



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

รายละเอียดประกอบแบบ
อาคารสถานีส่งวิทยุ ณ หอควบคุมการจราจรทางอากาศแม่สอด
อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

งานระบบโครงสร้างอาคาร
และ
โครงการก่อสร้างเสาอากาศชนิด Self Support สูง 24 เมตร

.....
ออกแบบโดย

กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

102 ซอยงามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ

1. ข้อกำหนดประกอบแบบรายการ

หมวดที่ 1. ความต้องการทั่วไป

หมวดที่ 2. มาตรฐานการตรวจสอบงานฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก

หมวดที่ 3. มาตรฐานของการก่อสร้างเสาอากาศและ CATEWALK

หมวดที่ 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพแวดล้อมของสถานที่ พร้อมทั้งศึกษารูปแบบและมาตรฐานการก่อสร้าง เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างราบรื่นและไม่เป็นอุปสรรคอันตรายต่อพนักงานและผู้มาติดต่อ โดยให้ผู้รับจ้างมีการป้องกันและรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐานการป้องกันความปลอดภัยในการก่อสร้าง หากมีอุบัติเหตุใด ๆ เกิดขึ้นกับพนักงานและผู้มาติดต่อ เนื่องมาจากการก่อสร้างครั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทดแทนตามที่ตกลง
- 1.2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาที่พักคนงานและช่างของผู้รับจ้างเอง โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
- 1.3. ผู้รับจ้างจะต้องหาอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยของการทำงานในที่สูงให้กับช่างของผู้รับจ้างเอง ทั้งนี้ให้ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งการไม่ให้ช่างของผู้รับจ้างปฏิบัติงานได้ถ้าเห็นว่าช่างของผู้รับจ้างไม่มีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในการทำงาน
- 1.4. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างต่ออาคารเดิม รวมทั้งอุปกรณ์ของอาคารเดิม โดยผู้รับจ้างจะต้องประสานกับผู้ควบคุมงานตลอดเวลาที่ดำเนินการก่อสร้างอยู่ ส่วนการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นจากผลของการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้เหมือนเดิม ภายในเวลาที่กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
- 1.5. รูปแบบและรายการที่กำหนดไว้เป็นเพียงแนวทางในการดำเนินการทั่วไป ซึ่งในการปฏิบัติงานจริง ผู้ว่าจ้างอาจมีการกำหนดหรือแก้ไขรูปแบบ(Shop Drawing)และรายการของมาตรฐานการก่อสร้าง ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ทั้งนี้ การกำหนดหรือแก้ไขดังกล่าว ต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่ารูปแบบและรายการเดิม โดยผู้รับจ้างต้องไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมเนื้องานตามแบบรายการในสัญญาแต่อย่างใด
- 1.6. วัสดุทั่วไปที่กำหนดไว้หรือไม่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้าง แต่เป็นเนื้องานที่ต้องใช้หากวัสดุก่อสร้างนั้นมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว ก็ให้ใช้วัสดุก่อสร้างนั้น ๆ ได้
- 1.7. ในกรณีที่แบบขัดแย้งกันเอง หรือแบบขัดแย้งกับรายการ ให้ผู้รับจ้างฟังคำวินิจฉัยของสถาปนิกวิศวกร ผู้ออกแบบรายการเป็นเกณฑ์ โดยยึดเอาสิ่งที่ดีกว่า ถูกต้องและเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการใช้งานเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้างนี้ด้วย
- 1.8. สิ่งใดที่มีได้กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการ แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้ง เพื่อให้งานก่อสร้างนี้ มีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาช่าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น
- 1.9. ช่างทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง จะต้องเป็นช่างที่มีความชำนาญและผ่านประกาศนียบัตรการทำงานเป็นอย่างดี
- 1.10. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้แรงงานฝีมือดี ช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ

- 1.11. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งในระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปในบริเวณก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้ วมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารถถอน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง

หมวดที่ 2. มาตรฐานการตรวจสอบงานฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.1. มาตรฐานงานเข็ม

ให้เป็นกรปฏิบัติงตามมาตรฐาน วสท. กรณีที่หัวเข็มสูงให้ตัดหัวเสาเข็มออก หรือเสาเข็มต่ำกว่าระดับให้หล่อหัวเข็มเพิ่ม เหล็กเสริมในเสาเข็ม(Dowel Bar)ให้ใช้เหล็กตามมาตรฐานของเหล็กเสริมโครงสร้าง

2.2. มาตรฐานงานดิน

- การขุดดินจะต้องขุดจนถึงระดับในแบบเท่านั้น หากขุดเกินจะไม่นำดินขุดกลับมาถม ให้ใช้การปรับระดับด้วยทรายบดอัดแน่นแทน
- กรณีที่ขุดผิดตำแหน่งให้กลับทับหลุมด้วยทราย ดินลูกรัง หรือหินบดอัดอย่างดี บดอัดทุกชั้น หนาชั้นละ 20 ซม.
- ต้องระมัดระวังไม่ให้กระเทือนอาคาร ถนน ท่อต่างๆ หรือรั้ว ตลอดจนความปลอดภัยทั้งหมด
- หากวัสดุดินมีปัญหาต้องแจ้งวิศวกรทันที

2.3. งานป้องกันน้ำ

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องให้หลุมปราศจากน้ำขัง อันเกิดจากน้ำใต้ดินหรือฝน ต้องดูแลระบบระบายน้ำที่ดี ไม่สร้างความเสียหายให้กับผู้อื่น

2.4. การเตรียมงานฐานราก

ทำงานปรับพื้นที่ เตรียมงานขุดดิน การป้องกันดิน ป้องกันน้ำ การเตรียมดินในระดับหัวเสาเข็ม การเทคอนกรีตหยาบ การทำงานคอนกรีตเสริมเหล็ก มีรายละเอียดดังนี้

- การเททรายหยาบ ปรับพื้นที่เพื่อเตรียมการเทคอนกรีต
- การเทคอนกรีตหยาบ จะต้องป้องกันน้ำไม่ให้เข้าสู่ฐานราก
- การจัดเหล็กเสริมและไม้แบบ ต้องมั่งคั่งแข็งแรงต่อแรงกระทำของคอนกรีต
- กรณีที่งานคอนกรีตหนาหลายๆ ต้องแบ่งการเทคอนกรีตเป็น 2 ชั้น และเสริมเหล็กบริเวณชั้นที่คอนกรีตแบ่งเท

2.5. มาตรฐานแบบหล่อคอนกรีต

- 2.5.1. แบบหล่อคอนกรีตจะต้องได้รูปร่าง แนว และขนาด ตรงตามลักษณะขององค์อาคารที่ปรากฏ ต้องสนิทแน่นเพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำปูน และต้องมีการยึดอย่างแน่นหนา
- 2.5.2. กำหนดระยะเวลาถอดไม้แบบ สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กภายหลังการเท คอนกรีต ช่วงสุดท้ายของชิ้นส่วนโครงสร้าง ห้ามทำการก่อสร้างใดๆ บนชิ้นส่วนโครงสร้างนี้ ตลอดระยะเวลา 12 ชั่วโมง การถอดไม้แบบของโครงสร้างฐานราก และเสาไม่น้อยกว่า 24 ชม.

2.6. มาตรฐานงานคอนกรีต

- 2.6.1. งานขนส่งและการเท เตรียมสถานที่ในการเทคอนกรีตให้เรียบร้อยรวมทั้งเส้นทาง ในการลำเลียง กักจั่นน้ำหรือสิ่งแปลกปลอมในแบบออกให้หมด
- 2.6.2. การเทคอนกรีตจะต้องทำภายใน 30 นาที และต้องทิ้งไว้ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้ ห้ามมีสิ่งแปลกปลอมในการเท

- 2.6.3. การบ่มคอนกรีต โดยวิธีการคลุมกระสอบหรือผ้าอย่างน้อย 7 วัน การบ่มคอนกรีต ในแนวตั้งสามารถทำได้โดยการห่อหุ้มด้วยกระสอบหรือผ้าใบ
- 2.6.4. การทดสอบ ต้องหล่อคอนกรีต 3 แท่ง ทุกคอนกรีต 5 ลบ.ม. หรือทุกๆ วันที่มีการเทคอนกรีต การทดสอบให้เป็นมาตรฐาน ASTM C31
- 2.6.5. การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด เฉลี่ยค่ากำลังอัดตัวอย่างมากกว่า 3 แท่ง ขึ้นเป็นผลการทดสอบ หากกำลังอัดคอนกรีตต่ำกว่ากำหนดให้เจาะตัวอย่างที่เทคอนกรีตไปทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C31 และ C39
- 2.6.6. คอนกรีตที่ใช้ในงานโครงสร้างต้องมีกำลังอัดประลัยที่อายุ 28 วันไม่น้อยกว่า 240 ksc. (Cylinder) ในกรณีที่ต้องผสมคอนกรีตเองจะต้องใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มากกว่า 350 กก. ต่อคอนกรีต 1 ม³ ในอัตราส่วน 1:2:4

2.7. มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

- 2.7.1. เหล็กสัญลักษณ์ RB เป็นเหล็กเส้นกลม เกรด SR-24 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 9 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 20-2527 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 2.7.2. เหล็กเส้นสัญลักษณ์ DB เป็นเหล็กดัดเส้นข้ออ้อย เกรด SD-40 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10-28 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 24-2517 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 3,000 กก./ตร.ซม.

หมวดที่ 3. มาตรฐานของการก่อสร้างเสาอากาศและ CATEWALK

3.1. ชนิดของการชุบสังกะสีของเหล็ก เสาอากาศ Tower และ CATEWALK

การชุบสังกะสีของเหล็ก โครงสร้างเสาอากาศ ,NUT & BOLTS และส่วนประกอบอื่นๆ ของเสาอากาศ จะต้องได้รับการชุบสังกะสีตามมาตรฐาน ASTM A123, ASTM A153 หรือ JIS H-8641 แบบ HOT DIP GALVANIZED

3.2. เหล็กรูปพรรณที่ใช้ในการทำเสาอากาศและ CATEWALK

- 3.2.1. เป็นเหล็กประเภทผลิตเย็น ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 116- 2517 หรือ JIS G 3350 SS 41 หรือ ASTM A 283-67 D โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ต.ร. ซม.
- 3.2.2. เหล็กรูปพรรณที่ระบุในแบบ โครงสร้างจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามที่กำหนดในหมวดนี้
- 3.2.3. วัสดุที่นำมาใช้งานต้องอยู่ในสภาพที่ดีใหม่จากโรงงาน คงรูปตามเทคนิคที่เสนอไม่มีคราบสนิมหรือสิ่งสกปรกอื่นใด อันมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างเหล็กได้
- 3.2.4. การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
- 3.2.5. การติดตั้งหรือประกอบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เพื่อให้ได้ตามแบบที่ระบุจะต้องมีการเผื่อความโค้งของโครงสร้างนั้นๆ ด้วยกรรมวิธี หรือเทคนิคการก่อสร้างของผู้รับจ้างเอง
- 3.2.6. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน โรงงาน การติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสิ่งที่เป็นสำหรับงานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ
- 3.2.7. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งตัวอย่างเหล็ก และวัสดุประกอบงานเหล็กอื่นๆ ที่ใช้งาน พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต พร้อมผลการทดสอบจากสถาบันที่รัฐรับรองให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ
- 3.2.8. ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียด และวิธีการทำงานตาม que ผู้ควบคุมงานแนะนำ เพื่อให้การทำงานและควบคุมงานถูกต้อง

3.3. มาตรฐานของ Nut & Bolts และ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ

3.3.1. Nut & Bolts ที่ใช้ยึดส่วนของโครงสร้างเหล็ก ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการตรวจสอบแรงตึงของ BOLT ดังนี้

M 12 (SS41)	แรงตึง (Torque)	300-400 kg-cm
M 16 (SS41)	แรงตึง (Torque)	500-650 kg-cm
M16 (Scr4)	แรงตึง (Torque)	1300-1800 kg-cm
M20 (SS50)	แรงตึง (Torque)	1000-1800 kg-cm
M20 (Scr4)	แรงตึง (Torque)	2900-3600 kg-cm
M24 (Scr4)	แรงตึง (Torque)	4600-5400 kg-cm
M30 (Scr4)	แรงตึง (Torque)	7500-8000 kg-cm

3.3.2. มาตรฐานความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ

ความคลาดเคลื่อนจาก	ชนิดของเสาสัญญาณ	
	GUYED MAST 35	TOWER SELF (A,B,C,LL,S,N)
การเอียงตัวที่ยอมรับ	ไม่เกิน 1/400	ไม่เกิน 1/400
การโก่งตัวที่ยอมรับ	ไม่เกิน 1/1000	ไม่เกิน 1/1000

3.4. มาตรฐานการทาสีเสาอากาศและ CATEWALK

3.4.1. สีเสาอากาศต้องเป็นสีชนิด ACRYLIC WATER BASED ENAMEL ที่ผลิตสำหรับทาเสาสูงโดย SHADE สีจะต้องได้มาตรฐานที่ ICAO กำหนดไว้ สีที่ใช้สำหรับงานมี 4 ประเภทคือ

1. สีรองพื้น ทำหน้าที่ประสานเนื้อสีทั้งหมด ให้ติดแน่นกับผิวสังกะสีที่ชุบกับผิวเหล็ก โครงสร้างทาชันแรก
2. สีทาเสาอากาศ แสดงเนื้อสีเป็นไปตามข้อกำหนดการทาสีเสาสูงตามมาตรฐาน FAA. โดยมีสีขาวกับสีส้ม เว้นแต่ผู้จัดจ้างจะจัดเป็นอย่างอื่น ทาจำนวนสองชั้น
3. สีทาเสาต่อม่อและโคนเสาอากาศ เป็นสี EPOXY ชนิด COLD TAR ซึ่งป้องกันการซึมของน้ำ และคงทนต่อสารเคมี กรด และด่าง
4. สีพื้นส่วนผสมสังกะสี เป็นสี COLD GALVANIZING COMPOUND ชนิดพื้นสำหรับงานซ่อมผิวชุบสังกะสี
5. การทาสีเสาอากาศ

3.4.2. การเตรียมพื้นที่ทาสี

- โครงสร้างเสาอากาศที่ติดตั้งแล้วเสร็จทั้งหมด จะต้องผ่านการตรวจสอบความตึงแน่นของ BOLT มาแล้ว ในกรณีที่ได้อำนาจการทาสีมาก่อนการประกอบเสาอากาศ จะต้องซ่อมการชำรุดของผิวสีให้เรียบร้อย รวมถึงความเปราะเอียงต่างๆ จะต้องถูกล้างออกให้หมดด้วยน้ำสะอาด ปล่อยให้แห้งสนิทถึงจะเริ่มงานทาสีครั้งสุดท้ายได้

3.4.3. ชั้นสี-ความหนา

- เสาอากาศจะต้องทาสีรองพื้น และสีทับหน้าได้จำนวนชั้นสีแต่ละประเภทและความหนาของแต่ละชั้นสีตามผู้ผลิตกำหนด โดยมีความหนาสุทธิของชั้นสีทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 60 Micrometer.

3.4.4. วิธีการทาสี

- การทาสีเสาอากาศ ให้เป็นตามกฎหมายของกรมการบินพาณิชย์ โดยแบ่งช่วงของเสาอากาศโครงเหล็กออกเป็น 7 ช่วง ทาสีขาวสลับสีส้ม โดยให้ส่วนยอดสุดและส่วนล่างสุดของเสาอากาศโครงเหล็กเป็นสีส้ม
- สีทาเสาต่อม่อคอนกรีตบริเวณโคนเสาอากาศเพื่อเป็นการป้องกันคอนกรีต และ BOLT เหล็กส่วนที่โผล่เหนือคอนกรีตบริเวณโคนเสาอากาศ ให้คงทนต่อความชื้น สภาวะแวดล้อม หรือด่าง วิธีการทาให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต