ข้อกำหนดและรายละเอียดของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

2.2 การสร้างและการติดตั้งระบบท่อลมตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานท่อส่งลมในระบบปรับอากาศ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

2.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ EIT2001-56

2.4 พัสดุที่นำมาส่งมอบต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่เป็นของเก่าเก็บเกิน 1 ปี

2.5 เครื่องส่งลมเย็นชนิดใช้น้ำเย็น ต้องเป็นพัสดุที่ผลิตหรือประกอบภายในประเทศ

3. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยต้องรื้อถอนอุปกรณ์และงานระบบที่เกี่ยวข้องเดิมส่งคืนคลัง และติดตั้งอุปกรณ์และงานระบบที่เกี่ยวข้องใหม่ ภายในอาคาร B-C1, B-FZ, S-1, โรงอาหารอาคาร P1 และ P2 ทั้งหมดรวม 5 อาคาร โดยมีขอบเขตและรายละเอียดของงาน ดังนี้

3.1 งานระบบปรับอากาศ

3.1.1 ให้ผู้ขายติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) โดยมีจำนวนเครื่องส่งลมเย็นในแต่ละอาคาร ดังนี้

3.1.1.1 อาคาร B-C1	จำนวน 16 เครื่อง
3.1.1.2 อาคาร B-FZ	จำนวน 14 เครื่อง
3.1.1.3 อาคาร S-1	จำนวน 2 เครื่อง
3.1.1.4 โรงอาหารอาคาร P1	จำนวน 2 เครื่อง
3.1.1.5 โรงอาหารอาคาร P2	จำนวน 2 เครื่อง

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.1.2 ให้ผู้ขายติดตั้งเครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit) โดยมีจำนวนเครื่องเติมอากาศในแต่ละอาคาร ดังนี้

3.1.2.1 อาคาร B-C1 จำนวน 16 เครื่อง

3.1.2.2 อาคาร B-FZ จำนวน 8 เครื่อง

3.1.2.3 อาคาร S-1 จำนวน 2 เครื่อง

3.1.2.4 โรงอาหารอาคาร P1 จำนวน 1 เครื่อง

3.1.2.5 โรงอาหารอาคาร P2 จำนวน 1 เครื่อง

3.1.3 ให้ผู้ขายติดตั้งวาล์วและอุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบปรับอากาศทั้งหมด

3.1.4 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นสำหรับเครื่องส่งลมเย็นของโรงอาหารอาคาร P1 และ P2

3.1.5 ให้ผู้ขายติดตั้ง PICV สำหรับเครื่องส่งลมเย็นของโรงอาหารอาคาร P1 และ P2

3.1.6 ให้ผู้ขายติดตั้งท่อน้ำเย็นและท่อน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ พร้อมหุ้มฉนวนท่อ ภายในห้องเครื่องระบบปรับอากาศ

3.1.7 ให้ผู้ขายเชื่อมต่อท่อลมเดิมเข้ากับเครื่องส่งลมเย็นใหม่

3.1.8 ให้ผู้ขายติดตั้งท่อลมใหม่เข้ากับเครื่องเติมอากาศ

3.2 งานระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

3.2.1 เปลี่ยนเมนเบรคเกอร์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้าให้กับตู้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องส่งลมเย็น

3.2.2 รื้อถอนระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบงานไฟฟ้า ในห้อง AHU ประกอบด้วย

3.2.2.1 ตู้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องส่งลมเย็น

3.2.2.2 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย

3.2.3 ให้ผู้ขายติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ ที่ประกอบด้วย

3.2.3.1 ตู้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) และเครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit) ซึ่งประกอบไปด้วย

3.2.3.1.1 ชุดสตาร์ทมอเตอร์สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) ที่สามารถทำงานได้ 2 รูปแบบ คือ

3.2.3.1.1.1. Variable Speed Drive : VSD (ระบบหลัก)

3.2.3.1.1.2. Direct On Line : DOL (ระบบสำรอง)

3.2.3.1.2 ชุดสตาร์ทมอเตอร์สำหรับเครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit) เป็นชนิด Direct On Line : DOL

3.2.3.1.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

3.2.3.1.4 มอเตอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Motor Circuit Breaker)

3.2.3.1.5 โอเวอร์โหลด รีเลย์ (Overload Relay)

3.2.3.1.6 ไทม์เมอร์ รีเลย์ (Timer Relay)

3.2.3.1.7 เครื่องวัดค่าพลังงานไฟฟ้า (Power Digital Meter)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.2.3.1.8 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน ดังนี้

3.2.3.1.8.1. เทอร์มินอล (Terminal)

3.2.3.1.8.2. หลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน (Pilot Lamp)

3.2.3.1.8.3. อุปกรณ์วัดค่ากระแสแต่ละเฟส (Current Transformer)

3.2.3.1.8.4. อุปกรณ์เลือกการทำงาน (Selector Switch)

3.2.3.1.8.5. พัดลมระบายอากาศ

3.2.3.1.8.6. สายต่อวงจร ที่เชื่อมต่อวงจรถึงกัน โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต่อวงจรต้องมีฉนวนหุ้มโดยรอบเพื่อความปลอดภัย

3.2.3.2 สวิตช์ปลดวงจร (Isolate Switch) สำหรับปลดวงจรที่หน้าเครื่องส่งลมเย็น

3.2.3.3 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี (IEC 01), ท่อร้อยสายไฟฟ้า และ Hanger & Support สำหรับเชื่อมต่อตู้ควบคุมมอเตอร์เข้ากับเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องเติมอากาศ ภายในห้องเครื่องส่งลมเย็น

3.2.3.4 โคมไฟชนิดกันน้ำและฝุ่น ภายในห้องเครื่องปรับอากาศ ที่ติดตั้งอยู่บริเวณหน้าตู้ควบคุมมอเตอร์ และบริเวณหน้าเครื่องส่งลมเย็น รวมทั้งสวิตช์สำหรับเปิด/ปิด พร้อมเดินท่อร้อยสายและอุปกรณ์ยึดแขวนตัวโคมไฟ

3.3 งานระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบปรับอากาศ

3.3.1 ให้ผู้ขายติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบปรับอากาศ (BAS) สำหรับเครื่องปรับอากาศ (AHU) และอุปกรณ์ประกอบ ที่อาคาร B-C1, B-FZ, S-1, โรงอาหารอาคาร P1 และ P2 โดยสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติเดิมของอาคารได้

3.3.2 ให้ผู้ขายออกแบบและจัดทำ GUI (Graphic User Interface) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นชนิดใช้น้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบ

3.4 ให้ผู้ขายติดตั้งพื้น Epoxy ภายในห้องเครื่องระบบปรับอากาศ โดยที่ขนาดพื้นที่ห้องแสดงตามแบบ

3.5 หลังจากติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นเสร็จเรียบร้อย ผู้ขายต้องทำการตรวจวัดปริมาณ และปรับสมดุลย์ลมที่จ่ายให้กับพื้นที่ใช้งานของเครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่อง

4. ความต้องการ

4.1 ผู้ขายต้องจัดทำแผนการทำงานส่งให้ ทอท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4.2 ให้ผู้ขายรื้อถอนเครื่องส่งลมเย็น ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้องในระบบปรับอากาศเดิม โดยไม่กระทบต่อการให้บริการของ ทอท. พร้อมจัดทำรายการอุปกรณ์และส่งคืนคลังพัสดุ

4.3 ให้ผู้ขายติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในข้อ 3 โดยรายละเอียดให้เป็นไปตามแบบ, รายการประกอบแบบ, ข้อกำหนดรายละเอียด และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.4 ให้ผู้ขายจัดหาพร้อมติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ (BAS) สำหรับเครื่องปรับอากาศ มีคุณสมบัติตามหมวดที่ 8 : ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System (BAS)) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดย มี Algorithm ที่พัฒนาโดยนำ Parameter ที่ตรวจวัดผ่าน Sensor

4.5 Epoxy สำหรับพื้นห้อง

ให้ผู้ขายทำการติดตั้ง Epoxy ภายในพื้นห้องเครื่องปรับอากาศทุกอาคาร ได้แก่ B-C1, B-FZ, S-1, โรงอาหารอาคาร P1 และ P2 โดย

4.5.1 ให้ทำการปรับระดับความลาดเอียงของพื้นห้อง (Slope)

4.5.2 ขัดพื้นและทำความสะอาดพื้นด้วยเครื่อง Grinding

4.5.3 ลงวัสดุบล็อคความชื้น Moisture Barrier 1 ความหนา 1 มิลลิเมตร

4.5.4 ลงสีรองพื้น Epoxy Primer ความหนา 0.5 มิลลิเมตร

4.5.5 ปาดสีชั้นกลาง Epoxy Putty ความหนา 0.5 มิลลิเมตร

4.5.6 งานเคลือบพื้นด้วย Epoxy Self Leveling ความหนา 1 มิลลิเมตร

4.6 Epoxy สำหรับงานโลหะ

ให้ผู้ขายทาสีป้องกันการผุกร่อนในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีป้องกันการผุกร่อน โดยวิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด โดยให้ใช้สี Epoxy รองพื้น (Epoxy Red Lead Primer) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น และสี Epoxy ทับหน้า (Epoxy Finishing Paint) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

4.7 ผู้ขายต้องทำการติดสติกเกอร์สัญลักษณ์ (Marking) ที่อุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด โดยตำแหน่งที่ติดจะต้องไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือตำแหน่งที่เหมาะสมตามผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ภายหลังที่ดำเนินการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว เพื่อใช้สำหรับจัดทำประวัติของอุปกรณ์ เป็นแบบสติกเกอร์ฟรอยด์เงินด้าน โดยให้สติกเกอร์ดังกล่าวมีขนาด กว้าง x ยาว ≥ 30 มม. x 50 มม. ตามลำดับ โดยต้องระบุข้อมูลบนสติกเกอร์สัญลักษณ์ (Marking) อย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.7.1 หมายเลขของอุปกรณ์

4.7.2 การรับประกัน วันหมดประกัน และเบอร์โทรติดต่อของผู้ขาย

5. การทดสอบ

การปรับแต่งงานระบบ และการทดสอบการใช้งาน

5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 ก่อนส่งมอบงาน ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบระบบปรับอากาศทั้งหมดให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกอย่างทำงานอย่างถูกต้องเรียบร้อยตามสัญญา

5.1.2 การทดสอบระบบปรับอากาศ

5.1.2.1 ระบบปรับอากาศชุดใด ไม่มีลักษณะการใช้งานต่อเนื่องกันตลอด 24 ชั่วโมง ให้ทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของอุปกรณ์นั้นๆ, ตามผู้ผลิตแนะนำ หรือตามมาตรฐานการทดสอบที่ถูกต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.1.2.2 ระบบปรับอากาศชุดใด ที่มีลักษณะการใช้งานต่อเนื่องกันตลอด 24 ชั่วโมง ให้ผู้ขายทำการทดสอบระบบปรับอากาศชุดนั้น ติดต่อกันตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 10 วัน ในกรณีที่ไม่สามารถทดลองได้ให้อยู่ในดุลพินิจคณะกรรมการ ฯ ในการกำหนดระยะเวลาในการทดลอง

5.1.3 ภายหลังการทดสอบให้ผู้ขายยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรว่าระบบปรับอากาศและระบายอากาศนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้ตามความประสงค์ของ ทอท.

5.1.4 ผลของการทดสอบให้ผู้ขายจัดทำเป็นรายงานส่งให้ ทอท.

5.2 ข้อมูลของการทดสอบ

5.2.1 ผู้ขายต้องเสนอวิธีการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์หรือแต่ละระบบ โดยต้องเป็นไปที่ผู้ผลิตแนะนำ และ/หรือ ถูกต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

5.2.2 ผู้ขายต้องบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในแต่ละครั้งลงในแบบฟอร์มที่ได้รับการเห็นชอบในรายละเอียดจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนการดำเนินการ

5.2.3 แบบฟอร์มการทดสอบต้องระบุถึงชื่อของเครื่องที่ทำการทดสอบอย่างชัดเจน

5.2.4 ก่อนการทดสอบทุกครั้ง ผู้ขายต้องปรับแต่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าต่าง ๆ ให้ถูกต้องเที่ยงตรงเสียก่อน โดยผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองการสอบเทียบเครื่องมือที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี มาแสดงให้คณะกรรมการ ฯ ทราบ

5.2.5 ค่าที่บันทึกลงในแบบฟอร์มในขณะทำการทดสอบระบบต้องเป็นค่าที่อ่านได้จริงจากเครื่องมือวัดโดยยังไม่ต้องคำนึงถึง Correction Factor อันเนื่องจากความผิดพลาดของเครื่องมือวัดแต่อย่างใดทั้งสิ้น ตัวเลขใดบันทึกผิดหรือไม่ต้องการให้ขีดฆ่าออก ห้ามทำการขูดลบออกโดยเด็ดขาด แล้วให้ผู้ทำการทดสอบและตัวแทนของ ทอท. ซึ่งเป็นสักขีพยานอยู่ด้วย ณ ที่นั้นเซ็นชื่อกำกับไว้ข้างตัวเลขนั้น

5.2.6 หากผลของการทดสอบปรากฏว่าการทำงานของระบบไม่สามารถใช้งานได้ ตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของระบบนั้น หรือส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้งโดยมิชักช้า จนกว่า ทอท. จะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ตามความต้องการแล้ว

6. การฝึกอบรม

ผู้ขายต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องส่งลมเย็น ด้านทฤษฎีและปฏิบัติให้แก่เจ้าหน้าที่ของ ทอท. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน พร้อมเอกสารประกอบการฝึกอบรม โดยผู้ขายต้องเสนอแผนและระยะเวลาการฝึกอบรมให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณอนุมัติก่อนการฝึกอบรมตามระยะเวลาที่เหมาะสม โดยมีเนื้อหาอย่างน้อยดังนี้

6.1 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องส่งลมเย็น

6.2 การทำงานระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ และระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น

6.3 การใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องส่งลมเย็น

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

6.4 การแก้ไขปัญหากรณีเครื่องส่งลมเย็นขัดข้อง

ทั้งนี้การฝึกอบรมจะต้องเสร็จเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายไม่เกิน 7 วัน และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นหน้าที่ของผู้ขายทั้งหมด

7. เอกสารที่ต้องส่งในวันส่งมอบงาน

7.1 หนังสือรับประกัน

7.2 รายงานพร้อมรูปขั้นตอนการติดตั้ง

7.3 รายงานพร้อมรูปขั้นตอนการทดสอบ

7.4 คู่มือการใช้งาน (Operating Manual) การบำรุงรักษา (Maintenance Manual) และ Catalog อุปกรณ์ต่าง ๆ ในงานนี้

7.5 รายการ Spare Part และ Bill of Materials ของอุปกรณ์ในงานนี้ทั้งหมด

7.6 แบบตามที่สร้างจริง (As-Built Drawing) ในรูปแบบกระดาษ A3 อย่างละ 2 ชุด ต้องประกอบไปด้วย

7.6.1 แบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศและระบบท่อ

7.6.2 แบบระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมอัตโนมัติ (BAS)

7.6.3 แบบ Typical Drawing ระบบทุกระบบ รวมถึงงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7.7 USB Flash Drive 3.0 (ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB) Back Up ข้อมูลต่าง ๆ ในงานนี้ทั้งหมด ได้แก่ เอกสารในข้อ 7 จำนวน 3 ชุด โดย As-Built Drawing ให้อยู่ในโปรแกรม AutoCAD (Save File ในรูปแบบ Auto CAD 2011 ขึ้นไป) และ PDF File

7.8 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ Thumb Drive จำนวน 1 ชุด

8. การส่งมอบ

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งตามสัญญาให้แล้วเสร็จ ภายใน 390 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. การจ่ายเงิน

ทอท.จะแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 5 งวด ดังนี้

9.1 งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 5 ของมูลค่างานซื้อพร้อมติดตั้งตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น เครื่องเติมอากาศ ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมอัตโนมัติ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง พร้อมทำการทดสอบระบบปรับอากาศให้แล้วเสร็จ สำหรับอาคาร S-1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

9.2 งวดที่ 2 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของมูลค่างานซื้อพร้อมติดตั้งตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น เครื่องเติมอากาศ ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมอัตโนมัติ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง พร้อมทำการทดสอบระบบปรับอากาศให้แล้วเสร็จ สำหรับโรงอาหารอาคาร P1 และ P2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

9.3 งวดที่ 3 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 20 ของมูลค่างานซื้อพร้อมติดตั้งตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น เครื่องเติมอากาศ ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมอัตโนมัติ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง พร้อมทำการทดสอบระบบปรับอากาศให้แล้วเสร็จ สำหรับอาคาร B-FZ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

9.4 งวดที่ 4 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 35 ของมูลค่างานซื้อพร้อมติดตั้งตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น เครื่องเติมอากาศ ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมอัตโนมัติ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง พร้อมทำการทดสอบระบบปรับอากาศให้แล้วเสร็จ สำหรับอาคาร B-C1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

9.5 งวดที่ 5 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่างานซื้อพร้อมติดตั้งตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่อระบบควบคุมอัตโนมัติใหม่เข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติเดิมให้สมบูรณ์, ทำการทดสอบระบบ (Commissioning Test), การใช้งานในระบบปรับอากาศของทุกอาคาร, ส่งเอกสารผลการทดสอบ, ผลการฝึกอบรมตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบและข้อกำหนดรายละเอียด และดำเนินงานทั้งหมดตามสัญญาให้แล้วเสร็จครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

10. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งไม่ครบถ้วนตามสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาค่าสิ่งของพร้อมติดตั้งตามสัญญา

11. การรับประกัน

11.1 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพของงานที่ติดตั้งและอุปกรณ์ทุกชนิด จากการชำรุดที่เกิดขึ้น เนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยเป็นระยะเวลา 365 วัน

11.2 ในระหว่างเงื่อนไขการรับประกันอุปกรณ์เกิดการชำรุดบกพร่อง ผู้ขายต้องรีบเข้าดำเนินการแก้ไข ภายใน 24 ช.ม.เมื่อได้รับแจ้ง โดยผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์มาเปลี่ยนทดแทน อุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนจะต้องเป็น ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และได้มาตรฐานตามที่กำหนดในสัญญานี้ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งหมด

11.3 หากผู้ขายละเลย ล่าช้า เพิกเฉย ไม่ปฏิบัติตามข้อ 11.1 ถึง 11.2 ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะเข้าดำเนินการเองหรือให้ผู้หนึ่งผู้ใดดำเนินการแทน โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดตามที่ ทอท.เรียกร้อง รวมทั้งสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาผู้ขายเป็นผู้ละทิ้งงาน

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

12. เงื่อนไขที่ผู้ขายต้องปฏิบัติ

12.1 ให้ผู้ขายดำเนินการสำรวจหน้างาน แล้วให้ส่งเอกสารเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

12.1.1 แผนการดำเนินงาน

12.1.1.1 ผู้ขายต้องจัดทำตารางแผนงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่ออนุมัติแผนงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

12.1.1.1.1 แผนงานกำหนดการส่งเครื่องจักร และอุปกรณ์เข้าหน่วยงาน

12.1.1.1.2 กำหนดการติดตั้ง และแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน

12.1.1.2 การจัดทำแผนงาน ต้องสอดคล้องกับกฎ ระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของ ทอท. และผู้ขายจะต้องปฏิบัติงานตามสัญญานี้ให้ได้ตลอดในระหว่างเวลาปฏิบัติงานของทุกวัน

12.1.2 Shop Drawing ซึ่งประกอบด้วย

12.1.2.1 Equipment List

12.1.2.2 แบบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และเครื่องเติมอากาศ

12.1.2.3 แบบการติดตั้งงานระบบ (ระบบท่อน้ำเย็น ระบบท่อน้ำทิ้ง และระบบท่อลม)

12.1.2.4 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ และเครื่องเติมอากาศ

12.1.2.5 แบบการติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ (BAS)

12.1.2.6 แบบฟอร์มและวิธีการ commissioning test

12.1.3 Material Approved

12.1.3.1 ผู้ขายต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานได้ โดยผู้ขายจะต้องเสนอวัสดุ และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดงานนี้

12.1.3.2 ผู้ขายจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิคโดยทำเป็นตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติและแนบแคตตาล็อค พร้อมทั้งระบุรุ่นและขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน เพื่อขออนุมัติก่อนที่ผู้ขายจะดำเนินการจัดซื้อ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ในการพิจารณาเลือกวัสดุ และอุปกรณ์

12.1.3.3 การนำเสนอวัสดุอุปกรณ์ใดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือรายละเอียดไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะแจ้งให้ผู้ขายทราบ และอาจส่งคืนโดยไม่พิจารณาแต่อย่างใด โดยสาเหตุจากความล่าช้านี้ขายจะใช้เป็นเหตุของการขอต่ออายุสัญญามิได้

12.1.4 หากผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบ ให้แสดงรายละเอียดในการคำนวณในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมและต้องลงนามรับรองจากวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของ พ.ร.บ. วิศวกร

12.1.5 ผู้ขายต้องได้รับการอนุมัติตามข้อ 12.1 จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานได้

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

12.2 **การสำรวจบริเวณติดตั้ง**

ผู้ขายต้องตรวจสอบสถานที่จริง อุปกรณ์ และข้อกำหนดรายละเอียดนี้ให้ชัดเจนเสียก่อน เมื่อ ผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาข้อขัดแย้ง คลาดเคลื่อน หรือไม่ชัดเจน ผู้ขายต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ ทอท. ทุกประการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

12.3 **การตรวจสอบแบบและรายละเอียด**

12.3.1 กรณีที่ข้อกำหนดรายละเอียด หรือแบบที่เขียนไว้ ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์บางชนิดหรือไม่ได้แสดงการติดตั้งบางอย่าง เป็นหน้าที่ของผู้ขายจะต้องคำนึงถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้น ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ โดยวัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่ไม่ได้กำหนดหรือชี้บ่งไว้ในรายละเอียด หรือไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ ผู้ขายจะต้องจัดหามาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

12.3.2 ตำแหน่งที่ตั้งของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคาร ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท. เสียก่อน

12.3.3 เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายที่ต้องศึกษาแบบแปลนของงานระบบสถาปัตยกรรม ระบบโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่ประกอบขึ้นและรวมอยู่ในโครงการนี้ทั้งหมด และประสานงานในแต่ละระบบให้มีความสอดคล้อง ไม่ก่อให้เกิดการกีดขวางหรือติดขัด ในงานแต่ละระบบซึ่งกันและกัน อันมีผลทำให้งานระบบอื่นมีอุปสรรค

12.4 **การรื้อถอน**

วัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอน หรือถอดเปลี่ยน ผู้ขายจะต้องทำรายการวัสดุอุปกรณ์ส่งคืน ส่งผ่านเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน และส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

12.5 **รายงานผลความคืบหน้า**

12.5.1 ผู้ขายจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าผู้ขายทำงานจนอาจจะเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้ขายปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ ผู้ขายจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

12.5.2 ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงานและจัดส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ รายงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้ คือ

12.5.2.1 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงาน

12.5.2.2 ความคืบหน้าในการดำเนินงาน

12.5.2.3 สรุปผลงานในรอบที่ผ่านมา

12.5.2.4 ปัญหาข้อขัดข้อง

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

12.6 **การทดสอบระบบ**

หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นและเหมาะสมทั้งหมด เพื่อใช้วัดค่าต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมินสมรรถนะของระบบและการปรับแต่งค่าต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ต้องการ โดยอุปกรณ์วัดทั้งหมดต้องได้รับการ Calibrate แล้ว เพื่อดำเนินการทดสอบระบบ และอุปกรณ์ของระบบต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามมาตรฐานวิธีการทดสอบของผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบทั้งหมด

12.7 **ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ตั้ง**

12.7.1 การขอตัดกระแสไฟฟ้าในระหว่างการดำเนินการต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของ ทอท. การตัดหรือต่อกระแสไฟฟ้าให้ผู้ขายแจ้ง ทอท. ผ่านเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนอย่างน้อย 7 วันทำการ และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้ง

12.7.2 หากต้องทำการหยุดระบบปรับอากาศให้แจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน และขออนุมัติก่อนเข้าดำเนินการ

12.7.3 การติดตั้งระบบปรับอากาศ ต้องควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนที่เกี่ยวข้องกับระบบการเลือกและการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศ จะต้องเป็นไปในลักษณะที่เสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนจะส่งผ่านไปยังบริเวณใด ๆ โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญสำหรับบริเวณนั้น ๆ

12.7.4 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการปิดพื้นที่ ที่ผู้ขายปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย และไม่รบกวนผู้ใช้บริการหรือผู้ประกอบการต่าง ๆ ตามแต่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

12.7.5 การทำงานให้แบ่งการทำงานเป็นโซน ต้องเสร็จงานในโซนนั้น (คืนพื้นที่) จึงสามารถเริ่มโซนใหม่ได้ ยกเว้นผู้ขายแบ่งให้มีผู้ปฏิบัติงานหลายชุด เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา

12.7.6 ผู้ขายต้องทำการป้องกันพื้นที่ด้านล่างด้วยนั่งร้านปูด้วยวัสดุ ที่สามารถป้องกันวัสดุและฝุ่นละอองร่วงหล่นสู่พื้นด้านล่าง

12.7.7 หากผู้ขายประสงค์จะสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้ขายจะต้องได้รับความเห็นชอบอนุมัติจาก ทอท. ก่อน ซึ่งที่พักชั่วคราวจะสงวนไว้ให้แก่ผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทอท. และเกี่ยวข้องกับงานตามสัญญาเท่านั้น และจะต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่ ที่กำหนดให้ตามระเบียบและข้อกำหนดของ ทอท.

12.7.8 ค่าน้ำและค่าไฟในงานนี้เป็นค่าใช้จ่ายของผู้ขาย

12.7.9 ทอท. จะจัดหาพื้นที่เพื่อใช้ในการดำเนินงานโครงการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายกับผู้ขาย

12.7.10 ถ้ามีการเจาะช่องของอาคาร หรือตีกล่องไม้อัดหุ้มท่อต้องแจ้งให้ ทอท. ทราบก่อนดำเนินการ และต้องทำการตกแต่งให้ดีเช่นเดิมพร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย รวมทั้งช่องเดิมที่มีอยู่

12.7.11 ถ้าการติดตั้งนี้ส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงให้เหมือนเดิมหรือมีผลกระทบน้อยที่สุด โดยให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

12.7.12 ผู้ขายต้องทำความสะอาดพื้นที่ หลังปฏิบัติงานให้เรียบร้อยทุกครั้ง

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

12.7.13 ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม "ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง" ในส่วนที่ผู้ขายเกี่ยวข้องในขณะปฏิบัติงาน

12.7.14 ผู้ขายต้องปฏิบัติตามบัญชีอัตราค่าภาระการใช้ท่าอากาศยาน ทรัพย์สิน บริการและความสะดวกต่าง ๆ ในกิจกรรมของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ฉบับล่าสุด ในส่วนที่ผู้ขายเกี่ยวข้องในขณะปฏิบัติงาน

12.8 **สิ่งที่พนักงานต้องปฏิบัติ**

12.8.1 ผู้ขายต้องแจ้งขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลชนิดชั่วคราว (บัตร รปภ.) ให้แก่พนักงานของผู้ขาย โดยเสียค่าใช้จ่ายตามระเบียบที่ ทอท. กำหนด เพื่อให้พนักงานของผู้ขายมีบัตร รปภ. เป็นหลักฐานแสดงตนในการปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้าม ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานผู้ขายต้องควบคุมให้พนักงานของผู้ขายต้องติดบัตร รปภ. ที่บริเวณ หน้าอกเสื้อ เพื่อให้มองเห็นด้านหน้าบัตร รปภ. ชัดเจน ห้ามแลกเปลี่ยนบัตร รปภ. หรือนำบัตร รปภ. ให้บุคคลอื่นใช้ หรือนำบัตร รปภ. มาใช้นอกเวลาปฏิบัติงานโดยเด็ดขาด

12.8.2 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ปฏิบัติงานของผู้ขาย ไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีความเชี่ยวชาญ หรือไม่มีความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ ให้ผู้ขายเปลี่ยนผู้ควบคุมงาน หรือผู้ปฏิบัติงานภายใน 3 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยไม่นำมาเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา หรือเรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท.

12.8.3 ผู้ขายต้องมีผู้ควบคุมการปฏิบัติงานประจำอยู่ตลอดเวลา ผู้ควบคุมงานของผู้ขายต้องปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยให้ถือว่าได้สั่งการกับผู้ขายโดยตรง ซึ่งผู้ขายต้องยินยอมปฏิบัติตามทุกกรณี

12.8.4 ผู้ขายต้องมีวิศวกรสาขาต่างๆที่เกี่ยวข้องตามลักษณะงานและเป็นไปตามขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของ พ.ร.บ.วิศวกร โดยต้องได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และ/หรือ ควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดรายละเอียด โดยมีวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และต้องเป็นผู้ลงนามรับรองในแบบ และ/หรือ เอกสารการส่งมอบงาน ทุกงวด โดยผู้ขายต้องแนบเอกสารสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พร้อมเซ็นรับรองสำเนาถูกต้อง

12.8.5 ผู้ขายต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ทำงานเป็นประจำ ณ สถานที่ดำเนินงานตลอดระยะเวลาของงานตามสัญญา โดยต้องกำกับดูแล ตรวจสอบ อบรม ป้องกัน และทำรายงานต่าง ๆ

12.8.6 ผู้ขายต้องแจ้งและชี้แจงรายละเอียดทีมงานของผู้ขายทั้งหมด พร้อมแจ้งรายชื่อและเบอร์ที่สามารถติดต่อได้สะดวกของหัวหน้างานให้ ทอท. ทราบ

12.8.7 ในระหว่างการติดตั้งระบบ ทอท. มีสิทธิที่จะขอตรวจสอบผลงาน โดยผู้ขายจะต้องอำนวยความสะดวกตามที่ ทอท. ร้องขอ และมีสิทธิ์ที่จะระงับให้ผู้ขายหยุดปฏิบัติงานในหน่วยงานได้ทันที หากพบว่าผลงานการติดตั้ง หรือบุคคลดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอในการปฏิบัติงาน

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

12.9 **การทำงานนอกเวลาปกติ**

12.9.1 ในการติดตั้งงานระบบปรับอากาศนั้น จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานในพื้นที่ในระหว่างช่วงเวลาทำงาน คือ วันจันทร์ ถึงศุกร์ เวลาตั้งแต่ 8:00 – 17:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ, วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันหยุดพิเศษที่รัฐบาลประกาศ

12.9.2 ในกรณีที่ผู้ขายมีความประสงค์จะขอเข้าทำงานในช่วงเวลานอกเวลาทำการ ผู้ขายต้องทำหนังสือขออนุญาตเสนอต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท.ที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าว ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

ยกเว้นในกรณีที่การทำงานของผู้ขายในช่วงเวลานอกเวลาทำการมีเหตุเกิดจาก ทอท. เช่น ไม่สามารถให้ ผู้ขายเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานในเวลาทำการได้ หรือมีเหตุสุดวิสัยให้ผู้ขายต้องหยุดการดำเนินงาน ในบางช่วงเวลา ทอท.จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท. เอง

12.10 **ความเสียหายที่ผู้ขายต้องรับผิดชอบ**

ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานทั้งหมดทุกประการ

13. นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท.

13.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

13.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

14. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้อมทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลชีวอนามัย และคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกจ้าง รวมถึงการดำเนินงานที่อันซึ่งจะส่งผลกระทบถึงชุมชนและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

15. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

15.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย

15.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว ในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ที่ ทอท.เชื่อถือ

หรือกรณีผลงานขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น รวมอยู่ในสัญญาอื่น ผู้เสนอราคาต้องสามารถแสดงเอกสารรายละเอียด ระบุชัดเจนว่ามีขอบเขตงานการขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

16. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันที่ยื่นเสนอราคา

16.1 ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงานขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว ในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ที่ ทอท.เชื่อถือ มาให้ ทอท.พิจารณา กรณีหนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน (ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาหนังสือสัญญา และสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่ายของสัญญาที่เสนอมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

หรือกรณีหนังสือรับรองผลงานขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น รวมอยู่ในสัญญาอื่น ผู้เสนอราคาต้องสามารถแสดงเอกสารรายละเอียด ระบุชัดเจนว่ามีขอบเขตงานขายพร้อมติดตั้ง หรือติดตั้ง ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

16.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือ Data Sheet มาให้พิจารณาด้วย ซึ่งแสดงรายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิคตาม รายการประกอบแบบ หมวดที่ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 ทอท. จะพิจารณาเฉพาะคุณสมบัติเฉพาะ (SPECIFICATION) ที่ปรากฏอยู่ในแคตตาล็อกหรือ Data Sheet เท่านั้น กรณีคุณลักษณะเฉพาะที่ ทอท. ต้องการไม่ปรากฏในแคตตาล็อกหรือ Data Sheet ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (Manufacture's Certificate) ยืนยันคุณลักษณะเฉพาะที่ขาดไปแต่ละข้อเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมลายเซ็นของผู้มีอำนาจลงนามว่าผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดตรง ในกรณีการรับรองคุณสมบัติมีข้อมูลขัดแย้งกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในแคตตาล็อกหรือ Data Sheet มาแล้ว และไม่มีข้อชี้แจงที่มีเหตุผลเพียงพอถึงเหตุแห่งความขัดแย้งนั้น ทอท. จะยึดถือตามแคตตาล็อกหรือ Data Sheet

ในกรณีแคตตาล็อกหรือ Data Sheet มีหลายรุ่น (Model) และ/หรือ OPTION ผู้เสนอราคาต้องระบุให้ชัดเจนโดยพิมพ์เป็นรายการว่าจะส่งมอบรุ่น (Model) และ/หรือ OPTION ใด

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

17. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท.พิจารณาตัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

18. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกจะต้องทำใบประมาณราคา ซึ่งแสดงรายละเอียดในแต่ละรายการให้ ทอท. หลังจากได้รับแจ้งจาก ทอท.

ประธานกรรมการ	กรรมการ
(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)
วิศวกรอาวุโส 6 ส่วนระบบปรับอากาศ	วิศวกรอาวุโส 6 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
กรรมการ	กรรมการ
(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
วิศวกรอาวุโส 5 ส่วนระบบปรับอากาศ	วิศวกร 4 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ

หมวดที่	รายละเอียด	จำนวนหน้า
1	เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit)	4
2	เครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit)	3
3	ระบบท่อน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ	4
4	ระบบท่อลม และอุปกรณ์ประกอบ	3
5	ฉนวนหุ้มท่อในระบบปรับอากาศ	3
6	วาล์วน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ	5
	รวมรายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศ	**22**
7	ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ	12
8	ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System (BAS))	5
	รวมทั้งหมด	**39**

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 1 : เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit)

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน Eurovent EN 1886 หรือ AHRI 1350

2.2 ชุดกรองอากาศต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 16890, EN 779 หรือ ASHRAE 52.2

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit : AHU) ต้องมีขนาดการทำความเย็น และสภาวะอากาศสำหรับการเลือกเครื่องส่งลมเย็น เป็นไปตามแบบ และต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 ผนังเครื่อง

3.1.1 ผนังมีโครงสร้างเป็นลักษณะผนัง 2 ชั้น (Double Skin or Sandwich Panel) ความหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

3.1.2 ผนังทำจากแผ่นเหล็กที่อาบสังกะสีและผ่านการพ่นสีเคลือบ

3.1.3 ฉนวนของผนังเป็นชนิด Polyurethane (PU), Rockwool, Closed Cell

3.2 คอยล์น้ำเย็นทำด้วยท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บ

3.3 ครีบอลูมิเนียม (ฟิน)

3.3.1 วัสดุของฟินเป็นอลูมิเนียม หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.3.2 รูปแบบการขึ้นรูปของฟินต้องเป็นแบบ Corrugated Coil Fin

3.3.3 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.11 mm.

3.4 คอยล์น้ำเย็น และ/หรือฟิน จะต้องเคลือบสารที่ช่วยให้ลดแรงตึงผิวของหยดน้ำที่เกาะอยู่ที่คอยล์น้ำเย็น

3.5 ถาดน้ำทิ้ง (Drain Pan) ทำจากสแตนเลส เกรด 304 เป็นอย่างน้อย ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.8 mm

3.6 วัสดุ Endplate (Coil Frame) ต้องทำจากสแตนเลส เกรด 304 เป็นอย่างน้อย ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 mm

3.7 พัดลมและมอเตอร์

3.7.1 พัดลมเป็นชนิดหอยโข่ง Centrifugal Fan

3.7.2 การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับพัดลมเป็นชนิด Belt Drive หรือ Direct Drive

3.7.3 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Induction Motor หรือ EC Motor

3.7.4 มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/3 Ph/50 Hz

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.7.5 ประสิทธิภาพมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า IE2

3.7.6 มอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54

3.7.7 ระดับฉนวนของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า Class F

3.8 กรองอากาศ (Air Filter)

3.8.1 Pre-Filter

3.8.1.1 ประเภทแผงกรองอากาศ (Type)	: Pleated Filter
3.8.1.2 ประสิทธิภาพในการกรอง	: ไม่น้อยกว่า ePM10 60% (ISO 16890), F7 (EN 779) หรือ MERV 13 (ASHRAE 52.2)
3.8.1.3 ชนิดแผ่นกรอง (Media)	: Synthetic
3.8.1.4 ชนิดของกรอบ (Frame)	: Cardboard หรือ Beverage Board
3.8.1.5 ความหนา (Depth)	: ไม่ต่ำกว่า 95 mm
3.8.1.6 แรงดันตกคร่อมเมื่อเริ่มใช้งาน (Initial Pressure Drop)	: ไม่เกิน 85 Pa
3.8.1.7 แรงดันตกคร่อมสุดท้าย (Recommend Final Pressure Drop)	: ไม่น้อยกว่า 250 Pa

4. ความต้องการ

4.1 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น Air Handling Unit (AHU) โดยขนาดการทำความเย็นและจำนวนให้เป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ

4.2 การติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นให้ผู้ขายติดตั้งตามแบบและสภาพความเหมาะสมของหน้างานจริง ให้เรียบร้อย แข็งแรง ปลอดภัย และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และคำนึงถึงการบำรุงรักษาเครื่อง

4.3 เครื่องส่งลมเย็น ต้องประกอบด้วย

4.3.1 ตัวเครื่อง

4.3.1.1 โครงเครื่อง

4.3.1.1.1 โครงเครื่องมีโครงสร้างรองรับผนัง 2 ชั้น (Double Skin)

4.3.1.1.2 โครงเครื่องจะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการผุกร่อน

4.3.1.2 ผนังเครื่อง

4.3.1.2.1 ผนังทั้งสองด้านต้องมีไส้ฉนวนอยู่ระหว่างกลาง ความหนาไม่น้อยกว่า 1-1/2 นิ้ว (40 มิลลิเมตร) ต้องประกบเป็นหน่วยเดียวกันและประกอบอย่างแข็งแรง

4.3.1.2.2 ผนังทั้งสองด้าน (ด้านนอกและด้านใน) ต้องพ่นสีเคลือบ

4.3.2 คอยล์น้ำเย็น

4.3.2.1 Cooling Capacity ไม่น้อยกว่าที่ระบุตามรายละเอียดข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.3.2.2 ความเร็วลมผ่านคอยล์จะต้องไม่เกิน 2.5 เมตรต่อวินาที (500 ฟุตต่อนาที)

4.3.2.3 ความดันลดของน้ำคร่อมคอยล์เย็นจะต้องไม่เกิน 4.5 เมตร (15 ฟุตของน้ำ)

4.3.2.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกท่อ (O.D.) และจำนวนแถว (Row) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ออกแบบให้เหมาะสมกับ Cooling Capacity

4.3.2.5 คอยล์เย็นจะต้องผ่านการทดสอบรอยรั่ว (Air Pressure Leak Test Under Water) ที่ความดันไม่ต่ำกว่า 1,723 กิโลปาสคาล (250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.3.2.6 ท่อน้ำเย็นที่ต่อเข้า-ออก คอยล์เย็น ถ้าติดตั้งในระดับต่ำกว่าจุดสูงสุดของคอยล์เย็นต้องมี Automatic Air Vent ติดไว้ที่จุดสูงสุดของท่อน้ำเย็นออก และต่อท่อระบายอากาศไปยังจุดทิ้งน้ำที่ใกล้ที่สุด

4.3.2.7 คอยล์น้ำเย็น (Cooling Coil) ท่อน้ำประกอบกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งยึดติดอยู่กับท่ออย่างสม่ำเสมอด้วยวิธีกล (Mechanical Bonding) ครีบของทุกแถวต้องตรงกัน เพื่อให้ฉีดล้างได้สะดวก หากจะต้องแยกคอยล์เย็นเป็น 2 ชุด วางขนานกันต้องมีระยะห่างอย่างน้อย 50 เซนติเมตร (20 นิ้ว)

4.3.3 ครีบอลูมิเนียม (ฟิน) จำนวนฟินต่อนิ้ว (FPI) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.3.4 ถาดน้ำทิ้ง

4.3.4.1 พื้นของตัวเครื่องส่งลมเย็นต้องออกแบบให้ Slope เข้าหาถาดน้ำทิ้ง โดยไม่ให้มีน้ำขังภายในตัวเครื่อง

4.3.4.2 ไม่ให้ใช้ผนังด้านล่างของตัวถังเครื่องเป็นถาดน้ำทิ้ง ถาดน้ำทิ้งต้องแยกเป็นอีกชิ้นหนึ่งยกสูงจากผนังด้านล่าง และด้านล่างถาดน้ำทิ้งบุด้วยฉนวน

4.3.4.3 ถาดน้ำทิ้งต้องครอบคลุมใต้ส่วนที่เป็นคอยล์เย็นทั้งหมด

4.3.4.4 ตัวต่อท่อน้ำทิ้งที่มีขนาดเหมาะสม มีความลาดเอียงมากพอที่จะไม่มีน้ำขังในถาดพร้อมปลั๊กอุดหรือฝาครอบ

4.3.4.5 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องต้องมีแทรป (Trap) ที่ใกล้ถาดน้ำทิ้งและเดินท่อลาดเอียงไปในทิศทางการไหลของน้ำ

4.3.5 พัดลมและมอเตอร์

4.3.5.1 วัสดุโครงสร้างพัดลม เช่น ตัวเรือน, ใบพัด และโครงพัดลม เป็นต้น ต้องป้องกันการกัดกร่อนที่ทำให้เกิดสนิมได้

4.3.5.2 พัดลมต้องมีความดันสถิต (External Static Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1.5 นิ้วน้ำ

4.3.5.3 พัดลมต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งทางด้าน Static และ Dynamic

4.3.5.4 พัดลมต้องสามารถส่งลมและให้ความดันลมตามที่ต้องการ

4.3.5.5 ความดังของเสียงไม่เกิน 60 dBA ตลอด Octave Band 2-8 ในกรณีที่เสียงดังกว่านี้จะต้องเพิ่มอุปกรณ์กันเสียง (Sound Attenuator) ที่เหมาะสมเพื่อลดระดับเสียงลงจนอยู่ในกรณีที่เทียบเท่ากันนี้

4.3.5.6 มอเตอร์มีวงจรควบคุมความเร็วรอบ Inverter ติดตั้งจากภายนอกเพื่อควบคุมเพิ่มต่างหาก โดย Inverter มีพอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณกับระบบ BAS

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.3.6 แผงกรองอากาศของเครื่องส่งลมเย็น

4.3.6.1 โครงแผงกรองอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.3.6.2 ขนาดแผงกรอง (Size) ให้เป็นไปตามแบบอ้างอิงตามผู้ผลิต

4.3.6.3 แผ่นกรองอากาศที่นำมาประกอบกันเป็น Filter Bank จะต้องใช้โครง (Frame) ของแผงกรองอากาศที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานของแผงกรองอากาศยี่ห้อนั้นๆ ในกรณีแผงกรองอากาศมีจำนวนมาก โครงของแผงกรองอากาศจะต้องมีการเสริมความแข็งแรง (Stiffener) ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.3.6.4 การเลือกโครงของแผงกรองอากาศจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับแผงกรองอากาศชนิดนั้นๆ และต้องเลือกให้เหมาะสมกับที่ติดตั้งซึ่งรวมไปถึงความยากง่ายของการถอดหรือใส่ ซึ่งจะเป็น Front Service เมื่อนำแผงกรองอากาศประกอบเข้ากับโครงแล้วจะต้องแนบสนิทไม่มีรอยรั่วของอากาศแต่ประการใด

4.3.7 ช่องเปิดบริการ (Access Door)

4.3.7.1 โครงสร้าง ต้องออกแบบให้มีลักษณะเช่นเดียวกับโครงเครื่องและผนัง

4.3.7.2 ประตูต้องมีตัวล็อคที่แข็งแรงและเปิด/ปิดได้โดยมีบานพับพร้อมมือจับหรือกลอน

4.3.7.3 ประตูจะต้องมีปะเก็นโดยรอบให้เกิดลักษณะของ Air Tight

4.3.8 พัดลมและมอเตอร์ (Fan Section) ต้องมีช่องกระจก (Sight Glass) ที่ผนังตัวเครื่อง และมีระบบแสงสว่างที่สามารถมองเห็นการทำงานในส่วนต่าง ๆ ภายในตัวเครื่องได้จากภายนอก พร้อมสวิตช์ปิด–เปิดที่อยู่ด้านนอกตัวเครื่อง สำหรับตรวจสอบและซ่อมบำรุง

4.4 อุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนเป็นชนิด Spring Isolator มีจำนวนที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่อง และเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5. การติดตั้ง

5.1 เครื่องส่งลมเย็น ประกอบด้วย ชุดพัดลม (Fan Section), ชุดคอยล์เย็น (Coil Section), ชุดแผงกรองอากาศ (Air Filter Section) และชุดตัวถัง (Casing Section) เป็นองค์ประกอบสำคัญแต่ละส่วนอาศัยวิธียึดติดกัน ในการขนส่งอาจจะแยกขนส่งเป็นชิ้นส่วนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญนี้ แล้วนำไปประกอบที่หน้างานได้ แต่การประกอบจะต้องทำอย่างประณีตและจะต้องไม่รั่วตามรอยต่อ เมื่อนำเครื่องปรับอากาศเข้าที่ติดตั้งจะต้องปิดปากทางลมเข้าและออกด้วยพลาสติกเพื่อกันฝุ่น และหาวิธีป้องกันตัวถังเครื่องเสียหายในระหว่างการติดตั้ง อันได้แก่ การเหยียบ การฉาบปูน เป็นต้น หากพบว่าตัวถังเครื่องเสียหายจะต้องซ่อม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหายให้ใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.2 การติดตั้งระหว่างโครงเครื่องและผนังเครื่อง จะต้องประกอบกันแบบโดยใช้หน้าแปลนประกอบขึ้นเป็น Modular Unit และสามารถถอดประกอบได้โดยง่าย

5.3 ตัวเครื่องส่งลมเย็นทั้งชุดจะต้องติดตั้งบนแผ่นยางกันสะเทือน Neoprene Rubber Pad ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร และมีความแข็งหรือ Deflection ไม่น้อยกว่า Durometer 40

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 2 : เครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit)

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มอเตอร์สำหรับเครื่องเติมอากาศ

2.1.1 ประสิทธิภาพมอเตอร์ของเครื่องเติมอากาศต้องได้การรับรองมาตรฐาน IEC 60034

2.1.2 มอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกัน Ingress Protection Rating

2.1.3 ระดับอุณหภูมิใช้งานของฉนวนมอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60085

2.2 ชุดกรองอากาศต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 16890, EN 779 หรือ ASHRAE 52.2

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

เครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit) ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 ผนังเครื่อง

3.1.1 ผนังมีโครงสร้างเป็นลักษณะผนัง 1 ชั้น (Single Skin)

3.1.2 ผนังทำจากแผ่นเหล็กที่อาบสังกะสีและผ่านการพ่นสีเคลือบ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.6 mm. หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2 พัดลมและมอเตอร์

3.2.1 พัดลมเป็นชนิดหอยโข่ง Centrifugal Fan แบบ Plug Fan

3.2.2 การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับพัดลมเป็น แบบ Direct Drive

3.2.3 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Induction Motor หรือ EC Motor

3.2.4 มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/3 Ph/50 Hz

3.2.5 ประสิทธิภาพมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า IE2 ตามข้อ 2.1.1

3.2.6 มอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54 ตามข้อ 2.1.2

3.2.7 ระดับฉนวนของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า Class F ตามข้อ 2.1.3

3.3 กรองอากาศ (Air Filter)

3.3.1 Pre-Filter

3.3.1.1 ประเภทแผงกรองอากาศ (Type)	: Pleated Filter
3.3.1.2 ประสิทธิภาพในการกรอง (Filter Class)	: ไม่น้อยกว่า Course 70% (ISO 16890), G4 (EN779) หรือ MERV 8 (ASHRAE 52.2)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.3.1.3 ชนิดแผ่นกรอง (Media) : Synthetic หรือ Polyester

(Filter Class)

3.3.1.4 ชนิดของกรอบ (Frame) : Cardboard หรือ Beverage Board

3.3.1.5 ความหนา (Depth) : ไม่น้อยกว่า 44 mm.

3.3.1.6 แรงดันตกคร่อมเมื่อเริ่มใช้งาน : ไม่เกิน 80 Pa

(Initial Pressure Drop)

3.3.1.7 แรงดันตกคร่อมสุดท้ายที่แนะนำ : ไม่น้อยกว่า 250 Pa

(Recommend Final Pressure Drop)

3.3.2 Medium-Filter

3.3.2.1 ประสิทธิภาพในการกรอง : ไม่น้อยกว่า ePM1 70% (ISO 16890),

(Filter Class) F8 (EN 779) หรือ MERV 14 (ASHRAE 52.2)

3.3.2.2 ชนิดแผ่นกรอง (Media) : Fiberglass

3.3.2.3 ชนิดของกรอบ (Frame) : Plastic หรือ ABS

3.3.2.4 ความหนา (Depth) : ไม่น้อยกว่า 292 mm.

3.3.2.5 แรงดันตกคร่อมเมื่อเริ่มใช้งาน : ไม่เกิน 110 Pa.

(Initial Pressure Drop)

3.3.2.6 แรงดันตกคร่อมสุดท้ายที่แนะนำ : ไม่เกิน 300 Pa.

(Recommend Final Pressure Drop)

4. ความต้องการ

4.1 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องเติมอากาศ (Fresh Air Unit) ตามแบบและรายการประกอบแบบ

4.2 เครื่องเติมอากาศ ต้องประกอบด้วย

4.2.1 โครงเครื่องและผนังเครื่อง

4.2.1.1 โครงเครื่องมีโครงสร้างรองรับผนัง 1 ชั้น (Single Skin)

4.2.1.2 โครงเครื่องและผนังเครื่องจะต้องทำจากวัสดุป้องกันการผุกร่อน หรือเคลือบด้วยสารป้องกันการผุกร่อน

4.2.2 กรองอากาศ (Air Filter)

4.2.2.1 โครงแผงกรองอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.2.2.2 ขนาดแผงกรอง (Size) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.2.3 มีช่องสำหรับใส่แผงกรองอากาศไม่น้อยกว่า 2 ชั้น ดังนี้

4.2.3.1 Pre-filter

4.2.3.2 Medium filter

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.2.4 มีช่องต่อท่อลม (Duct) ที่ช่องทางเข้าและออก

4.2.5 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดความดันตกคร่อม (Differential Pressure) สำหรับแผ่นกรองทุกช่วง

5. การติดตั้ง

5.1 ให้ผู้ขายติดตั้งเครื่องเติมอากาศ ในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถเข้าถึงเพื่อบำรุงรักษาได้ง่าย

5.2 การติดตั้งให้ติดตั้งบน Support ที่แข็งแรง

5.3 ในกรณีที่ AHU เป็นชนิด Return Duct ให้ติดตั้งท่อลมเพื่อนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปจ่ายยัง AHU ตามแบบที่กำหนด

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 3 : ระบบท่อน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) SCHEDULE 40 Grade B ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM A53

2.2 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 277

3. การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งท่อน้ำเย็น

3.1.1 ขนาดของท่อน้ำเย็นให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ แต่ในกรณีที่ไม่ระบุในแบบให้เป็นไปตามตาราง ดังนี้

Flow Rate (GPM)	Pipe Size Dia. (in)
1-6.8	¾
6.8-11	1
11-18	1 1/4
18-25	1 1/2
25-45	2
45-75	2 1/2
75-130	3
130-280	4
280-800	6
800-1,700	8

3.1.2 การติดตั้งท่อน้ำเย็นและแนวทางเดินท่อน้ำเย็นให้เป็นไปตาม Shop Drawing ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.1.3 ท่อส่วนใดที่ระบุในแบบว่าจะต้องเดินผ่านผนัง, คาน, เสา, Shaft และ Trench ผู้ขายจะต้องทำตามโดยเคร่งครัด โดยจัดทำ Offset, ข้อต่อ, Sleeve, Escutcheon หรืออื่น ๆ ตามที่จำเป็นและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.1.4 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปโดยถูกต้องโดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องไม่เกิดแรงเครียดภายในท่ออันอาจจะทำให้ระบบท่อหรืออาคารเสียหาย

3.1.5 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องปล่อยให้มีการยืดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ โดยให้จัดทำ Offset และ Loops ตามความเหมาะสมเพื่อใช้รับการขยายตัวของท่อ การต่อท่อน้ำเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน หากในกรณีที่ไม่ได้ระบุให้มีให้มีข้อต่ออ่อน (Flexible Connection) ต่อประกบอยู่ จะต้องจัดระนาบการเดินท่อน้ำ การทำ Offset ให้เหมาะสมกับขนาดท่อ และความยาวของท่อทางตรงเพื่อช่วยลดการสั่นสะเทือนและแรงเครียดที่ถ่ายทอดไปยังระบบท่อน้ำ

3.1.6 การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ และวาล์วต้องเป็น Union หรือ Flange

3.1.7 ต้องไม่มีแนวท่อน้ำเดินอยู่เหนือแผงไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า หรืออุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์โดยเด็ดขาด หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ให้นำเสนอวิธีแก้ไข ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณา

3.1.8 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี Trap และลาดเอียงไปทางปลายทาง (Slope) ไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 100 (1 : 100) หาก Slope น้อยกว่า 1 ต่อ 100 ให้เลือกขนาดท่อใหญ่ขึ้นถัดไป ขนาดท่อใช้ตามที่ระบุในแบบ แต่ในกรณีที่ไม่ระบุในแบบให้เป็นไปตามตาราง ดังนี้

Drain Pipe		Connected Cooling Load in Tons	
Size		Horizontal Run	Vertical Run
mm	in		
20	3/4	0-2	0-3
25	1	2-5	3-8
32	1 1/4	5-30	8-50
40	1 1/2	30-50	50-75
50	2	50-170	75-250
80	3	170-300	250-400
100	4	300-430	400-600
125	5	430-600	600-900

3.1.9 การเชื่อมต่อท่อน้ำเย็นให้ใช้ข้อต่อแบบเชื่อม (Welded Joint) ทั้งหมด และผู้ขายต้องดำเนินการกำจัดควันและกลิ่นจากการเชื่อม เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการให้บริการผู้โดยสารของ ทอท.

3.1.10 ก่อนต่อเชื่อมท่อน้ำเย็นของเครื่องจ่ายลมเย็นที่ติดตั้งใหม่เข้ากับระบบท่อน้ำเย็นเดิมของอาคารต้องทำความสะอาด (Water Flushing) ภายในท่อน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ด้วยน้ำประปาให้สะอาดก่อน

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.1.11 การแขวนและยึดท่อน้ำเย็นและท่อน้ำทิ้งให้ใช้ Support และ Hanger ยึดแขวนท่อน้ำเย็นทั้งหมด เหล็กแขวนและรองรับต้องจุ่มสีกันสนิม และทาด้วยสีน้ำมันสีเทาก่อนแขวนยึดท่อ โดยมี Rigid Insulation ตามขนาดท่อรองรับด้วย Saddle

3.1.12 การแขวนยึดท่อน้ำเย็นและท่อน้ำทิ้งให้ใช้ Rod ขนาดและระยะห่างตามที่ระบุในแบบและให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม

3.1.13 การทำความสะอาดระบบท่อน้ำครั้งสุดท้าย (Final Cleaning of Piping Systems) ให้ใช้สารเคมี Polyphosphates, Synthetic Detergents หรือของผสมระหว่างสารสองอย่างนี้เติมลงในน้ำความเข้มพอเหมาะแล้วสูบน้ำให้ไหลเวียนในระบบ เพื่อขจัดคราบน้ำมันสารอัดเกลียว (Piping Thread Compound) และสิ่งสกปรกอื่น ๆ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หลังจากนั้นให้ระบายน้ำทิ้ง เติมน้ำอ่อนที่สะอาดลงไปล้างระบบให้ทั่วอีกครั้ง เสร็จแล้วต้องถอด Strainer ล้างทำความสะอาดให้หมด

3.1.14 การทดสอบท่อน้ำและอุปกรณ์ ให้ทดสอบบริเวณรอยต่อ รอยเชื่อม และหน้าแปลน ตามจุดต่าง ๆ ด้วยการอัดน้ำประปาด้วยความดันไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยเฉพาะบริเวณรอยเชื่อมและหน้าแปลนตามจุดต่าง ๆ ไม่ให้เกิดรอยรั่ว หากพบรอยรั่วให้แก้ไขให้เรียบร้อยก่อน หลังจากนั้นจึงทาสีกันสนิมและทำการหุ้มฉนวนต่อไป

4. การทดสอบ

4.1 การทดสอบระบบท่อน้ำ

4.1.1 ท่อน้ำในระบบต้องได้รับการทดสอบความดันด้วยน้ำ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในข้อกำหนด การจัดหาเครื่องมือสำหรับใช้ในการทดสอบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ขาย

4.1.2 การทดสอบอาจทำเป็นช่วง ๆ ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาและอนุมัติของผู้ควบคุมงาน

4.1.3 การทดสอบความดันให้ใช้วิธีเติมน้ำให้เต็มท่อส่วนที่ต้องการทดสอบแล้วอัดความดันให้สูงขึ้นจนถึงความดันที่ระบุไว้ การทดสอบต้องกระทำขณะที่ผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมทดสอบด้วย

4.1.4 ท่อน้ำและอุปกรณ์ต้องทดสอบความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันสูงสุดขณะใช้งาน แต่ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และรักษาความดันไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

4.1.5 ท่อน้ำทิ้งต้องได้รับการทดสอบความดันไม่น้อยกว่า 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และรักษาความดันไว้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

4.1.6 หากความดันลดลงเกินกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลาที่กำหนดข้างต้น ต้องหารอยรั่วและซ่อมแซมแล้วทดสอบใหม่จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

4.1.7 รอยรั่วที่ข้อต่อเกลียวต้องเปลี่ยนข้อต่อและเทปพันเกลียวใหม่ รอยรั่วที่รอยเชื่อมต้องตัดออกแล้วเชื่อมใหม่

4.2 การปรับปริมาณน้ำ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.2.1 ภายหลังการติดตั้งและทดสอบระบบท่อน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนส่งมอบงานผู้ขายต้องทำการปรับแต่งปริมาณน้ำ การไหลของน้ำในระบบทั้งตำแหน่ง Main Riser และที่เครื่องทุกชุดให้ได้ปริมาณน้ำตามต้องการ และอยู่ในช่วงความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของค่าออกแบบ

4.2.2 วาล์วปรับปริมาณน้ำ (PICV) หลังจากปรับแต่งครั้งสุดท้ายแล้ว ต้องทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่แน่นอนทุกตัว

4.2.3 การทดสอบปริมาณน้ำเย็นที่ไหลเข้าคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็นแต่ละตัวให้ใช้วิธีวัดจากวาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (PICV) โดยใช้มิเตอร์เฉพาะ หรือวิธีตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ในกรณีที่มีการติดตั้งมาตรวัดความดันเข้า-ออก คอยล์ก็ให้บันทึกความดันที่ลดลง แล้วตรวจสอบกับผู้ผลิตคอยล์ว่าปริมาณน้ำไหลเข้าถูกต้องตามต้องการ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 4 : ระบบท่อลม และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 แผ่นเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Sheet)

2.1.1 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.50

2.1.2 โรงงานต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

2.2 วัสดุท่อลมและการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ SMACNA และ/หรือ ASHRAE STANDARD

3. การติดตั้ง

3.1 ท่อลม (Duct)

3.1.1 ท่อลมไม่ว่าจะเป็นท่อกลม ท่อวงรี หรือท่อสี่เหลี่ยม ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กเรียบอาบสังกะสี ปริมาณสังกะสีที่อาบไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร ต่อรอยพับที่ไม่ทำให้สังกะสีที่อาบไว้แตกหลุดจะต้องทาด้วย Zinc Chromate และทาสีภายนอก

3.1.2 แผ่นโลหะ (Metal Sheet) ท่อลมต้องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเท่านั้น โดยความหนาของแผ่นโลหะขึ้นอยู่กับความกว้างของท่อลมดังต่อไปนี้

ขนาดความกว้างของท่อลม (มิลลิเมตร)	ความหนาเหล็กแผ่นอาบสังกะสี		
	เบอร์	มิลลิเมตร (ต่ำสุด-สูงสุด)	มิลลิเมตร (ปกติ)
ไม่เกิน 750 มม.	24	0.50 – 0.80	0.70
751 มม. แต่ไม่เกิน 1,350 มม.	22	0.80 – 0.95	0.85
1,351 มม. แต่ไม่เกิน 2,100 มม.	20	0.90 – 1.010	1.00
มากกว่า 2,100 มม.	18	1.18 – 1.44	1.31

3.1.3 การโค้งท่อลมต้องให้มีรัศมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อลมในทิศทางที่โค้งนั้น หากมีพื้นที่ไม่พออนุญาตให้มีรัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้ แต่ต้องใส่ Guide Vane โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐานการสร้างและการติดตั้งระบบท่อลม

3.1.4 ให้ตรวจสอบขนาด และแนวทางการเดินท่อลมให้สอดคล้องกับงานติดตั้งในระบบอื่น ๆ และจะต้องแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาขัดแย้ง

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.1.5 ท่อลมสี่เหลี่ยมที่มีด้านใหญ่สุดเกินกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) จะต้องทำ Cross Break และทุกทางแยกของท่อลม (Branch Duct) จะต้องติดตั้ง Opposed Blade Volume Damper ณ จุดแยกท่อ

3.1.6 ท่อลมที่จะเดินทะลุผ่านพื้น หรือกำแพงต้องมีวงกบ (Duct Sleeve) ทำด้วยวัสดุไม่ ติดไฟหรือติดไฟแต่ไม่ลุกลาม หน้ากว้างเท่ากับความหนาพื้นหรือกำแพงและอุดช่องว่างด้วยวัสดุทนไฟพร้อมทั้งมีกรอบปิดทั้งสองด้าน

3.1.7 ท่อลมที่ปรากฏแก่สายตาต้องทาสีให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมรอบข้างให้เรียบร้อย

3.1.8 จะต้องมีช่องเปิดบริการ (Access Door) ติดตั้งที่ด้านข้าง หรือด้านใต้ท่อลมขนาดประมาณ 300 x 300 มิลลิเมตร (12 x 12 นิ้ว) ตำแหน่งตามความเหมาะสมสำหรับเปิดบริการ Splitter Damper และ Volume Damper ที่มีขนาดในโตกว่า 0.1 ตารางเมตร ทุกชุด Access Door จะต้องเป็นแบบบานพับ (Hinge) มี Sash Lock อย่างน้อย 2 ตัว มีขอบเป็นรูปหน้าแปลนและมีประเก็น Neoprene ติดที่ขอบโดยรอบกันอากาศรั่ว และ Access Door ที่ติดตั้งบนท่อลมที่มีฉนวนหุ้มต้องทำเป็น 2 ชั้น ระหว่างชั้นบุด้วยฉนวนกันความร้อน ชนิดเดียวกันกับที่ใช้หุ้มท่อลม

3.2 อุปกรณ์ประกอบสำหรับท่อลม (Hanger and Support)

3.2.1 การแขวนยึดท่อลมให้ใช้ขนาดเหล็กแขวน (Hanger Rod) และเหล็กรอง (Support) ห้ามใช้ลวดในการแขวนยึดท่อโดยเด็ดขาด

3.2.2 โครงเหล็กต่าง ๆ ที่ใช้ในการยึดแขวนท่อลม, เหล็กเสริมคอนกรีต, Insert, Expansion Bolt และอื่น ๆ ที่ใช้ถือเป็นส่วนหนึ่งของงานติดตั้งระบบท่อลม และให้ทาสีป้องกันการผุกร่อน หรือชุบด้วยสังกะสี (Hot Dip Galvanized)

3.2.3 ที่รองรับท่อลม (Duct Support) การรองรับท่อลมที่เดินตามแนวนอนและมีขนาดเล็กกว่า 54 นิ้ว จะต้องห่างไม่เกินช่วงละ 8 ฟุต ส่วนท่อลมที่มีขนาดใหญ่กว่านั้น ต้องรองรับทุก 4 ฟุต ท่อกิ่งที่เลี้ยวแยกออกมา ต้องรองรับในลักษณะที่ให้น้ำหนักท่อกระจายไปทั่วทุกส่วนอย่างสม่ำเสมอที่รองรับ ท่อทุกชิ้นต้องทาสีป้องกันการผุกร่อนหรือชุบด้วยสังกะสี (Hot Dip Galvanized)

3.2.4 Duct Sleeve ท่อลมส่วนใดที่ระบุให้เดินผ่านพื้น เพดาน ผนัง หรือหลังคา จะต้องเดินเฉพาะในช่องที่เจาะเตรียมไว้ให้เท่านั้น ผู้ขายต้องใช้เหล็กแผ่นอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 20 USG ทำเป็น Sleeve ให้ใหญ่กว่าขนาดท่อที่หุ้มฉนวนแล้ว 1 นิ้ว โดยรอบฝังไว้ในช่อง เมื่อเดินท่อลมผ่านเสร็จแล้วจึงใช้แผ่น (Flashing) ปิดช่องว่างที่เหลือให้ดูเรียบร้อย

3.3 Damper

3.3.1 Splitter Damper ต้องติดตั้งที่ท่อลมแยกจากท่อลมหลักทุกจุด ตัวใบทำด้วยแผ่นสังกะสี ขนาดความหนาตามเบอร์เกจ์หนากว่าท่อลมช่วงนั้นสองเบอร์ ความยาวของตัวใบประมาณ 1.10 เท่าของท่อลมที่แยกออกมา ก้านเป็นทองเหลือง หรือเหล็กชุบสังกะสี (Push Rod) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.3.2 Volume Damper เป็นแบบใบเดี่ยว (Single Blade) หรือหลายใบ (Multiple Blade) โดยใบปรับแต่ละใบของ Multiple Blade จะต้องมีความกว้างไม่เกิน 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความยาวใบเต็มตามความกว้างของท่อลม แต่ไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร (40 นิ้ว) ส่วนใบปรับใบเดี่ยวกว้างได้ถึง 350 มิลลิเมตร (14 นิ้ว) ลักษณะใบเป็นแบบ Balance Type ตัวใบประกอบขึ้นจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ขอบใบรอยพับเป็นแบบ Interlocking Edge แกนปรับใบ (Damper Rod) จะต้องมีปลายด้านหนึ่งเป็นหัวจัตุรัสยึดทะลุตัวถังสอดผ่าน Bearing Plate ชนิดที่เป็น Lever Type Locking Device แกนใบพัดจะต้องมี Nylon Bushing หรือ Bronze Bearing Sleeve รองรับ Damper ชนิดที่มีหลายใบจะต้องจัดใบเป็นแบบ Opposed Blade หรือ Gang Operated

3.3.3 Fire Damper จะต้องทำขึ้นโดยมีรายละเอียดดังแสดงในแบบที่เป็นแนวกำแพงชาฟท์ต่าง ๆ ต่อกับท่อลมที่เดินทะลุผ่าน รวมทั้งที่พื้นคอนกรีตที่ท่อลมทะลุผ่านทุกๆ จุด ไม่ว่าจะมีระบุแสดงตำแหน่งไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม ตัวเรือน (Casing) ทำด้วยเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ใบทำด้วยเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม., Fusible Link ของ Fire Damper เป็นชนิดหลอดหรือโลหะหลอมละลายที่อุณหภูมิในช่วง 71 ถึง 177 °C

4. การทดสอบ

4.1 การทดสอบและปรับปริมาณลม

4.1.1 ภายหลังการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศเสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานต้องได้รับการทดสอบปรับแต่งปริมาณลมให้ได้ตามความต้องการ

4.1.2 การวัดปริมาณลมในท่อเมนและท่อแยกที่สำคัญให้วัดด้วย Capture Hood หรือใช้วิธี Traverse โดยใช้ Pilot Tube ช่องเปิดสำหรับสอด Pilot Tube ต้องมี Plug อุดกันรั่วทุกจุดหลังจากการปรับแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4.1.3 การปรับปริมาณลมที่ออกจากเครื่องปรับอากาศให้ใช้วิธีปรับรอบพัดลม ปริมาณลมในท่อแยกให้ปรับที่ Volume Damper หรือ Splitter หลังจากปรับแต่ง Damper แล้วต้องทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่แน่นอนทุก ๆ แห่ง

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 5 : ฉนวนหุ้มท่อในระบบปรับอากาศ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

ฉนวนสำหรับท่อระบบปรับอากาศ

2.1 สัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity ต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN ISO 8497

2.2 การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ASTM D1056

2.3 ค่าการต้านทานความชื้น (Water Vapor Diffusion Resistance Factor) ต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน DIN 12086 หรือ DIN 52615

2.4 การทดสอบการติดไฟ (Flammability Test) ต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL 94

2.5 การทดสอบการกระจายของเปลวไฟที่พื้นผิว (Surface-spread of frame) ของฉนวนต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS 476 Part 7 และการทดสอบการแพร่ของไฟ (Fire propagation test) ต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS 476 Part 6

2.6 การทดสอบมาตรฐานการกันไฟต้องมีคุณสมบัติที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FM Approvals

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

ฉนวนสำหรับท่อระบบปรับอากาศที่ใช้เป็นชนิด Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation
โดยฉนวนที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุของฉนวนทำจาก Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)

3.2 อุณหภูมิใช้งาน -45 °C ถึง 125 °C

3.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity) ต้องไม่เกิน 0.035 W/m.k ที่อุณหภูมิทดสอบที่ 0 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN ISO 8497

3.4 ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต้องมีค่าไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก ตามมาตรฐาน ASTM D1056

3.5 ค่าการต้านทานความชื้น (Water Vapor Diffusion Resistance Factor) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 9,000 ตามมาตรฐาน DIN 12086 หรือ DIN 52615

3.6 ฉนวนต้องได้ Class V-0 ตามมาตรฐาน UL 94

3.7 ฉนวนต้องได้ Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 Part 7 และ Part 6

3.8 ฉนวนต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FM Approvals

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4. ความต้องการ

4.1 ฉนวนสำหรับหุ้มท่อน้ำเย็น

4.1.1 ขนาดความหนาของฉนวนที่ใช้หุ้มท่อน้ำเย็นและท่อน้ำทิ้ง ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าดังนี้

ชนิดท่อ	ขนาดท่อ	ขนาดความหนาของฉนวน
ท่อน้ำเย็น	≤ 50 มม. (2 นิ้ว)	32 มม. (1-1/4 นิ้ว)
ท่อน้ำเย็น	65 มม. (2-1/2 นิ้ว) – 100 มม. (4 นิ้ว)	38 มม. (1-1/2 นิ้ว)
ท่อน้ำเย็น	≥ 125 มม. (5 นิ้ว)	50 มม. (2 นิ้ว)
ท่อน้ำทิ้ง	≥ 20 มม. (3/4 นิ้ว)	13 มม. (1/2 นิ้ว)

4.1.2 ให้หุ้มฉนวนทับด้วย Aluminum Jacket กรณีที่เส้นทางของท่อน้ำเย็นหรือท่อน้ำทิ้งอยู่ภายนอกอาคาร หรือมีแสงพระอาทิตย์ส่องถึง หรือทางเดินที่มีบุคคลหรือวัตถุสิ่งของเคลื่อนที่ผ่าน

4.1.3 ฉนวนสำหรับหุ้มท่อน้ำเย็น ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันทั้งโครงการ

4.2 ฉนวนสำหรับหุ้มท่อลม

4.2.1 ขนาดความหนาของฉนวนที่ใช้หุ้มท่อลม ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.1.1 ความหนา 1 นิ้ว (25 มิลลิเมตร) สำหรับท่อส่งลมเย็น (Supply Air Duct)

4.2.1.2 ความหนา 1/2 นิ้ว (13 มิลลิเมตร) สำหรับท่อลมกลับ (Return Air Duct)

4.2.2 ฉนวนสำหรับหุ้มท่อลมระบบปรับอากาศ ต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันทั้งโครงการ

5. การติดตั้ง

5.1 การหุ้มฉนวนท่อน้ำเย็นจะต้องหุ้มตลอดแนวท่อ แม้ในช่วงที่เดินลอด ที่สวมสอดท่อตามข้อต่อหน้าแปลนและวาล์วต่าง ๆ ฉนวนจะต้องหุ้มให้แนบติดผิวท่อไม่มีโพรงอากาศขังอยู่ภายใน

5.2 ให้แนวรอยต่อของฉนวนที่หุ้ม หันเข้ากำแพงด้านที่ใกล้ที่สุด (ทิศ 09:00 น.หรือ ทิศ 15:00 น.)

5.3 หลังจากทำการหุ้มฉนวนเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากฉนวนเปรอะเปื้อนให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

5.4 หลังจากหุ้มฉนวนเสร็จต้องทิ้งฉนวนไว้ให้กาวแห้ง แล้วจึงทำการตรวจเช็ครอยต่อฉนวนต่อไป

5.5 เมื่อตรวจเช็ครอยต่อฉนวนทั้งหมดให้แน่ใจว่าฉนวนมีการปิดแนบสนิท ก่อนทำการปิดเทปฉนวน

5.6 ทำการปิดเทปบริเวณรอยต่อฉนวนทั้ง Rigid support และรอยต่อตามแนวท่อ ก่อนทำการส่งมอบงานทั้งหมด

5.7 แถบรหัสสีและสัญลักษณ์ ให้เป็นไปตามของเดิมที่ติดตั้งในอาคารทุกระบบ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.8 กรณีที่ฉนวนเดิมที่ถูกรื้อออกมีหากแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์บอกประเภทของท่อและทิศทางการไหลของน้ำในท่อ ให้ผู้ขายจัดทำแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ใหม่ติดฉนวนในลักษณะเหมือนเดิม ขนาดเท่าเดิม

5.9 ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้

5.9.1 ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง

5.9.2 ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว

5.9.3 เมื่อมีการเปลี่ยน ทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก

5.9.4 เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น

5.9.5 บริเวณช่องเปิดบริการ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ
หมวดที่ 6 : วาล์วน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve : PICV) Control Valve Leakage Classification ต้องได้รับมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC 60534-4, EN 1349 หรือ ANSI/FCI 70-2

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve : PICV) ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด PICV (นิ้ว)	วัสดุ
3/4 ถึง 2 นิ้ว	Bronze, Brass, Stainless Steel หรือ A metal
2-1/2 นิ้วขึ้นไป	Bronze, Brass, Cast Iron, Ductile-Iron หรือ A metal

3.1.2 ชุดปรับอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) ซึ่งอยู่ภายในตัวเรือนเป็นชนิด Diaphragm หรือ Membrane

3.1.3 ต้องมี Pressure/Temperature Test Port สำหรับตรวจวัดความดันและอุณหภูมิของน้ำเย็น

3.1.4 ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า PN16

3.1.5 Control Valve Characteristics เป็นชนิด Linear หรือ Equal Percentage

3.1.6 Actuator

3.1.6.1 ชนิดของ Actuator เป็นแบบ Motorized

3.1.6.2 Modulating Control แบบ Proportional

3.1.6.2.1 Power Supply : 24 VAC หรือ 24 VDC

3.1.6.2.2 Control Signal : 0-10Vdc

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.2 Gate Valve ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.2.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด Gate Valve (นิ้ว)	วัสดุตัวเรือน, การเชื่อมต่อท่อ
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ตัวเรือน Bronze หรือ Brass, ต่อแบบเกลียว Threaded End
2-1/2 นิ้วขึ้นไป	ตัวเรือน Ductile Iron หรือ Cast Iron, ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends

3.2.2 Gate Valve ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K หรือ PN10

3.3 Butterfly Valve ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ขนาด Butterfly Valve (นิ้ว)	วัสดุตัวเรือน
2-1/2 นิ้วขึ้นไป	ตัวเรือน Ductile Iron หรือ Cast Iron Disc ทำด้วย Stainless Steel 304

3.3.1 ตัววาล์วเป็นแบบ Lug Type หรือ Double Flanged Type

3.3.2 Seat Ring ทำจากวัสดุ EPDM หรือ NBR

3.3.3 Hand Wheel เป็นชนิด Gear-Operated Valve

3.3.4 Position Indicator จะต้องประกอบติดมากับตัววาล์วเพื่อแสดงตำแหน่ง Disc ของวาล์ว

3.3.5 Butterfly Valve ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K หรือ PN10

3.4 Strainer ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.4.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด Strainer (นิ้ว)	วัสดุตัวเรือน, การเชื่อมต่อท่อ
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ตัวเรือน Bronze หรือ Brass, ต่อแบบเกลียว Threaded End
2-1/2 นิ้วขึ้นไป	ตัวเรือน Ductile Iron หรือ Cast Iron, ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends

3.4.2 เป็นแบบ Y-Pattern Strainer

3.4.3 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel

3.4.4 ขนาดของรูตะแกรงให้เป็นไปตามตาราง ดังนี้

ขนาด Strainer (นิ้ว)	Perforation (มม.)
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ไม่เกิน 1.4 มม.
2-1/2 ถึง 6 นิ้ว	ไม่เกิน 3.0 มม.

3.4.5 Strainer ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K หรือ PN10

3.5 Flexible Connector วัสดุต้องเป็น Stainless แบบสายถัก หรือ Twin Synthetic Rubber ชนิด EPDM

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.6 Automatic Air Vent ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.6.1 วัสดุลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

3.6.2 Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.6.3 Automatic Air Vent ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K หรือ PN10

3.7 Pressure Gauge ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.7.1 Accuracy ไม่เกิน 1%

3.7.2 ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel

3.7.3 หน้าปัดกลมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

3.8 Thermometer ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.8.1 ชนิดของ Thermometer เป็นแบบหลอดแก้ว

3.8.2 สามารถปรับมุมการมองได้ (Adjustable Angle)

3.8.3 ขนาด 23 เซนติเมตร (9 นิ้ว)

3.8.4 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ Cast Aluminum

3.8.5 Scale Division Accuracy ไม่เกิน ±1%

3.8.6 มีสเกลหน้าปัดครอบคลุมช่วงไม่เกิน 0 ถึง 120F และช่วง -18 ถึง 48C

4. ความต้องการ

4.1 วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve : PICV)

4.1.1 ควบคุมอัตราการไหลสูงสุดไม่ให้เกินค่าที่กำหนด (Flow Limiting)

4.1.2 ควบคุมอัตราการไหลให้สอดคล้องกับภาระการทำความเย็น

4.1.3 ปรับตั้งค่า Flow Rate ให้เหมาะสมกับเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่อง

4.1.4 การปรับตั้งค่าอัตราการไหลจะต้องไม่กระทบกับระยะ Stroke ของส่วนควบคุมอัตราการไหล (Full Stroke Modulation)

4.2 การเชื่อมต่อระหว่าง Valve กับท่อนั้น ห้ามเชื่อมต่อโดยใช้ประกายไฟ

4.3 Strainer

4.3.1 Strainer ชนิดแผ่นปิดท้ายที่เป็นหน้าแปลน บริเวณแผ่นปิดท้ายตะแกรงของ Strainer ต้องติดตั้งวาล์วระบายตะกอนทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) พร้อมทั้งมีท่อสั้น และฝาปิด (Cap) ปลายท่อทิ้งไว้

4.3.2 Strainer สามารถถอดออกล้างได้ โดยไม่ต้องถอด Strainer ทั้งชุดออกจากระบบท่อน้ำ

4.4 Pressure Gauge

4.4.1 Operating Range อยู่ในช่วง 0 – 160 psi. / 0 – 1100 kPa

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.4.2 สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็น psi และ kPa

4.4.3 Pressure Gauge แต่ละชุดต้องติดตั้งร่วมกับ Shut off Needle Valve และ Snubber ประกอบร่วมอยู่ด้วย

4.5 Thermometer ขนาดก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) ความยาวให้เป็นไปตามผู้ผลิตแนะนำโดยให้เหมาะกับขนาดท่อ

4.6 การเชื่อมต่อระหว่าง AHU กับท่อ ให้เชื่อมต่อผ่าน Flexible Connector

5. การติดตั้ง

5.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์หน้าเครื่องตามแบบ Typical Drawing ซึ่งประกอบด้วย Strainer, Drain Valve, Automatic Air Vent, Flexible Connector, Pressure Gauge, Thermometer และ PICV โดยชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ประกอบหน้าเครื่องต้องครบถ้วนและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม

5.2 ติดตั้ง Strainer ตำแหน่งหลัง Gate Valve ในท่อน้ำเข้า (Chilled Water Supply) ของเครื่อง AHU จำนวน 1 ชุด

5.3 ติดตั้ง Drain Valve ตำแหน่งที่ท่ออยู่ต่ำที่สุด และสามารถ Drain น้ำออกจากคอยล์น้ำเย็นได้หมด

5.4 Automatic Air Vent Valve

5.4.1 ติดตั้ง Automatic Air Vent พร้อม Gate Valve และต่อท่อจาก Air Vent ไปยังจุดทิ้งน้ำที่ใกล้ที่สุด ตำแหน่งที่ต้องติดตั้ง ดังนี้

5.4.2 ติดตั้ง Main Header ในห้องเครื่องทำน้ำเย็น หรือ จุดบนสุดของท่อ Chilled Water Risers

5.4.3 ติดตั้งตำแหน่งอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบ

5.5 เชื่อมต่อ Flexible Connector ระหว่างท่อน้ำเข้า (Chilled Water Supply) และท่อน้ำออก (Chilled Water Return) ของเครื่อง AHU จำนวน 2 ชุด

5.6 Pressure Gauge

5.6.1 ให้ติดตั้ง Pressure Gauge ในตำแหน่งท่อน้ำเข้า (Chilled Water Supply) ก่อน Flexible Connector และตำแหน่งท่อน้ำออก (Chilled Water Return) หลัง Flexible Connector จำนวน 2 ชุด

5.6.2 ตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในระดับสายตา สูงประมาณ 1.50 เมตร จากพื้น หรือระดับที่เหมาะสมที่สามารถมองเห็นได้ดี

5.7 Thermometer

5.7.1 ให้ติดตั้ง Thermometer ในตำแหน่งท่อน้ำเข้า (Chilled Water Supply) ก่อน Flexible Connector และตำแหน่งท่อน้ำออก (Chilled Water Return) หลัง Flexible Connector จำนวน 2 ชุด

5.7.2 Thermometer แต่ละชุดต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดย Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union

5.7.3 Separable Brass Well ต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.7.4 สำหรับการติดตั้งกับท่อน้ำขนาดเล็กกว่าให้ขยายท่อโดยใช้สามทาง หรือข้อต่อต่างๆ ประกอบในการติดตั้ง

5.7.5 ตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในระดับสายตา สูงประมาณ 1.50 เมตร จากพื้น หรือระดับที่เหมาะสมที่สามารถมองเห็นได้ดี

5.8 ติดตั้ง PICV ตำแหน่งหลังจากติดตั้ง Pressure Gauge และ Thermometer ของท่อน้ำออก (Chilled Water Return)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า
หมวดที่ 7 : ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตาม "มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556" วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ EIT 2001-56

2.2 การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ต้องเป็นไปตาม "มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน พ.ศ. 2557" วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ EIT 022011-14

2.3 โรงงานผลิตตู้ควบคุมมอเตอร์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

2.4 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Miniature Circuit Breaker : MCB) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 60898

2.5 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Molded Case Circuit Breaker : MCCB) พิกัดไม่เกิน 1,600 แอมแปร์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 60947-2

2.6 เครื่องวัดไฟฟ้า ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 62053-22, IEC 62053-23 หรือ EN 61557-12

2.7 Isolating Transformer ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 61558

2.8 Isolator Switch Waterproof ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC/EN 60947 หรือ AS/NZS 3123:2005

2.9 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี แรงดันไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 11-2553

2.10 ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 770-2533

2.11 วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันไฟ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ NFPA

2.12 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุ หากมีการติดตั้ง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE หรือ UL

2.13 สายไฟและท่อร้อยสายไฟ ต้องผลิตภายในประเทศ

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 ตู้ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control)

ตู้ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control) ต้องผลิตหรือประกอบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2 โดยมีพิกัดดังนี้

3.1.1 Insulation Voltage (Ui)	: 1,000 Volt.
3.1.2 Rated System Voltage (Ue)	: 415/240 Volt.
3.1.3 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire, TNS Ground System
3.1.4 Rated Frequency	: 50 Hz.

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.1.5 Rated Current : ไม่น้อยกว่าโหลดที่ใช้งาน

3.1.6 Finishing : Epoxy Polyester Powder Paint Coating

3.1.7 Partition From/Internal Partition : From 1/Alu - Zinc หรือ Galvanized หรือ Electrically Zinc Coated Cold Rolled Steel Sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม.

3.1.8 Frame : Electro Galvanized Steel Sheet มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

3.1.9 Short Circuit at 1 Sec. (Icw) : ไม่น้อยกว่า Fault Level ณ จุดนั้น

3.1.10 Degree of Protection : ไม่น้อยกว่า IP31

3.1.11 Mounting : ติดผนัง Form 1

3.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drives : VSD)

3.2.1 Power Input

3.2.1.1 Supply Voltage : 3 Phase, 4 Wire 380/415 Volt, ±10%

3.2.1.2 Supply Frequency : 50-60 Hz.

3.2.1.3 Control Signal : 0 – 10 Vdc, 2 – 10 Vdc, 0 – 20 mA, หรือ 4 – 20 mA.

3.2.2 Power Output

3.2.2.1 Output Voltage : 0 – Input Voltage

3.2.2.2 Output Frequency : 0 – 100 Hz. หรือดีกว่า

3.2.3 Fieldbus Communication : Modbus หรือ BACnet

3.2.4 Display and Keypad for Manual Adjustable

3.2.5 Protection

3.2.5.1 Ground Fault Protection

3.2.5.2 Over Current

3.2.5.3 Over Voltage

3.2.5.4 Under Voltage

3.2.5.5 Over Temperature

3.2.5.6 Stall Protection

3.2.5.7 Internal Equipment Failure Codes

3.2.6 Enclosure : IP 54 หรือดีกว่า

3.2.7 EMC : EN 61800-3

3.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.3.1 Molded Case Circuit Breaker : MCCB

3.3.1.1 ขนาดไม่เกิน 100 AF เป็นแบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Thermal – Magnetic Trip Unit ประกอบด้วย Function ต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1.1.1 Overload Protection (L)

3.3.1.1.2 Instantaneous Short Circuit Breaker (I)

3.3.1.2 MCCB ขนาดน้อยกว่า 250 AF ค่า Service Breaking Capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ 100% Ultimate Breaking Capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icu Rate Current 100% Continuous

3.3.2 Miniature Circuit Breaker : MCB

3.3.2.1 Rated Voltage	: 240/415 Vac
3.3.2.2 Rated Current	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
3.3.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity	: ไม่น้อยกว่า 25 kA
3.3.2.4 Rated Frequency	: 50 Hz.
3.3.2.5 Number of Pole	: ตามที่ระบุไว้ในแบบ

3.3.2.6 Trip Unit ของ Miniature Circuit Breaker อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Electronic Trip Unit ประกอบด้วย Function ต่าง ๆ ดังนี้

3.3.2.6.1 Overload Protection

3.3.2.6.2 Short Circuit Protection

3.3.2.6.3 Tripping Characteristics : Type C หรือประมาณ (5 – 10 In)

3.3.3 Circuit Breaker ทั้งหมดถูกออกแบบให้รองรับโหลดแบบต่อเนื่อง ที่มีการสตาร์ทแบบ Direct On Line : DOL

3.4 Current Transformer (CT) ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.4.1 Secondary Rated Current	: 5 Amp.
3.4.2 Primary Rated Current	: ตามโหลดที่ออกแบบไว้ หรือ เหมาะสมกับ Load นั้น ๆ
3.4.3 Accuracy Class	: 1.0 หรือดีกว่า
3.4.4 Tropical Proof	: ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 700 Volt.

3.5 Digital Power Meter เครื่องวัดค่าพลังงานไฟฟ้า ชนิด 3 เฟส 4 สาย ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.5.1 Power Supply	: 100 ถึง 250 Vac
3.5.2 Current Input	: ไม่เกิน 5 Amp.
3.5.3 Maximum Voltage Input	: 500 Vac (Direct L – L) หรือดีกว่า
3.5.4 Frequency	: 45 ถึง 65 Hz.
3.5.5 อุณหภูมิใช้งาน	: -10 ถึง 50 °C
3.5.6 Harmonic Resolution	: ≥ 31th

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.5.7 ค่าความแม่นยำ (Accuracy)

3.5.7.1 แรงดัน และกระแส : 0.2%

3.5.7.2 กำลังไฟฟ้า : 0.5%

3.5.7.3 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า : 1%

3.5.8 สามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ ดังนี้

3.5.8.1 ค่ากระแส (I1, I2, I3 and In)

3.5.8.2 ค่าแรงดัน (Phase tor Phase and Phase to Neutral)

3.5.8.3 ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (kW per Phase and Total)

3.5.8.4 ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (kVAR per Phase and Total)

3.5.8.5 ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per Phase and Total)

3.5.8.6 ค่าความถี่

3.5.8.7 ค่าฮาร์โมนิกรวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD) of Current and Voltage

4. ความต้องการ

4.1 ตู้ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control) โรงงานผลิตตู้ต้องเคยมีประสบการณ์ผลิตตู้และได้ลิขสิทธิ์ License โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Original Manufacture) ชนิดให้ผลิตและประกอบแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าได้ทุกชิ้นเอง ทั้งหมด โดยจะต้องแสดงใบรับรองผลการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานของกระบวนการออกแบบ และผลิต (Audit Certificate Licensed Partner) จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

4.2 Power Digital Meter

4.2.1 มีระบบสื่อสาร สามารถรับ – ส่งข้อมูลกับระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยใช้สาย RS485 หรือดีกว่า โดยมี Protocol ภายใต้การสื่อสารแบบ Modbus RTU

4.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

4.3.1 MCCB ทำงานด้วยระบบ Quick – Make, Quick – Break และ Trip Free เมื่อเกิดกระแส Overload และ Short Circuit

4.3.2 MCCB มี Driver เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

4.3.3 MCCB ทุกขนาดสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเช่น Shunt Trip, Under – Voltage, Auxiliary Switch, Alarm Switch, Rotary Handle, PAD Locking Device เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุม และการป้องกัน

4.3.4 MCCB แบบ Thermal – Magnetic Trip ต้องสามารถปรับค่ากระแส Thermal ตั้งแต่ 0.7 – 1.0 ของ Rated Current

4.4 สวิตช์ปลดวงจร (Isolate Switch)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.4.1 สามารถปลดวงจร แบบหมุนหรือคันโยก ทำงานแบบ Quick – Mark, Quick – Break หรือ On – Load Switch ที่ AC – 23

4.4.2 Enclosure สำหรับใช้งานภายในอาคาร สามารถกันน้ำได้ไม่น้อยกว่ IP65

4.4.3 ขนาด Ampere Rating จำนวน Phase ให้เป็นไปตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง

4.5 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Power Cable)

4.5.1 สาย 60227 IEC 01

4.5.1.1 ทองแดงหุ้มฉนวน PVC

4.5.1.2 สำหรับแรงดัน (Uo/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์

4.5.1.3 อุณหภูมิตัวนำไม่เกิน 70 °C

4.5.1.4 อุณหภูมิโดยรอบไม่เกิน 40 °C

4.5.1.5 ลักษณะตัวนำกระแสแบบแกนเดี่ยวและหลายแกน

4.5.1.6 ขนาดสายตั้งแต่ 1 ถึง 400 ตร.มม.

4.5.2 สาย VCT

4.5.2.1 สายเคเบิ้ลอ่อน (Flexible Cable)

4.5.2.2 ตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน PVC

4.5.2.3 สำหรับแรงดัน (Uo/U) 450/750 โวลต์

4.5.2.4 อุณหภูมิตัวนำไม่เกิน 70 °C

4.5.2.5 อุณหภูมิโดยรอบไม่เกิน 40 °C

4.5.2.6 ขนาดสายตั้งแต่ 1 ถึง 35 ตร.มม.

4.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

4.6.1 ท่อ IMC (Intermediate Metal Conduit)

4.6.1.1 ท่อทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อยหรือรีดเย็น หรือแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบด้วยอีนาเมล

4.6.1.2 ท่อถูกทำให้เรียบทั้งภายในและภายนอก และมีความมันวาว ปลายท่อเรียบทั้ง 2 ด้าน ปลายท่อถูกทำเกลียวไว้ทั้ง 2 ด้าน

4.6.1.3 มาตรฐานกำหนดให้ใช้ตัวอักษรสีส้ม (บางครั้งอาจใช้เป็นสีแดง) สำหรับระบุชนิดและขนาดของท่อ

4.6.1.4 ใช้สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร สำหรับที่ที่ไม่มีแรงกระทำทางกลต่อตัวท่อ

4.6.1.5 ท่อมีขนาดตั้งแต่ ½ ถึง 4 นิ้ว

4.6.1.6 ความยาวท่อท่อนละ 10 ฟุต หรือประมาณ 3 เมตร

4.6.1.7 สามารถดัดงอได้ด้วยเครื่องมือดัดท่อ

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

4.6.2 ท่ออ่อนกันน้ำ (Rain Tight Flexible Metal Conduit)

4.6.2.1 ทำจากเหล็กกล้าชุบสังกะสีผิวภายในและภายนอก

4.6.2.2 มีความยืดหยุ่นสูง อ่อนตัว สามารถโค้งงอไปมาได้ ทนต่อความร้อน

4.6.2.3 ท่อมีขนาดตั้งแต่ ½ ถึง 4 นิ้ว

4.6.2.4 กำหนดให้ใช้งานที่ความยาวไม่เกิน 2 เมตร/สำหรับต่อเข้าอุปกรณ์

4.6.2.5 ท่ออ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

4.7 กล่องและอุปกรณ์ประกอบระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องส่งลมเย็น

4.7.1 Boxes ในงานนี้ต้องถูกออกแบบให้ใช้งานกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือให้เป็นแบบที่กันน้ำได้

4.7.2 Junction Boxes และ Receptacle Outlet Boxes มีขนาดเหมาะสมกับจำนวน และขนาดสายไฟฟ้า ซึ่งร้อยอยู่ภายใน มี Knock – Outs ขนาด จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและด้านหลังของ Boxes ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

4.7.3 รู Knock – Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือเปลี่ยน Boxes ใหม่

4.8 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม

4.8.1 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ป้องกันไฟได้ ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.8.2 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่เป็นพิษ ขณะติดตั้งหรือ ขณะเกิดเพลิงไหม้

4.8.3 ภายในช่องพื้น ผนังห้องเครื่องส่งลมเย็น หรือช่อง Shaft ทั้งหมด

4.8.4 จะต้องสามารถรื้อถอนออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

4.8.5 สามารถติดตั้งได้ง่าย

4.8.6 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี

4.8.7 จะต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้

4.9 Pilot Lamp หรือ Indicating Lamp แบบ Flush Mounting บนตู้ใช้หลอด LED พร้อม Transformer แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 230 โวลต์ เพื่อใช้กับหลอดไฟ ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ Len ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม.

4.10 โคมไฟ ชนิดกันน้ำกันฝุ่น

4.10.1 วัสดุของตัวโคม	: Polycarbonate
4.10.2 ฝาครอบโคม	: Polycarbonate
4.10.3 คลิปล๊อคฝาครอบ	: Stainless Steel
4.10.4 ระดับการป้องกัน	: ไม่น้อยกว่า IP 65

4.10.5 สามารถใช้ร่วมกับหลอดไฟ LED T8 ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ จำนวน 2 หลอด/โดม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5. การติดตั้ง

5.1 การติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์

5.1.1 ผู้ขายต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วงทั้งหมดที่จะติดตั้งในงานนี้

5.1.2 ผู้ขายต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้ เพื่อขออนุมัติการติดตั้ง

5.1.2.1 เอกสารแสดงรายละเอียดเทคนิค, แคตตาล็อก, Shop Drawing และข้อมูลที่เกี่ยวข้องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ

5.1.2.2 เอกสารแสดงรายละเอียดการคำนวณและการปรับแต่งค่า Setting ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ไฟฟ้า, Sequence Diagram, Diagram Control และฟังก์ชั่นการทำงานและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

5.1.2.3 การสำรวจตำแหน่งโดยประมาณว่าตู้ไฟฟ้า จะติดตั้งอยู่ที่ใด เพื่อตรวจสอบตำแหน่งที่ถูกกำหนดนี้ว่าเพียงพอหรือไม่ การเข้าถึงต้องสะดวกปลอดภัย

5.1.2.4 บริเวณที่ติดตั้งตู้ต้องไม่มีท่อน้ำเดินผ่าน หรืออยู่ใกล้แนวท่อน้ำ และไม่ควรมีหัว Sprinkler ใกล้เคียงกับตำแหน่งที่จะติดตั้ง หากมีควรตรวจสอบก่อนว่าการฉีดน้ำจะพ่นไม่ถึง

5.1.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper Wire 750 Volts, PVC Insulation ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังนี้

5.1.3.1 Voltage Circuit	: 2.5 ตร.มม.
5.1.3.2 Current Circuit	: 4 ตร.มม.
5.1.3.3 Control Circuit	: 1.5 ตร.มม.
5.1.3.4 Ground ระหว่างตัวแผงกับบานประตู	: 10 ตร.มม.

5.1.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trucking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.1.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหลายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุด

5.2 การติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์

5.2.1 กลไกการทริปจะสั่งปลดวงจรออกทุกเฟสพร้อม

5.2.2 ลักษณะโครงสร้างของเซอร์กิตเบรกเกอร์ ออกแบบให้รองรับค่าการใช้งาน ดังนี้

5.2.2.1 พิกัดโครง (Frame Size)

5.2.2.2 พิกัดกระแสทริป (Trip Setting)

5.2.3 ค่าพิกัดกระแสผู้ขายจะต้องพิจารณาให้รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และชนิดโหลดที่ใช้งาน

5.2.4 อุปกรณ์เสริม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

เพื่อให้การใช้งานเซอร์กิตเบรกเกอร์มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น ต้องติดตั้งอุปกรณ์เสริม ดังนี้

5.2.4.1 ชุด Shunt Trip สำหรับให้ผู้ใช้งานสั่งปลดวงจรภายนอกหรือจุดที่ห่างจากเบรกเกอร์

5.2.4.2 ชุด Under Voltage Trip สำหรับตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าเมื่อเกิดสภาวะแรงดันไฟฟ้าต่ำเกินกว่าที่กำหนดไว้ และจะเป็นอันตรายต่อโหลดที่ต่อใช้งานอยู่ และผู้ใช้งานสามารถสับเบรกเกอร์ขึ้นเมื่อแรงดันสูงกว่าระดับ 80% ของแรงดันปกติ

5.2.4.3 ชุด Alarm Switch สำหรับช่วยเตือนเพื่อให้ผู้ใช้นำไปต่ออุปกรณ์ภายนอก เพื่อส่งสัญญาณซึ่งอาจจะเป็นหลอดไฟหรือกระดิ่ง ลักษณะสวิตช์นี้มีทั้งแบบปกติเปิดและปกติปก มีขั้วต่อสายภายนอก จะเปลี่ยนตำแหน่งเมื่อหน้าสัมผัสเกิดการทริปเท่านั้น (เซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง On หรือ Off จะไม่ทำงาน) โดยต่อสายจากแหล่งจ่ายพลังงานจากภายนอก

5.2.4.4 ชุด Auxiliary Switch ใช้หน้าสัมผัสชุดเดียวกับชุด Alarm Switch ติดตั้งอยู่ภายในตัวเซอร์กิตเบรกเกอร์ แต่ลักษณะการทำงานต่างกัน หน้าสัมผัสจะเปลี่ยนตำแหน่งการทำงานเมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Off หรือ ตำแหน่งทริปก็ได้ สามารถต่สายออกไปภายนอกเพื่อไปแสดงผลที่หลอดไฟขณะนี้เซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง On หรือ Off ได้

5.2.5 ทำงานร่วมกับของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน จะต้องมีการจัดลำดับความสัมพัสธ์ของการตัดวงจรย่อยแล้วอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินของวงจรย่อยจะตัดวงจรออก ขณะเดียวกันอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินที่อยู่ขึ้นไป (Up Stream) โดยการจัดลำดับการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ (Selectivity หรือ System Coordination)

5.3 การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์

5.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (Standard Model) ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงาน ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล ผู้ผลิตจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายถาวรภายในประเทศและมีอะไหล่ของอุปกรณ์พร้อมสำหรับเปลี่ยนทดแทนได้ทันที

5.3.2 ผู้ขายต้องติดตั้ง Harmonic Filter กับอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์เพื่อป้องกัน และ/หรือลด Harmonic โดยจะต้องวัดทดสอบและคำนวณขนาดของ Harmonic Filter ที่ติดตั้งทุกจุดที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ผู้ขายจะต้องตรวจสอบและปรับแก้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

5.3.3 การติดตั้งควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.4 การติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำ

5.4.1 การพิจารณาเลือกใช้ขนาดสายไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานโดยมีลำดับความสำคัญดังนี้

5.4.1.1 พิกัดแรงดัน (Voltage Rating)

5.4.1.2 พิกัดกระแส (Current Rating)

5.4.1.3 แรงดันตก (Voltage Drip)

5.4.1.4 สายควบ (Multiple Conductors)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของสภาพแวดล้อมในการติดตั้งที่ผู้ขายจะต้องเลือกใช้สายชนิดใด และวิธีการเดินสายแบบใดที่เหมาะสมกับสถานที่นั้น ๆ

5.4.2 พิกัดกระแส ถูกออกแบบให้สามารถยอมให้กระแสไหลผ่านอย่างต่อเนื่องในภาวะใช้งานปกติ โดยไม่ทำให้พิกัดอุณหภูมิเกินค่าที่กำหนด ทั้งนี้ในการใช้งานผู้ขายจะต้องเลือกขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสม ไม่ให้เกินความสามารถของสาย โดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลทำให้ความสามารถในการนำกระแสของสายเปลี่ยนไปด้วย

5.4.3 ลักษณะการติดตั้ง ในการติดตั้งแต่ละวิธีนั้นจะมีค่าพิกัดกระแสไม่เท่ากัน อันเป็นผลมาจากการระบายความร้อนออกขณะสายใช้งาน และจำนวนสายในท่อร้อยสาย ยิ่งมีจำนวนสายในท่อร้อยสายไฟฟ้ามากก็จะทำให้การระบายความร้อนของสายไม่สะดวก ความสามารถในการนำกระแสของสายไฟฟ้าก็จะลดลง

5.4.4 อุณหภูมิใช้งาน การติดตั้งในสถานที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ทำให้ความสามารถในการนำกระแสของสายลดลง จึงต้องคำนึงถึงลักษณะสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งสายไฟฟ้าพาดผ่าน

5.4.5 การตัดต่อสาย (Splicing) สำหรับ Branch Circuit ให้กระทำได้ต่อเมื่อจำเป็นจริง ๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Boxes ซึ่งอยู่ในที่ที่สามารถเข้าไปตรวจและ/หรือซ่อมบำรุงได้

5.4.6 การดึงสาย ควรใช้อุปกรณ์ในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

5.4.7 การหล่อลื่นในการดึงสาย ผู้ขายต้องใช้ตัวหล่อลื่น ซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิต สายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น

5.4.8 สีของสายไฟฟ้าในระบบ 415/240 โวลต์ 3 เฟส 5 สาย ดังนี้

5.4.8.1 Phase A	: สีน้ำตาล
5.4.8.2 Phase B	: สีดำ
5.4.8.3 Phase C	: สีเทา
5.4.8.4 Neutral	: สีฟ้า
5.4.8.5 Ground	: สีเขียว/สีเขียวแถบเหลือง

5.4.9 ในกรณีที่สายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีเฉพาะสีดำ ให้แสดงสีของสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสายไฟฟ้าและ/หรือตัวอักษรที่แสดงเฟสของไฟฟ้า L1, L2, L3, N and GND

5.4.10 สายไฟฟ้าจะต้องเป็นเส้นเดียวตลอด โดยไม่มีการตัดต่อระหว่างทาง

5.4.11 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

5.4.11.1 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตร.มม.ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

5.4.11.2 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำเกิน 10 ตร.มม.และไม่เกิน 240 ตร.มม. ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทปพีวีซีพัน

5.4.11.3 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้าให้กระทำได้ภายในกล่องต่อสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.4.11.4 ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวกและการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

5.4.12 การจับยึดสายไฟฟ้าในท่อแนวดิ่ง ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วง ๆ ซึ่งระยะไม่เกินตามที่กำหนด

5.4.13 การเดินสายต้องเดินให้ขนาดหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร และมีความเป็นระเบียบสวยงาม

5.4.14 ป้ายแสดงเลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดที่มีการต่อสายไฟฟ้าทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทาน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและบำรุงรักษา

5.5 การติดตั้งต่อร้อยสาย

5.5.1 อุปกรณ์ประกอบงานติดตั้งต่อร้อยสายไฟฟ้า การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าจะต้องยึดด้วยแคล้มป์รัดท่อไปกับผนังหรือบนเพดาน แต่ก็จะมีช่วงที่ต้องเดินผ่านคานหรือที่ตั้งฉาก หรือการหักมุมของพื้นที่ติดตั้งซึ่งจะต้องเดินท่อไปตามแนวของพื้นที่นั้น กำหนดให้ใช้อุปกรณ์ เช่น ข้อต่อตรง, ข้องอ 90 องศา, ข้อต่อสามทาง ฯลฯ รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับต่อท่อกับกล่องต่อสาย เช่น ล๊อคนัท, บุชชิ่ง ฯลฯ ผู้ขายต้องทราบชนิดและการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านี้ด้วย

5.5.2 ข้อกำหนดการใช้งานและการติดตั้ง ผู้ขายต้องมีความเข้าใจในการเลือกใช้งานของท่อที่จะนำไปใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีข้อจำกัดที่ต่างกัน ท่อดังกล่าวสามารถใช้กับงานเดินสายทั่วไปทั้งในสถานที่แห้ง ชื้น และเปียก นอกจากจะได้ระบุเฉพาะ โดยติดตั้งให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ดังนี้

5.5.2.1 ในสถานที่เปียก ท่อโลหะและส่วนประกอบที่ใช้ยึดท่อโลหะ เช่น สลักเกลียว (Bolt) สแกรป (Strap) สกรู (Screw) ฯลฯ ต้องเป็นแบบทนต่อการผุกร่อน

5.5.2.2 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector

5.5.2.3 ปลายท่อที่ถูกตัดออกต้องลบคม เพื่อป้องกันไม่ให้บาดฉนวนของสาย การทำเกลียวท่อต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวชนิดปลายเรียว

5.5.2.4 ข้อต่อ (Coupling) และข้อต่อยึด (Connector) ชนิดไม่มีเกลียวต้องต่อให้แน่น เมื่อฝังในอิฐก่อหรือคอนกรีตต้องใช้ชนิดฝังในคอนกรีต (Concreting) เมื่อติดตั้งในสถานที่เปียกต้องใช้ชนิดกันฝน (Raintight)

5.5.2.5 การต่อสาย ให้ต่อได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้าที่สามารถเปิดออกได้สะดวก ปริมาตรของสายและฉนวน รวมทั้งหัวต่อสายเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของปริมาณภายในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้า

5.5.2.6 การติดตั้งท่อร้อยสายเข้ากับกล่องต่อสาย หรือเครื่องประกอบการเดินท่อต้องจัดให้มีบุชชิ่งเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนชำรุด ยกเว้น กล่อนต่อสายและเครื่องประกอบการเดินท่อที่ได้ออกแบบ เพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนไว้แล้ว

5.5.2.7 ห้ามทำเกลียวกับท่อโลหะบาง

5.5.2.8 มุมดัดโค้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.5.2.9 ห้ามใช้ท่อโลหะขนาดเล็กกว่า 15 มม.

5.5.2.10 ต้องติดตั้งท่อให้เสร็จก่อน จึงทำการเดินสายไฟฟ้า

5.5.2.11 การเดินสายด้วยท่อโลหะไปยังบริภัณฑ์ไฟฟ้า ควรเดินด้วยท่อโลหะ โดยตลอดและช่วงต่อสายเข้าบริภัณฑ์ไฟฟ้าควรเดินด้วยท่ออ่อนกันน้ำ

5.5.2.12 ห้ามใช้ท่อโลหะเป็นตัวนำลงดิน

5.5.2.13 ท่อร้อยสายต้องยึดกับที่ให้มั่นคง ด้วยอุปกรณ์ยึดที่เหมาะสม โดยมีระยะห่างระหว่างจุดยึดไม่เกิน 3 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่เกิน 0.9 เมตร

5.5.2.14 จำนวนสายสูงสุดในท่อร้อยสาย ต้องคำนึงถึงจำนวนสายไฟฟ้าที่บรรจุอยู่ภายในท่อจะต้องไม่มากจนเกินไป จะส่งผลในการระบายความร้อนและส่งผลถึงการดึงสาย

5.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย

5.6.1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไปต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ Electro – Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มม.

5.6.2 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

5.6.3 การติดตั้งกล่องต่อสายต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาภายใน และที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ที่เข้าถึงและทำงานได้สะดวก

5.6.4 การดึงสายแบบดึงตรง (Straight Pull) กล่องดึงสายจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 8 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ใหญ่ที่สุด

5.6.5 การดึงสายแบบดึงเป็นมุม (Angle Pull) ระยะระหว่างท่อไปถึงผนังตรงกันข้างของกล่องดึงสายจะต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ใหญ่ที่สุดรวมกันกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่เหลือซึ่งจะเข้าสู่หลังกล่องในแถวเดียวกัน และระยะที่สั้นที่สุดระหว่างท่อทางด้านเข้าและท่อทางด้านออก จะต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อนั้น

5.7 การติดตั้งสายดิน

5.7.1 สามารถมีหลักดินจุดเดียวบริเวณสวิทช์เท่านั้น

5.7.2 เมนสวิตช์จะมีการต่อฝากระหว่างบัสบาร์นิวทรัลและบัสบาร์สายดิน ดังนั้นในการติดตั้งจึงไม่ทำการเดินสายดินเพิ่มไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการเดินสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าเพิ่มอีก 1 เส้นร่วมกับสายวงจรเดิม เมื่อเกิดกระแสรั่วไหลลงโครงของอุปกรณ์ไฟฟ้า ก็จะไหลผ่านสายดินไปครบวงจรที่เมนสวิตช์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินก็จะปลดวงจรออก เนื่องจากสายดินมีความต้านทานต่ำมาก กระแสรั่วไหลจึงมีค่าสูงเพียงพอที่อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินจะปลดวงจร

5.8 การติดตั้งโคมไฟฟ้า

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5.8.1 ห้องเครื่องส่งลมเย็นออกแบบให้ติดตั้งโคมไฟฟ้าสำหรับปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าตู้ควบคุมมอเตอร์และหน้าเครื่องส่งลมเย็น

5.8.2 รูปแบบของโคมไฟที่เหมาะสมกับห้องเครื่องปรับอากาศ ในเรื่องการสะท้อนของแสงของผนัง พื้น เพดาน ฉะนั้นควรออกแบบระบบแสดงสว่างให้เพียงพอในการปฏิบัติงาน และแยกสวิตช์ไว้ด้วยสำหรับเปิด/ปิดในเวลาปกติ หรือเพื่อทำการบำรุงรักษา

5.8.3 ตำแหน่งโคมต้องไม่มี ท่อน้ำ, ท่อลม, ท่อไฟฟ้า และรางไฟฟ้า ที่จะมาบัดบังแสงที่ออกมาจากโคมไฟ

5.8.4 ไม่ควรติดตั้งก่อนงานระบบอื่น ๆ ติดตั้งเสร็จ โดยเน้น กำหนดตำแหน่งความต้องการที่จะ Service ไม่จำเป็นต้องให้ตรงกันทุกโคม เป็นแถว หรือแนวเดียวกัน

6. การทดสอบ

6.1 การทดสอบประจำโรงงานผู้ผลิต (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 60439-1 จะต้องทำการทดสอบดังนี้

6.1.1 ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical – Operation)

6.1.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric Test)

6.1.3 ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective Measures)

6.1.4 ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance)

6.2 นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตแล้ว เมื่อติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้วต้องทำการทดสอบ ดังนี้

6.2.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ทั้งหมด

6.2.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์

6.2.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

6.3 การทดสอบความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้า

6.3.1 สำหรับ Feeder และ Sub – Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้ง 2 ทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุก ๆ กรณี

6.3.2 สำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ ตัดวงจร และสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิดต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุก ๆ กรณี

6.3.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าวต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์และวัดเป็นเวลา 30 วินาทีต่อเนื่องกัน

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ

หมวดที่ 8 : ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ Building Automation System (BAS)

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 Variable Speed Drive (VSD) จะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61000-3-12 หรือ EN 61000-3-12

2.2 สาย Cable CAT6 จะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 อุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ (BAS Server)

3.1.1 รองรับการทำงานในรูปแบบ Control, Supervision, Alarming และ Data Logging ได้เป็นอย่างน้อย

3.1.2 รองรับโปรโตคอลแบบ Lon Works FTT-10, BACnet/IP, BACnet MS/TP และ Modbus TCP/IP, Modbus MS/TP เป็นอย่างน้อย

3.1.3 CPU มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา : ไม่น้อยกว่า 400 MHz

3.1.4 หน่วยความจำ Memory : ไม่น้อยกว่า 100 MB

3.1.5 สามารถต่อขยาย I/O Module ได้ : ไม่น้อยกว่า 200 Point

3.1.6 Ambient temperature (Operating) : ครอบคลุมช่วง 0° to 50° C

3.2 อุปกรณ์ BAS Field Controller

3.2.1.1 มี CPU ในการประมวลผลและมีหน่วยความจำเพื่อใช้ในการเก็บโปรแกรมและจัดการตารางการทำงานได้

3.2.1.2 สามารถเชื่อมต่อกับ BAS Server เพื่อรับคำสั่งการทำงาน

3.2.1.3 Mounting : DIN-rail or wall mount

3.2.1.4 Power Supply : 24 VDC /AC

3.2.1.5 Operating Range : 0 -50 °C / 0-95% RH

3.2.1.6 สามารถรองรับติดตั้ง Analog Input/ Output Point หรือ Universal Input/ Output Point เพื่อให้เพียงพอกับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ โดยจะต้องคงเหลือ Point Spare อย่างละ 2 point เป็นอย่างน้อย ต่อ 1 เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.3 อุปกรณ์ Field Device และ Field Sensors สำหรับที่เชื่อมต่อกับ AHU, FAU และ Flow Meter มีคุณสมบัติดังนี้

3.3.1 Filter Air Differential Air Pressure Transmitter

3.3.1.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง 5 to 60°C

3.3.1.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 5-95% RH

3.3.1.3 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.2 Air Differential Pressure Transmitter

3.3.2.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง -10 to 60°C

3.3.2.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

3.3.2.3 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.3 Duct Air Flow Sensor

3.3.3.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง -10 to 60°C

3.3.3.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

3.3.3.3 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.4 Pipe Temperature Sensor with Thermal Well

3.3.4.1 Range : ครอบคลุมช่วง 0 to 50°C

3.3.4.2 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.4.3 Power Supply : 24 VAC / VDC

3.3.5 Water Flow Switch

3.3.5.1 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.5.2 Power Supply : 24 VAC / VDC

3.3.6 Duct Temperature Transmitter

3.3.6.1 Range : ครอบคลุมช่วง 0 to 50°C

3.3.6.2 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.6.3 Power Supply : 24 VAC / VDC

3.3.7 Duct Humidity Transmitter

3.3.7.1 Range : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

3.3.7.2 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.7.3 Power Supply : 24 VAC / VDC

3.3.8 Space Temperature and Humidity Sensor

3.3.8.1 Temperature Range : ครอบคลุมช่วง 0 to 50°C

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.3.8.2 Humidity Range : ครอบคลุมช่วง 0-90% RH

3.3.8.3 Power Supply : 24 VAC / VDC

3.3.9 Duct Smoke Sensor

3.3.9.1 Smoke Detection : Photoelectric หรือ ionization

3.3.9.2 Air Duct Velocity : 100 to 4,000 ft/min

3.3.9.3 Operating temperature : ครอบคลุมช่วง 0 to 60°C

3.3.9.4 Operating Humidity range : ครอบคลุมช่วง 10 to 85% RH

3.3.9.5 Standard : FM approved หรือ NFPA

3.3.9.6 Mounting : Duct Mount

3.3.10 Space Carbon Dioxide GAS Sensors (CO_2)

3.3.10.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง -10 to 60°C

3.3.10.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

3.3.10.3 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.3.10.4 Mounting : Wall Mount

3.4 Fresh Air Unit (FAU)

3.4.1 Current Transformer (CT)

3.4.1.1 Secondary Rated Current : 5 A

3.4.1.2 Primary Rated Current : ตามโหลดที่กำหนดไว้ในแบบ หรือ เหมาะสมกับ Load นั้นๆ

3.4.1.3 Accuracy : Class 1

3.4.1.4 Tropical Proof : ทนแรงดันไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์

3.4.1.5 Rated Burden : ตามความเหมาะสม

3.5 Variable Speed Drive

3.5.1 Power Input

3.5.1.1 Supply Voltage : 3 Phase 380/415 V, + 10%

3.5.1.2 Supply frequency ครอบคลุม : 50/60 Hz

3.5.1.3 Power Factor : > 0.97

3.5.2 Power Output

3.5.2.1 Output Voltage : 0 - Input Voltage

3.5.2.2 Output Frequency : 0 - 100 Hz. หรือสูงกว่า

3.5.2.3 Fieldbus communication : LonWorks หรือ Modbus หรือ BACNet

3.5.3 Display and Keypad for Manual Adjustable

3.5.4 Protection

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

3.5.4.1 Ground Fault Protection

3.5.4.2 Over Current

3.5.4.3 Over Voltage

3.5.4.4 Under Voltage

3.5.4.5 Over Temperature

3.5.4.6 Stall Protection

3.5.4.7 Internal Equipment Failure Codes

3.5.5 Enclosure : IP 54 หรือสูงกว่า

3.5.6 EMC : EN 61800-3

3.6 Flow Meter

3.6.1 Electro Magnetic Flow Meter

3.6.1.1 Connection : Flanges EN1092-1

3.6.1.2 Process Temperature : ครอบคลุมช่วง -5 to +70°C

3.6.1.3 Ambient temperature : ครอบคลุมช่วง -20 to +60 °C

3.6.1.4 Pressure Operating : PN 10 (145 psi) หรือสูงกว่า

3.6.1.5 Enclosure rating : IP67 หรือ ดีกว่า

3.6.2 Transmitter Electro Magnetic Flow Meter

3.6.2.1 Power Supply : 220 VAC

3.6.2.2 Accuracy : ไม่เกิน 0.4% MV

3.6.2.3 Enclosure rating : IP67 หรือ ดีกว่า

3.6.3 CHS/CHR Pipe Temperature Sensor with Well

3.6.3.1 Range : ครอบคลุมช่วง 0 to 50°C

3.6.3.2 Signal Output : 0 – 10 Volt.

3.6.3.3 Power Supply : 24 VAC / VDC

4. ความต้องการ

4.1 ให้ผู้ขายติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ (BAS) สำหรับเครื่องปรับอากาศและเครื่องเติมอากาศ และเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมี Algorithm ที่พัฒนา โดยนำ Parameter ที่ตรวจวัดผ่าน Sensor อย่างน้อยตามข้อ 3

4.2 ให้ผู้ขายติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบปรับอากาศ (BAS) สำหรับเครื่องปรับอากาศ (AHU) และอุปกรณ์ประกอบ ที่อาคาร B-C1, B-FZ, S-1, โรงอาหารอาคาร P1 และ P2 โดยสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติเดิมของอาคารได้

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

5. การติดตั้ง

5.1.1 ผู้ขายต้องเสนอแผน Installation และ Implementation ระบบ BAS แก่ ทอท. พิจารณาและอนุญาตก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการ

5.1.2 การติดตั้งต้องไม่กระทบต่อการทำงานของระบบเดิม หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทาง ทอท. ในกรณีที่เกิดความเสียหาย ผู้ขาย ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

5.1.3 ผู้ขายต้องติดตั้ง อุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ (BAS Server) ร่วมกับ BAS Field Controller และ Field Device และ Field Sensors สำหรับ Logging, Control and Monitoring AHU, FAU และ Flow Meter ดังนี้

5.1.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ (BAS Server) เพื่อเป็นอุปกรณ์ ในการเชื่อมต่อกับระบบ Network ของ ทอท.

5.1.3.2 ติดตั้ง BAS Field Controller โดยมี Analog Input/ Output Point หรือ Universal Input/ Output Point หรือ Converter รองรับให้เพียงพอเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศเครื่องนั้นๆ

5.1.3.3 ติดตั้ง Field Sensors หรือ Field Device เพื่อตรวจวัดค่า Parameter ของเครื่องปรับอากาศ ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของอุปกรณ์นั้นๆ

5.1.4 ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบ Algorithm สำหรับ บริหาร ควบคุม สั่งการ ระหว่าง เครื่องปรับกาศ (AHU) และระบบปรับอากาศอัตโนมัติ (BAS) ที่ดำเนินการติดตั้ง ดังนี้

5.1.4.1 ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบ Algorithm สำหรับ บริหาร ควบคุม สั่งการ VSD, PICV Valve และ DAMPER ให้เป็นไปตาม Operation Manual และเกิดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.1.4.2 ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบ Trend Log สำหรับ EC Direct Drive, PICV Valve, VAV Controller และ DAMPER เพื่อนำไปบันทึกค่า เพื่อนำไปวิเคราะห์การทำงานของระบบปรับอากาศ

5.1.5 ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบ GUI (Graphic User Interface) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการควบคุมและ เฝ้าระวัง ของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการ

5.1.6 ผู้ขายต้องทดสอบการทำงานได้ครบทุก Function ก่อนดำเนินการ ใช้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ BAS ของอาคารเดิม

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)	(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)	(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit)
สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

AIR CONDITIONING SYSTEM DRAWING LIST				REMARK
ITEM	DWG.No.	TITLE OF DRAWING	SCALE	
		ระบบปรับอากาศ		
1	AC-01	รายการแบบงานระบบปรับอากาศและเติมอากาศ	NONE	
2	AC-02/1	ตารางรายการอุปกรณ์ สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1	NONE	
3	AC-02/2	แผนภาพ สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1	NONE	
4	AC-02/3	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 1	1:400	
5	AC-02/4	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 2	1:400	
6	AC-02/5	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 3	1:400	
7	AC-03/1	ตารางรายการอุปกรณ์ สำหรับระบบปรับอากาศ อาคาร BFZ	NONE	
8	AC-03/2	แผนภาพ สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ	NONE	
9	AC-03/3	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 1	1:300	
10	AC-03/4	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 2	1:300	
11	AC-03/5	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 3	1:300	
12	AC-03/6	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 4-5	1:300	
13	AC-03/7	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 6	1:300	
14	AC-03/8	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 7	1:300	
15	AC-03/9	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 8	1:300	
16	AC-04/1	ตารางรายการอุปกรณ์ สำหรับระบบปรับอากาศ อาคาร S1	NONE	
17	AC-04/2	แผนภาพ สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร S1	NONE	
18	AC-04/3	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร S1 ชั้น 2	1:400	
19	AC-05/1	ตารางรายการอุปกรณ์และแผนภาพ สำหรับระบบปรับอากาศ โรงอาหารอาคาร P1 และ P2	NONE	
20	AC-05/2	แผนภาพ ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P1 และ P2	NONE	
21	AC-05/3	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P1	1:400	
22	AC-05/4	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P2 ชั้น 1	1:400	
23	AC-05/5	แบบระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P2 ชั้นลอย	1:400	
24	AC-06/1	รายละเอียดจำเพาะระบบท่อลม -1	NONE	
25	AC-06/2	รายละเอียดจำเพาะระบบท่อลม -2	NONE	
26	AC-07/1	รายละเอียดจำเพาะระบบท่อน้ำเย็น -1	NONE	
27	AC-07/2	รายละเอียดจำเพาะระบบท่อน้ำเย็น -2	NONE	
28	AC-07/3	รายละเอียดจำเพาะระบบท่อน้ำเย็น -3	NONE	
29	AC-08/1	ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ	NONE	
30	AC-09/1	ELECTRICAL TYPICAL-1	NONE	
31	AC-09/2	ELECTRICAL TYPICAL-2	NONE	
32	AC-09/3	ELECTRICAL TYPICAL-3	NONE	
33	AC-09/4	ELECTRICAL TYPICAL-4	NONE	

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-01
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			รายการแบบระบบปรับอากาศ	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 1/33	สรป.ฝฟค. 08/64

CHILLED WATER AIR HANDLING & FANCOIL UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	FLOOR SERVICE	AIR SIDE				WATER SIDE							REMARKS
		SUPPLY AIR	EXT.SP.	FAN MOTOR	ENTERING TEMP.	TOTAL HEAT	SENS. HEAT	FLOW RATE	PIPE SIZE	DRAIN PIPE	CONDUCTORS	RACEWAY	
		CFM.	IN.WG.	KW.	FDB./FWB.	MBH	MBH	GPM.	INCH.	INCH.	Sq mm.	INCH.	
AHU-101	1	17,500	1.50	15.0	80 / 67	700	488.1	120	3	1 1/2	4-10/6G	1 1/2"IMC	
AHU-102	1	17,500	1.50	15.0	80 / 67	700	488.1	120	3	1 1/2	4-10/6G	1 1/2"IMC	
AHU-103	1	17,500	1.50	15.0	80 / 67	700	488.1	120	3	1 1/2	4-10/6G	1 1/2"IMC	
AHU-104	1	17,500	1.50	15.0	80 / 67	700	488.1	120	3	1 1/2	4-10/6G	1 1/2"IMC	
AHU-105	1	17,500	1.50	15.0	80 / 67	699.9	488.1	120	3	1 1/2	4-10/6G	1 1/2"IMC	
FCU-101	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-102	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-103	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-104	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-105	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-106	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-107	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-108	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-109	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-110	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-111	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-112	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-113	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-114	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-115	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-116	1	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-117	1	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-118	1	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-119	1	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-120	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-121	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-122	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-123	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-124	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-125	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-126	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-127	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-128	1	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-129	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-130	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-131	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-132	1	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
AHU-201	2	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
AHU-202	2	12,500	1.50	11.0	80 / 67	531.6	360.8	100	3	1 1/2	4-6/6G	1 1/4"IMC	
AHU-203	2	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
AHU-204	2	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
AHU-205	2	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
FCU-201	2	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-202	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-203	2	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-204	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-205	2	1200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-206	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-207	2	2,000	0.50	0.75	80 / 67	65.0	48.2	12.0	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-208	2	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-209	2	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-210	2	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-211	2	1,600	0.50	0.40	80 / 67	51.9	38.6	9.6	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-212	2	1,600	0.50	0.40	80 / 67	51.9	38.6	9.6	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-213	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-214	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-215	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-216	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-217	2	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6.0	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-218	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-219	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-220	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-221	2	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	

CHILLED WATER AIR HANDLING & FANCOIL UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	FLOOR SERVICE	AIR SIDE				WATER SIDE							REMARKS
		SUPPLY AIR	EXT.SP.	FAN MOTOR	ENTERING TEMP.	TOTAL HEAT	SENS. HEAT	FLOW RATE	PIPE SIZE	DRAIN PIPE	CONDUCTORS	RACEWAY	
		CFM.	IN.WG.	KW.	FDB./FWB.	MBH	MBH	GPM.	INCH.	INCH.	Sq mm.	INCH.	
AHU-301	3	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
AHU-302	3	21,000	1.50	18.5	80 / 67	812.1	572.2	144	4	1 1/2	4-16/6G	2"IMC	
AHU-303	3	15,000	1.50	11.00	80 / 67	601.6	418.5	108	3	1 1/2	4-6/6G	1 1/4"IMC	
AHU-304	3	12,500	1.50	11.00	80 / 67	531.6	360.8	96	3	1 1/2	4-6/6G	1 1/4"IMC	
AHU-305	3	12,500	1.50	11.00	80 / 67	531.6	360.8	96	3	1 1/2	4-6/6G	1 1/4"IMC	
AHU-306	3	12,500	1.50	11.00	80 / 67	513.6	360.8	96	3	1 1/2	4-6/6G	1 1/4"IMC	
FCU-301	3	800	0.30	0.12	80 / 67	24.8	18.1	4.8	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-302	3	1,600	0.50	0.40	80 / 67	51.9	38.6	9.6	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-303	3	1,600	0.50	0.40	80 / 67	51.9	38.6	9.6	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-304	3	1,600	0.50	0.40	80 / 67	51.9	38.6	9.6	1 1/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-305	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-306	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-307	3	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-308	3	800	0.30	0.12	80 / 67	24.8	18.1	4.8	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-309	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-310	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-311	3	800	0.30	0.12	80 / 67	24.8	18.1	4.8	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-312	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-313	3	1,200	0.50	0.40	80 / 67	38.7	28.8	7.2	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-314	3	600	0.30	0.12	80 / 67	19.4	14.4	3.6	3/4	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-R1	ROOF	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	
FCU-R2	ROOF	1,000	0.50	0.40	80 / 67	33.1	24.2	6	1	3/4	2-2.5/2.5G	1/2"EMT	

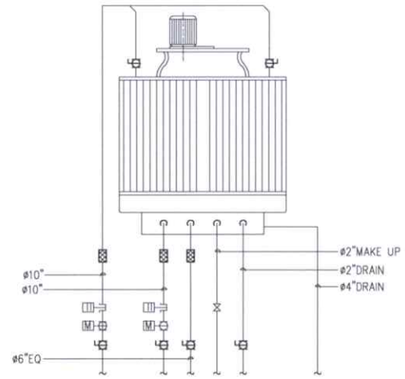
VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW CFM	EXT.SP. mm.AQ.	POWER INPUT (kW)	POWER SUPPLY (V-Ph-Hz)	REMARK
FAU-1-1	-	1,750	61	2.2	380-3-50	FAU : FRESH AIR UNIT
FAU-1-2	-	1,750	61	2.2	380-3-50	EXT.SP. : EXTERNAL STATIC PRESSURE
FAU-1-3	-	1,750	61	2.2	380-3-50	
FAU-1-4	-	1,750	61	2.2	380-3-50	
FAU-1-5	-	1,750	61	2.2	380-3-50	
FAU-2-1	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-2-2	-	1,250	61	2.2	380-3-50	
FAU-2-3	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-2-4	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-2-5	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-1	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-2	-	2,100	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-3	-	1,500	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-4	-	1,250	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-5	-	1,250	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-6	-	1,250	61	2.2	380-3-50	

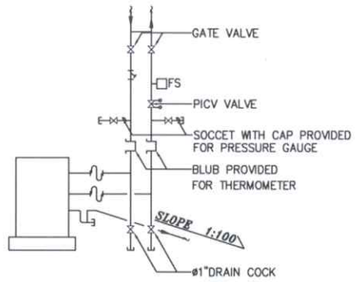
* หมายเหตุ
* รายการอุปกรณ์นี้เป็นรายการอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
* ROOM CONDITION
  - TEMPERATURE : 24±2 °C, 55±5 %RH

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

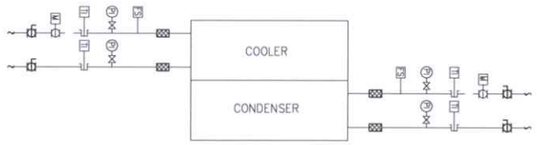
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-02/1
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 2/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



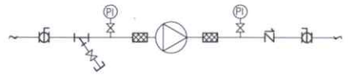
COOLING TOWER PIPE CONNECTION DETAIL



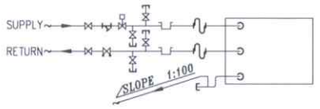
AHU PIPE CONNECTION DETAIL (FLOOR MOUNT)



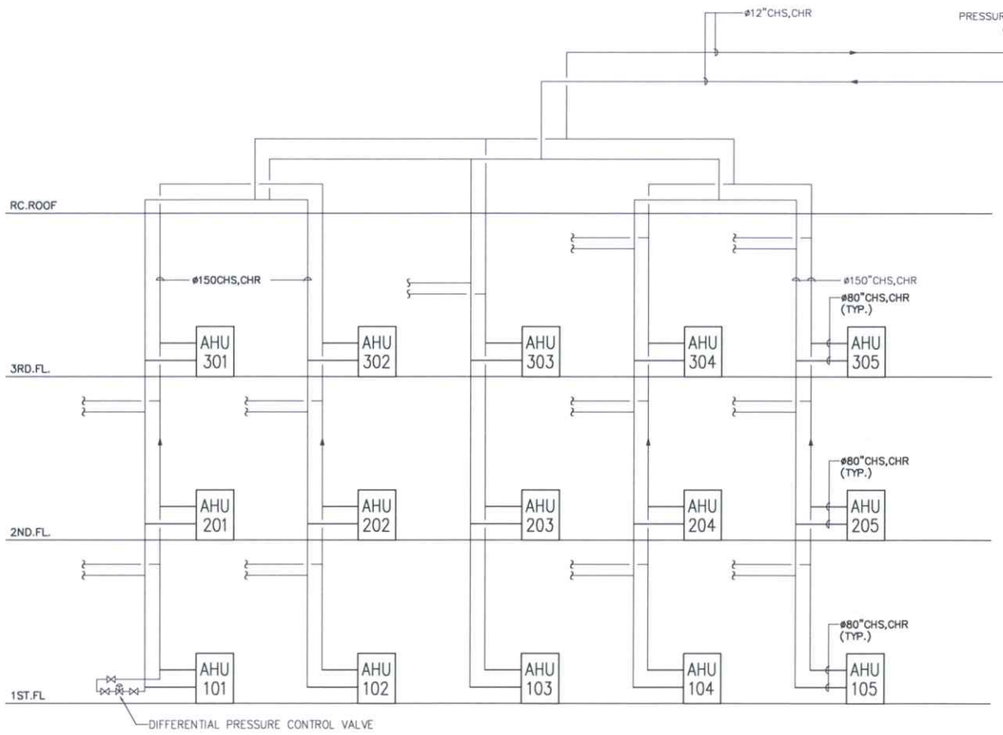
CHILLER PIPE CONNECTION DETAIL



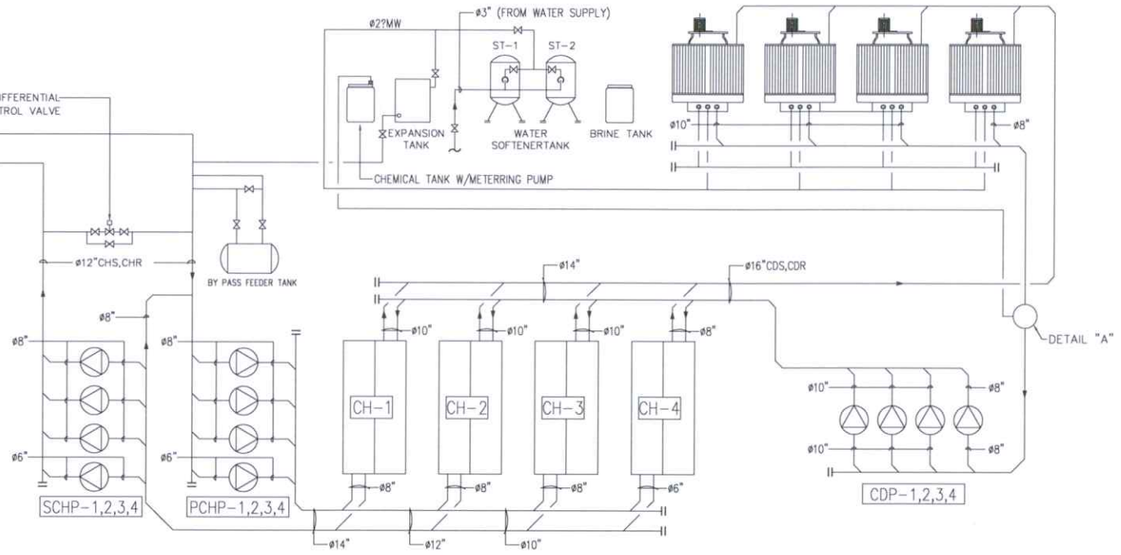
PUMP PIPE CONNECTION DETAIL



AHU, FCU PIPE CONNECTION DETAIL (CEILING MOUNT)

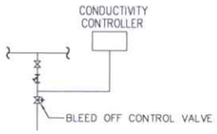


CHILLER WATER RISER DIAGRAM



* INVERTER CONTROL FOR SCHP-1,2,3,4

CHILLER PLANT SCHEMATIC DIAGRAM

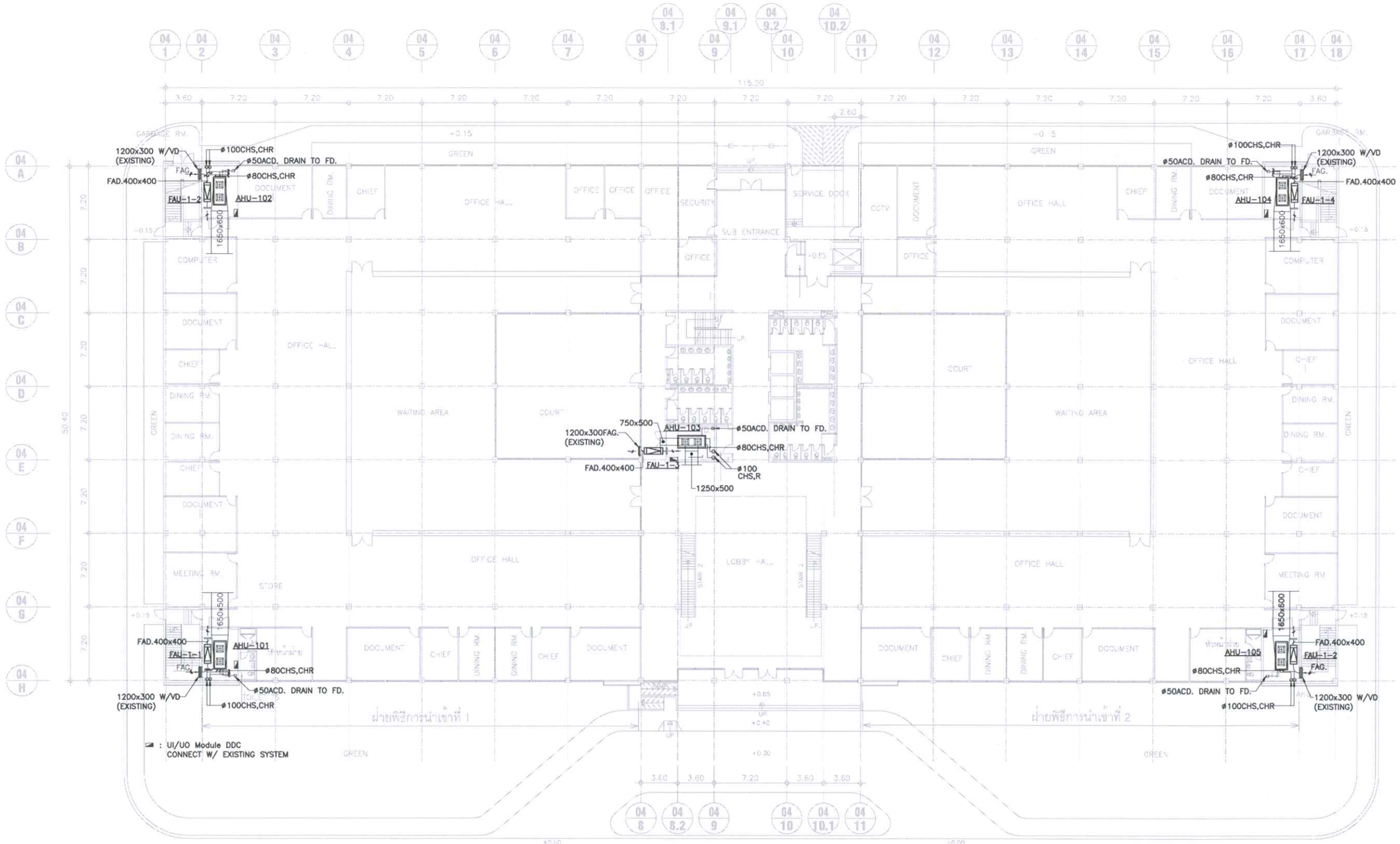


DETAIL "A"

* หมายเหตุ

* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-02/2
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แผนภาพ สำหรับ ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BC1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 3/33	สรป.ฝฟค. 08/64



VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 1st FLOOR PLAN

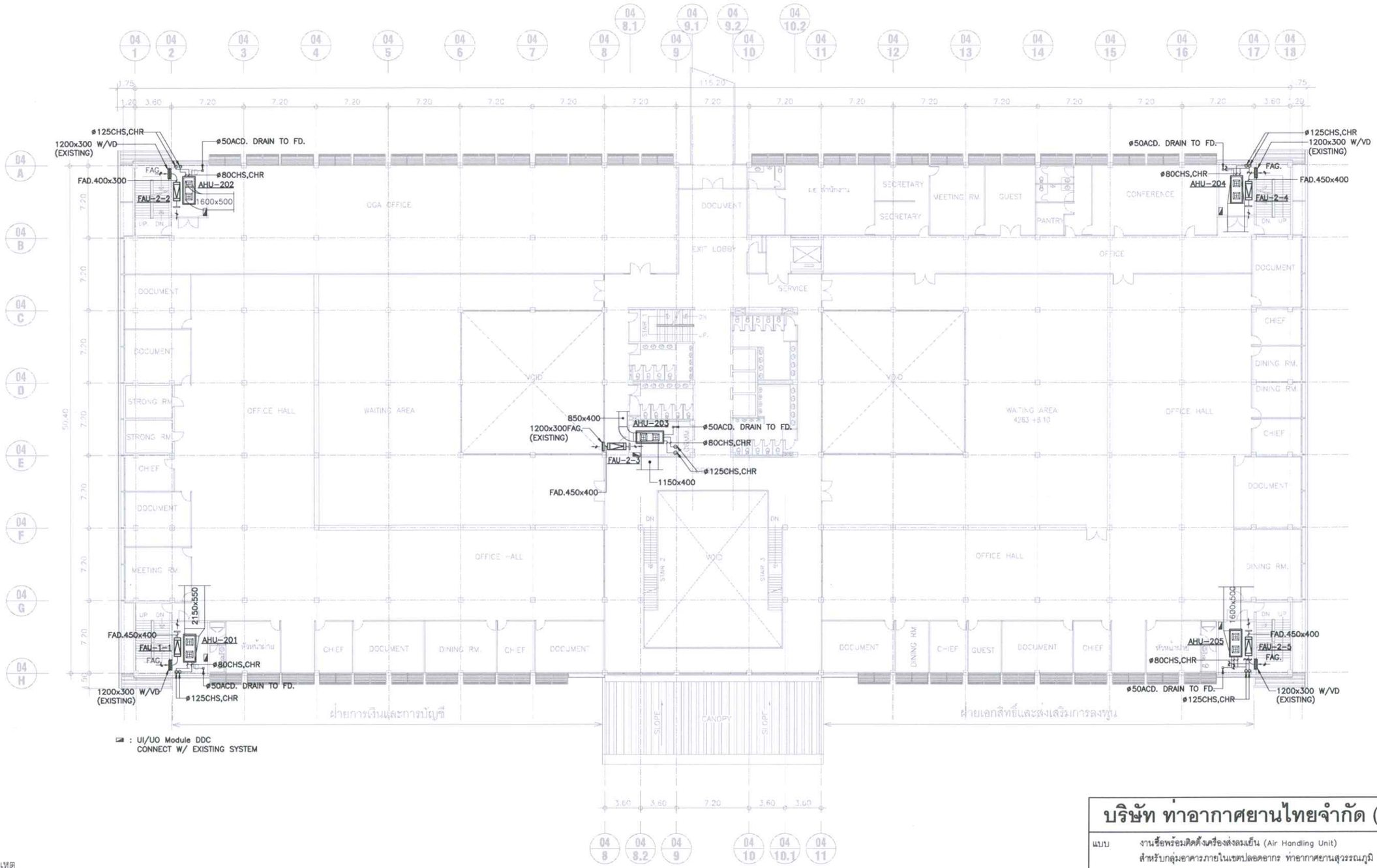
SCALE 1:400

• หมายเหตุ

• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-02/3
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 4/33	สรป.ฝฟค. 08/64



• หมายเหตุ

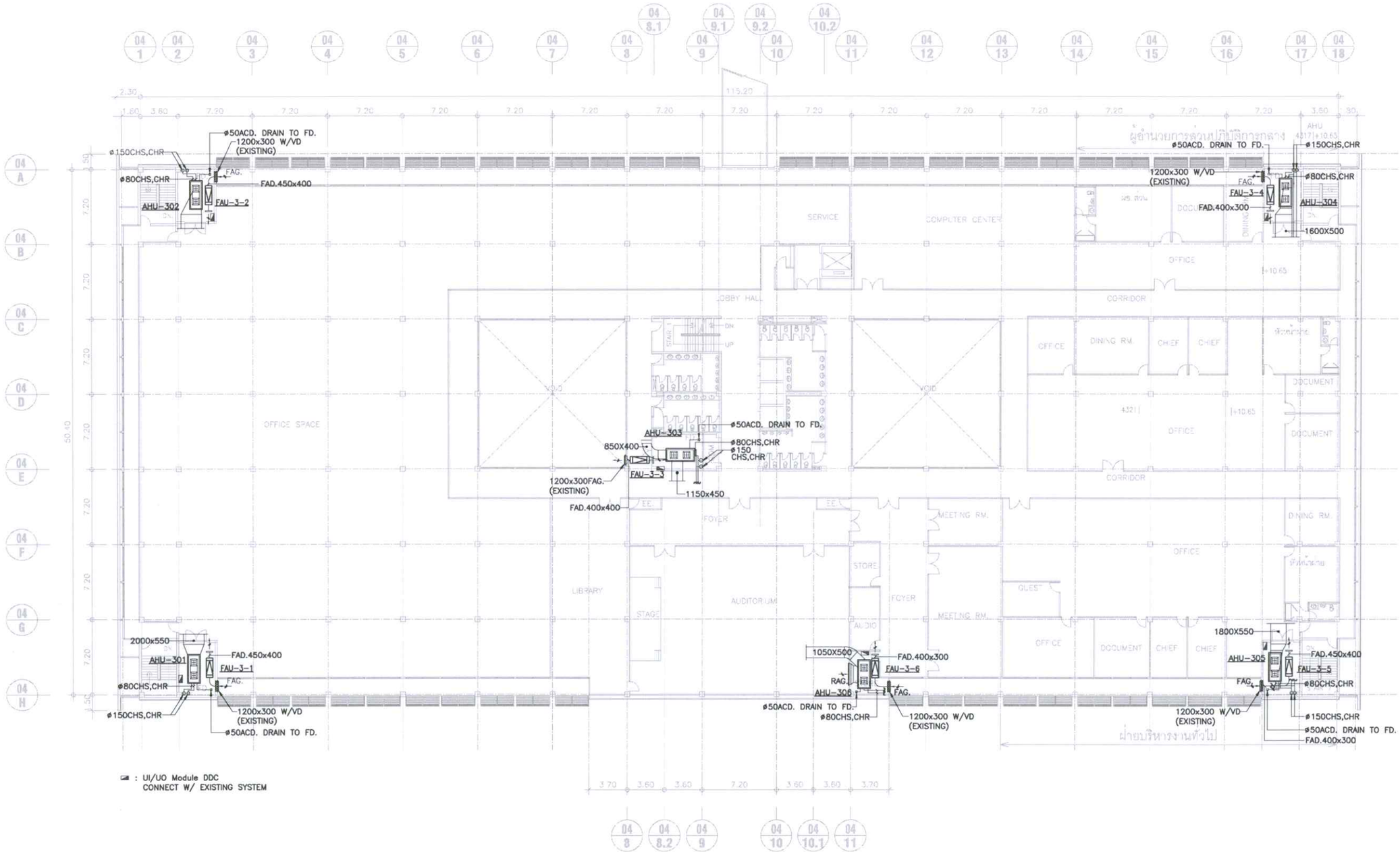
• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 2nd FLOOR PLAN

SCALE 1:400

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-02/4
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 5/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 3rd FLOOR PLAN

SCALE 1:200

• หมายเหตุ

• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-02/5
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BC1 ชั้น 3	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 6/33	สรป.ฝฟค. 08/64

CHILLED WATER AIR HANDLING & FANCOIL UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	FLOOR SERVICE	AIR SIDE						WATER SIDE					POWER SUPPLY		REMARKS
		MODEL	FAN MOTOR	POWER SUPPLY	SUPPLY AIR	EXT.SP.	ENTERING TEMP.	TOTAL HEAT	SENS. HEAT	FLOW RATE	PIPE SIZE	DRAIN PIPE	CONDUIT (IMC.)	CABLE (THW.)	
			KW.	V/PH/Hz	CFM.	IN.WG.	FDB./FWB.	MBH	MBH	GPM.	mm.	mm.	mm.	Sq.mm.	
AHU-101	1	DBV-120	7.5	380/3/50	12000	1.5	80 /67	394.8	288.3	72.0	65	40	20	6x2.5/2.5G	1 – TWO WAY ON-OFF CONTROL FOR PIPE SIZE 1/2 TO 1 1/4" 2 – TWO WAY PROPORTIONAL CONTROL FOR PIPE SIZE 1 1/2" & OVER
AHU-102	1	DBV-160	11	380/3/50	14000	1.5	80 /67	560	390.5	96.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-201	2	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-202	2	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-301	3	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-302	3	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-401	4	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-402	4	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-501	5	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-502	5	DBV-120	11	380/3/50	12250	1.5	80 /67	478.8	336.4	84.0	80	40	25	6x4/6G	
AHU-601	6	DBV-120	5.5	380/3/50	8000	1.2	80 /67	257.7	190	48.0	50	25	20	3x2.5/2.5G	
FCU-601 A,B,C,DE	6	DBV-080	1.5	380/3/50	3000	0.5	80 /67	82.6	66.6	14.4	32	20	BY EE.	BY EE.	
FCU-602 A,B,C	6	FDB-304	1.5	380/3/50	3000	0.5	80 /67	118.4	80.8	25	40	20	BY EE.	BY EE.	
AHU-701	7	DBV-080	5.5	380/3/50	8000	1.2	80 /67	257.7	190	48.0	50	25	20	3x2.5/2.5G	
FCU-701 A,B,C,D	7	FDB-304	1.5	380/3/50	3000	0.5	80 /67	82.6	66.6	14.4	32	20	BY EE.	BY EE.	
FCU-702 A,B,C,D	7	FDB-304	1.5	380/3/50	3000	0.5	80 /67	82.6	66.6	14.4	32	20	BY EE.	BY EE.	
AHU-801	8	DBV-060	4	380/3/50	6000	1.2	80 /67	206.7	153.6	36.0	50	25	20	3x2.5/2.5G	
AHU-802	8	DBV-120	11	380/3/50	12000	1.5	80 /67	394.4	288.3	72.0	65	40	20	6x2.5/2.5G	
FCU-801 A,B,C,D	8	FDB-304	1.5	380/3/50	3000	0.5	80 /67	82.6	66.6	14.4	32	20	BY EE.	BY EE.	
FCU-802	8	CC-083	0.12	220/1/50	800	0.3	80 /67	24.8	18.1	4.8	20	20	BY EE.	BY EE.	
FCU-803	8	CC-083	0.12	220/1/50	800	0.3	80 /67	24.8	18.1	4.8	20	20	BY EE.	BY EE.	
FCU-804	8	FDB-204	0.75	220/1/50	2000	0.5	80 /67	65	48.2	12.0	32	20	BY EE.	BY EE.	

DIRECTED EXPANSION AIR COOLED AIR CONDITIONER SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE	COOLING CAPACITY		REFRIGERANT PIPE (mm.)		DRAIN PIPE	POWER SUPPLY	REMARKS
		WATT/H (BTU/H)	CMH (CFM)	LIQUID	SUCTION	mm.	V – PH – HZ	
SFC – 1	CONTROL ROOM	10240 (36000)	2040 (1200)	10	19	20	380-3-50	
SFC – 2	CONTROL ROOM	10240 (36000)	2040 (1200)	10	19	20	380-3-50	
SFC – 3	CONFERENCE RM.	7040 (24000)	1360 (800)	10	19	20	220-1-50	
SFC – 4	CONFERENCE RM.	7040 (24000)	1360 (800)	10	19	20	220-1-50	
SFC – 5	IT ROOM	13650 (48000)	2720 (1600)	13	22	20	380-3-50	
SFC – 6	IT ROOM	13650 (48000)	2720 (1600)	13	22	20	380-3-50	
SFC – 7	EQUIPMENT RM.	5120 (18000)	1020 (600)	10	19	20	220-1-50	
SFC – M1	LIFT MACHINE RM.	8800 (30000)	1700 (1000)	10	19	20	220-1-50	
SFC – M2	LIFT MACHINE RM.	8800 (30000)	1700 (1000)	10	19	20	220-1-50	

FANS SCHEDULE

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW	EXT. SP.	POWER SUPPLY		REMARKS
		CMH (CFM)	mm.AQ.	WATTS	V-PH-HZ	
EF-1	MNS	425 (250)	10	87	220-1-50	CM = CEILING MOUNT DUCTED TYPE HPI = HIGH PRESSURE INDUSTRAIL WITH AUTOMATIC SHUTTER MNS = MINI-SIROCCO CENTRIFUGAL SWSI = SWSI = SINGLE WIDTH SINGLE INLET CENTRIFUGAL FAN WM = WALL MOUNTED TYPE PROPELLER FAN EXT.SP. = EXTERNAL STATIC PRESSURE
EF-2	CM	85 (50)	5	25	220-1-50	
EF-3	MNS	255 (150)	10	50	220-1-50	
EF-4	HPI	510 (300)	4	50	220-1-50	
EF-5	MNS	1190 (700)	10	220	220-1-50	
PF-1	SWSI	28000 (16000)	40	11000	380-3-50	
PF-2	SWSI	28000 (16000)	40	11000	380-3-50	
PF-3	SWSI	28000 (16000)	40	11000	380-3-50	

VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW	EXT.SP.	POWER INPUT	POWER SUPPLY	REMARK
		CFM	mm.AQ.	(kW)	(V-Ph-Hz)	
FAU-1-1	–	2,600	61	2.2	380-3-50	FAU : FRESH AIR UNIT EXT.SP. : EXTERNAL STATIC PRESSURE
FAU-2-1	–	2,450	61	2.2	380-3-50	
FAU-3-1	–	2,450	61	2.2	380-3-50	
FAU-4-1	–	2,450	61	2.2	380-3-50	
FAU-5-1	–	2,450	61	2.2	380-3-50	
FAU-6-1	–	800	61	2.2	380-3-50	
FAU-7-1	–	800	61	2.2	380-3-50	
FAU-8-1	–	1800	61	2.2	380-3-50	

• หมายเหตุ

• รายการอุปกรณ์นี้เป็นรายการอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

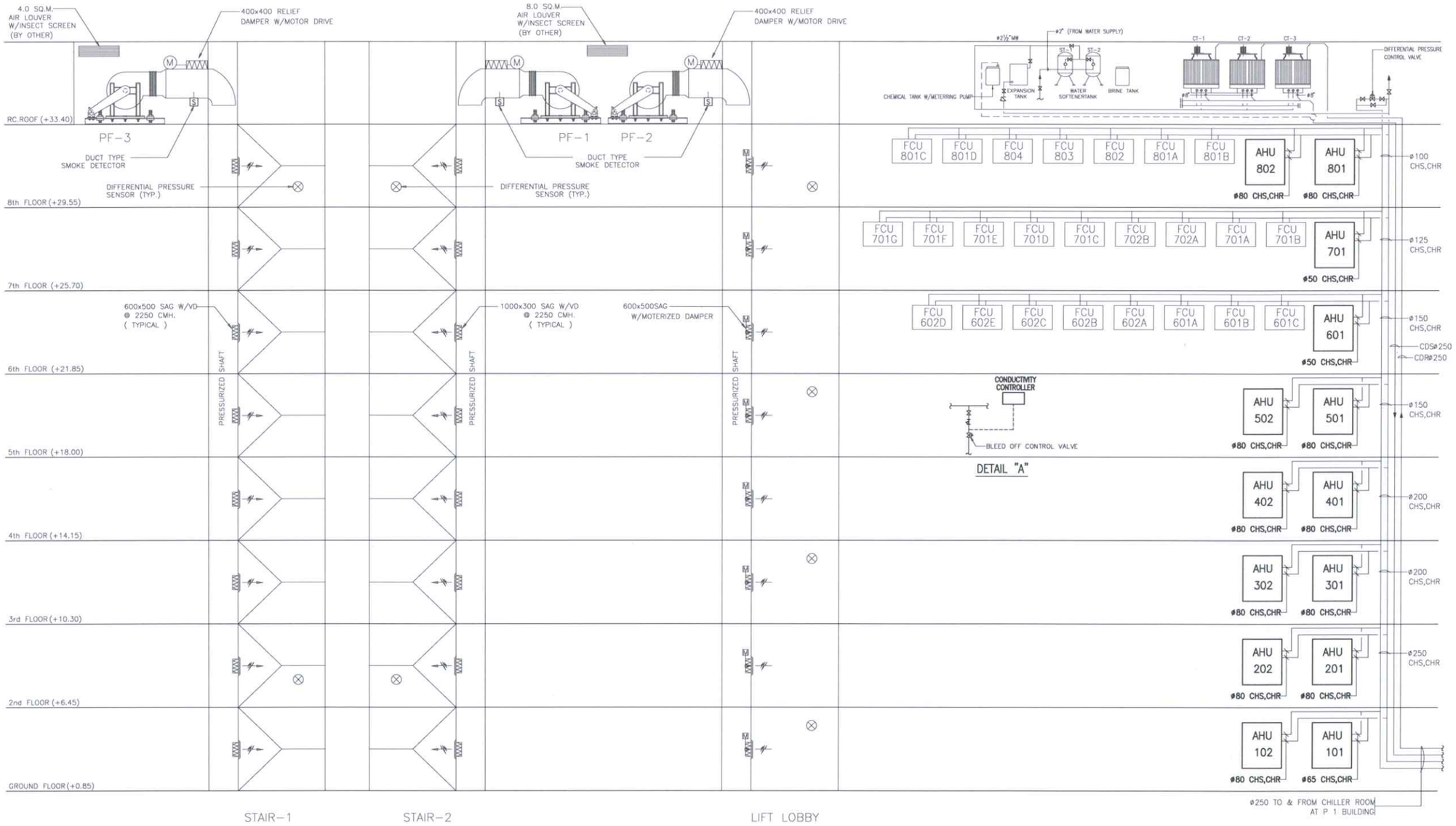
• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

• ROOM CONDITION

– TEMPERATURE : 24±2 °C, 55±5 %RH

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/1
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 7/33	สรป.ฝฟค. 08/64



FIRE ESCAPE PRESSURIZED STAIR AND LIFT LOBBY DIAGRAM

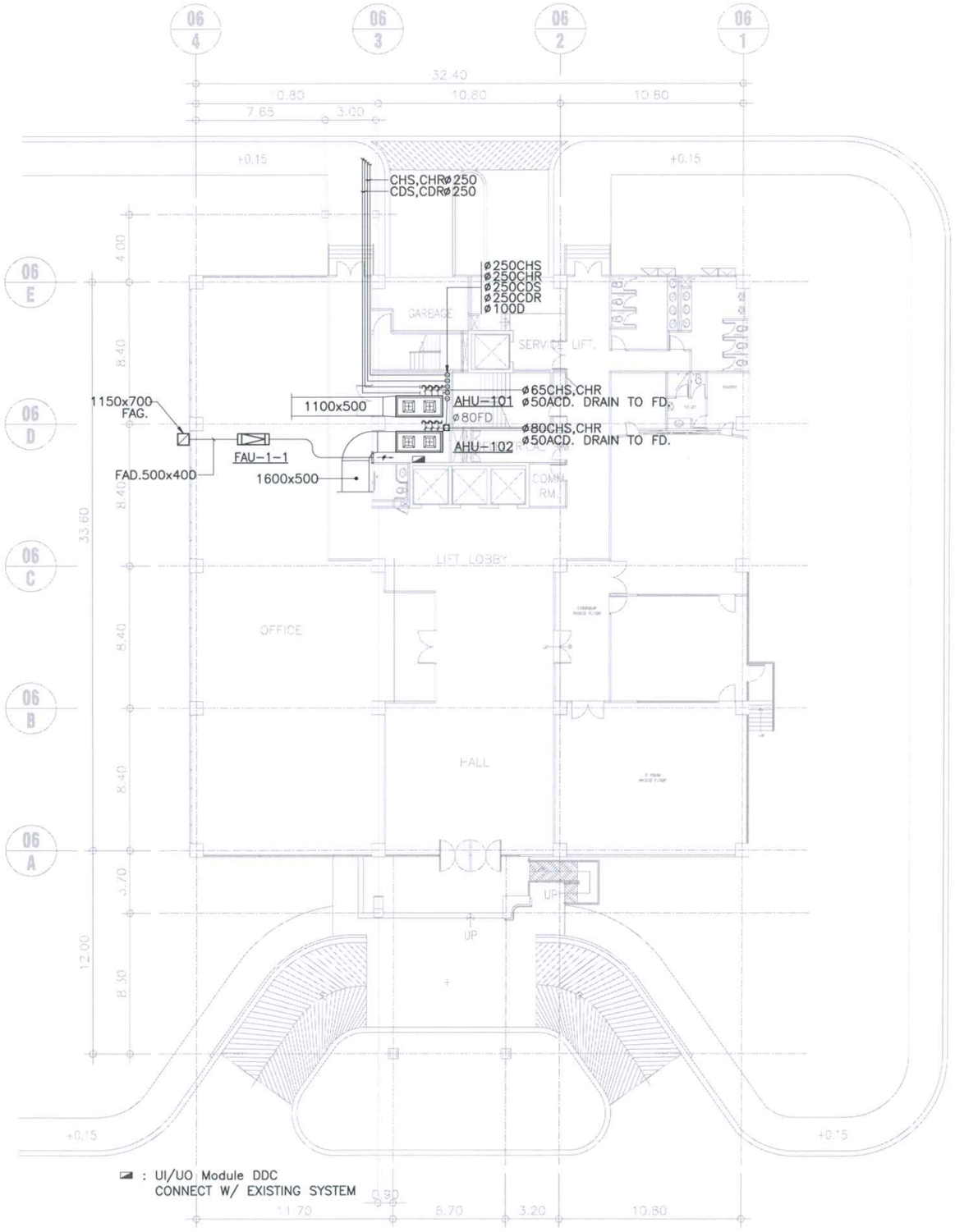
CHILLE WATER & CONDENSER WATER RISER DIAGRAM

NOTE

- PRESSURIZED FAN SHALL BE AUTOMATIC OPERATE BY FIRE ALARM SIGNAL AND CONNECTED TO BAS SYSTEM

* หมายเหตุ
* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/2
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แผนภาพ สำหรับ ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร BFZ	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 8/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

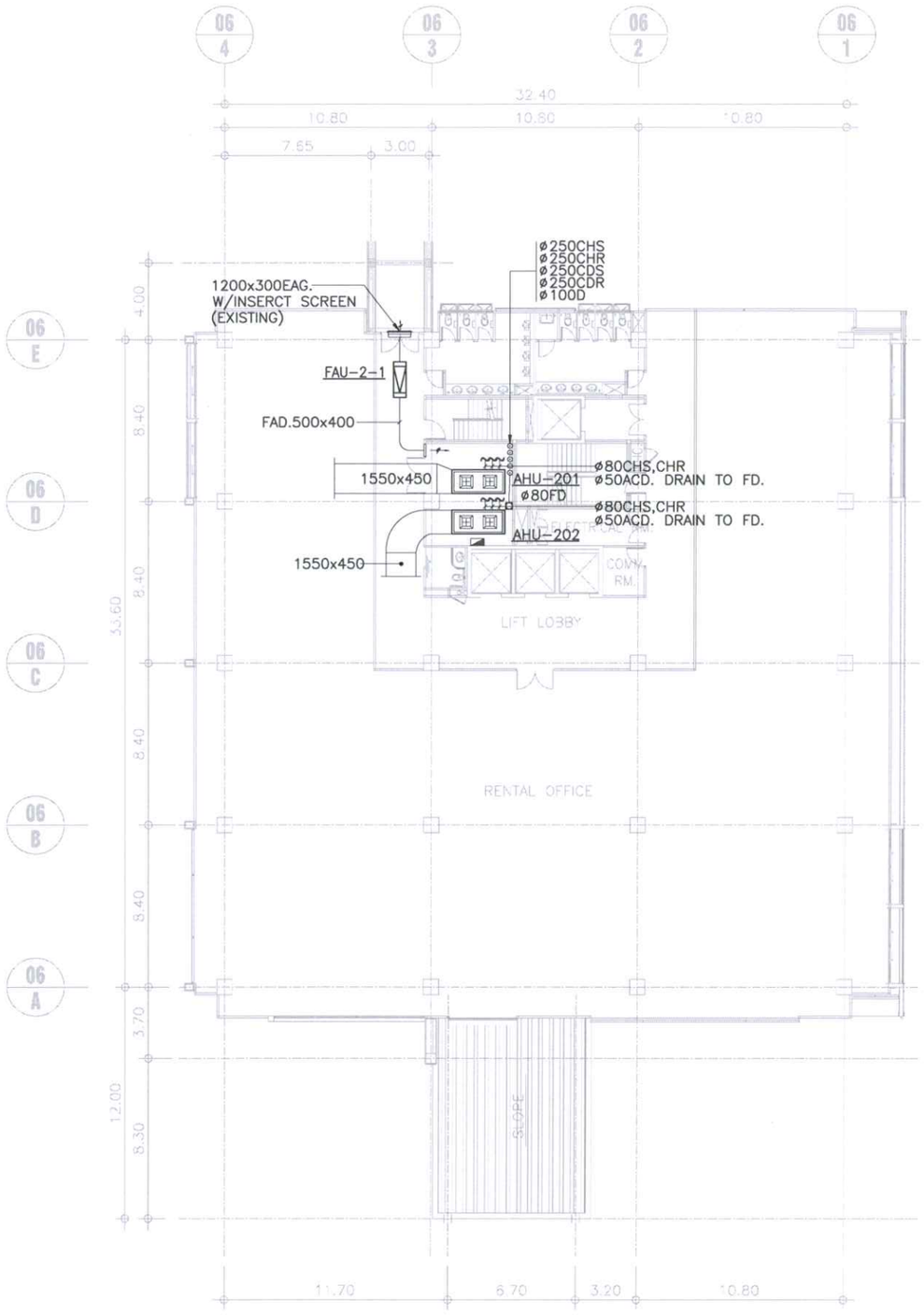
VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 1st FLOOR PLAN
SCALE 1:150

• หมายเหตุ

- แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
- อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/3
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 9/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

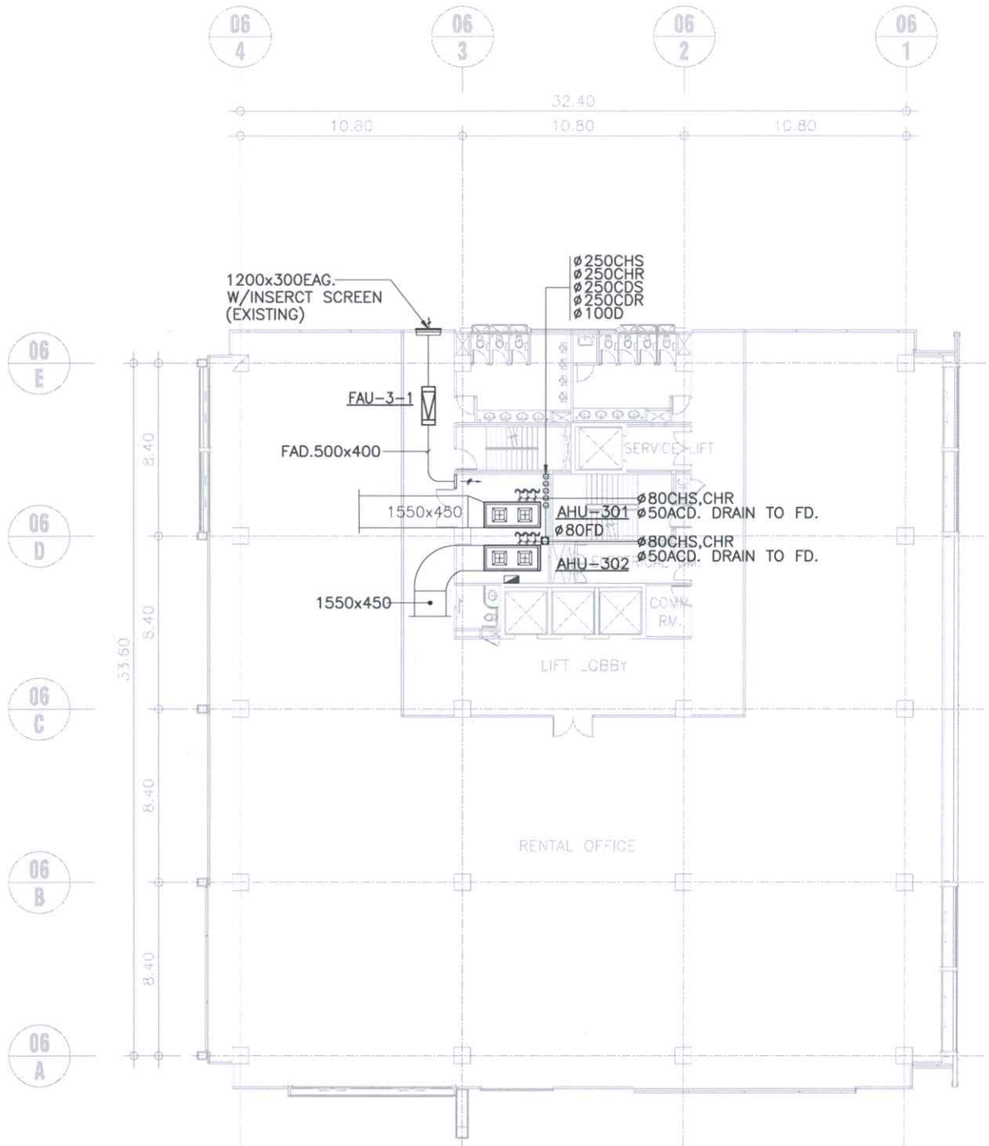
VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 2nd FLOOR PLAN
SCALE 1:300

* หมายเหตุ

- แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
- อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/4
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวินูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 10/33	สรป.ฝฟค. 08/64



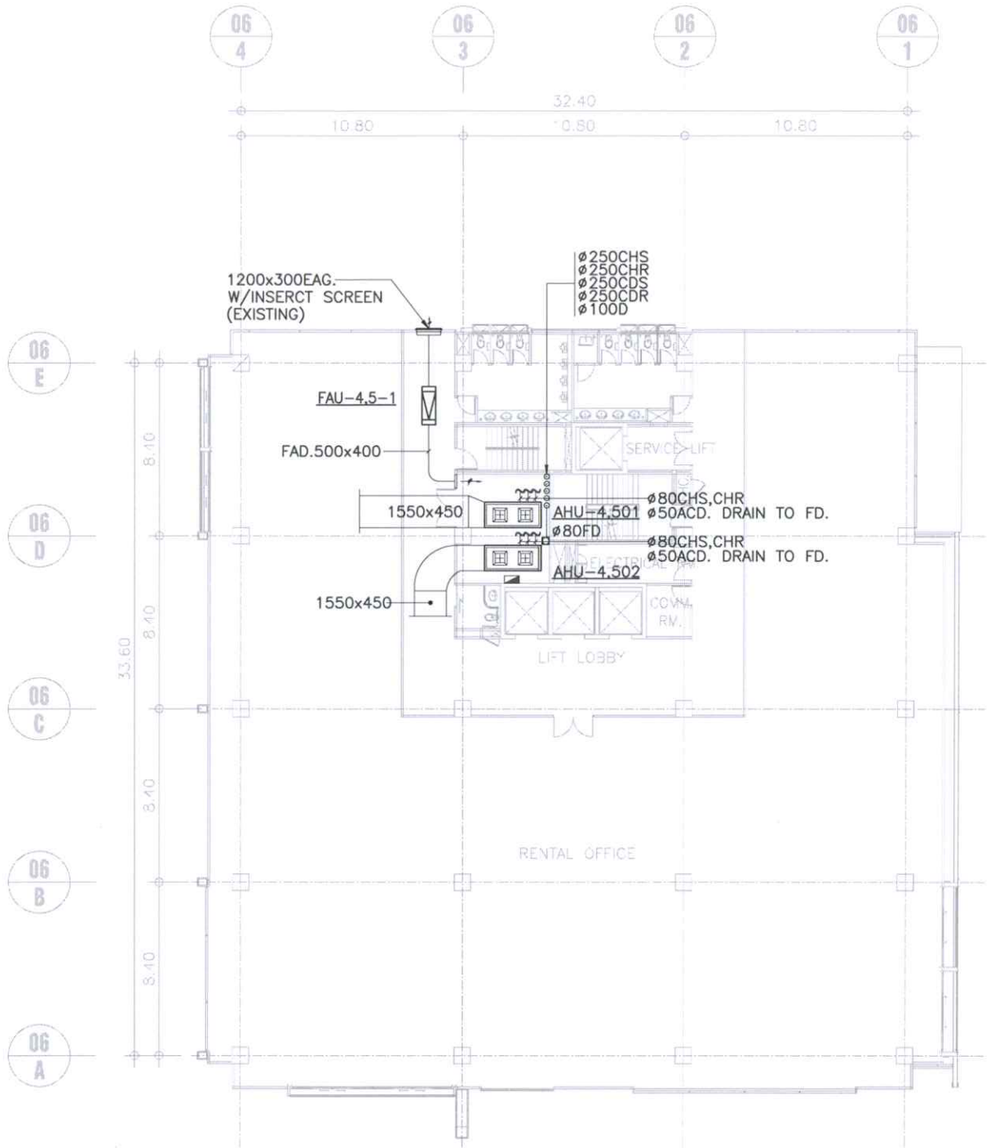
: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 3rd FLOOR PLAN
SCALE 1:300

• หมายเหตุ

• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/5
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 3	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 11/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 4th - 5th FLOOR PLAN

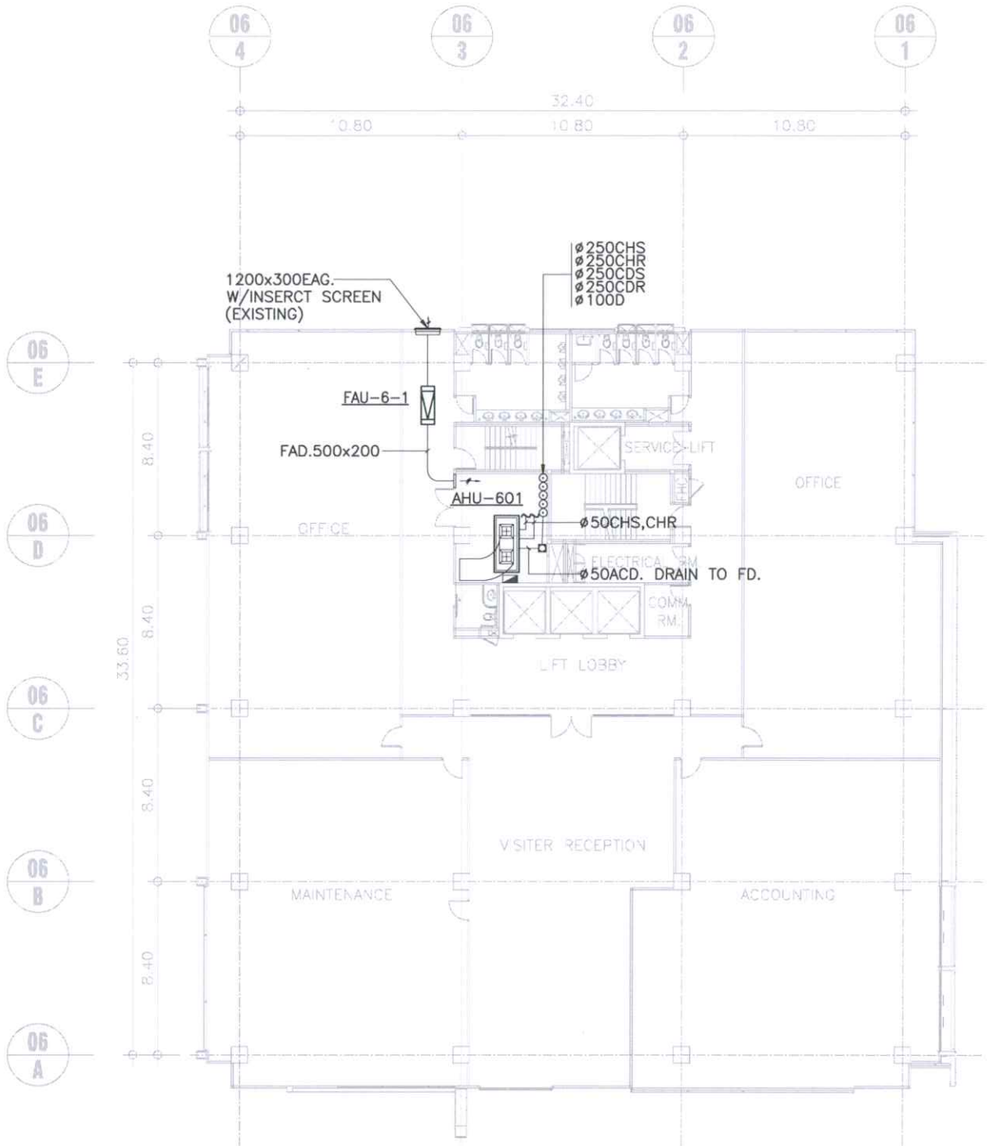
SCALE 1:300

• หมายเหตุ

• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/6
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 4-5	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 12/33	สรป.ฝฟค. 08/64



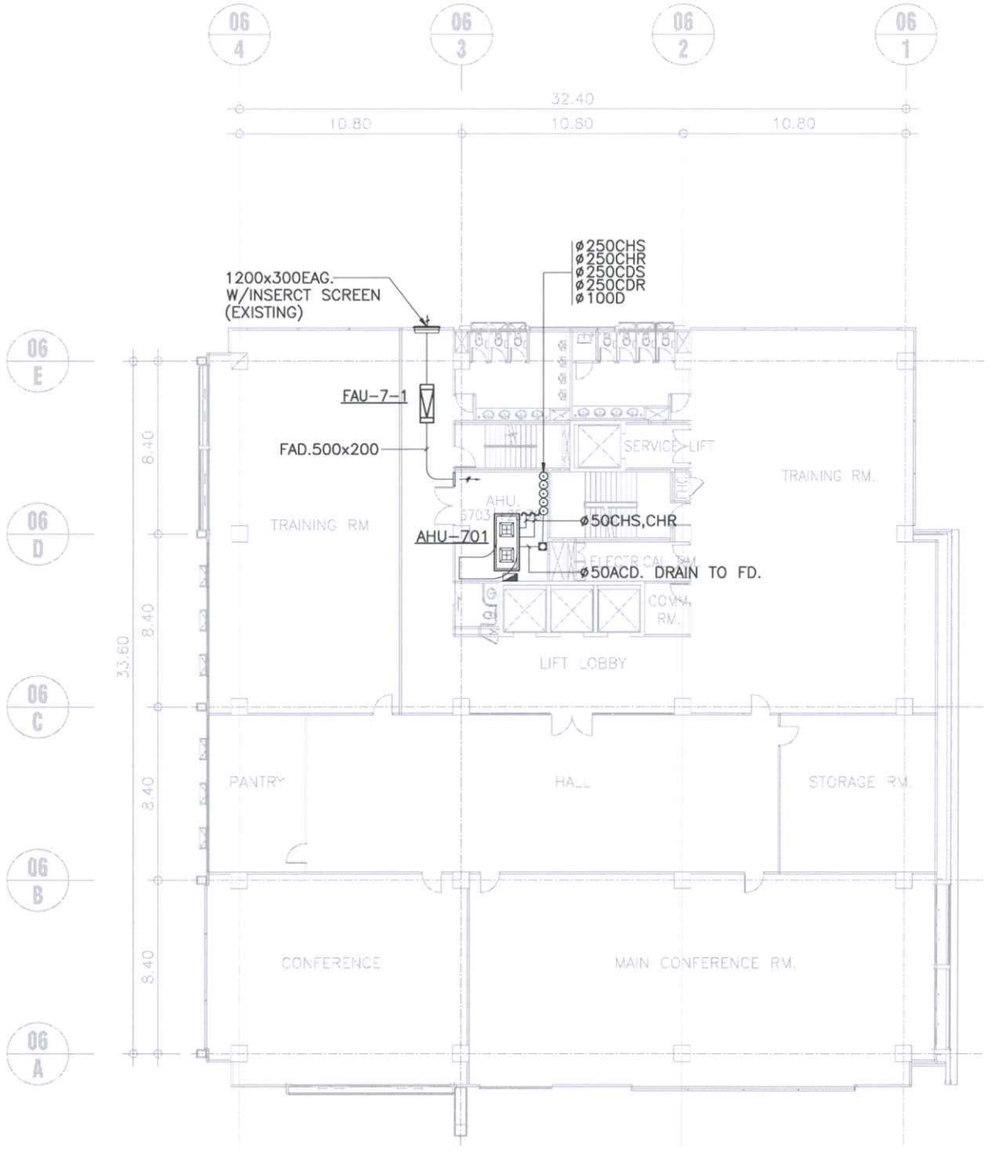
: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 6th FLOOR PLAN
SCALE 1:300

* หมายเหตุ
* แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/7
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 6	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 13/33	สรป.ฝฟค. 08/64



: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

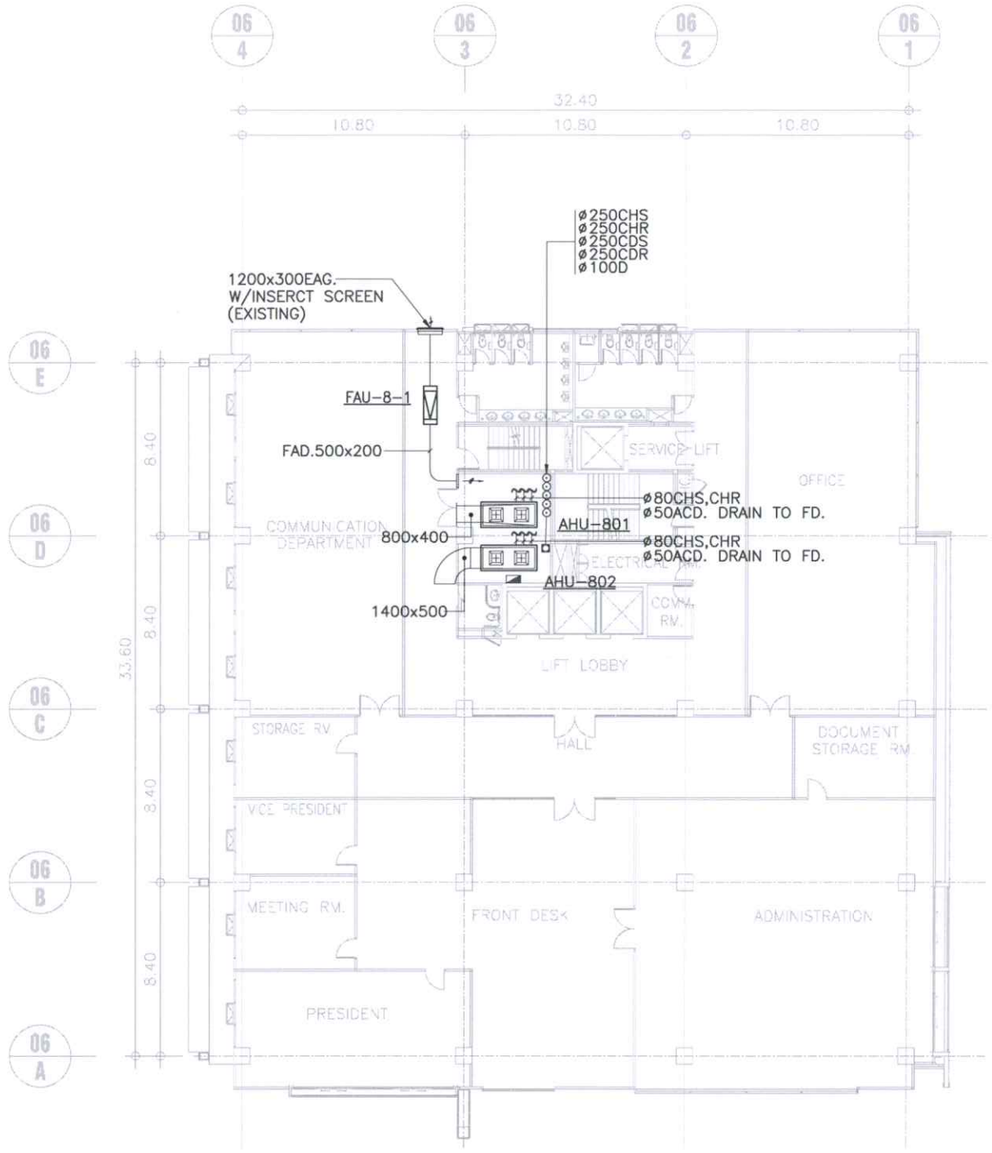
VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 7th FLOOR PLAN

SCALE 1:300

* หมายเหตุ

* แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/8
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวินูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 7	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 14/33	สรป.ฟฟค. 08/64



: UI/UO Module DDC
CONNECT W/ EXISTING SYSTEM

VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 8th FLOOR PLAN

SCALE 1:300

* หมายเหตุ

- แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
- อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-03/9
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวินูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร BFZ ชั้น 8	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 15/33	สรป.ฝฟค. 08/64

COOLING TOWER SCHEDULE

UNIT NO.	CAPACITY (TR)	WATER FLOW (GPM.)	WATER TEMP. (DEG.F)		RANGE (DEG.F)	APPROACH (DEG.F)	AMBIENT WB. (DEG.F)	FAN MOTOR (HP.)	WATER SIDE PRESS. DROP (FT.WATER)	TYPE
			INLET	OUTLET						
CT-1,2,3	150	450	100	90	10	7	83	5.0 X 1	20	CROSS FLOW , SOLID STATE STARTER

WATER COOL CHILLER SCHEDULE

UNIT NO.	CAPACITY (TR.)	CHILLED WATER FLOW (GPM.)	CHILLED WATER TEMP.(DEG.F)		MAX.PRESS.DROP (FT. WATER)		WATER BOX DESIGN (PSI)	FOULING FACTOR		CONDENSER WATER FLOW (GPM.)	CONDENSER WATER TEMP (DEG. F)		POWER CONSUMPTION KW./TR	TYPE
			INLET	OUTLET	EVAP.	COND.		EVAP.	COND.		INLET	OUTLET		
CH-1,2,3	150	360	55	45	20	20	200	0.00025	0.00025	450	90	100	≤0.65	CENTRIFUGAL CHILLER , SOLID STATE STARTER

CENTRIFUGAL WATER PUMP SCHEDULE

UNIT NO.	DESCRIPTION	LOCATION	WATER FLOW (GPM.)	TDH (FT.WG.)	POWER SUPPLY				TYPE
					KW.	RPM	V-Ph-Hz	MIN.EFF. (%)	
PCHP-1,2,3	PRIMARY CHILLED WATER PUMP	CHILLER ROOM	360	55	7.5	1450	380-3-50	82	HORIZONTAL OR VERTICAL SPLIT CASE PUMP , SOLID STATE STARTER
SCHP-1,2,3	SECONDARY CHILLED WATER PUMP	CHILLER ROOM	360	115	11.0	1450	380-3-50	82	HORIZONTAL OR VERTICAL SPLIT CASE PUMP , SOLID STATE STARTER
CDP-1,2,3	CONDENSER WATER PUMP	CHILLER ROOM	450	75	11.0	1450	380-3-50	82	HORRONTAL OR VERTICAL SPLIT CASE PUMP , SOLID STATE STARTER

VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW CMH/(CFM)	EXT.SP. mm.AQ.	POWER INPUT (WATT)	POWER SUPPLY (V-Ph-Hz)
EF-1	WM	340/(200)	2.5	25	220-1-50
EF-2	MNS	425/(250)	10	87	220-1-50
EF-3	HPI	2,040(1200)	5	88	220-1-50
EF-4	SWSI	2,550(1500)	30	750	380/3/50
EF-5	SWSI	10,200(6000)	30	2200	380/3/50
EF-6	MNS	1,190(700)	10	240	220-1-50
KEF-1	SWSI	2,380/(14,000)	50	7,500	380/3/50
KFF-1	SWSI	19,040/(11,200)	30	5,500	380/3/50

REMARK

CM : CEILING MOUNTED,DUCT TYPE
EF : EXHAUST FAN
FF : FRESH AIR FAN
HPI : HIGH PRESSURE INDUSTRIAL FAN,W/AUTOMATIC SHUTTER
SWSI : SINGLE WIDTH SINGLE INLET CENTRIFUGAL FAN
WM : WALL MOUNTED
MNS : MINI-SIROCCO FAN
EXT.SP.: EXTERNAL STATIC PRESSURE

VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW CFM	EXT.SP. mm.AQ.	POWER INPUT (kW)	POWER SUPPLY (V-Ph-Hz)
FAU-1-1	–	1500	61	2.2	380-3-50
FAU-1-2	–	1500	61	2.2	380-3-50

REMARK

FAU : FRESH AIR UNIT
EXT.SP.: EXTERNAL STATIC PRESSURE

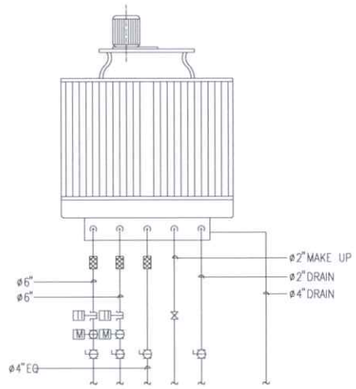
CHILLED WATER AIR HANDLING FANCOIL UNITS SCHEDULE

UNIT NO.	FLOOR SERVICE	AIR SIDE: SUPPLY AIR CFM.	EXT.SP. IN.WG.	FAN MOTOR KW.	ENTERING TEMP. FDB./FWB.	WATER SIDE: TOTAL HEAT MBH	SENS.HEAT MBH	FLOW RATE GPM.	PIPE SIZE INCH.	DRAIN PIPE INCH.	REMARKS
FCU-101	1	2000	0.5	0.45	80 / 67	60	47	12.0	1 1/4	3/4	
FCU-102	1	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-103	1	400	0.3	0.04	80 / 67	12	9.4	2.4	3/4	3/4	
FCU-104	1	2500	0.5	0.75	80 / 67	75	58	14.4	1 1/4	3/4	
FCU-105	1	2500	0.5	0.75	80 / 67	75	58	14.4	1 1/4	3/4	
FCU-106	1	1800	0.5	0.45	80 / 67	54	40	10.8	1 1/4	3/4	
FCU-107	1	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-108	1	800	0.5	0.175	80 / 67	24	18	4.8	1	3/4	
FCU-109	1	2000	0.5	0.45	80 / 67	60	47	12.0	1 1/4	3/4	
FCU-110	1	1400	0.5	0.40	80 / 67	42	30	8.4	1 1/4	3/4	
FCU-111	1	2000	0.5	0.45	80 / 67	60	47	12.0	1 1/4	3/4	
FCU-112	1	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-113	1	2500	0.5	0.75	80 / 67	75	58	14.4	1 1/4	3/4	
FCU-114	1	2000	0.5	0.45	80 / 67	60	47	12.0	1 1/4	3/4	
FCU-115	1	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-116	1	1800	0.5	0.45	80 / 67	54	40	10.8	1 1/4	3/4	
FCU-117	1	1000	0.5	0.175	80 / 67	30	24	6.0	1	3/4	
FCU-118	1	1000	0.5	0.175	80 / 67	30	24	6.0	1	3/4	
FCU-119	1	400	0.3	0.040	80 / 67	12	9.4	2.4	3/4	3/4	
AHU-201	2	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	
AHU-202	2	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	
FCU-201	2	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-202	2	1000	0.5	0.175	80 / 67	24	18	4.8	1	3/4	
FCU-203	2	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-204	2	600	0.3	0.065	80 / 67	18	14	3.6	3/4	3/4	
FCU-205	2	2000	0.5	0.45	80 / 67	60	47	12.0	1 1/4	3/4	
FCU-206	2	1000	0.5	0.175	80 / 67	24	18	4.8	1	3/4	
FCU-207	2	1200	0.5	0.28	80 / 67	36	28	7.2	1	3/4	
FCU-208	2	1000	0.5	0.175	80 / 67	30	24	6.0	1	3/4	
FCU-209	2	400	0.3	0.04	80 / 67	12	9.4	2.4	3/4	3/4	
FCU-210	2	2500	0.5	0.75	80 / 67	75	58	14.4	1 1/4	3/4	
FCU-211	2	1600	0.5	0.40	80 / 67	48	37	9.6	1 1/4	3/4	
FCU-212	2	1400	0.5	0.40	80 / 67	42	30	8.4	1 1/4	3/4	

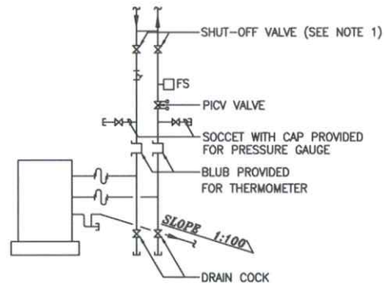
* หมายเหตุ
* รายการอุปกรณ์นี้เป็นรายการอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
* ROOM CONDITION
  - TEMPERATURE : 24±2 °C, 55±5 %RH

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-04/1
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร S1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 16/33	สรป.ฝ่ฟค. 08/64



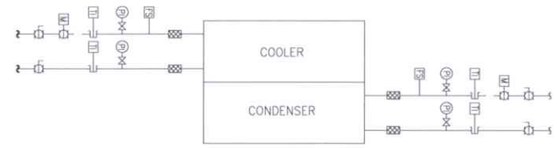
COOLING TOWER PIPE CONNECTION DETAIL



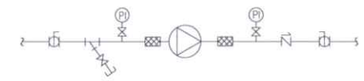
AHU PIPE CONNECTION DETAIL (FLOOR MOUNT)

NOTE

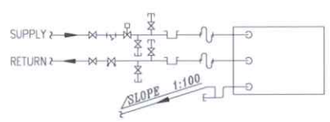
1. SHUT OFF VALVE
   - SHALL BE BUTTERFLY VALVE FOR SIZE ø2" AND LARGER
   - SHALL BE GATE VALVE FOR SIZE ø2" AND UNDER



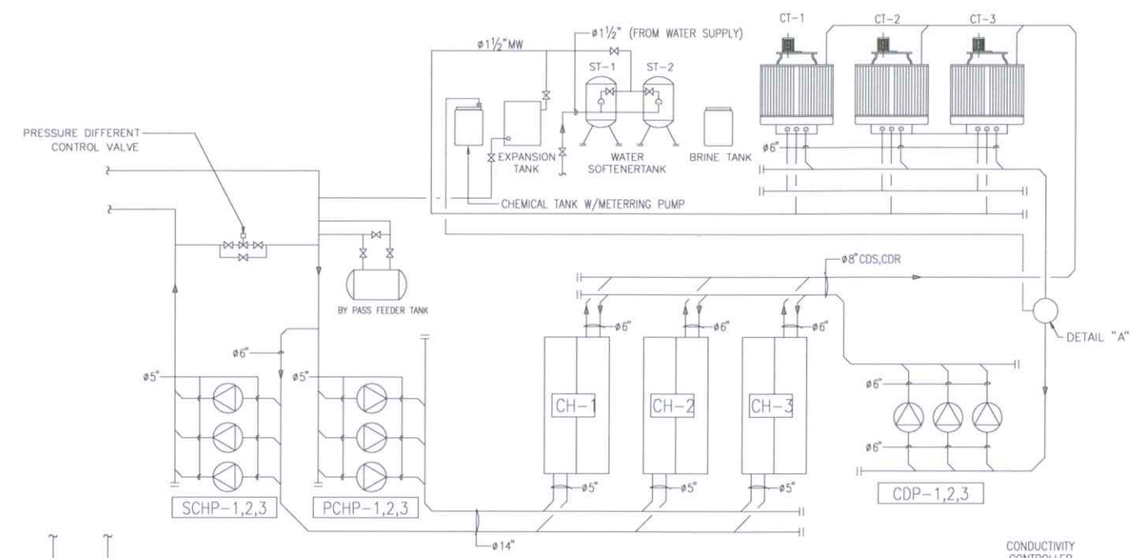
CHILLER PIPE CONNECTION DETAIL



PUMP PIPE CONNECTION DETAIL

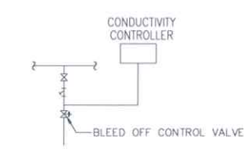


AHU, FCU PIPE CONNECTION DETAIL (CEILING MOUNT)

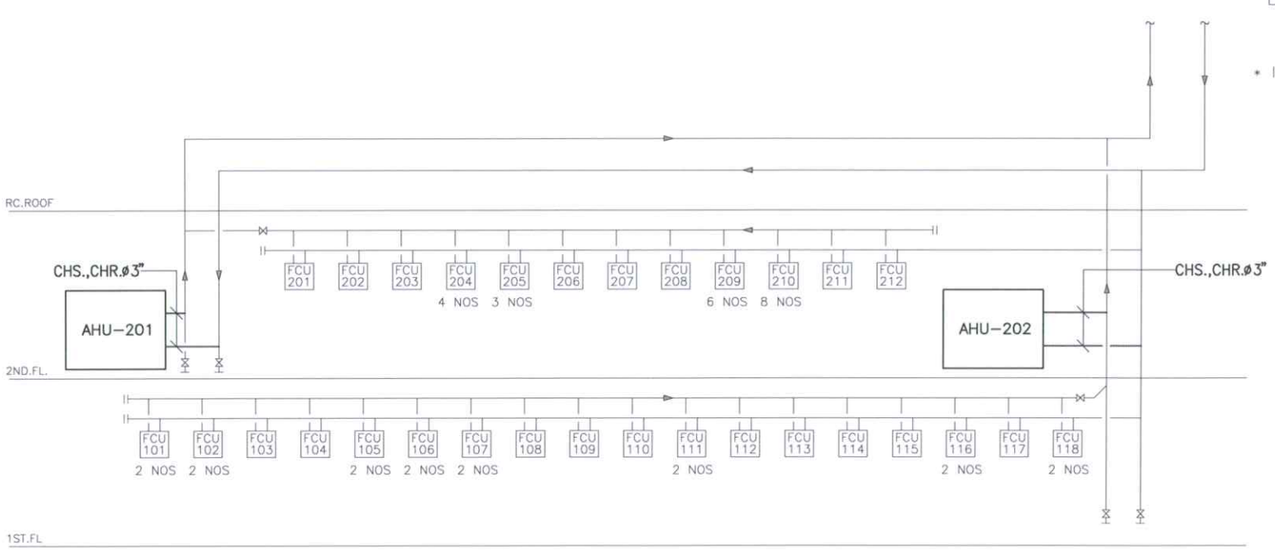


* INVERTER CONTROL FOR SCHP-1,2,3

CHILLER PLANT SCHEMATIC DIAGRAM



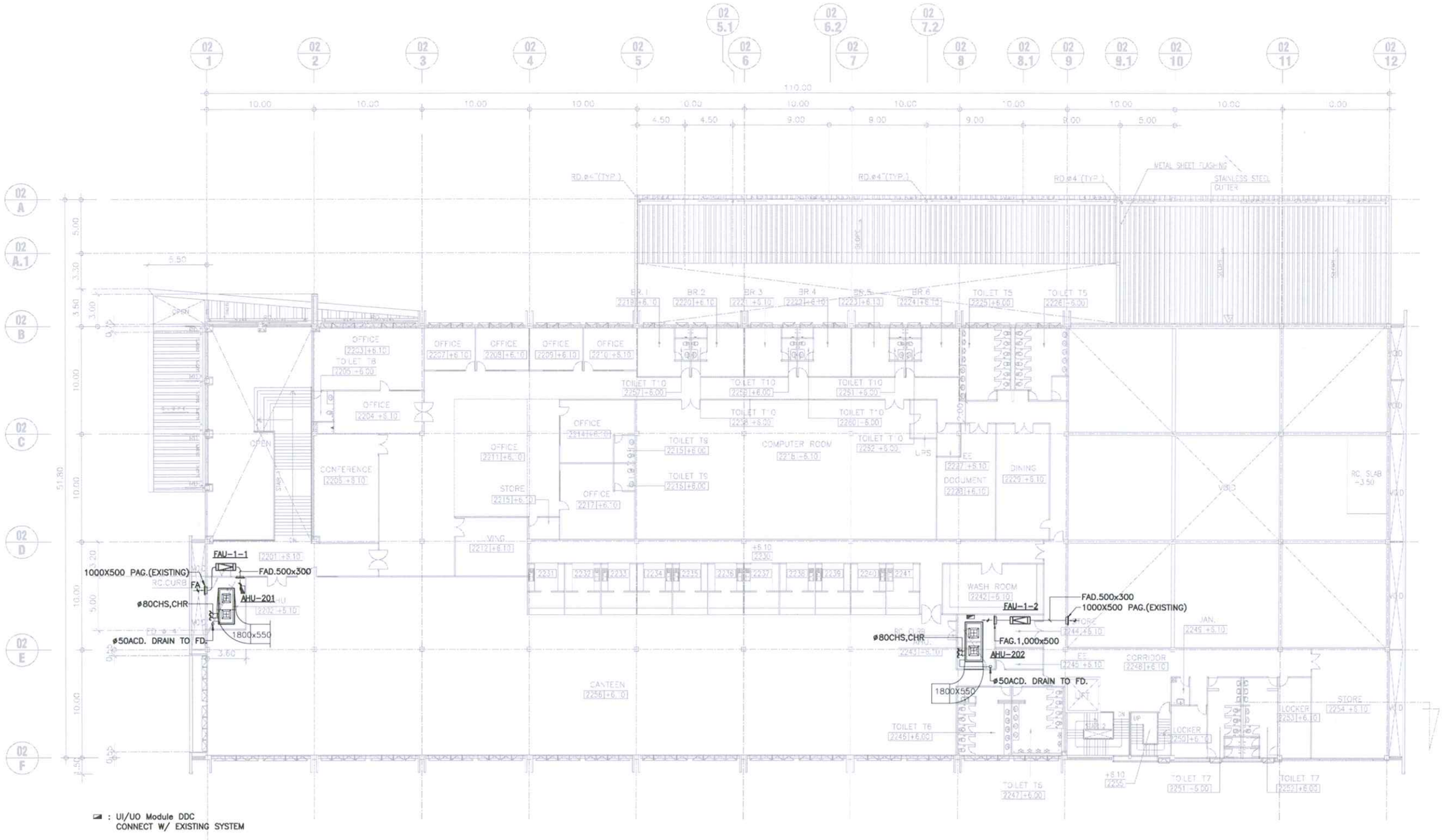
DETAIL "A"



CHILLER WATER RISER DIAGRAM

* หมายเหตุ
* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-04/2
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แผนภาพ สำหรับ ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ อาคาร S1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 17/33	สรป.ฝฟค. 08/64



VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM 2nd FLOOR PLAN

SCALE 1:400

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-04/3
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวินูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ อาคาร S1 ชั้น 2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 18/33	สรป.ฝฟค. 08/64

CHILLED WATER AIR HANDLING FANCOIL UNITS SCHEDULE FOR CANTEEN P-1

	AIR SIDE					WATER SIDE					
UNIT NO.	FLOOR SERVICE	SUPPLY AIR CFM.	EXT.SP. IN.WG.	FAN MOTOR KW.	ENTERING TEMP. FDB./FWB.	TOTAL HEAT MBH	SENS.HEAT MBH	FLOW RATE GPM.	PIPE SIZE INCH.	DRAIN PIPE INCH.	REMARKS
AHU-101	1	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	
AHU-102	1	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	

CHILLED WATER AIR HANDLING FANCOIL UNITS SCHEDULE FOR CANTEEN P-2

	AIR SIDE					WATER SIDE					
UNIT NO.	FLOOR SERVICE	SUPPLY AIR CFM.	EXT.SP. IN.WG.	FAN MOTOR KW.	ENTERING TEMP. FDB./FWB.	TOTAL HEAT MBH	SENS.HEAT MBH	FLOW RATE GPM.	PIPE SIZE INCH.	DRAIN PIPE INCH.	REMARKS
AHU-101	MEZZ.FL.	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	
AHU-102	MEZZ.FL.	17500	1.5	11	80 / 67	600	450	120.0	3	1 1/2	

VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE FOR CANTEEN P-1

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW CFM	EXT.SP. mm.AQ.	POWER INPUT (kW)	POWER SUPPLY (V-Ph-Hz)	REMARK
FAU-1-1	-	2,600	61	2.2	220-1-50	FAU : FRESH AIR UNIT EXT.SP.: EXTERNAL STATIC PRESSURE

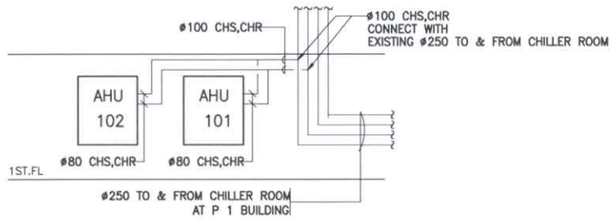
VENTILATING FAN UNITS SCHEDULE FOR CANTEEN P-2

UNIT NO.	TYPE	AIR FLOW CFM	EXT.SP. mm.AQ.	POWER INPUT (kW)	POWER SUPPLY (V-Ph-Hz)	REMARK
FAU-1-1	-	2,600	61	2.2	220-1-50	FAU : FRESH AIR UNIT EXT.SP.: EXTERNAL STATIC PRESSURE

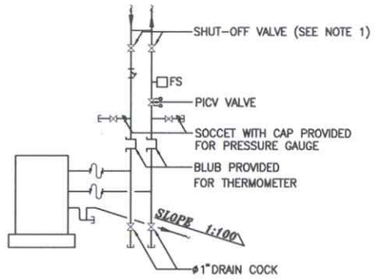
* หมายเหตุ
* รายการอุปกรณ์นี้เป็นรายการอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
* ROOM CONDITION
  - TEMPERATURE : 24±2 °C, 55±5 %RH

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-05/1
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P1 และ P2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 19/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



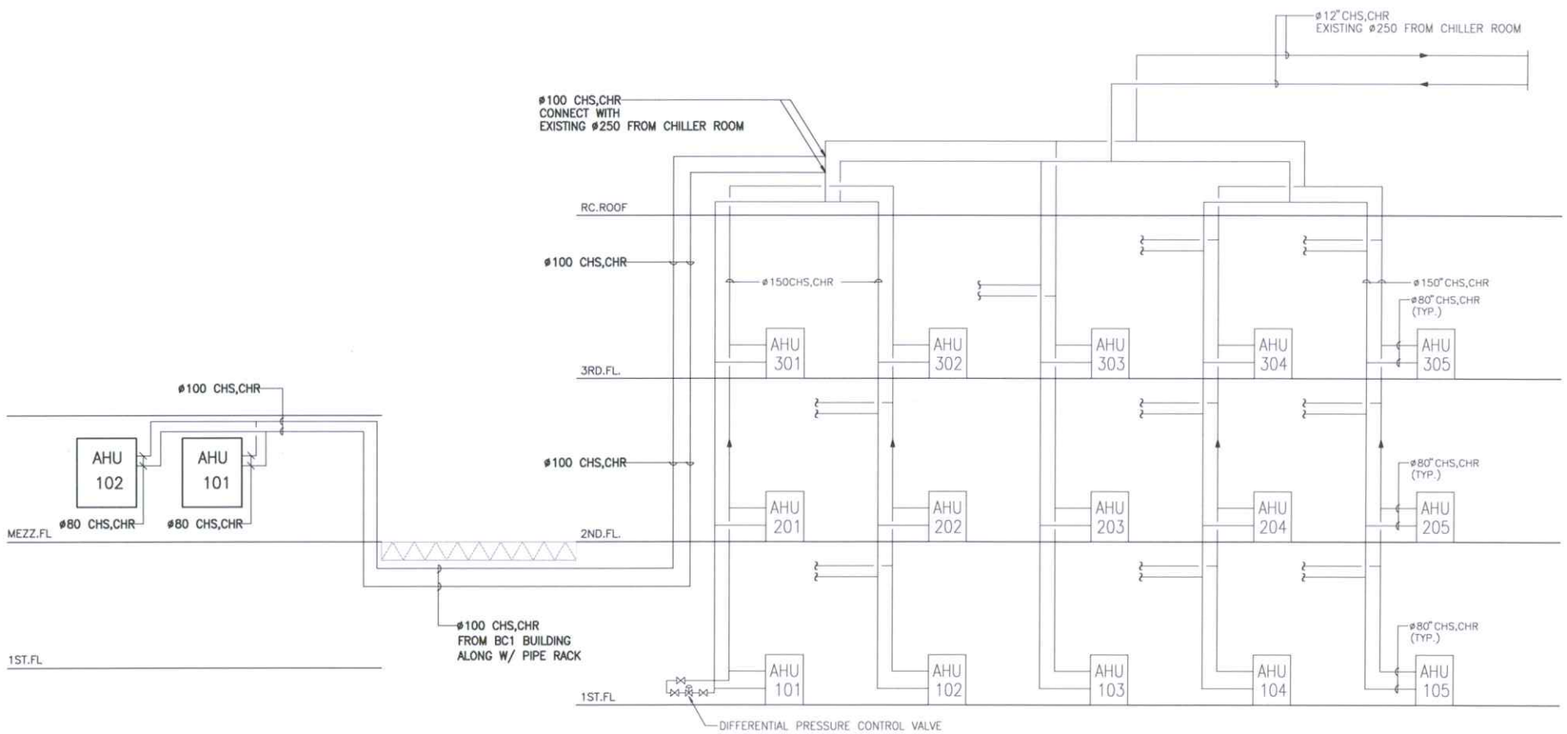
CHILLE WATER RISER DIAGRAM CANTEEN P1



AHU PIPE CONNECTION DETAIL (FLOOR MOUNT)

NOTE

1. SHUT OFF VALVE
   - SHALL BE BUTTERFLY VALVE FOR SIZE ø2½" AND LARGER
   - SHALL BE GATE VALVE FOR SIZE ø2" AND UNDER

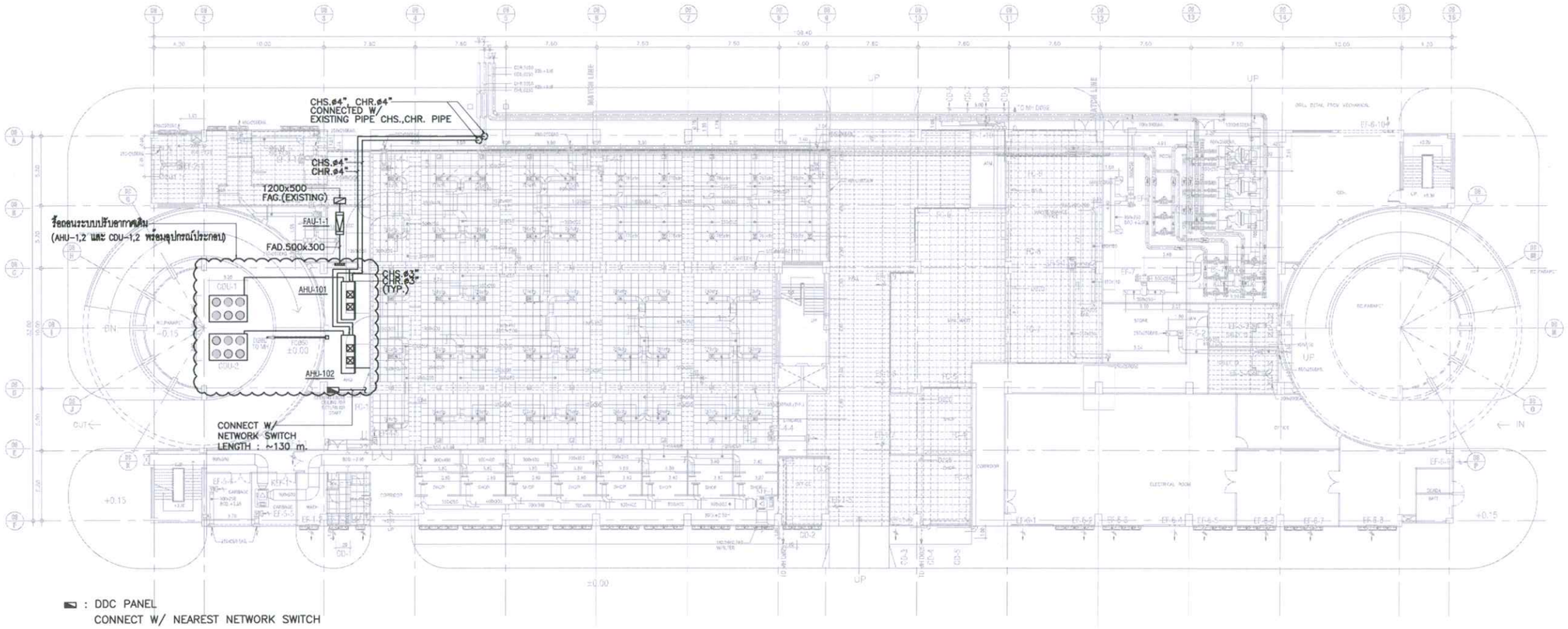


CHILLER WATER RISER DIAGRAM FOR CANTEEN P2

• หมายเหตุ

• แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-05/2
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แผนภาพ สำหรับ ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P1 และ P2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 20/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



VENTILATION & AIR CONDITIONING SYSTEM 1 st FLOOR PLAN

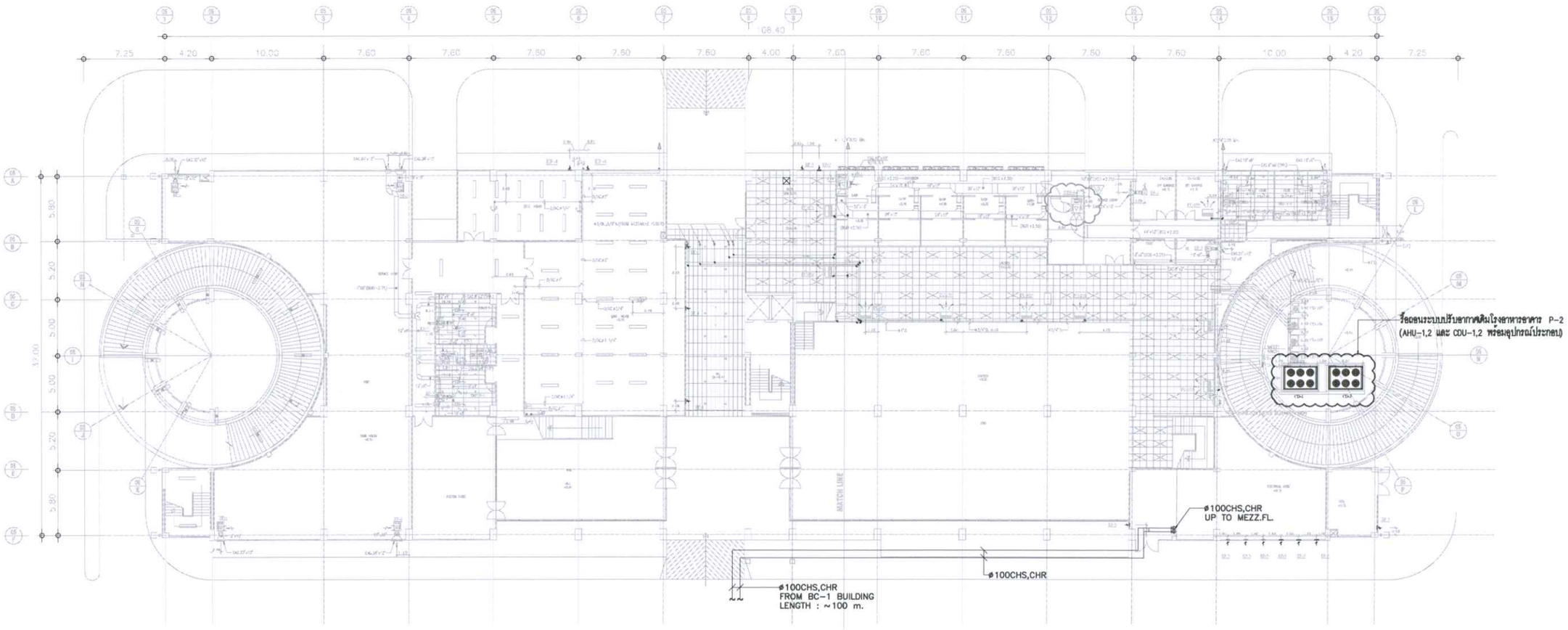
SCALE 1:400

• หมายเหตุ

• แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

• อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-05/3
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P1 ชั้น 1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 21/33	สรป.ฝ่ฟค. 08/64



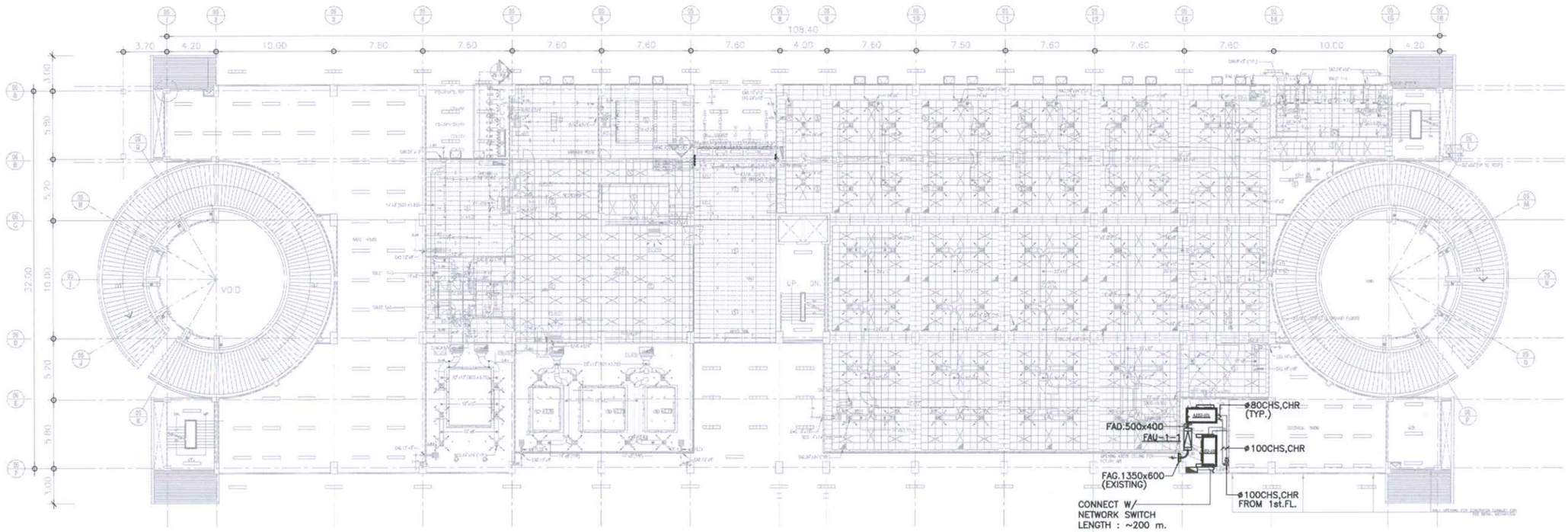
VENTILATION & AIR CONDITION SYSTEM 1st. FLOOR PLAN

SCALE 1:400

*** หมายเหตุ**

- แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
- อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-05/4
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P2 ชั้น 1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 22/33	สรป.ฝฟค. 08/64	



: DDC PANEL
CONNECT W/ NEAREST NETWORK SWITCH

VENTILATION & AIR CONDITIONING SYSTEM MEZZANINE FLOOR PLAN

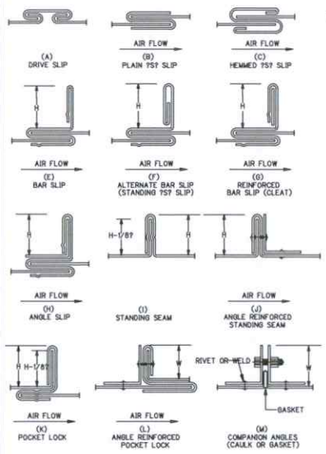
SCALE 1:400

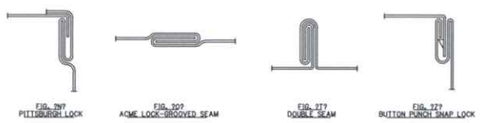
• หมายเหตุ

- แบบแปลนนี้เป็นแบบแปลนพื้นที่เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
- อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-05/5
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวินูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			แบบระบบปรับอากาศ และเติมอากาศ โรงอาหารอาคาร P2 ชั้นลอย	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 23/33	สรป.ฝฟค. 08/64

SHEET METAL GAUGES AND CONSTRUCTION FOR RECTANGULAR DUCT

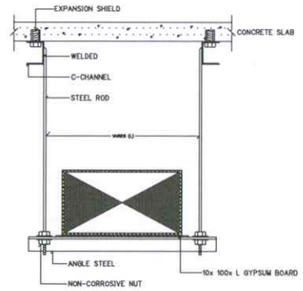




DIMENSION OF LONGEST SIDE OF DUCT	STEEL METAL GAUGES		AT JOINTS					REINFORCING ANGLE SIDE AND MAXIMUM LONGITUDINAL SPACING BETWEEN TRANSVERSE JOINTS AND/OR INTERMEDIATE REINFORCING
	STEEL	ALUMINUM						
THRU 300	26	24(.020)	A-B K	-	-	-	-	
325 THRU 450	24	22(.025)	A-B K	-	-	-	-	
475 THRU 750	24	22(.025)	K	C-E	-	-	-	25x25x3 @ 1500 CC.
775 THRU 1050	22	20(.032)	K	E-G-K	-	-	-	25x25x3 @ 1500 CC.
1075 THRU 1350	22	20(.032)	K	E	G	-	-	38x38x3 @ 1500 CC.
1375 THRU 1500	20	18(.040)	K	E	G	-	-	38x38x3 @ 1500 CC.
1525 THRU 2100	20	18(.040)	-	-	G	H K L	J	38x38x3 @ 750 CC.
2125 THRU 2400	18	16(.051)	-	-	-	H L	M J	38x38x6 @ 750 CC.
OVER 2425	18	16(.051)	-	-	-	H L	M J	50x50x6 @ 750 CC.

NOTE :
H (HEIGHT DIMENSION)-UP TO 1050mm=25mm.
H (HEIGHT DIMENSION)-1075mm. TO 2400mm.=38mm.
H (HEIGHT DIMENSION)-OVER 2425mm.=50mm.

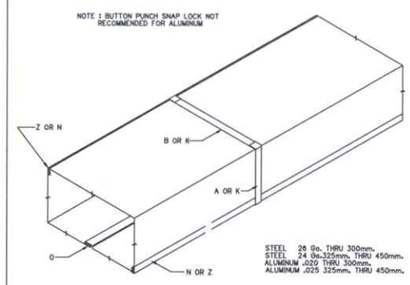
DUCT HANGER & TABLE OF DUCT HANGER



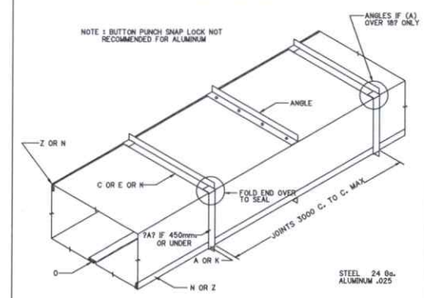
DIMENSION OF DUCT LONGEST SIZE	MAX HANGER SPACING	HANGER DIMENSION			REMARK
		STEEL ANGLE	STEEL ROD	C-CHANNEL	
UP TO 600	2400	25x25x3	13	4.5x32	
600 TO 1350	2400	32X32X3	13	4.5x32	
1547AND OVER	1800	38X38X3	13	4.5x32	

NOTE
ALL STEEL HANGER MUST BE HOT DIPPED GALVANIZED

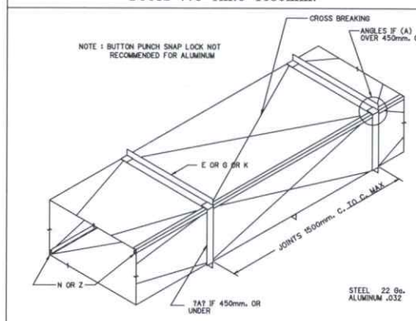
DUCTS THRU 450mm. MAXIMUM DIMENSION



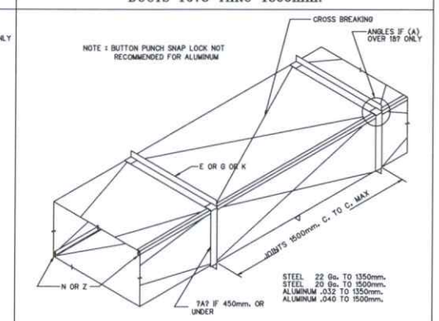
DUCTS 475 THRU 750mm.



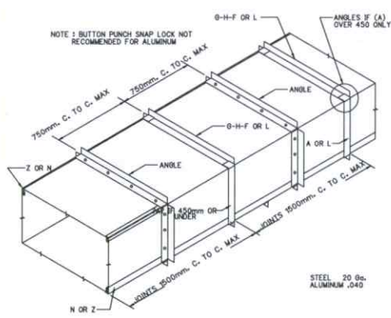
DUCTS 775 THRU 1050mm.



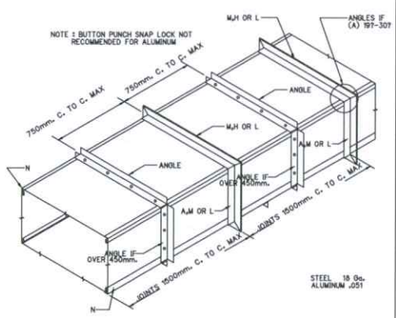
DUCTS 1075 THRU 1500mm.



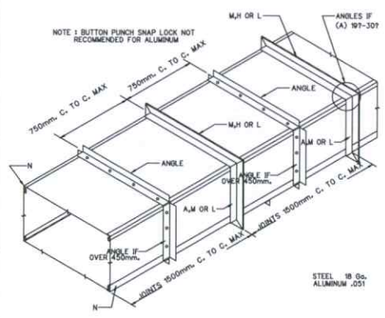
DUCTS 1525 THRU 2100mm.



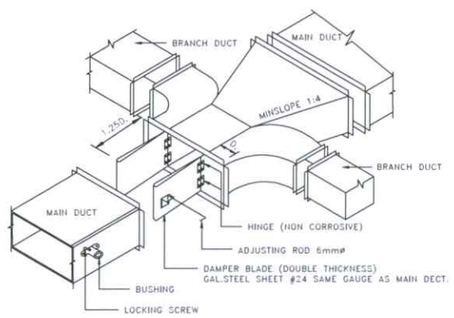
DUCTS 2125 THRU 2400mm.



DUCTS OVER 2425mm.



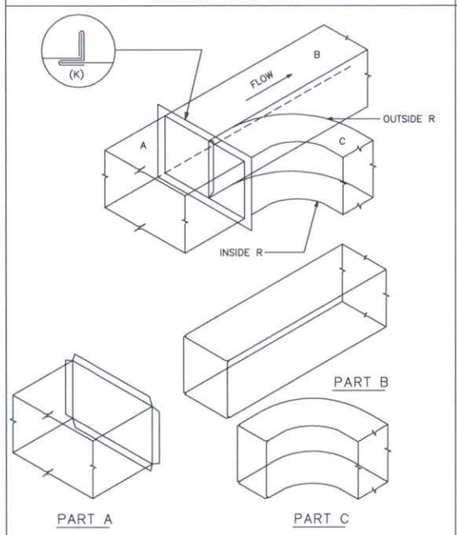
SPLITTER DAMPER



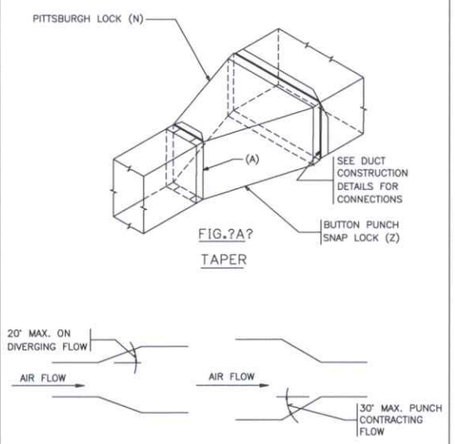
REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-06/1
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		รายละเอียดจำเพาะ ระบบท่อลม -1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 24/33	สรป.ฝฟค. 08/64	

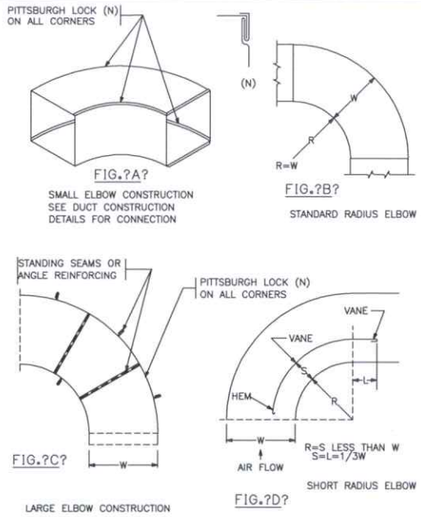
BRANCH FROM MAIN



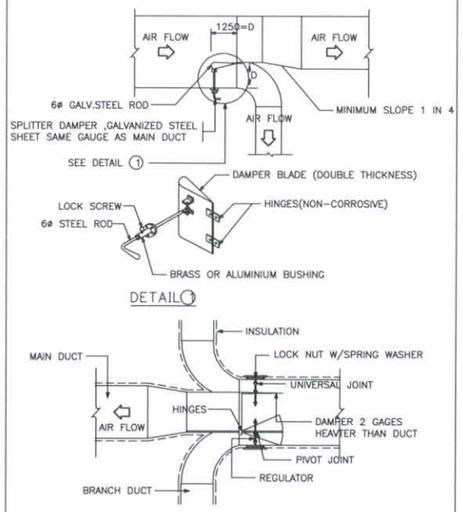
TAPERS–OFFSETS



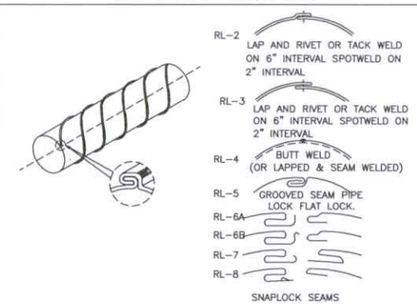
ELBOWS



BRANCH TAKE–OFF WITH SPLITTER DAMPER



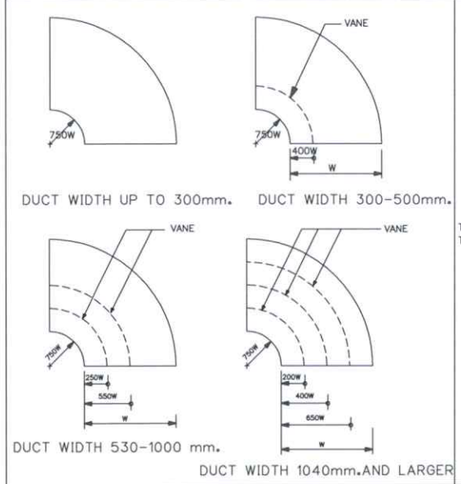
DETAIL SPIRAL ROUND DUCT



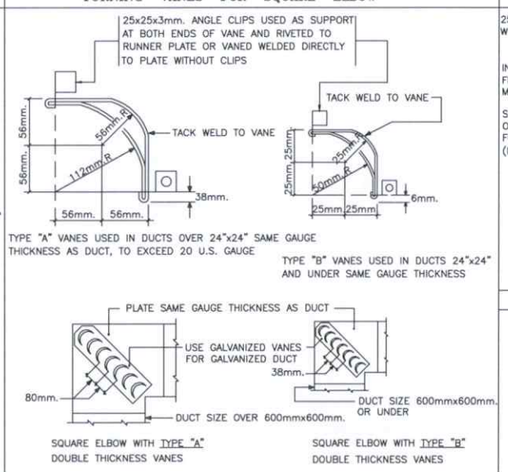
ROUND DUCT GAUGE SELECTION GALVANIZED STEEL.

DUCT DIAMETER IN INCHES.	MAXIMUM 2" w.g. STATIC POSITIVE.		MAXIMUM 10" w.g. STATIC POSITIVE.		MAXIMUM 2" w.g. STATIC NEGATIVE.	
	SPIRAL SEAM GAUGE	LONGITUDINAL SEAM GAUGE.	SPIRAL SEAM GAUGE	LONGITUDINAL SEAM GAUGE.	SPIRAL SEAM GAUGE	LONGITUDINAL SEAM GAUGE.
3 THRU 8	28	28	26	24	28	24
9 THRU 14	28	26	26	24	26	24
15 THRU 26	26	24	24	22	24	22
27 THRU 36	24	22	22	20	22	20
37 THRU 50	22	20	20	20	20	18
51 THRU 60	20	18	18	18	18	18
61 THRU 84	18	16	18	16	16	14

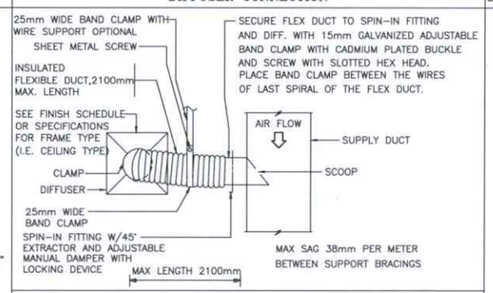
ROUND ELBOW WITH TURNING VANES



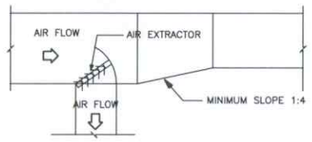
TURNING VANES FOR SQUARE ELBOW



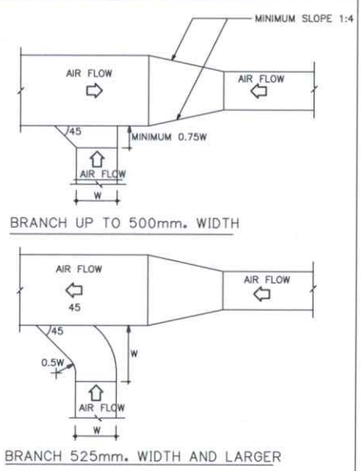
DIFFUSER CONNECTION



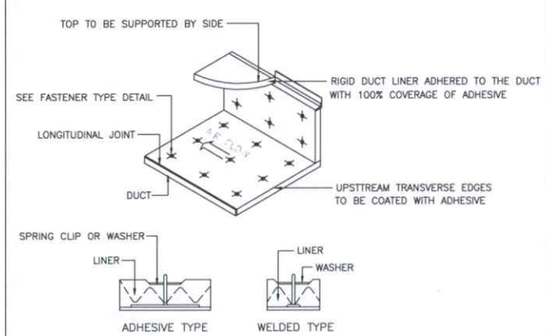
BRANCH TAKE–OFF FOR FRESH AIR DUCT



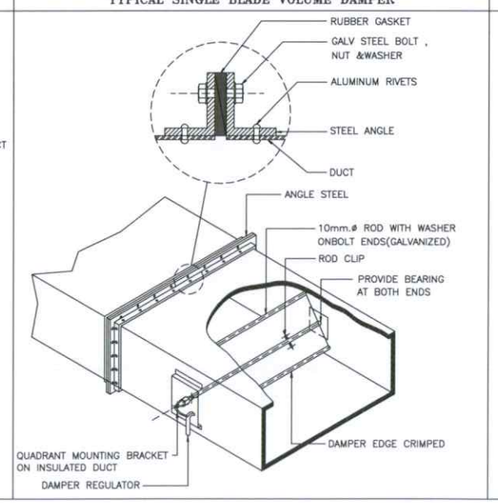
BRANCH TAKE OFF FOR EXHAUST AND RETURN DUCT



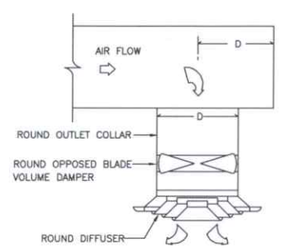
INTERNALLY INSULATED AIR DUCT



TYPICAL SINGLE BLADE VOLUME DAMPER



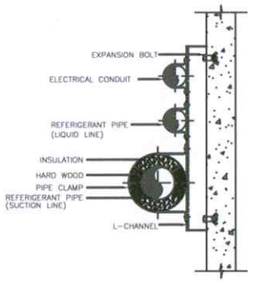
ROUND CEILING DIFFUSER. (END OF LINE)

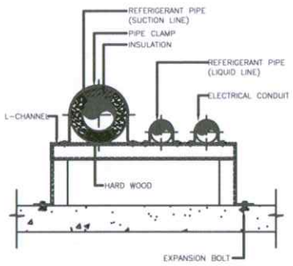


REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

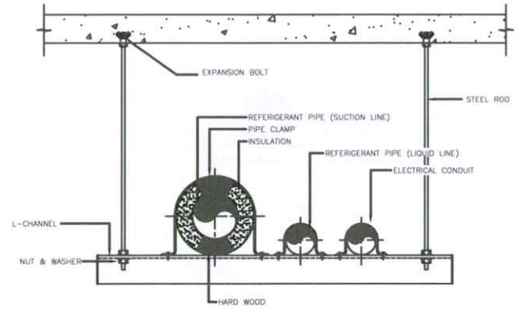
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC–06/2
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			รายละเอียดจำเพาะ ระบบท่อลม –2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 25/33	สรป.ฝฟค. 08/64

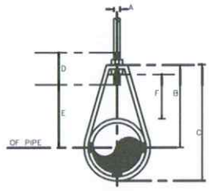




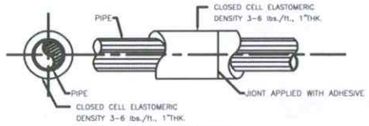
DETAIL OF HANGER SUPPORTING ON FLOOR SLAB & WITH WALL



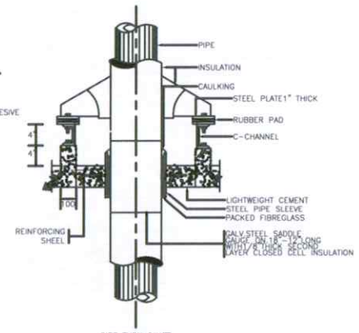
DETAIL OF HANGER SUPPORTING WITH ROOF STRUCTURE



PIPE HANGER FOR SIZE ø1/2" TO ø2"



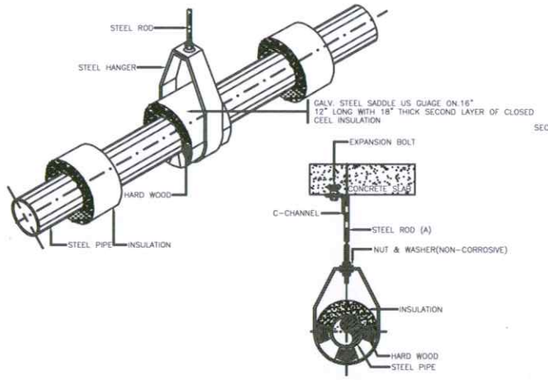
CLOSED CELL INSULATION



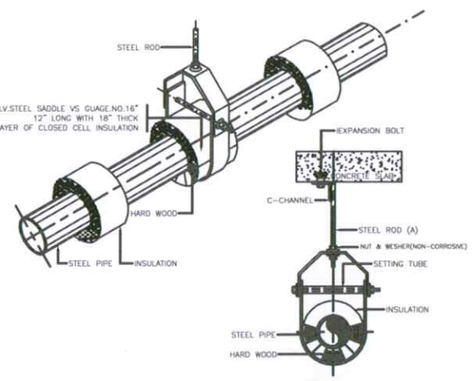
PIPE THRU SHAFT

NOMINAL PIPE SIZE		A	B	C	D	ROD TAKE-OUT E	ADJUSTABLE F	STRAP SIZE (mm.xmm.)	MAX. HANGE (FT)
INCH	mm.								
1/2"	15	9	46	59	64	29	25	2x25	6
3/4"	20	9	52	67	64	33	25	2x25	6
1"	25	9	58	73	64	37	25	2x25	6
1-1/4"	32	9	65	87	64	46	32	2x25	6
1-1/2"	40	9	70	94	64	49	32	3x25	10
2"	50	9	75	106	64	56	32	3x25	10

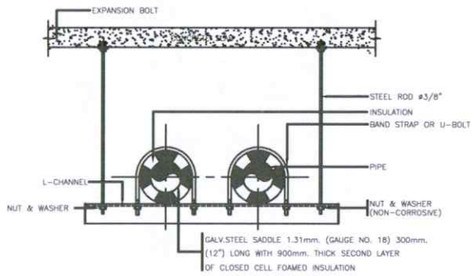
NOTE: NORMINAL PIPE SIZE MEANS PIPES DIAMETER OR PIPE DIAMETER PLUS INSULATION OF ANY)



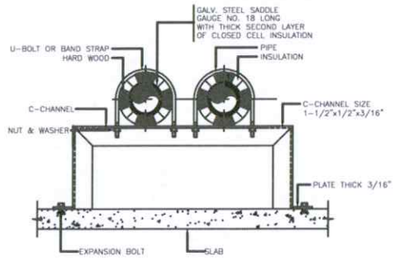
DETAIL OF CLEVIS HANGER FOR PIPE SIZE UP TO ø2 1/2"



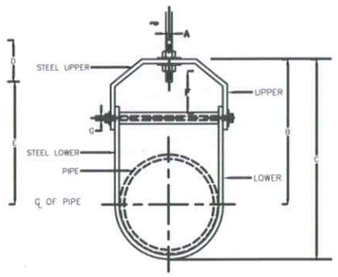
DETAIL OF CLEVIS HANGER FOR PIPE SIZE UP TO ø2 1/2"



DETAIL OF HANGER SUPPORTING WITH CONCRETE SLAB



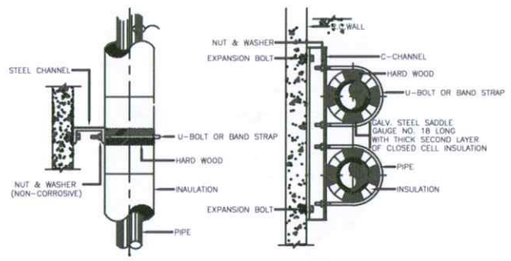
DETAIL OF HANGER SUPPORTING ON FLOOR SLAB



DIAMETER OF ADJUSTABLE CLEVIS HANGER (mm.)

									adjust ment		MAX.HANGER INTERVAL(FT)
mm.	INCH	UPPER	LOWER								
65	2-1/2"	5x32	5x32	12	119	115	76	97	44	9	10
80	3"	5x32	5x32	12	120	167	76	98	44	9	12
100	4"	6x32	5x32	16	135	188	89	114	50	9	14
125	5"	6x32	5x32	16	157	229	89	130	44	12	16
150	6"	6x38	5x38	19	176	257	100	142	47	12	16
200	8"	6x44	5x44	22	212	320	108	178	54	16	20
250	10"	9x44	6x44	22	230	387	114	212	57	19	20
300	12"	9x50	9x50	22	290	457	120	250	73	19	20
350	14"	12x44	6x44	25	316	494	133	275	75	22	20
400	16"	12x63	6x63	25	357	584	152	318	67	25	20
450	18"	12x63	6x63	28	394	629	165	354	95	29	20
500	20"	15x75	9x75	32	438	695	178	367	101	32	20
600	24"	15x75	9x75	32	498	803	191	444	108	32	20
650	26"	15x75	9x75	32	549	890	196	495	116	32	20
600	30"	15x75	9x75	32	613	994	210	556	127	32	20

NOTE : ø MEANS PIPE DIAMETER AND/OR PIPE DIAMETER PLUS INSULATION (IF ANY)



ELEVATION PLAN

NOTE : A DIRT LEG AND BLOW-OFF VALVE BE PROVIDED ON EVERY RISERS

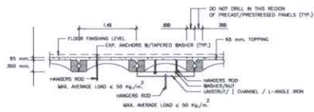
DETAIL OF PIPE RISER SUPPORT

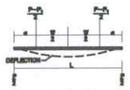
PIPE RISER				
NOMINAL PIPE SIZE (in)	STEEL CHANNEL (MILLIMETER)	U-BOLT SIZE (in)	EXPANSION BOLT (in)	WIDTH OF WOOD (in)
1/2"	75x40x5	1/4"	1/4"	1-1/2"
3/4"	75x40x5	1/4"	1/4"	1-1/2"
1"	75x40x5	1/4"	1/4"	1-1/2"
1-1/4"	75x40x5	1/4"	3/8"	1-1/2"
1-1/2"	75x40x5	1/4"	3/8"	1-1/2"
2"	75x40x5	3/8"	3/8"	1-1/2"
2-1/2"	75x40x5	3/8"	3/8"	1-1/2"
3"	75x40x5	3/8"	3/8"	2"
4"	75x40x5	1/2"	1/2"	2"
5"	75x40x5	1/2"	1/2"	2"
6"	75x40x5	5/8"	5/8"	2"
8"	150x75x6.5	5/8"	5/8"	3"
10"	150x75x6.5	3/4"	3/4"	3"
12"	150x75x6.5	7/8"	7/8"	3"
14"	150x75x6.5	7/8"	7/8"	3"
16"	150x75x6.5	7/8"	7/8"	4"
18"	150x75x6.5	1"	1"	4"
20"	150x75x6.5	1"	1"	4"
24"	200x75x6.5	1"	1"	4"
30"	200x75x6.5	1"	1"	4"

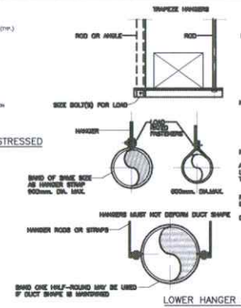
REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

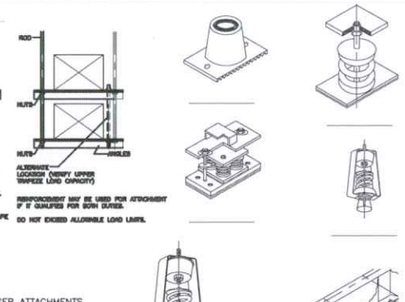
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

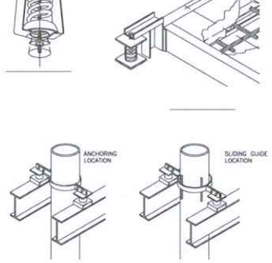
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-07/1
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		รายละเอียดจำเพาะ ระบบท่อน้ำยั้น -1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 26/33	สรป.ฝฟค. 08/64	

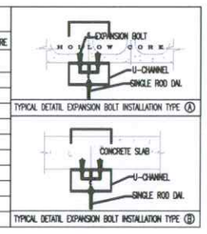


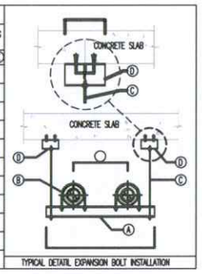












DETAILS OF THE INSTALLATION OF THE HANGERS IN PRECAST/PRESTRESSED PANEL FOR PIPES, DUCTS AND CONDUITS

LOAD DIAGRAM

TRAPEZE SUPPORT

LOWER HANGER ATTACHMENTS

W = DUCT WIDTH INCHES
L = DISTANCE BETWEEN SUPPORTS ON THE TRAPEZE, INCHES
a = DISTANCE BETWEEN SUPPORTS AND DUCT SIDE INCHES
D = DEFLECTION, INCHES, SUGGESTED MAXIMUM 3/8"
E = MODULUS OF ELASTICITY (29,000,000 psi FOR STEEL)
I = MOMENT OF INERTIA, in^4
S = SECTION MODULUS, in^3
P = WEIGHT OF DUCT, REINFORCEMENTS, INSULATION, ETC–NOT TO EXCEED ALLOWABLE LOAD FOR STRESS OR DEFLECTION LIMITS
P_1 = WEIGHT OF DUCT MATERIAL OF AN AREA WxL IN ft^2 TIMES 2.656 lb/ft^2
M = MOMENT, in-lb.
S = ALLOWABLE STRESS, STEEL = 15,000 psi FOR BENDING STRESS. SHEAR STRESS ALONE SHOULD NOT EXCEED 7,000 psi.
F = SHEAR LOAD lbs.
A = CROSS SECTIONAL AREA, in^2

BENDING STRESS

$$S_b = 15{,}000\ \text{psi} = \frac{M}{S} \quad P = 2\frac{SZ}{a} - P_1\left(\frac{L}{2a}-1\right) = 30{,}000\frac{Z}{a} - P_1\left(\frac{L}{2a}-1\right)$$

DEFLECTION

$$D = \frac{(P-P_1)\,a\,(3L^2-4a^2)}{2\,(24\,EI)} + \frac{P_1L^3}{48\,EI}$$

CONSULT REFERENCE TEXTS FOR OTHER CONDITIONS OF LOADING. FOR ROUND DUCT LOADS ON TRAPEZE ANGLES SEE THE ROUND INDUSTRIAL DUCT CONSTRUCTION STANDARDS

SHEAR STRESS

$$S_v = 7{,}000\ \text{psi} = \frac{F}{A} = \frac{P}{2A} \quad P = 14000\,A\ (\text{maximum})$$

TRAPEZE LOAD DIAGRAM

MINIMUM HANGER SIZES FOR ROUND DUCT

DUCT DIAMETER		MAXIMUM SPACING		ROD SIZE DIAMETER		STRAP SIZE WIDTHxGAUGE	
inch	mm.	FT.	mm.	inch	mm.	inch	mm.
BELOW 10	250	12	3600	1/4	6	1"x22ga.	25x22ga.
11-18	251-450	12	3600	1/4	6	1"x22ga.	25x22ga.
19-24	451-600	12	3600	1/4	6	1"x22ga.	25x22ga.
25-36	601-900	12	3600	3/8	9	1"x20ga.	25x20ga.
37-50	901-1250	12	3600	TWO 3/8	TWO 9	TWO 1"x20ga.	TWO 25x20ga.
51-60	1251-1500	12	3600	TWO 3/8	TWO 9	TWO 1"x18ga.	TWO 25x18ga.
61-84	1501-2100	12	3600	TWO 3/8	TWO 9	TWO 1"x16ga.	TWO 25x16ga.

MINIMUM HANGER SIZES FOR RECTANGULAR AND FLAT OVAL DUCTS.

MAXIMUM HALF OF DUCT PERIMETER P/2		PAIR AT SPACING 3,000 mm.(10FT.)		PAIR AT SPACING 2,400 mm.(8FT.)		PAIR AT SPACING 1,500 mm.(5FT.)		PAIR AT SPACING 1,200 mm.(4FT.)	
inch	mm.	DIA. inch	DIA. mm.	DIA. inch	DIA. mm.	DIA. inch	DIA. mm.	DIA. inch	DIA. mm.
P/2 =30"	750	1/4	6	1/4	6	1/4	6	1/4	6
P/2 =72"	1800	3/8	9	1/4	6	1/4	6	1/4	6
P/2 =96"	2400	3/8	9	3/8	9	3/8	9	1/4	6
P/2 =120"	3000	1/2	12	3/8	9	3/8	9	1/4	6
P/2 =168"	4200	1/2	12	1/2	12	3/8	9	3/8	9
P/2 =192"	4800	1/2	12	1/2	12	3/8	9	3/8	9

SINGLE HANGER MAXIMUM ALLOWABLE LOAD
1/4"Ø = 270 lbs. Ø6 mm. = 122 kgs.
3/8"Ø = 680 lbs. Ø9 mm. = 308 kgs.
1/2"Ø = 1250 lbs. Ø12 mm. = 568 kgs.
5/8"Ø = 2000 lbs. Ø15 mm. = 908 kgs.
ALL HANGERS SHALL BE GALVANIZED STEEL.

MAXIMUM ALLOWABLE LOADS FOR TRAPEZE ANGLES

PIPE SUPPORT TABLE 1

ITEM	IPS.		INSULATION THK.		HANGER SIZE SELECTION		TYPE	SPACING INTERVAL(m.)		SINGLE ROD DIA.	WEIGHT OF PIPE WITH	BRAND	MODEL OR TYPE NO.	LOAD CAPACITY	BRAND	MODEL OR TYPE NO.	LOAD CAPACITY	ATTACHMENT OF STRUCTURE	
	IN	MM.	IN	MM.	IN	MM.	OF SUPPORT	MAXIMUM	ACTUAL INSTALLED RANGE	IN	WATER(Kg/m.)		(REFER.MSS.-SP69)	(Kgf.)		(REFER.MSS.SP69)	(Kgf.)	TYPE Ⓐ	TYPE Ⓑ
①	6	150	1 1/2	38	10	250	CLEVIS HANGER	5.18	3-5	3/4	46	KNACK	FIG.H513-Ø250 OR	882	BSP.	SC-Ø250	1591	100x50x5 Ø9x2	100x50x5 Ø9x2
②	5	125	1 1/2	38	8	200	CLEVIS HANGER	4.87	3-4	5/8	35	KNACK	FIG.H513-Ø200	650	BSP.	SC-Ø200	909	100x50x5 Ø9x2	100x50x5 Ø9x2
③	4	100	1 1/2	38	8	200	CLEVIS HANGER	4.27	3-4	5/8	24	KNACK	FIG.H513-Ø200	650	BSP.	SC-Ø200	909	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
④	3	80	1 1/2	38	6	150	CLEVIS HANGER	3.68	3	1/2	17	KNACK	FIG.H513-Ø150	514	BSP.	SC-Ø150	864	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑤	2 1/2	65	1 1/2	38	6	150	CLEVIS HANGER	3.35	2-3	1/2	12	KNACK	FIG.H513-Ø150	514	BSP.	SC-Ø150	864	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑥	2	50	1 1/4	32	4	125	CLEVIS HANGER	3.05	2-3	3/8	8	KNACK	FIG.H512-Ø125	277	BSP.	SR19-Ø125	636	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑦	1 1/2	40	1 1/4	32	4	100	CLEVIS HANGER	2.74	2	3/8	6	KNACK	FIG.H512-Ø100	277	BSP.	SR19-Ø100	447	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑧	1 1/4	32	1 1/4	32	4	100	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	5	KNACK	FIG.H512-Ø100	277	BSP.	SR19-Ø100	447	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑨	1	25	1	25	3	80	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	3	KNACK	FIG.H512-Ø80	277	BSP.	SR19-Ø80	438	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑩	3/4	20	1	25	1 1/2-3	65-80	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	2	KNACK	FIG.H512-Ø80	277	BSP.	SR19-Ø80	438	75x40x5 Ø9x2	NONE

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION TYPE Ⓐ

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION TYPE Ⓑ

PIPING MATERIAL

ITEM	SERVICE FOR	MATERIAL TYPE	IPS MM. (IN.)	STANDARD	FITTING TYPE
1.	CHILLED WATER	BLACK STEEL PIPE	15-50 (1/2"-2")	ASTM A-53 GRADE B SCHEDULE 40 SEAM	THREAD MALLEABLE IRON FITTING, 150 PSI.WOG.WP.
			65-250 (2 1/2"-10")		STEEL BUTT-WELDED FITTING, SCH.40, SEAM
			300-600 (12"-24")	ASTM A-53 GRADE B STD. WEIGHT (9.5 MM. THICK) SEAM	STEEL BUTT-WELDED FITTING, SCH.40 OR STANDARD WEIGHT, SEAM
			650 & up (26" & up)	API 5L GRADE B STD. WEIGHT (9.5 MM. THICK) SEAM	STEEL BUTT-WELDED FITTING, SCH.40 OR STANDARD WEIGHT, SEAM

PIPE SUPPORT TABLE 2

ITEM	NOMINAL PIPE SIZE		STEEL CHANNEL (mm.)	U-BOLT	STEEL ROD	U-CHANNEL AND EXPANSION BOLT	SPACING
	(IN)	mm.	mm. Ⓐ	mm. Ⓑ	mm. Ⓒ	mm. Ⓓ	mm. Ⓔ
①	6	150	100x50x5	Ø15	Ø15	100x50x5 Ø9x2	400
②	5	125	100x50x5	Ø12	Ø12	100x50x5 Ø9x2	400
③	4	100	75x40x5	Ø12	Ø12	75x40x5 Ø9x2	350
④	3	80	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	350
⑤	2 1/2	65	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	300
⑥	2	50	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	300
⑦	1 1/2	40	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	250
⑧	1 1/4	32	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	250
⑨	1	25	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200
⑩	3/4	20	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200
⑪	1/2	15	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200

NOTE : 1. ALL HANGERS SUPPORT SHALL HOT DIP GALVANIZED

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION

PIPE WORK

ØPIPE SIZE		INSULATION THICKNESS		Ⓔ
INCH	mm.	INCH	mm.	mm.
1/2	15	1	25	200
3/4	20	1	25	200
1	25	1	25	200
1 1/4	32	1 1/4	32	250
1 1/2	40	1 1/4	32	250
2	50	1 1/4	32	300
2 1/2	65	1 1/2	38	300
3	80	1 1/2	38	350
4	100	1 1/2	38	350
5	125	1 1/2	38	400
6	150	1 1/2	38	400

INSULATION SCHEDULE–PIPE WORK&DUCT WORK

PIPE WORK

ITEM	SERVICE FOR	SERVICE TEMPERATURE RANGE OR SERVICE AREA	PIPE SIZE (IPS) OR DUCT SIZE		INSULATION THICKNESS		REMARK
			IN.	MM.	IN.	MM.	
1.	CHILLED WATER PIPE	< 16 °C	1/4"–1"	6–25	1"	25	ELASTOMERIC FOAM
			1 1/4"–2"	32–50	1 1/4"	32	
			2 1/2"–4"	65–100	1 1/2"	38	
			5"–6"	125–150	1 1/2"	38	
			8"& UP	200 & UP	2"	50	
2.	CONDENSATE DRAIN PIPE	–	1/4"–4"	6–100	1/2"	12	

NOTE: 1. IN NON AIR–CONDITIONED SPACE ; OUTDOOR CONDITION : AMBIENT 35 °C DB MAX, @ 80' RH DEW POINT 31 °C
2. IN AIR–CONDITIONED SPACE ; AMBIENT 27 °C DB MAX.@ 75% RH DEW POINT 22.2 °C
3. AHU SUPPLY AIR TEMP. 18 °C (APPROX) , OAU SUPPLY AIR TEMP. 10 °C

PIPE SUPPORT TABLE 2

ITEM	NOMINAL PIPE SIZE		STEEL CHANNEL (mm.)	U-BOLT	STEEL ROD	U-CHANNEL AND EXPANSION BOLT	SPACING
	(IN)	mm.	mm. Ⓐ	mm. Ⓑ	mm. Ⓒ	mm. Ⓓ	mm. Ⓔ
①	6	150	100x50x5	Ø15	Ø15	100x50x5 Ø9x2	400
②	5	125	100x50x5	Ø12	Ø12	100x50x5 Ø9x2	400
③	4	100	75x40x5	Ø12	Ø12	75x40x5 Ø9x2	350
④	3	80	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	350
⑤	2 1/2	65	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	300
⑥	2	50	75x40x5	Ø9	Ø9	75x40x5 Ø9x2	300
⑦	1 1/2	40	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	250
⑧	1 1/4	32	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	250
⑨	1	25	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200
⑩	3/4	20	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200
⑪	1/2	15	75x40x5	Ø6	Ø9	75x40x5 Ø9x2	200

NOTE : 1. ALL HANGERS SUPPORT SHALL HOT DIP GALVANIZED

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION

PIPE SUPPORT TABLE 1

ITEM	IPS.		INSULATION THK.		HANGER SIZE SELECTION		TYPE	SPACING INTERVAL(m.)		SINGLE ROD DIA.	WEIGHT OF PIPE WITH	BRAND	MODEL OR TYPE NO.	LOAD CAPACITY	BRAND	MODEL OR TYPE NO.	LOAD CAPACITY	ATTACHMENT OF STRUCTURE	
	IN	MM.	IN	MM.	IN	MM.	OF SUPPORT	MAXIMUM	ACTUAL INSTALLED RANGE	IN	WATER(Kg/m.)		(REFER.MSS.-SP69)	(Kgf.)		(REFER.MSS.SP69)	(Kgf.)	TYPE Ⓐ	TYPE Ⓑ
①	6	150	1 1/2	38	10	250	CLEVIS HANGER	5.18	3-5	3/4	46	KNACK	FIG.H513-Ø250 OR	882	BSP.	SC-Ø250	1591	100x50x5 Ø9x2	100x50x5 Ø9x2
②	5	125	1 1/2	38	8	200	CLEVIS HANGER	4.87	3-4	5/8	35	KNACK	FIG.H513-Ø200	650	BSP.	SC-Ø200	909	100x50x5 Ø9x2	100x50x5 Ø9x2
③	4	100	1 1/2	38	8	200	CLEVIS HANGER	4.27	3-4	5/8	24	KNACK	FIG.H513-Ø200	650	BSP.	SC-Ø200	909	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
④	3	80	1 1/2	38	6	150	CLEVIS HANGER	3.68	3	1/2	17	KNACK	FIG.H513-Ø150	514	BSP.	SC-Ø150	864	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑤	2 1/2	65	1 1/2	38	6	150	CLEVIS HANGER	3.35	2-3	1/2	12	KNACK	FIG.H513-Ø150	514	BSP.	SC-Ø150	864	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑥	2	50	1 1/4	32	4	125	CLEVIS HANGER	3.05	2-3	3/8	8	KNACK	FIG.H512-Ø125	277	BSP.	SR19-Ø125	636	75x40x5 Ø9x2	75x40x5 Ø9x2
⑦	1 1/2	40	1 1/4	32	4	100	CLEVIS HANGER	2.74	2	3/8	6	KNACK	FIG.H512-Ø100	277	BSP.	SR19-Ø100	447	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑧	1 1/4	32	1 1/4	32	4	100	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	5	KNACK	FIG.H512-Ø100	277	BSP.	SR19-Ø100	447	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑨	1	25	1	25	3	80	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	3	KNACK	FIG.H512-Ø80	277	BSP.	SR19-Ø80	438	75x40x5 Ø9x2	NONE
⑩	3/4	20	1	25	1 1/2-3	65-80	CLEVIS HANGER	2.13	2	3/8	2	KNACK	FIG.H512-Ø80	277	BSP.	SR19-Ø80	438	75x40x5 Ø9x2	NONE

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION TYPE Ⓐ

TYPICAL DETATIL EXPANSION BOLT INSTALLATION TYPE Ⓑ

PIPE WORK

ØPIPE SIZE		INSULATION THICKNESS		Ⓔ
INCH	mm.	INCH	mm.	mm.
1/2	15	1	25	200
3/4	20	1	25	200
1	25	1	25	200
1 1/4	32	1 1/4	32	250
1 1/2	40	1 1/4	32	250
2	50	1 1/4	32	300
2 1/2	65	1 1/2	38	300
3	80	1 1/2	38	350
4	100	1 1/2	38	350
5	125	1 1/2	38	400
6	150	1 1/2	38	400

INSULATION SCHEDULE–PIPE WORK&DUCT WORK

PIPE WORK

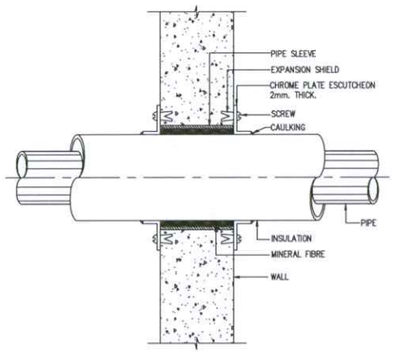
ITEM	SERVICE FOR	SERVICE TEMPERATURE RANGE OR SERVICE AREA	PIPE SIZE (IPS) OR DUCT SIZE		INSULATION THICKNESS		REMARK
			IN.	MM.	IN.	MM.	
1.	CHILLED WATER PIPE	< 16 °C	1/4"–1"	6–25	1"	25	ELASTOMERIC FOAM
			1 1/4"–2"	32–50	1 1/4"	32	
			2 1/2"–4"	65–100	1 1/2"	38	
			5"–6"	125–150	1 1/2"	38	
			8"& UP	200 & UP	2"	50	
2.	CONDENSATE DRAIN PIPE	–	1/4"–4"	6–100	1/2"	12	

NOTE: 1. IN NON AIR–CONDITIONED SPACE ; OUTDOOR CONDITION : AMBIENT 35 °C DB MAX, @ 80' RH DEW POINT 31 °C
2. IN AIR–CONDITIONED SPACE ; AMBIENT 27 °C DB MAX.@ 75% RH DEW POINT 22.2 °C
3. AHU SUPPLY AIR TEMP. 18 °C (APPROX) , OAU SUPPLY AIR TEMP. 10 °C

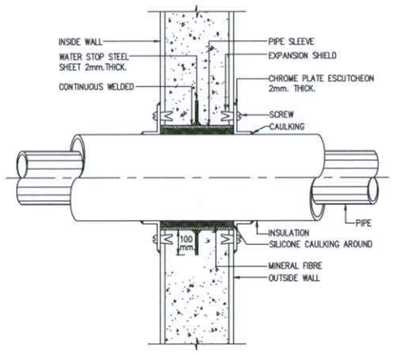
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC–07/2
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			รายละเอียดจำเพาะ ระบบท่อน้ำเย็น –1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 สค 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 27/33	สรปฝฟค 08/64

REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

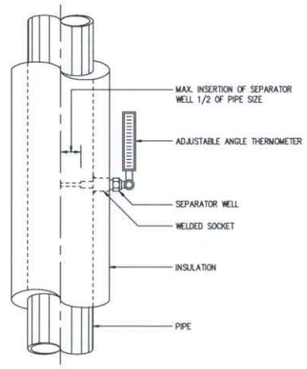


PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL

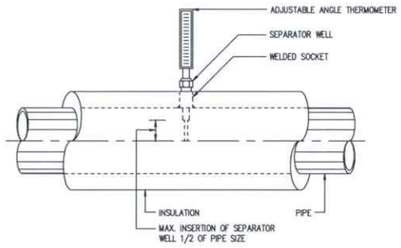


PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL

PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL AND OUTSIDE WALL



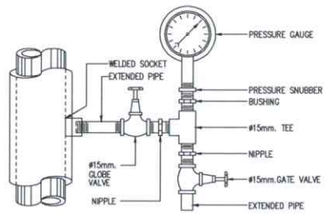
THERMOMETER VERTICAL PIPE



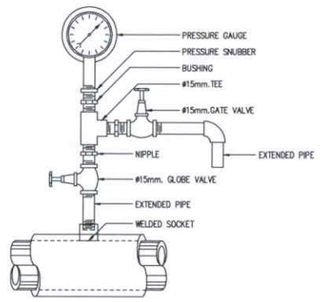
THERMOMETER HORIZONTAL PIPE

NOTE : SEPARATOR WELL FOR INSULATED PIPE SHALL BE EXTENSION NECK TYPE.

THERMOMETER FOR VERTICAL AND HORIZONTAL PIPE



PRESSURE GAUGE FOR VERTICAL PIPE



PRESSURE GAUGE FOR HORIZONTAL PIPE

PRESSURE GAUGE FOR VERTICAL AND HORIZONTAL PIPE

REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

REMARK : GENERAL STANDARD (หากส่วนใดมีอยู่ในรายละเอียดประกอบแบบ ให้ใช้ รายละเอียดประกอบแบบ เป็นหลัก)

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-07/3
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		รายละเอียดจำเพาะ ระบบท่อน้ำเย็น -3	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 28/33	สรป.ฝฟค. 08/64	

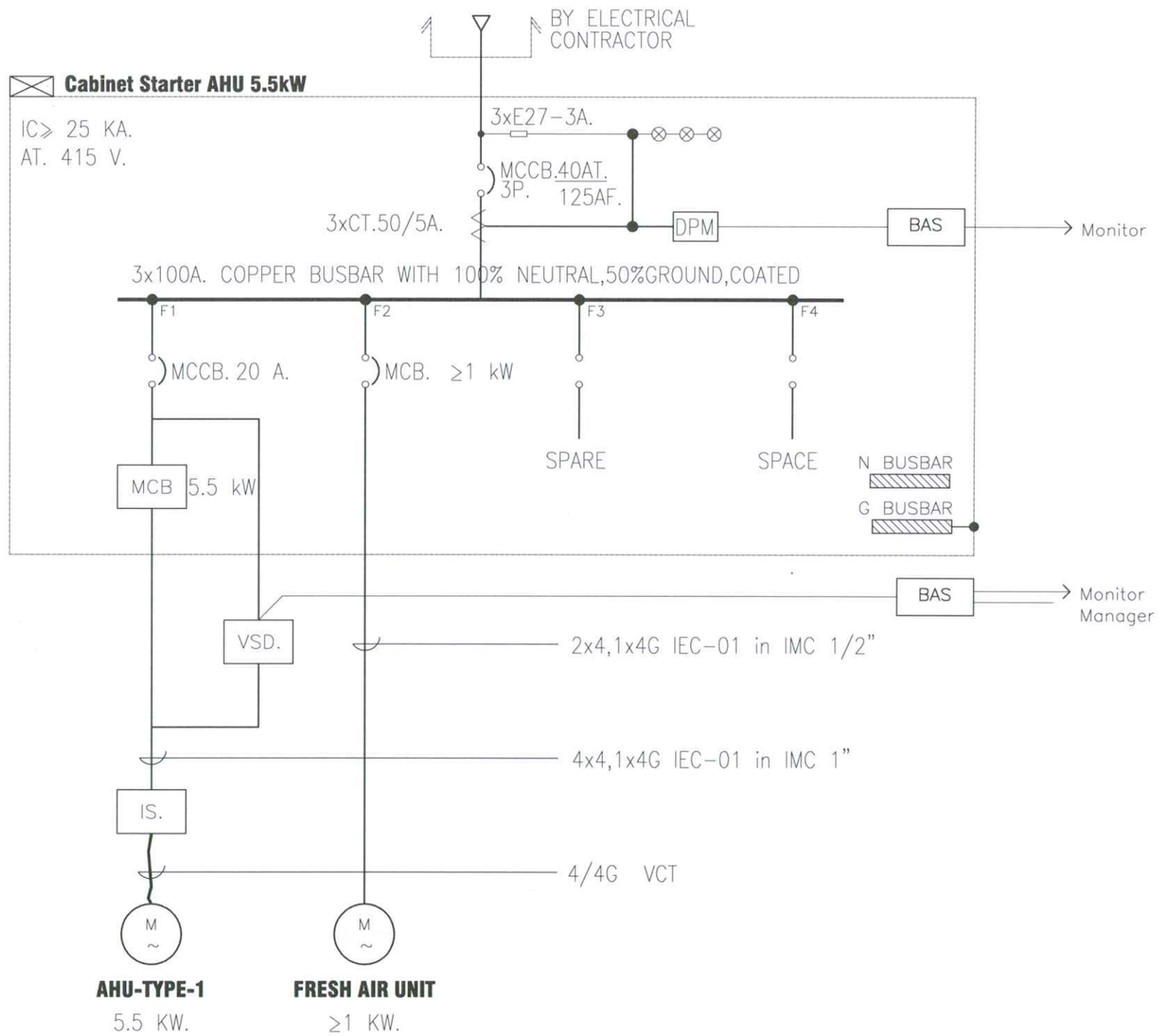
Typical BAS Point Schedule

ITEM	POINT/EQUIPMENT DESCRIPTION	Number	TYPE OF POINT					REMARKS	DIRECTION OF CABLE		TYPE OF CABLE
			TYPE								
			AI	AO	DI	DO	BUS		FROM	TO	
AHU	- DIRTY FILTER ALARM OF AHU	1			1				DDC PANEL	Differential Pressure Air Transmitter	OPVC-JZ CABLE 2C - 0.5 mm^2
Poitn / 1 AHU	- COIL Differential Air Pressure	2			1				DDC PANEL	Differential Pressure Air Transmitter	OPVC-JZ CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- Water Flow Switch	3			1				DDC PANEL	Water Flow Sensors	LIYCY SHIELD CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- CHR TEMP. OF AHU	4	1						DDC PANEL	Pipe Temp. Sensor	LIYCY SHIELD CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- MODULATING CONTROL VALVE	5		1					DDC PANEL	PICV	LIYCY SHIELD CABLE 6C - 1.0 mm^2
	- FEED BACK MODULATING CONTROL VALVE	6	1						DDC PANEL		
	- CHS TEMP. OF AHU	7	1						DDC PANEL	Pipe Temp. Sensor	LIYCY SHIELD CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- Differential Coil Transmitter	8	1						DDC PANEL	Differential Pressure Air Transmitter	OPVC-JZ CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- Electromagnetic Flow Meter & Transmiter for AHU	9	1						DDC PANEL	Flow Transmiter	LIYCY SHIELD CABLE 4C - 0.5 mm^2
	- SUPPLY AIR DUCT TEMP/HUM. OF AHU	10	2						DDC PANEL	Duct Temperature and Humidity Sensors	LIYCY SHIELD CABLE 6C - 0.5 mm^2
	- AIR FLOW STATUS OF AHU	11			1				DDC PANEL	Air Flow Switch	
	- Supply Air Transmitter	12	1						DDC PANEL	Differential Pressure Air Transmitter	LIYCY SHIELD CABLE 4C - 0.5 mm^2
	- RETURN AIR TEMP/HUM. OF AHU	13	2						DDC PANEL	Return Temperature and Humidity Sensors	LIYCY SHIELD CABLE 6C - 0.5 mm^2
	- START/STOP OF AHU	14					1		DDC PANEL	VFD	BUS Cabel, TWISS PAIR SHIELD CABLE
	- ON/OFF STATUS OF AHU						1		DDC PANEL		
	- VARIABLE SPEED DRIVE OF AHU (Hz)						1		DDC PANEL		
	- VARIABLE SPEED DRIVE OF AHU (Volt)						1		DDC PANEL		
	- Energy (KW)						1		DDC PANEL		
	- OVERLOAD ALARM						1		DDC PANEL		
	- SUPPLY DUCT SMOKE ALARM OF AHU	15			1				DDC PANEL	Duct Smoke Sensor	OPVC-JZ CABLE 2C - 0.5 mm^2
	- Space Temp./Humidity	16	1						DDC PANEL	Space Temp./Humidity	LIYCY SHIELD CABLE 6C - 0.5 mm^2
	- Space CO2 Sensors	17	1						DDC PANEL	Space CO2 Sensors	OPVC-JZ CABLE 2C - 0.5 mm^2
	TOTAL POINT AHU	24	12	1	5	0	6				

* หมายเหตุ
* รายการอุปกรณ์นี้เป็นรายการอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง
* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
* ROOM CONDITION
  - TEMPERATURE : 24±2 °C, 55±5 %RH

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)

แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-08/1
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 29/33	สรป.ฝฟค. 08/64



DPM – DIGITAL POWER METER

IS. – ISOLATOR SWITCH

MCB – MANUAL STARTER MOTOR

BAS – BUILDING AUTOMATION SYSTEMS

SINGLE LINE DIAGRAM FOR MC

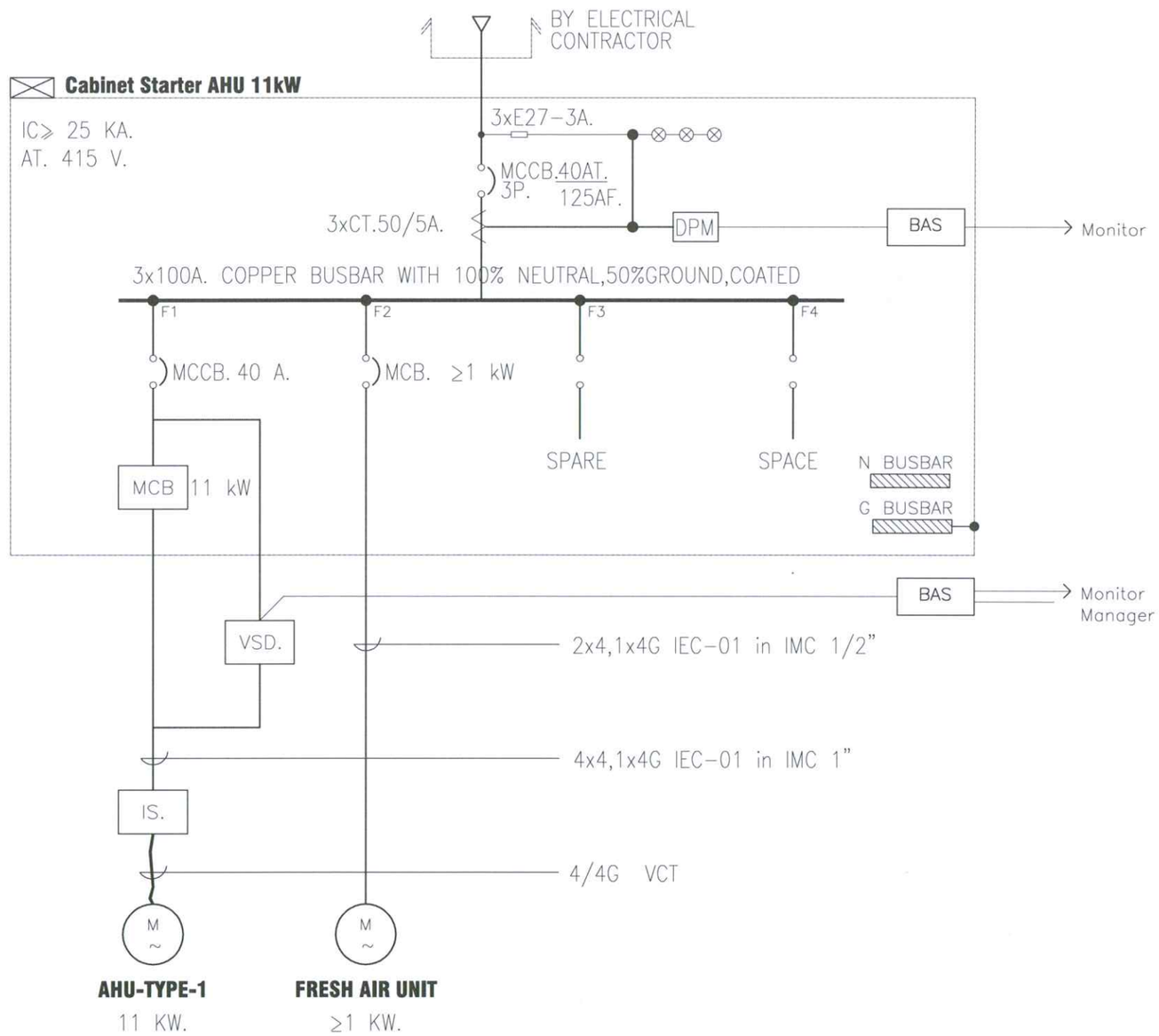
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-9/1
วิศวกร โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา			ELECTRICAL TYPICAL-1	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 30 /33	สรป.ฝฟค. 08/64

* หมายเหตุ

* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

* ให้ทำการเปลี่ยน Circuit Breaker ที่ตู้เมนไฟฟ้า ใช้ท่อร้อยสายและสายไฟฟ้าเดิม สำหรับจ่ายให้กับตู้สตาร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ ให้มีความสัมพันธ์กับตู้โหลดของเครื่องปรับอากาศ

* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม



DPM – DIGITAL POWER METER

IS. – ISOLATOR SWITCH

MCB – MANUAL STARTER MOTOR

BAS – BUILDING AUTOMATION SYSTEMS

SINGLE LINE DIAGRAM FOR MC

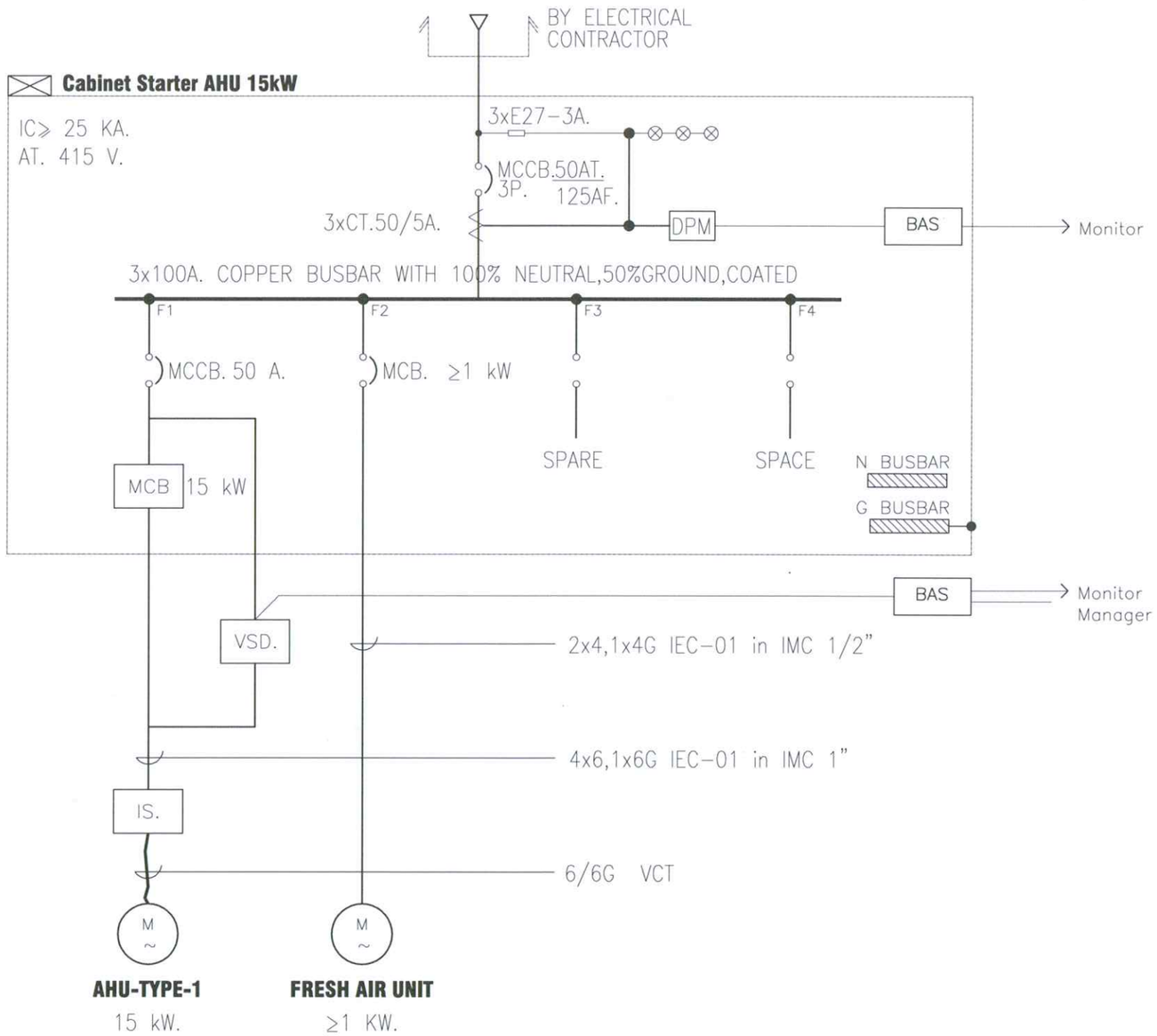
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-9/2
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		ELECTRICAL TYPICAL-2	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ			วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล			แผ่นที่ 31 /33	สรป.ฝ่ฟค. 08/64

* หมายเหตุ

* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

* ให้ทำการเปลี่ยน Circuit Breaker ที่ตู้เมนไฟฟ้า ใช้ท่อร้อยสายและสายไฟฟ้าเดิม สำหรับจ่ายให้กับตู้สตาร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ ให้มีความสัมพันธ์กับตู้โหลดของเครื่องปรับอากาศ

* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม



DPM – DIGITAL POWER METER

IS. – ISOLATOR SWITCH

MCB – MANUAL STARTER MOTOR

BAS – BUILDING AUTOMATION SYSTEMS

SINGLE LINE DIAGRAM FOR MC

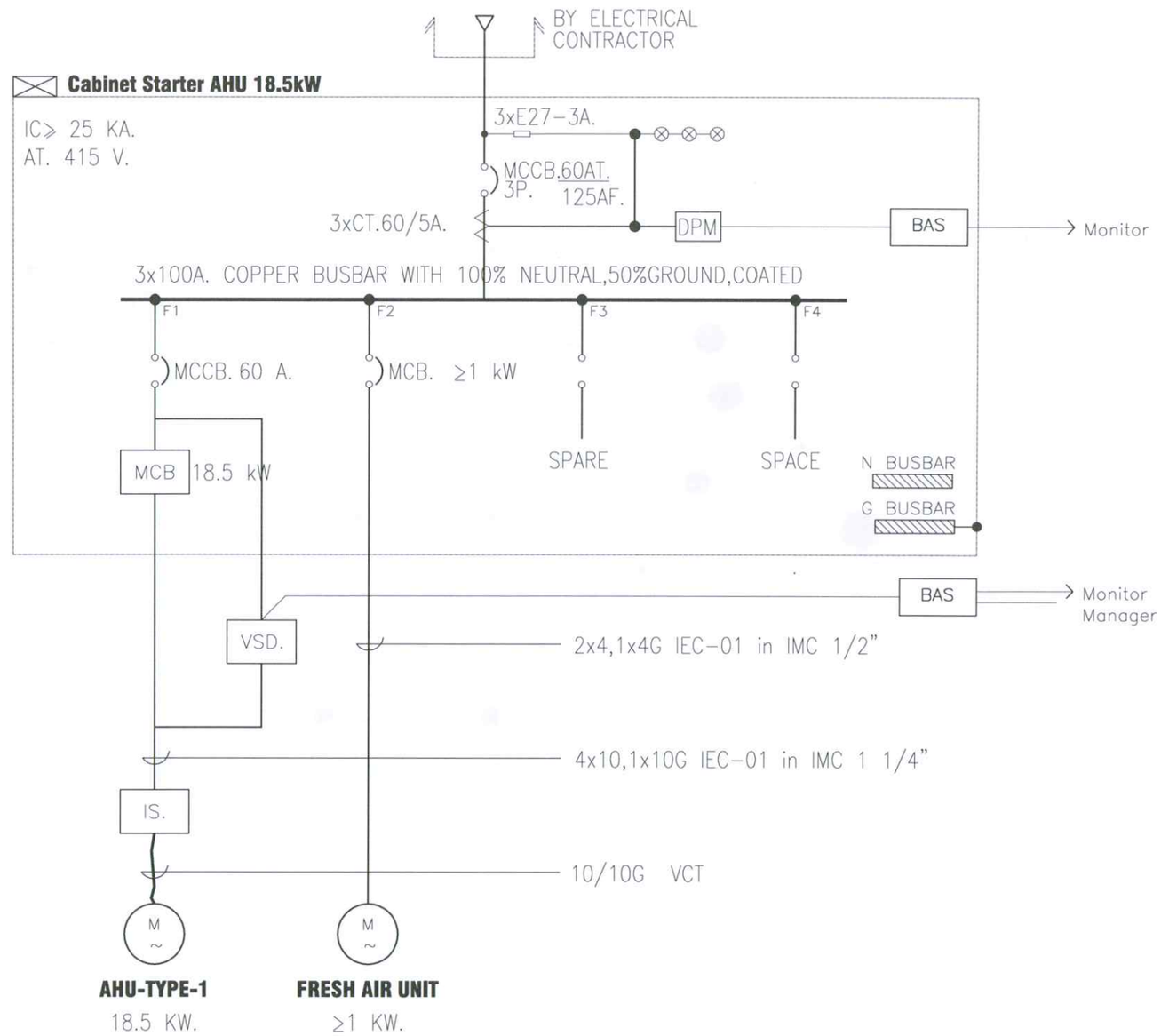
บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-9/3
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสนรัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ต่านรักษา		ELECTRICAL TYPICAL-3	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 32 /33	สรป.ฝ่ฟค. 08/64	

* หมายเหตุ

* แผ่นภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

* ให้ทำการเปลี่ยน Circuit Breaker ที่ตู้เมนไฟฟ้า ใช้ท่อร้อยสายและสายไฟฟ้าเดิม สำหรับจ่ายให้กับตู้สตาร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ ให้มีความสัมพันธ์กับตู้โหลดของเครื่องปรับอากาศ

* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม



DPM – DIGITAL POWER METER

IS. – ISOLATOR SWITCH

MCB – MANUAL STARTER MOTOR

BAS – BUILDING AUTOMATION SYSTEMS

SINGLE LINE DIAGRAM FOR MC

บริษัท ท่าอากาศยานไทยจำกัด (มหาชน)				
แบบ	งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) สำหรับกลุ่มอาคารภายในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ			
สำรวจ	เขียน	เห็นชอบ	แบบ	AC-9/4
วิศวกร	โกสินทร์ จิตนวิบูลย์ ภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์ พัทธมน เข็มพิลา ณัฐวุฒิ ด่านรักษา		ELECTRICAL TYPICAL-4	
หัวหน้างานปรับอากาศอาคารทั่วไป				
ผู้อำนวยการส่วนระบบปรับอากาศ		วันที่ 31 ส.ค. 64	แบบเลขที่	
ผู้อำนวยการฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล		แผ่นที่ 33/33	สรป.ฝ่าฟค. 08/64	

* หมายเหตุ

* แผนภาพนี้เป็นแผนภาพอุปกรณ์เดิม ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ เพื่อจัดทำแบบ SHOP DRAWING อีกครั้ง

* ให้ทำการเปลี่ยน Circuit Breaker ที่ตู้เมนไฟฟ้า ใช้ท่อร้อยสายและสายไฟฟ้าเดิม สำหรับจ่ายให้กับตู้สตาร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ ให้มีความสัมพันธ์กับตู้โหลดของเครื่องปรับอากาศ

* อุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

ชื่อคู่สัญญา ชื่อสัญญา เลขที่สัญญา

บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์											
ลำดับ	รายการ	หน่วยนับ	จำนวน	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ค่าแรง	ราคารวม	สถานที่ตั้ง			หมายเหตุ
	(ชื่อ,ยี่ห้อ,สี,ขนาด,แบบ,รุ่น,Serial No.)	ชิ้น/ชุด	ตามBOQ	ที่ส่งมอบ	(ไม่รวม VAT)	ต่อหน่วย	ตามจำนวนที่ส่งของ (ไม่รวมVAT)	อาคาร	ห้อง	ชั้น	

หมายเหตุ

1.แนบภาพถ่ายครุภัณฑ์ให้ตรงกับลำดับที่ในแบบฟอร์ม File รูปถ่าย จำนวน 1 ชุด

2.กรณีส่งของไม่ตรงตามSpec,จำนวน,ราคา ให้แจ้งเหตุผลในแบบฟอร์ม

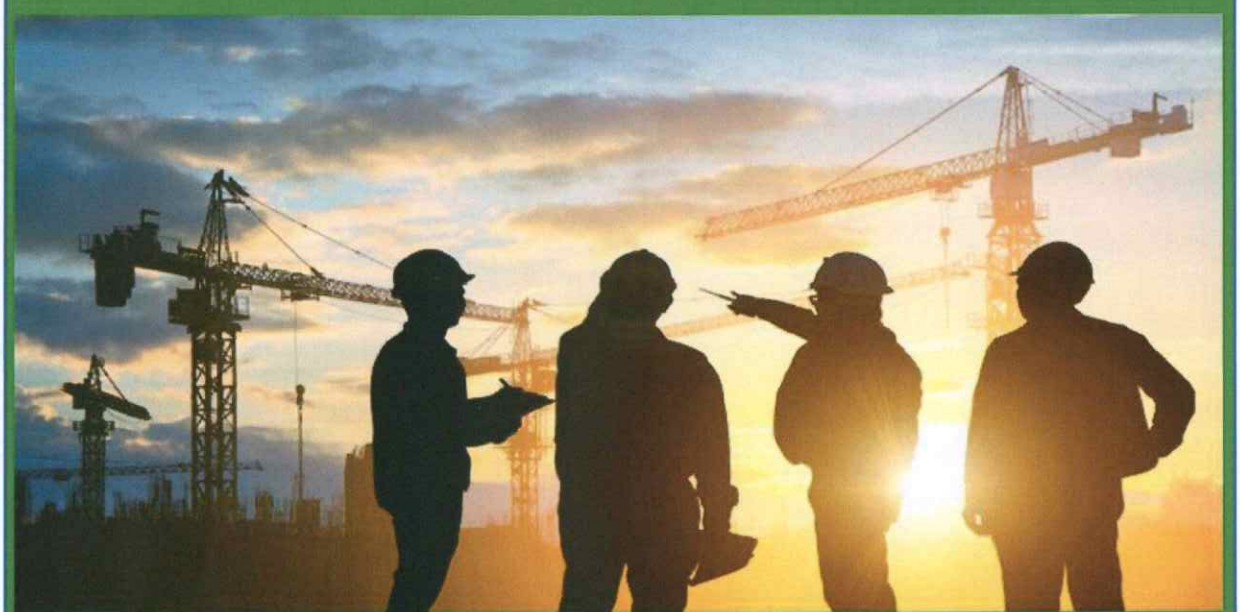
3.กรณีเป็นระบบต้องแยกรายละเอียดพร้อมจำนวนและราคา

4.กรณีเป็น Partition ให้แจ้งจำนวนเป็นรายชิ้น

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

Rev.02

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง



ดาวน์โหลดข้อบังคับและคู่มือว่าด้วย
ความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับจ้าง

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย
ปรับปรุงครั้งที่ 2 ปีงบประมาณ 2566 (ม.ค.66)

สัญญาเลขที่.....

แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
(AOT Supplier Sustainable Code of Conduct)

ข้าพเจ้า .....โดย.....
มีสำนักงาน/ภูมิลำเนาตั้งอยู่ ณ .....
.....
ซึ่งเป็นคู่สัญญากับบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ตามสัญญาเลขที่.....
ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "คู่ค้าของ ทอท." ได้รับทราบแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.รายละเอียดดังนี้

บทนำ

ทอท.มีความมุ่งมั่นต่อการดำเนินธุรกิจให้เติบโตอย่างยั่งยืนในทุกกระบวนการ ดังนั้น "แนวทางการปฏิบัติอย่าง ยั่งยืนของคู่ค้า ทอท." จึงได้ถูกกำหนดขึ้น โดยพิจารณาเนื้อหาและขอบเขตให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. ดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของลูกจ้าง คำนึงถึงผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินงาน ผ่านการกำกับดูแลกิจการและแนวปฏิบัติที่ดี ดังนี้

มิติเศรษฐกิจ - การกำกับดูแลกิจการที่ดี

1. ***การปฏิบัติตนตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ และความซื่อสัตย์สุจริต***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจอย่างเคารพกฎหมายของประเทศและระเบียบข้อบังคับของ ทอท.อย่างเคร่งครัด และดำเนินธุรกิจตามหลักจริยธรรม โดยปราศจากการติดสินบน หรือทุจริตในทุกรูปแบบ หรือประกอบธุรกิจผิดกฎหมาย
2. ***การรักษาความลับ***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเก็บรักษาข้อมูลและป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลที่เป็นความลับของ ทอท. และไม่นำข้อมูลของ ทอท.ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ผิดกฎหมาย เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคล หรือเพื่อประโยชน์ทางการค้า
3. ***ความขัดแย้งทางผลประโยชน์หรือผลประโยชน์ทับซ้อน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องแจ้งให้ ทอท.ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร หากพบการดำเนินการใด ๆ ที่เป็นผลประโยชน์ทับซ้อนระหว่าง ทอท.และคู่ค้า
4. ***การแข่งขันเสรีและกฎหมายการแข่งขันทางการค้า***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องปฏิบัติตนภายใต้การแข่งขันที่เสรีเป็นธรรมและดำเนินการตามกฎหมายการแข่งขันทางการค้าอย่างเคร่งครัด และไม่กระทำการอื่นใดซึ่งจะส่งผลกระทบเชิงลบต่อคู่แข่งทางการค้า

มิติสังคม - การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน

1. *อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแรงงาน*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดูแลแรงงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้เหมาะสม อาทิ สถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการดูแลสุขภาพของลูกจ้างและผู้รับเหมาช่วงให้สอดคล้องตามกฎหมายหรือมาตรฐานสากล
2. *อิสรภาพของการจ้างงาน*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจโดยปราศจากการใช้แรงงานบังคับ ต้องไม่มีการใช้แรงงานไม่สมัครใจ และเปิดโอกาสให้แรงงานสามารถรวมกลุ่มเพื่อเจรจาและต่อรองได้ตามกฎหมายของประเทศ
3. *ค่าจ้างและสิทธิประโยชน์*: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องจ่ายค่าจ้างและให้สิทธิประโยชน์อื่นใดที่ลูกจ้างพึงได้รับอย่างถูกต้อง เป็นธรรม และตรงตามกำหนดเวลา
4. *การใช้แรงงานเด็ก*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องไม่จ้างแรงงานเด็กที่มีอายุไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กฎหมายกำหนด และไม่อนุญาตให้เด็กหรือบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี ทำงานในเวลากลางคืน หรือในสถานที่ที่มีลักษณะเป็นอันตราย
5. *ระยะเวลาในการทำงาน*: คู่ค้าของ ทอท. จะต้องดูแลไม่ให้แรงงานทำงานนานเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้จะรวมถึงการทำงานล่วงเวลาและการทำงานในวันหยุด
6. *การปฏิบัติอย่างเท่าเทียม*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติอย่างเท่าเทียมต่อลูกจ้าง โดยไม่เลือกปฏิบัติในการจ้างงาน การจ่ายค่าตอบแทน การเข้ารับการฝึกอบรม การเลื่อนตำแหน่ง การเลิกจ้างหรือการให้ออกจากงาน อันเนื่องมาจากการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติ ถิ่นกำเนิด สีผิว ศาสนา อายุ ความนิยมทางการเมือง สถานภาพการสมรส สภาพการตั้งครรภ์ หรือความพิการ
7. *การเลิกจ้าง*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติและการดำเนินการเลิกจ้างในแต่ละขั้นตอนตามกฎหมายกำหนด และไม่ยกเลิกสัญญาจ้างด้วยความไม่เป็นธรรม
8. *การเคารพสิทธิมนุษยชน*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเคารพสิทธิมนุษยชนและมีการปฏิบัติต่อลูกจ้างของตนอย่างเป็นธรรม ตามกฎหมายและมาตรฐานสากล และห้ามมิให้มีการกระทำอันเป็นการล่วงละเมิดทางร่างกายและวาจา รวมถึงการคุกคามและการข่มขู่ใด ๆ แก่ลูกจ้าง
9. *แรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ*: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานหากมีการจ้างแรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ โดยต้องจัดเตรียมเอกสารสัญญาจ้างในภาษาแม่ของแรงงานหรือภาษาที่แรงงานอ่านแล้วเข้าใจก่อนการจ้างงาน รวมทั้ง หนังสือเดินทางและเอกสารประจำตัวของแรงงานต้องเก็บโดยเจ้าของเอกสารตลอดเวลา นายจ้างหรือบุคคลที่สามไม่สามารถถือครองเอกสารดังกล่าวของแรงงานได้
10. *ความรับผิดชอบต่อสังคม*: คู่ค้าของ ทอท.ควรแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการพัฒนาและรับผิดชอบต่อสังคม

มิติสิ่งแวดล้อม - การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

1. ***การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ข้อกำหนด และแนวปฏิบัติที่ดีที่เกี่ยวข้อง ในทุกกระบวนการผลิตและการให้บริการ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และไม่สร้างความเดือดร้อนรำคาญให้กับชุมชนรอบข้าง
2. ***มาตรการป้องกันและลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องดำเนินมาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ อาทิ ของเสีย น้ำเสีย เสียงรบกวน มลพิษทางอากาศ และก๊าซเรือนกระจก โดยต้องควบคุมหรือบำบัดก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกตามกฎหมายและมาตรฐานสากล

ทอท.คาดหวังให้คู่ค้าพิจารณานำแนวทางการปฏิบัติเหล่านี้ ทั้งการกำกับดูแลกิจการที่ดี การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ มาปรับใช้ในการดำเนินงานของคู่ค้า พร้อมส่งเสริมให้คู่ค้ามีแนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทานของตนเองตามความเหมาะสม

ข้าพเจ้าได้อ่าน เข้าใจ และรับทราบ แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้าของ ทอท. และตกลงที่จะปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวนี้ในทุกประเด็นที่การดำเนินธุรกิจของบริษัทข้าพเจ้าเกี่ยวข้อง โดยจะแจ้งให้ลูกจ้างของบริษัทที่เกี่ยวข้องทุกคนรับทราบรวมถึงเก็บข้อมูลซึ่งเป็นหลักฐานการปฏิบัติตามแนวทางนี้ไว้ และส่งมอบให้ตามที่ ทอท. ร้องขอ

(ลงชื่อ).....(คู่ค้าของ ทอท.)

(.....)

.....

(ประทับตราบริษัท)

Contract No. .....

AOT Supplier Sustainable Code of Conduct

I,....., authorized by.....,
residing at/working at .....
.....,
deemed as a contract partner of Airports of Thailand Public Company Limited (AOT) in accordance with the Contract No. .....; hereinafter referred as 'AOT Supplier', has acknowledged the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct with the following details.

Introduction

AOT commits to operate in a sustainable manner and with responsible practices throughout the business processes. Hence, AOT Supplier Sustainable Code of Conduct has been established with the scope and boundary in line with applicable laws and regulations, as well as three sustainable development dimensions namely economics, society and environment. This code of conduct aims to promote suppliers of AOT to operate with transparency and ethics, respect human rights, protect occupational health of their employees, and aware of the impact towards surrounding community and environment through good corporate governance and best practices as follows.

Economics - Good Corporate Governance

1. *Compliance of Regulatory Requirements and Transparency:* The AOT Supplier shall strictly operate the business in line with the regulations in the Kingdom of Thailand, regulatory requirements of AOT, and code of business ethics without dealing with all forms of bribery, corruption, or illegal business operation.
2. *Confidentiality:* The AOT Supplier shall protect and prevent leakage of all AOT's confidential information, and shall not use any AOT's confidential information for illegal purposes, personal advantages, or trade benefits.
3. *Conflict of Interests:* The AOT Supplier shall keep AOT informed in a written notification on any certain operations or actions that could lead to the conflict of interests.
4. *Free Trade Agreement and Law:* The AOT Supplier shall operate the business based on the free and fair trade principles, and strictly adhere to trade competition law and shall not proceed any illegal or undesirable action that directly or indirectly causes a negative effect on competitors.

Society - Employment and Respect of Human Rights

1. *Occupational Health and Safety*: The AOT Supplier shall ensure occupational health and safety of the employee and contractor such as provision of appropriate working environment and health and wellbeing programs for employee or sub-contractor in accordance with the laws and international standards.
2. *Freedom of Employment*: The AOT Supplier shall not involve with any form of forced labor, and shall provide opportunity for freedom of association and collective bargaining under the Thai laws.
3. *Wages and Benefits*: The AOT Supplier shall provide wages and other benefits that its labor is righteously entitled to on a timely manner.
4. *Child Labor*: The AOT Supplier shall not involve with the employment of child labor whose age is below than standard as prescribed by law, and shall not allow anyone whose age is below 18 to work on the night shift or in hazardous operations.
5. *Working Period*: The AOT Supplier shall not allow exceeded working hours than the standard as prescribed by law, covering working overtime and holidays.
6. *Fair Treatment*: The AOT Supplier shall fairly treat all of its employees on payment, training, career advancement, and termination of employment or lay-off without discrimination regarding sex, nationality, ethnicity, race, religion, age, political belief, marital status, pregnancy or disability.
7. *Termination of Employment*: The AOT Supplier shall proceed termination of employment in accordance with the laws and shall not approve any unbiased manner on termination of employment.
8. *Human Rights*: The AOT Supplier shall respect the human rights and treat its employee in accordance with applicable laws and standards, and shall not allow any form of harassment both physically and verbally as well as intimidation and mental infringement.
9. *Foreign or Migrant Workers*: The AOT Supplier shall fully comply with the labor and immigration laws in case of foreign or migrant workers employment. The basic terms of employment must be provided to workers in their native or understandable language prior to the employment process. Passports and personal identification must remain in the worker's possession at all times and never to be withheld by employer or any third party.
10. *Social Responsibility*: The AOT Supplier shall promote and demonstrate its cooperation in fostering social development and responsibility.

Environment - Environment and Pollution Management

1. *Environmental Management*: The AOT Supplier shall develop and implement effective environmental management in accordance with applicable standards, regulations, and good practices throughout the production and service processes; in order to optimize resources efficiency, minimize environmental impact, and cause no nuisances to the surrounding communities.
2. *Environmental Impact Protection and Mitigation Measures*: The AOT Supplier shall implement pollution mitigation and control measures including but not limited to solid waste, wastewater, noise, air pollution and greenhouse gases. The aforementioned pollutions shall be controlled or treated in compliance with the laws and international standards before being released into the environment.

AOT expects the AOT Supplier to integrate all requirements in this AOT Supplier Sustainable Code of Conduct, encompassing Good Corporate Governance, Employment and Respect of Human Rights and Environment and Pollution Management, in its operation. AOT also encourages the AOT Supplier to adopt similar standards in its own Supplier Sustainable Code of Conduct as deemed appropriate.

I acknowledge and understand the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct and shall strictly comply with its requirements in operating businesses involved with my organization. Meanwhile, I shall keep all of my employees informed about the aforementioned codes of conduct as well as ensure systematic collection of evidence regarding complied actions, and will submit such evidence to AOT upon request.

(Name).....(AOT Supplier)

(.....)

.....

(Company Stamp)