

## ระบบดูดแรงสูงสำหรับคลินิกทันตกรรม

### รายละเอียดคุณลักษณะ ระบบดูดแรงสูงสำหรับคลินิกทันตกรรม ดังต่อไปนี้

#### ความต้องการ

ระบบดูดแรงสูงสำหรับคลินิกทันตกรรมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ การติดตั้ง ตลอดจนการทำการทดสอบใช้งานให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมทั่วไป เพื่อใช้ในงานทันตกรรมและเป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง จำนวน 1 ระบบ ผลิตในประเทศญี่ปุ่น หรือทวีปยุโรป หรืออเมริกา

#### รายละเอียดทั่วไป ระบบผลิตแรงดูดอากาศที่ประกอบด้วย

1. ติดตั้งเครื่องดูดอากาศ (Vacuum Pump System)
2. ถังแยกน้ำจากลม (VACUUM SEPARATE TANK)
3. ระบบควบคุมการทำงาน (SEQUENCE CONTROLLER)
4. งานเดินท่อ (PIPING)
5. อุปกรณ์อื่น ๆ (ACCESSORY)

#### ก. ชุดเครื่องดูดอากาศพร้อมติดตั้งงานทันตกรรมและส่วนประกอบสำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรม อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 1

#### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ติดตั้งระบบเข้ากับเครื่องดูดอากาศ (Vacuum Pump System) ขนาด 7.5 KW จำนวน 2 ตัว ที่มีอยู่แล้วสำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรมอาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 1 จำนวน 1 ระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 1.1. ถังเก็บลม (VACUUM TANK)

มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร จำนวน 2 ใบ ทำจากวัสดุเหล็กเหนียว พ่นสีกันสนิมภายในถัง พร้อมขาตั้ง มีอุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วย

- 1.1.1. NOZZLE AIR INLET
- 1.1.2. NOZZLE AIR OUT LET
- 1.1.3. NOZZLE AIR DRAIN WITH AUTOMATIC DRAINPUMP
- 1.1.4. NOZZLE AIR VENT WITH PRESSURE GAUGE AND PRESSURE VACUUM SWITCH

##### 1.2. ตู้ควบคุมการทำงาน (SEQUENCE CONTROLLER)

เป็นระบบ PLC CONTROLLER ควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศชุดใหม่ 2 เครื่อง สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศ ทั้ง 2 เครื่อง พร้อมประมวลผลและส่งคำสั่งการควบคุมกลับไปยังชุดเครื่องดูดอากาศให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

- 1.2.1. เครื่องดูดอากาศแต่ละเครื่อง สามารถช่วยทำงานเมื่อปริมาณลมและแรงดันของเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งไม่เพียงพอ
- 1.2.2. เลือกเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งเพียงตัวเดียวได้โดยการควบคุมแบบSEQUENCE นี้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานหลักของระบบควบคุมที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องดูดอากาศของแต่ละเครื่อง
- 1.2.3. ให้เครื่องดูดอากาศทำงานครั้งละ 1 ตัว โดยให้สลับกันทำงานอัตโนมัติ ตามเวลาที่ผู้จ้างกำหนด

#### 1.2.4. ชุดควบคุมต้องประกอบด้วย

- PLC UNIT Series CP1E-NA20DR-A 1 ตัว (Analog Input 2 chanal)
- Power Supply 24 VDC + CB
- Relay, Socket, Terminal, Sw, Lamp พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้

#### 1.3. งานเดินท่อ (PIPING WORK)

ผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นแนวเดียวกันกับท่ออื่น ๆ ที่มีการเดินก่อนหน้าแล้ว เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

งานเดินท่อลมดูดจากเครื่องดูดอากาศไปยังถังแยกน้ำจากลม ไปยังท่อเมนหลักเดิมที่มีอยู่เดิม

- ติดตั้ง แบคทีเรียฟิลเตอร์ ก่อนปล่อยลมออกภายนอก

#### 1.4. อุปกรณ์อื่น ๆ (ACCESSORY)

หากมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นใดนอกเหนือจากที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอันจะเกิดทั้งสิ้นทั้งปวง และห้ามมิให้อ้างเป็นสาเหตุของความล่าช้าในการส่งมอบงาน

### 2. งานระบบท่อด้าน Suction อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 1

#### รายละเอียดของงานดังนี้

2.1 รื้อถอนระบบท่อด้าน Suction เดิมหลังวาล์วหลักชั้น 1 ฝั่งหน้าห้องน้ำชาย

2.2 งานติดตั้งท่อด้าน Suction สำหรับชั้น 1 โดยเชื่อมต่อด้วยท่อทองแดงแบบเส้น ชนิดความหนาชั้น L ขนาดท่อ 2.1/8 นิ้ว เข้ากับท่อหลักชั้น 1 ไปยังบริเวณที่จะติดตั้งระบบ Ring Blower บริเวณห้องเครื่องชั้น 1 และติดตั้งวาล์วก่อนเข้าระบบ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

ในการติดตั้งระบบท่อผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นลักษณะเดียวกันกับท่ออื่น ๆ ที่มีการเดินก่อนหน้าแล้ว เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย โดยติดตั้งเหนือฝ้าทางเดินชั้น 1

- ชนิดของท่อลมแบบเส้นเป็น COPPER TUBE SEAMLESS TYPE L. มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM-B88 ขนาดท่อ 2.1/8 นิ้ว
- BALL VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 2 นิ้ว
- CHECK VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 2 นิ้ว
- การติดตั้งตั้งและจับยึดท่อและอุปกรณ์ต้องมีลักษณะที่แข็งแรงมั่นคงเชื่อมต่อกันด้วยวิธีทางกลแบบเชื่อมหรือเกลียว โดยต้องถูกต้องตามกรรมวิธีตามมาตรฐานวิศวกรรม

2.3 ขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนโดยมีการป้องกันอุบัติเหตุโดยผู้รับจ้างอย่างเคร่งครัด

### ข. ชุดเครื่องดูดอากาศพร้อมติดตั้งงานทันตกรรมและส่วนประกอบสำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรม อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 5, 6, 7, 8, 9 และ 10

#### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ติดตั้งระบบเครื่องดูดอากาศ (Vacuum Pump System) ชั้น 5 จำนวน 1 ระบบ สำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรม อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 5 และ 6 จำนวน 65 ยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1.1. เครื่องดูดอากาศ (RING BLOWER SUCTION)

1.1.1. เครื่องดูดอากาศเป็นแบบ RING BLOWER VACUUM PUMP จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- ขนาดมอเตอร์ (Motor) ไม่ต่ำกว่า 3 กิโลวัตต์
- สามารถรองรับปริมาณลม (Vacuum Air Flow) ได้ไม่ต่ำกว่า 306 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- มอเตอร์ชนิด 3 เฟส 380 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
- แรงดันลมดูดสูงสุด (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า -250 มิลลิบาร์

## 1.2. ถังเก็บลม (VACUUM TANK)

มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร จำนวน 1 ใบ ทำจากวัสดุเหล็กเหนียว พ่นสีกันสนิมภายในถัง พร้อมขาตั้ง มีอุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วย

1.2.1. NOZZLE AIR INLET

1.2.2. NOZZLE AIR OUT LET

1.2.3. NOZZLE AIR DRAIN WITH AUTOMATIC DRAINPUMP

1.2.4. NOZZLE AIR VENT WITH PRESSURE GAUGE AND PRESSURE VACUUM SWITCH

## 1.3. ตู้ควบคุมการทำงาน (SEQUENCE CONTROLLER)

เป็นระบบ PLC CONTROLLER ควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศชุดใหม่ 3 เครื่อง สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศ ทั้ง 3 เครื่อง ให้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี พร้อมประมวลผลและส่งคำสั่งการควบคุมกลับไปยังชุดเครื่องดูดอากาศให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

- เครื่องดูดอากาศ แต่ละเครื่องสามารถช่วยทำงานเมื่อปริมาณลมและแรงดันของเครื่องดูดอากาศ ตัวใดตัวหนึ่งไม่เพียงพอ
- เลือกเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งเพียงตัวเดียวได้โดยการควบคุมแบบ SEQUENCE นี้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานหลักของระบบควบคุมที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องดูดอากาศของแต่ละเครื่อง
- ให้เครื่องดูดอากาศทำงานครั้งละ 2 ตัว หยุดพัก 1 ตัว และควบคุมให้สลับกันทำงานอัตโนมัติตามเวลาที่ผู้จ้างกำหนด เพื่อให้ทุกเครื่องทำงานเท่าเทียมกัน

ตู้ควบคุมต้องประกอบด้วย

- PLC UNIT Series CP1E-NA20DR-A 1 ตัว (Analog Input 2 chanel)
- Power Supply 24 VDC + CB
- Relay, Socket, Terminal, Sw, Lamp พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้

## 1.4. งานเดินท่อ (PIPING WORK)

ผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นแถวเดียวกันกับท่ออื่น ๆ ที่มีการเดินก่อนหน้าแล้ว เว้นระยะห่างกันอย่างพอเหมาะเพื่อความเรียบร้อย

- ชนิดของท่อลมดูดหลักเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 110 เมตร
- ชนิดของท่อลมดูดย่อยเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 180 เมตร
- ในกรณีที่มีการเจาะพื้นเพื่อติดตั้งท่อผ่านพื้นต้องดำเนินการเจาะด้วยวิธีการเจาะแบบ Coring เท่านั้น
- ติดตั้ง BALL VALVE ชนิดทองเหลืองชุบนิเกิลโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว ที่ด้านปลายท่อย่อยทุกจุด
- ติดตั้งแบคทีเรียฟิลเตอร์ ก่อนปล่อยลมออกภายนอก

## 1.5. ระบบไฟฟ้าสำหรับตู้ควบคุมเครื่องดูดอากาศ ที่ชั้น 5 ติดตั้งเบรกเกอร์ชนิด 3 เฟส ขนาดทนกระแสไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ รุ่น 10 kA ที่ตู้ไฟฟ้าฝั่งข้างห้องน้ำหญิงในชั้นที่ 6

โดยติดตั้งสายไฟฟ้าชนิด THW ขนาด 4x10 ตร.มม. (L,N) + 1x6 ตร.มม. (G) ในท่อร้อยสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว เหนือฝ้าทางเดินชั้น 6 มายังฝั่งบันไดข้างอาคารและเจาะผ่านพื้นด้วยวิธี Coring ไปยังตำแหน่งตู้ควบคุมที่ตั้งอยู่ชั้น 5 ระยะไม่น้อยกว่า 70 เมตร

หากมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอันจะเกิดทั้งสิ้นทั้งปวง และห้ามมิให้อ้างเป็นสาเหตุของความล่าช้าในการส่งมอบงาน

## 1.6. ถัง Separator Suction ชั้น 5 และ 6 จำนวน 65 ชุด

1.6.1. ถัง Separator ใช้สำหรับรับน้ำลายที่ดูดมาจากปากคนไข้แล้วแยกส่วนที่เป็นของเหลวปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง โดยผ่าน Check Valve

1.6.2. ถัง Separator รับของเหลวได้ 3 ลิตร

1.6.3. ภายในถัง Separator มีสวิตช์ลู่กลอยไฟฟ้าเพื่อตัดการทำงานของมอเตอร์ และเพื่อป้องกันระดับของเหลวไม่ให้ล้นถัง

1.6.4. ถัง Separator สามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้ มีที่ล็อคปิด - เปิด 3 จุด

1.6.5. มีโซลินอยด์ DC 24V เพื่อปิด - เปิดการทำงานของระบบดูด

1.6.6. ถัง Separator มีขาตั้ง 3 ขา

1.6.7. ฝาครอบครอบถัง Separator ทำจากไฟเบอร์กลาส มีขนาด กว้าง 32 X ยาว 30 X สูง 60 เซนติเมตร

## 1.7. ชุดที่แขวนหัวดูดเสมหะ แบบ 2 ช่อง ชั้น 5 และ 6 จำนวน 65 ชุด

1.7.1. ที่แขวนหัวดูดทำด้วยพลาสติก ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ด้านหน้ามีช่องเสียบสายดูด 2 ช่อง (ใหญ่, เล็ก)

1.7.2. สายดูดมีคุณสมบัติไม่หดตัวขณะมีแรงดูด

1.7.3. หัวดูดใหญ่-เล็ก สามารถปิด-เปิดได้ และสามารถถอดแรงดูดได้

1.7.4. หัวดูดใหญ่-เล็ก จะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการยกออกจากช่องเสียบหัวดูด จะทำงานแยกจากกัน

1.7.5. มีตะแกรงดักเศษวัสดุก่อนเข้ามอเตอร์ นำไปทำความสะอาดแล้วกลับมาใช้ต่อได้

## 2. ติดตั้งระบบเครื่องดูดอากาศ (Vacuum Pump System) ชั้น 7 จำนวน 1 ระบบ สำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรม อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 7 และ 8 จำนวน 84 ยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1. เครื่องดูดอากาศ (RING BLOWER SUCTION)

2.1.1. เครื่องดูดอากาศเป็นแบบ RING BLOWER VACUUM PUMP จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- ขนาดมอเตอร์ (Motor) ไม่ต่ำกว่า 4 กิโลวัตต์
- สามารถรองรับปริมาณลม (Vacuum Air Flow) ได้ไม่ต่ำกว่า 510 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- มอเตอร์ชนิด 3 เฟส 380 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
- แรงดันลมดูดสูงสุด (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า -240 มิลลิบาร์

### 2.2. ถังเก็บลม (VACUUM TANK)

มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร จำนวน 1 ใบ ทำจากวัสดุเหล็กเหนียว พ่นสีกันสนิมภายในถัง พร้อมขาตั้ง มีอุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วย

2.2.1. NOZZLE AIR INLET

2.2.2. NOZZLE AIR OUT LET

2.2.3. NOZZLE AIR DRAIN WITH AUTOMATIC DRAINPUMP

2.2.4. NOZZLE AIR VENT WITH PRESSURE GAUGE AND PRESSURE VACUUM SWITCH

### 2.3. ตัวควบคุมการทำงาน (SEQUENCE CONTROLLER)

เป็นระบบ PLC CONTROLLER ควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศชุดใหม่ 3 เครื่อง สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศ ทั้ง 3 เครื่อง ให้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี พร้อมประมวลผลและส่งคำสั่งการควบคุมกลับไปยังชุดเครื่องดูดอากาศให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

- เครื่องดูดอากาศ แต่ละเครื่องสามารถช่วยทำงานเมื่อปริมาณลมและแรงดันของเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งไม่เพียงพอ
- เลือกเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งเพียงตัวเดียวได้โดยการควบคุมแบบ SEQUENCE นี้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานหลักของระบบควบคุมที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องดูดอากาศของแต่ละเครื่อง

- ให้เครื่องดูดอากาศทำงานครั้งละ 2 ตัว หยุดพัก 1 ตัว และควบคุมให้สลับกันทำงานอัตโนมัติตามเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด เพื่อให้ทุกเครื่องทำงานเท่าเทียมกัน

ตู้ควบคุมต้องประกอบด้วย

- PLC UNIT Series CP1E-NA20DR-A 1 ตัว ( Analog Input 2 chanel )
- Power Supply 24 VDC + CB
- Relay, Socket, Terminal, Sw, Lamp พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้

#### 2.4. งานเดินท่อ (PIPING WORK)

ผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นแถวเดียวกันกับท่ออื่น ๆ ที่มีการเดินก่อนหน้าแล้ว เว้นระยะห่างกันอย่างพอเหมาะเพื่อความเรียบร้อย

- ชนิดของท่อดูดหลักเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 110 เมตร
- ชนิดของท่อดูดย่อยเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 210 เมตร
- ในกรณีที่มีการเจาะพื้นเพื่อติดตั้งท่อผ่านพื้นต้องดำเนินการเจาะด้วยวิธีการเจาะแบบ Coring เท่านั้น
- ติดตั้ง BALL VALVE ชนิดทองเหลืองชุบนิเกิลโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว ที่ด้านปลายท่อย่อยทุกจุด
- ติดตั้งเบคทีเรียฟิลเตอร์ ก่อนปล่อยลมออกภายนอก

#### 2.5. ระบบไฟฟ้าสำหรับตู้ควบคุมเครื่องดูดอากาศ ที่ชั้น 7 ติดตั้งเบรกเกอร์ชนิด 3 เฟส ขนาดทนกระแสไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ รุ่น 10 kA ที่ตู้ไฟฟ้าฝั่งข้างห้องน้ำหญิงในชั้นที่ 7

โดยติดตั้งสายไฟฟ้าชนิด THW ขนาด 4 x 10 ตร.มม. (L,N) + 1 x 6 ตร.มม. (G) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว เหนือฝ้าทางเดินชั้น 7 มายังฝั่งบันไดข้างอาคารชั้น 7 ระยะไม่น้อยกว่า 60 เมตร

หากมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอันจะเกิดทั้งสิ้นทั้งปวง และห้ามมิให้อ้างเป็นสาเหตุของความล่าช้าในการส่งมอบงาน

#### 2.6. ถัง Separator Suction ชั้น 7 และ 8 จำนวน 84 ชุด

2.6.1. ถัง Separator ใช้สำหรับรับน้ำลายที่ดูดมาจากปากคนไข้แล้วแยกส่วนที่เป็นของเหลวปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง โดยผ่าน Check Valve

2.6.2. ถัง Separator รับของเหลวได้ 3 ลิตร

2.6.3. ภายในถัง Separator มีสวิทช์ลูกกลอยไฟฟ้าเพื่อตัดการทำงานของมอเตอร์ และเพื่อป้องกันระดับของเหลวไม่ให้ล้นถัง

2.6.4. ถัง Separator สามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้ มีที่ล็อคปิด - เปิด 3 จุด

2.6.5. มีโซลินอยด์ DC 24V เพื่อปิด - เปิดการทำงานของระบบดูด

2.6.6. ถัง Separator มีขาตั้ง 3 ขา

2.6.7. ฝาครอบครอบถัง Separator ทำจากไฟเบอร์กลาส มีขนาด กว้าง 32X ยาว 30 X สูง 60 เซนติเมตร

#### 2.7. ชุดที่แขวนหัวดูดเสมหะ แบบ 2 ช่อง ชั้น 7 และ 8 จำนวน 84 ชุด

2.7.1. ที่แขวนหัวดูดทำด้วยพลาสติก ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ด้านหน้ามีช่องเสียบสายดูด 2 ช่อง (ใหญ่, เล็ก)

2.7.2. สายดูดมีคุณสมบัติไม่หดตัวขณะมีแรงดูด

2.7.3. หัวดูดใหญ่-เล็ก สามารถปิด-เปิดได้ และสามารถถอดแรงดูดได้

2.7.4. หัวดูดใหญ่-เล็ก จะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการยกออกจากช่องเสียบหัวดูด จะทำงานแยกจากกัน

2.7.5. มีตะแกรงดักเศษวัสดุก่อนเข้ามอเตอร์ นำไปทำความสะอาดแล้วกลับมาใช้ต่อได้

3. ติดตั้งระบบเครื่องดูดอากาศ (Vacuum Pump System) ชั้น 9 จำนวน 1 ระบบ สำหรับใช้งานกับยูนิตทันตกรรม อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้น 9 และ 10 จำนวน 36 ยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1. เครื่องดูดอากาศ (RING BLOWER SUCTION)

3.1.1. เครื่องดูดอากาศเป็นแบบ RING BLOWER VACUUM PUMP จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- ขนาดมอเตอร์ (Motor) ไม่ต่ำกว่า 4 กิโลวัตต์
- สามารถรองรับปริมาณลม (Vacuum Air Flow) ได้ไม่ต่ำกว่า 510 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- มอเตอร์ชนิด 3 เฟส 380 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
- แรงดันลมดูดสูงสุด (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า -240 มิลลิบาร์

3.2. ถังเก็บลม (VACUUM TANK)

มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร จำนวน 1 ใบ ทำจากวัสดุเหล็กเหนียว พ่นสีกันสนิมภายในถัง พร้อมขาตั้ง มีอุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วย

3.2.1. NOZZLE AIR INLET

3.2.2. NOZZLE AIR OUT LET

3.2.3. NOZZLE AIR DRAIN WITH AUTOMATIC DRAINPUMP

3.2.4. NOZZLE AIR VENT WITH PRESSURE GAUGE AND PRESSURE VACUUM SWITCH

3.3. ตู้ควบคุมการทำงาน (SEQUENCE CONTROLLER)

เป็นระบบ PLC CONTROLLER ควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศชุดใหม่ 2 เครื่อง สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องดูดอากาศ ทั้ง 2 เครื่อง ให้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี พร้อมประมวลผลและส่งคำสั่งการควบคุมกลับไปยังชุดเครื่องดูดอากาศให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

- เครื่องดูดอากาศ แต่ละเครื่องสามารถช่วยทำงานเมื่อปริมาณลมและแรงดันของเครื่องดูดอากาศ ตัวใดตัวหนึ่งไม่เพียงพอ
- เลือกเครื่องดูดอากาศตัวใดตัวหนึ่งเพียงตัวเดียวได้โดยการควบคุมแบบ SEQUENCE นี้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานหลักของระบบควบคุมที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องดูดอากาศของแต่ละเครื่อง
- ให้เครื่องดูดอากาศทำงานครั้งละ 1 ตัว หยุดพัก 1 ตัว และควบคุมให้สลับกันทำงานอัตโนมัติตามเวลาที่ผู้จ้างกำหนด เพื่อให้ทุกเครื่องทำงานเท่าเทียมกัน
- PLC UNIT Series CP1E-NA20DR-A 1 ตัว (Analog Input 2 chanel)
- Power Supply 24 VDC + CB
- Relay, Socket, Terminal, Sw, Lamp พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้

3.4. งานเดินท่อ (PIPING WORK)

ผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นแถวเดียวกันกับท่ออื่นๆ ที่มีการเดินก่อนหน้าแล้ว เว้นระยะห่างกันอย่างพอเหมาะเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

- ชนิดของท่อลมดูดหลักเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 70 เมตร
- ชนิดของท่อลมดูดย่อยเป็น PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 17-2532 ชั้น 8.5 ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ระยะไม่น้อยกว่า 110 เมตร
- ในกรณีที่มีการเจาะพื้นเพื่อติดตั้งท่อผ่านพื้นต้องดำเนินการเจาะด้วยวิธีการเจาะแบบ Coring เท่านั้น
- ติดตั้ง BALL VALVE ชนิดทองเหลืองชุบนิเกิลโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว ที่ด้านปลายท่อย่อยทุกจุด
- ติดตั้งแบคทีเรียฟิลเตอร์ ก่อนปล่อยลมออกภายนอก

3.5. ระบบไฟฟ้าสำหรับตู้ควบคุมเครื่องดูดอากาศ ที่ชั้น 7 ติดตั้งเบรกเกอร์ชนิด 3 เฟส ขนาดทนกระแสไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ รุ่น 10kA ที่ตู้ไฟฟ้าฝั่งข้างห้องน้ำหญิงในชั้นที่ 9

โดยติดตั้งสายไฟฟ้าชนิด THW ขนาด  $4 \times 10$  ตร.มม. (L,N) +  $1 \times 6$  ตร.มม. (G) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว เนื้อผ้าทางเดินชั้น 9 มายังฝั่งบันไดข้างอาคารชั้น 9 ระยะไม่น้อยกว่า 60 เมตร

หากมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอันจะเกิดทั้งสิ้นทั้งปวง และห้ามมิให้อ้างเป็นสาเหตุของความล่าช้าในการส่งมอบงาน

### 3.6. ถัง Separator Suction ชั้น 9 และ 10 จำนวน 36 ชุด

3.6.1. ถัง Separator ใช้สำหรับรับน้ำลายที่ดูดมาจากปากคนไข้แล้วแยกส่วนที่เป็นของเหลวปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง โดยผ่าน Check Valve

3.6.2. ถัง Separator รับของเหลวได้ 3 ลิตร

3.6.3. ภายในถัง Separator มีสวิตช์ลู่กลอยไฟฟ้าเพื่อตัดการทำงานของมอเตอร์ และเพื่อป้องกันระดับของเหลวไม่ให้ล้นถึง

3.6.4. ถัง Separator สามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้ มีที่ล็อคปิด - เปิด 3 จุด

3.6.5. มีโซลินอยด์ DC 24V เพื่อปิด - เปิดการทำงานของระบบดูด

3.6.6. ถัง Separator มีขาตั้ง 3 ขา

3.6.7. ฝาครอบครอบถัง Separator ทำจากไฟเบอร์กลาส มีขนาด กว้าง 32 X ยาว 30 X สูง 60 เซนติเมตร

### 3.7. ชุดที่แขวนหัวดูดเสมหะ แบบ 2 ช่อง ชั้น 9 และ 10 จำนวน 36 ชุด

3.7.1. ที่แขวนหัวดูดทำด้วยพลาสติก ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ด้านหน้ามีช่องเสียบสายดูด 2 ช่อง (ใหญ่, เล็ก)

3.7.2. สายดูดมีคุณสมบัติไม่หดตัวขณะมีแรงดูด

3.7.3. หัวดูดใหญ่-เล็ก สามารถปิด-เปิดได้ และสามารถถอดแรงดูดได้

3.7.4. หัวดูดใหญ่-เล็ก จะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการยกออกจากช่องเสียบหัวดูด จะทำงานแยกจากกัน

3.7.5. มีตะแกรงดักเศษวัสดุก่อนเข้ามอเตอร์ นำไปทำความสะอาดแล้วกลับมาใช้ต่อได้

## 4. งานระบบท่อด้าน Suction ชั้น 5, 6, 7, 8, 9 และ 10

### รายละเอียดของงานดังนี้

4.1 งานติดตั้งท่อเมนด้าน Suction สำหรับชั้น 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 โดยติดตั้งด้วยท่อ PVC ความหนาชั้น 8.5

ขนาดท่อเมนไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (80 มม.) โดยติดตั้งแยกจากระบบท่อเดิมไปยังบริเวณที่จะติดตั้ง ระบบ Ring Blower บริเวณโถงปลายบันไดด้านติดบ่อบำบัดน้ำเสียและติดตั้งวาล์วก่อนเข้าระบบ

4.2 งานติดตั้งท่อย่อย สำหรับตำแหน่งที่อยู่นิตเตียงทันตกรรมติดตั้งท่อ PVC ความหนาชั้น 8.5 ขนาดท่อ 1 นิ้ว (25 มม.) และติดตั้งบอลวาล์ว สำหรับ ปิด-เปิด โดยเชื่อมต่อกับระบบท่อเมนในข้อ 1

ในการติดตั้งระบบท่อผู้รับจ้างต้องเดินท่อให้เป็นแนวเส้นตรง ทำมุมฉากกับผนังหรือขนานกับผนัง และเป็นลักษณะเดียวกันกับท่ออื่น ๆ ที่มีการเดินก่อนหน้านี้แล้ว เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย โดยติดตั้งเนื้อผ้าของชั้น ด้านล่างพื้นที่ใช้งาน (เช่นระบบท่อชั้น 5 ติดตั้งท่อที่เนื้อผ้าชั้น 4)

- ชนิดของท่อลมแบบเส้นเป็น PVC ความหนาชั้น 8.5 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานมอก 17-2532

- BALL VALVE ชนิดทองเหลืองชุบนิเกิลโครเมียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหมาะสมกับขนาดท่อที่ติดตั้ง

- CHECK VALVE ชนิดทองเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหมาะสมกับขนาดท่อที่ติดตั้ง

4.3 ขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนโดยมีการป้องกันอุบัติเหตุ โดยผู้รับจ้างอย่างเคร่งครัด

### อื่น ๆ

- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

- มีคู่มือการใช้งาน

- เมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงาน รวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และทำความสะอาด

บริเวณสถานที่ติดตั้งทั้งหมดให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเรียบร้อยและใช้งานได้ทันที