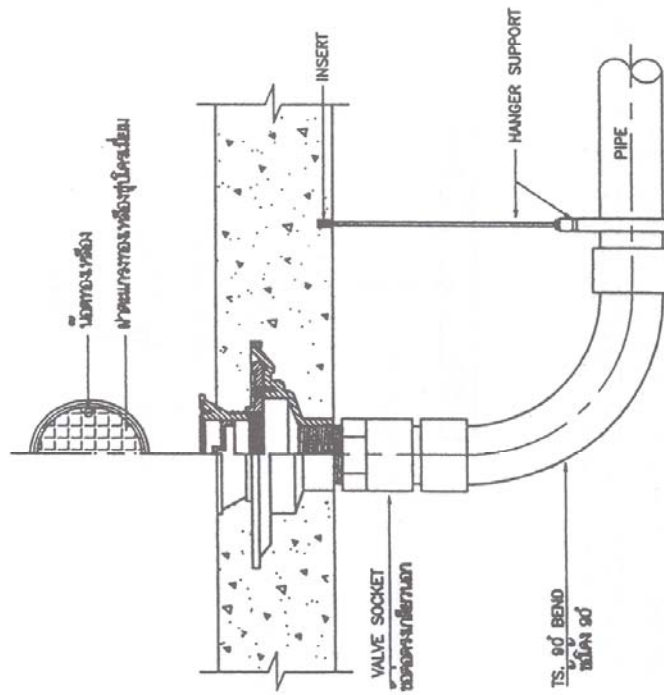


WATER CLOSET

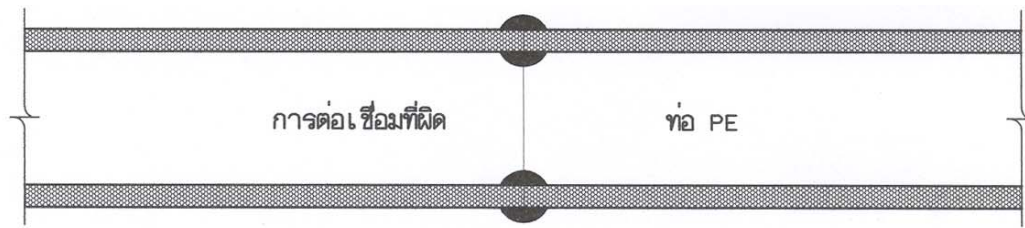




AREA DRAIN

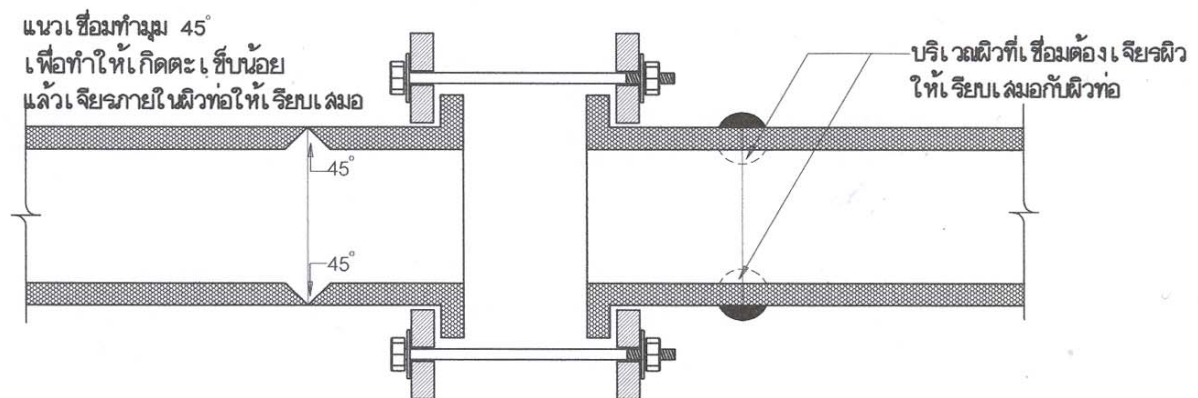


FLOOR CLEANOUT



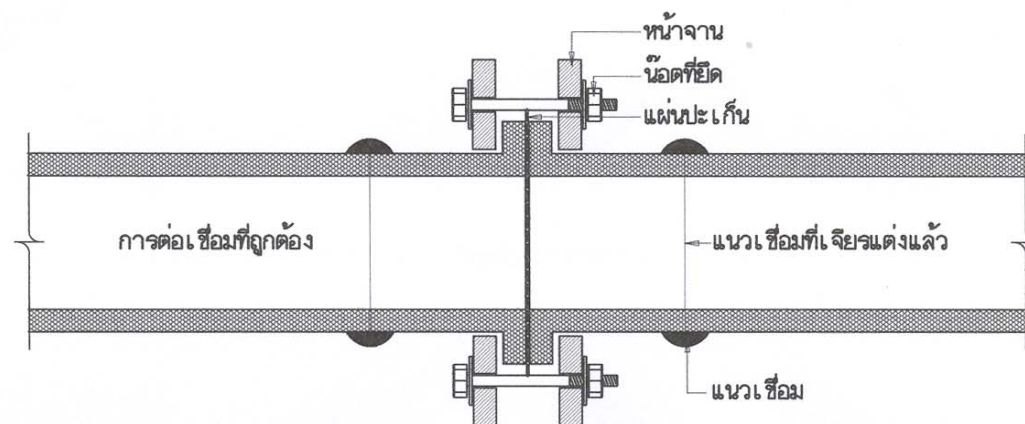
### ห้ามต่อเชื่อมโดยวิธีเชื่อมชน

(เพราะจะเกิดตะเข็บภายในเส้นท่อทำให้อุดตัน)



### ลักษณะของการต่อเชื่อมท่อ PE ที่ถูกวิธี (ต่อแบบหน้างาน E-BOLD)

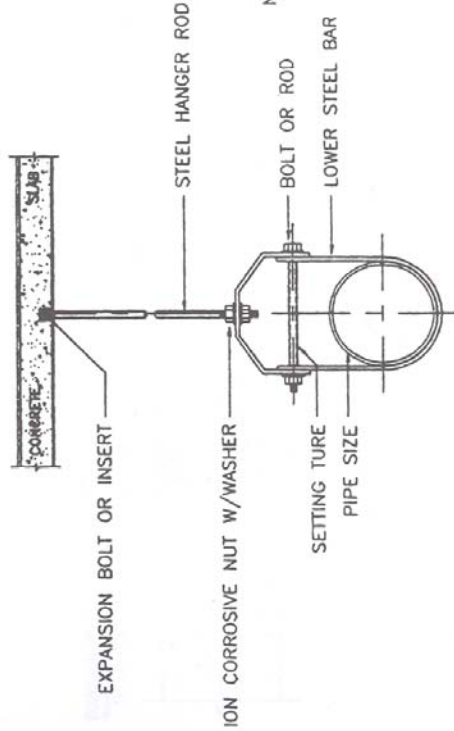
(จะไม่เกิดตะเข็บภายในเส้นท่อ)



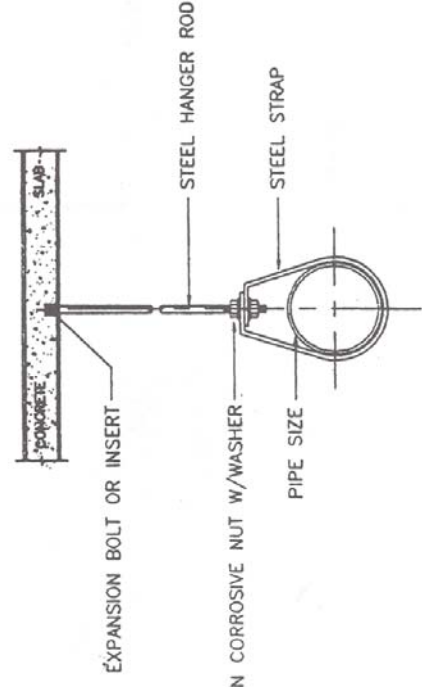
หลังจากยึดติดกันแล้วภายในเส้นท่อจะไม่เกิดตะเข็บ

PIPE SIZE		HANGER ROD		UPPER BAR		LOWER BAR		BOLTS ROD		Min CLEARANCE	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
100	4	15	5/8	30x6	1 1/4x1/4	30x5	1 1/4x3/16	9	3/8	52	2 1/16
125	5	15	5/8	30x6	1 1/4x1/4	30x5	1 1/4x3/16	12	1/2	52	2 1/16
150	6	19	3/4	40x6	1 1/4x1/4	40x6	1 1/4x3/16	12	1/2	57	2 1/4
200	8	22	7/8	45x6	1 1/4x1/4	45x6	1 1/4x3/16	15	5/8	64	2 1/2
250	10	22	7/8	45x10	1 1/4x1/4	45x6	1 1/4x3/16	19	3/4	64	2 1/2
300	12	22	7/8	50x10	1 1/4x1/4	50x6	1 1/4x3/16	19	3/4	78	2 15x18

PIPE SIZE		MANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
15	1/2	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
20	3/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
25	1	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
32	1 1/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
40	1 1/2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	1 1/2
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	1 1/2
65	2 1/2	12	1/2	25x3	1x1/8	45	1 3/4
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	45	1 3/4

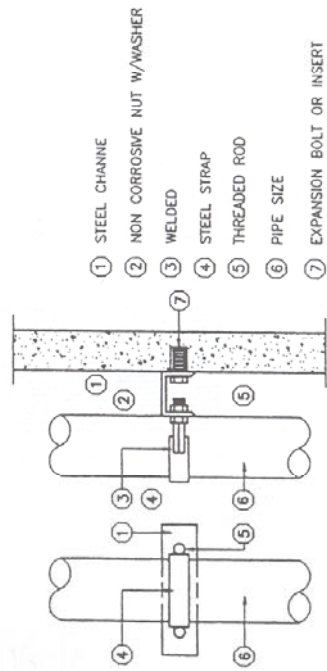


**HANGER SUPPORT**  
(for pipe size  $\varnothing$  3" & larger)

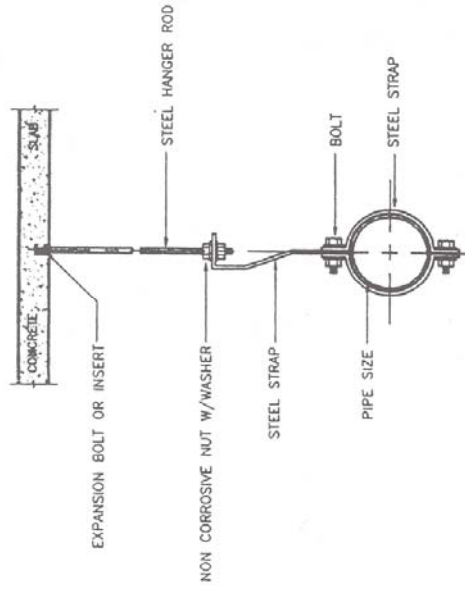


**HANGER SUPPORT**  
(for pipe size up to  $\varnothing$  2 1/2")

PIPE SIZE		THREADED ROD		STRAP SIZE		STEEL CHANNEL
mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.
15	1/2	6	1/4	1x1/8	1x1/8	75x40x5
20	3/4	6	1/4	1x1/9	1x1/9	75x40x5
25	1	6	1/4	1x1/8	1x1/8	75x40x5
32	1 1/4	9	3/8	1x1/8	1x1/8	75x40x5
40	1 1/2	9	3/8	1x1/8	1x1/8	75x40x5
50	2	9	3/8	1x1/8	1x1/8	75x40x5
65	2 1/2	12	1/2	1 1/4x3/16	1 1/4x3/16	100x50x5
80	3	12	1/2	1 1/4x3/16	1 1/4x3/16	100x50x5
100	4	12	1/2	1 1/4x3/16	1 1/4x3/16	100x50x5
125	5	12	1/2	1 1/4x3/16	1 1/4x3/16	100x50x5
150	6	15	5/8	1 1/2x3/16	1 1/2x3/16	100x50x5
200	8	15	5/8	1 1/2x3/16	1 1/2x3/16	100x50x5



PIPE SIZE		HANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE		BOLT	
mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.
15	1/2	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
20	3/4	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
25	1	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
32	1 1/4	9	3/8	25x3	1x0.06	100	4	9	3/8
40	1 1/2	9	3/8	25x3	1x1/8	100	4	9	3/8
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
65	2 1/2	12	1/2	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
100	4	12	1/2	25x3	1x1/8	150	5	9	3/8

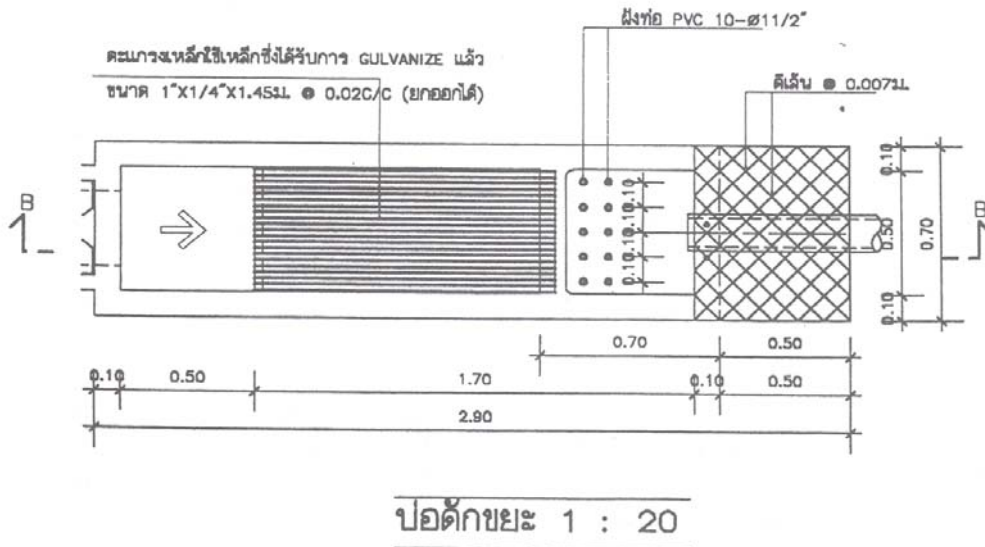
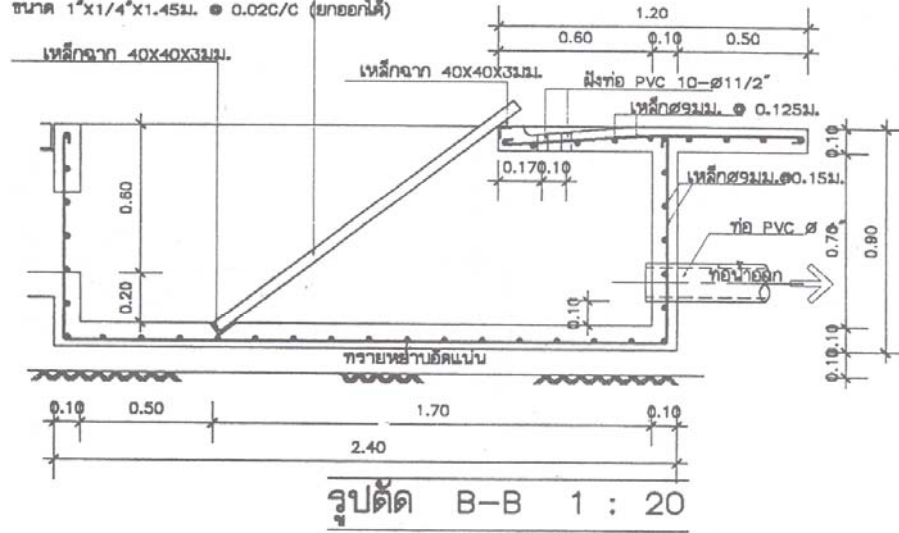


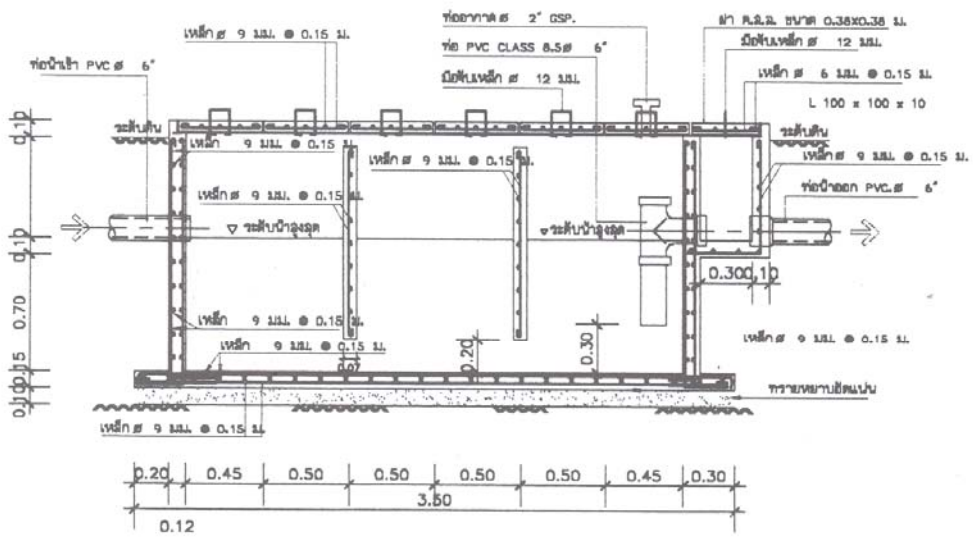
## HANGER SUPPORT

(for water supply pipe)

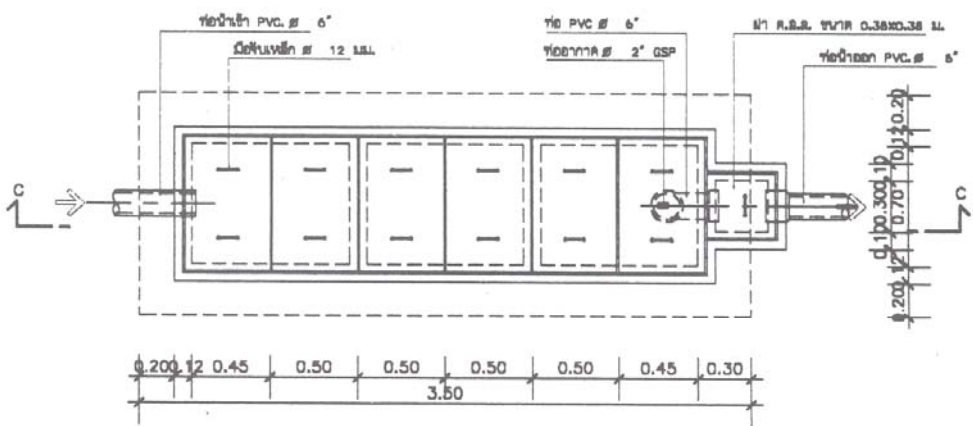
## SUPPORT FOR VERTICAL PIPE

ตะแกรงเหล็กใช้เหล็กซึ่งได้รับการ GULVANIZE แล้ว  
ขนาด 1"x1/4"x1.45ม. @ 0.02C/C (ยกออกได้)





รูปตัด C-C 1 : 20



ปอดักไขมัน 1 : 20