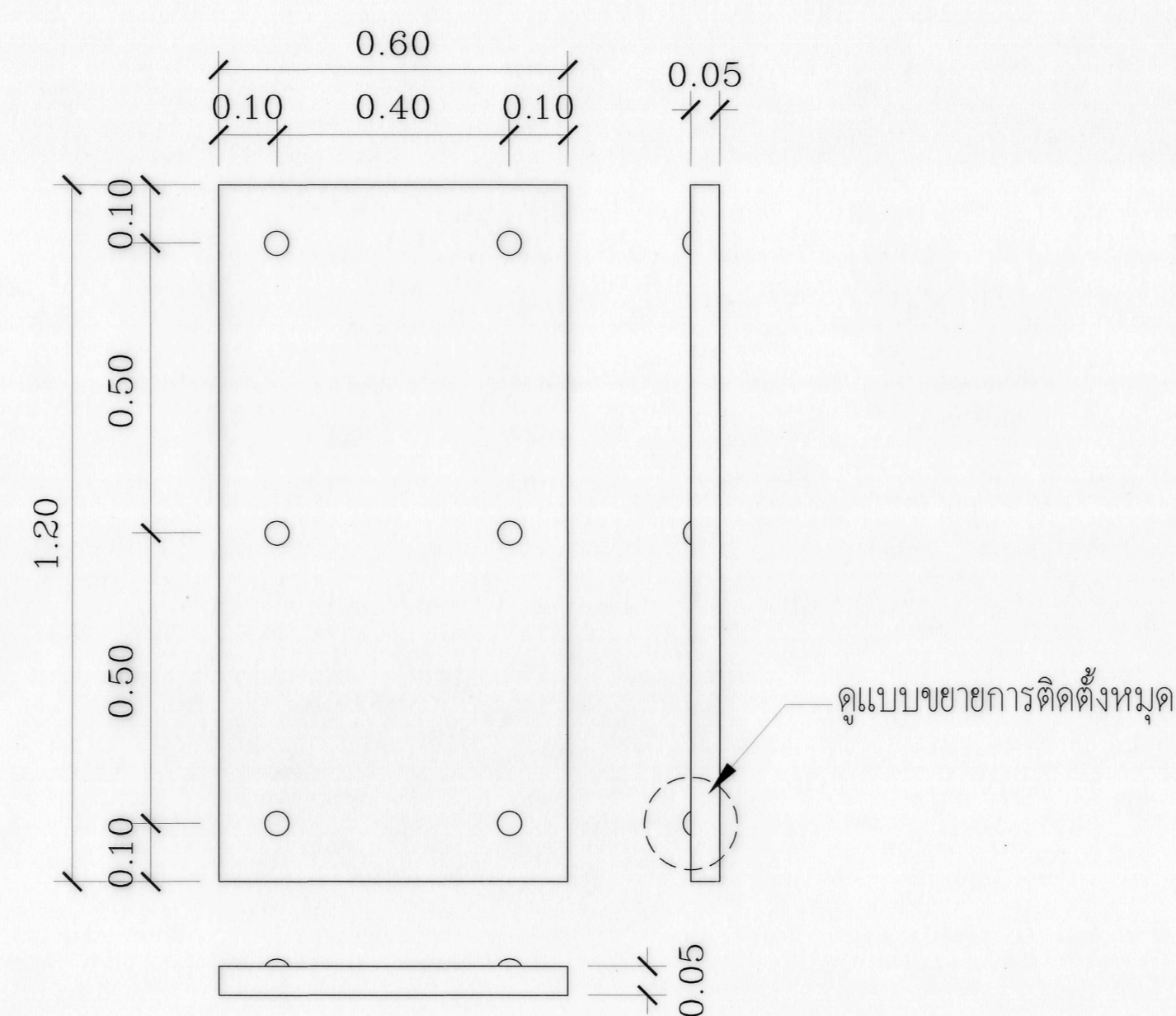
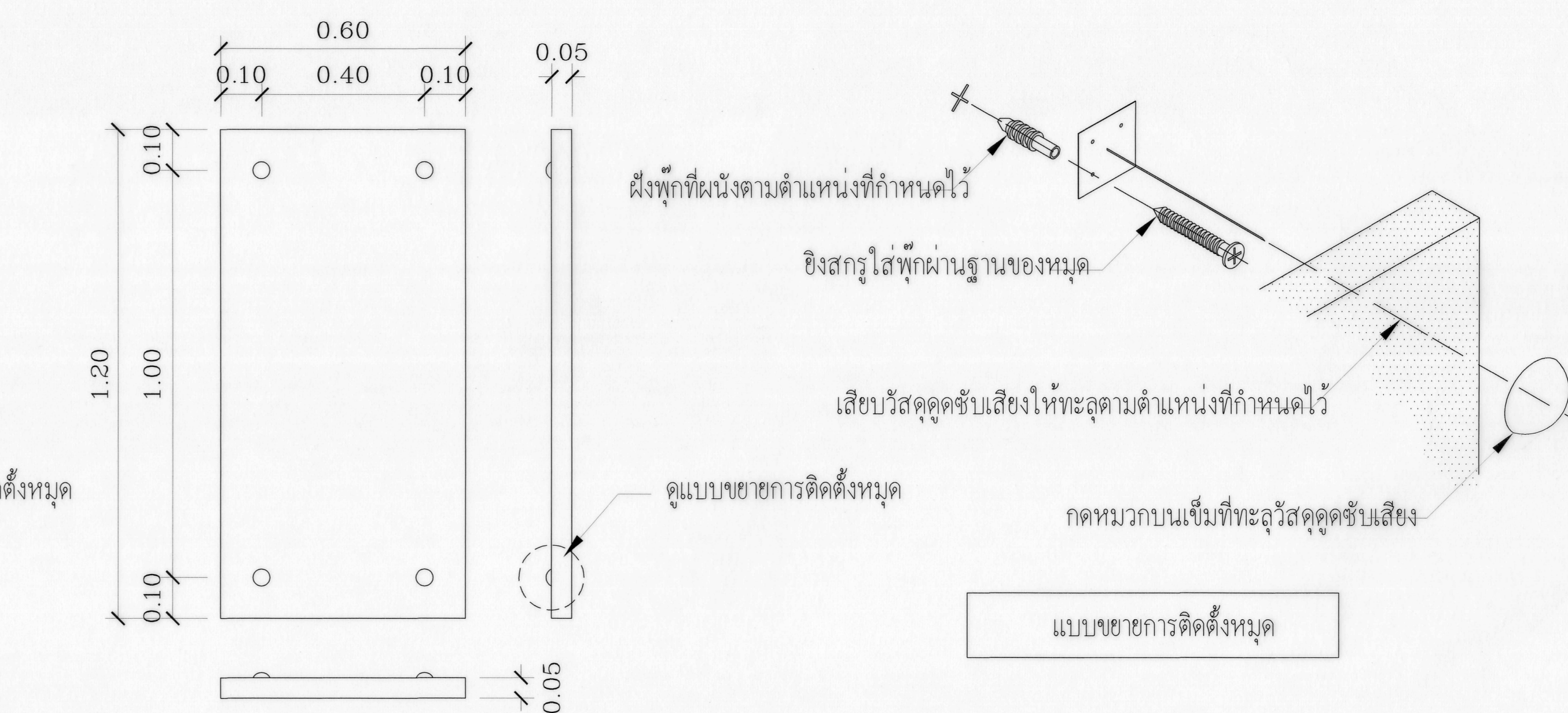


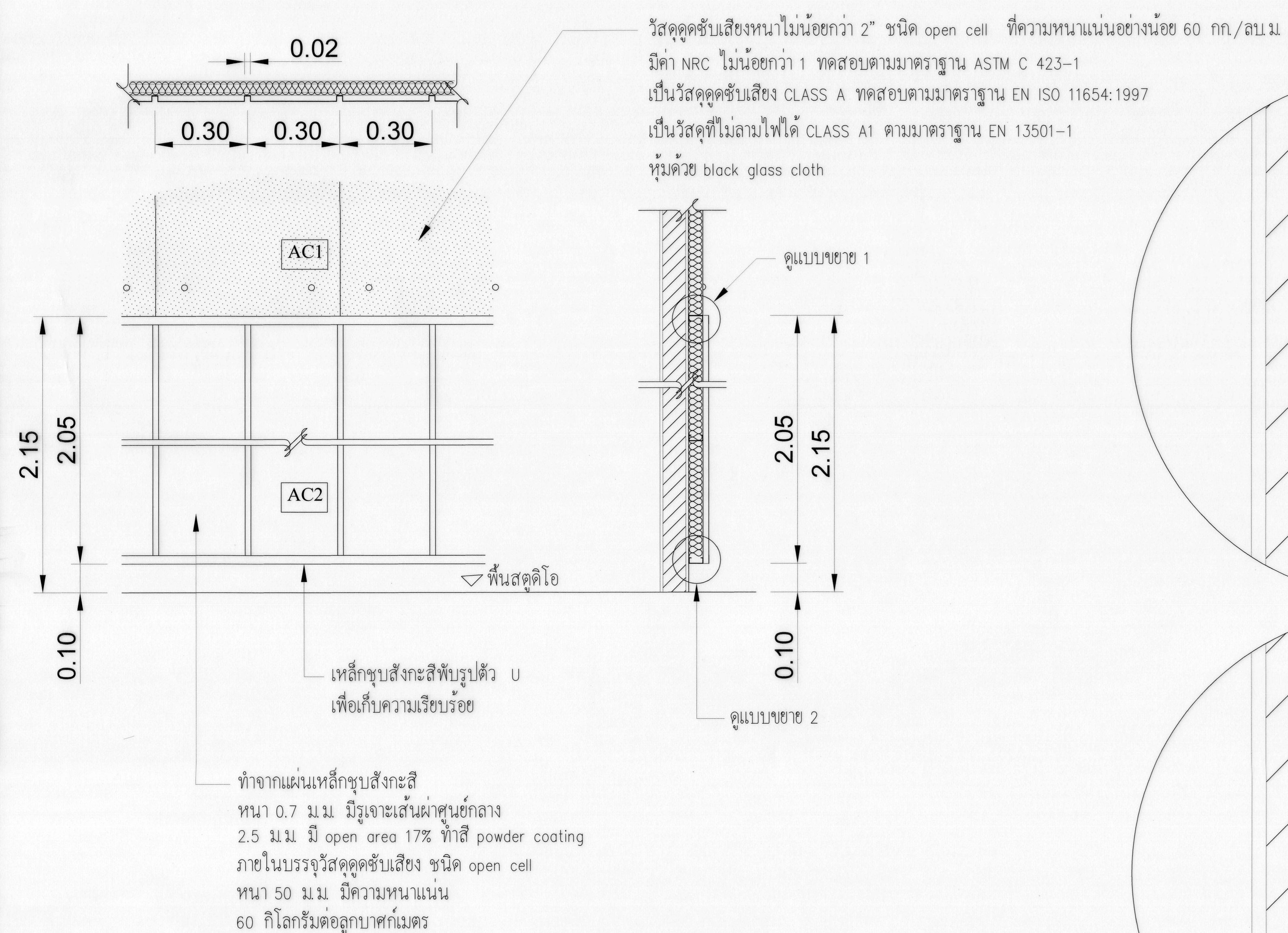
รูปแบบการติดตั้งผนังดูดซับเสียง



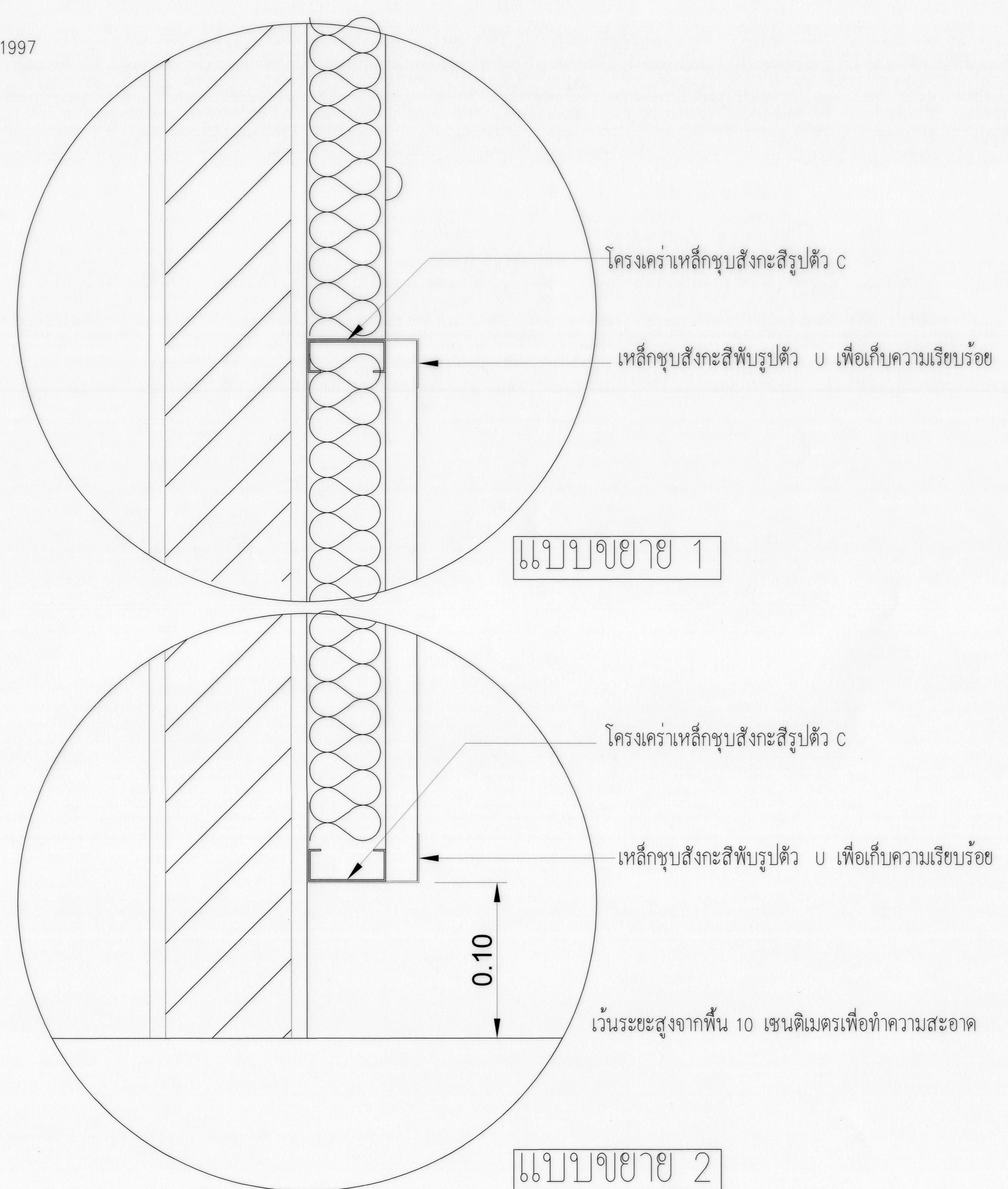
แบบแสดงการวางตำแหน่งมุม สำหรับวัสดุดูดซับเสียงติดตั้งที่ฝ้า



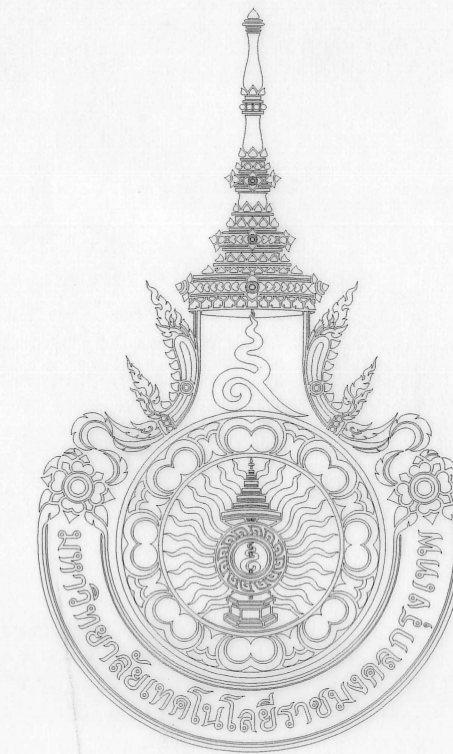
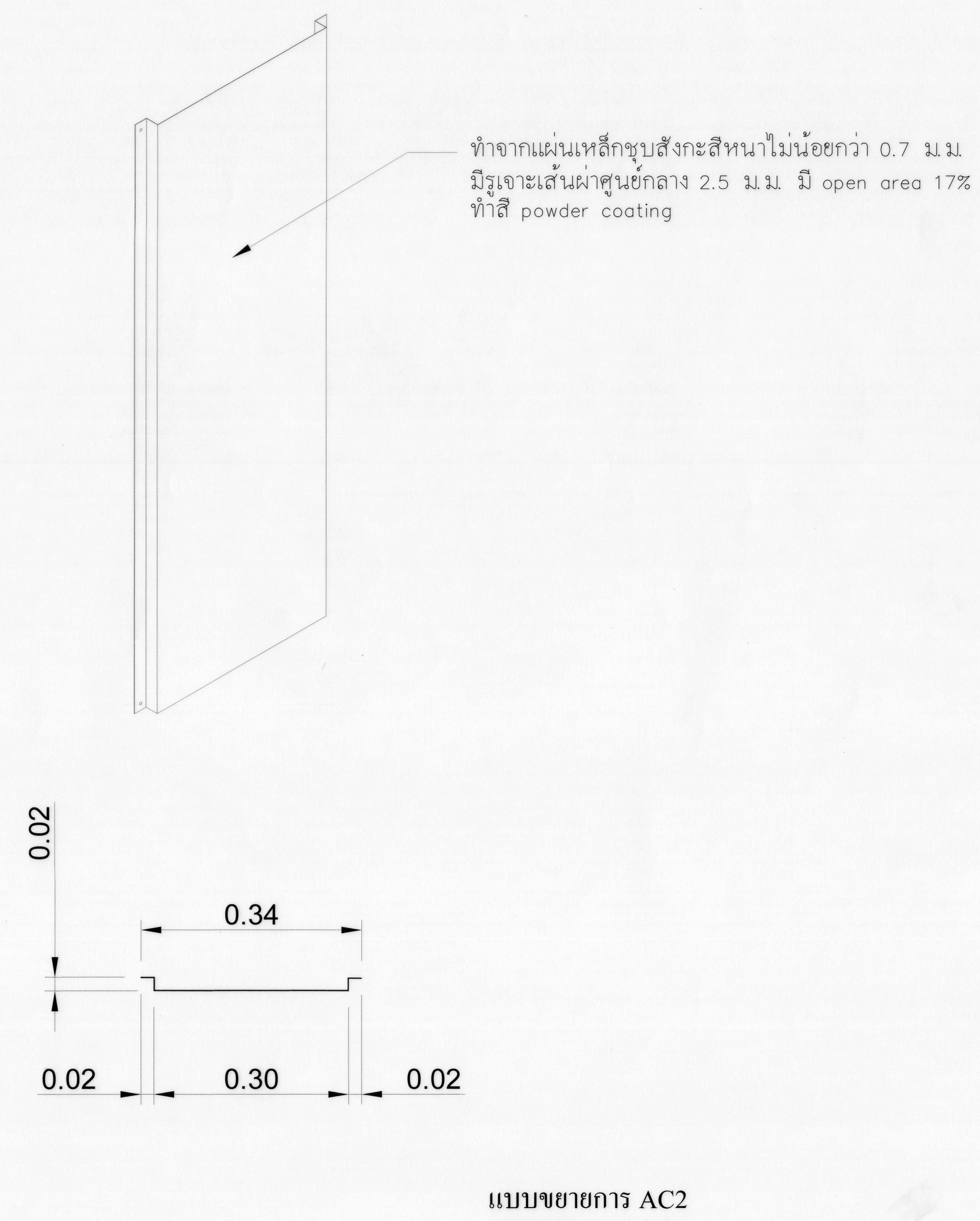
แบบขยายการติดตั้งมุมยึดที่วัสดุดูดซับเสียง AC1



รูปแบบผนังดูดซับเสียง



แบบขยาย 2



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ย่านนวมวิภา สทศ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเขียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยวงศ์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกร โครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชรินทร์ สุพรรณม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวันดี เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายภมร ทาไพบยา ภฟ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แบบขยายผนัง AC1, AC2

มาตราส่วน

1:15

แผ่นที่

A-31

วันที่

รวม

40



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบคอร์ทเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวัฒน์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาใบยา กฟท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แบบขยายผนัง AC3

มาตราส่วน

1:10

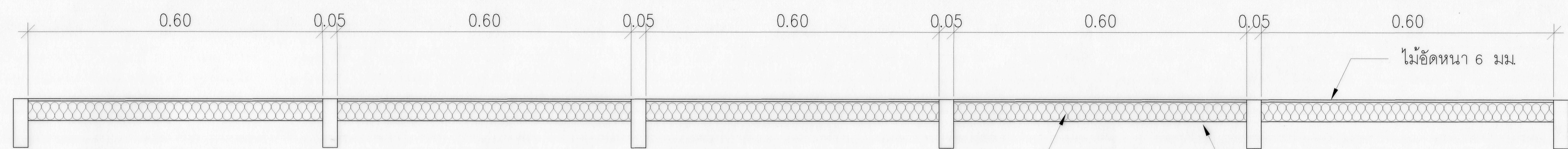
วันที่

แผ่นที่

A-32

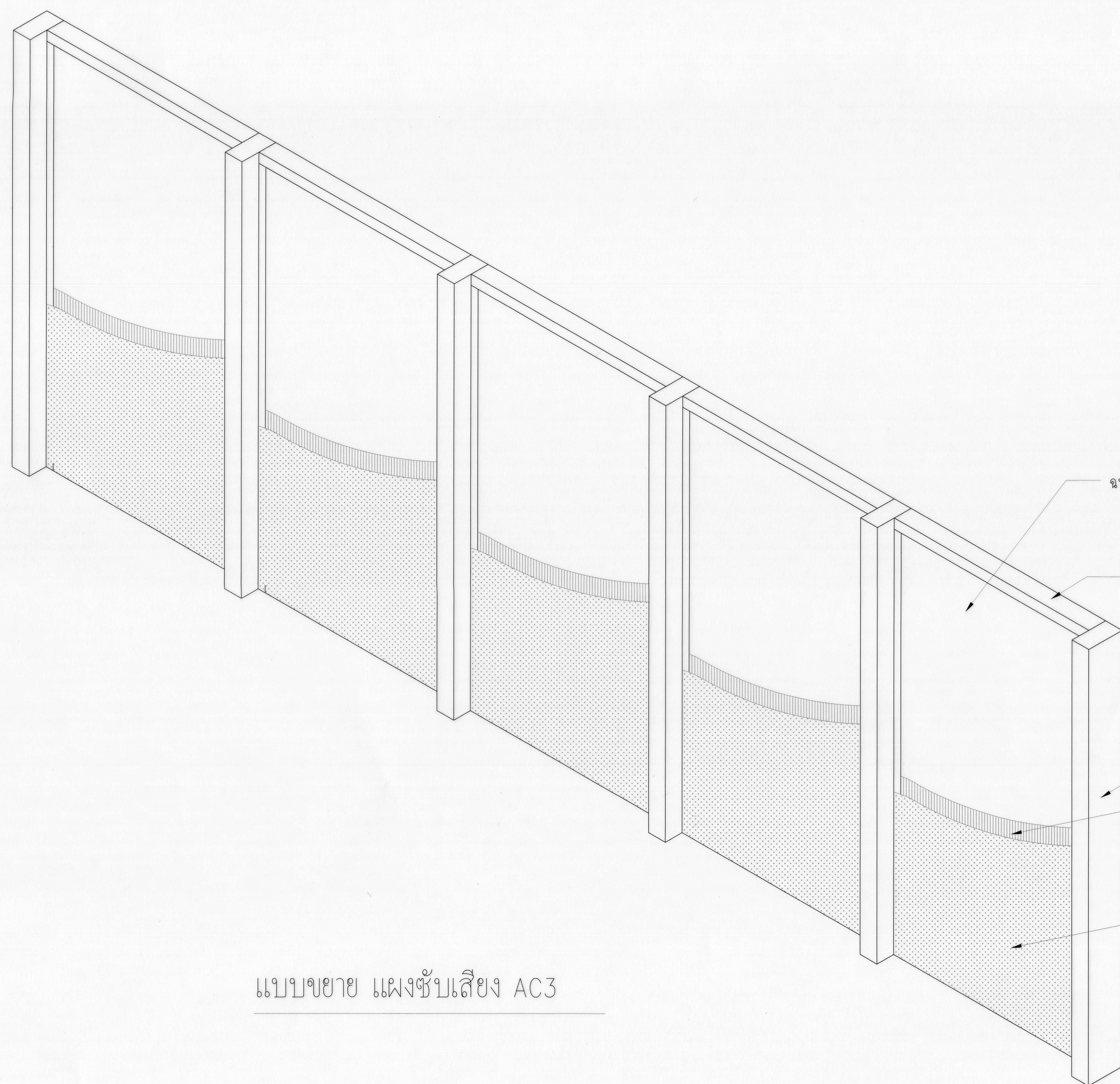
รวม

40

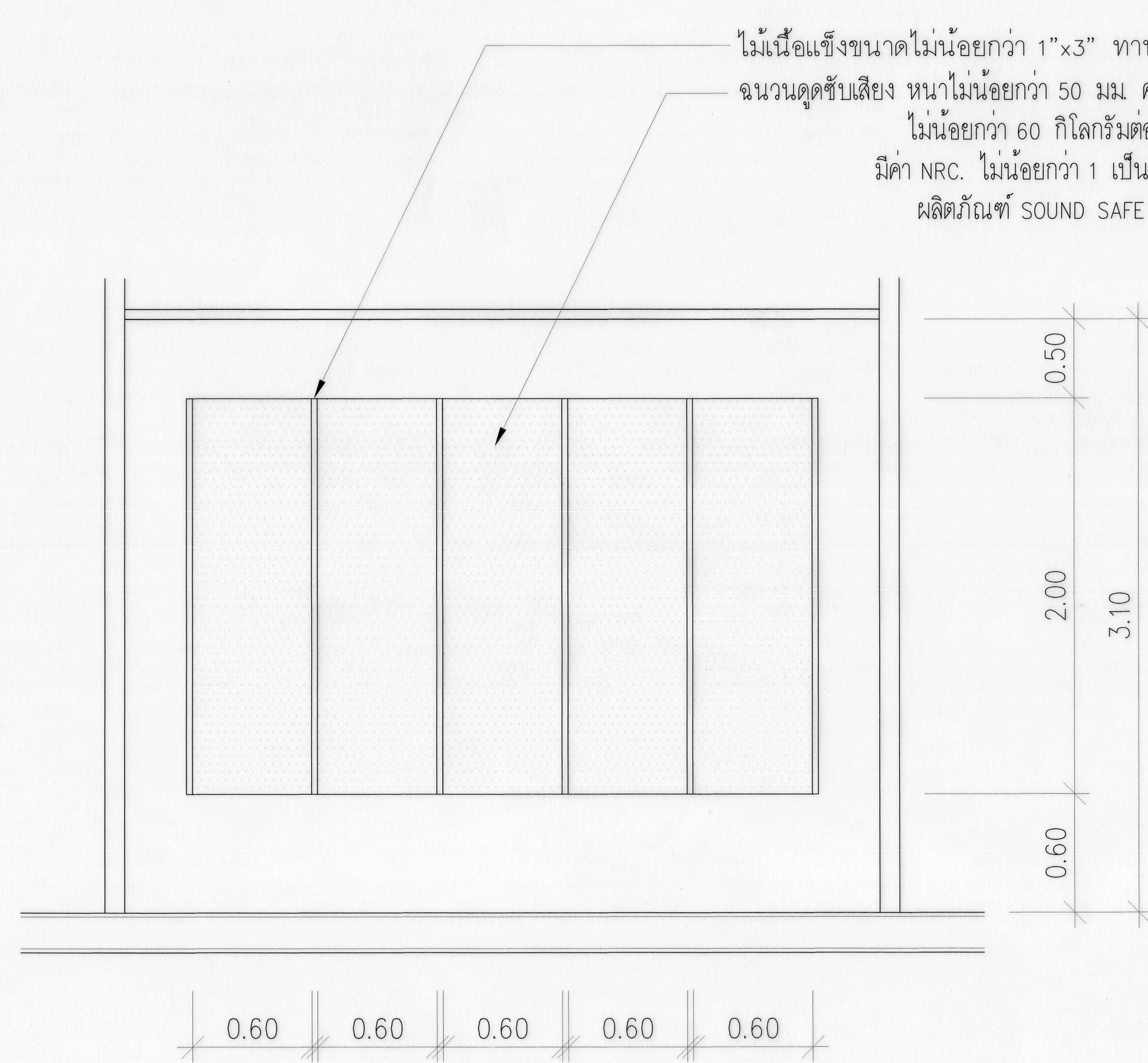


จำนวนดูดซับเสียง หนา 50 มม. ความหนาแน่น
ไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
มีค่า NRC. ไม่น้อยกว่า 1 เป็นวัสดุโพลีเอทิลีนไฟเบอร์
ผลิตกันที่ SOUND SAFE หรือเทียบเท่า

ไม้เนื้อแข็งขนาดไม่น้อยกว่า 1x3\"/>



แบบขยาย แผงซับเสียง AC3



แบบขยาย แผงซับเสียง

BRIEF SPECIFICATION PART-2


- 3.7 คิวโคมและอุปกรณ์
 - 3.7.1 คิวโคม ใช้ตามกำหนดในแบบ ชนิดแสดงในแบบโดยใช้อักษร อังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับที่ข้างสัญลักษณ์คิวโคม คิวโคมทำในประเทศไทย ต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนดข้างล่าง คิวโคมที่ติดนอกอาคาร และที่เป็ยกั้นต้องเป็นชนิดกันน้ำได้ ส่วนตำแหน่งการติดตั้งคิวโคม ต้องได้รับการเห็นชอบจาก Architects หรือ Interior ก่อนทำการติดตั้ง
 - 3.7.2 ตัวโคม ถ้าใช้เหล็กแผ่นต้องขัดและล้างสีออกให้หมด ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ทนสีชนิดอบ แผ่นเหล็กต้องหนาพอ (ไม่น้อยกว่า 0.8 มม. สำหรับโคม 18 วัตต์ และ 1.0 มม. สำหรับ โคม 36 วัตต์ฟลูออเรสเซนต์) และตัวโคมแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยวง่าย
 - 3.7.3 ฐานหลอด ฐานหลอดชนิดมีไส้และแสงจันทร์ใช้ชนิดเกลียว ฐานหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้ชนิดสปริงที่ใส่หลอดได้โดยวิธี ดันหลอดไม่ต้องเปิด (Heavy duty, spring loaded type) ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Philips, Vossloh, BJB, EYE or National หรือเทียบเท่าที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ
 - 3.7.4 หลอด หลอดชนิดมีไส้ ใช้ของทำในประเทศไทยตาม มอก.4 กะเปาะใส หรือทำให้เป็นฝาปิดด้านใน ดังที่กำหนด ขั้วหลอดชนิดเกลียว 27 หลอดแสงจันทร์ใช้ชนิด Colour-corrected high pressure mercury vapour or metal halide ขั้วหลอดชนิดเกลียว หลอดฟลูออเรสเซนต์ ใช้สี Cool – white or Day – Light ตามที่กำหนด อายุใช้งานไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมง หลอดชนิดอื่นใช้ตามที่กำหนดในแบบ หลอดที่ผลิตจากต่างประเทศ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Philips, Osram, Sylvania, GE, EYE, Toshiba
 - 3.7.5 Low Loss บิลลาสต์ และคาปาซิเตอร์ บิลลาสต์ทุกชนิดต้องปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ ไม่น้อยกว่า 0.85 โดยใช้คาปาซิเตอร์ที่เหมาะสม คาปาซิเตอร์มีเครื่อง ปลดปล่อยประจุตัวด้วย บิลลาสต์และคาปาซิเตอร์สำหรับฟลูออเรสเซนต์ใช้ ผลิตภัณฑ์ตาม มอก. 23 ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ และหลอดควมลงใช้ชนิด นิลคาร์บอนด์ ขนาด 40 วัตต์ใช้ แบบขาปิดสแตนด์หรือที่กำหนด บิลลาสต์ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ 5-10 นาที่ถัดไป ซึ่งสามารถตั้งเวลาได้ ให้ระบบส่งสัญญาณเสียงเตือนทั่วอาคาร (General Alarm) และการส่งสัญญาณเสียงเตือนทั่วอาคารนี้สามารถกระทำได้โดยตรง โดยใช้ Keys Switch ที่ Manual Station เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ไปตรวจสอบสถานที่แล้ว หลังจากนั้นสัญญาณแจ้งเหตุที่แผงควบคุม เมื่อระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน ต้องมี Alarm Relay Contact เพื่อส่งสัญญาณให้แผง ควบคุมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
 - แผงควบคุมลิฟท์ทุกตัว เพื่อให้ระบบควบคุมลิฟท์ทำผู้ว่าการทำงานฉุกเฉินเนื่องจากเพลิงไหม้
 - แผงควบคุมของ Air Handling Unit ทุกตัว เพื่อให้ AHU หยุดทำงานเป็นโซนๆ หรือหยุดทำงานทั้งหมด
 - แผงควบคุมของ Pressurized Fan ทุกตัว เพื่อให้พัดลมทำงาน กรณีที่มีการใช้ระบบควบคุมประตู โดยใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะต้องส่งสัญญาณโซน ที่จะ Alarm ไปยังแผงควบคุม เมื่อประตูหนีไฟนั้นๆ ถูกเปิดออก เมื่อเกิดปัญหาต่างๆ ที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น สายสัญญาณ ขาดหรือสีฉดจวร แรงงจรภายในขั้วชุด ฯลฯ ให้รายงานตัวดวงไฟดังกล่าว คือแสดงในลักษณะ Trouble พร้อมทั้งมีสัญญาณเสียงเตือน
- 4. ระบบสัญญาณโทรศัพท์
 - 4.1 ความต้องการทั่วไป
 - ระบบเสาอากาศ TV เป็นระบบส่งสัญญาณวิทยุ โทรศัพท์จากแหล่งกำเนิดชุดเดียวกัน ไปยังจุดรับสัญญาณต่าง ๆ ตามกำหนดโดยที่เครื่องรับวิทยุและ/หรือโทรศัพท์ นั้นที่จุดใด ๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน (Interference) อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญ ต้องประกอบด้วยจานดาวเทียมรับสัญญาณ เสาอากาศ ชุดขยายสัญญาณ (Booster) ชุดแยกกระจายสัญญาณ (Distribution Boxes : Splitters or Tap – Off Unit) สายตัวนำสัญญาณ (Coaxial Cable) เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งมี คุณสมบัติอย่างน้อย ตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้กำลังของสัญญาณที่จุดรับต่าง ๆ อยู่ในช่วง 60-80 dBuV (Decibel Microvolts)
 - 4.2 การติดตั้ง
 - 4.2.1 เสาและเสาอากาศ TV ให้ติดตั้งไว้บนหลังคาของอาคารในตำแหน่งที่รับคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีส่งได้มากที่สุดหรือตามที่กำหนดในแบบ และเป็นตำแหน่ง ที่ได้รับการรวบรวมจากเสาแรงแม่เหล็กโลกน้อยที่สุดด้วย เสาอากาศนี้ต้องยึดติด กับฐานไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง และต้องไม่อยู่ใกล้เสาไฟฟ้าซึ่งมีแรงดันเกินกว่า 250 โวลท์ การต่อสายต้องใช้อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการต่อสาย Coaxial Cable โดยเฉพาะ

- 4.2.2 Grounding สายดินนี้ต้องเป็นสายทองแดง เดินไปต่อเข้ากับระบบ Grounding จุดที่ใกล้ที่สุด
- 4.2.3 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณโดยทั่วไปให้ติดตั้งสูงจากระดับพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร
- 4.2.4 การติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ
- 5. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และเหตุฉุกเฉิน
 - 5.1 ความต้องการทั่วไป
 - ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และเหตุฉุกเฉินนี้ต้องเป็นระบบ Non-Coded, Presignal Alarm ระบบการรับส่งสัญญาณเข้าสู่ส่วนกลาง (Control Panel) ให้เป็นแบบ Hard Wire พร้อมกับระบบ Close-Loop Initiation Circuit, Individual Zone Supervision, Individual Audio Circuit Supervision ระบบสัญญาณแจ้งเหตุอย่างน้อยที่สุดจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - Central Fire Alarm Control Panel (FCP)
 - Manual Stations and Alarm Key Switches
 - Smoke Detectors or Heat Detectors
 - Alarm Bells (or Horns or Speakers ถ้ามี)
 - อุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของระบบ และทำให้ระบบทำงานได้
 - อุปกรณ์อื่น ๆ ที่แบบระบุให้มีการใช้ร่วมกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 5.2 มาตรฐาน
 - สายสัญญาณและอุปกรณ์การเดินสาย พร้อมทั้งวิธีการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70, 72 และกฎการไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเกี่ยวกับระบบการตรวจจับและรับ-ส่งสัญญาณจะต้องได้รับการ ยอมรับโดยได้ UL Listed
 - 5.3 การทำงานของระบบ
 - การทำงานของระบบ Presignal System ให้เป็นดังนี้ เมื่อมีการแจ้งเหตุโดย Manual Station หรือการตรวจจับสัญญาณจาก Detectors ที่เซ็นโคมหรือโซนใดๆ ระบบจะแจ้งสัญญาณไปที่ FCP เพื่อให้หลอดไฟของ Annunciator หรือ Remote Annunciator กระพริบพร้อมส่งเสียงสัญญาณ เตือนเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทราบจนกว่าจะกดสวิตช์ Acknowledge เสียงสัญญาณจะเงียบแต่หลอด ไฟจะยังคงติดสว่างอยู่จนกว่าระบบจะกลับสู่การตั้งปกติ แต่ถ้าไม่มีผู้กดสวิตช์ Acknowledge ภายในระยะเวลาที่กำหนด (0-5 นาที ซึ่งสามารถตั้งได้) จึงส่งสัญญาณเตือนไปเซ็นหรือโซนนั้นๆ โดยอาจจะรวมถึงเซ็นหรือโซนใกล้เคียงหรือสามารถตั้ง Program ภายหลังได้ และภายในเวลา และการส่งสัญญาณเสียงเตือนทั่วอาคารนี้สามารถกระทำได้โดยตรง โดยใช้ Keys Switch ที่ Manual Station เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ไปตรวจสอบสถานที่แล้ว หลังจากนั้นสัญญาณแจ้งเหตุที่แผงควบคุม เมื่อระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน ต้องมี Alarm Relay Contact เพื่อส่งสัญญาณให้แผง ควบคุมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
 - แผงควบคุมลิฟท์ทุกตัว เพื่อให้ระบบควบคุมลิฟท์ทำผู้ว่าการทำงานฉุกเฉินเนื่องจากเพลิงไหม้
 - แผงควบคุมของ Air Handling Unit ทุกตัว เพื่อให้ AHU หยุดทำงานเป็นโซนๆ หรือหยุดทำงานทั้งหมด
 - แผงควบคุมของ Pressurized Fan ทุกตัว เพื่อให้พัดลมทำงาน กรณีที่มีการใช้ระบบควบคุมประตู โดยใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะต้องส่งสัญญาณโซน ที่จะ Alarm ไปยังแผงควบคุม เมื่อประตูหนีไฟนั้นๆ ถูกเปิดออก เมื่อเกิดปัญหาต่างๆ ที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น สายสัญญาณ ขาดหรือสีฉดจวร แรงงจรภายในขั้วชุด ฯลฯ ให้รายงานตัวดวงไฟดังกล่าว คือแสดงในลักษณะ Trouble พร้อมทั้งมีสัญญาณเสียงเตือน
- 5.4 ลำดับความสำคัญของระบบ (System Priority)
 - การทำงานของระบบ จะต้องสามารถจัด Program ความสำคัญต่างๆ ได้ดังนี้
 - ก. ความสำคัญอันดับแรก – ระบบการตรวจจับสัญญาณแจ้งเหตุจาก Detectors
 - ข. ความสำคัญอันดับสอง – ระบบการตรวจจับสัญญาณแจ้งเหตุจาก Flow Switch
 - ค. ความสำคัญอันดับสาม – Panic Alarm Switch
 - 5.5 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 5.5.1 Fire Alarm Control Panel (FCP) เป็นแผงควบคุมส่วนกลาง มีหน้าที่ควบคุมสื่อสารข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ภายในห้องควบคุมและในสนาม รวมทั้งควบคุมการรายงานเหตุการณ์ และสัญญาณเตือนต่างๆ อุปกรณ์ที่สำคัญของ FCP ที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ Central Processing Unit พร้อมทั้ง Data Storage Unit Annunciator และ Remote Annunciator เป็นแผงแสดงรายละเอียดของสถานที่เกิดเหตุต่างๆ เป็น Graphic ให้ทั่วด้วยแผ่น Stainless ชนิดฉนวน (Hair Line) กัดเจาะร่องพร้อมติด LED และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น Acknowledge Switch, Test Switch, Reset Switch เป็นต้น ส่วนชนิดธรรมดาให้เป็นแบบ Window Type ที่แสดงลักษณะต่างๆ และเป็นชุดประกอบสำเร็จแบบ Modular Power Supply Unit ประกอบด้วยเครื่องอัดประจุไฟฟ้าให้ Battery ชนิดของ Battery ให้เป็น Seal Lead มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ขนาดเพียงพอให้ระบบทำงานได้เต็มกำลัง ขณะไฟฟ้าดับนาน 4 ชั่วโมง Power Supply Unit จะต้องได้ UL Listed ขนาดแรงดันไฟฟ้าเข้า ให้เป็น 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต
 - 5.5.2 Fire Communication and Control Center เป็นแผงควบคุมการสื่อสารของ Fireman Telephone ตามจุดต่างๆ สวิตซ์และหลอดไฟสัญญาณต่างๆ ให้เป็นแบบ Modular ภายในแผงควบคุม หรือตามกำหนดในแบบจะต้องมีเครื่องโทรศัพท์ประจำแผง 1 ชุด พร้อมทั้ง Fire Portable Telephone จำนวน 6 ชุด
 - 5.5.3 Conventional Peripheral Devices
 - Smoke Detector เป็นชนิด Dual-Chamber Ionization Type โคม Chamber แรกจะตรวจสอบ ความไวภายในเทียบกับความไวของ Chamber ที่ 2 ซึ่งเป็น Chamber ของควีนไฟ การ Ionized ของ Chamber ทั้งสองเกิดจาก Americium 241 โดยมีค่าไม่เกิน 1.0 Microcurie จะต้องมี Stainless Screen เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าไปใน Chamber Detector แต่ละตัวจะต้องมี LED เพื่อแสดงสถานะการใช้งานและการทำงาน คือ กระพริบแบบปกติและสว่างตลอดเมื่อจับสัญญาณควีนได้ มี Coverage Area ไม่น้อยกว่า 80 ตารางเมตรในพื้นที่สูงไม่เกิน 5 เมตร ฐานให้เป็นชนิด Twist Lock Heat Detector เป็นชนิด Dual Thermal Element การทำงานมี 2 แบบในตัวคือ Rate of Rise และแบบ Fixed Temperature ชนิด Rate of Rise จะทำงานเมื่อจับสัญญาณเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ได้ 8 องศาเซลเซียส (15 องศาฟาเรนไฮท์) ต่อทันที ชนิด Fixed Temperature จะทำงานเมื่อ ตรวจจับอุณหภูมิได้ 57 องศาเซลเซียส (135 องศาฟาเรนไฮท์) หรือ 93 องศาเซลเซียส (200 องศาฟาเรนไฮท์) ตามที่กำหนดในแบบ ทั้งนี้ต้องมี Coverage Area ไม่น้อยกว่า 60 ตารางเมตร Manual Pull Station เป็นชนิด Single Action, Non-Coded, Pull Level Type with Key Switch for Presignal or General Alarm โครงสร้างเป็นโลหะ หล่อทนสีแดง มีแท่งแก้วหรือกระจกประกอบ ตัว Key Switch ต้องประกอบสำเร็จพร้อมกับตัว Pull Station จากโรงงานผู้ผลิต Audible Alarm Device เป็นกระดิ่งทำด้วยโลหะหล่อ ทาสีแดง แบบติดผนัง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 15 เซนติเมตร ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ทำงานต่อไฟกระแสตรง 24 โวลท์ สำหรับ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เท่านั้น ส่วนสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินให้เป็นเสียงที่แตกต่างออกไปและ ให้ดังที่แผงควบคุม FCP หรือ Remote Annunciator เท่านั้น
 - Sprinkler Flow Switch จะติดโดยผู้ยื่น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ต่อสายสัญญาณจากตัว Flow Switch กับระบบ

- 5.6 การติดตั้ง
 - 5.6.1 FCP ให้ติดตั้งในห้องควบคุมตามที่แสดงในแบบ โดยติด Monitor และ Printer ไว้บน Console Table ที่ออกแบบเฉพาะ สายไฟฟ้าจากอุปกรณ์ Detector, Switch หรืออุปกรณ์แจ้งเหตุอื่น ๆ มาซึ่งตู้ควบคุม (FCP) ให้เป็นชนิด 750V, 70° PVC Insulated ทั้งนี้ขนาดของสายที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. ทั้งนี้รหัสของสายที่ใช้กับอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นดังนี้

	Positive	Negative
- Alarm	สีน้ำเงิน	สีเทา
- Key Switch	สีเหลือง	สีเหลือง
- Manual Pull Station	สีขาว	สีขาว
- Smoke Detector	สีแดง	สีเขียว
- Heat Detector	สีแดง	สีเขียว
- อื่นๆ	สีดำ	สีดำ

 ขนาดและชนิดของท่อร้อยสาย ให้เป็นไปตามหมวด "ท่อร้อยสายไฟฟ้า" หรือตามที่ระบุในแบบ
 - 5.6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Riser Diagram แสดงรายละเอียดตัวอุปกรณ์ ชนิด และการเดินสาย ตลอดจนการจัดวางระบบ เพื่อยืนยันวิธีการดำเนินการติดตั้ง
 - 5.7 การทดสอบและฝึกอบรม
 - การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL พร้อมกับยื่นรายการและวิธีการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรม เพื่อให้พนักงานของผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการมีความเชี่ยวชาญในการใช้และทดสอบระบบ
 - 6. รหัสและป้ายชื่อ
 - 6.1 เพื่อความสะดวกแก่การซ่อมบำรุงระบบในอนาคต จึงกำหนดให้จัดทำรหัสและป้ายชื่อกับวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามรายละเอียด ในหัวข้อต่อไป
 - 6.2 ระบบไฟฟ้า ที่แรงสูงแรงต่ำให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีรหัสดังต่อไปนี้
 - (1) สีดำ สำหรับสายไฟฟ้า เฟส A
 - (2) สีแดง สำหรับสายไฟฟ้า เฟส B
 - (3) สีน้ำเงิน สำหรับสายไฟฟ้า เฟส C
 - (4) สีขาว หรือเทาอ่อน สำหรับสายศูนย์ (Neutral)
 - (5) สีเขียว หรือเขียวคาดเหลือง สำหรับสายดิน
 - (6) ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานผลิตเป็นสีเดียวให้ใช้ปลอก หรือเทป พิธีสี สี่ ตามกำหนดสวม หรือคาดไว้ที่ปลายสายไฟฟ้านั้นทั้ง 2 ด้าน
 - 6.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า แต่ละระบบให้รหัสสีดังต่อไปนี้
 - (1) สีแดง สำหรับระบบไฟฟ้าปกติ
 - (2) สีเหลือง สำหรับระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
 - (3) สีเขียว สำหรับระบบโทรศัพท์
 - (4) สีส้ม สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - (5) สีขาว สำหรับระบบเสียง
 - (6) สีน้ำเงิน สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย ระบบ MATV และ ระบบ CCTV
 - (7) สีฟ้า สำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม
 - (8) สีน้ำตาล สำหรับระบบนาฬิกาไฟฟ้า
 - 6.4 ให้ทำป้ายชื่อแสดงชื่อ Feeder หรือ Branch Circuit ด้วยป้ายพลาสติก ที่มีพื้นสีดำและสะกดเป็นตัวอักษรสีขาวติดไว้อย่างแน่นหนา ส่วนขนาดของ ป้ายให้เหมาะสมกับวัสดุ-อุปกรณ์นั้น ๆ ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
 - 6.5 เครื่องหมาย "ไฟฟ้าแรงสูง" ให้ใช้สีแดงทึบบนแผงสวิตช์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า ด้วยขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนบางเขนสี่แยก แขวง บางเขน เขต บางเขน กรุงเทพฯ 10210

โครงการ
ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี
ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกร โครงสร้าง
นายสวัสดิ์ ศรีเวียงจอน สย.6544
นายชวินทร์ สุวพรม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
นายวันดี เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาไบบา กพ.31982

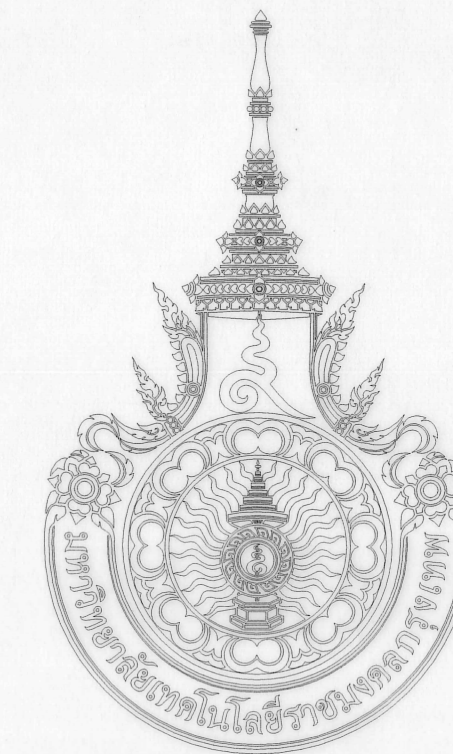
วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (ต่อ)

มาตราส่วน	วันที่
NOT TO SCALE	
แผ่นที่	รวม
EE-02	40



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ย่านนวม สททช ทุ่งหลวง 10210

โครงการ

ระบบอาคารเย็นและปรับอากาศคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี

(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกร โครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชินนรินทร์ สุพรรณม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวันดี เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาไบบา สท.ก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ
งานระบบปรับอากาศ- ระบบอากาศ

มาตราส่วน	วันที่
NOT TO SCALE	
แผ่นที่	รวม
EE-03	40

รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศ-ระบายอากาศ

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับขออนุมัติ (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น)

- เครื่องปรับอากาศ : Carrier, Mitsubishi, Sharp, Daikin, SAMSUNG, Panasonic หรือเทียบเท่า
- พัดลมระบายอากาศ : Panasonic, Kruger, WOLTER, Mitsubishi, Toshiba, Hitashi หรือเทียบเท่า
- มอเตอร์ : Brook, Newman, Baldor, Siemen, ABB, หรือเทียบเท่า
- Cooling Thermostat & Control : Honeywell, TAC, Bernad, Eberli, Johnson, หรือเทียบเท่า
- Firestat, Smoke Detector : Honeywell, Johnson, Columbus, TAC, หรือเทียบเท่า
- Filter Drier, Sight Glass : Sporian, Danfoos, Aico, Emerson, หรือเทียบเท่า
- ฉนวนหุ้มท่อน้ำยา-ท่อน้ำทิ้ง : Aeroflex, Armafex, K-FLEX, หรือเทียบเท่า
- ท่อน้ำทิ้ง PVC : ท่อน้ำไทย, ตราช้าง, TOA, หรือเทียบเท่า
- แผ่นเหล็กอาสน์สังกะสี : สังกะสีไทย, Singha, Durgib, หรือเทียบเท่า
- ฉนวนหุ้มท่อลม : Microfiber, SFG, K-FLEX, Aeroflex, Rubatex, หรือเทียบเท่า
- หน้ากากลม : Water Loo, CFM Flow, Comfort Flow, Flowthru, Titus, Escodoc หรือเทียบเท่า
- Vibration Isolator : Mason, Kinetic, VMC, Proco, หรือเทียบเท่า
- สายไฟฟ้า : Thaiyazaki, Phelps Dodge, Bangkok Cable, MCI-DRAKA, Charoong Thai, หรือเทียบเท่า
- ท่อร้อยสายไฟ : Panasonic, Maruchi, Mitsubishi, RSI, TAS, หรือเทียบเท่า
- Circuit Breaker : Cutter-hammer, Square-D, Siemens, Mitsubishi, Moeller, Merlin Gerin, หรือเทียบเท่า
- Motor Starter : Moeller, Siemens, Telemecanique, ABB, Essex, Hitachi, Mitsubishi, หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ประกอบแผงวงจร : Federal, Celsa, Square-D, KBR, Cromtion, หรือเทียบเท่า
- Disconnecting Switch : Cutter-hammer, Siemens, Square-D, Merlin Gerin, Mitsubishi, TIC, หรือเทียบเท่า
- สี : TOA, Rust-O-Leum, Jotan, หรือเทียบเท่า
- Fire Damper : Ruskin, Greenheck, TROX, หรือเทียบเท่า
- วัสดุอุดช่องว่าง : 3 M, KBS, Siemum, Tremco, หรือเทียบเท่า
- ท่อทองแดง : K.Copper, Kembia, Cambridge, หรือเทียบเท่า
- FLEXIBLE DUCT : DEC, FLEXIBLE-DUCT, AERO DUCT, E-Z FLEX, หรือเทียบเท่า

รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ ที่ให้ใช้ (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น)

- รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแขวนฝ้ามีน้ำ (Ceiling Suspended Type)
- คุณสมบัติทั่วไป
 - เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน เครื่องส่งลมเย็น ท่อสารทำความเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
 - ทั้งชุดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิตที่เป็นที่กำเนิดผลิตภัณฑ์ (Country of Original Product) และผลิตรายได้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นภายในโรงงานที่มีคุณภาพ เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศตามรูปแบบหรือรายการอุปกรณ์ และเมื่อใช้คู่กับเครื่องส่งลมเย็นตามรุ่นที่ผู้ผลิตแนะนำและสามารถทำความเย็นรวมได้ไม่น้อยกว่า 17,716 BTUH ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยไฟเบอร์ 5
 - คอนเดนส์จูนิต (CONDENSING UNIT)
 - ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยบริษัทยี่ห้อต่างๆ จากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านการทาสีกันสนิมและทาสีกันรอยขีดข่วนด้วยสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกแข็งที่ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมีที่รุนแรง
 - ตัวโครงจะต้องมีแรงสั่นสะเทือน ไม่เกินระดับหนึ่ง หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
 - สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดความสามารถในการทำความเย็นไม่เกิน 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องมีชุด INVERTER 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบสวิงมอเตอร์ที่มีปิด (HERMETICALLY SEALED SWING TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา ให้สารทำความเย็น (Liquid Refrigerant) R-410A และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดความสามารถในการทำความเย็นไม่เกิน 36,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องมีชุด INVERTER 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบกันหยอมมอเตอร์ที่มีปิด (HERMETICALLY SEALED SCROLL TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา ให้สารทำความเย็น (Liquid Refrigerant) R-410A และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับหัวอบลูมิเนียมซึ่งจะต้องเป็นแบบเรียบหรือยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและฉีดความชื้นมาจากโรงงานผลิตหัวอบลูมิเนียม ต้องเคลือบสาร ACRYLIC RESIN และ HYDRO PHILIC (PE FIN) เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
 - อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับค่า (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)
 - พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแกน (PROPELLER) ได้รับการออกแบบมาเพื่อระบายความร้อนจากผู้ผลิตขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีระบบป้องกันการสปิตติง
 - มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหัวเบ็ดมีคัตติง มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบป้องกัน แบบคัปปลิงเป็นหรือแบบปลอก ที่มีการหล่อขึ้นระยขาว
 - ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz หรือ 3Ø / 3 Ø / 50 Hz
 - เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT)
 - ประกอบด้วยบริษัทยี่ห้อต่างๆ จากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ชื่อเดียวกับคอนเดนส์จูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - เป็นแบบยึดติดกับผนัง ส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จจากวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟเบอร์กลาส พลาสติกยึดแวง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้ตู้ด้วยฉนวนยางหรือฉนวนน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตู้โครง และสามารถระบายน้ำทิ้งออกได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา
 - พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมเป็นใบพัดขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา มอเตอร์ เป็นชนิด INDUCTION HOLD IC CONTROL หรือ SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันการร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับหัวอบลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเป็นแบบเรียบหรือยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
 - ระบบควบคุม ควบคุมการทำงานด้วย WIRELESS DIGITAL REMOTE CONTROLLER มีตัวรีโมทเปิด ปิด เครื่อง ปรับความเร็วรอบพัดลม ปรับอุณหภูมิและมีตัวรีโมท เปิด ปิด ชุดตู้ตู้เครื่อง
 - มีระบบแจ้งเหตุขัดข้องของเครื่องปรับอากาศด้วยตัวเอง (SELF DIAGNOSIS FUNCTION) ภายในเครื่องแสดงผลผ่าน WIRELESS REMOTE CONTROLLER
 - แผงกรองอากาศเป็นแบบที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
 - ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz

ข้อกำหนด

- วัสดุและอุปกรณ์ งานระบบปรับอากาศ-ระบายอากาศ (ของเดิม) ที่ไม่ได้ใช้งาน, ขาดชุดเสียหาย ให้ผู้รับจ้างจัดทำบัญชีมีจำนวน ส่งคืนต่อ "ฝ่ายอาคารสถานที่"
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือติดตั้ง วัสดุและอุปกรณ์ใหม่ ดำเนินการดังนี้
 - 2.1 เครื่องปรับอากาศ FCU/CDU, หรืออุปกรณ์ควบคุม ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.2 หัวจ่ายลม SAG (ของเดิม) ของตัวอาคาร เปลี่ยนเป็น CD., LSD., RAG., TAG. ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.3 อุปกรณ์ท่อลม, Flexibel Duct, Hanger&Support ในส่วนงานต่อขยาย, ย้ายตำแหน่ง, ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.4 ติดตั้ง JUNCTION BOX มาจ่าย เครื่องปรับอากาศ เชื่อมต่อจากวงจรวัดไฟฟ้าระบบปรับอากาศใกล้เคียง (ถ้ามี)
- กรณีย้ายตำแหน่ง วัสดุและอุปกรณ์ แล้วเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุและอุปกรณ์ใหม่มาทดแทน มาตราฐานตามของเดิมของอาคาร หรือ หากยกเลิกมาตราฐาน-ผลิตภัณฑ์ ให้ใช้ตาม "ข้อกำหนดวัสดุและอุปกรณ์"
- SHOP DRAWING (แบบก่อสร้างขออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง)
 - 4.1 ให้ผู้รับจ้างจัดทำร่าง SHOP DRAWING เสนอ (ผู้ว่าจ้าง, ฝ่ายอาคารสถานที่) พิจารณา/ตรวจสอบ/อนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้งจริง
 - 4.2 SHOP DRAWING มีใช้การคัดลอกแบบผู้ว่าจ้าง หรือการนำแบบของผู้ว่าจ้าง ไปแก้ไขบางส่วน แต่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรายละเอียด เพิ่มเติม ในส่วนที่แบบของผู้ว่าจ้างไม่ได้แสดงไว้ หรือแสดงไว้ไม่ครบถ้วนหรือแบบที่ต้อแก้ไข ให้สอดคล้องกับงานระบบอื่นๆ หรือสภาพพื้นที่จริง ดังนี้
 - 4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ AS-BUILT DRAWING มอบให้ (คณะกรรมการตรวจการจ้าง, ฝ่ายอาคารสถานที่) ก่อนส่งมอบงานในงวดสุดท้าย
 - 4.4 ค่าระดับ, ระยะและตำแหน่งต่างๆ ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ให้ตรวจสอบจากแบบสถาปัตย์กรรม, แบบตกแต่งภายใน เป็นสำคัญ