



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
Department of Health Service Support



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air-Conditioning Engineering Association of Thailand

แนวทางการจัดทำ Cohort ward

ฉบับวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๓

เพื่อใช้เป็นพื้นที่รักษาผู้ป่วยติดเชื้อที่ยืนยันผลการตรวจแล้วเท่านั้น

๑. ลักษณะการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศของ Cohort ward

กรณีที่ ๑) กรณีที่มีระบบระบายอากาศและระบบเติมอากาศทำความเย็นแบบ Fresh Air ๑๐๐% (รายละเอียดตามแบบแนบ) จะต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศ โดยมีอัตราการระบายอากาศ ≥ ๑๒ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง โดยระบายอากาศจากบริเวณใกล้ผู้ป่วยออกสู่ภายนอก และจุดปล่อยลมที่ตั้งห่างจากหน้าต่าง หรือบุคคลต่างๆ ไม่น้อยกว่า ๘ เมตร หากมีระยะน้อยกว่า ๘ เมตร ลมระบายทิ้งจะต้องกรองด้วย HEPA Filter โดยติดตั้งแผงควบคุมของเครื่องปรับอากาศและระบบระบายอากาศไว้บริเวณด้านหน้าทางเข้า Cohort ward หรือใน Nurse station การจ่ายลมของเครื่องปรับอากาศควรจ่ายบริเวณทางเดินท้ายเตียงผู้ป่วย และควรเลือกหัวจ่ายลมชนิดที่กระแสมไม่เป่าใส่ผู้ป่วยโดยตรง

กรณีที่ ๒) กรณีที่มีระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนเติมอยู่ในห้อง

(๑) จะต้องติดตั้งช่องระบายอากาศ(Exhaust air grille)บริเวณหัวเตียงผู้ป่วยระบายอากาศออกสู่ภายนอกโดยมีอัตราการระบายอากาศ ≥ ๑๒ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง เพื่อควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยจุดปล่อยลมที่ตั้งห่างจากหน้าต่าง หรือบุคคลต่างๆ ไม่น้อยกว่า ๘ เมตร หากมีระยะน้อยกว่า ๘ เมตร ลมระบายทิ้งจะต้องกรองด้วย HEPA Filter ทั้งนี้พัดลมระบายอากาศต้องอยู่ภายนอกอาคาร และให้มีช่องอากาศไหลเข้า (Intake air) จาก Ante Room หรือจากบริเวณที่มีอากาศสะอาดด้านหน้าห้อง Cohort ward

(๒) ให้แยกอุปกรณ์เปิดปิดเครื่องปรับอากาศมาอยู่บริเวณด้านหน้าห้อง Cohort ward เพื่อให้บุคลากรสามารถปิดเครื่องปรับอากาศบริเวณหน้าห้องก่อนเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่

กรณีที่ ๓) มีแต่ระบบระบายอากาศอย่างเดียวไม่สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้ จะต้องติดตั้งช่องระบายอากาศ (Exhaust air grille) บริเวณหัวเตียงผู้ป่วยระบายอากาศออกสู่ภายนอกโดยมีอัตราการระบายอากาศ ≥ ๑๒ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง เพื่อควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยจุดปล่อยลมที่ตั้งห่างจากหน้าต่าง หรือบุคคลต่างๆ ไม่น้อยกว่า ๘ เมตร หากมีระยะน้อยกว่า ๘ เมตร ลมระบายทิ้งจะต้องกรองด้วย HEPA Filter ทั้งนี้พัดลมระบายอากาศต้องอยู่ภายนอกอาคาร และให้มีช่องอากาศไหลเข้า (Intake air) จาก Ante Room หรือจากบริเวณที่มีอากาศสะอาดด้านหน้าห้อง Cohort ward

หมายเหตุ ตำแหน่งติดตั้งช่องระบายอากาศ (Exhaust air grille) ระดับของขอบล่างช่องระบายอากาศควรสูงโดยประมาณ ๑ เมตร

๒. Nurse Station ควรแยกออกมาจากพื้นที่ผู้ป่วยและควบคุมความดันอากาศให้เป็นบวกเมื่อเทียบกับ Cohort ward และควรมีระบบกล้องวงจรปิดสำหรับติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยใน Cohort ward

๓. ควรมีระบบสื่อสารด้วยเสียงแบบ ๒ ทิศทาง (Intercom) ติดตั้งใน Nurse Station สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ และผู้ป่วยใน Cohort ward

๔. จัดระบบเส้นทางสัญจรระหว่าง Nurse Station และ Cohort ward ให้ชัดเจน

๕. ควรมีพื้นที่สำหรับถอดเครื่องป้องกันร่างกาย (PPE) ที่ปนเปื้อน หรือบริเวณอื่นที่เหมาะสม โดยปฏิบัติตามมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อที่เกี่ยวข้อง

๖. ประตูทางเข้าออกในพื้นที่ ควรมีระบบล็อกป้องกัน แยกระหว่าง Nurse Station และ Cohort ward เพื่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ และสามารถควบคุมการ เข้า-ออก ของผู้ป่วย

๗. จัดวางตำแหน่งเตียงผู้ป่วยให้มีระยะห่างระหว่างเตียงอย่างน้อย ๑ เมตร และมีม่านกั้นระหว่างเตียงซึ่งทำจากวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่าย เช่น ม่านพลาสติก เป็นต้น

๘. แนะนำให้ติดตั้งช่องรับส่งอุปกรณ์และอาหาร (Pass Box) สำหรับผู้ป่วย

๙. มีแสงสว่างในพื้นที่เพียงพอ และมีระบบไฟฟ้าสำรองพร้อมใช้งาน

๑๐. มีห้องน้ำ มีอ่างล้างมือ แยกเฉพาะไม่ปะปนกับผู้ป่วยอื่น และแยกชายหญิง

๑๑. ห้องน้ำต้องมีการระบายอากาศและแสงสว่างที่เหมาะสม

๑๒. มีภาชนะสำหรับรองรับมูลฝอยติดเชื้อสำหรับผู้ป่วยทุกคน และน้ำยาล้างมือ (Alcohol hand rub) ไว้ประจำทุกเตียง

๑๓. มูลฝอยในห้องผู้ป่วย ห้องน้ำและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ทั้งหมดถือเป็นมูลฝอยติดเชื้อ ให้กำจัดตามแนวทางการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

๑๔. การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลของบุคลากรให้เป็นไปตามหลัก Isolation Precautions และปฏิบัติตามมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อที่เกี่ยวข้อง

๑๕. การจัดการน้ำเสียให้เพิ่มมาตรการการเฝ้าระวังการรั่วซึมของระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย และกระบวนการฆ่าเชื้อโรคโดยเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำประจำวันในการฆ่าเชื้อโรคก่อนปล่อยสู่สาธารณะ

* กรณีที่ทำการหัตถการที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดฝอยละออง เช่น ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยที่มีการพ่นยา ควรจัดให้อยู่ห้องแยกผู้ป่วยแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ Negative Pressure (AIIR)

* กรณีที่ต้องการคำแนะนำเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ กองวิศวกรรมการแพทย์ กองแบบแผน ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑-๑๒ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ และสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ดังนี้

กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ โทร ๐๒-๑๔๙-๕๖๘๐ ต่อ ๑๓๘๖ E-mail : seehosp@gmail.com

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ โทร ๐๒-๑๔๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๓๐๐

ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑-๑๒ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย โทร ๐๒-๓๑๘-๔๑๑๙ ๐๒-๓๑๘-๔๑๒๓ E-mail : manageracat@gmail.com



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
Department of Health Service Support



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air-Conditioning Engineering Association of Thailand

ตัวอย่างงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ห้อง Cohort Ward

ใช้สำหรับกรณีที่ ๑ ที่มีระบบระบายอากาศและระบบเติมอากาศทำความเย็นแบบ Fresh Air ๑๐๐% (ดูแบบประกอบ)

ฉบับวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๓

- ขนาด (ก x ย x ส) = ๖.๔๐ ม x ๖.๔๐ ม. X ๒.๗ ม. (ปริมาตรห้อง ๑๑๐.๖ ลบ.ม.)
- จำนวนเตียงผู้ป่วย ๕ เตียง
- ๑ อัตราการระบายอากาศ (เติมอากาศ)

$$\begin{aligned} ๑.๑ \text{ อัตราการระบาย} &\geq ๑๒ \text{ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (กรณีนี้คิดที่ ๑๒ ACH)} \\ &= ๑๒ \times ๑๑๐.๖ \text{ CMH} \times ๐.๕๙ \text{ CFM/CMH} \\ &= ๗๘๓ \text{ CFM (เลือกที่ ๘๐๐ CFM)} \end{aligned}$$

สรุปเลือกการเติมอากาศผ่านเครื่องปรับอากาศ (FCU-๐๑) เป็น Fresh Air ๑๐๐% ขนาดปริมาณลม ๘๐๐ CFM โดยเลือกเครื่องปรับอากาศที่มีขายอยู่ในท้องตลาด ขนาด ๓๖,๐๐๐ Btuh (ขนาดปริมาณลมตามสเปคเครื่องที่ ๑,๒๐๐ CFM) มาปรับปริมาณลมลดลงให้ได้ที่ ๘๐๐ CFM โดยอุณหภูมิลมจ่ายจะอยู่ประมาณ ๒๓ C ($h_2 = ๓๖.๖ \text{ Btu/lb}$)

๑.๒ ขนาดทำความเย็นของ FCU-๐๑ (คิดที่อากาศภายนอก ๓๕ C/๖๐%RH/ $h = ๔๖.๖ \text{ Btu/lb}$)

$$\begin{aligned} \text{ขนาดทำความเย็น (Btuh)} &= ๔.๕ \times \text{CFM} \times (h_1 - h_2) \\ &= ๔.๕ \times ๘๐๐ \times (๔๖.๖ - ๓๖.๖) \\ &= ๓๖,๐๐๐ \text{ Btuh} \end{aligned}$$

** กรณีที่ปริมาณลมแตกต่างจาก ๘๐๐ CFM ให้คำนวณขนาด Btuh ตามแนวทางนี้

*** วิศวกรอาจกำหนดอุณหภูมิลมจ่ายให้ต่ำกว่านี้ได้เล็กน้อย โดยตรวจสอบค่าที่ใช้ประกอบในการคำนวณ (CFM, h_1 , h_2 , Supply air temp) ทุกครั้ง และระมัดระวังการเกิดน้ำแข็งเกาะที่คอยล์ (Freezing) ในช่วงเวลาที่อากาศภายนอกอุณหภูมิต่ำลง

หมายเหตุ

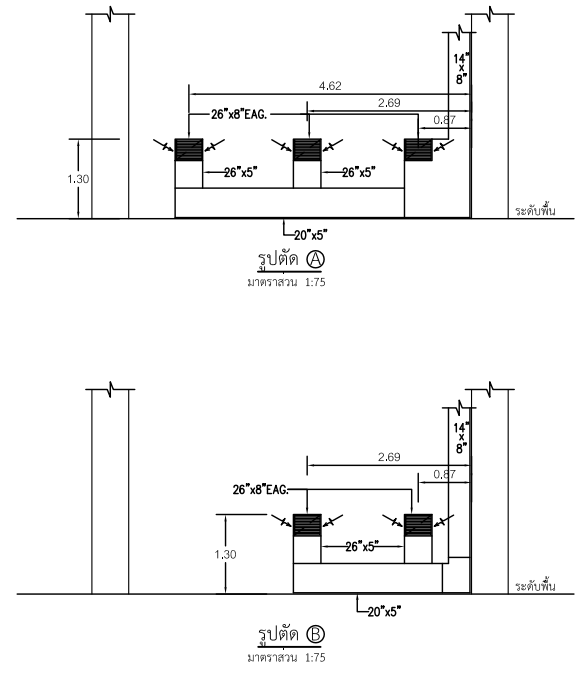
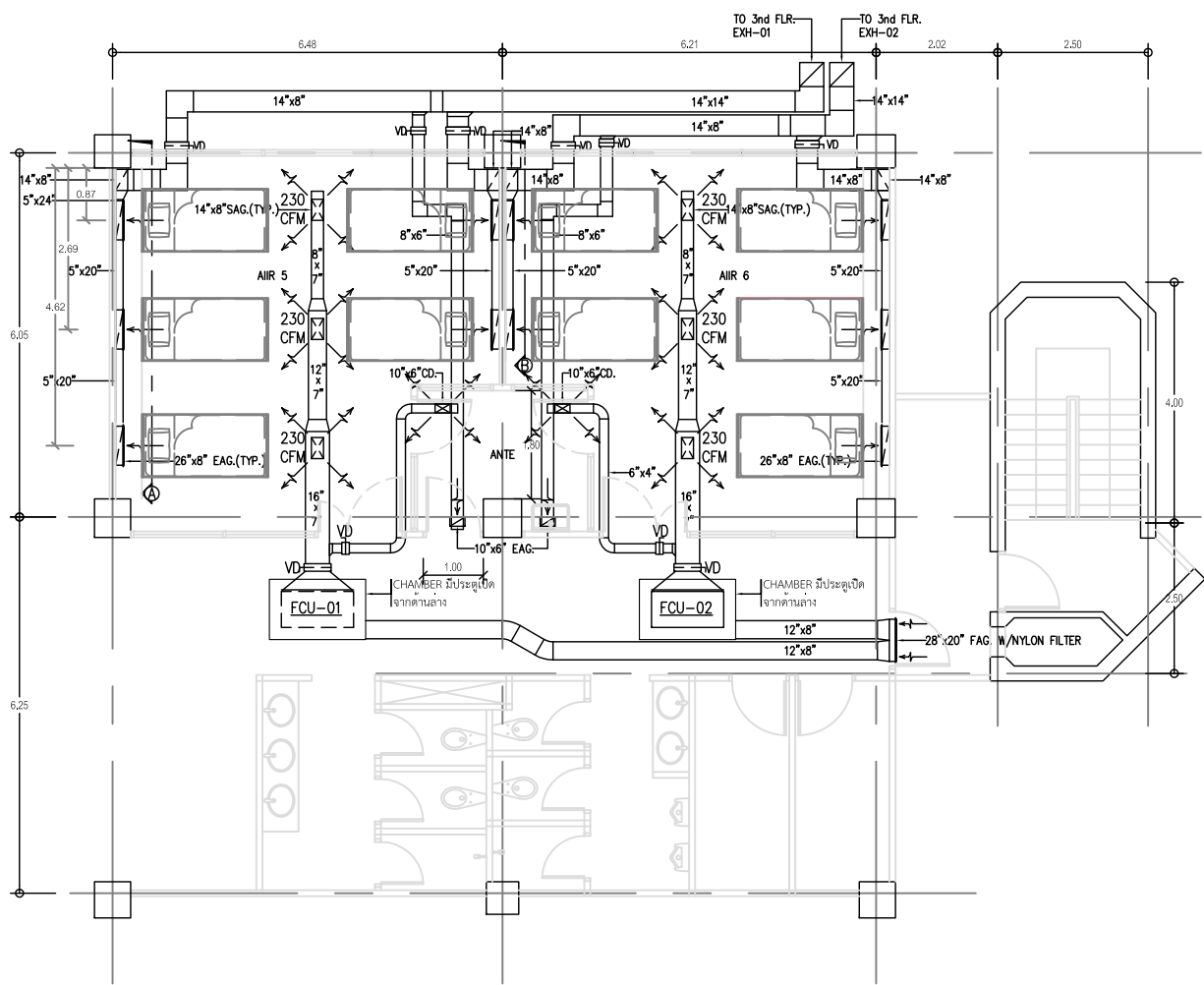
- จากตัวอย่างนี้ เป็นการเติมอากาศผ่านเครื่องปรับอากาศโดยทำหน้าที่ Fresh air unit ในทางทฤษฎีแล้วต้องทำการคำนวณ และเลือกคอยล์เย็นพิเศษ ซึ่งสามารถแปรผันการทำงานได้ตามสภาวะอากาศภายนอก และควบคุมอุณหภูมิลมจ่ายได้เหมาะสม ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลาในการสั่งทำไม่น้อยกว่า ๔๕-๖๐ วัน
- สำหรับสถานการณ์เร่งด่วน ในตัวอย่างนี้จึงแนะนำให้ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีขายอยู่ในท้องตลาด มาใช้ทดแทน ซึ่งอาจจะมีข้อจำกัดคือ ๑) อุณหภูมิลมจ่ายจะไม่เย็นมาก และอุณหภูมิห้องจะมีการแกว่งตัวบ้างตามสภาวะอากาศภายนอก แต่ก็ยังให้ผลที่ดีกว่าการเติมอากาศ ๓๕ C โดยไม่ผ่านการทำความเย็น ๒) จะติดตั้งแผงกรองอากาศชั้นต้น (ระดับ MERV๗) เท่านั้น เนื่องจากค่าแรงดันของพัดลม (Static Pressure) มีค่าไม่สูงไม่สามารถติดตั้งแผงกรองอากาศชั้นกลางได้
- ในกรณีที่สามารถหาเครื่องปรับที่มีค่า Static Pressure สูงเพียงพอได้ในเวลาที่กำหนด ให้พิจารณาติดตั้งแผงกรอง Medium Filter (ระดับ MERV๑๔) เพิ่มเติมจากแผงกรองอากาศชั้นต้น (ระดับ MERV๗)
- ตำแหน่งช่องดูดลมจากอากาศภายนอก (Fresh Air Grille) ให้วิศวกรตรวจสอบว่าบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่อากาศสะอาด ปราศจากมลพิษจาก

๒ อัตราการดูดอากาศทิ้ง (Exhaust air)

คิดที่ ๑๕ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง (ACH) พิจารณาจากการเติมอากาศที่ ๑๒ ACH + ความต้องการแรงดันแตกต่างเพื่อสร้างแรงดันลบ ๓ ACH

$$\begin{aligned} \text{อัตราการดูดอากาศทิ้ง} &= ๑๕ \times ๑๑๐.๖ \text{ CMH} \times ๐.๕๙ \text{ CFM/CMH} \\ &= ๙๗๘ \text{ CFM (เลือกที่ ๑,๐๐๐ CFM)} \end{aligned}$$

ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD



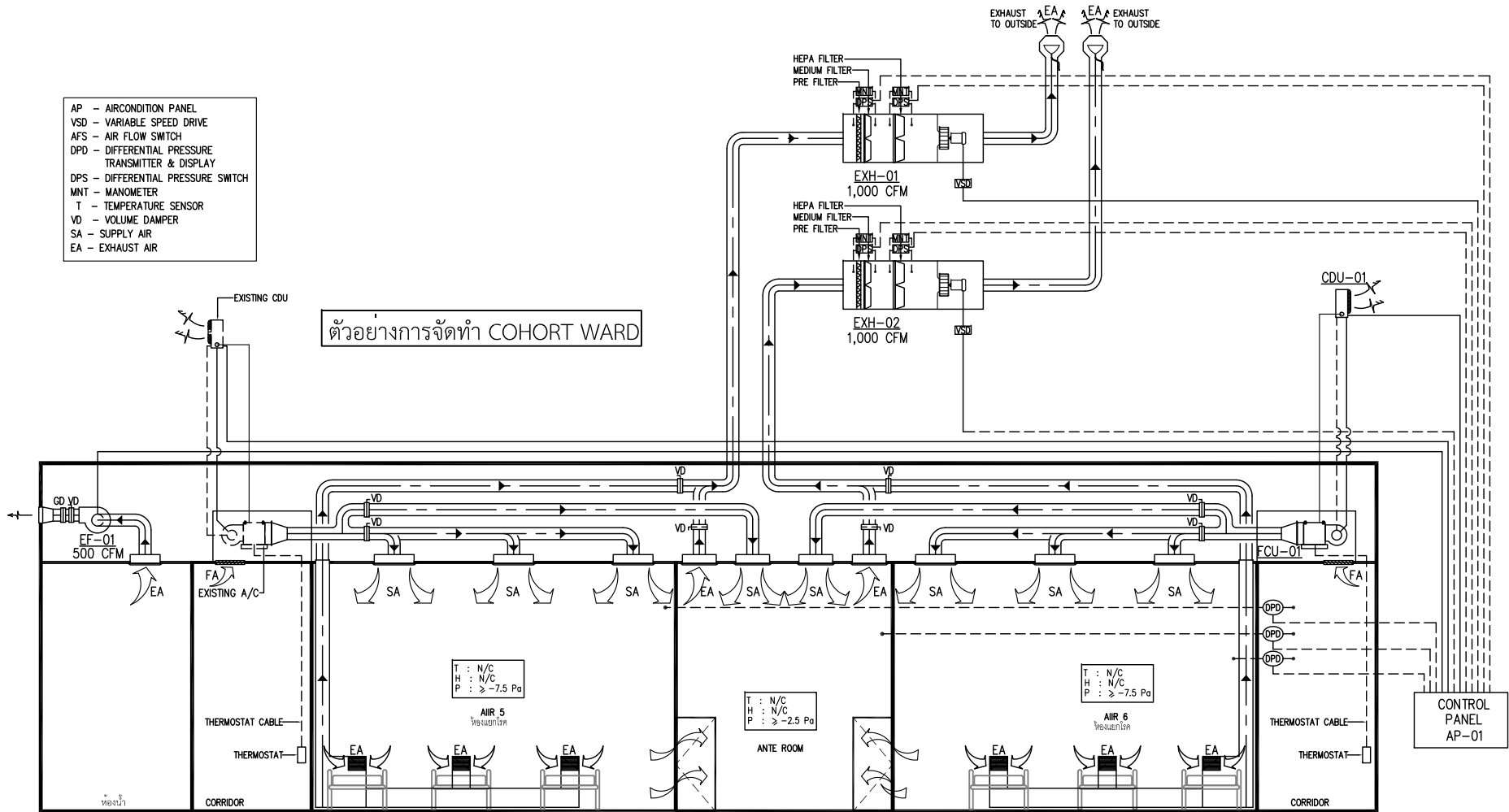
หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น
 สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป



ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
 สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63	
	BY	DATE	DWG. NO.
APPROVED			กรณิที่ 1
APPROVED			

- AP - AIRCONDITION PANEL
- VSD - VARIABLE SPEED DRIVE
- AFS - AIR FLOW SWITCH
- DPD - DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER & DISPLAY
- DPS - DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH
- MNT - MANOMETER
- T - TEMPERATURE SENSOR
- VD - VOLUME DAMPER
- SA - SUPPLY AIR
- EA - EXHAUST AIR



ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD

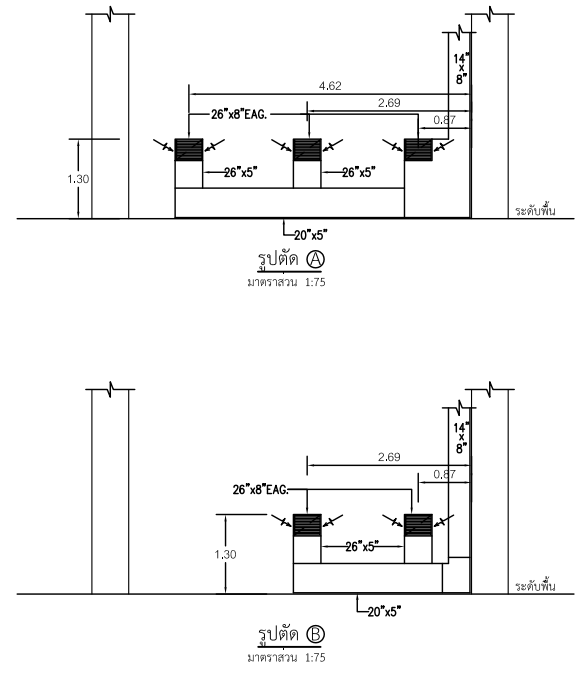
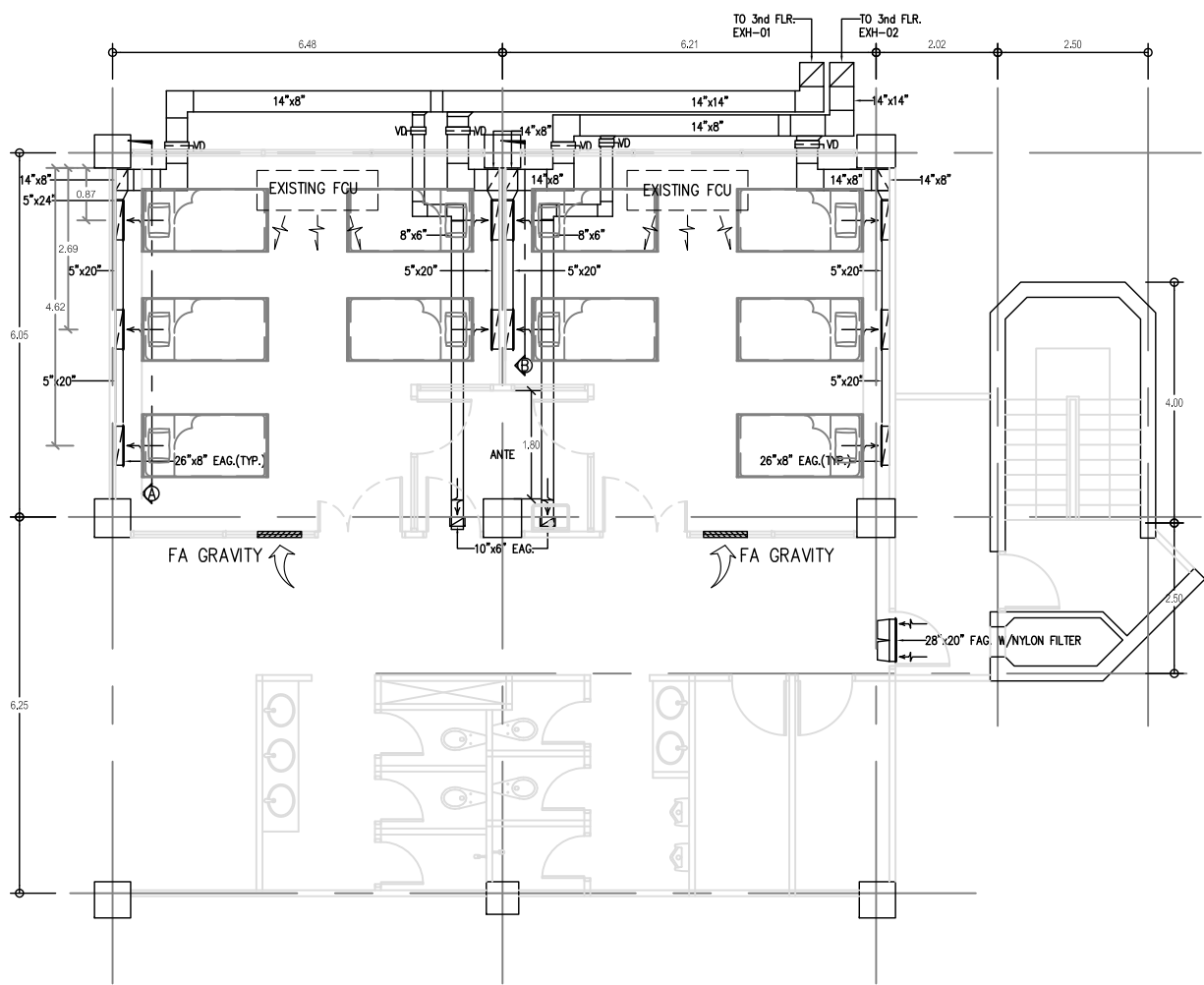
หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป



ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63	
APPROVED	BY	DATE	DWG. NO.
APPROVED			กรณีที่ 1

ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD



หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น
 สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป

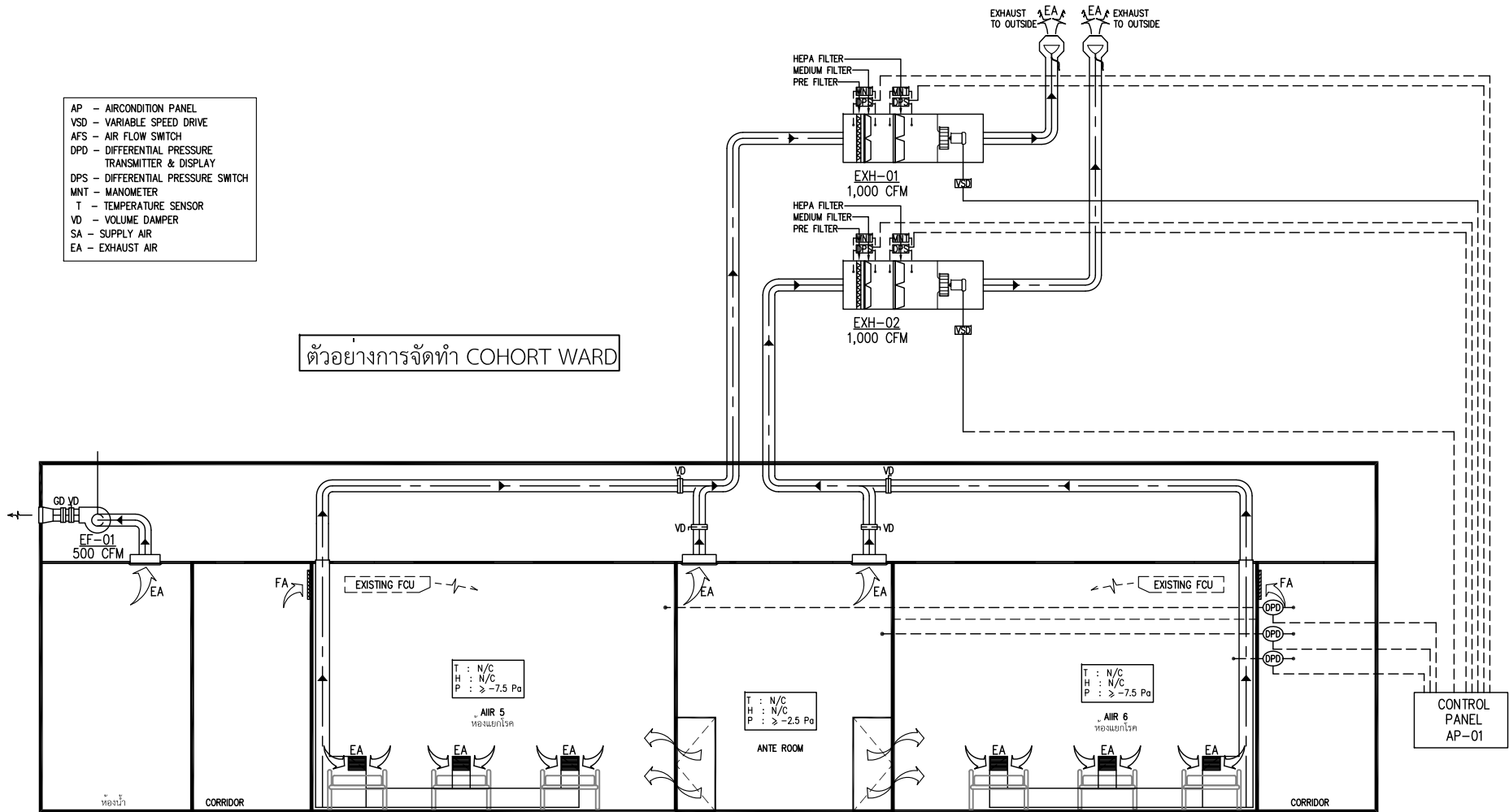


ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
 สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63	
APPROVED	BY	DATE	DWG. NO.
APPROVED			กรณีที่ 2

- AP - AIRCONDITION PANEL
- VSD - VARIABLE SPEED DRIVE
- AFS - AIR FLOW SWITCH
- DPD - DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER & DISPLAY
- DPS - DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH
- MNT - MANOMETER
- T - TEMPERATURE SENSOR
- VD - VOLUME DAMPER
- SA - SUPPLY AIR
- EA - EXHAUST AIR

ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD



หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป



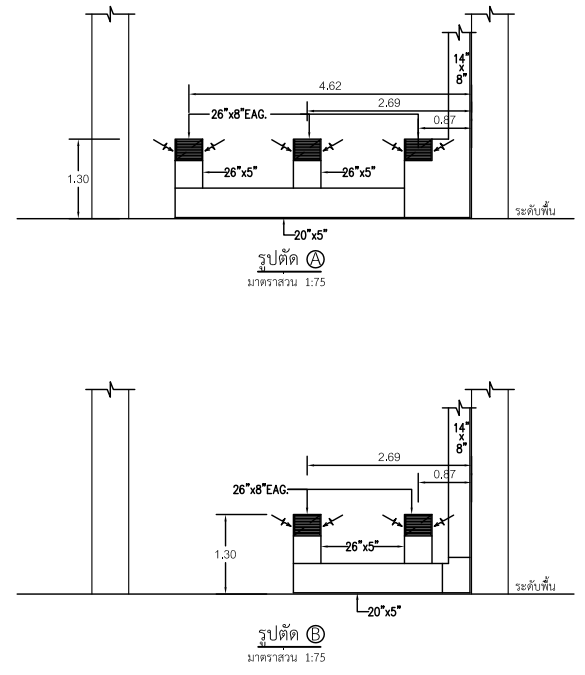
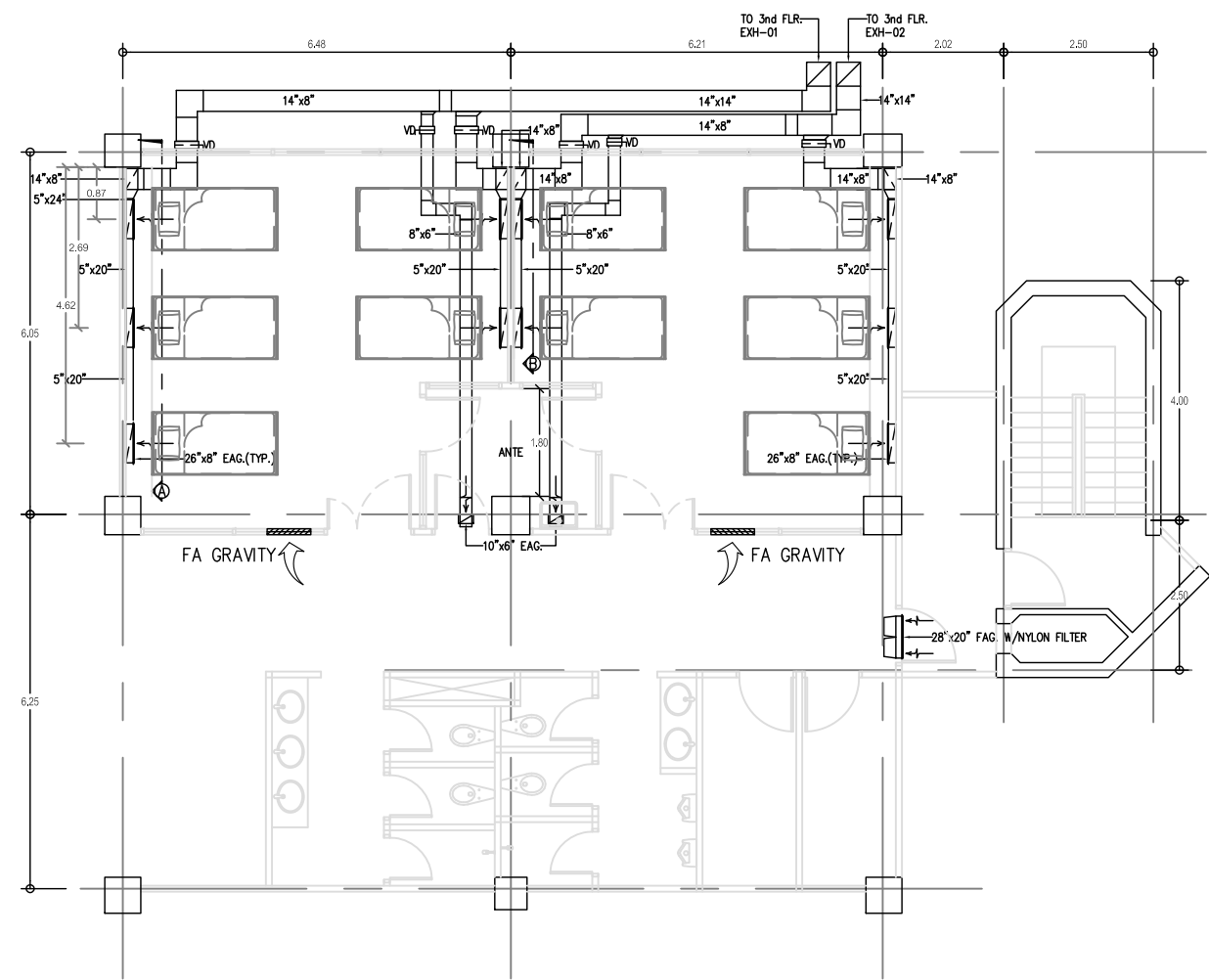
ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
APPROVED
APPROVED

BY DATE

ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63
DWG. NO.
กรณีที่ 2

ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD



หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น
 สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป

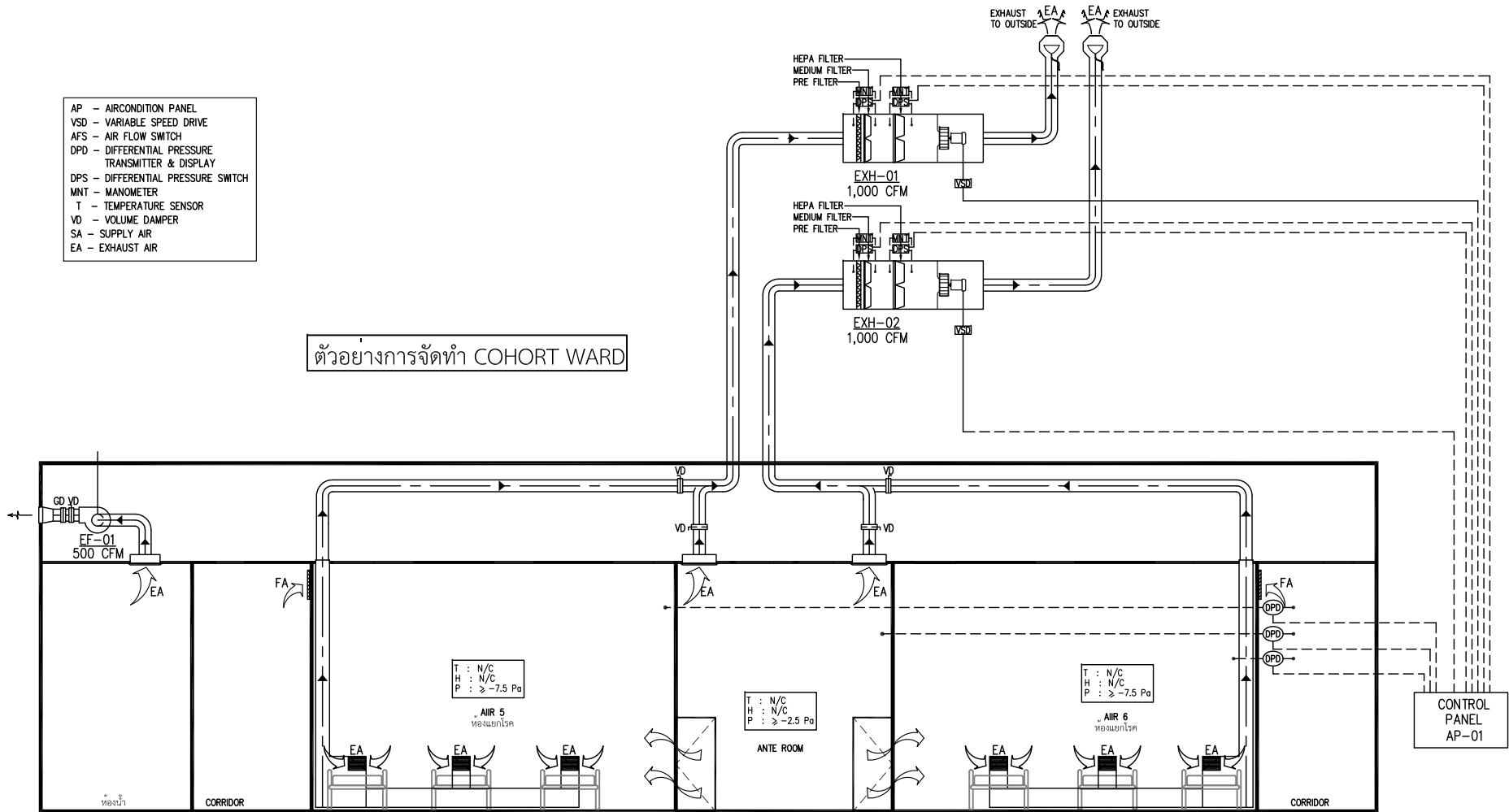


ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
 สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63	
	BY	DATE	DWG. NO.
APPROVED			กรณีที่ 3
APPROVED			

- AP - AIRCONDITION PANEL
- VSD - VARIABLE SPEED DRIVE
- AFS - AIR FLOW SWITCH
- DPD - DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER & DISPLAY
- DPS - DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH
- MNT - MANOMETER
- T - TEMPERATURE SENSOR
- VD - VOLUME DAMPER
- SA - SUPPLY AIR
- EA - EXHAUST AIR

ตัวอย่างการจัดทำ COHORT WARD



หมายเหตุ แบบชุดนี้ทำเพื่อเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงเท่านั้น สำหรับการติดตั้งจริงให้วิศวกรสำรวจ, คำนวณ และปรับแบบตามสภาพหน้างานจริงต่อไป



ตัวอย่างแนวทางการจัดทำ COHORT WARD
สำหรับผู้ป่วย COVID 19 ในสถานะการฉุกเฉิน

ไดอะแกรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		ฉบับวันที่ 23 มีนาคม 63	
APPROVED	BY	DATE	DWG. NO.
APPROVED			กรณีที่ 3