

3.4 Floor Drain
สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีก
โดยรอบเพื่อป้องกันน้ำรั่วจากพื้น ตัวตะแกรงปิดทำด้วย ทองเหลืองชุบโครเมียมสามารถเปิด
ทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักไขมัน และต้องติดตั้งให้เรียบรอยได้ตำแหน่ง
และระดับถูกต้องก่อนการทดสอบ

3.5 Roof Drain
สำหรับระบบระบายน้ำ ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีช่อง
ระบายน้ำบนทำด้วย Bronze หรือ Stainless และต้องทำการติดตั้งให้เรียบรอยได้
ตำแหน่งและระดับถูกต้องก่อนการ ทดสอบ

3.6 Floor Cleanout
สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีก
โดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีฝาปิดที่แบบเกลียวทำด้วย ทองเหลืองชุบโครเมียมหรือทองเหลือง
ชุบโครเมียม ฝาปิดสำหรับช่องทำความสะอาดต้องมี 2 รู คือ 1) แบบไม่ทะลุหรือแบบ
ที่เหมือนกันไว้สำหรับการใช้เครื่องมือเปิด-ปิดฝาหรือขันน๊อต ได้

หมวดที่ 36
งานท่อระบบสุขาภิบาล
PIPE SANITARY WORK

1. มาตรฐานของคู่มือภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์
ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์นี้ ผู้จ้างได้กำหนด กฎเกณฑ์และ
มาตรฐาน ดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผู้จ้างจะนำมาใช้งานนี้คือ

1.1 ท่อน้ำประปา
ก. ท่อภายในอาคารที่ใช้เพื่อถ่ายโอนสิ่งของ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.
277-2521 ประเภทที่ 2 และต้องมีวาล์วระบายน้ำที่ขนาด 1" ประเภทที่จุดต่ำสุด
ของท่อนั้น ๆ

ข. ท่อภายในอาคาร (ท่อน้ำร้อน) ให้ใช้ท่อพอลิเมอร์ Type "L" ตามมาตรฐาน ASTM B-88
หรือ BS2871 ที่มีส่วนผสมของ Preformed fiber Glass Pipe Insulation

ค. ท่อที่ฝังดินให้ใช้ High-Density Polyethylene (HDPE) ตามมาตรฐาน ASTM D-
2239 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 982-2533 ขนาดมาตรฐาน PN 10

1.2. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ
ท่อโดยทั่วไปในท้องน้ำ และท่อในแนวตั้ง ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride PVC Class 8.5
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.17-2532 ท่อในแนวตั้งและท่อในแนวราบให้ใช้ท่อ
เหล็กหล่อต่อกริดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.533-2530 ปลอกกรีและกริดต้องห่างจาก
เหล็กกล้าที่นํ้าหนักต 304 ปลอกยางที่วางภายนอกสังเคราะห์ "Neoprene" ตามมาตรฐาน ASTM D15

1.3 ท่อระบายน้ำฝน
ก. โดยทั่วไปให้ใช้ท่อเหล็กถาอสังกะสี (Galvanized Steel Pipe Class B) ตามมาตรฐานที่
มอก. 277-2521 หรือท่อ Polyvinyl Chloride PVC Class 8.5 ตามมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.17-2532 ตามที่ระบุในแบบ
ข. ท่อที่ฝังดินให้ใช้ High-Density Polyethylene (HDPE) ตามมาตรฐาน ASTM D-
2239 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 982-2533 ขนาดมาตรฐาน PN 6.3

1.4 ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ
ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากถันราบ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มอก.128-2528 ชั้นที่ 3

1.5 ข้อต่อท่อเหล็กอบสังกะสี
สำหรับท่อขนาด 3" หรือเล็กกว่าให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสีชนิดเดียวกับเกลียวตาม
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.249-2520 การต่อท่อเหล็กอบสังกะสีให้ใช้เทปพันเกลียวสำหรับงาน
ต่อท่อเหล็กอบสังกะสี สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 4" ขึ้นไปให้ต่อด้วยหมอนแปนหรือต่อเชื่อมในกรณีท่อ
ระบายน้ำฝน

2. การติดตั้งท่อระบายต่าง ๆ
โดยทั่วไปการติดตั้งท่อระบายในอาคารจะเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานในอาคารของ
มาตรฐาน ว.ศ.พ. ฉบับเดือนมีนาคม 2540 หรือฉบับล่าสุดและข้อกำหนดอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

2.1. การต่อท่อน้ำประปา
ก. ท่อน้ำ และข้อต่อของท่อ ท่อน้ำให้ใช้ท่อ และข้อต่อตามที่กำหนดไว้ภายใน
หัวข้อมาตรฐานของคู่มือภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์

ข. วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง ณ
ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแผนผังโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

- 1) วาล์วประตู วาล์วติดตั้งบนน้ำให้ใช้วาล์วประตูชนิดวงแหวน วาล์วประตูขนาด 2" หรือ
เล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- 2) โกลวาสำหรับในระบบที่ต้องมีการปรับความดัน และอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้ง
โกลวาสำหรับโกลวาและให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- 3) วาล์วน้ำหนักสำหรับในระบบที่จำเป็นต้องใช้แรงดันน้ำให้ติดตั้งวาล์ว
กันน้ำกลับโกลวา
- 4) ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้ของวาล์วทุกตัว และก่อนที่จะเข้าเครื่องสุ
สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดเว้นแต่กรณีเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้
มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดออกได้ง่ายชนิดคานแล้ววาล์ว การติดตั้งยูเนียนนั้นห้าม
ติดตั้งไว้ในกำแพงทวน หรือฝ้าเพดาน

ค. ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้

- 1) วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ และ/หรือระบุในข้อกำหนดนั้น
ทุกประการ
- 2) ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งวาล์ว
ประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารหลังตัว ที่ตั้งนี้วาล์วจะแสดงไว้ใน
แผนผังหรือไม่มีก็ตาม
- 3) วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอด เพื่อซ่อมหรือ
เปลี่ยนหรือมีอะไหล่ที่จะติดตั้งใหม่ซึ่งท่อที่ท่อจะจัดการถอดออกเพื่อซ่อม หรือ
เปลี่ยนได้

4) การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ต่ำกว่าวาล์วต่ำกว่า
ระดับดินหรือตามระดับดินในแบบ

จ. ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ท่อระบายน้ำที่
ต่ำมีท่อระบายน้ำออกจากท่อแม้จะติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ให้ท่อระบายน้ำเอียงลงสู่ท่อระบาย
และ ณ จุดที่มีระดับที่ต่ำในระบอบท่อน้ำให้ติดตั้งวาล์วสำหรับระบายน้ำทิ้ง เพื่อ
ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

ฉ. ท่อระบายน้ำที่แยกจากท่อนั้น จะแยกจากส่วนบน ตอนกลางหรือใต้ของท่อนั้นก็ได้ทั้ง
โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสม

ฉ. ข้อต่อ (แบบเกลียว) การต่อแบบเกลียวให้ใช้สำหรับท่อประปาเท่านั้น โดยที่พื้นเฉพาะ
เกลียวตัวผู้เท่านั้น แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่อขันแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน
2 เกลียวเต็มเกลียวหรือจะต้องตัดพื้นให้หมดเรียบไปทางปลายท่อ และทุกท่อเมื่อตัดและ
ทำเกลียวเสร็จแล้วจะต้องคว้านปากในปากเอาเศษที่ติดอยู่รอบ ๆ ทิ้งให้หมด

ช. Air Chamber ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งไว้ที่ปลายสุดของท่อน้ำที่ต่อกับเครื่องสุขภัณฑ์ Air
Chamber จะต้องมีความสูงไม่ต่ำกว่าท่อที่จะแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ และจะต้องมี
ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/2" และยาวไม่น้อยกว่า 12" ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใช้ Cap
ชุด

2.2 การติดตั้งท่อไอโคร และท่อระบายน้ำ
ก. ท่อไอโคร และข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการที่กำหนดไว้ในข้อต่อไปนี้

- 1) กิ่งร่องหรือร่องที่ฝังดินให้เน้นโดยตลอด วิธีการที่จะต้องใช้ได้รับการอนุมัติจากผู้
ควบคุมงาน ถ้าดินเดิมไม่ได้ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับการ
เห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
- 2) ร่องที่ขุดขุดขึ้นกริดหน้าประมาณ 0.10 ม. และกว้างเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลาง
ท่อเป็นรอยและจะต้องมีระดับและความลาดเอียงถูกต้องตาม SHOP
DRAWING ที่ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- 3) แนวท่อ ต้องตรงไปในทิศทางตามลาดของท่อตามแบบ
- 4) รอยต่อทุกอันจะต้องแน่นสนิทขึ้นไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อ
ป้องกันไม่ให้ น้ำ ทราย สันเข้าไปในท่อ
- 5) สำหรับท่อคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากถันราบในแนวราบหรือระหว่างท่อให้
เรียบรอยตามด้วยปูนทรายหนา 0.05 ม. และกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 ม.
- 6) ท่อลอดบนที่ไม่ใช่ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องพันด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อย
กว่า 0.10 ม. หรือพันพืดด้วยแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กตลอดความยาวที่
ลอดท่อนั้นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 ม. หลังจากก็กลบท่อด้วยทราย 0.10
ม. แล้ว และตีบหรือทรายที่ขัดกลบเพื่อที่อยู่ใต้และเหนือชั้นนั้นจะต้องกระทุ้ง
ให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป และชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 0.30 ม.

ข. ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อระบายน้ำ, ท่อไอโครให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้
การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นตามผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดและนำรายการทั้งหมดไปใช้
ข้อให้หมด เว้นแต่กรณีพิเศษซึ่งระบุไว้ให้ใช้ข้อต่อในรายละเอียดอื่น ๆ อาจใช้ข้อต่อด้วย
ข้อต่อเหล็กเหนือพื้นดินเกลียว หรือข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบบ
น้ำก็ได้

ค. ความลาดเอียง ท่อไอโคร และท่อระบายน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลาย
ท่อ 1:50 เว้นแต่ในชั้นและแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

ง. การประกอบท่อ ให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อต่อด้วยขนาดและข้อกำหนดดังนี้
- 2) การทำเกลียว ให้ใช้ข้อต่อรูป TY ประกอบกับข้อต่อฝังเพื่อให้เกิดความแข็งแรงในการเว้น
ไว้แต่การที่เกี่ยวในแนวตั้งให้ใช้ขนาด TY
- 3) ในกรณีที่มีท่อไอโครไหลจากแนวราบขึ้นสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อต่อสูง 90 องศาได้
หรือการที่เกี่ยวของท่อสนับไอโครจากใต้ลม จะใช้ข้อต่อสูง 90 องศาได้

จ. การติดตั้งที่ถ้ำและ ซึ่งรวมถึงท่อผ่านและถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำซึ่งกำหนดดังนี้

- 1) ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นของผู้ระบายน้ำผู้รับจ้าง
จะต้องจัดหา และติดตั้งที่ถ้ำและถ้วย ยกเว้นในกรณีพิเศษที่ผู้ระบายน้ำผู้รับจ้าง
มีที่ติดตั้งหรืออุปกรณ์อื่น อันมีความเหมาะสมตามที่ประกอบอยู่ใน
ตัวแล้ว
- 2) ที่ถ้ำและถ้วยจะต้องติดตั้งให้ลึกน้อยกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่จะ
ทำได้
- 3) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องหนักมากกว่า 1 ที่
- 4) ที่ถ้ำและถ้วยจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายในขณะติดตั้งหรืออุปกรณ์อื่นใด
ที่ผู้รับจ้างเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาด
ภายในได้สะดวก
- 5) ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ถ้ำและถ้วยเมื่อเหนือที่ถ้ำและถ้วยมา
เท่านั้น

ฉ. ช่องทำความสะอาด (Pipe Cleanout) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับ
ท่อส้วม หรือท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ช่องที่ทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 50 ฟุตสำหรับท่อส้วม หรือท่อประปาทั้งใน
แนวราบที่มีขนาด 4" หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 100 ฟุต สำหรับท่อ
ส้วมหรือท่อประปาทั้งในแนวราบที่มีขนาดใหญ่กว่า 4" ขึ้นไป
- 2) ในตำแหน่งที่ท่อส้วมหรือท่อประปาที่เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- 3) ที่ฐานของท่อส้วมหรือท่อประปาในแนวตั้ง (Base of Stack)
- 4) ในส่วนที่ใกล้ส่วนท่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งภายในอาคาร และภายนอกอาคาร
- 5) ท่อส้วมหรือท่อประปาที่ฝังดิน จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดที่ขึ้นมาจากบริเวณระดับ
ดิน
- 6) ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาด เท่ากับท่อส้วมหรือท่อประปาที่มีขนาดไม่
ใหญ่กว่า 4"

2.3 การติดตั้งท่อระบายอากาศ
การทิ้งระบบท่อระบายอากาศ ได้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. หากกระทำดี ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อไอโครมากกว่าท่อส้วม ให้รวมเป็น
ท่อเดียวกัน แล้วตัดที่พื้นให้สูงพอระดับหลังคาอาคาร

ข. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ที่หลาย อาจต่อรวมเข้า
เป็นท่อเดียวกันได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ความมั่นคงทางวิศวกรรมโยธา
และพลังงานและ อาคาร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน

สัญญาที่
ของศาสตราจารย์ นายวิชาญ

คณะกรรมการกำกับดูแลและรายงานผลข้าง
1) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ ประธานกรรมการ
2) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
3) ศาสตราจารย์ นายวิชาญ กรรมการ
4) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
5) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
6) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
7) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
8) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ
1) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ ประธานกรรมการ
2) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการ
3) นายวิชาญ โสภิตพันธ์ กรรมการและเลขานุการ

สถาปนิก
นายวิชาญ โสภิตพันธ์ ings 16.330
เขียนแบบ นายวิชาญ โสภิตพันธ์

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ	

รายการประกอบแบบ [14]
ก่อน-หลังปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-19	139+ปก

4.2 ขนาดแฉกพัดสีและตัวอักษรกำหนดดังนี้

ขนาดท่อ (Dia.) หรือท่อรวมแฉก	ความกว้างของแฉกพัดสี	ขนาดตัวอักษร
20 มม. (3/4") - 32 มม. (1 1/4")	150 มม. (8")	15 มม. (1/2")
40 มม. (2") - 50 มม. (2 1/2")	150 มม. (8")	25 มม. (1")
75 มม. (3") - 150 มม. (6")	250 มม. (12")	40 มม. (1 1/2")
200 มม. (8") - 250 มม. (10")	300 มม. (12")	65 มม. (2 1/2")
300 มม. (12") - มากกว่า	500 มม. (20")	90 มม. (3 1/2")

4.3 ระยะของแฉกพัดสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์อุปกรณ์แสดงทิศทางให้ใช้กับทั้งท่อที่ปรากฏและไม่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปโดยกำหนดเป็นดังนี้

- ก. ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง
- ข. ใกล้ตำแหน่งว่าวทุกตัว
- ค. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก
- ง. เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือตุ่ม

กำหนดสีของท่อ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางต่อไปนี้ ชนิดของท่อ	อักษร สัญลักษณ์	รหัสสี	ตัวหนังสือและ/หรือลูกศร
ท่อน้ำประปา	CW	ฟ้า	ขาว
ท่อน้ำดื่ม	F	แดง	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	S	ดำ	ขาว
ท่ออากาศ	W	น้ำตาล	ขาว
ท่อน้ำฝน	V	ขาว	ขาว
	RW	เขียว	ขาว

หมายเหตุ ท่อที่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปถ้ามีการระบุให้ใช้สีที่พบทั่วที่แตกต่างจากรหัสสี จากที่หาสีที่พบทั่ว เครื่องท่อนั้นจะต้องกำกับด้วยรหัสสีของท่อนั้นพร้อมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ

4.4 แผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อลม และท่อระบายอากาศผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อลม และท่อระบายอากาศ โดยการกรีนระบบแผ่น Poly Glass ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80x1.00 ม. ซึ่งจะต้องแสดงสัญลักษณ์ที่ทั้งหมดอันได้แก่ Pumps, Valves & Accessories, Pipe Sizes รูปแบบของแผนภูมิจะต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุมัติจากผู้ควบคุมแบบและผู้ควบคุมงานก่อนเสมอหรือทำเสร็จ และจะต้องส่งมอบพร้อมแบบที่ติดไว้ ณ ตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ก่อนการทดลองระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อลม และท่อระบายอากาศทั้งหมด 2 สัปดาห์

- Anti - Vibration Pads
- Pump, System and Suction Pressure gauges
- Pump Run Light
- Lead - Lag Pump Selector Switch
- Pressure Switch
- Flow Switch
- Pump Overload Light
- Control Power Light and Switch
- Audible Alarm Horn
- Diaphragm Type Pressure Tank
- Reservoir Low Level Cut - Off

หมวดที่ 38

ข้อกำหนดเฉพาะงานไฟฟ้า
BASIC ELECTRICAL SPECIFICATION

1. ข้อกำหนดเฉพาะนี้ จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้ง และทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ สำหรับใช้ในโครงการปรับปรุงนามชุดบอล หรือตู้รับ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่ได้กล่าวถึงต่อไปนี้ ถ้าหากมีการแก้ไขในหมวดนี้ ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับหมวดอื่น ๆ ให้ยึดถือและปฏิบัติตามข้อกำหนดในหมวดที่ 38 เป็นอันสิ้นสุด
2. ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือการไฟฟ้าฯ เพื่อกำหนดแนวทางหรือตำแหน่งในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำเข้ามาข้างต้นและประสาน (MDB) รวมถึงจัดทำแบบแสดงการติดตั้ง (Shop Drawing) ของ Handhole และ Main Equipment ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยืนยันข้อมูลจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จนกระทั่งสามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับการติดตั้งอย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้หากมีค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะชำระค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้าฯ เท่านั้น
3. วงจรไฟฟ้าแสงสว่างที่ระบุให้ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. เป็นสายแบบนั้น ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้หมายถึงสายจากแผงรวมโหลด (Load panel) ไปยังจุดรวมของวงจรตั้งแต่จุดนั้นไปใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. ต่อไปยังจุดอื่น ๆ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตามหลักวิศวกรรม
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของผู้รับจ้างในระบบ ที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เห็นว่าจำเป็นให้ความรู้ความสามารถในการใช้งาน และบำรุงรักษาเป็นอย่างดีก่อนส่งมอบงานโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
5. ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ซื้อ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เสื่อมคุณภาพ และไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติแล้ว จึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุ และ/หรือรายละเอียดที่จะต้องนำไปเก็บแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มีดังนี้
 - 5.1 รางโคมและอุปกรณ์ประกอบดวงโคม
 - 5.2 สายไฟฟ้า
 - 5.3 ท่อร้อยสายไฟ

หมวดที่ 37
เครื่องสูบน้ำ
WATER PUMP

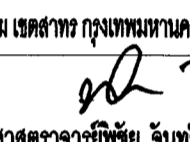
1. ความต้องการทั่วไป
จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
2. ข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำ
เป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้กับระบบน้ำประปา โดยมีแรงดันตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ เครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบให้สามารถถอดใบพัดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องถอดลงในช่วงเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำ มีลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปดังนี้
 - 2.1 รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวนสมรรถนะ ความเร็วรอบ การต่อเพลต(Coupling/Casing Working Pressure จะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้
 - 2.2 เรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) จะต้องเป็นแรงดันใช้งานปกติ (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ (Actual Working Pressure) โดยใช้วัสดุมากกว่าเป็นเกณฑ์ หากใช้ข้อต่อแบบแปลน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง จะต้องงนแรงดันได้เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
 - 2.3 ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวกับตัวด้วย Ductile Iron หรือเทียบเท่า ได้รับการผ่านการทดสอบ Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิตและใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
 - 2.4 เพลต (Shaft) ทำด้วย Alloy Steel หรือ Stainless Steel
 - 2.5 Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing ในตัวสามารถถอดออกซ่อมโดยง่าย ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 20,000 ชั่วโมง
 - 2.6 Seal ต้องเป็นชนิด Mechanical Seal-Oil Lubricated ที่เมื่อใช้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตที่ชื่อก่อนเพลต ความเร็วของเพลต ความดัน และอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนดเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนชนิดได้โดยง่ายและรวดเร็ว
 - 2.7 เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาใช้ในการประปาฯ ทำได้โดยสะดวก และใช้เวลานในการถอดซ่อมน้อย
 - 2.8 เครื่องสูบน้ำจะต้องจำแนกโดยตัวเจ้าหน้าที่ที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นอย่างดี
 - 2.9 เครื่องสูบน้ำหรือมอเตอร์จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ หรือฐานที่ทำงานเหล็กโครงสร้าง (Structural Steel) ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำพร้อมด้วยอุปกรณ์การกั้นเขื่อน (Isolator) แบบสปริง
 - 2.10 เครื่องสูบน้ำทั้งหมด ต้องติดตั้งบนคอนกรีตสูงอย่างน้อย 10 เซนติเมตร
 - 2.11 ในการเสนอขออนุมัติเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำจาก โรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณของ Performance Curve เป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นทั้งปริมาณน้ำและความดันเบี่ยงเบนได้มากที่สุด
- 5.4 รายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องสูบน้ำ
- 5.5 อื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด
6. ผู้รับจ้างจะต้องทำกรอกสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ Hanger สำหรับยึดเครื่องสูบน้ำทุกตัว ให้ความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมีได้แสดงในแบบก็ตาม

หมวดที่ 39
อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า
RACEWAYS AND BOX

1. ข้อกำหนดทั่วไป
เพื่อการใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าในรวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า สื่อสารอื่น ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การติดตั้งสาย อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุรายละเอียดดังนี้
2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า
ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยที่ทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI, JIS, UL ซึ่งต้องเป็นชนิดที่เคลือบ Hot-dip galvanized ผิวภายในเรียบปราศจากตะเข็บ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าโดยโลหะจะต้องมีดังนี้
 - 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical metallic tubing : EMT) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้วติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งท่อร้อยสายในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีลักษณะใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 348 หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
 - 2.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate metallic conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ตามข้อกำหนดใน NEC article 345
 - 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid steel conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และใช้ได้ในสถานที่อื่นตามที่ระบุในมาตรฐานนี้โดยที่ตรงตามข้อกำหนดใน NEC Article 346
 - 2.4 ท่อโลหะอ่อน (Flexible metallic conduit) ให้อายุการใช้งานเป็นปีที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งบนผนังหรือท่อร้อยสายที่ยึดติดกับผนัง เช่น มอเตอร์ โคมไฟพื้นและวาง เป็นต้น ท่อที่ใช้ในสถานที่อื่นและนอกอาคารต้องยึดติดกับผนัง การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC article 350
 - 2.5 ท่อโลหะ HDPE เป็นชนิด CLASS I (PN 6) พ่นกัลวาไนซ์ มีรั้วหรือเคลือบ ฉากการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN VDE
 - 2.6 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
 - 2.7 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
 - ก. ให้ความสะอาดทั้งภายในและภายนอกก่อนทำการติดตั้ง

- 2.12 การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำ จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดที่เต็มแรงตามต้องการเมื่อ ติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว โดยดูจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- 2.13 การเลือกขนาดของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ Overload ตลอด ช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม Curve In Performance Curve ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบทางด้านนั้น และหลังจากพิจารณา Performance Curve แล้ววิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่า ขนาดของมอเตอร์ควรจะเป็นเท่าใด
- 2.14 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิชต์ สวิตช์มอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามที่ระบุไว้ในแบบเพื่อการปฏิบัติงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ
- 2.15 มอเตอร์ต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled Motor) Insulation Class F มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้งานได้ตามที่กำหนดในแบบ ขนาดของมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่ากำลังไฟฟ้าที่ต้องการสูงสุด ณ จุดใด ๆ ของการใช้งาน
- 2.16 เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีมาตรวัดความดัน ทั้งทางด้านดูดน้ำและด้านส่งน้ำ และจะต้องผลิตและ ประกอบจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น
- 2.17 เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่อที่ยืดหยุ่น (Flexible Connection) ทั้งทางด้านดูดน้ำ และด้านส่งน้ำ
3. เครื่องสูบน้ำแบบพองใจ (Centrifugal Pumps)
เป็นชนิด Non-Overloading Centrifugal, Volute Type, Multi Stage หรือ Single Stage, Single Suction Horizontal Mount โดยมีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการที่ระบุลักษณะในการทำงานไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และเครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบให้สามารถถอดใบพัด และข้อต่อซ่อมได้โดยไม่ต้องถอดลงในช่วงเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำ
4. เครื่องสูบน้ำที่เพิ่มความดันแบบคงที่ (Package Constant Pressure Booster Pump)
สำหรับระบบประปา เป็นชนิด Package Constant Pressure Booster Pump แบบ Variable Speed เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำชนิดพองใจ (End Suction Centrifugal Pump) ประกอบกันตามจำนวนที่ระบุไว้ในแบบ ตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) จะต้องทนแรงดันใช้งานปกติ (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ (Actual Working Pressure) โดยใช้วัสดุมากกว่าเป็นเกณฑ์ หรืออุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ชุดเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายตามปริมาณความต้องการน้ำในอาคาร และสามารถรักษาความดันของน้ำให้เป็นแบบคงที่ เป็น 5 เปอร์เซ็นต์ ชุดเครื่องสูบน้ำจะต้องได้รับการทดสอบพร้อมทั้งได้การรับรองทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำเรียบร้อย โดยผู้ผลิตผู้ประกอบ ดังนี้
 - อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Control Panel)
 - Pressure Regulating Valve / Pump
 - Gate Valves, Check Valves
 - Flexible Connection
 - Strainer

- ข. การติดตั้งท่อ สามารถทำได้สำหรับท่อที่มีขนาดไม่ใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว และห้ามติดตั้งในมุมมากกว่า 90 องศา รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ การตัดท่อต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญการ และใช้เครื่องมือสำหรับการตัดเท่านั้น
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร หรือ 0.30 เมตร จากท่อต่อสาย ท่อตั้งสาย และแนวอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ง. การติดตั้งท่อต้องเรียบร้อยเรียบร้อยจนจะอนุญาตให้ร้อยสายไฟฟ้าได้ โดยอาจจะใช้ Pulling compound ช่วยเพื่อความสะดวกในการดึงสาย ห้ามร้อยสายไฟฟ้าในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การเดินท่อในสถานที่อื่นควรมีความสูงกำหนดใน NEC article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่ค้ำยันเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- ฉ. การใช้ท่อโลหะอ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร แต่มีความยาวไม่เกิน 1.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการติดตั้งบนผนัง และไม่เกิน 2.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าตู้ควบคุม
- ช. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปกรณ์กดหน้าไฟไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวตั้งกล่าว ให้ปรับเข้ากับผู้ควบคุมงานอย่างมีระเบียบไป
- ซ. ท่อร้อยสายซึ่งเดินทะลุผ่านพื้นหรือผนังต้องฝัง Sleeve ไว้ก่อน
- ด. ท่อซึ่งฝังในผนังต้องพาดด้วยลวดเหล็กตีเกลียว และฝังให้พ้นก่อนจึงใช้ซีเมนต์ฝังในผนัง และทุกจุดที่ท่อต้องพันด้วยเทปและทาพื้นด้วยสีกันไฟ
8. การต่อท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายชนิดบางให้ใช้ Compression type coupling ส่วนท่อร้อยสายชนิดหนาให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และใช้ Electrical pipe joint compound ทาที่เกลียวก่อนได้ข้อต่อเพื่อป้องกันการเชื่อมต่อที่ทางไฟฟ้าของระบบท่อร้อยสาย
9. ท่อร้อยสาย จะต้องติดตั้งที่ทางไฟฟ้าตลอดแนวจากปลายทางจนถึงแผงสวิชต์บอร์ด และจะต้องตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ปลายท่อที่ติดเข้ากับแผงสวิชต์บอร์ดจะต้องเชื่อมเข้ากับ Ground Terminal ของแผงสวิชต์บอร์ดนั้น
10. ท่อร้อยสาย จะต้องถูกยึดตรึงอย่างมั่นคง (Securely fastened) กับผนังของโคมของ Outlets, Junction และ Pull boxes ด้วย Galvanized lock nut, Bushing การขันยึดจะต้องสังเกตว่าเกลียวของทั้งหมดจะต้องผ่าน Bushing, Lock Nut จะขันขันตรึง Bushing นั้น ให้สัมผัสกันเป็นระดับน้ำไฟฟ้า (Fire electrical contact) ไปยังผนังโลหะนั้น
11. ท่อร้อยสายทั้งหมดในระบบไฟฟ้า จะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง ท่อร้อยสายเดี่ยวขนาด 1-1/4 นิ้ว หรือขนาดที่ใหญ่กว่า เดินอยู่ในฝ้าจะต้องยึดด้วย Beam clamp หรือ Spring ring conduit Hangers with support rod ท่อที่เดินด้วยก๊อบบี้ สามารถจับรวมกลุ่มกันอย่างมีระเบียบเท่าที่สามารถทำได้ ที่เดินในแนวตั้งจะต้องยึดด้วย Steel clamps สำหรับท่อร้อยสายขนาด 1 นิ้ว และเล็กกว่าที่เดินซ่อนอยู่ในฝ้าสามารถจับยึด โดยตรงกับโครงสร้างอาคารด้วย Strap hangers ระยะห่างของการจับยึดจะต้องไม่เกิน 1.00 เมตร
12. จะต้องมีการระบุวิธีไม่ให้สายในท่อ Conduit สะสมน้ำ เศษวัสดุ หรือเศษคอนกรีตอยู่ ห้ามสลับปลอกปลอกอยู่ ผู้รับจ้าง จะต้องทำความสะอาดท่อก่อน ถัดแล้วปลอกปลอกนี้ไม่สามารถนำออกมาได้ ก็จะต้องเปลี่ยน Conduit นั้นใหม่



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงคู่มือข้อกำหนดและวิธีปฏิบัติสำหรับช่างเทคนิค
ระดับช่างเทคนิค สาขาช่างเทคนิค สาขาช่างเทคนิค ช่างเทคนิค 1 งาน

ชื่อโครงการ
รศ.ศาสตราจารย์พิเศษ จันทวัฒน์

คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ
 1) นายชานน วัฒนศิริกุล ประธานกรรมการ
 2) นายกันต์ พงษ์พันธ์ุ กรรมการ
 3) ศ.ดร.สมภา วัฒนศิริกุล กรรมการ
 4) นายบุญถิ่น วัฒนศิริกุล กรรมการ
 5) นายชัย วัฒนศิริกุล กรรมการ
 6) นายอภิรักษ์ พงษ์นิลา กรรมการ
 7) ศ.ดร.วิวัฒน์ วัฒนศิริกุล กรรมการ
 8) นายบุญถิ่น วัฒนศิริกุล กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ
 1) นายชานน วัฒนศิริกุล ประธานกรรมการ
 2) นายกันต์ พงษ์พันธ์ุ กรรมการ
 3) นายบุญถิ่น วัฒนศิริกุล กรรมการและเลขานุการ

สถานที่
 นายจิว ใจงาม กังสดาล 16330
 เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสุกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE

ร่างการปฏิบัติงานแบบ [15]
ก่อน-หลังปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-20	139+ปก

2.8.6 ความสามารถในการวัดค่าได้ ดังนี้

Table with 2 columns: Parameter (VL - N, VL - L, Primary, Secondary, etc.) and Value (0-300 VAC, 0-500 VAC, Adjustable, etc.)

2.8.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน IEC61557 หรือ IEC60253-21 หรือ ANSI หรือ UL

2.8.8 เครื่องวัดต้องมีผลทดสอบหรือรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ จากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่ได้รับการยอมรับในทวีปยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย และมีใบแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง

2.9 Surge protection

2.9.1 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันลิ่ง (Surge protection device) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันฟ้าผ่าและแรงดันลิ่งเนื่องจากฟ้าผ่า และการลัดวงจร การทำงานแบ่งออกเป็น 2 ระดับ

- 1) ชั้นตอนการป้องกันระดับขั้นต้นถึงขั้นกลาง (Coarse protection) LPO-LP1 เป็นการป้องกันกระแสฟ้าผ่า (lightning current) จากภายนอกอาคาร โดยใช้ Combine lightning current arrester and surge voltage arrester (class I + II)
2) ชั้นตอนการป้องกันระดับกลาง (Medium protection) LP1-LP2 เป็นการป้องกันแรงดันลิ่ง

103

2.9.2 ข้อกำหนดอุปกรณ์

Combine lightning current arrester and surge voltage arrester เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันซึ่งติดตั้งที่ Main Distribution Board ลักษณะของอุปกรณ์เป็นการรวม Lightning Current arrester และ Surge voltage arrester มีระยะห่างการติดตั้งของอุปกรณ์ทั้งสองเกินกว่า 10 เมตร โดยอุปกรณ์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) Lightning current arrester: Arrester class: I/C, Nominal voltage, Un: 230 Vac/50Hz, Arrester voltage, Uc: > 275 Vac/50Hz, Lightning test current (10/350 μs): 50 kA/phase, Protection level, Up: < 2 kV at In, Short circuit withstand: 50 kA, Response time: 100 ns, Following current: 50 kA, Protection: IP 20, Temperature range: -40°C... +80°C
2) Surge voltage arrester: Arrester class: II/C, Nominal voltage, Un: 230 Vac, Arrester rated voltage, Uc: > 275 Vac, Nominal discharge surge current Isn (8/20μs): 20 kA/phase, Max discharge surge current Imax (8/20μs): 40 kA/phase, Protection level, Up: < 1.3 kV at In, Short circuit withstand: 25 kA, Response time: 25 ns, Protection type: IP 20, Temperature range: -40°C... +80°C, Remote indication: with contact

ติดตั้งระหว่าง L-G ที่ Main Distribution Board และให้มี Fuse switches disconnecter ขนาดเท่ากับ 125 A หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตามที่ระบุในแบบ Surge voltage arrester ใช้ติดตั้งที่ Sub Distribution Board ลักษณะอุปกรณ์ทำจาก Metal Oxide Varistor (MOV) ทำหน้าที่ดักแรงลิ่งที่หลงเหลือมา โดยอุปกรณ์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน Base element และส่วน Plug unit

104

ส่วน Base element เป็นส่วนที่ใช้เป็นฐาน เพื่อติดตั้งและเป็นฐานเพื่อติดตั้ง Plug unit และจะต้องมีการ Code อุปกรณ์ป้องกัน การใส่ Plug unit ที่เป็นระดับแรงดันขึ้น ส่วน Plug unit เป็นส่วนที่ใช้เป็น Surge voltage arrester มีองค์ประกอบหลักเป็น MOV และ/หรือ Spark gap ชุด Plug จะต้องมีการติดตั้ง Indicator แสดงว่าอุปกรณ์ยังอยู่ในสภาพใช้งานได้ กรณีที่ Plug unit ไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ Indicator จะต้องแสดงคำว่า Defect หรืออื่นๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่า Plug unit นั้น ไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้แล้ว ในขณะที่ Arrester จะต้องติดตั้งและออกจากระบบโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการลัดวงจร

Specification

Table with 2 columns: Parameter (Arrester class, Nominal voltage, etc.) and Value (II/C, 230 VAC, > 275 VAC, etc.)

ติดตั้ง Surge voltage arrester 4-Pole ขนาดระหว่าง L-G และ N-G ที่ Sub Distribution Board ให้มี Back up fuse 125 A ในกรณีที่มี Main CB มีขนาดมากกว่า 125 A ระหว่างสายไฟและ Arrester

2.10 สายไฟฟ้าสำหรับภายในและลวดรีด

สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น Terminal block ให้ใช้สายชนิด Flexible annealed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้ใช้สีต่างกัน และระบุไว้ในแบบ As built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์

การเดินสายไฟฟ้าภายในและลวดรีด ขั้วขั้วอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้าน ห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลี่ยนของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire mark) เป็นแบบปกคลุม ยากแก่การลอกหลุดหาย

2.11 Mimic Bus และ Nameplate

ที่หน้าแผงลวดรีด ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกหาคิวแผ่นพลาสติกสำหรับแผงลวดรีด ระบบไฟฟ้าปกติ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มม ยึดแน่นกับแผงลวดรีด ขั้วลวดรูอย่างแน่นหนาให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ติดตั้งรถไฟฟ้าม



กระทรวงคมนาคม



กระทรวงคมนาคม

กรมการขนส่งทางบก

กองช่างเทคนิค

รองศาสตราจารย์ ชัยวัฒน์

จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือตู้มิด เป็นแผงพลาสติกที่เหมือนกับ Mimic bus และเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มม บัญชีแสดงชื่อและสถานที่ติดตั้งของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดตั้งไว้ที่แผงลวดรีด ด้านบนครั้งที่ 1 เช่นได้จ่าย หลังการติดตั้งแล้ว

2.12 การทดสอบ

โรงงานผู้ผลิต จะต้องทำการทดสอบ (Routine test) ตามมาตรฐาน IEC 614391, 2 ดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)
2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)
3) ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)
4) ตรวจสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องตรวจสอบอีกครั้งอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในและลวดรีด ทั้งหมด
2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงลวดรีด
3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างร่วมตรวจสอบทั้งที่โรงงานและสถานที่ใช้งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

2.13 เครื่องมือบำรุงรักษา

ให้จัดชุดเครื่องมือเปิดบานประตูด้านหน้า (หนึ่ง) อัน เครื่องมือสำหรับถอด-ใส่ ฟิวส์ (ถ้ามี) 1 (หนึ่ง) อัน หรือให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษา ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

2.14 ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติไว้ใช้

- 1) Switchboard: - ASEFA, C&T, SCHNEIDER ELECTRIC หรือเทียบเท่า
2) Circuit breaker: - SCHNEIDER ELECTRIC, GE, ABB หรือเทียบเท่า
3) Capacitor: - ELETRONICON, CIRCUATOR, SCHNEIDER ELECTRIC, RTR หรือเทียบเท่า
4) Digital metering: - SCHNEIDER ELECTRIC, CIRCUATOR, SOCOMEC, RTR หรือเทียบเท่า
5) Metering & Current transformer: - CIRCUATOR, LOVATO, CHINT หรือเทียบเท่า
6) ATS: - ASCO, SOCOMEC, SCHNEIDER ELECTRIC, VITZRO หรือเทียบเท่า

106

7) Surge protection

- SCHNEIDER ELECTRIC, CIRPROTEC, LOVATO, PHOENIX CONTACT, CITEL หรือเทียบเท่า

2.15 สายดินและรากสายดิน (Ground wire and ground rod)

สายดินต้องเป็นสายตามที่กำหนดในแบบรูป รากสายดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper clad steel) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มม ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 m โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบการติดตั้งของระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของกรมการไฟฟ้าหรือหน่วยงานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และการติดตั้งของบริเวณที่ไฟฟ้า ดังนี้

- 1) เครื่องสูบลมหรือเครื่องกำบังสายที่เป็นโลหะ
2) แผงบนลวดรีดไฟฟ้า แผงรวมโหลด แผงควบคุมต่าง ๆ
3) สายดินที่ต่อจากบริเวณที่ไฟฟ้าถึงแห่งหลักคือต้องเป็นสายตัวนำเดียวกับเปลือก
4) ห้ามใช้สายนิวตรอน (Neutral) เป็นสายดิน และสายดินไม่ใช่เป็นสายนิวตรอน
5) การต่อสายตัวนำกับแท่งหลักดินให้ใช้วิธีการต่อเชื่อมแบบ Exothermic welding

2.16 แผงรวมโหลด (Load Panel)

ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผงรวมโหลดต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

- 1.) Main circuit breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker แบบ Thermal magnetic trip, Trip free มีขนาด Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA สำหรับ Main circuit breaker และไม่น้อยกว่า 5 KA สำหรับ Branch circuit breaker หรือ ตามที่ระบุในแบบที่แรงดัน 416/240 Volt
2.) ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานปิดด้านใน ต้องมีติดกระดาษแสดงการใช้งานของวงจรร้อยละ
3.) Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Plug-in หรือ Bolt-On ตามที่ระบุในตารางโหลด และสามารถถอด เปลี่ยนได้โดยไม่มีเหตุจำเป็นของ Circuit Breaker ตัวอื่น
4.) ภายในแผงต้องมี Ground and Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรร้อยละ

หมวดที่ 43

อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบไฟฟ้า ELECTRICAL AUXILIARY EQUIPMENT

1. Circuit breaker

- 1.1 Circuit breaker ทั้งหมดผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, IEC, UL
1.2 เป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240 Volt สำหรับ 1 เฟส และไม่น้อยกว่า 416 Volt สำหรับ 3 เฟส
1.3 ขนาดเฟรม (Frame size) ไม่นเกิน 600 Amp. ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, Thermal Magnetic or Solid State Trip
1.4 ขนาดเฟรมมากกว่า 600 Amp. เป็นชนิด Molded case หรือ Open Frame โดยมี Releasing Device เป็นแบบ Solid State Trip Unit

107

1.5 Circuit Breaker ที่มีคิกคัทตั้งแต่ 1000 Amp. ขึ้นไป จะต้องมีการ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับคัทแมกซ์ ไม่นเกิน 1200 Amp. สำหรับ Ground Fault Current ตั้งแต่ 3000 Amp. ขึ้นไปและจะต้องปลดวงจรภายในเวลา ไม่นเกิน 1 วินาที

1.6 Main Circuit Breaker จะต้องเป็นชนิด Air Circuit Breaker (ACB) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย Function ดังนี้

- 1.6.1 ค่า IC ระบุตามในแบบ
1.6.2 Over load protection
1.6.3 Long time delay
1.6.4 Short circuit protection
1.6.5 Short time delay
1.6.6 Instantaneous protection
1.6.7 Ground fault protection และอุปกรณ์ประกอบภายใน
1.6.8 เป็นชนิด Manual operated
1.6.9 4 Auxiliary contact
1.6.10 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ รวมถึง Special tool (ถ้ามี) ที่จำเป็นตามมาตรฐาน

2. ผู้ผลิต Molded case switch

เป็นลวดรีดแบบเดียวกับ Circuit breaker แต่ไม่มี Over current และ Short circuit release และมี Arcing chamber ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ เหมือนกับทุกประเภท

3. Safety switch

เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายสู่อุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยในขณะทำการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ไฟฟ้าอื่น ๆ และต้องเป็นชนิด Quick make, Quick break, Heavy duty มีขนาดที่ทนทานในแบบ

- 3.1 ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านการรมสีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบสีป้องกันโดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคารและ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร
3.2 ตัวตู้หุ้มจะต้องมีกระดองยึดอยู่ เมื่อลวดรีดอยู่ในตำแหน่ง OFF จึงจะสามารถเปิดมาได้
3.3 ขนาด Ampere rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบ
3.4 ชุดที่กำหนดให้มี Fuse ให้ใช้ Fuse clips เป็นแบบ Spring reinforced โดยขนาดของ Fuse ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อที่ระบุข้างต้น
3.5 การติดตั้งให้ติดตั้งกับแบบตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 0.6 ม. ถึงระดับบนของลวดรีดในกรณี บริเวณติดตั้งไม่มีผนังหรือกำแพง ให้ติดตั้งกับชายโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้ลวดรีดสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 ม. ถึงระดับบนของลวดรีด

4. Circuit breaker box with enclosed

- 4.1 ทั่วไปให้ใช้ Molded case circuit breaker ที่มี Ampere trip rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ
4.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit breaker box (Enclosed circuit breaker) ตามที่แสดงในแบบ และระบุไว้ข้อกำหนดทุกประการ



กระทรวงคมนาคม

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานช่าง

1) นายชัยภูมิ โฉมดี ประธานกรรมการ

2) นายวันชัย พุฒินันท์ กรรมการ

3) นายสมชาย วัฒนศิริ กรรมการ

4) นายอนุชิต วัฒนศิริ กรรมการ

5) นายชัย วัฒนศิริ กรรมการ

6) นายอนุชิต วัฒนศิริ กรรมการ

7) นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ กรรมการ

8) นายอนุชิต วัฒนศิริ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

1) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ ประธานกรรมการ

2) นายอนุชิต วัฒนศิริ กรรมการ

3) นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ กรรมการและเลขานุการ

สถานที่ (ภายใน) ใช้งาน: กทม. 16/3/30

เขียนแบบ: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ

REV. DESCRIPTION DATE

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ [18] กอน-หลังปรับบึง

มาตราส่วน: 1 : 100

วันที่: 15-5-66

แผ่นที่: A-23

รวม: 139+ปก

	<p>1.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค</p> <p>1.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป</p> <p>1) การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จะสามารถเดินพ่วงเข้ากันได้เป็นระยะไม่น้อยกว่า 165 เมตร และมีระยะความต่างของระดับได้ไม่น้อยกว่า 90 เมตร โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำมัน (OIL TRAP) เพิ่มเติม</p> <p>2) สามารถติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ที่มีระยะความต่างระดับกับได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร โดยมี MICROPROCESSOR ควบคุมระบบทั้งหมดแบบอัตโนมัติ</p> <p>3) สามารถเชื่อมต่อระบบปรับอากาศเข้ากับระบบการควบคุมแบบรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROL) โดยส่งการควบคุม และดูแลการทำงานของระบบปรับอากาศทั้งหมดได้ ทั้งจากห้องควบคุมภายในตัวอาคารหรือผ่านระบบ INTRANET/INTERNET</p> <p>1.2.2 การติดตั้งระบบปรับอากาศ</p> <p>ให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการเครื่อง สำหรับการติดตั้งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ทุกเครื่องต้องมีการป้องกันการสั่นสะเทือน สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ต้องมีตัวควบคุมและเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบรูป หรือความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยการติดตั้งระบบปรับอากาศให้คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยกับแข็งแรง และเสียงเป็นสำคัญ โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังน้อยกว่า</p> <p>1.) ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEMS)</p> <p>ท่อน้ำยาที่เป็นท่อทองแดง (COPPER TUBE HARD DRAW TYPE "L") ส่วนที่แยกเข้าเครื่องส่งลมเย็น ให้ใช้ท่อขึงหน้า (SOFT DRAW- PANCAKE TYPE) โดยท่อน้ำยาที่ใช้จะต้องมีความหนาและขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ให้ใช้ท่อขึงหน้า CLOSED CELL FOAMED PLASTIC ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูปท่อน้ำยา พันด้วย PVC TAPE เฉพาะส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ส่วนการเดินท่อน้ำยาในอาคารให้ใช้ท่อขึงหน้าที่อุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุก ระยะไม่เกิน 1.5 เมตร อุปกรณ์รองรับทำด้วยแผ่นเหล็กอบสังกะสี เบอร์ 16 ยาว 6 นิ้วต่อท่อน้ำยา 1 ชุด หรือเทียบเท่า จะต้องติดตั้งจุดค้ำยันอย่าง NEROPRENE หรือฉนวนโฟมแข็งหรือวัสดุสำเร็จรูป หรือเทียบเท่าที่ทนการสั่นสะเทือนที่รองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงมีลักษณะการงอหรือบิดเบี้ยว</p> <p>ก. ท่อน้ำยาที่ติดตั้งผ่านพื้น หรือผนัง หรือโครงสร้างใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียม SLEEVE เพื่อสอดท่อน้ำยาและสายไฟซึ่งจะผ่านแนวโครงสร้างต่างๆ โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร</p> <p>ข. ภายหลังการเชื่อมระบบท่อน้ำยาแล้ว ให้ทำการทดสอบหารั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันไม่เกินกว่า 550 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยที่ความดันอากาศมีการเปลี่ยนแปลงได้ ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (1 องศาเซลเซียส / 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) แล้วจึงทำการดูดความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่า 5 Torr เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงเดินสายท่อน้ำยาขึ้น ขั้นตอนการเดินสายท่อน้ำยาจะต้องทำตามค่าแนะนำของผู้ผลิต</p> <p>ค. ท่อระบายน้ำ (DRAIN PIPE) ขนาดของท่อระบายน้ำจากเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องและท่อระบายน้ำหลักให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือมาตรฐานการติดตั้ง แนวทางการเดินท่อน้ำทิ้งให้เดินแบบนั้งท่อเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย ท่อน้ำทิ้งท่อ PVC ขึ้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐาน มอก.17-2533</p>
--	--

	<p>2) ระบบไฟฟ้า</p> <p>ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ ตามแบบรูปรายการหรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ติดตั้งลวดขัดติดคอน (Safety Switch) ณ บริเวณตำแหน่งที่ตั้งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) แต่ละเครื่อง</p> <p>ข. สายไฟทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงที่มีขนาดที่รองรับปริมาณกระแสกระแสกระแสหมาย มอก. และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง</p> <p>ค. ชนิดของสายไฟฟ้า ให้ใช้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สายวงจรรองเครื่องปรับอากาศให้ใช้สาย IEC-01 โดยมีขนาดสายเพียงพอกับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) หรือขนาดไม่ต่ำกว่า 4 sq.mm. 2) สายวงจรวัดความถี่ให้ใช้สาย VCT หรือ CVV-5 โดยสายไฟสำหรับมอเตอร์ปรับอากาศความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตทให้ใช้สายไฟที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1.25 sq.mm ส่วนสายควบคุมให้ใช้สายอ่อนชนิดมีฉนวนที่ มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1.25 sq.mm หรือตามมาตรฐานของอุปกรณ์ 3) ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ชนิดกั้นที่ที่ได้ รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง 4) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในอาคารที่รับแรงหรืออาคารยกให้ใช้ท่อ IMC 5) การติดตั้งสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องสาย หรือกล่องสวิตช์เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการติดตั้งสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือบำรุงรักษาได้ 6) การเดินสายไฟฟ้าเข้าเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ให้เดินสายร้อยท่อ Flexible Conduit ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร <p>2. ระบบปรับอากาศแบบ Variable Refrigerant Volume (VRV)</p> <p>2.1 ความต้องการทั่วไป</p> <p>2.1.1 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องต้องได้รับการประกอบอย่างสมบูรณ์ ทั้งส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จากโรงงานผลิตที่อยู่ในประเทศไทย ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น โดยเป็นโรงงานผลิตที่อยู่ภายใต้สิทธิบัตรเดียวกัน หรือโรงงานที่มีชื่อแตกต่างกว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรเดียวกัน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>2.1.2 ระบบปรับอากาศ และ ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่เสนอใช้ในโครงการต้องมีประสิทธิภาพที่ระบบ VRV แบบ INVERTER อย่างแพร่หลายในประเทศไทยมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 10 ปี และคิดเป็นจำนวนต้นความเย็นไม่น้อยกว่า 30,000 ต้นความเย็น</p> <p>2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค</p> <p>2.2.1 สภาพอากาศที่กำหนดสำหรับแสดงประสิทธิภาพการทำงานขึ้น อ้างอิงการทดสอบที่อุณหภูมิตามมาตรฐาน ISO5151 หรือห้องทดสอบที่ได้มาตรฐาน ISO 17025</p>
--	--

	<p>2.2.2 อุณหภูมิอากาศที่เข้าเครื่องระบายความร้อน (AIR TEMPERATURE ENTERING THE OUTDOOR SIDE) 35 °C DB, 24 °CWB</p> <p>2.2.3 อุณหภูมิอากาศที่เข้าเครื่องส่งลมเย็น (AIR TEMPERATURE ENTERING THE INDOOR SIDE) 27 °CDB, 19.0 °CWB</p> <p>2.2.4 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแปรผันน้ำยาชนิด VRV (VARIABLE REFRIGERANT VOLUME SYSTEM)</p> <p>2.3 ข้อกำหนดทั่วไป</p> <p>2.3.1 เครื่องปรับอากาศเป็นแบบขยายตัวปรับอากาศโดยตรง ระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR COOLED SPLIT SYSTEM) ซึ่งเครื่อง ระบาย าย ความ ร้อน (CONDENSING UNIT) 1 ชุด จะสามารถเชื่อมต่อระบบการทำงานเย็นเข้ากับเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ได้หลายชุด</p> <p>2.3.2 เครื่องปรับอากาศสามารถทำงานเป็นรวมได้ตามข้อกำหนด ที่สภาอากาศเข้าคอยส่งเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ปริมาณตามที่กำหนดที่ 27 °CDB, 19.0 °CWB และอากาศก่อนเข้าคอยส่งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่อุณหภูมิ 35 °CDB, 24 °CWB</p> <p>2.3.3 เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) 1 ชุด สามารถทำความเย็นสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 54,600 บีทียู/ชั่วโมง หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการ และสามารถรวมสูงสุดกันเพื่อให้ทำความเย็นได้มากขึ้นด้วยการเดินท่อน้ำยาเพียง 1 ชุด โดยสามารถรวมกันได้ไม่น้อยกว่า 3 ชุด</p> <p>2.3.4 เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยหรือชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>ก. ส่วนโครงภายนอก (CABINET CASING) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการบ่มการกันสนิม และกระบวนการเคลือบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือมีเสียงดังเมื่อใช้งาน</p> <p>ข. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) มีโครงสร้างของกระบอกสูบเป็นแบบกันรอย เป็นชนิดหนีปัดชนิด (HERMETIC SCROLL TYPE)</p> <p>ค. มอเตอร์อินเวอร์เตอร์ (INVERTER) สำหรับควบคุมการเปลี่ยนความเร็วของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ 380 - 415 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต ติดตั้งบนฐานยึดที่แข็งแรงและมีการรองรับเพื่อรองรับการสั่นสะเทือน</p> <p>ง. ในกรณีที่เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) มีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 159,000 บีทียู/ชั่วโมง ให้ออกแบบคอมเพรสเซอร์ภายในเครื่องตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป และคอมเพรสเซอร์ทั้งหมดต้องเป็นคอมเพรสเซอร์ที่ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ตามการควบคุมของอินเวอร์เตอร์เพื่อตอบสนองต่อการไหลกลับของน้ำยาที่กลับคืน มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) จะต้องทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกไม่น้อยกว่า 49 °C</p> <p>จ. แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROVED) และมีครีหรือลูมิเนียม</p>
--	---

	<p>ทำงานไม่เกิน 46 dBA) และมีการเติมสาร Silver Ion ที่ถาวรน้ำทิ้งเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อแบคทีเรีย</p> <p>ข. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT แบบ CASSETTE TYPE) ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 - 240 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต</p> <p>ค. อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ (OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR) (2) อุปกรณ์ลดความดัน และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (ELECTRONIC EXPANSION VALVE) (3) เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิในตัวทำความเย็น (TEMPERATURE SENSOR) (4) อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (FILTER) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน (5) อุปกรณ์สูบน้ำทิ้ง (DRAIN PUMP) (6) แผงกรองอากาศชนิดล้างน้ำได้ (PRE FILTER - WASHABLE) <p>2.3.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (CONTROL QUIPMENT) จะต้องถูกผลิตและทดสอบการติดตั้งตามที่สภาวิศวกรกำหนด ภายใต้มาตรฐานที่สภาวิศวกรกำหนดเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ควบคุมเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (INDIVIDUAL REMOTE CONTROLLER) ประกอบด้วยเครื่องควบคุมระยะไกลชนิดมีสาย หรือชนิดไร้สาย มีคุณสมบัติในการควบคุมดังนี้</p> <p>ก. ชนิดมีสาย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 18 - 30 °C และแสดงอุณหภูมิห้องที่เวลาปัจจุบัน 2) ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ คือ รูปแบบการทำความเย็น รูปแบบการทำความเย็น และรูปแบบพัดลม 3) ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง กลาง ต่ำ และอัตโนมัติ ควบคุมทิศทางการกระจายลมของเครื่องส่งลมเย็นได้แบบอิสระทุกทิศทาง 4) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 อาทิตย์ (WEEKLY SCHEDULE) 5) สอดหน้าของเครื่องควบคุม เพื่อป้องกันการกระแทกหรือการขโมย 6) มีระบบไฟสำรองภายในตัวเครื่อง เพื่อป้องกันค่าต่างๆ ที่ปรับตั้งไว้สูญหาย ในกรณีที่ไฟดับ 7) หน้าจอเป็น LCD พร้อมไฟส่องสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิ และรหัสความผิดปกติ ในกรณีที่เครื่องมีการทำงานผิดปกติ
--	--

	<p>(3) อุปกรณ์ป้องกันความดันในระบบสูงเกินเกณฑ์ (HIGH PRESSURE SWITCH)</p> <p>(4) เซ็นเซอร์ตรวจจับความดันและอุณหภูมิความดันตัวและสูง (HIGH & LOW PRESSURE SENSOR / TEMPERATURE SENSOR)</p> <p>(5) อุปกรณ์แยกน้ำมันคอมเพรสเซอร์ (OIL SEPARATOR)</p> <p>(6) วาล์วทางเดียว (SUCTION / LIQUID LINE SHUT-OFF VALVES)</p> <p>2.3.5 เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT แบบ CASSETTE TYPE)</p> <p>ก. ส่วนโครงภายนอก (CABINET CASING) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการบ่มการกันสนิมและกระบวนการเคลือบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง</p> <p>ข. แผงคอยเย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROVED) และมีครีหรือลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) ติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีหกลด ไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง/ระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบหารั่วและซีดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต</p> <p>ค. พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมชนิด TURBO FAN สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบรอทที่ทาง (CASSETTE TYPE) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 5 อัตรา และได้รับการรับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตที่เชื่อถือได้ สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณและที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 36 db ที่ระยะระดับที่ต่ำสุด</p> <p>ง. มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหนีปัดชนิดที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ ในกรณีที่มีการเจียนเครื่องสูงกว่าระยะมาตรฐาน จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ให้สูงขึ้นได้โดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมชนิดมีสาย (WIRE REMOTE CONTROLLER)</p> <p>จ. แผงวงจรวัดความถี่การทำงานที่เครื่องส่งลมเย็น จะสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณด้วยตัวส่ง โดยไม่จำเป็นต้องต่อท่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ</p> <p>ฉ. เพื่อป้องกันแรงจerkจากความร้อนที่สูงในเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) แผง PCB จะต้องมีระบายความร้อนอย่างดี มีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสายท่อน้ำยาเย็น</p> <p>ช. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ 380 - 415 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต</p> <p>ซ. อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) อุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ในคอมเพรสเซอร์ (THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICES FOR COMPRESSOR) (2) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ (OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR)
--	---

	<p>ระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) ติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีหกลด เคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (HYDROPHILIC COAT) บริเวณผิวอุณหภูมิเย็นแบบ GOLD FIN หรือ BLUE FIN เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากภาวะแวดล้อม และผ่านการทดสอบหารั่วและซีดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต</p> <p>ฉ. ในวงจรสารทำความเย็นต้องมีวงจรขับกลูสิคชนิด TUBE IN TUBE ควบคุมปริมาณการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยวาล์วอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC EXPANSION VALVE) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็นและลดโอกาสในการสูญเสียประสิทธิภาพความเย็นจากอาคารภายนอก</p> <p>ช. พัดลมระบายความร้อนเป็นพัดลมชนิดหนีปัดแบบ (PROPELLER TYPE) แบบหนีปัดขึ้นข้างบน ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์อินเวอร์เตอร์กระแสตรง และได้รับการออกแบบทาง STATIC และ DYNAMIC มาจากโรงงานผู้ผลิต มอเตอร์เป็นชนิด WATER PROOF เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้ง มีปริมาณลมระบายความร้อนสูง และมีระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 65 db (A) มีระดับการป้องกัน</p> <p>ซ. มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรงแบบหนีปัดชนิดหนีปัด ขับเคลื่อนด้วยระบบอินเวอร์เตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อเย็นแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว มีความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่า ESP (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 76 Pa เพื่อต้านทานกระแสลมภายนอกตัวอาคารได้ เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 136,000 บีทียู/ชั่วโมง จะต้องมียอมอเตอร์พัดลมอย่างน้อย 2 ตัว เพื่อช่วยในการระบายความร้อน</p> <p>ด. มีช่องแสดงสถานะการทำงานของเครื่องที่แผงวงจรรองเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ถ้าเครื่องผิดปกติต้องสามารถแสดงหรือแจ้งอาการผิดปกติที่ช่องแสดงผลนี้ได้</p> <p>ด. แผงวงจรวัดความถี่การทำงานที่เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) จะสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณด้วยตัวส่ง โดยไม่จำเป็นต้องต่อท่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ</p> <p>ฉ. เพื่อป้องกันแรงจerkจากความร้อนที่สูงในเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) แผง PCB จะต้องมีระบายความร้อนอย่างดี มีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสายท่อน้ำยาเย็น</p> <p>ช. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ 380 - 415 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต</p> <p>ซ. อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) อุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ในคอมเพรสเซอร์ (THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICES FOR COMPRESSOR) (2) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ (OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR)
--	--

	<p>1) นายชำนาญ โฉมดีชัย ประธานกรรมการ</p> <p>2) นายจันทน์ พูนพิพัฒน์ กรรมการ</p> <p>3) นายสมศักดิ์ พูนพิพัฒน์ กรรมการ</p> <p>4) นายบุญถิ่น ทวีทวี กรรมการ</p> <p>5) นายชยันต์ มีชูพงศ์ กรรมการ</p> <p>6) นายอภินันท์ พงษ์พิบูลย์ กรรมการ</p> <p>7) นายวิวัฒน์ คัญวัฒนา กรรมการ</p> <p>8) นายวิเศษ คุ้มชนะ กรรมการและเลขานุการ</p> <p>คณะกรรมการควบคุมและตรวจสอบ</p> <p>1) นายวิเศษ คุ้มชนะ ประธานกรรมการ</p> <p>2) นายอภินันท์ พงษ์พิบูลย์ กรรมการ</p> <p>3) นายวิวัฒน์ คัญวัฒนา กรรมการและเลขานุการ</p> <p>สถานที่ นายจิ่ง โจวจัง กังงอ 71 ต.ต.16.330 เวียงแก้ว นายสงขลราช แซ่สงขล</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REV.</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>แสดงแบบ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>รายการประกอบแบบ [20] ก่อน - หลังปรับปรุง</p> <table border="1"> <tr> <td>มาตราส่วน</td> <td>วันที่</td> </tr> <tr> <td>1 : 100</td> <td>15-5-66</td> </tr> <tr> <td>แผ่นที่ A-25</td> <td>รวม 139+ ปก</td> </tr> </table>	REV.	DESCRIPTION	DATE		แสดงแบบ		มาตราส่วน	วันที่	1 : 100	15-5-66	แผ่นที่ A-25	รวม 139+ ปก
REV.	DESCRIPTION	DATE											
	แสดงแบบ												
มาตราส่วน	วันที่												
1 : 100	15-5-66												
แผ่นที่ A-25	รวม 139+ ปก												

- ข. ชนิดวัสดุ
- 1.) ช่วงการควบคุมอุณหภูมิอากาศภายใน 18 – 30°C และแสดงผลอุณหภูมิห้องที่เวลาปัจจุบัน
 - 2.) ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ คือ รูปแบบการทำความเย็น รูปแบบการทำความร้อน และรูปแบบพัดลม
 - 3.) ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง กลาง ต่ำ และอัตโนมัติ
 - 4.) ควบคุมทิศทางการกระจายลมเย็นของเครื่องส่งลมเย็นได้แบบอิสระทุกทิศทาง
 - 5.) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 รอบการทำงาน (เปิด/ปิด)
 - 6.) หน้าจอเป็น LCD หรือเป็นหลอดสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิ

2.4 พนักงาน
 2.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ ประกอบกับทีมงานหัวหน้าช่างและช่างฝีมือเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีจัดการและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานให้เรียบร้อยและแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของผู้จ้าง
 2.4.2 ผู้จ้างส่งมอบสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเป็นคนที่ผู้จ้างเห็นว่ามีฝีมือไม่ผิด พออาจเกิดการเสียหาย หรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนที่โดยทันที และค่าใช้จ่ายใดๆ ก็เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.5 การประสานงาน
 ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องพยายามปรึกษาหารือกับระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ เช่น ผู้รับจ้างงานโครงสร้างอาคาร ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาล ผู้รับจ้างงานคานคดหน้าภายใน เป็นต้น อยู่ตลอดหรือผู้รับจ้างสามารถแจ้งผู้รับจ้างระบบงานอื่นๆ และเพื่อทำให้งานดำเนินไปได้โดยสะดวก

2.6 วัสดุและอุปกรณ์
 2.6.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแสดงรายละเอียดวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้ง พร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ควบคุมงาน หรือผู้จ้างให้ตรวจอนุมัติล่วงหน้าก่อนที่จะทำการ จัดหา และในเวลาที่เหมาะสมก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้ง วัสดุ และอุปกรณ์บางรายการ เช่น พอตต่างๆ แผ่นเหล็กบางสังกะสี ฝ้าฝ้าฉาบฉวยชนิดต่างๆ ไปปรับพัฒนาเหล็กกีดหัวและรองรับชนิดต่างๆ และอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างเรียกชื่อผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมทั้งข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ควบคุมงาน หรือผู้จ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน
 2.6.2 วัสดุอุปกรณ์ ซึ่งเสียหายในระหว่างขนส่ง การติดตั้งหรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ตามสภาพ และความเห็นของผู้ควบคุมงาน หรือ ผู้จ้าง

2.15 หนังสือผู้มีการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์
 2.15.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบตัววิธีใช้ และระยะเวลาของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่นๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้จ้างในวันส่งมอบงาน
 2.15.2 หนังสือคู่มือทั้งหมดที่ผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอผู้จ้าง 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งมอบจริง

2.16 การรับประกัน
 2.16.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย
 2.16.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องวัสดุ และอุปกรณ์เสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่หักค่าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด
 2.16.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ / หรือ แก้ไขวัสดุ อุปกรณ์และงานตามข้อกำหนดรวมทั้งข้อผิดพลาดซึ่งผู้จ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน
 2.16.4 หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไข และดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้จ้างส่งมอบสิทธิ์ที่จะดำเนินการแล้วผู้จ้างเรียกชื่อผู้รับจ้าง

2.17 การส่งมอบงาน
 2.17.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันที หรือพร้อมที่จะใช้งานได้ทันที เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน
 2.17.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ตามที่ผู้จ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลที่น่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับของผู้จ้างว่าเครื่องวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ
 2.17.3 รายการส่งมอบต่างๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้จ้างในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ
 - แบบร่างจริง
 - หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์
 - เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับตั้ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่โรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย

2.6.3 ถ้าผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ มีคุณสมบัติ ไม่ดีเท่าที่ กำหนดไว้ในรายการ ผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมรับให้นำมาใช้ในงานเป็นกรณีของผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้จ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย และต้องเป็นผู้บอกค่าใช้จ่ายของตน
 2.6.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน หากมีความจำเป็นที่จำเป็นต้องใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียดหรือตามตัวอย่างที่ได้ไว้ในที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างและจะต้องจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการรายละเอียดของสิ่งของดังกล่าวพร้อมทั้งแสดงหลักฐาน ข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้าง

2.7 การตรวจแบบและรายการ
 2.7.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ และรายการข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ โดยชัดเจน
 2.7.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมสถาปัตย์และไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
 2.7.3 เมื่อพบข้อขัดแย้งระหว่างแบบ และรายการหรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบ และรายการ ให้รีบแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน หรือผู้จ้างโดยทันที

2.8 ความรับผิดชอบและรายการ วัสดุ และอุปกรณ์
 2.8.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบ และรายการอันเนื่องมาจากแบบ และรายการขัดแย้งกัน หรือความจำเป็นอื่นใดที่ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้จ้าง เพื่อการอนุมัติให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงดำเนินการได้
 2.8.2 ในกรณีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของผู้รับจ้าง มีคุณลักษณะอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องไม่ติดตั้งและโดยที่ จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิตและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายที่จะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
 2.8.3 กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบรายการ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวให้ผู้รับจ้างทำหนังสืออนุมัติก่อนการติดตั้งที่เหมาะสมและสมบูรณ์ โดยจะต้องเสนอให้ผู้จ้างอนุมัติใช้ในการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเสียก่อน

2.9 การบริการ วัสดุ และอุปกรณ์
 2.9.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้ง ภายในบริเวณที่ก่อสร้างอาคารเอง เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหายเสื่อมสภาพหรือถูกทำลายจนกว่าจะติดตั้งเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว
 2.9.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโครงการเสียก่อนผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วน

หมวดที่ 46
 วัสดุทนไฟ
 DURABLE ARTICLES

1. ขอบเขตการดำเนินงาน
 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้ง วัสดุทนไฟตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบรูป หรือตามจำนวนในบัญชีแสดงรายการปริมาณครุภัณฑ์ที่จัดซื้อ (BOC) ครุภัณฑ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานที่เดิมมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันส่งมอบงาน
 1.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งครุภัณฑ์ถึงสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษาและป้องกันความเสียหายใดๆ จนถึงวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย
2. การขออนุมัติจัดซื้อ
 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารรายละเอียดของครุภัณฑ์ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการจัดซื้อทุกรายการ
3. การทำความสะอาด
 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดครุภัณฑ์ที่ได้ทำการติดตั้ง โดยการกวาดครุภัณฑ์หรือเช็ดด้วยผ้าหมาด ๆ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว แตกป่น รอยขีดข่วน หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่บวมเป่งก่อนทำการก่อสร้างมอบงานงวดสุดท้าย
4. รายละเอียดคุณสมบัติของ
 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาครุภัณฑ์ที่จัดซื้อให้เป็นไปตามรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะที่ต่อตาราง ดังต่อไปนี้

- 1.) T-1 : ไม้ผู้สูบลม
- หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ
- คุณสมบัติเฉพาะ
1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 150 ซม. ลึก 75 ซม. สูง 75 ซม.
 2. Top ไม้ Particle Board ทน 25 มม. ปิดผิวด้วยแลامين ปิดขอบ PVC
 3. หน้าโต๊ะมีฉนวนกันความร้อน Particle Board ทน 16 มม. ปิดผิวด้วยแลامين
 4. ขาโต๊ะเหล็กสีทึบจากโรงงาน

ที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุ และในส่วนที่จะต้องจนวัสดุผ่านเพื่อป้องกันความเสียหายที่ อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร
 2.9.3 การเก็บรักษา จะต้องจัดทำชั้นที่เก็บในร่มให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

2.10 การทดสอบเครื่องและระบบ
 2.10.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และ อุปกรณ์ต่างๆ เสนอต่อผู้จ้าง รวมทั้งจะต้องจัดเตรียมเอกสารขออนุญาตนำจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้จ้างจำนวน 2 ชุด
 2.10.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการ เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำการทดสอบแบบและรายการที่กำหนดทุกประการโดยมีผู้แทนของผู้จ้างร่วมในการทดสอบด้วยและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เขียนค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
 2.10.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
 2.10.4 การทดสอบเครื่องและระบบต่างๆให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ และหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องตลอดจนมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.11 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์
 ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ตามขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อแน่ใจว่าได้ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์อย่างถูกต้องสามารถทำการซ่อมบำรุง และสามารถปรับเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวก ระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่างต่างๆ ในการนำเครื่องและอุปกรณ์ เข้าใช้สถานที่ติดตั้งเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

2.12 ภาษีท้องถิ่นและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร
 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดต่อ และอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบบอากาศกับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็ก เหล็กยึดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการที่จะใช้ EXPANSION BOLT จะต้องเป็น EXPANSION BOLT ที่มีความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า (SAFETY FACTOR = 3)

2.13 ความปลอดภัยในการทำงาน
 ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้ง เพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด และจะต้องรับผิดชอบอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบ ทั้งนี้ นอกจากนั้นจะต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงในบริเวณที่มีการเชื่อมอยู่ด้วย

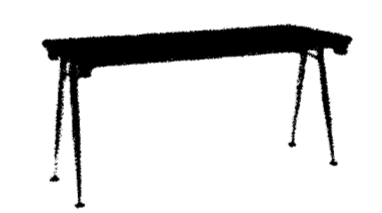
2.14 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้จ้าง
 2.14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของ ผู้จ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาซ่อมแซมระบบ
 2.14.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 7 วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

2.) T-2 : ไม้ผู้สูบลม

หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 150 ซม. ลึก 60 ซม. สูง 75 ซม.
2. Top ไม้ Particle Board ทน 25 มม. ปิดผิวด้วยแลامين ปิดขอบ PVC
3. ขาโต๊ะเหล็กสีทึบจากโรงงาน

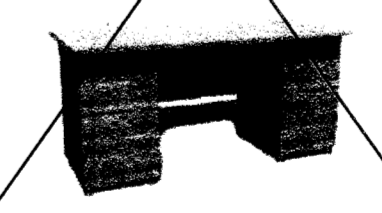


3.) T-3 : ไม้ผู้สูบลม

หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 160 ซม. ลึก 80 ซม. สูง 75 ซม.
2. Top ไม้ Particle Board ทน 25 มม. ปิดผิวด้วยแลامين ปิดขอบ PVC
3. หน้าโต๊ะมีฉนวนกันความร้อน Particle Board ทน 16 มม. ปิดผิวด้วยแลامين
4. โครงโต๊ะ Particle Board ทน 16 มม. ปิดผิวด้วยแลامين
5. มีที่เก็บถังซัก - ขา มีข้อต่อเชื่อมแน่น พร้อมมีก๊วนเหล็ก



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 กู้งเทพ

โครงการ
 ปรับปรุงศูนย์คอมพิวเตอร์ตามเป็นมติสภาวิศวกรรมโยธา
 และวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะ
 วิศวกรรมโยธา ชั้นเรียน 1 งาน

ชื่อการแก้ไข
 วิชาสถาปัตย์โยธา ชั้นเรียน

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานก่อสร้าง

1) นายชัชวาลย์ โสภิตชัย ประธานกรรมการ

2) นายจันทน์ พูนเกษม กรรมการ

3) ศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี กรรมการ

4) นายภูมิกานต์ จันทร์พิทักษ์ กรรมการ

5) นายอภิรักษ์ ธีรพงศ์ กรรมการ

6) นายอภิรักษ์ ธีรพงศ์ กรรมการ

7) นายชัชวาลย์ โสภิตชัย กรรมการ

8) นายอภิรักษ์ ธีรพงศ์ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

1) นายชัชวาลย์ โสภิตชัย ประธานกรรมการ

2) นายชัชวาลย์ โสภิตชัย กรรมการ

3) นายชัชวาลย์ โสภิตชัย กรรมการและเลขานุการ

สถานที่ : นายชัชวาลย์ โสภิตชัย กิ่งงูม 16103330
 เซียนแมน นายชัชวาลย์ โสภิตชัย

REV.	DESCRIPTION	DATE
1	ร่างกายภาพประกอบแบบ [21] ก่อน-หลังปรับปรุง	
1 : 100	รุ่นที่ 15-5-66	
แผ่นที่ A-26	รวม 139+1ปก	

4.) T-4 : โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์

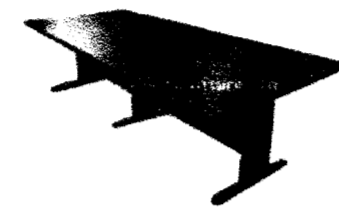


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 80 ซม. ลึก 60 ซม. สูง 75 ซม.
2. Top โต๊ะ Particle Board ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบ PVC
3. โครงสร้างทำจากเหล็กกล่อง 1 นิ้ว x 2 นิ้ว
4. มีชั้นวาง คีย์บอร์ดพร้อมรางเลื่อน และ CPU ด้านล่าง
5. บนโต๊ะมีเจาะรูสำหรับสายออก มีฝาพลาสติกครอบ

5.) T-5 : โต๊ะประชุม



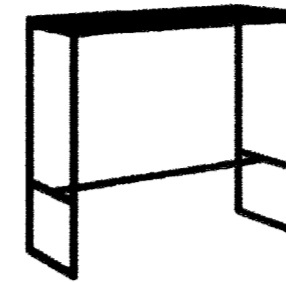
หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ซม. ลึก 300 ซม. สูง 75 ซม.
2. Top โต๊ะ ไม้ Particle Board ปิดผิวเมลามีนเกรด A ที่ขอบปิดตัวเอง หนา 1 มม.
3. โครงสร้างทำจากเหล็กกล่อง
4. มีแผ่นรับขาบันไดคอกแนว
5. ขาเหล็ก 3 ขา
6. สามารถจัดที่นั่งได้ 8 - 12 ที่นั่ง

127

6.) T-6 : โต๊ะเนกประสงค์



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ซม. ลึก 45 ซม. สูง 105 ซม.
2. Top โต๊ะ ไม้ Particle Board ปิดผิวเมลามีนเกรด A ที่ขอบปิดตัวเอง หนา 1 มม.
3. โครงสร้างทำจากเหล็กกล่อง
4. ด้านล่างมีที่วางเท้า

7.) C-1 : เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ

ยกเล็ก



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เก้าอี้ขาเหล็กคู่กัน 2 ขา
2. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 28 ซม. ลึก 28 ซม. สูง 60 ซม.
3. Top ทำจากไม้ยางพารา หรือไม้เนื้อแข็ง เคลือบแล็กเกอร์ใส
4. มีที่เหยียบรองเท้า ปลายขาติดลวดสปริงกันรอย

128

8.) C-2 : เก้าอี้สำนักงาน



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เบาะนั่งหุ้มผ้าสีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 ซม. ลึก 48 ซม.
2. หนักหลังจากโครงสร้างติดชิ้นรูปบุ่นตายในลอน ขนาดกว้าง 46 ซม. ลึก 58 ซม
3. ที่พักแขนโครงพลาสติกฉีดขึ้นรูป สามารถปรับระดับ สูง - ต่ำ ได้
4. ขาพลาสติกฉีดขึ้นรูป 5 แฉก พร้อมโช๊คปรับระดับ สูง - ต่ำ ได้ ปลายขาติดลวดสปริง

9.) C-3 : เก้าอี้นั่งเขียน



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40 ซม. ลึก 50 ซม. สูง 44 ซม.
2. หนักหลังจากโครงสร้างติดชิ้นรูปบุ่นตายในลอน
3. โครงสร้างทำจากเหล็กชุบโครเมียมปิดเงา
4. ปลายขาทำเยื่อ คอกด้วยจุกพลาสติกกันรอย

129

10.) C-4 : เก้าอี้วีธีเรียนคอมพิวเตอร์



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 ซม. ลึก 55 ซม. สูง 80 ซม.
2. ที่นั่งและที่เท้าปรับพองน้ำเป็นโฟมฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยหนังเทียม หรือ ผ้าฝ้าย
3. โครงหนักตั้งด้านหลัง เป็นไฟเบอร์แบบหนา หุ้มหนัง
4. ที่นั่งสามารถปรับสูงต่ำด้วย ระบบไฮดรอลิก
5. ขาเก้าอี้ไฟเบอร์ 5 แฉก ปลายขาติดลวดสปริง PVC

11.) C-5 : เก้าอี้วีธีเรียนแล็บเซอร์



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 ซม. ลึก 65 ซม. สูง 79 ซม.
2. โครงหนักตั้งทำจากเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
3. โครงเก้าอี้ ขา ที่วางแผ่นแล็บเซอร์ ทำจากเหล็กกลม ดัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.
4. แผ่นแล็บเซอร์ทำจากไม้ปาร์ติเคิล หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ด้านบนปิดด้วยโฟมกำลึชขาว ด้านข้างปิดด้วยคิ้วทอง
5. ตะแกรงวางของ ทำจากเหล็กเชื่อมติดกับเหล็กพลาทอม เป็นตะแกรงวางของ

130

6. หนักตั้งและที่นั่ง ทำจาก PP COPOLYMER ฉีดขึ้นรูป เบื่ออกที่นึ่งยึดติดกับโครงที่นั่งโดย ใช้เนื้อยึด

7. ปลายขาทำเยื่อ คอกด้วยจุกพลาสติกกันรอย

12.) C-6 : เก้าอี้บาร์



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 30 ซม. ลึก 30 ซม. สูง 70 ซม.
2. ที่นั่งทำจากไม้หนา ไม่น้อยกว่า 15 มม.
3. โครงขาทั้ง 4 ด้าน ทำจากเหล็กกลม
4. มีหนักตั้งหลัง และที่วางเท้าทำจากเหล็ก

13.) SC-1 : ตู้บานเลื่อนเหล็ก



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

131

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้บานเหล็กบานเลื่อน
2. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 90 ซม. ลึก 45 ซม. สูง 180 ซม.
3. ส่วนบนบานกระจกใสกรอบบานเหล็ก ภายในมีชั้นวางของ 3 ชั้น ปรับระดับได้
4. ส่วนล่างบานเหล็กสี
5. รูปแบบการเปิด-ปิด ทั้งส่วนบนและส่วนล่างแบบเลื่อน หรือมีกุญแจล็อก

14.) CF-1 : ชุดที่นั่งโซฟาปรับเขก



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นโซฟาปรับเขกประกอบด้วยเก้าอี้ 3 ที่นั่ง 1 ตัว / 1 ที่นั่ง 2 ตัว / โต๊ะกลาง 1 ตัว
2. เก้าอี้ 3 ที่นั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 187 ซม. ลึก 77 ซม. สูง 78 ซม
3. เก้าอี้ 1 ที่นั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 70 ซม. ลึก 77 ซม. สูง 78 ซม
4. โต๊ะกลาง Top กระจก ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 ซม. ลึก 80 ซม. สูง 35 ซม
5. เบาะนั่ง และหนักตั้งหลัง บุด้วยพองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
6. โครงสร้างขาเหล็กชุบโครเมียม

15.) เครื่องฉายภาพมัลติมีเดีย (Projector)



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

132



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงศูนย์ทดสอบเพื่อรวมเป็นบัณฑิตวิทยาลัยรวมวิทยา
เขตทุ่งครุและเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน

สัญญาที่
รองศาสตราจารย์ชัย จินวัฒน์

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการงานก่อสร้าง

ครอ.

1) นายชำนาญ ไชยพิสัย ประธานกรรมการ

2) นางวันดี พุ่มพวง กรรมการ

3) ศ.ดร.นงนุช ธีระกุล กรรมการ

4) นายปริญญา จันทวิจิตร กรรมการ

5) นายอมัย นิยมพงศ์ กรรมการ

6) นายอัมรินทร์ พิเศษยา กรรมการ

7) ศ.ดร.วิวัฒน์ ศัลยกำธร กรรมการ

8) นายสุวิทย์ ธีระยา กรรมการและอนุภาพ

คณะกรรมการตรวจแบบ

1) นายสุวิทย์ ธีระยา ประธานกรรมการ

2) นายสมศักดิ์ พุ่มพวง กรรมการ

3) นางวันดี พุ่มพวง กรรมการและอนุภาพ

สถาปนิก
นายศิริ ใจงาม / ingsir ใจงาม
เขียนแบบ นายอัมรินทร์ พิเศษยา

REV. DESCRIPTION DATE

แต่ดแบบ

รายการประกอบแบบ [22]
ก่อน-หลังปรับปรุง

มาตราส่วน วันที่

1 : 100 15-5-66

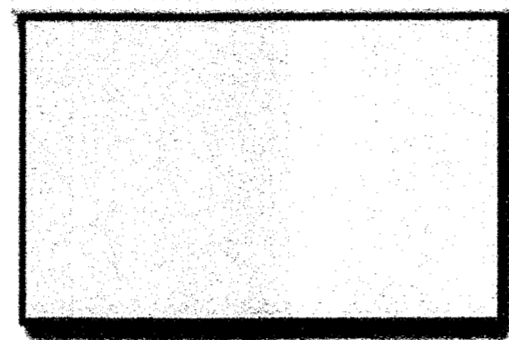
แผ่นที่ รวุม

A-27 139+1 ปก

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ความส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า 5000 Lumen
2. สามารถแสดงสีที่ความละเอียด WXGA 1280x800 pixels
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio 15,000 : 1
4. สามารถฉายภาพขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว
5. มีอายุหลอดภาพในการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 5,000 - 10,000 ชั่วโมง
6. สามารถปรับแก้สีเหลืองทางหน้าจอและเมนูอื่น อีกไม่ผิด
7. มีช่องต่อสัญญาณต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้
 - D-sub 15 pin
 - HDMI
 - Composite Video
 - Audio ซิมิต Stereo Mini Jack
 - Audio ซิมิต RCA (ขาว/แดง)
 - USB
8. รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี
9. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ EPSON , BEN-Q , SONY หรือ เทียบเท่า

16.) จอรับภาพ แบบแขวนมือตั้ง



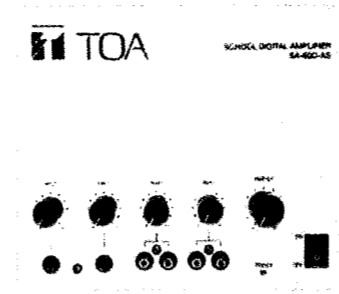
หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ แบบมือตั้ง
2. มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว (16:9) เนื้อผ้า MATT WHITE
3. เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีเทา
4. มีขายึดจอจากหนึ่ง
5. ส่วนล่างของหน้าจอมีบานพับยกขึ้นด้วยตะเข็บ 2 เส้นเพื่อป้องกันการใช้งาน
6. กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
7. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ VERTEX , RAZR , SCREENBOY หรือ เทียบเท่า

159

17.) เครื่องขยายเสียง Power Amplifier



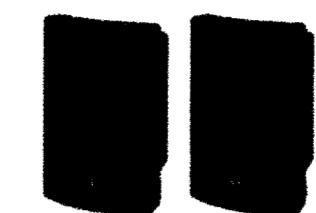
หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องขยายเสียงแบบดีจิตอลและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
2. สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ความต้านทาน 600 โอห์ม , - 52 dB
3. มีช่องสำหรับต่อสัญญาณ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ความต้านทาน 10 KΩ , -20 dB
4. มี Volume ปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
5. สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 20 - 20,000 Hz
6. ช่องต่อกับลำโพงแบบ Low Impedance 8 ohms 2 ช่อง
7. อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB (Mic 1 , 2) , Over 70 dB (AUX)
8. มีค่าความเพี้ยน (Distortion) 1 % หรือน้อยกว่า
9. มีไฟแสดงสถานะการมีทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
10. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ (Power Source) AC 220 -240 V.
11. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อเกิดความร้อนจากแหล่งจ่ายไฟ
12. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อเกิดความร้อนจากเครื่องขยายเสียง
13. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , BOSCH , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

154

18.) ลำโพงคู่สองทาง



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass Reflex
2. ดอกต่ำโพซขนาด 4 นิ้ว กำลังขับเสียง (Rated Input) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
3. มีค่าความต้านทาน (Rated Impedance) ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
4. ความดังของลำโพง (Sound Pressure Level) ที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
5. สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 80 - 20,000 Hz
6. ขนาดของลำโพงเบสแบบชนิด Dome
7. ขนาดของลำโพงเสียงทุ้ม (Internal Speakers Low Frequencies) ไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร Dynamic Speaker
8. ย่านความถี่สูง (High Frequencies) 2.5 เซนติเมตร Dome Tweeter
9. มีมาตรฐานป้องกันกันน้ำระดับ IPX4
10. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน พร้อมขาแขวนตู้ลำโพง
11. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , BOSCH , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

19.) ไมโครโฟน



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงศูนย์คอมพิวเตอร์และศูนย์คอมพิวเตอร์
ระบบคอมพิวเตอร์ อาคาร วิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน

ชื่อการันตี
รองศาสตราจารย์หญิง จันทวีรัตน์

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการงานเบื้องต้น

1) นายชัชวาลย์ น้อยทรัพย์ ประธานกรรมการ

2) นางวันดี ทนทนมาศ กรรมการ

3) ศ.ดร.สมศักดิ์ เกตุธำมาศ กรรมการ

4) นายภูวนิช จันทวีรัตน์ กรรมการ

5) นายอภัย นันทบุรุษ กรรมการ

6) นายอภัยนันทน์ ทองรักษา กรรมการ

7) นายอภัยนันทน์ นันทบุรุษ กรรมการ

8) นายอภัยนันทน์ นันทบุรุษ กรรมการและเลขานุการ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นไมโครโฟนแบบมือถือ ชนิด Dynamic
2. ตัวจับไมโครโฟนทำด้วย Die-cast Aluminium
3. ตัวไมโครโฟน มีสวิทช์เปิด/ปิด
4. มีสายพรีแอมป์ที่ยาว 5 เมตร หัวต่อสายชนิด XLR-3
5. Output เป็นแบบชนิด Balanced
6. มีการรับเสียง (Directivity) ชนิด Unidirectional
7. มีค่าความต้านทาน (Rated Impedance) ไม่น้อยกว่า 600 โอห์ม Balanced
8. ความไวของไมโครโฟน (Rated Sensitivity) ไม่น้อยกว่า -52 dB
9. สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 100 - 15,000 Hz
10. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , HSURE , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

20.) เครื่องรับส่งสัญญาณโมเด็ม



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

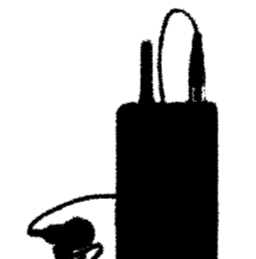
คุณลักษณะเฉพาะ

1. ความถี่ในการรับสัญญาณ (Receiving Frequency) 576 - 865 MHz ระบบ UHF
2. สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ (Channel Selectable) ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
3. ระบบการรับสัญญาณ (Receiving System) แบบ Double Super-Heterodyne
4. มีระดับสัญญาณขาออก (Mixing Output) เลือกได้ 2 แบบ
 - 4.1 Mic -60 dB ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด XLR
 - 4.2 Line -20 dB ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone Jack
5. ระดับสัญญาณขาเข้า (Mixing Input) -20 dB ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม
6. ความไวในการรับสัญญาณ (Receiving Sensitivity) ต่ำกว่า 90 dB
7. ความไว (Squelch Sensitivity) 16 - 40 dB μ V variable
8. อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio) ไม่น้อยกว่า 104 dB
9. มีค่าความเพี้ยน (Harmonic Distortion) 1 % หรือน้อยกว่า
10. สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 100 - 15,000 Hz \pm 3 dB
11. มี Volume ปรับระดับสัญญาณ และมีจอ LCD แสดงสถานะที่เครื่อง
12. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ (Power Source) AC 220 -240 V.

156

13. มีแผ่นจับไมโครโฟน ขนาด 60 x 24 x 5 เซนติเมตร สำหรับวางเครื่องรับส่งสัญญาณ
14. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , HSURE , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

21.) ไมโครโฟนแบบหิ้วเบส



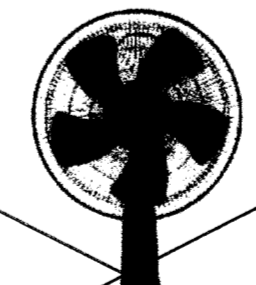
หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นไมโครโฟนแบบหิ้วเบส ไร้สาย ย่าน UHF แบบปรับเลือกความถี่ใช้งานได้
2. สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ (Channel Selectable) ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
3. ทิศทางการรับเสียงของไมโครโฟนเป็นแบบ Cardioid
4. เสารับสัญญาณเป็นแบบ Internal Antenna ที่ติดตั้งไว้ภายในตัวเครื่องรับ และรับสัญญาณแบบ Diversity
5. สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Range) 650 - 790 Hz
6. มี LED Display สำหรับแสดงตัวเลขของ Channel ที่ใช้งาน
7. มี LED แสดงสัญญาณ Audio และเปลี่ยนเป็นสีเมื่อมีสัญญาณพูด
8. เครื่องส่งใช้แหล่งจ่ายไฟชนิดแบตเตอรี่ Alkaline อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
9. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , HSURE , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

157

22.) พัดลมอุตสาหกรรม

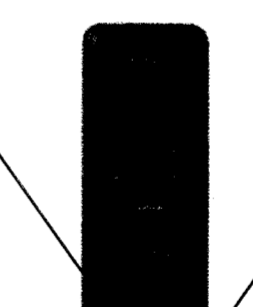


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. พัดลมอุตสาหกรรม ชนิดชนิดหนึ่ง ขนาด 22 นิ้ว
2. สามารถปรับระดับความเร็วพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ครอบคลุมพื้นที่ 40 องศา
3. สามารถจ่ายไฟ 90 วัตต์ และการกิน แรงของพัดลมคือไม่น้อยกว่า \pm 15%4
4. ใช้ระบบไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz, 150W
5. มอเตอร์พัดลมมีอุปกรณ์ป้องกันการเสียหายด้วย Thermal fuse โดยตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่ากำหนด
6. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Hatari, MIRA, Imarflex หรือ เทียบเท่า

23.) กอปรประตูดิจิตอล



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกอปรประตูดิจิตอล สามารถใช้งานกับประตูบานเปิด แบบบานเหล็ก บานอลูมิเนียม ได้
2. ฟังก์ชันการใช้งานหลัก 2 แบบ ได้แก่ การกดรหัส และสแกนลายนิ้วมือ
3. การกดรหัสแบบระบบสี่หลัก โดยสามารถตั้ง Pincode ได้ตั้งแต่ 4-12 หลัก
4. มีระบบเตือนภัยเมื่อมีความผิดปกติและแจ้งเตือนสูง บันทึกข้อมูลนิ้วมือได้สูงสุด 100 ลายนิ้วมือ
5. มีระบบสุ่มเลข (Random Passcode) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการกดรหัส
6. สามารถตั้งการล็อคได้ทั้งแบบ Auto Lock และแบบ Manual
7. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด (ใช้แบตเตอรี่ชนิดแบบอัลคาไลน์ 4 ก้อน)
8. การกดแบตเตอรี่หมดสามารถใช้งานได้แบบต่อรีโมท 9V ต่อจากภายนอกเพื่อให้สำรองและทำการปลดล็อคได้ตามปกติ
9. มีระบบสัญญาณเตือนเมื่อมีการจัดและหรือการกดรหัสผิดพลาดไม่ผ่านติดต่อกันหลายครั้ง
10. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ EPIC , Gateman , Promptec หรือ เทียบเท่า

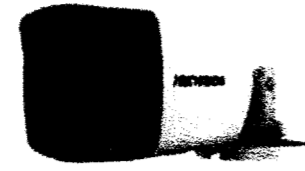
158

REV.	DESCRIPTION	DATE

รายการประกอบแบบ [23]
ก่อน-หลังปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-28	139+ปก

24.) กล้องวงจรปิด



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกล้องที่สามารถติดตั้งภายใน และ ภายนอกอาคาร
2. Lens : 2.8 mm , 3.6 mm , 6 mm , 8 mm , 12 mm. fixed lens
3. Image Sensor : 2MP CMOS image sensor
4. Signal System : PAL/NTSC
5. Resolution : 1920 (H) x 1080 (V)
6. Min. Illumination : 0.01 Lux@F1.2, AGC ON, 0 Lux with IR
7. Shutter Time : PAL 1/25 s - 1/50,000 s., NTSC 1/30 s - 1/50,000 s
8. Protection Level : IP67
9. Video Output : Switchable TV/AHD/CV/CVBS
10. Power Supply : 12 VDC ± 25%
11. Day/Night Mode : Auto/Color/BW (Black and White)
12. IR Distance : 40 m.
13. Coaxial Cable : RG6
14. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ HIKVISION , HI-VIEW , AVTECH หรือ เทียบเท่า

25.) เครื่องบันทึกภาพ



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถรองรับกล้องวงจรปิด IP Camera สูงสุด 16 ตัว
2. ความละเอียดในการบันทึกสูงสุดที่ 8MP (Mega Pixel)
3. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ AC 220 -240 V.
4. Video / Audio Input

- IP video input : 16 CH
- Incoming bandwidth : 160 Mbps
- Outgoing bandwidth : 160 Mbps
- 5. Video / Audio Output
 - HDMI output resolution : 4K (3840 x 2160)/30Hz, 2K (2560 x 1440)/60Hz, 1920 x 1080/60Hz, 1600 x 1200/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024 x 768/60Hz
 - VGA output resolution : 1920 x 1080/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024 x 768/60Hz
 - Audio output : 1-ch, RCA (Linear, 1 KΩ)
- 6. Decoding
 - Recording resolution : BMP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/2CIF/CIF/QCIF
 - Synchronous playback : 16-ch
 - Capability : 2-ch @ 8 MP (25fps) / 4-ch @ 4MP (30fps) / 8-ch @ 1080p (30fps)
- 7. Network management
 - Network protocols : TCP/IP, DHCP, Hik-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS
- 8. Hard disk
 - SATA : 2 SATA interfaces
 - Capacity : Up to 6 TB capacity for each HDD
- 9. External interface
 - Two-way audio : 1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1kΩ)
 - Network interface : 1, RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive Ethernet interface
 - USB interface : Front panel: 1 x USB 2.0; Rear panel: 1 x USB 3.0
- 10. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ HIKVISION , HI-VIEW , AVTECH หรือ เทียบเท่า

26.) จอคอมพิวเตอร์



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. จอคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
2. ละเอียดความละเอียดจอภาพ 1920 x 1080 พิกเซล
3. ระบบภาพ Full HD
4. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. มีช่องต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ AC 220 -240 V.
7. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ SAMSUNG , SHARP , LG หรือ เทียบเท่า

27.) ปืนน้ำแรงดันสูงที่



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ปืนน้ำแรงดันสูงที่
2. มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 400 วัตต์ รับประกำมอเตอร์ 5 ปี
3. ระยะส่ง ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
4. ท่อดูดและท่อส่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร หรือ (1-1/4) นิ้ว
5. ความสามารถในการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Flow Switch)
6. สวิตช์ควบคุมแรงดัน ความสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ คือ-คือ การทำงานได้โดยอัตโนมัติ
7. จุดหัวปืนทำจากทองแดงผสม ทำให้ทนทาน และไม่เปราะแตก
8. ตั้งแรงดัน บรรจุไว้ในโครงเหล็ก พร้อมแม่ข่ายโลหะพ่น ทนทาน ปอดดสนิม
9. ประสิทธิภาพสูงสุด เบอร์ 5
10. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ MITSUBISHI , HITACHI , EUROE หรือ เทียบเท่า

28.) พัดลมระบายอากาศ

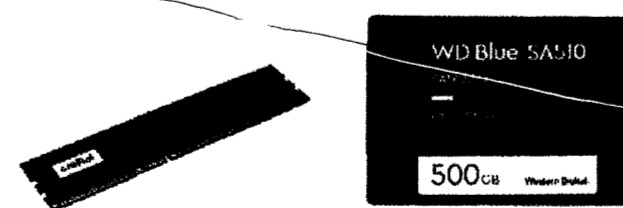


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นพัดลมระบายอากาศแบบติดตั้ง หรือ หน้ากากตะแกรง สีขาว
2. เป็นระบบดูดอากาศออก
3. มีใบพัดขนาด 6 นิ้ว จำนวน 5 ใบพัด ออกแบบโดยยึดหลัก Aero Dynamics
4. ใบพัดสามารถถอดแล้วใส่ออก เพื่อการถอดล้างทำความสะอาด
5. มอเตอร์เป็นแบบ Ball Bearing หรือมอเตอร์ระบบปิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งแปลกปลอม และมีระบบการกันชดเชยแรงดันเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
6. มีมาตรฐาน PREMIUM SAFETY โดยใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ถูกลามไฟ และมีอุปกรณ์เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
7. ได้รับการรับรองการประหยัดไฟเบอร์ 5
8. ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
9. มีการรับประกันมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

29.) ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

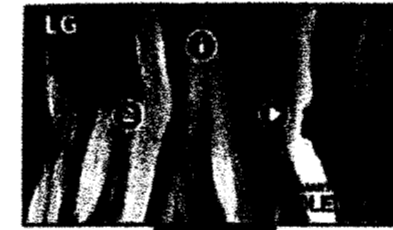


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. RAM 16 GB DDR4 BUS 3200MHz
2. SSD 1 TB SSD SATA

30.) สมาร์ท ที.วี. 65 นิ้ว

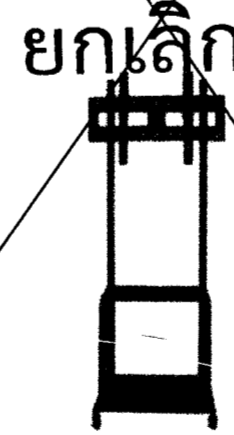


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็น Smart TV. ระบบ Digital ขนาดจอ 65 นิ้ว
2. หน้าจอเป็นชนิด QLED
3. ความละเอียดภาพหน้าจอ ระดับ 4K (2160P)
4. มีช่องต่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้แก่ ช่องต่อแบบ HDMI และช่องต่อแบบ USB
5. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi , Bluetooth 5.0
6. มีลำโพงในตัวกำลังเสียงไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ พร้อมการกระจายเสียงรอบทิศทาง
7. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ AC 220 -240 V.

31.) ขาตั้งตั้ง ที.วี. เคลื่อนที่

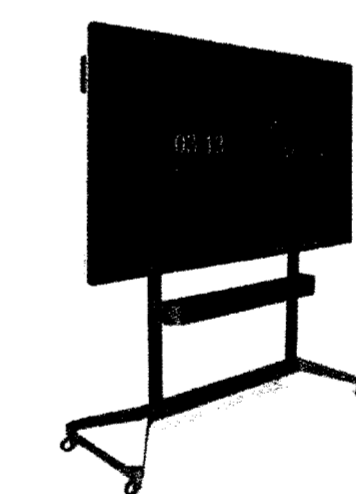


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถรองรับการติดตั้งสมาร์ท ที.วี. ได้ไม่ต่ำกว่าขนาด 65"
2. มีขาเขยิบออกสามารถปรับก้มได้
3. ความสูงจากพื้นถึงปลายเสาไม้ต่ำกว่า 1.50 เมตร
4. มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้ และสามารถถอดล้อได้
5. มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์
6. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม

32.) ชุดกระดานอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว หรือขาตั้งเคลื่อนที่



หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกระดานอัจฉริยะ ขนาดจอ 86 นิ้ว
2. มีความละเอียดในการแสดงผลของภาพขนาด 4K (3840 x 2160 Pixels) อัตราส่วนภาพ 16 : 9
3. หน้าจอมีกระจก Tempered Glass รองรับระบบสัมผัส
4. หน้าจอสามารถเลือกปรับความสว่างและแสงหน้าจอได้
5. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณได้สูงสุดถึง 10 จุด
6. มีฟังก์ชันบันทึกการเขียน และบันทึกบนหน้าจอใหม่ได้ในครั้งถัดไปได้
7. สามารถเลือกบันทึกนามสกุลไฟล์ได้ทั้ง .PNG และ .PDF
8. สามารถบันทึกข้อมูลการเขียนผ่านการ Scan QR Code บนหน้าจอได้
9. รองรับการสะท้อนภาพหน้าจอแบบไร้สายพร้อมกันสูงสุดถึง 4 อุปกรณ์ ในเวลาเดียวกัน
10. มีระบบประมวลผลด้วยระบบปฏิบัติการ Android
11. รองรับการสะท้อนหน้าจอแบบไร้สายจาก Computer ที่ระบบ Windows ผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อ Dongle และ macOS ผ่าน AirPlay ได้
12. มีช่อง HDMI , USB , VGA สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้
13. สามารถเชื่อมต่อสัญญาณด้วยระบบ WIFI
14. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีการประมวลผลการทำงานถึง 4 แกน (Quad Core)
15. มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลชั่วคราว (RAM) ไม่น้อยกว่า 2 GB
16. มีหน่วยความจำที่สามารถอ่านข้อมูลและเก็บข้อมูลได้ (ROM) ไม่น้อยกว่า 8GB
17. มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 x 15 วัตต์
18. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ AC 100 -240 V.
19. มีปากกาเขียนสำหรับเขียนกระดาน , มีไม้สำหรับเปิด-ปิดเครื่อง , อุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สาย (Wireless Transmitter Dongle) และ OPS Window Core i7
20. มีชุดโครงสร้างที่ติดตั้งและสามารถเคลื่อนที่ได้
21. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ALTRON , RAZR , BENQ หรือ เทียบเท่า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงภูมิทัศน์และอาคารเป็นนิคมศึกษา
และศูนย์นิเทศศาสตร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน
อัตรากำลัง

รองศาสตราจารย์ ชัยวัฒน์

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการขายปลีก

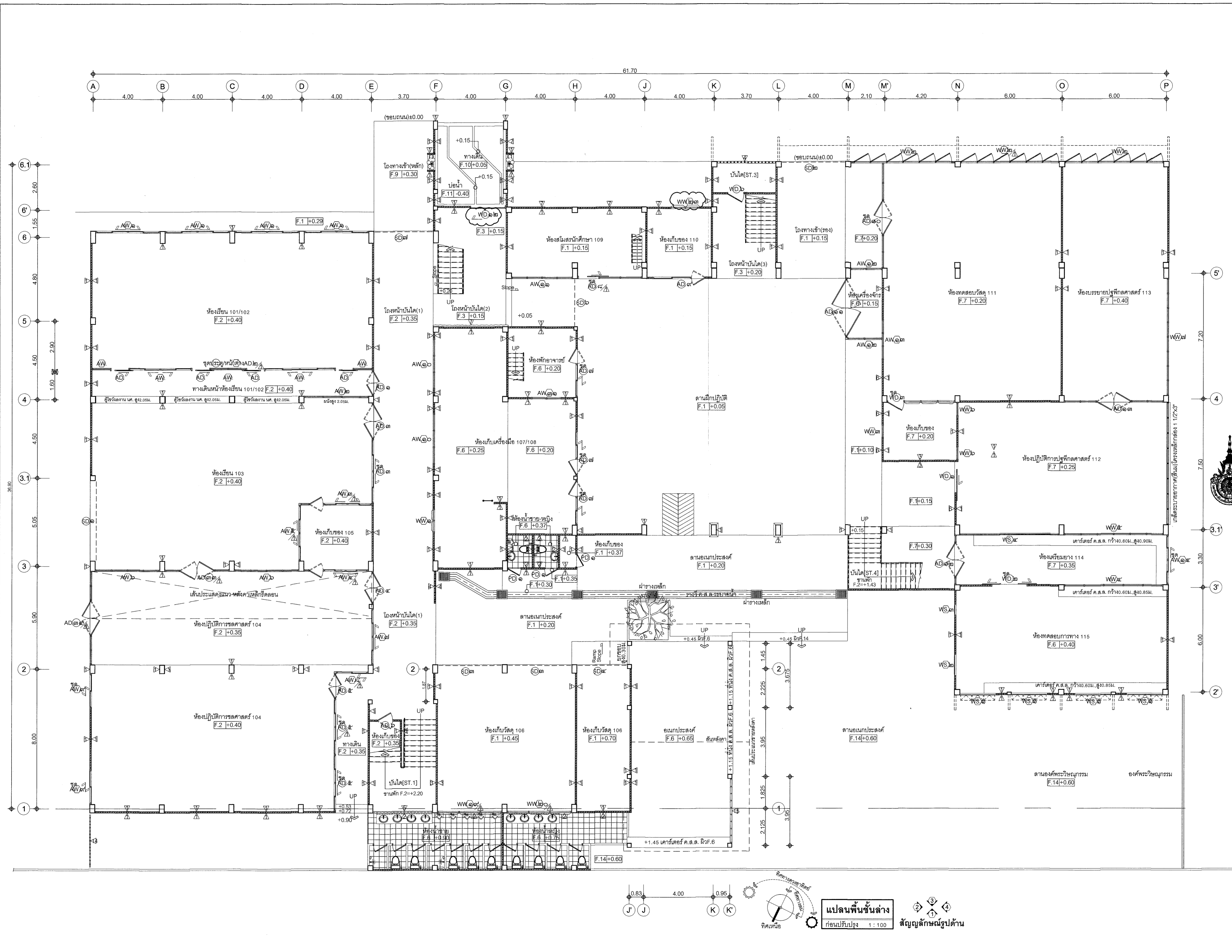
1) นายชัญญ์ โฉมดีชัย ประธานกรรมการ
2) นายวิชาญ บุญเกิด กรรมการ
3) ศ.ดร.ธรรมา ชูชูชาวิเศษ กรรมการ
4) นายภูมิภาน จันทวิจิตร กรรมการ
5) นายอัยย์ บุญชูศักดิ์ กรรมการ
6) นายอัยย์บุญ ทัศนิกานา กรรมการ
7) ศ.ดร.วิวัฒน์ ศัลยกำธร กรรมการ
8) นายวิฑูรย์ ศิริชนะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

1) นายสุวิทย์ วัชรวิจิตร ประธานกรรมการ
2) นายทองสุข พลมูข กรรมการ
3) นายกันต์ วิจิตรานนท์ กรรมการและเลขานุการ

สถานที่
(บัญชีโรงเรียน) กิ่งมธ 16330
เขียนแบบ นายสุวิฑูรย์ แสงสุกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ		
รายการประกอบแบบ [24] ก่อน-หลังปรับปรุง		
มาตราส่วน	วันที่	
1 : 100	15-5-66	
แผ่นที่	รวม	
A-29	139+ปก	



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารเรียนและอาคารประกอบ
บริเวณถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน

ชื่อการนับ
รองศาสตราจารย์ ชัยวัฒน์

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการงานก่อสร้าง

- 1) นายชาญ โฉมทิพย์ ประธานกรรมการ
- 2) นายวัฒน์ ขุนคำใส กรรมการ
- 3) ศ.ดร.สมาน พันธ์สุวาทิน กรรมการ
- 4) นายบุญถิ่น จันทวิรัตน์ กรรมการ
- 5) นายชัย ธีรจุฑา กรรมการ
- 6) นายชัยภูมิ พงษ์วิทยา กรรมการ
- 7) น.ส.สุวิมล สัจจะประเสริฐ กรรมการ
- 8) นายสุภวัชร ศักดิ์ระ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจรับแบบ

- 1) นายสุวิทย์ งามทิพย์ ประธานกรรมการ
- 2) นายสุภวัชร พงษ์ระ กรรมการ
- 3) นายสุวิทย์ ธีรวิวัฒน์ กรรมการและเลขานุการ

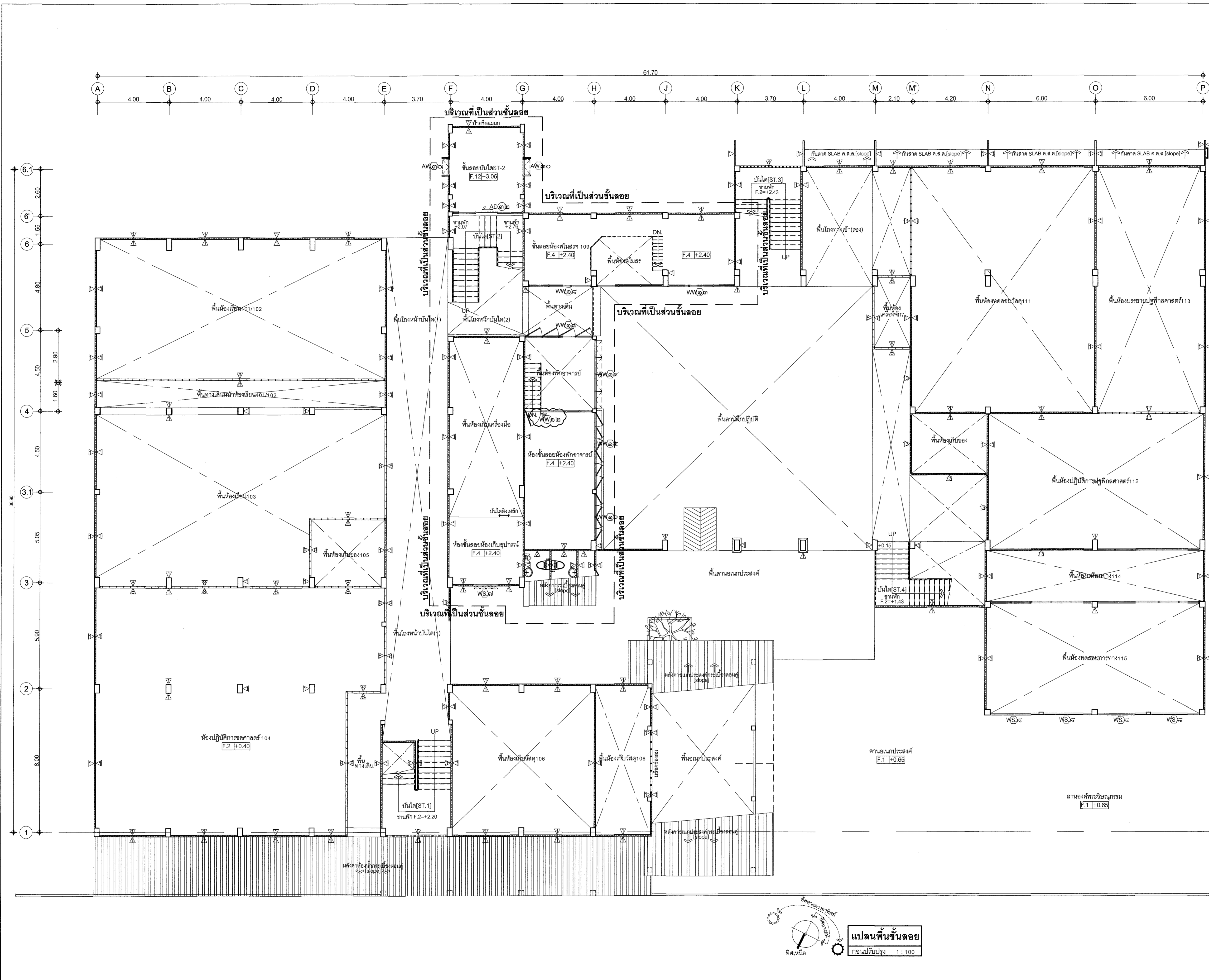
สถาปนิก
นายจิ่งโจน กิ่งมอ ภูธร 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แปลนพื้นที่ชั้นล่าง
ก่อนปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-31	139+ ปก



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ



โครงการ
ปรับปรุงอาคารเพื่อความเป็นเลิศทางวิศวกรรมโยธา
แนวสูงสามชั้น อาคาร 3 ชั้น อาคาร 1 งาน
อาคารที่
ของศาสตราจารย์พิเศษ จันทวัฒน์

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานเบื้องต้น

- 1) นายชัญญะ โยธาทิพย์ ประธานกรรมการ
- 2) นงนิตย์ ภูมพิพัฒน์ กรรมการ
- 3) ศ.ดร.ดร. พิเศษการกิจ กรรมการ
- 4) นายปฏิภาณ จันทวัฒน์ กรรมการ
- 5) นายอภิรักษ์ บุญพิทักษ์ กรรมการ
- 6) นายอภิรักษ์ อดิภา กรรมการ
- 7) ศ.ดร.ดิเรกพันธ์ สวัสดิ์ประเสริฐ กรรมการ
- 8) นายสุภชัย ศิริชนะ กรรมการและเลขานุการ

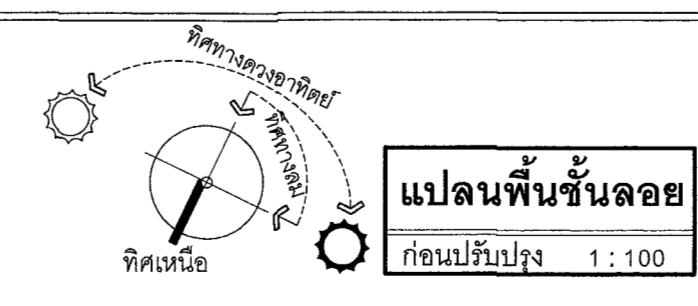
คณะกรรมการตรวจรับแบบ

- 1) นายดิเรก พิเศษการกิจ ประธานกรรมการ
- 2) นายทองสุข พรหมบุตร กรรมการ
- 3) นายวิภากร วัฒนวัฒน์ กรรมการและเลขานุการ

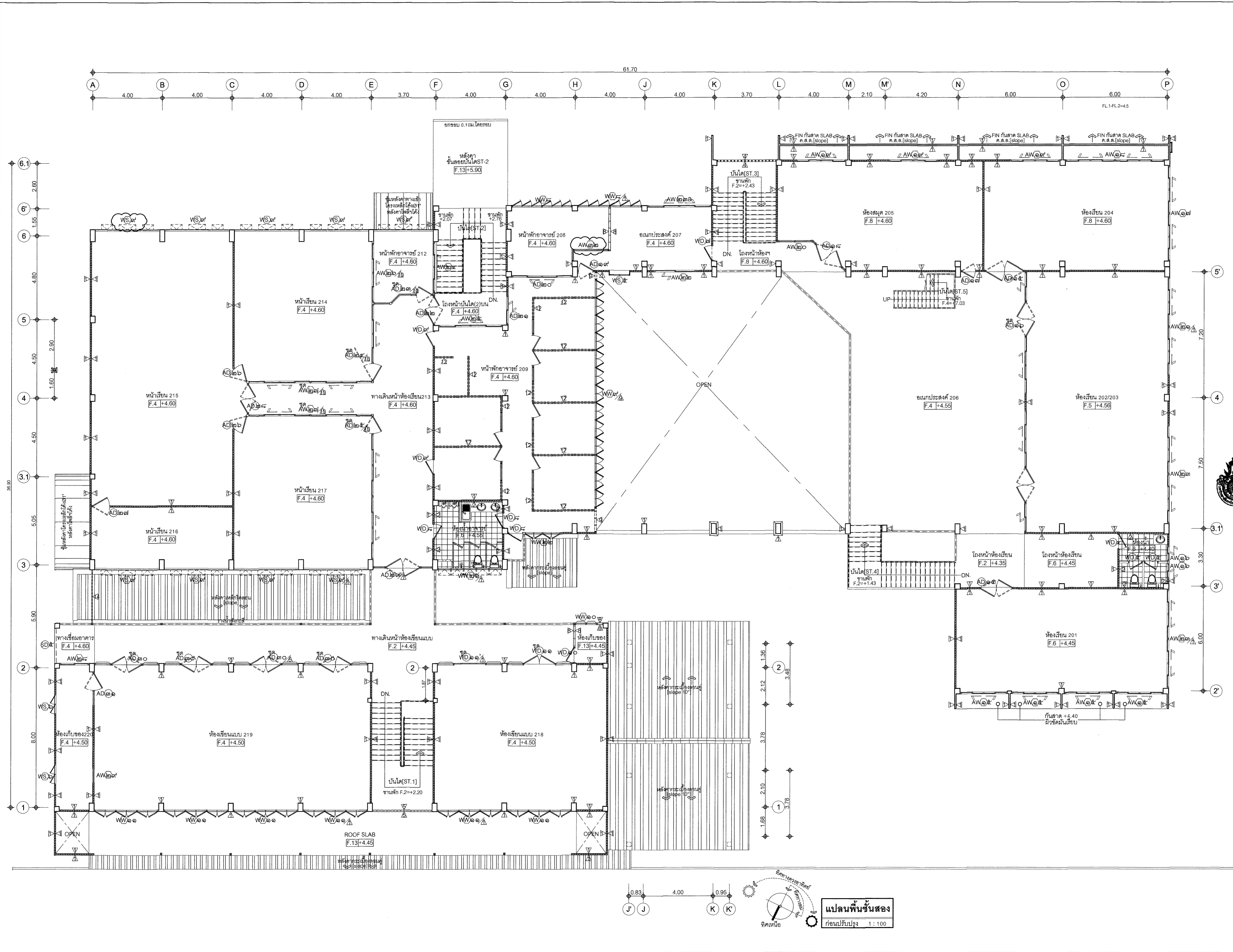
สถาปนิก
นายจิร ใจจน ก.ร.ม. 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ	
แปลนพื้นที่ชั้นลอย ก่อนปรับปรุง	
มาตราส่วน 1 : 100	วันที่ 15-5-66
แผ่นที่ A-32	รวม 139+ปก



แปลนพื้นที่ชั้นลอย
ก่อนปรับปรุง 1 : 100



มหาวิทยาลัยศิลปากร
กรุงเทพฯ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารเรียนเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ
อาคารเรียน อาคาร ๑๓๓๓๓๓ จำนวน 1 งาน

สถาปนิก
รองศาสตราจารย์ชัย จันทน์มีน

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานก่อสร้าง

- 1) นายธานี อดิศักดิ์ ประธานกรรมการ
- 2) นายชาติ ชุมชนนิเวศ กรรมการ
- 3) ศ.ดร.นายแพทย์ สุพรรณิวดี กรรมการ
- 4) นายอนุชา จันทน์มีน กรรมการ
- 5) นายอภิสิทธิ์ ปัญญาดี กรรมการ
- 6) นายอภิสิทธิ์ อดิศักดิ์ กรรมการ
- 7) ดร.วิวัฒน์ คงประเสริฐ กรรมการ
- 8) นายสุวิทย์ สุริยะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

- 1) นายสุวิทย์ อดิศักดิ์ ประธานกรรมการ
- 2) นายสุวิทย์ พงษ์นิคม กรรมการ
- 3) นายวิวัฒน์ วิวัฒน์นิคม กรรมการและเลขานุการ

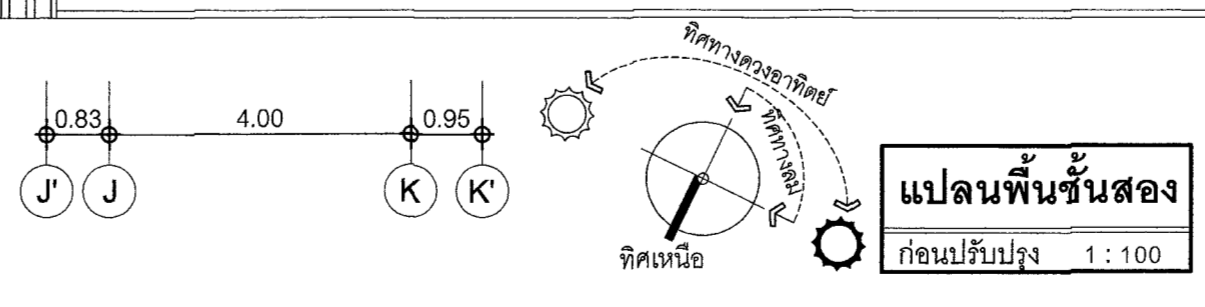
สถาปนิก
นายจักรโรจน์ กิ่งแก้ว วิศวกร 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

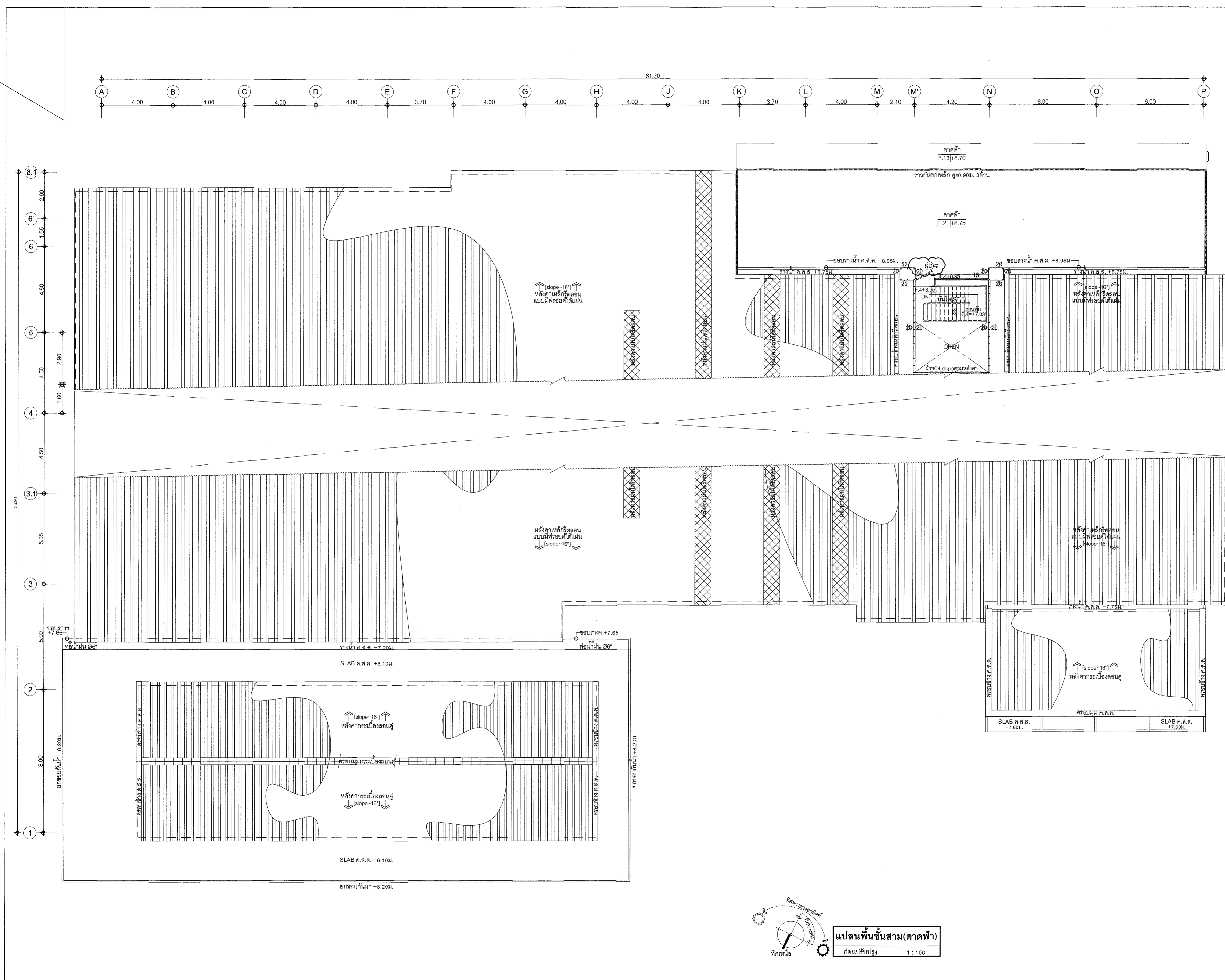
REV.	DESCRIPTION	DATE


แสดงแบบ

แปลนพื้นที่ชั้นสอง
ก่อนปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-33	139+ ปก







มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
อุดรธานี

โครงการ
ปรับปรุงพื้นที่โดยความไม่สะดวกบริเวณโดย
รอบจุดขนถ่ายขยะ กองพัฒนาฯ จำนวน 1 งาน
อาคารที่
ของอาคารราชภัฏชัยภูมิ

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานก่อสร้าง

- 1) นายชาญ น้อยพิทักษ์ ประธานกรรมการ
- 2) นางนิต ทุมพินาเขต กรรมการ
- 3) ศ.ดร.นงน พูลสุวรรณ กรรมการ
- 4) นายบุญคุณ จันทร์พิศ กรรมการ
- 5) นายชัย อินุพพท์ กรรมการ
- 6) นายธีรวิทย์ ทองรักษา กรรมการ
- 7) นายวิวัฒน์ ศรีประเสริฐ กรรมการ
- 8) นายบุญชัย ศิริชนะ กรรมการและเลขานุการ

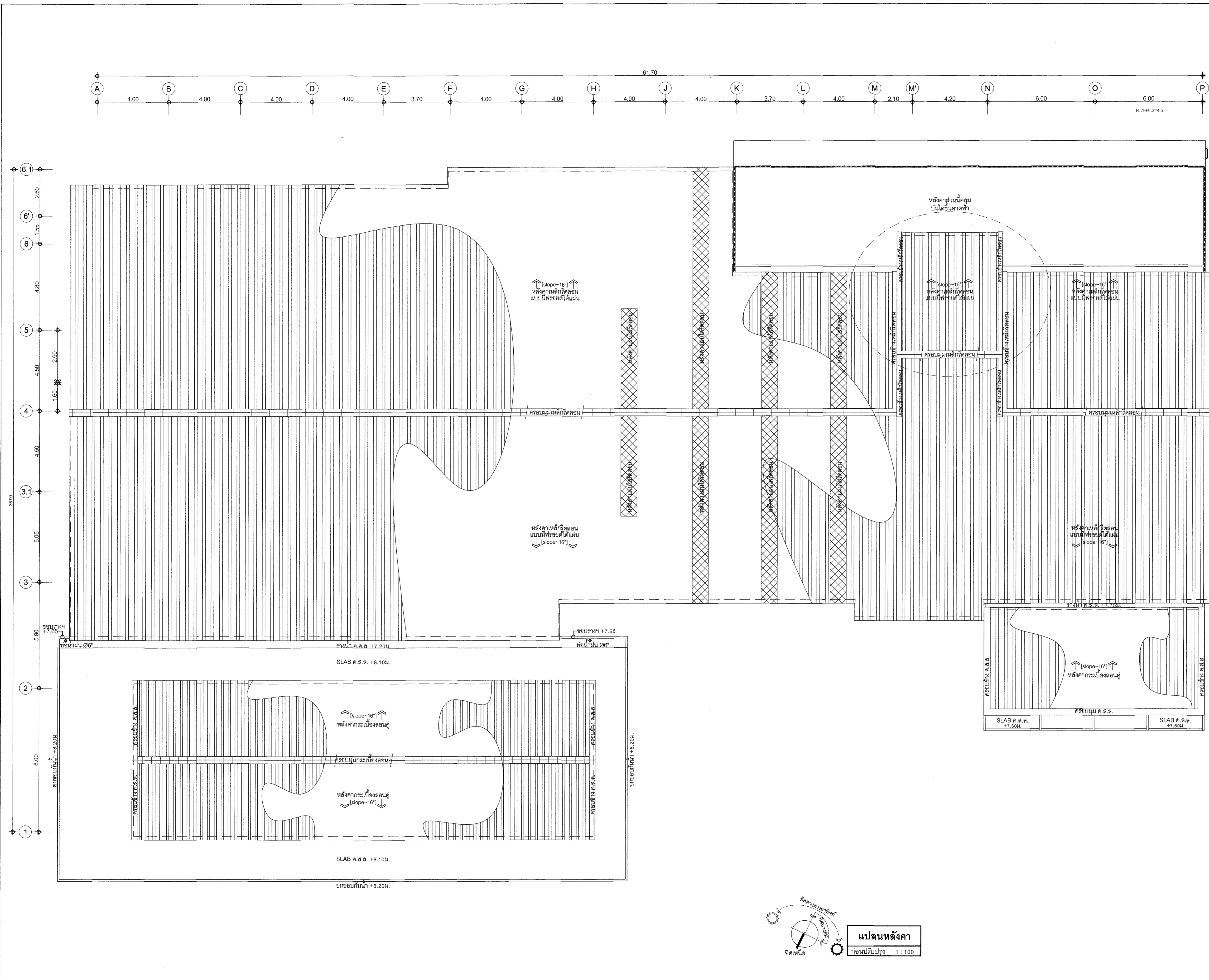
คณะกรรมการควบคุมแบบ

- 1) นายดิษฐ์ วิชาญวิเชียร ประธานกรรมการ
- 2) นายชัยพร พรมบุตร กรรมการ
- 3) นายจกฤษ ฐิติวัฒน์ กรรมการและเลขานุการ

สถาปนิก
นายคิง ไชยน์ กังเมส ภูสณ 16330
เขียนแบบ นายสรวิชัย แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ	แปลนพื้นที่ ชั้นสาม (คาดฟ้า) ก่อนปรับปรุง	
มาตราส่วน	วันที่	
1 : 100	15-5-66	
แผ่นที่	รวม	
A-34	139+ปก	


แปลนพื้นที่ชั้นสาม(คาดฟ้า)
 ก่อนปรับปรุง 1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ



โครงการ
ปรับปรุงอาคารเพื่อความเป็นเลิศทางวิศวกรรมโยธา
เชิงบูรณาการ ณ อาคาร ๑ ชั้น อาคาร ๑ งาน
อาคารที่

รองศาสตราจารย์ พิชัย จันทรมณี

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการงานก่อสร้าง

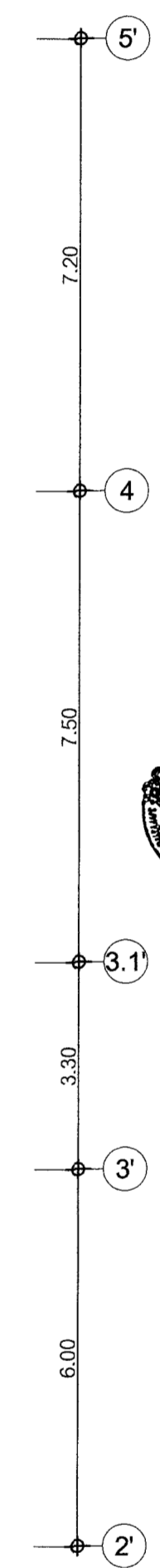
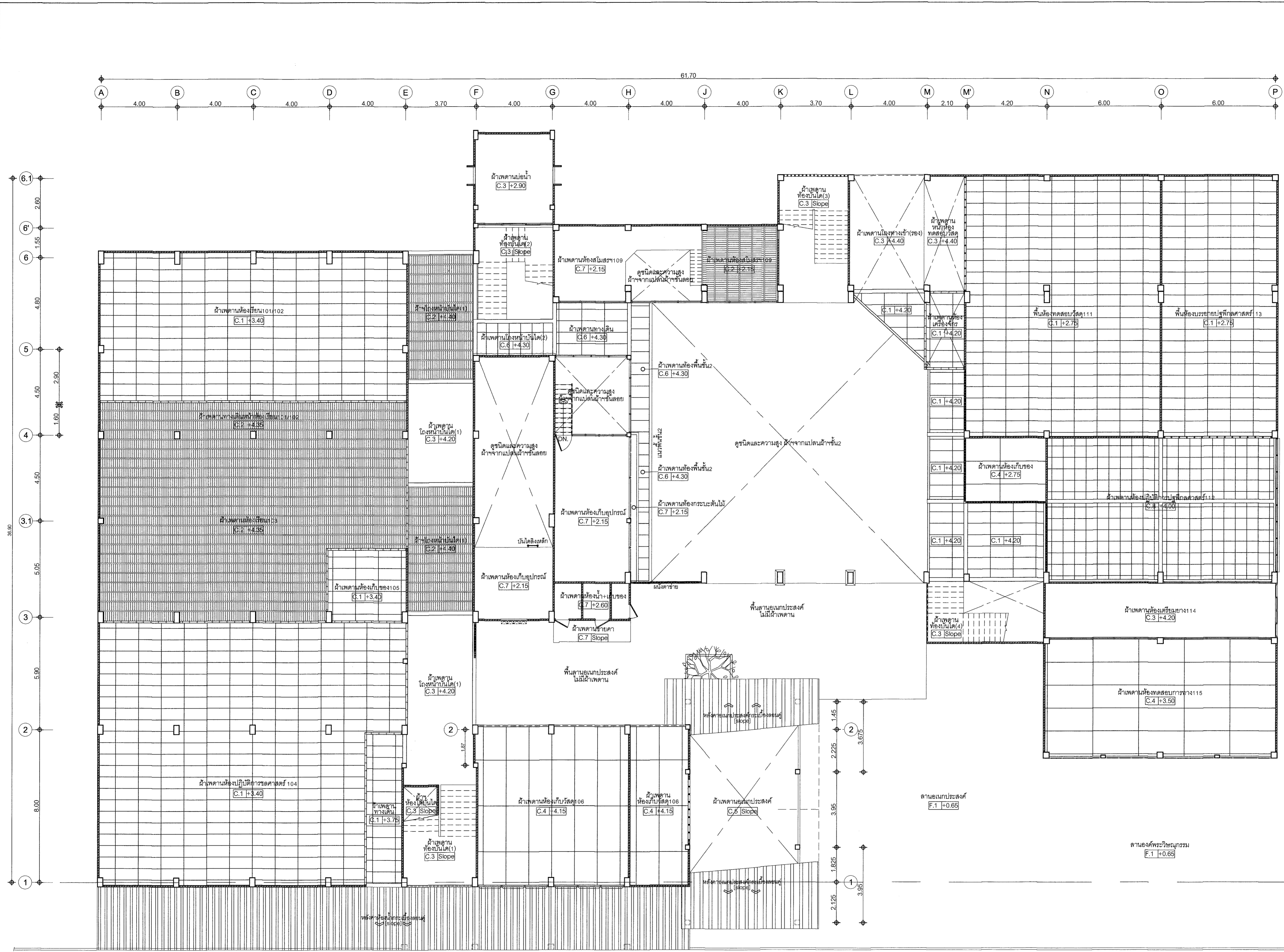
- 1) นายชาญ ไข่มุกข์ ประสานงานการ
- 2) นางนิต อนุชาเนต กรรมการ
- 3) ศ.ดร.ดร. สุพรรณวิมล กรรมการ
- 4) นายบุญทอน จันทวิมล กรรมการ
- 5) นายชัย นิมิตต์ กรรมการ
- 6) นายวิชัย ทองรักษา กรรมการ
- 7) ศ.ดร.ดร.ดร. ประดิษฐ์ กรรมการ
- 8) นายสุวิทย์ ศิริชนะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

- 1) นายดิษฐ์ วิเศษวิเชียร ประสานงานการ
 - 2) นายทองชัย พรมบุตร กรรมการ
 - 3) นางนงนิตย์ วิจิตรานนท์ กรรมการและเลขานุการ
- สถาปนิก
นายจิง ใจนบ กิ่งแก้ว 16330
เขียนแบบ นายศรีวิชัย แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE

แปลนหลังคา ก่อนปรับปรุง	
มาตราส่วน 1 : 100	วันที่ 15-5-66
แผ่นที่ A-35	รวม 139+ปก



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารเพื่อความเป็นเลิศทางวิศวกรรม
อาคารเรียน อาคาร กุญแจอาคาร จำนวน 1 งาน

อธิการบดี
รองศาสตราจารย์ พิษ จันทร์มัน

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการงานก่อสร้าง

- 1) นายธานี อดิศักดิ์ ประธานกรรมการ
- 2) นายชาติ พงษ์นิเวศ กรรมการ
- 3) ศ.ดร.สมเกียรติ พงษ์วารักษ์ กรรมการ
- 4) นายสุวิทย์ จันทร์วีฑิต กรรมการ
- 5) นายอภัย ชาญพงศ์ กรรมการ
- 6) นายอภิรักษ์ ทองธัญญา กรรมการ
- 7) ศ.ดร.วิวัฒน์ ศรีภักดิ์ กรรมการ
- 8) นายสุวิทย์ ศรีชนะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการควบคุมแบบ

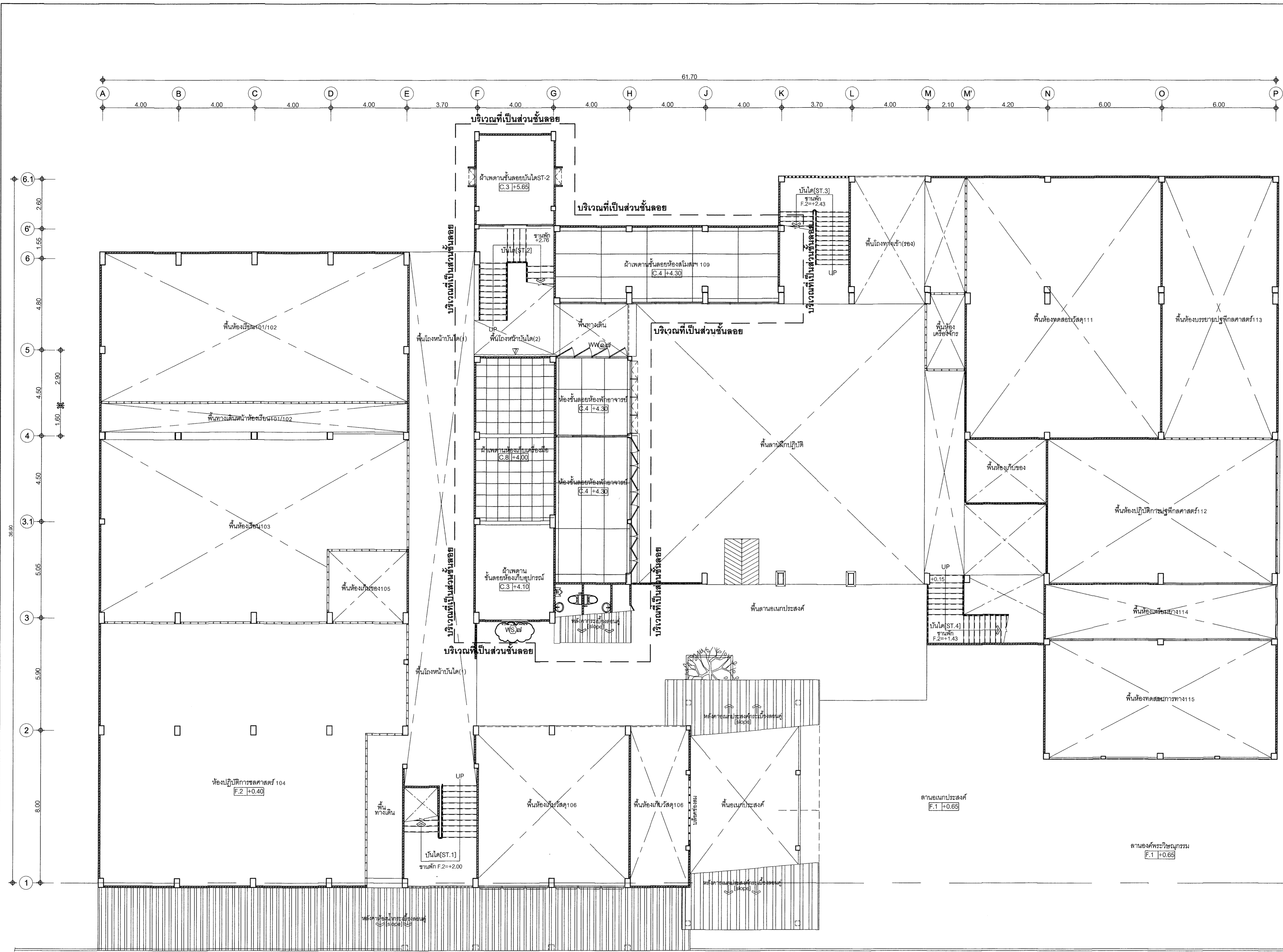
- 1) นายสุวิทย์ วิชากรวิฑูร์ ประธานกรรมการ
 - 2) นายสุวิทย์ พงษ์นิเวศ กรรมการ
 - 3) นายสุวิทย์ อดิศักดิ์ กรรมการและเลขานุการ
- สถาปนิก
นายสุวิทย์ วิชากรวิฑูร์ กิ่งเพชร 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ วิชากรวิฑูร์

REV.	DESCRIPTION	DATE


แสดงแบบ
แปลน
ฝ้าเพดานชั้นล่าง
ก่อนปรับปรุง

มาตราส่วน	วันที่
1 : 100	15-5-66
แผ่นที่	รวม
A-36	139+ ปก

แปลนฝ้าเพดานชั้นล่าง
ก่อนปรับปรุง 1:100



แปลนฝ้าเพดานชั้นลอย
ก่อนปรับปรุง 1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
กรุงเทพฯ

โครงการ
ปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
บริเวณถนนพหลโยธิน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน
อาคารที่
ของศาสตราจารย์พิชญ์ จันทร์เย็น

คณะกรรมการจัดทำแบบแปลนและรายการงานก่อสร้าง

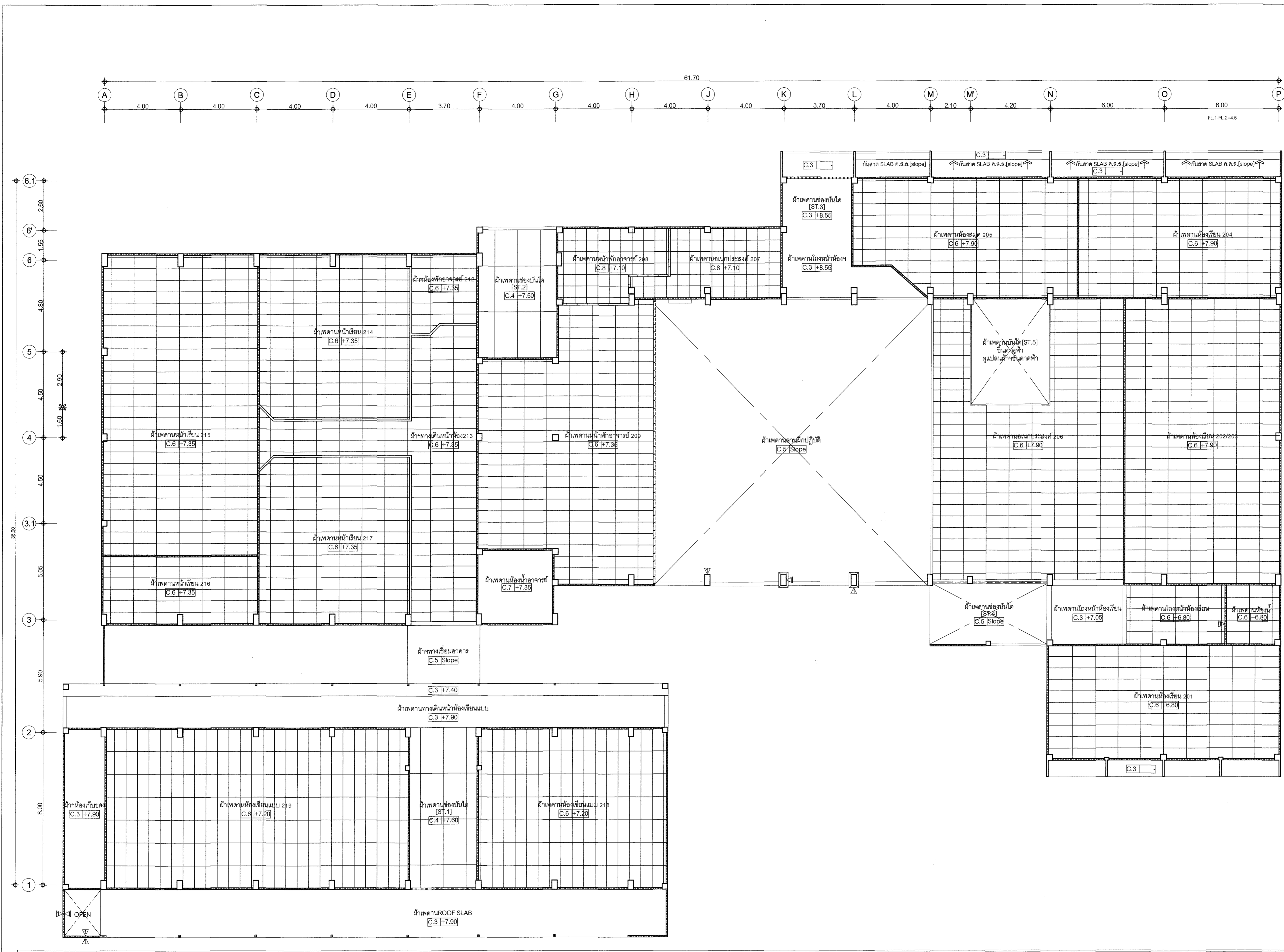
1) นายธานี โฉมดีศักดิ์ ประธานกรรมการ
2) นายวิชาญ พูลทรัพย์ กรรมการ
3) ศ.ดร.สมศักดิ์ สุขสว่าง กรรมการ
4) นายปฏิภาณ จันทร์วิฑิต กรรมการ
5) นายชัยภูมิ นิยมพงษ์ อัจฉริยะ กรรมการ
6) นายอภิรักษ์ ศุภอักษร กรรมการ
7) ดร.ณัฐวัฒน์ ศรีประเสริฐ กรรมการ
8) นายอนุพงษ์ ศิริชนะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจรับแบบ

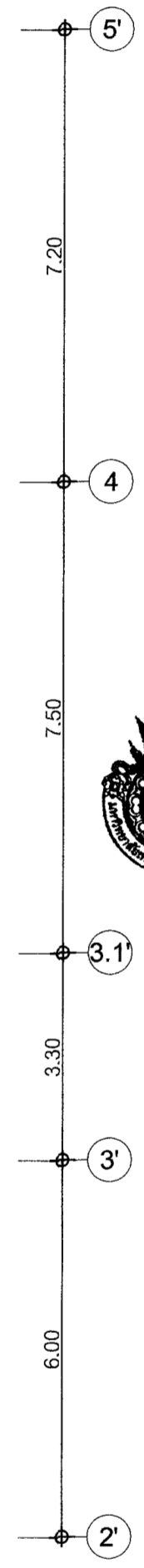
1) นายวิชาญ โฉมดีศักดิ์ ประธานกรรมการ
2) นายอนุเกียรติ พนมบุตร กรรมการ
3) นายวิชาญ วิฑิตานนท์ กรรมการและเลขานุการ

สถาปนิก
นายวิชาญ โฉมดีศักดิ์ ก่อสม วิศวกร 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ	
	แปลน	
	ฝ้าเพดานชั้นลอย	
	ก่อนปรับปรุง	
มาตราส่วน	วันที่	
1 : 100	15-5-66	
แผ่นที่	รวม	
A-37	139+ ปก	



แปลนฝ้าเพดานชั้นสอง
ก่อนปรับปรุง 1:100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารเรียนเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ
และส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 งาน

สถาปนิก
รองศาสตราจารย์ชัย ชื่นภรณ์

คณะกรรมการจัดทำแบบและรายการช่าง

- 1) นายชานู โยธิต์ ปรจกษกร
- 2) นงนิต ฤกษ์นิภา วิศวกร
- 3) น.ส.ธรรมา ธีระราชกิจ วิศวกร
- 4) นายภูวนันท์ จันทวิทย์ วิศวกร
- 5) นายชัย นิลจุฑา วิศวกร
- 6) นายอภิรักษ์ กอจันยา วิศวกร
- 7) น.ส.ณิชาภัทน์ ศรีทิพย์ประเสริฐ วิศวกร
- 8) นายสุพจน์ ศักดิ์ระ วิศวกรและสถาปนิก

คณะกรรมการควบคุมแบบ

- 1) นายณิชาภัทน์ ศรีทิพย์ประเสริฐ ปรจกษกร
 - 2) นายสุพจน์ ศักดิ์ระ วิศวกร
 - 3) นงนิต ฤกษ์นิภา วิศวกรและสถาปนิก
- สถาปนิก
นายกิจไฉน กังเมธ วิศวกร 16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลน

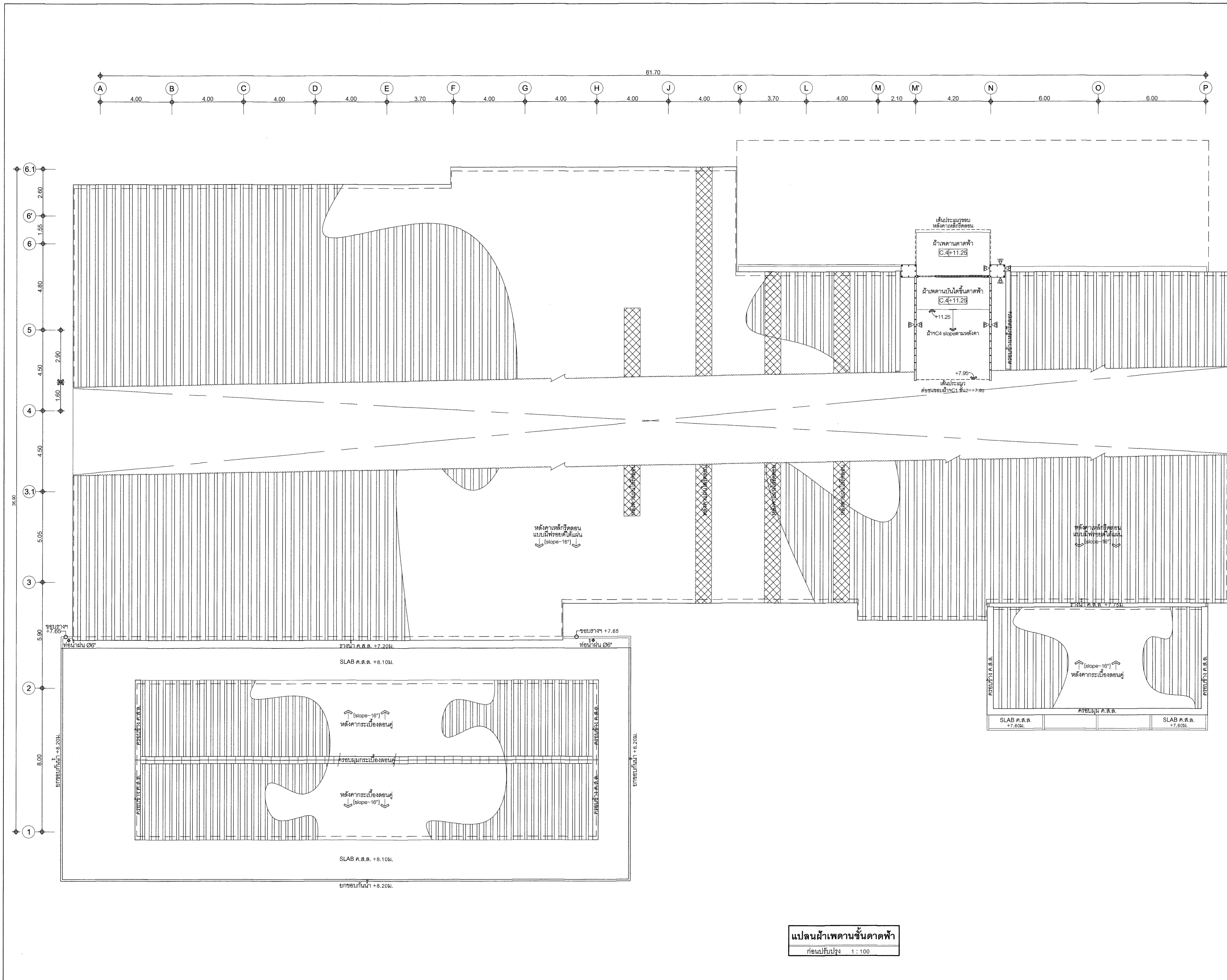
ฝ้าเพดานชั้นสอง
ก่อนปรับปรุง

มาตราส่วน
1 : 100


วันที่
15-5-66

แผ่นที่
A-38

รวม
139+ ปก



แปลนฝ้าเพดานชั้นดาดฟ้า
ก่อนปรับปรุง 1:100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารเพื่อความเป็นเลิศทางวิศวกรรมโยธา
เชิงบูรณาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 4 งาน
อาคารที่

รองศาสตราจารย์ พิชัย จันทวัฒน์

คณะกรรมการกำกับดูแลและรายงานข้อเท็จจริง

ร.ร.

- 1) นายชำนาญ โนนทิพย์ ประธานกรรมการ
- 2) นางกวีดี พิเศษเนติก กรรมการ
- 3) ผศ.ดร.ภาณุ เศรษฐวารานนท์ กรรมการ
- 4) นายอนุชา นามวิท กรรมการ
- 5) นายอภัย บุญฤทธิ์ กรรมการ
- 6) นายอภิรักษ์ ทองรักษา กรรมการ
- 7) ผศ.ดร.ดิเรก สุธิตะประเสริฐ กรรมการ
- 8) นายสุวิทย์ ศุภะ กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจรับแบบ

- 1) นายดิเรก พิเศษเนติก ประธานกรรมการ
- 2) นายทองสุข พรหมบุตร กรรมการ
- 3) นางกวีดี พิเศษเนติก กรรมการและเลขานุการ

สถาปนิก
นายคงใจน กังแสง ภู.ส.ด.16330
เขียนแบบ นายสุวิทย์ แสงสกุล

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ แปลนฝ้าเพดาน ชั้นสาม (ดาดฟ้า) ก่อนปรับปรุง	
มาตราส่วน	วันที่	
1 : 100	15-5-66	
แผ่นที่	รวม	
A-39	139+ ปก	