

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

รายละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

โครงการก่อสร้างอาคารสำเร็จรูปเครื่องช่วยการเดินอากาศ
หอบังคับการบินตราด

..บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 งานดูพลี ทุ่งมหาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531 - 41

ออกแบบและควบคุมโครงการโดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2859753,
โทรสาร 02-2859572

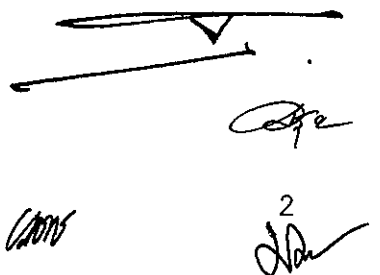
ตรา วิทยุการบิน
1

สถานที่- ศูนย์ควบคุมการบินตราด

รายการก่อสร้าง

หมวดที่ 1.	ข้อกำหนดทั่วไป	หน้า	3 - 7
หมวดที่ 2.	งานคอนกรีต	หน้า	7 - 16
หมวดที่ 3.	งานเหล็กรูปพรรณ	หน้า	16 - 21
หมวดที่ 4.	งานอาคารสำเร็จรูป	หน้า	21 - 30
หมวดที่ 5.	งานแผ่นเหล็กโรนหลังคา	หน้า	30 - 32
หมวดที่ 6.	งานระบบไฟฟ้า	หน้า	32 - 43

การ
ตรวจ
การ
2



หมวดที่ 1 ความต้องการทั่วไป

1. รายการทั่วไป

1.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในรูปแบบและเป็นไปตามที่กำหนดในรายการ ซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

รูปแบบหรือแบบแปลน หมายถึงแบบ แผนผังตลอดจนรายละเอียด และรายการต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในแบบพิมพ์ทั้งหมด

รายการ หมายถึงข้อกำหนดรายการละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างที่ไม่ได้มีปรากฏอยู่ในรูปแบบ

1.2 ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจดูรูปแบบและรายการโดยถี่ถ้วนพร้อมสำรวจพื้นที่ปรับปรุงและเข้าใจความหมายโดยแจ่มแจ้งทุกประการแล้ว จึงได้ลงนามในสัญญา ถ้าปรากฏว่ามีการขัดแย้งหรือสงสัยว่าจะคลาดเคลื่อนหรือไม่ละเอียด หรือถ้อยคำในรูปแบบและรายการเกิดมีปัญหาคือ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเสียก่อนโดยผู้ว่าจ้างจะถือเอาสัญญา หลักเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ความถูกต้องในวิชาช่าง และความเหมาะสมเป็นหลักในการวินิจฉัยชี้ขาด




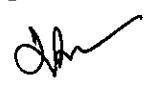
ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่ ผู้ว่าจ้างจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาดส่วนปัญหาเกี่ยวกับรูปแบบรายการให้เสนอผ่านสถาปนิกและหรือวิศวกรผู้ออกแบบในงานที่มีปัญหานี้เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเบื้องต้นก่อน

1.3 สิ่งใดที่ปรากฏในรูปแบบต่อรูปแบบ หรือรายการต่อรายการขัดแย้งกัน ให้ถือตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เฉพาะงานหรือสิ่งที่ดีกว่าเป็นหลักในการปฏิบัติ

1.4 สิ่งที่ปรากฏในรูปแบบขัดแย้งกับรายการให้ถือตามรายการเป็นหลักในการปฏิบัติทั้งนี้ยกเว้นกรณีที่คลาดเคลื่อน

1.5 สิ่งใดที่ปรากฏในรูปแบบรายการขัดแย้งกับหนังสือสัญญาจ้างเหมาให้ถือตามหนังสือสัญญาจ้างเหมาเป็นหลักในการปฏิบัติ

1.6 สิ่งใดที่สงสัยว่าจะมีการคลาดเคลื่อนผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเป็นผู้วินิจฉัยให้ โดยผู้ว่าจ้างจะถือเอาความถูกต้องในวิชาช่างและความเหมาะสมเป็นหลักในการปฏิบัติ หากปรากฏว่ารูปแบบหรือรายการส่วนใดส่วนหนึ่งคลาดเคลื่อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข และดำเนินการก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างทันทีในเมื่อการแก้ไขนั้นไม่ผิดไปจาก


รับ
ท.ท.ท.ท.




รายการสำคัญในรูปแบบและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆ ให้เสร็จเรียบร้อยโดยไม่คิดเงินเพิ่มจากที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.7 สิ่งใดที่มีได้กล่าวไว้ในรูปแบบหรือรายการ แต่เป็นส่วนที่จะต้องกระทำ เพื่อให้งานสำเร็จ บริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ให้ถือเป็นส่วนที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆ ให้โดยไม่คิดเงินเพิ่มอีกแต่อย่างใด

1.8 สิ่งใดที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการ แล้ว แต่ในทางปฏิบัติ งานช่างไม่อาจจะระบุไว้ได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนภาพถ่ายรายละเอียด (SHOP DRAWING) เป็นต้น ผู้ออกแบบ รายการของผู้ว่าจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้ขณะพาดูสถานที่ หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวมิใช่เป็นการเพิ่มลด หรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดปริมาณงานการก่อสร้างแต่อย่างใดทั้งสิ้น แต่เป็นการชี้แจงรายละเอียดให้เข้าใจชัดเจนเพื่อกำหนดให้งานที่ทำการก่อสร้างถูกต้องสมบูรณ์ทุกประการ อนึ่งให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องวางแผนงานและเสนอภาพถ่ายรายละเอียด (SHOP-DRAWING) เพื่อขอรับความเห็นชอบและขออนุญาตจากผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้างในระยะเวลาอันสมควรเพื่อมีเวลาเตรียมงานหรือสิ่งของได้ทันกับเวลาที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา


1.9 การอ่านแบบและกะขนาดให้ถือเอาระยะหรือขนาดที่เป็นตัวเลขเป็นสำคัญ ระยะต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในมาตราเมตร ยกเว้นส่วนที่ระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น



1.10 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น น้ำประปา กระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

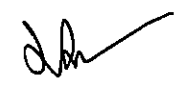
1.11 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดแก่ทรัพย์สินใกล้เคียงหรือทรัพย์สินของบุคคลภายนอก หรืออุบัติเหตุที่เกิดแก่บุคคลใด เนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างตามสัญญา

1.12 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังป้องกันภัยอันตรายต่างๆอันเกิดขึ้นได้

1.13 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้คนงานหรือช่างที่มีฝีมือที่มีความรู้ความสามารถความชำนาญมีฝีมือดีมาดำเนินงานนั้นๆ โดยเฉพาะและต้องจัดหามาให้เพียงพอเพื่อให้ดำเนินการให้ทันเวลา ถ้าผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงานดี ประพฤติตนไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดีหรือทำงานหยาบสับเพร่า ผู้ว่าจ้างมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็วส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือ ขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกไม่ได้


นางสาว กิ่งทองตา

 
จ.ก. 4



2. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์

2.1 สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในรูปแบบหรือรายการกิติหรือมิได้ปรากฏอยู่ในรูปแบบหรือรายการกิติ แต่จำเป็นต้องใช้เป็นส่วนหรือเครื่องประกอบในการก่อสร้างครั้งนี้ให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างผู้รับจ้างจะต้องจัดหามารวมอยู่ในงานนี้ทั้งสิ้น

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีให้ครบตามรูปแบบรายการทุกประการและต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลา หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัดผู้รับจ้างจะต้องสั่งทันทีเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างจะอ้างภายหลังว่าวัสดุนั้นๆ ขาดตลาดเพื่อขออนุญาตเปลี่ยนแปลงวัสดุคุดเนื่องงาน หรือใช้เป็นเหตุผลในการขอต่ออายุสัญญาการก่อสร้างไม่ได้

2.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนเลย ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดี ถูกต้องตามรูปแบบรายการ และเป็นไปตามสัญญา วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ตลอดจนตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้จะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบรับรองว่าถูกต้องก่อนจึงจะทำการสั่งหรือติดตั้งได้

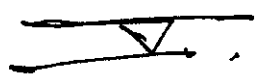
2.4 วัสดุและเครื่องมือ ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้งานได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้ทันเวลา และมีจำนวนเพียงพอ



2.5 วัสดุก่อสร้างที่ระบุชื่อเฉพาะเจาะจงให้เต็มข้อความว่า “ใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า” ข้างหน้าวัสดุก่อสร้างที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงเหล่านั้น

2.6 วัสดุต่างๆ ที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าไว้ในรูปแบบหรือรายการหากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า จะต้องเสนอผู้ว่าจ้างวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน ทุกครั้งเมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงนำไปใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ห้ามนำไปใช้โดยพลการเด็ดขาด ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามามีราคาต่ำกว่าวัสดุที่ระบุไว้เป็นมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องลดค่าก่อสร้างลงตามราคาของวัสดุที่แตกต่างกันหากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามามีราคาสูงกว่าผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มขึ้นอีกไม่ได้

3. ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

3.1 ผู้แทนผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งผู้แทนที่มีอำนาจเต็มซึ่งสามารถจะรับผิดชอบและแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ แทนผู้รับจ้างได้ มาประจำ ณ ที่ก่อสร้างเพื่อสะดวก และรวดเร็วในการก่อสร้าง


คุณ วิชาญ

 5


3.2 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง และรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงทำการรื้อถอนได้การรื้อถอนสิ่งต่างๆ ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ถือว่าเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่อันสมควรที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ โดยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

4. การส่งมอบงาน

4.1 การทำความสะอาดสถานที่ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยและผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและส่งมอบงาน

5. การควบคุมงาน

ผู้ว่าจ้างจะแต่งตั้งเจ้าหน้าที่หรือคณะเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างเพื่อให้การก่อสร้างดำเนินไปโดยเรียบร้อยและถูกต้อง โดยให้มีหน้าที่ดังนี้

5.1 ควบคุมการทำงานของผู้รับจ้างได้กระทำงานไปถึงตอนใด เมื่อใด หรือขัดข้องเพราะเหตุใดให้บันทึกเหตุผลไว้เป็นหลักฐาน

5.2 ตรวจ และควบคุมการใช้วัสดุให้เป็นไปตามรูปแบบรายการ และสัญญาจ้าง

5.3 ตรวจ และควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามหลักวิชา

5.4 ประสานงานกับสถาปนิกวิศวกร และหรือผู้ออกแบบรายการ

5.5 การควบคุมงานตามข้อ 5.1 5.2 และ 5.3 ให้ผู้ควบคุมงานทำรายงานขึ้น 3 ชุด โดยเสนอผู้บังคับบัญชา ซึ่งสั่งตั้งตนเป็นผู้ควบคุมงาน 1 ชุด ประธานกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด และเก็บไว้ที่ตนเอง 1 ชุด

5.6 การรายงานตามข้อ 5.5 ให้ผู้มีอำนาจสั่งตั้งควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดระยะเวลาในการรายงานตามความเหมาะสม

6. การตรวจการจ้าง

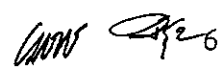
ผู้ว่าจ้างจะแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยให้มีหน้าที่ดังนี้

6.1 พิจารณาข้อเท็จจริงตามรายงานของผู้ควบคุมงานและตรวจสภาพของตามควรแก่กรณี



ภิรม

ศิริกมล



6.2 ตรวจสอบและควบคุมการจ้างให้ดำเนินไปตามข้อกำหนดในสัญญา รูปแบบ และรายการ ถ้าเห็นว่าผู้รับจ้างปฏิบัติการไม่ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาและผิดหลักวิชาคณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงการทำงานของผู้รับจ้างเพื่อให้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาและถูกหลักวิชาได้ถ้าผู้รับจ้างไม่ยอมปฏิบัติตาม และคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าหากปล่อยให้ผู้รับจ้างดำเนินการต่อไป จะเป็นการเสียหายแก่ราชการอย่างร้ายแรง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างแจ้งผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรให้หยุดการทำงานนั้นไว้ทั้งหมด หรือเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดของงานก็ได้ แล้วให้รายงานต่อผู้ว่าจ้างโดยด่วน อนึ่ง การเปลี่ยนแปลงรายการในสัญญาภายหลังที่ประมูลเสร็จแล้วจะต้องดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 25 กรกฎาคม 2504 คือ ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดภายหลังที่ประมูลเสร็จแล้ว ทั้งนี้ เว้นแต่การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดนั้นจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ โดยไม่ต้องเพิ่มวงเงินหรือไม่ทำให้บริษัทฯ ต้องเสียประโยชน์

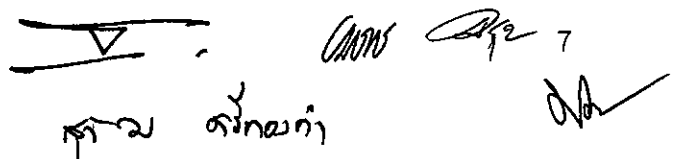
6.3 เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จตามขั้นตอนของสัญญาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างบันทึกแสดงผลของงาน พร้อมทั้งแสดงความเห็นว่างานนั้นถูกต้องหรือผิดสัญญาเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจจ่ายเงินค่าจ้าง

6.4 ในกรณีที่ไม่ได้มีการแต่งตั้งผู้ควบคุมงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทำหน้าที่ควบคุมงานตามข้อ 5 ด้วย

หมวดที่ 2 งานคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งจำเป็นสำหรับงานคอนกรีต
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของงานระบบ ขั้นตอนการก่อสร้าง แนวทางแก้ไข ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างที่ไม่ชัดเจน การใช้เทคโนโลยีและวัสดุพิเศษ หรือนำมาจากต่างประเทศโดยไม่เคยมี หรือใช้ภายในประเทศมาก่อน จะต้องมียกเอกสารจากสถาบันที่รัฐรับรองและเป็นที่ยอมรับคุณภาพ หรือวิธีการจากผู้ออกแบบ
- 1.3 งานคอนกรีตที่เทในที่หึ่งสิ้นปรากฏใน แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และสุขาภิบาลเป็นงานที่ควบคุมภาพตามงานหมวดนี้


ควบคุม วิศวกร

2. ทัวไป

- 2.1 คอนกรีตที่ต้องควบคุมคุณภาพตามที่กำหนดท้ายนี้ หมายถึงส่วนของคอนกรีตที่เทในที่ของฐานราก เสา คาน พื้น บันได ค.ส.ล. ถังเก็บน้ำ รางระบายน้ำ บ่อพักน้ำหรืออื่นๆ ที่ได้แสดงไว้ในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และสุขาภิบาล
- 2.2 สารผสมเพิ่ม หรือสารเคมีที่ต้องนำมาใช้เป็นพิเศษ จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำงานสำหรับงานคอนกรีต จะต้องได้รับตรวจสอบลักษณะการใช้งาน ความแข็งแรง เพื่อความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 การแก้ไขข้อบกพร่องของงานคอนกรีตที่เกิดขึ้น ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ทั้งวัสดุที่จะนำมาซ่อมแซม หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบการแก้ไข
- 2.5 วิธีการทดสอบ และการเตรียมข้อมูล ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่อ้างถึง
- 2.6 บรรดาเอกสารหรือข้อมูลทางเทคนิคทั้งปวงที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่เลือกใช้ เช่น คุณภาพทราย หิน น้ำ อัตราส่วนผสมคอนกรีต ผลการทดสอบมาตรฐานจากสถาบันที่รัฐรับรอง สารผสมเพิ่ม วัสดุเพื่อการอุดซ่อม วัสดุอุปกรณ์เพื่อการก่อสร้างจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน และตรวจสอบในแต่ละช่วง
- 2.7 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือ บทกำหนดนี้ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับบองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมด ให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1006 -16 ทุกประการ


3. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามบทกำหนด และเกณฑ์กำหนดอื่นๆ ดังนี้

3.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมชนิดที่เหมาะสมกับงาน หากมิได้ระบุเป็นพิเศษสำหรับโครงสร้างเฉพาะ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 15-2514

3.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต จะต้องสะอาดใช้ดื่มได้

3.3 มวลรวม



ค.ส.ล. ด.จ.ก.ค.

 8

- มวลรวมรายละเอียด ได้แก่ ทราย จะต้องเป็นทรายน้ำจืดเม็ดหยาบคมแข็งแรงและสะอาดปราศจากวัสดุอื่นผสมหรือสารประกอบทางเคมีที่มีผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น เกลือคลอไรด์
 - มวลรวมหยาบ ได้แก่ หิน จะต้องแข็งแรง มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมไม่แบนราบ ไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ ไม่ผุ สะอาดปราศจากผงของอินทรีย์วัตถุ หรือสารเคมีที่มีต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น เกลือคลอไรด์
- 3.4 สารผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตมีคุณสมบัติพิเศษ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างสารผสมเพิ่มที่จะนำมาบรรจุในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อให้สังเกตสี หรือคุณลักษณะทางกายภาพได้โดยง่าย

4. การเก็บวัสดุ

- 4.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคารถังเก็บ หรือไซโล หรือในอาคาร โดยวางสูงจากพื้นประมาณ 0.10 เมตร เพื่อป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ขนส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่าในกรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมา แต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปน
- 4.2 การขนส่งมวลรวมหยาบ ให้ขนส่งโดยแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น
- 4.3 การกองมวลรวมจะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นที่มีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทดสอบว่าส่วนขนาดตลอดจนความสะอาดของมวลรวม ตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต
- 4.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการเปรอะเปื้อน การระเหยหรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ตัวยากระจายสม่ำเสมอถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ



ศาสตราจารย์

ศาสตราจารย์ 9



5. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- 5.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทในส่วนที่เป็นโครงสร้างใดๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 5.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมของคอนกรีตต่างๆ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ และให้ความเห็นชอบก่อน
- 5.3 การที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบต่อส่วนที่เสนอมา หรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า จะต้องลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

6. วิธีการผสมคอนกรีต

- 6.1 การผสมคอนกรีตด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานต่ออุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการชั่งตวง วัด และช่างที่ควบคุมคุณภาพขั้นตอนการผสมมวลคอนกรีต ต้องกระทำตามลำดับขั้น ในการใส่มวลคอนกรีตแต่ละประเภท รวมถึงการใช้น้ำยาผสมคอนกรีต ระยะเวลาที่ใช้ผสมมวลคอนกรีตนับจากใส่ซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และนับจากเวลาที่เริ่มใส่ซีเมนต์ ภายใน 45 นาที ต้องเทคอนกรีตส่วนที่ผสมนั้นลงไปในรูปแบบของโครงสร้างให้เสร็จเรียบร้อย คอนกรีตที่ผสมแล้วเกินกว่า 45 นาที ห้ามนำมาใช้ยกเว้นในกรณี que เลือกใช้สารผสมเพิ่มชนิดหน่วงเวลาก่อตัวตามปริมาณของสารผสมที่ใช้
- 6.2 การผสมคอนกรีตแบบผสมเสร็จ วิธีการผสม และการขนส่งคอนกรีตให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสม” (ASTM C 94)

7. คุณสมบัติของคอนกรีตที่ต้องการ

- 7.1 กำลังอัดของคอนกรีตทุกส่วนโครงสร้างของอาคารหล่อในที่ จะต้องมิกำลังอัดของคอนกรีตตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำลังอัดสูงสุดให้พิจารณาที่อายุ 28 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 1 และที่ 7 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภท 3 ทั้งนี้แห่งคอนกรีตมาตรฐานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. วิธีการเก็บบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีต สำหรับคอนกรีตอัดแรงตามมาตรฐาน ASTM C 192 วิธีการทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต ตามมาตรฐาน ASTM C39



ศ.ดร. อังคณา

10

10

Na

ตารางที่ 1 กำลังของคอนกรีตโครงสร้าง


ชนิดของโครงสร้างอาคาร	ค่าต่ำสุดของกำลังของคอนกรีต ที่ 28 วัน (กก./ต.ร.ชม.)
ฐานราก	240
เสา	280 (ยกเว้นระบุไว้ในแบบก่อสร้าง)
คาน	240
พื้น ค.ส.ล. - บันได	240
ผนังกำแพงรับน้ำหนัก , ถังเก็บน้ำ	240
พื้น และคานคอนกรีตอัดแรง	320
ผนังคอนกรีตไม่ได้รับน้ำหนัก	180
คอนกรีตหยาบ	100

7.2 การยู่ตัวของคอนกรีตก่อนเทลงในแบบโดยวิธีทดสอบค่าการยู่ตัวมาตรฐาน ASTM C143 ต้องเป็นไปตามค่าที่ยอมให้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการยู่ตัวที่ยอมให้สำหรับงานก่อสร้าง

ส่วนของโครงสร้าง	สูงสุด	ต่ำสุด
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	10.0	7.5
เสา	12.0	7.5
คาน ค.ส.ล. และผนังบางๆ	15.0	10.0
ฐานราก	10.0	7.5

7.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบในส่วนผสมคอนกรีต จะต้องเป็นไปตามค่าที่ยอมให้ในตารางที่ 3



สุวิมล

วิภาดา

CAOM




ตารางที่ 3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ส่วนของโครงสร้าง	ขนาดใหญ่สุด
คาน และ เสา	4.0
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป	4.0
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป	2.0
แผ่นพื้น ครีป ค.ส.ล. และผนังกันห้อง ค.ส.ล.	2.0

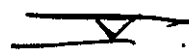
8. การเก็บตัวอย่างการทดสอบและการประเมินผล

8.1 จำนวนแห่งทดสอบในแต่ละครั้งที่มีการเทคอนกรีต เกิน 50 ลบ.ม จะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่ง ทดสอบ ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานอาจตกลงกับผู้ว่าจ้างก่อสร้างในการเก็บตัวอย่างเพื่อควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษก็ได้ ในการทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพในแต่ละครั้งที่เทคอนกรีตจำนวน แห่งทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ การทดสอบที่อายุ 7 วัน หรือ 28 วัน เป็นการประเมินผลที่จะยอมรับได้ตามกราฟมาตรฐานวิธีการทำและบ่มแห่งทดสอบตัวอย่าง คอนกรีตรับแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C31 และวิธีการทดสอบกำลังอัดของแห่งกระบอก คอนกรีต ASTM C39

8.2 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งผลรายงานการทดสอบ แสดงรายละเอียดของคอนกรีตที่ทดสอบ ดังนี้

- วันหล่อ
- วันที่ทดสอบ
- ประเภทของคอนกรีตจากส่วนโครงสร้าง
- ค่าการยุบตัว
- สารผสม
- น้ำหนักของแห่งทดสอบ
- กำลังที่จุดเริ่มร้าว
- สถานที่ทดสอบ
- วิศวกรผู้ควบคุมการทดสอบ และรับรองผล

8.3 กำลังอัดของแห่งทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง จะต้องมียกกำลังโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่าที่ระบุ ในตารางที่ 1 โดยค่าต่ำสุดของแห่งทดสอบดังกล่าวจะต้องไม่น้อยกว่า 85 % ของค่าที่กำหนด



คาน วิศวกร

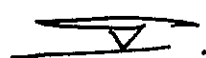
 12



- 8.4 หากผลการทดสอบค่าเฉลี่ยที่ค่าน้อยกว่าที่กำหนดในข้อ (5.8.3) ให้สกัดคอนกรีตบริเวณดังกล่าว และเทคอนกรีตขึ้นมาใหม่
- 8.5 วิธีการเจาะแท่งคอนกรีต ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM C 24 การทดสอบแท่งคอนกรีตดังกล่าว จะต้องกระทำในสภาพผิวแห้งในอากาศ
- 8.6 หากผลการทดสอบโดยค่าเฉลี่ยของแท่งทดสอบได้ตามที่กำหนด แต่ในสภาพการก่อสร้างจริงคอนกรีตโครงสร้างบริเวณดังกล่าว มีลักษณะที่ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก หรือเป็นอันตรายต่อส่วนของโครงสร้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะแท่งคอนกรีตอย่างน้อย 3 แท่งทดสอบ โดยผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่ง
- 8.7 กำลังอัดโดยเฉลี่ยของแท่งทดสอบ โดยวิธีการเจาะจะต้องเท่ากัน หรือสูงกว่ากำลังที่กำหนด
- 8.8 บริเวณที่จะทำการเจาะแท่งคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อม โดยใช้ซีเมนต์พิเศษ
- 8.9 โดยวิธีการเจาะแท่งคอนกรีต หากผลการทดสอบยังไม่ผ่านตามที่กำหนด ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดเอาคอนกรีตของโครงสร้างส่วนนั้นออกและเทหล่อใหม่ตามแบบโดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขอบเขตหรือบริเวณที่จะต้องออกและในการเทคอนกรีตใหม่จะต้องใช้วัสดุประสานคอนกรีตที่ระบุ
- 8.10 สำหรับกรณีแผ่นพื้น เมื่อมีข้อสรุปในการทดสอบความแข็งแรง และความสามารถในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทดสอบให้ผู้ควบคุมพิจารณาการทดสอบโดยวิธีนี้จะต้องกระทำโดยสถาบัน หรือบริษัทที่ทำงานการทดสอบเป็นบริการวิชาชีพ มีบุคลากรที่มีประสบการณ์

9. การขนส่งและการเทคอนกรีต

- 9.1 อุปกรณ์การขนส่งคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากคราบน้ำมันหรือเศษปูนติด
- 9.2 ต้องมีการป้องกันการแยกแยะของมวลคอนกรีตขณะขนส่ง
- 9.3 ส่วนโครงสร้างที่จะเทคอนกรีต ต้องเตรียมพื้นที่ให้สะอาด จัดเตรียมรอยต่อระหว่างคอนกรีตใหม่กับของเดิมวัสดุหรืออุปกรณ์จำเป็นต้องฝังในคอนกรีต ต้องยึดให้อยู่ในตำแหน่ง
- 9.4 วิธีการลำเลียงคอนกรีตไปยังจุดเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 9.5 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง การหยุดเว้นด้วยเหตุใดก็ตามกว่า 30 นาที ให้หยุดการเทบริเวณนั้น โดยให้เทคอนกรีตใหม่ต่อไปได้ภายหลัง 24 ชม. โดยตำแหน่งของการหยุดเทคอนกรีตที่ต่ำกว่าที่กำหนดในตารางที่ 4 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดแต่งแนวให้ได้



ศาสตราจารย์ ดร.ทองคำ

13



ตามที่กำหนด หรือใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น EXPAMET HY-RIB ก็เป็นแนวต่อให้ได้ตามที่กำหนด

ตารางที่ 4 ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต

ส่วนของโครงสร้าง	ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต
-พื้น	แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น
-พื้นคอนกรีตอัดแรง	แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
-คาน	แนวกึ่งกลางของคาน สำหรับคานยื่น ต้องเทคอนกรีตต่อเนื่องกับความยาวที่ระบุ
-เสา	ระยะต่ำกว่าท้องคาน 7.5 ซม. หรือเสมอท้องคาน
-บันได	เทต่อเนื่องกันทั้งขั้น
-ถังเก็บน้ำ	ณ.ตำแหน่งที่ระบุให้ หรือกึ่งกลางความลึก โดยมีแผ่นยาง PVC ชั้นรอยต่อตามขนาดที่ระบุ
-กำแพง	สูงไม่เกินช่วงละ 3 ม สำหรับแบบที่มีการควบคุมที่ดี โดยผู้ควบคุมงานควบคุมอย่างใกล้ชิด หรือไม่เกินช่วงละ 2 เมตร โดยมีร่องความหนามาตรฐานของความหนาของกำแพง

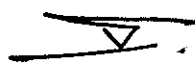
ทั้งนี้ต้องให้ผู้รับจ้างต้องพิจารณาความแข็งแรงของโครงสร้างเป็นหลัก โดยป้องกันการเกิดรอยร้าวของรอยต่อ การยัด หรือหลุดตัวของโครงสร้างจากความคลาดเคลื่อนของรอยต่อจากที่แนะนำในตารางและวิธีการเลือกใช้วัสดุพิเศษเป็นตัวประสานรอยต่อ เป็นต้น

9.6 ขณะเทคอนกรีตต้องควบคุมการเทคอนกรีตให้แน่นตลอดเวลา โดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับชนิดของโครงสร้าง

10. รอยต่อและสิ่งที่ต้องการฝังในคอนกรีต

10.1 รอยต่อของโครงสร้างคอนกรีตต่อเนื่อง จะต้องเตรียมผิวก่อนเทคอนกรีต ดังนี้

- ทางแนวราบ คอนกรีตที่จะเททับเหนือรอยต่อจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่มาจากเครื่องผสม
- ทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทราย 1:1 ผสมน้ำไล่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีต



คราว

ศรีทอง ต.

14



- 10.2 ก่อนเทคอนกรีต บรรดาวัสดุอุปกรณ์ที่ปวงที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง เช่น ท่อร้อยสายไฟ แผ่นกันน้ำ PVC. แนวฝังปลอกท่อต้องยึดในตำแหน่งที่มั่นคง และอุดช่องว่างไม่ให้คอนกรีตไหลเข้าไปในท่อได้

11 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 11.1 เมื่อถอดแบบคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน
- 11.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ หรือมาตรการตรวจสอบต่อผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซมคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์ข้างต้น
- 11.3 มาตรการในการซ่อมแซมคอนกรีต ตามลำดับขั้นที่ผู้ควบคุมงานจะพิจารณาตามความเหมาะสมกับชนิดของโครงสร้างและลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น
- ใช้ซีเมนต์พิเศษทำการอุดซ่อม
 - ทำการสกัดคอนกรีตเดิมออก และหล่อขึ้นมาใหม่แทน โดยใช้ น้ำยาประสานคอนกรีต

12. การบ่มคอนกรีต

- 12.1 เมื่อถอดแบบผิวคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 12.2 เวลาในการบ่มคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามคุณสมบัติของน้ำยาบ่มคอนกรีตที่เลือกใช้ ในการบ่มคอนกรีต ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชม. ตลอดระยะเวลาที่กำหนด



กมล

วิฑูรย์

15

dan

13. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมของคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าในระยยะในตาราง 5

ตาราง 5 ระยะหุ้มเหล็กเสริม

ส่วนของโครงสร้าง	ปรกติ	จมน้ำ
คอนกรีตใต้ดินสัมผัสพื้นคอนกรีตที่อยู่ในที่ปกคลุมถาวร	5.0	6.0
คานและเสา	2.5	5.0
ผนัง	2.0	3.0
พื้น	1.5	2.5
คอนกรีต / สะพาน	5.0	6.0

หมวดที่ 3 งานเหล็กรูปพรรณ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
- 1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด
- 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2. วัสดุ


เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 116-2529 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A36 หรือ SS41

3. กองการเก็บพัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้ว และ ยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บ และ ทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน



ศ.ดร. สรวิทย์



4. การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

- 4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้ง รุสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
- 4.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 4.3 จะต้องมีส่วนเอกสารแสดงบัญชีวัสดุและวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5. การตัด


การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็วสำหรับเหล็กกำลังสูง (High Strength Steel) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

6. รูและช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำต่างจากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหงน ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรุสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็ก ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบและยกติดตั้ง

- 7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 7.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัดและกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- 7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า


สม ตรีทอง

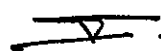
 17



- 7.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
- 7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ
- 7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

- 8.1 ให้เป็นที่ตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- 8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- 8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีสุดได้โดยง่าย
- 8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- 8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- 8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยมีให้กะเปาะตะกรันซึ่งอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
- 8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- 8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น
- 8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ
- 8.10 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding



นาย

วิฑูรย์

18



9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยวิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

9.1 ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (Fillet Weld)


ให้ทดสอบโดยการใช้น้ำ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E709

9.2 ในกรณีการเชื่อมต่อแบบชน (Butt Weld)

- 1) เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซ์เรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตาม มาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142
- 2) เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (Gamma-ray) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราซาวด์ (Ultrasonic) ทั้งนี้ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

- 10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้งและทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่
- 10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออก วัสดุจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่
- 10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อม จะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้อง หรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่า หรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง



ครบ ๓๖๓๓

๑๖/๑๒/๒๕๖๑



11 งานสลักเกลียว

- 11.1 การตอกสลักเกลียว จะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- 11.2 ฝัวยรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- 11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้องขนาด
- 11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่น โดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้หุบลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้เป็นสลักเกลียวคลายตัว

12 การต่อประกอบในสนาม

- 12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครงครัด
- 12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- 12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนา อยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน จนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว
- 12.4 หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) กั้นการบิดเบี้ยว
- 12.5 ห้ามใช้วิธีการตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 12.6 สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- 12.7 แผ่นรอง (Base Plate)
 - ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 - ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นหนา แล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่
 - ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้องและระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุให้ยึดขึ้นกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts



ครบ ๓๑/๑๒/๒๕

๒๐/๑๒/๒๕



13 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามข้อกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาในทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสี

1) การทำความสะอาด

a) ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะ จะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนรัมม์ หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็ก และกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่ หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลาสั้นเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้

b) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่ เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ 1

2) สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น แล้วทาสีน้ำมันทับอีก 2 ชั้น ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องทาสีทั้งหมด แต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

หมวดที่ 4 อาคารตู้สำเร็จรูป


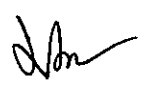
ข้อกำหนดหลัก

1. คุณสมบัติทั่วไปของอาคารสำเร็จรูป (Container Shelter)

1.1 Container Shelter ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008

1.2 Container Shelter ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อทุกสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ผนังเป็นฉนวนป้องกันความร้อน สามารถการป้องกันน้ำและฝุ่นได้ดี

1.3 Container Shelter ต้องได้รับการออกแบบจากบริษัทที่ได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008 ขอบข่ายการออกแบบและพัฒนา ผลิตและติดตั้งตู้ Container Shelter


การ
ชวรัตน์
21


2. คุณสมบัติเฉพาะของอาคารสำเร็จรูป (Container Shelter)

2.1 ตู้ Container Shelter มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 3.0 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 6.0 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.0 เมตร เหล็ก GI ชุบซิงค์ HGI SGH400 กาวาไนซ์ (เหล็กรีดร้อนพับขึ้นรูปชุบสังกะสี) ปลอดสนิม HOT DIPPED GALVANIZED STEEL (GI) มาตรฐาน JIS G-331 สามารถวางซ้อนกันได้ และสามารถประกอบหน้างานได้ในกรณีที่ไม่สามารถยกมาติดตั้งด้วยเครนได้

2.2 พื้น เสา หลังคา เหล็ก HGI SGH400 รีดร้อนพับขึ้นรูปมาตรฐาน JIS ชุบกาวาไนซ์กันสนิม

2.3 เสาทั้ง 4 ต้น ทำด้วยเหล็กรีดร้อนพับขึ้นรูปและชุบสังกะสี ความหนาไม่น้อยกว่า 3.00 มม. ขนาดหน้าเสากว้างไม่น้อยกว่า 150 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 150 มม. ภายในมีท่อระบายน้ำจากหลังคาลงสู่พื้น พร้อมหยุกและเคลื่อนย้าย เหล็กหนาไม่ต่ำกว่า 4.00 มม.

2.4 ผนัง เพดาน ผนังตู้

2.4.1 ผนังตู้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสีรีดลายวอลเปเปอร์ลายผิวมะกรูด PREPRINTED GALVANIZED STEEL SHEET เป็นแผ่น Sandwich Panel ตรงกลางมีฉนวนกันความร้อนชนิดโพลียูรีเทนโฟม แบบฉีตอัดติดกับผิวเหล็ก RIGID POLYURETHANE FOAM หนาไม่ต่ำกว่า 40.0 มม. ความหนาแน่น 40+1.5 กก./ม.3 เป็นแกนกลาง มีแผ่นเหล็กผ่านการชุบสังกะสีและเคลือบ Aluminum (Aluzinc Plate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.47 มิลลิเมตร ประกบเป็นผนังด้านนอกและผนังด้านในตู้เป็นแผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีชุบสังกะสีเคลือบอบด้วยสี Polyester แผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.47 มิลลิเมตร และต้องเสริมแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบสังกะสี (ขนาดและจำนวนของเหล็กที่เสริมเป็นไปตามการออกแบบของผู้เสนอราคา) อยู่ในแผ่น Sandwich Panel เพื่อรับการยึดของอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องยึดหรือเกาะติดผนังตู้ Container Shelter เพดานตู้ Container Shelter เป็นแผ่น Sandwich Panel ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับผนัง Container Shelter และต้องเสริมแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบสังกะสี (ขนาดและจำนวนของเหล็กที่เสริมเป็นไปตามการออกแบบของผู้เสนอราคา) ในแผ่น Sandwich Panel เพื่อรับน้ำหนักเพดานตู้ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องยึดหรือเกาะติดเพดานตู้ Container Shelter ตามความจำเป็นและเหมาะสมให้ครบถ้วน



22

ศรีทองคำ



2.4.2 หลังคา โครงสร้างทำด้วยเหล็กที่รื้อนพับขึ้นรูปและชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.5 mm. เคลือบสี หลังคาด้านบน ALUZINE หนาไม่ต่ำกว่า 0.37 มม.หลังคาแบบมีลอน ฟันสีทับหน้าเฉดเดียวกับตัวตู้เพื่อระบายน้ำลงสู่คานและลงสู่เสาทั้ง 4 ต้น ALUZINE PPGI550 เพดานตู้ต้องเสริมแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบสังกะสี (ขนาดและจำนวนของเหล็กที่เสริมเป็นไปตามการออกแบบของผู้เสนอราคา) ในแผ่น Sandwich Panel เพื่อรับน้ำหนักเพดานตู้และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องยึดหรือเกาะติดเพดานตู้ ตามความจำเป็นและเหมาะสม ให้ครบถ้วน

2.4.3 พื้นตู้ Container Shelter เป็นแผ่น Sandwich Panel ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับผนังตู้ Container Shelter และต้องเสริมแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบสังกะสี (ขนาดและจำนวนของเหล็กที่เสริมเป็นไปตามการออกแบบของผู้เสนอราคา) ในแผ่น Sandwich Panel เพื่อรับน้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นและปูทับพื้นตู้ด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ความหนาอย่างน้อย 16 มิลลิเมตร ชั้นบนสุดปูด้วยกระเบื้องยาง PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร รวมความหนาของพื้นตู้ไม่น้อยกว่า 58 มิลลิเมตร ออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร

2.5 การป้องกันสนิมกรณีที่โครงสร้างทำด้วยเหล็กกรุพพรรณ ให้ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแบบ Hot Dip Galvanized

3. งานประตู หน้าต่าง อลูมิเนียมพร้อมกระจกของอาคารสำเร็จรูป

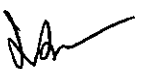
ประตูเข้า-ออก เป็นแผ่น Sandwich Panel ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับผนังตู้ Container Shelter มีบานพับด้านขวามือ มีขอบยางกันน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น มี Door Closer ชนิดที่แข็งแรงซึ่งสามารถล็อกให้เปิดค้างได้ 90 องศา ด้านบนและด้านข้างของประตู จะต้องมีการระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าสู่ภายในตู้ ขนาดของประตูกว้างไม่ต่ำกว่า 1.0 เมตร สูงไม่ต่ำกว่า 2.0 เมตร พร้อมชุดล็อกแบบปากนกแก้ว จำนวน 1 ชุด ตำแหน่งประตูให้เป็นไปตามแบบสังเขป



กรณ

กรณ

23



ขอบเขตของงาน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ และแรงงานฝีมือดีที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ สำหรับทำการก่อสร้างงานอลูมิเนียมและงานกระจกเพื่อให้สำเร็จลุล่วงและทดสอบจนใช้งานได้ดี ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ
- 2) งานอลูมิเนียมและงานกระจก รวมไปถึงการจัดหาและติดตั้งระบบ CURTAIN WALL, งานประตู-หน้าต่าง อลูมิเนียมพร้อมอุปกรณ์, งานกระจกทั้งหมด และงานตามที่ปรากฏในแบบ และ รายการประกอบแบบมีการเตรียมช่องสำหรับระบายน้ำออกจากหน้าต่างอลูมิเนียมอย่างเพียงพอเสมอ
- 3) รายละเอียดต่างๆ ที่ระบุในรายการประกอบแบบและแบบก่อสร้างทั้งหมด ถือเป็นงานที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ และคิดราคารวมอยู่ในการเสนอราคาครั้งนี้แล้วทั้งหมด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ได้คิดราคารายการใดรายการหนึ่งเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้

งานอลูมิเนียม


- 1) คุณสมบัติ อลูมิเนียมที่นำมาทำประตู หน้าต่าง หรืออื่นๆ จะต้องรีดด้วยเนื้ออลูมิเนียมเจือ ชนิด 6030 T5 ซึ่งมีคุณภาพเหมาะกับงานสถาปัตยกรรม โดยมีกำลังดึงประลัยไม่น้อยกว่า 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผิวของอลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องผ่านระบบการอบสีตามระบบ POWDER COATING
- 2) ขนาดและความหนาหน้าต่างอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไปจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ โดยมีความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้
 - a) ช่องแสงหรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มม.
 - b) อลูมิเนียมตัวประกอบต่างๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม.
 - c) เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม.
 - d) วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูและช่องแสง ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1 3/4" x 4"
 - e) หน้าต่างชนิดผลักระทุ้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มม.




สุภาว


ศรีทอง

24



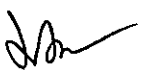
- 3) รายการคำนวณ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบหน้าตัดและความหนาของงานอลูมิเนียมทั้งหมด ให้สอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบ โดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ แล้วเสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ความสามารถในการต้านทานแรงลมเป็นไปตามข้อมูลแรงลมสูงสุดในท้องถิ่นนั้นๆ แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
 - ค่า ALLOWABLE DEFLECTION ต้องไม่เกิน $L/240$ เมื่อ L คือความยาวของ MEMBER
 - การออกแบบหน้าอลูมิเนียม ให้ยึดหลักความต้องการตามรูปที่แสดงในแบบ ความแข็งแรง และการป้องกันน้ำจากภายนอกสู่ภายในอาคาร
 - ความหนาของอลูมิเนียมที่กำหนดให้รายการประกอบแบบนี้ เป็นหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่ยอมรับได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดให้ได้ ให้ผู้รับจ้างใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบนี้โดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา หรือการต้องเสริมโลหะเพื่อความแข็งแรงอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้
- 4) การเสนอรายละเอียด
- ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะ การติดตั้งและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าของตน ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาอนุมัติ
 - ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุผลิตภัณฑ์ พร้อมตัวอย่างสีและอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
 - ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณมาเสนอผู้ควบคุมงานจำนวน 3 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ โดย SHOP DRAWINGS จะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ตำแหน่งบริเวณที่จะใช้
 - หน้าตัดและความหนาของอลูมิเนียม


สุภาพ


ศรีหรรษา



25



- อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น มือจับ กุญแจ บานพับ ใช้ค้อพ ฯลฯ
 - กรรมวิธีในการติดตั้ง การยึดติดกับโครงสร้างต่างๆ
 - การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม และ เพื่อยึดอุปกรณ์ต่างๆ
 - รอยต่อและการใช้วัสดุอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำ
 - รายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- d) เมื่อ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำสำเนา SHOP DRAWINGS ที่ได้รับอนุมัติแจกจ่ายให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไว้ใช้ทำงานก่อสร้างด้วย
- e) การพิจารณาอนุมัติรายการคำนวณ, SHOP DRAWINGS และวัสดุต่างๆ ของผู้ควบคุมงานมิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบงานเหล่านั้น ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อความผิดพลาดทั้งหลายที่เกิดขึ้น ทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด
- 5) การทดสอบ ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้งประตู-หน้าต่าง ช่องแสง ผนังกระจก ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบและแสดงผล ULTIMATE TENSILE STRENGTH ของอลูมิเนียม และต้องติดตั้งตัวอย่างชุดประตู-หน้าต่าง ช่องแสงติดตาย ผนังกระจก พร้อมอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและใช้เป็นตัวอย่างมาตรฐาน สำหรับการติดตั้งตัวอย่างนี้ ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ภายหลัง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 6) การติดตั้ง
- a) งานอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตาม SHOP DRAWINGS วงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียม จะต้องได้ตั้งและฉาดถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี
- b) รอยต่อรอบๆ วงกบ ประตู-หน้าต่าง ทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย ONE PART SILICANE SEALANT และรองรับด้วย JOINT BACKING ชนิด POLYETHYLENE โดยจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมัน และสิ่งสกปรกเสียก่อน ในกรณีจำเป็นจะต้องใช้ PRIMER ช่วยในการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของ



กราว

ศรีทอง

26



ผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองแล้วแต่ว่า
ให้เรียบร้อย ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 มม. แต่ไม่เกิน 10 มม.

- c) การสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องทำด้วย ALKALIRESISTANT BITUMENOUS PAINTS หรือ ZINC-CROMATE PRIMER หรือ ISOLATOR TAPE ตลอดบริเวณที่โลหะ ทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน
- d) ยางอัดกระจก ให้ทำมาจากวัสดุ NEOPRENE หรือ EPDM โดยให้ใช้สำหรับประตู-หน้าต่าง ภายในอาคารเท่านั้น ส่วนภายนอกอาคารให้ใช้ชุดด้วย SILICONE SEALANT ยางกระจกให้ใช้ยาง NEOPRENE ความแข็ง 90 ดิกกรี ขนาดและจำนวนเหมาะสมกับขนาดของกระจก
- e) WEATHER STRIP ให้ทำมาจากวัสดุประเภท POLYPROPYLENE มีความสูงของใบที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว
- f) ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน จะต้องมียางกันน้ำให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย ช่องเปิดประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอ เมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด
- g) ภายหลังจากติดตั้งประตู-หน้าต่าง อลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวกไม่ติดขัด

งานกระจกหน้าต่าง

- 1) คุณลักษณะทั่วไปของกระจก
 - a) กระจกใสและกระจกตัดแสง ให้ใช้ชนิด FLOAT GLASS มีคุณภาพดี ผิวเรียบ สม่ำเสมอ ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา ไม่ฝ้ามัว มีคุณสมบัติตาม มอก.54-2516 ความหนาเป็นไปตามรายการคำนวณ แต่ไม่น้อยกว่า 6 มม. สีเป็นไปตามที่สถาปนิกเลือกไว้
- 2) การเสนอรายละเอียด
 - a) รายการคำนวณ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และคำนวณความหนาของกระจกทุกชนิด โดยต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลการคำนวณตามที่ระบุในงานระบบ CURTAIN WALL ความหนาของกระจกที่กำหนดไว้ทั้ง ในแบบและรายการประกอบแบบ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้วผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของ

ภาพ ๑๖๓๓

27

ด.ช.

กระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณให้ หรือ ในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบอย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

b) SHOP DRAWING ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING อย่างน้อย 3 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การประกอบกระจกเข้ากับกรอบบาน
- การป้องกันน้ำ
- กรรมวิธีในการติดตั้งผนังกระจกและจุดยึดต่างๆ
- การยาแนวรอยต่อต่างๆ
- การahunยารองกระจก
- รายละเอียดอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

c) ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะ การติดตั้ง และบำรุงรักษา รวมทั้งตัวอย่างกระจกแต่ละชนิดที่จะใช้จริงขนาดไม่เล็กกว่า 30x30 ซม. ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

3) การติดตั้ง

- a) กระจกทุกชนิดก่อนนำมาติดตั้งจะต้องได้รับการแต่งขอบให้ปราศจากความคม และมีความเรียบสม่ำเสมอ โดยให้ยึดถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และเป็นการป้องกันมิให้กระจกแตกเอง
- b) การประกอบกระจกเข้ากับกรอบบาน จะต้องฝังลึกเข้าไปในกรอบบาน/วงกบ ไม่น้อยกว่าความหนาของกระจก และจะต้องมียางรองรับกระจกเสมอ อย่างน้อย 2 ทั้ง 2 มุม แต่จะต้องห่างจากมุมไม่น้อยกว่า 150 มม.
- c) เมื่อประกอบกระจกเข้ากับกรอบบานเรียบร้อยแล้วให้อัดด้วย POLYETHELENE BACKER ROD แล้วอุดยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันน้ำทั้ง 2 ด้าน



กรกฎ ตรีภรณ์

CAOON 28



- d) งานผนังกระจก ถ้าไม่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งในลักษณะแขวน ในกรณีมีรอยต่อให้เสริมความแข็งแรงในการหิ้วกระจกด้วยแผ่นสแตนเลสหนาตามรายการคำนวณการรับน้ำหนัก แต่ไม่น้อยกว่า 6 มม. เจาะรูร้อยน็อตสแตนเลสหัวกลม ยึดให้แข็งแรงทั้งกระจกครีบ และกระจกแผ่นหน้า รอยต่อของผนังกระจกให้อุดยาแนวด้วยซิลิโคนให้เรียบร้อย
- e) กระจกทุกแผ่นที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีฉลากชื่อติดมาจากโรงงาน ระบุถึงบริษัทผู้ผลิต ชนิดของกระจก และความหนา อีกทั้งจะต้องติดไว้ที่กระจกจนกระทั่งติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อย และได้รับการตรวจจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- f) รายละเอียดการติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

การป้องกันผิววัสดุ

งานอลูมิเนียมทั้งหมด เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่นวัสดุปกคลุมผิว หรือติด PLASTIC TAPE เพื่อป้องกันผิวของวัสดุไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียม

การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอลูมิเนียมและกระจก ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือและสารละลายใดๆ ทำความสะอาด อันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอลูมิเนียม และกระจกได้

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารรับประกันคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาติดตั้ง และคุณลักษณะผลงานอลูมิเนียมและกระจก ว่าถูกต้องสมบูรณ์ไม่รั่วซึม และจะยังคงสภาพการใช้งานได้ดีในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการรับมอบงาน หรือภายในระยะเวลาของการรับประกัน อันมีผลเนื่องมาจากการผลิต การขนส่ง

 29

จาก บริษัท



การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องขุดใช้โดยถอดออกและติดตั้งด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพและขนาดเดียวกัน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ทั้งสิ้น

หมวดที่ 5. งานแผ่นเหล็กรีดลอนหลังคา

ขอบเขตทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ที่ได้มาตรฐาน มอก. ให้สถาปนิกตรวจสอบ หรือ คัดเลือกตัวอย่างก่อนใช้งานไม่น้อยกว่า 14 วัน ตัวอย่างทุกชิ้นต้องมีป้ายแสดงรายละเอียดวัสดุ ผู้ผลิต และตำแหน่งที่จะใช้งาน
- 1.2 การติดตั้งวัสดุบุผนังจะต้องใช้ช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ติดตั้งถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และตามกรรมวิธีของผู้ผลิต มีความเรียบร้อย สวยงาม ร่องแนวต่างๆ จะต้องตรง ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งให้ทุบ สกัด รื้อทิ้ง เพื่อแก้ไขให้สวยงามได้ ถ้าผลงานที่ผู้รับจ้างติดตั้งแล้วได้ผลไม่เป็นที่พอใจ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้คุณสมบัติแผ่นหลังคา (Metal Sheet)

ลักษณะของแผ่นเหล็ก

หลังคาแผ่นเหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) สัดส่วนอลูมิเนียม 55% สังกะสี 44.6% และ ซิลิกอน 1.6% เคลือบโดยวิธีชุบร้อน (HOT-DIP ALUZINC) ปริมาณชั้นเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสีไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร จุดคดาก (YIELD STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 300 MPA คุณภาพแผ่นเหล็กตามมาตรฐาน ASTM A 792M (ASTM A 792M INCASE OF ALUZINC COATED 150 G/M2) ความสามารถในการทนความร้อน HEAT RESISTANCE) ไม่น้อยกว่า 315 องศา ความสามารถในการสะท้อนความร้อน (HEAT REFLECTION) ไม่ต่ำกว่า 60% การนำความร้อน (HEAT TRANSMISSION) ไม่เกิน 65 วัตต์/ตารางเมตร

ลักษณะของลอน

ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ขนาดแผ่น (ขึ้นรูปแล้ว) กว้างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร/ความสูงท้องลอนถึงสันลอนไม่น้อยกว่า 66 มิลลิเมตร ท้องลอนกว้างไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ผลิตและควบคุมมาตรฐาน ISO 9001 : 2000



ความ
กว้าง

 30

วัสดุรองรับหลังคา ผลิตด้วยกระบวนการเคลือบโดยวิธีจุ่มร้อน (HOT-DIP) มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.60 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน JIS G3302 และผนังเหล็กเคลือบโดยทั่วไปให้ยึดถือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

การติดตั้ง

- a) การติดตั้งแผ่นหลังคา ติดตั้งโดยวิธีการยึดแผ่นหลังคา กับวัสดุรองรับหลังคา (ROOF CONNECTOR) ที่เชื่อมติดกับแป หรือวัสดุรองรับ
- b) หลังคาที่ยึดสกรูติดกับแป (ROOF CONNECTOR) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อการติดตั้งของแต่ละสถานที่ก่อสร้าง
- c) การยึดแผ่นหลังคาด้วยระบบไร้น็อตยึด (BOLTLESS SYSTEM) สำหรับหลังคานี้ ใช้วิธีการยึดแผ่นหลังคาให้ตรงกับตำแหน่งรับบนวัสดุรองรับหลังคา (ROOF CONNECTOR) แล้วยึดแผ่นติดกับวัสดุรองรับหลังคาด้วยวิธีการหนีบแผ่นรีดไปตลอด เพื่อใช้แรงบีบกดจากภายนอกป้องกันการบิดตัวของโลหะในอนาคต เมื่อโลหะเกิดการยืดขยายตัว ทั้งนี้จะใช้วิธีรีด 2 ครั้ง คือรีดโดยช่างผู้ชำนาญการ 1 ชั้น และรีดด้วยเครื่องรีดชนิดพิเศษเรียกว่า SEAMER MACHINE อีกครั้ง เพื่อขจัดช่องว่างระหว่างรอยต่อของลอนประกบ ที่จะทำให้เกิดปัญหาน้ำดูดกลับเข้าภายในอาคาร เนื่องจากความกดอากาศภายในกับอากาศภายนอกอาคารไม่เท่ากัน (water capillary prevention) และทำให้เกิดความประณีตเรียบร้อยของงานติดตั้ง รวมทั้งเพิ่มความแข็งแรงของการรับน้ำหนัก
- d) สำหรับครอบข้างและครอบมุมต่างๆ จะจัดการติดตั้งและเก็บรายละเอียดต่างๆ อย่างประณีตเรียบร้อยตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยหลังคาจะมีส่วนครอบ ดังนี้
 - แผ่นครอบข้างหลังคาปิดโดยรอบด้านข้างหลังคา เพื่อการปิดช่องที่ละอองน้ำฝนอาจกระเด็นเข้าสู่ตัวอาคารได้
 - แผ่นครอบชายคา (EAVES FLASHING) ปิดครอบด้านรางน้ำ
 - แผ่นครอบต่างระดับ (JUNCTION FLASHING) ใช้เพื่อครอบหลังคาที่ต่างระดับกัน หรือช่วงต่อระหว่างหลังคา กับผนังและต่างวัสดุ
- e) วัสดุรองรับหลังคา ผลิตด้วยกระบวนการเคลือบโดยวิธีจุ่มร้อน (HOT-DIP) มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.6 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน JIS G3302 โดยระยะแปที่แนะนำสำหรับหลังคาความหนาไม่น้อย



คาจ ตรีภพดา



31



กว่า 0.50 มิลลิเมตร คือระยะห่างแป้นไม่เกิน 1.50 เมตร ทั้งนี้วิธีการติดตั้งงานหลังคา และผนัง เหล็กเคลือบโดยทั่วไปให้ยึดถือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า

วัตถุประสงค์และขอบเขตงาน

1. วัตถุประสงค์

ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อสายไฟฟ้า จัดหา/ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคารสำเร็จรูปห้องเครื่องช่วยการเดินอากาศ ณ หอบังคับการบินตราดให้ครบถ้วนตามแบบ เพื่อให้อาคารสำเร็จรูปพร้อมใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งรายละเอียดที่กล่าวต่อไปให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

2. ขอบเขตงานหลัก

1. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สำเร็จรูป เช่น ตู้ Distribution Board , Load Panel , Consumer Unit 1&2 , เครื่องปรับอากาศ , โคมไฟ , สวิตช์ไฟ , เต้ารับไฟฟ้า , ไฟฉุกเฉิน , พัดลมระบายอากาศ , ท่อร้อยสาย , รางเดินสาย และสายไฟฟ้าให้ครบตามที่แบบระบุ
2. จัดหาและติดตั้งระบบการต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่าตามที่แบบระบุ
3. ติดตั้ง/เชื่อมต่อสายประธาน จากสายไฟบนเสาไฟเดิมของบริษัทการบินกรุงเทพฯ (Bangkok Airways) ไปยังตู้ Distribution Board ภายในอาคารสำเร็จรูป ตามที่แบบระบุ
4. ติดตั้งรางเดินสายทั้งภายในและภายนอกอาคารสำเร็จรูปตามแบบระบุ
5. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นตามมาตรฐาน ว.ส.ท.และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ข้อกำหนดทั่วไปของงานระบบไฟฟ้า

1. จุดประสงค์

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าตามแบบแปลนไฟฟ้าและรายละเอียดในข้อกำหนดประกอบแบบไฟฟ้านี้
- 1.2 ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในข้อกำหนดประกอบแบบไฟฟ้านี้ ไม่ตรงกับที่ระบุในแบบแปลน ให้ปฏิบัติตามข้อความหรือรายละเอียดที่ระบุที่ต่ำกว่า หรือเป็นประโยชน์ต่อผู้ว่าจ้าง

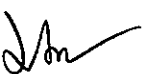


คุณ

ศรีทองคำ



32




หรือให้ถือการวินิจฉัยจากผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ตัวแทนของผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชี้ขาด โดยผู้รับจ้าง จะถือเป็นสาเหตุขอเพิ่มราคาอีกไม่ได้

2. ขอบเขตของงาน

- 2.1 งานประกอบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ทั้งในอาคารและนอกอาคารตลอดจนระบบอื่นๆ ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมการจัดหาวิศวกร แรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร และอื่นๆ ที่จะสามารถหรือ จำเป็นสำหรับการดำเนินการในการทำงานระบบไฟฟ้าไว้ เพื่อทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ เป็นไปตามแบบและรายการที่แนบ
- 2.2 ให้ผู้รับจ้างติดต่อและประสานงานกับการบริหารการบินกรุงเทพเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบ ไฟฟ้าจนสามารถมีไฟใช้ได้ ส่วนค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายให้กับบริหารการบินกรุงเทพ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายจริงตามใบเสร็จรับเงินของบริหารการบินกรุงเทพ (หากมีค่าใช้จ่าย)
- 2.3 ผู้รับจ้างติดตั้งจะต้องศึกษาแบบและรายการประกอบแบบอย่างละเอียดก่อนการดำเนินงาน และถ้าส่วนใดไม่ชัดเจน เช่น ไม่ได้แสดงในแบบหรือไม่ได้มีในข้อกำหนด ขอให้ผู้รับจ้างติดตั้ง สอบถามได้จากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง เป็นต้น
- 2.4 จัดหาติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามแบบโดยใช้ของใหม่ ไม่บุบสลายหรือมีตำหนิ
- 2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด หากมี มอก. ให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 2.6 ในกรณีที่แบบหรือรายละเอียดในข้อกำหนดการติดตั้งระบบไฟฟ้ามิได้แสดงไว้ แต่มีความ จำเป็นที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยเพื่อให้ระบบไฟฟ้าสมบูรณ์ หรือเป็นข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ ผู้รับ จ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งเองทั้งหมด และจะถือเป็นสาเหตุขอเพิ่มราคาอีก ไม่ได้
- 2.7 อุปกรณ์อื่นๆ เครื่องใช้อื่นๆ วัสดุอื่นๆ หรืองานใดๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบแต่ได้กล่าวไว้ใน ข้อกำหนดประกอบแบบนี้ หรือจำเป็นที่ต้องใช้เพื่อให้งานทางระบบไฟฟ้าติดตั้งและพร้อมที่จะ ทำงานได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างด้วย เงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น
- 2.8 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งรายการของวัสดุหรืออุปกรณ์ที่คิดว่าไม่ถูกขนาด หรือไม่เหมาะสม ผิดกฎระเบียบข้อบังคับใดๆก็ตามมาเป็นลายลักษณ์อักษรตามที่เสนอราคาเพื่อรับจ้าง ให้ถือ ว่าผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเพื่อให้ได้งานสำเร็จรูปในราคาที่เสนอรับจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม จากผู้ว่าจ้างในภายหลังอีก

3. แบบ (Electrical Drawing)

- 3.1 แบบจะเป็นการแสดงไดอะแกรมและการจัดวางตำแหน่งของคอมไฟ,เครื่องจักร,อุปกรณ์อื่นๆ และงานซึ่งรวมในการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องปรึกษากับผู้ว่าจ้างในรายละเอียดและตำแหน่งของ


33
กมล ตรีภวศักดิ์

อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ติดตั้งรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆที่สงสัย หรือไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบ เพื่อให้ได้งานระบบไฟฟ้าติดตั้งและงานได้อย่างสมบูรณ์ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

- 3.2 ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้า ในบางกรณีอาจจะต้องเจาะตัวอาคารหรือโครงสร้างส่วนใดๆ ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างทุกครั้ง หรือกรณีงานที่ทำใต้ดิน จะต้องให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนจึงจะทำการกลบฝังได้
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องทำงานตามที่กำหนดไว้ในแบบเท่านั้น หากต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเนื่องจากทำตามแบบไม่ได้ ต้องได้รับคำยินยอมและรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

4. มาตรฐานการอนุญาตค่าธรรมเนียม (Code, Permit, Fee)



- 4.1 มาตรฐานที่ผู้รับจ้างการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องปฏิบัติตาม ให้ยึดถือตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

Abbreviation	Standards
กฟภ.	กฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ว.ส.ท.	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของมาตรฐาน ว.ส.ท.
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรม

- 4.2 การอนุญาต ค่าธรรมเนียม ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าต้องติดต่อและประสานงานกับบริษัทการบินกรุงเทพเพื่อทำการจ่ายไฟให้กับผู้ว่าจ้างส่วนที่เกี่ยวกับงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จมีไฟใช้ ส่วนค่าดำเนินการและค่าธรรมเนียมผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระทั้งหมดตามใบเสร็จรับเงินจริงของงานนั้นๆ (หากมีค่าใช้จ่าย)

5. แบบแสดงรายละเอียดของระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้ง (Shop Drawing)

- 5.1 ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้า ต้องจัดทำแบบแสดงรายละเอียดของระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้งและอุปกรณ์ต่างๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้างทำการพิจารณาอนุมัติก่อนทำการจัดทำหรือการติดตั้งจำนวน 3 ชุด ในกรณีที่ Shop Drawing ไม่ได้รับการอนุมัติ ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดทำและส่งให้พิจารณาใหม่ และจะอ้างเป็นสาเหตุที่ทำให้งานติดตั้งล่าช้าไม่ได้
- 5.2 แบบแสดงรายละเอียดของระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้ง กำหนดให้แสดงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะติดตั้งรวมทั้งอุปกรณ์ด้านเมน (Service – Entrance Equipment) ดวงโคมไฟฟ้า แผงย่อย สวิตช์ เต้ารับ ไฟฉุกเฉิน เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ การเดินสายและอุปกรณ์สำหรับใช้


คุณ ตรีหทัย 34


กับระบบอื่นๆ พร้อมกับแนบรายละเอียดอุปกรณ์ แคนดลิ่งหรือมาตรฐานจากผู้ผลิตแสดงด้วย

6. การทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น

ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้า จะต้องคอยติดตามงานด้านก่อสร้างตลอดเวลา เพื่อดำเนินการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าให้สอดคล้องกัน ซึ่งถ้าหากผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าไม่คอยติดตามแล้วเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบผลเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

7. การจ่ายไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างควรที่จะดำเนินการติดต่อขอใช้ไฟฟ้าชั่วคราวจากการบริหารการbinกรุงเทพ, หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือการไฟฟ้าฯ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องวัดมิเตอร์ไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันด้านเมนตลอดจนแผงย่อยเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าระหว่างการก่อสร้าง จุดที่ติดตั้งแผงย่อยควรอยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ซึ่งการติดตั้งอาจจะเป็นระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือ 1 เฟส และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

8. การตรวจและทดสอบ

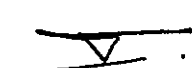

เจ้าของโครงการมีสิทธิตรวจสอบผลงานและความประณีตเรียบร้อยของงานได้ตลอดเวลา โดยผู้รับจ้างติดตั้งจะต้องอำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการให้รายละเอียดตลอดเวลา หากอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องมาจากการตรวจสอบ ผู้รับจ้างการติดตั้งพร้อมที่จะจัดหาเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม การทดสอบก่อนที่จะตรวจรับและส่งมอบงาน ผู้รับจ้างติดตั้งจะต้องทดสอบทั้งระบบ ทั้งในเรื่องการลัดวงจรลงดิน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการทดสอบผู้รับจ้างติดตั้งเป็นผู้ออกทั้งหมด

9. วัสดุอุปกรณ์ที่เทียบเท่า

วัสดุหรืออุปกรณ์ยี่ห้อใดหากถูกกำหนดให้ใช้ในรายการที่แนบหรือในแบบ ให้ถือว่าผู้รับจ้างติดตั้งต้องหามาติดตั้งในระบบไฟฟ้า หากจะใช้วัสดุหรือยี่ห้อที่ต่างออกไปจากที่กำหนดก็ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ถูกกำหนดให้ใช้ แต่ทั้งนี้ต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อขออนุมัติให้ใช้และต้องเสนอราคาเปรียบเทียบกับอุปกรณ์หรือวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ อุปกรณ์หรือวัสดุต่างๆ ต้องได้รับการตรวจรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนที่จะนำไปติดตั้ง หากผู้รับจ้างติดตั้งโดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างถือสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างติดตั้งถอดถอนอุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวออกและผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

10. การรับประกัน

ผู้รับจ้างการติดตั้งระบบไฟฟ้า จะต้องรับผิดชอบต่อผลงานที่ดำเนินงานในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน และในช่วงการรับประกันถ้าหากเกิดความเสียหายอันเกิดจากการดำเนินงานผิดพลาดของผู้


กาน ตรีทองดา 35 

รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าและสามารถพิสูจน์ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและต้องแก้ไขทั้งหมดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ กับผู้ว่าจ้าง

หากผู้รับจ้างติดตั้งไม่แก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยนับจากวันที่ผู้ว่าจ้างแจ้งไปเป็นระยะเวลา 7 วัน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการที่ดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดกับทางผู้รับจ้าง


11. การส่งมอบ

- 11.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยใช้เวลาเต็มที่เป็นเวลาติดต่อกันตามความเหมาะสม
- 11.2 ทำการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจว่าอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ

วัสดุสำหรับงานระบบไฟฟ้าทั่วไป

1. ท่อร้อยสาย

- 1.1 ทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งท่อร้อยสายให้ถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบ และวัสดุที่ใช้ต้องเป็นของใหม่และได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของท่ออันได้แก่ Coupling , Connector และ Bushing จะต้องผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพ
- 1.2 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ
 - ขนาดและชนิดของท่อที่ทำการติดตั้งให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบแปลน หากมิได้ระบุไว้ ท่อที่ทำการติดตั้งจะต้องได้ขนาดกับจำนวนของสายที่จะร้อยเข้าไป โดยเลือกให้ได้ขนาดตามมาตรฐานของ วสท. และจะต้องไม่ทำอันตรายแก่สายภายในท่อ
 - การที่จะร้อยสายจะต้องวางท่อให้เสร็จเรียบร้อยก่อน ท่อที่ติดตั้ง การจับยึดท่อ การโค้งรัศมีท่อ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. ในกรณีที่มีสายไฟร้อยในท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนักสายไฟตามระยะที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน วสท.
 - แนววางท่อร้อยสายให้ออกแบบโดยพิจารณาจากความประหยัด ความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามเป็นหลัก
 - Lock Nut และ Bushing จะต้องใช้ Lock Nut และ Bushing ทุกปลายท่อ
 - Conduit Fitting ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEMA และ UL 514


สุวิทย์
36
วิมล
วิมล

2. กล่องดึงสาย (Pull Box)

กล่องดึงสายเป็นอุปกรณ์จำเป็นในการเดินท่อร้อยสาย อาจไม่ได้ระบุตำแหน่งในแบบแปลนแต่จำเป็นต้องมีเพื่อความสะดวกและป้องกันอันตรายในการดึงสายไฟ กำหนดให้ใช้กล่องดึงสายแบบเหล็ก ขนาดของกล่องดึงสายจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

3. กล่องต่อสาย (Outlet Box)


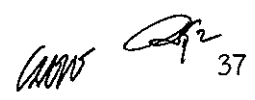

- 3.1 ทั่วๆ ไปก่อนที่จะทำการติดตั้งกล่องต่อสายจะต้องตรวจสอบตำแหน่งที่จะติดตั้งให้ถูกต้อง กล่องต่อสายสำหรับสวิทช์ไฟและเต้ารับไฟฟ้าให้ใช้กล่องลอยพลาสติก นอกเหนือจากนั้นกล่องต่อสายจะต้องทำจาก Galvanized Sheet Steel หรือตามมาตรฐาน NEC ขนาดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEC หรือตามความเหมาะสมกับจำนวนสายไฟ ฝาครอบของต่อสายจะต้องเหมาะสมกับกล่องต่อสาย ในกรณีติดตั้งกล่องต่อสายภายนอกซึ่งอาจจะเปียกได้ อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องได้คุณภาพและมีคุณสมบัติกันน้ำได้ เช่น อาจทำจาก Clad Aluminum
- 3.2 กล่องต่อสายสำหรับเต้ารับจะติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร ส่วนกล่องต่อสายสำหรับสวิทช์จะติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 130 เซนติเมตร โดยความสูงวัดจากพื้นอาคารถึงกึ่งกลางกล่อง กล่องต่อสายนี้จะเป็นจุดตัดต่อไฟฟ้าของสาย ไม่อนุญาตให้ตัดต่อสาย ณ จุดอื่นๆ ที่ไม่ใช่กล่องต่อสาย
- 3.3 กล่องต่อสาย , ท่อร้อยสายไฟของเต้ารับไฟฟ้าและสวิทช์ต้องแยกต่างหาก ห้ามใช้รวมหรืออยู่ในกล่องต่อสายเดียวกัน รวมถึงกล่องต่อสายของระบบทีวีและระบบโทรศัพท์

4. รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladder)

รางเดินเคเบิลแบบบันได ต้องผลิตจากแผ่นเหล็กที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธี Hot dip Galvanize ตามแบบที่ระบุ โดยด้านข้างแผ่นเหล็กต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร รางเคเบิลแบบบันได ต้องมีลูกขึ้นทุกๆ ระยะ 30 เซนติเมตรหรือน้อยกว่า การติดตั้งใช้งานรางเดินเคเบิลต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน วสท. หรือมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ และต้องจับยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

5. สายตัวนำ

- 5.1 สายตัวนำ THW(1C) ที่ระบุในแบบ หมายถึงสายตัวนำ 60227 IEC 01 ซึ่งได้รับมาตรฐานการผลิตตาม มอก. 11-2553
- 5.2 สายตัวนำ 0.6/1kV CV(1C) ที่ระบุในแบบ หมายถึงสายตัวนำ 0.6/1kV CV สายตัวนำทองแดง แกนเดี่ยวหุ้มฉนวน XLPE มีเปลือกนอก ซึ่งได้รับมาตรฐานการผลิตตาม IEC 60502
- 5.3 ขนาดของสายตัวนำให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ
- 5.4 ระบบสีของสายตัวนำไฟฟ้าให้เป็นดังนี้


37
ศ.ว. ตรีทองคำ 


เฟส A	ให้ใช้สี	สีน้ำตาล
เฟส B	ให้ใช้สี	สีดำ
เฟส C	ให้ใช้สี	สีเทา
สายศูนย์	ให้ใช้สี	สีฟ้า
สายดิน	ให้ใช้สี	สีเขียวคาดเหลือง

กรณีสายไฟฟ้าที่ผลิตแต่เพียงสีเดียวให้ทาสี หรือพันเทปที่ปลายสายทั้งสองข้าง

6. การตัดต่อสาย

การตัดต่อสายจะทำได้เฉพาะที่กล่องต่อสาย กล่องดวงโคม กล่องดึงสายเท่านั้น ห้ามต่อสายในท่อร้อยสายอย่างเด็ดขาด

สายตัวนำเข้าอาคารและระบบต่อลงดิน

1. สายตัวนำเข้าอาคาร (Service Entrance System)

1.1 ทั่วๆ ไปผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งสายตัวนำเข้าอาคารอย่างสมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบ การดำเนินการและวัสดุต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของมาตรฐาน ว.ส.ท.

1.2 สายตัวนำที่ใช้ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ ระบบสีของสายไฟฟ้าให้เป็นดังนี้

เฟส A	ให้ใช้สี	สีน้ำตาล
เฟส B	ให้ใช้สี	สีดำ
เฟส C	ให้ใช้สี	สีเทา
สายศูนย์	ให้ใช้สี	สีฟ้า
สายดิน	ให้ใช้สี	สีเขียวคาดเหลือง

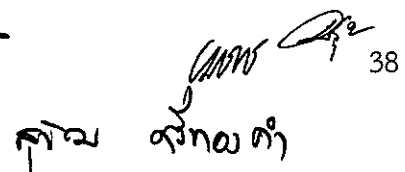
กรณีสายไฟฟ้าที่ผลิตแต่เพียงสีเดียวให้ทาสี หรือพันเทปที่ปลายสายทั้งสองข้าง

1.3 ขนาดและชนิดของสายตัวนำเข้าอาคารให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

2. ระบบต่อลงดิน (Grounding System)

2.1 ทั่วๆ ไประบบต่อลงดิน ตามข้อกำหนดนี้ให้รวมถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (Ground System), อุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Ground) และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็นโลหะอันอาจจะมีกระแสไฟฟ้าเนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางเดินสาย เป็นต้น ระบบต่อลงดินต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของมาตรฐาน ว.ส.ท.



 38



- 2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (Ground System) และอุปกรณ์ไฟฟ้า (Ground Equipment) ให้สมบูรณ์
- 2.3 อุปกรณ์ของระบบต่อลงดินประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 อย่างคือ สายดิน และหลักดิน (Ground Rod)
 - สายดิน ชนิดและขนาดของสายดินให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ หากไม่กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้า
 - หลักดิน ใช้เป็น Copper Clad Steel Rod มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต ค่าความต้านทานของดิน (EARTHING RESISTANCE) ต้องมีค่าไม่เกิน 10 โอห์ม ถ้ามีความต้านทานมากกว่าที่กำหนดให้ฝังหลักดินเพิ่มขึ้นและต่อเข้ากับหลักดินชุดที่ฝังไว้แล้ว
- 2.4 การต่อเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับหลักดินทุกจุดให้เชื่อมโดยวิธี EXOTHERMIC WELDING ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของมาตรฐาน ว.ส.ท. ซึ่งการต่อดังกล่าวต้องไม่ทำให้เกิดความต้านทานสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้

ระบบการต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่าของเสาอากาศ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ทุกๆ ไปผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่าของเสาอากาศอย่างสมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบ

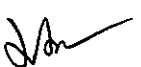
2. วัสดุและการติดตั้ง

- 2.1 ชนิดและขนาดของสายดินและสายล่อฟ้าของเสาอากาศให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 2.2 หลักดินใช้ Copper Clad Steel Rod ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต โดยค่าความต้านทานของดิน (EARTHING RESISTANCE) ต้องมีค่าไม่เกิน 10 โอห์ม ถ้ามีความต้านทานมากกว่าที่กำหนดให้ฝังหลักดินเพิ่มขึ้นและต่อเข้ากับหลักดินชุดที่ฝังไว้แล้ว
- 2.3 เสาล่อฟ้าใช้ Copper Blunt End Air Terminal ขนาด 5/8 นิ้ว ยาว 1.5 เมตร ติดตั้งพร้อมทั้งฐานเสาล่อฟ้า
- 2.4 การเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับหลักดินทุกจุดให้เชื่อมโดยวิธี EXOTHERMIC WELDING ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับโครงเสาอากาศให้ยึดโดยน็อตของฐานโครงเสาอากาศ



สุภากร กรังแก้ว

 39



แผงสวิตช์แรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์ประกอบ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ใช้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งของแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board) , แผงสวิตช์ย่อย (Load Panel และ Consumer Unit)

2. แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board)

2.1 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า เป็นแผงสำหรับกระจายไฟฟ้าให้แก่แผงสวิตช์ย่อย หรือแผง สวิตช์ไฟฟ้าของระบบอื่นตามจุดต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าต้องมีความเหมาะสมและสามารถรองรับการใช้ไฟฟ้าระบบ 400/230 Volts 50Hz

2.3 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

- การออกแบบต้องได้รับตามมาตรฐาน มอก. รองรับระบบไฟฟ้า 400/230 Volts 50Hz
- Busbar ที่ต่อกันกับ Circuit Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type
- Main Circuit Breaker และ Branch Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker ต้องมี Ampere Trip , Ampere Frame และ Interrupting Current Capacity ตามที่ระบุในรูปแบบ
- Main Circuit Breaker และ Branch Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน เพื่อให้ทำงานได้สอดคล้องและสัมพันธ์กัน
- Main Circuit Breaker และ Branch Circuit Breaker เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก. หากไม่มี มอก. สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC
- Digital Power Meter เป็นมิเตอร์แบบ Digital สามารถวัดและแสดงผลค่าทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้า 3 เฟส 400/230 โวลต์ 50Hz และมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - มีหน้าปัดแสดงผล
 - สามารถวัดและแสดงผลค่ากระแสไฟฟ้า (A) ทั้งกระแสเฟส และนิวทรัล
 - สามารถวัดและแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า (V) ทั้งแรงดันเฟส-เฟส และ เฟส-นิวทรัล
 - สามารถวัดและแสดงผลค่าความถี่ไฟฟ้า (Hz)
 - สามารถวัดและแสดงผลค่า Power Factor
 - สามารถวัดและแสดงผลค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ Apparent Power (VA)
 - สามารถวัดและแสดงผลค่ากำลังไฟฟ้าจริง Real Power (Watt)
 - สามารถวัดและแสดงผลค่ากำลังไฟฟ้ารีเอกทีฟ Reactive Power (VAR)
 - สามารถวัดและแสดงผลค่า Active Energy (Watt-Hour)
- ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก ผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิม ทาหรือพ่นสีเคลือบด้วยสีรองพื้น


คุณ วิชาญ

วิชาญ


 40



- อย่างน้อย 1 ชั้น แล้วจึงพ่นเคลือบชั้นนอกด้วย Epoxy Power Paint ฝาตู้ด้านหน้าเป็น Flush Lock และมี Key Lock
- 2.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Nameplate เพื่อแสดงถึงชื่อของแผงสวิตช์ โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสีดำ และเซาะร่องเป็นอักษรสีขาว โดยความสูงของตัวอักษร ต้องไม่เล็กกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
 - 2.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Mimic Bus เพื่อแสดงถึงแนวการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกหรือแผ่น PVC ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดติดแน่นกับด้านหน้าของแผงสวิตช์ไฟฟ้าโดยให้ใช้สีตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
 - 2.6 การติดตั้งให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในรูปแบบ กรณีที่ต้องปรับเปลี่ยนบริเวณติดตั้งเพื่อความเหมาะสมหน้างาน ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawings แสดงระยะทางการติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์อื่นให้ชัดเจนเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนการติดตั้ง

3. แผงสวิตช์ย่อย (Load Panel และ Consumer Unit)

- 3.1 แผงสวิตช์ย่อย (Load Panel และ Consumer Unit) เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้า แผงสวิตช์ย่อยแบบ Load Panel ต้องสามารถรองรับการใช้งานกับระบบไฟฟ้า 400/230 Volts 3 เฟส 4 สาย 50Hz , แผงสวิตช์ย่อยแบบ Consumer Unit ต้องสามารถรองรับการใช้งานกับระบบไฟฟ้า 230 Volts 1 เฟส 2 สาย 50Hz
- 3.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง :
 - Load Panel และ Consumer Unit ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก. หากไม่มี มอก. สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC
 - Main Circuit Breaker และ Branch Circuit Breaker เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก. หากไม่มี มอก. สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC
 - Load Panel และ Consumer Unit ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับ Circuit Breaker ที่ติดตั้งภายในตู้ต่างๆ เพื่อความสมบูรณ์แบบในการติดตั้งและทำงานได้อย่างสอดคล้องกัน
 - สำหรับตู้ Load Panel ในส่วน Main Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker
 - Main Circuit Breaker และ Branch Circuit Breaker กำหนดให้เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน กำหนดให้มีขนาด Ampere Trip , Ampere Frame และ Interrupting Current Capacity ตามที่ระบุในแบบ
 - Cabinet เป็นชนิดติดลอยหรือติดผนังบนผนังแล้วแต่ความเหมาะสม


ทนาย

ศรีทองดำ


41



- 3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Nameplate เพื่อแสดงถึงชื่อของแผงสวิทช์ โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสีดำ และเซาะร่องเป็นอักษรสีขาว โดยส่วนสูงของตัวอักษร ต้องไม่เล็กกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังวงจรซึ่งบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาด Circuit Breaker และชื่อของ Load ที่เชื่อมต่อกับแต่ละวงจร โดยผังวงจรให้ติดไว้ที่ฝาตู้ด้านใน
- 3.4 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt หรือ Support ที่เหมาะสมตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ กรณีที่ต้องปรับเปลี่ยนบริเวณติดตั้งเพื่อความเหมาะสมหน้างาน ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawings แสดงระยะห่างการติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์อื่นให้ชัดเจนเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนการติดตั้ง

อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

1. ข้อกำหนดทั่วไป

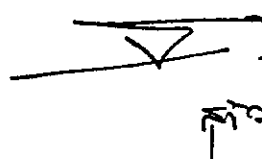
- 1.1 ทั่วๆ ไปผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า , ระบบแสงสว่าง , เต้ารับไฟฟ้า , รวมทั้งระบบไฟฉุกเฉินอย่างสมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบการดำเนินการ
- 1.2 ให้ผู้รับจ้างนำเสนอรูปแบบของวัสดุหรืออุปกรณ์เพื่อขออนุมัติกับทางผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง

2. วัสดุและอุปกรณ์

- 2.1 โคมไฟภายในอาคาร กำหนดใช้โคมตะแกรงแบบติดลอยขนาดประมาณ 0.3x1.2 ม. ติดตั้งพร้อมหลอด LED T8 ขนาดไม่ต่ำกว่า 16W จำนวน 2 หลอดต่อโคม
- 2.2 โคมไฟภายนอกอาคาร กำหนดใช้โคมแบบติดผนัง ชนิดใช้งานภายนอกอาคาร สามารถกันน้ำกันฝุ่น ติดตั้งพร้อมหลอด LED E27 ขนาดไม่ต่ำกว่า 9W
- 2.3 สวิตช์ทางเดียว กำหนดใช้ขนาด 16A 250V
- 2.4 เต้ารับคู่และเต้ารับเดี่ยว กำหนดใช้ขนาด 16A 250V แบบมีกราวด์
- 2.5 ไฟฉุกเฉิน ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 6W จำนวน 2 หลอด ในกรณีที่เกิดเหตุไฟฟ้าดับ ไฟฉุกเฉินต้องสามารถส่องสว่างได้ไม่ต่ำกว่า 7 ชั่วโมง

3. ยี่ห้อผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.



กมล

ศรีทองคำ



42



อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protective Device)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ข้อกำหนดนี้ เป็นข้อกำหนดสำหรับเครื่องป้องกันไฟเกินผิดปกติทางสายไฟประธาน ซึ่งในที่นี้เรียกว่า Surge Protective Device (SPD) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า อันเนื่องมาจาก Over Voltage หรือ Surge อันเกิดจากฟ้าผ่า หรือการตัดตอนของเครื่องไฟฟ้ากำลังต่างๆที่เหนี่ยวนำเข้ามาทางสายจ่ายไฟ โดยไม่ทำให้อุปกรณ์ที่อยู่ด้านหลังเครื่อง SPD ได้รับความเสียหาย
- 1.2 เครื่อง SPD จะต้องทำงานด้วยการติดตั้งในลักษณะขนาน (Parallel) กับสายไฟ 3 เฟส โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - Class 1+2 (Spark Gap + Varistor) , 3 Phase
 - Total Lightning Impulse Current (10/350 μ s) \geq 150kA (50kA/Phase)
 - ติดตั้งพร้อม Fuse และฐานขนาดตามมาตรฐานผู้ผลิต

2. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่อง SPD เข้ากับระบบไฟฟ้า ณ สถานที่ที่ทำการติดตั้งหรือที่ระบุไว้ในแบบจนสามารถใช้งานได้

3. ยี่ห้อผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. หากไม่มี มอก. สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ของ KUMWELL , SCHNEIDER เป็นต้น


เครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ทั่วๆ ไปผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ , พัดลมระบายอากาศ , และอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 1.2 คุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศ , พัดลมระบายอากาศ , และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

2. ยี่ห้อผลิตภัณฑ์

เครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.


143
143
143