

การกำหนดพื้นที่โซนอันตรายใน  
ระบบก๊าซชีวภาพ

# ระดับการรั่วไหล

ความเสี่ยงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับของการรั่วไหล เนื่องจากปริมาณ และความเข้มข้นของสารไวไฟเกิดจากการรั่วไหลของสารไวไฟสู่บรรยากาศ ทำให้เกิดบรรยากาศการระเบิด

ระดับของการรั่วไหล	คำอธิบาย
ระดับของการรั่วไหลต่อเนื่อง	<u>การรั่วไหลซึ่งต่อเนื่องหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นถี่</u> หรือมีระยะเวลานาน (โดยทั่วไป > 1000 ชม./ปี)
ระดับของการรั่วไหลปฏุนภูมิ	<u>การรั่วไหลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเป็นระยะ</u> หรือบางโอกาสในช่วงของการปฏิบัติงานปกติ (โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 10 ถึง 1000 ชม./ปี)
ระดับของการรั่วไหลทุติยภูมิ	<u>การรั่วไหลที่ไม่คาดว่าจะเกิดขึ้น</u> ในช่วงของการปฏิบัติงานปกติ และถ้าเกิดขึ้นก็ไม่บ่อยมากและเกิดในระยะเวลาสั้นๆ (โดยทั่วไปน้อยกว่า 10 ชม./ปี และระยะเวลาช่วงสั้นๆเท่านั้น)

## การแบ่งโซน

การจำแนกพื้นที่อันตรายจัดตามโอกาสที่จะมีการรั่วไหลของวัสดุติดไฟในพื้นที่นั้นๆ

มาตรฐานยุโรป IEC แบ่งพื้นที่ออกเป็นโซนได้ 3 โซน

มาตรฐานอเมริกาแบ่งเป็น Class I: Division 1 และ Class I: Division 2

มาตรฐาน	มีแก๊สไวไฟอยู่เป็นประจำ	มีแก๊สไวไฟอยู่ในสถานะปกติ	มีแก๊สไวไฟอยู่ในสถานะไม่ปกติ
IEC / CENELEC	Zone 0	Zone 1	Zone 2
NEC 500	Class I: Division 1	Class I: Division 1	Class I: Division 2
NEC 505	Zone 0	Zone 1	Zone 2

## Zone 0 Location (Class I: Division 1)

ในโซนนี้มีโอกาสสูงที่จะมีความเข้มข้นของไอระเหยของสารอันตรายเกินกว่า 100 % ของค่า LEL ของสารนั้นในภาวะปกติ มากกว่า 1,000 ชม./ปี

### ตัวอย่างพื้นที่

- ภายในถังบรรจุสารไวไฟ
- พื้นที่ใกล้ช่องเปิดของถังบรรจุที่อาจทำให้เกิดก๊าซหรือไอระเหยรั่วกระจายออกมาสู่ภายนอก

### อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในพื้นที่

เครื่องมือวัดต่าง ๆ เช่น เครื่องมือวัดระดับของเหลว และเครื่องมือวัดอุณหภูมิ  
อุปกรณ์เครื่องวัดดังกล่าวจะต้องเป็นประเภท Intrinsically Safe เท่านั้น

## Zone 1 Location ( Class I : Division 1 )

ในโซนนี้โอกาสที่จะมีความเข้มข้นของไอระเหยของสารอันตรายเกินกว่า 100 % ของค่า LEL ของสารนั้นในสถานะปกติ ระหว่าง 10 ถึง 1,000 ชม./ปี

### ตัวอย่างของพื้นที่ในโซน

- บริเวณรอบช่องเปิดของถังบรรจุสารไวไฟ
- บริเวณรอบ safety Valve และบริเวณใกล้กับ seal ของ pump หรือ compressor
- จุดถ่ายเทสารไวไฟ
- บริเวณที่มีการถ่ายบรรจุก๊าซ
- บริเวณที่มีการใช้สารตัวทำละลาย (solvent)
- บริเวณที่มีการพ่นเคลือบสี
- ห้องที่มีการใช้สารไวไฟซึ่งไม่มีการระบายอากาศที่เหมาะสม

## Zone 2 Location ( Class I : Division 2 )

พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ

### ตัวอย่างของพื้นที่

- พื้นที่ที่สามารถเกิดการรั่วไหลของก๊าซหรือสารไวไฟ เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ
- พื้นที่เก็บบรรจุสารไวไฟและอาจเกิดมีรอยแตกร้าวของถังบรรจุ
- พื้นที่ที่มีการใช้สารไวไฟ แต่กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนตามปกติจะไม่มีไอระเหยของสารไวไฟสามารถรั่วไหลออกมาได้
- พื้นที่ที่มีท่อนำก๊าซหรือสารไวไฟและอาจเกิดการรั่วไหลเนื่องจากความบกพร่องของข้อต่อและวาล์ว
- พื้นที่ที่อยู่ติดกับพื้นที่ใน Zone 1

# ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโซน กับโอกาสความเสี่ยง และระดับความรวดเร็ว

การแบ่งพื้นที่	โอกาสความเสี่ยง	ระดับการรวดเร็ว	คำอธิบาย
โซน 0	ความเสี่ยงสูง	ระดับการรวดเร็ว ต่อเนื่อง	บริเวณซึ่งมีบรรยากาศที่มีส่วนผสมของ อากาศและมีวัสดุที่ติดไฟได้อยู่ในสถานะ ก๊าซ ไอ Zone 0 หรือละออง ออกมาอย่าง ต่อเนื่องหรือ มีอยู่ในระยะเวลานาน หรือมี ออกมาบ่อย
โซน 1	ความเสี่ยงปานกลาง	ระดับการรวดเร็ว ประมูมิ	บริเวณซึ่งมีบรรยากาศที่มีส่วนผสมของ อากาศและมีวัสดุที่ติดไฟได้อยู่ในสถานะ ก๊าซ ไอ หรือละออง เป็นบางครั้งบางคราว ในการปฏิบัติงานปกติ
โซน 2	ความเสี่ยงน้อย	ระดับการรวดเร็ว ทุติยภูมิ	บริเวณซึ่งมีบรรยากาศที่มีส่วนผสมของ อากาศและมีวัสดุที่ติดไฟได้อยู่ในสถานะ ก๊าซ ไอ หรือละออง ไม่ค่อยเกิดขึ้น ในการ ปฏิบัติงานปกติแต่ถ้าเกิดขึ้นจะเกิดใน ช่วงเวลาสั้นๆเท่านั้น

# โซนในบรรยากาศที่มีสารไวไฟประเภทฝุ่นและสัญลักษณ์ ของแต่ละโซน

การกำหนดตัวเลขโซนในบรรยากาศที่มีสารไวไฟประเภทฝุ่น(Dust) จะกำหนดตัวเลขที่ตามคำว่า “โซน” ด้วยตัวเลขสองตัว

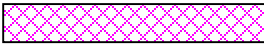
โดย ตัวแรกจะเป็นเลข 2 ใช้ออกว่าเป็นบรรยากาศที่เป็นฝุ่น

ตัวที่สองจะเป็นตัวเลขของโซน เช่น โซน 0 โซน 1 และโซน 2

ดังนั้นโซนบรรยากาศที่เป็นฝุ่นจะเขียนได้ดังนี้คือ **โซน 20** **โซน 21** และ **โซน 22**

## สัญลักษณ์ของแต่ละโซน

โซน 0 

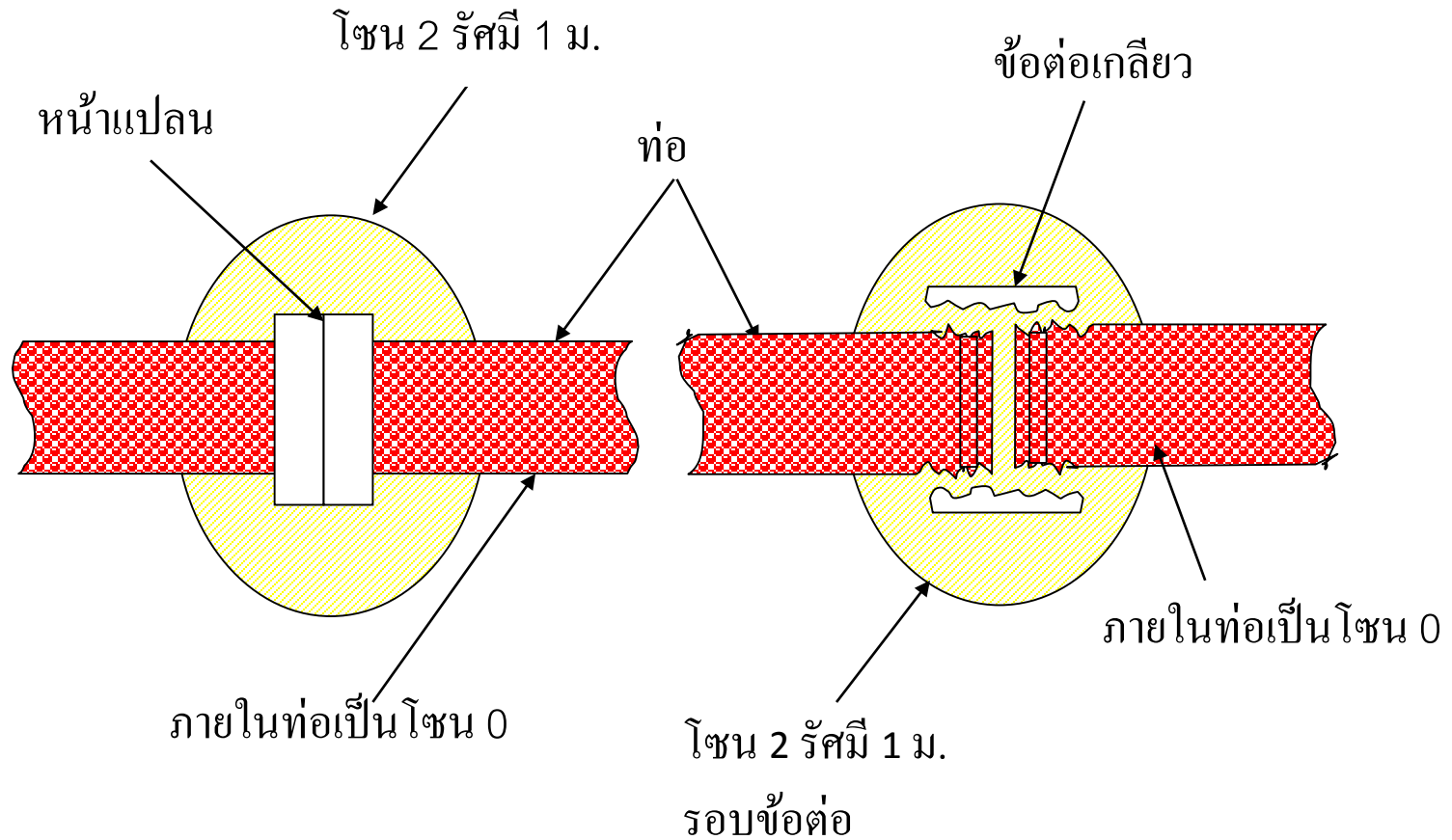
โซน 1 

โซน 2 



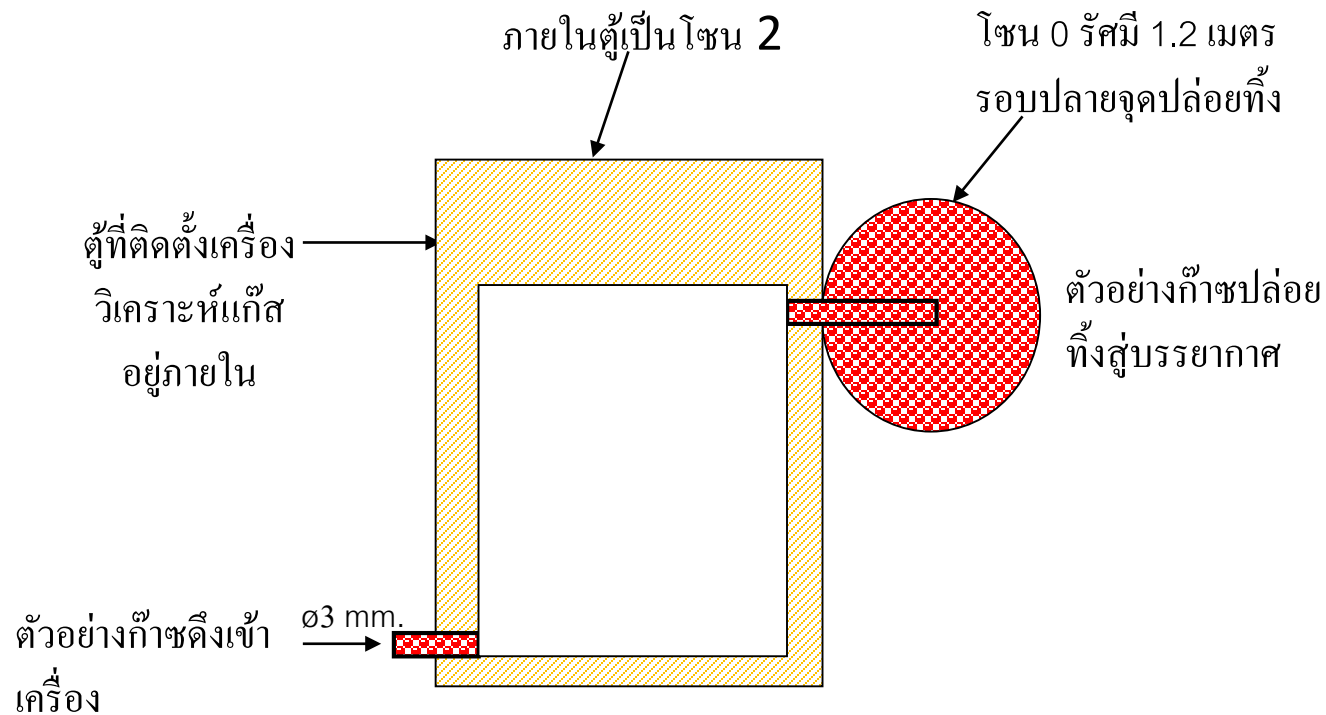
# แนวทางการจัดแบ่งโซนรอบๆ อุปกรณ์ก๊าซชีวภาพ

# การจัดแบ่งโซนรอบๆหน้าแปลน



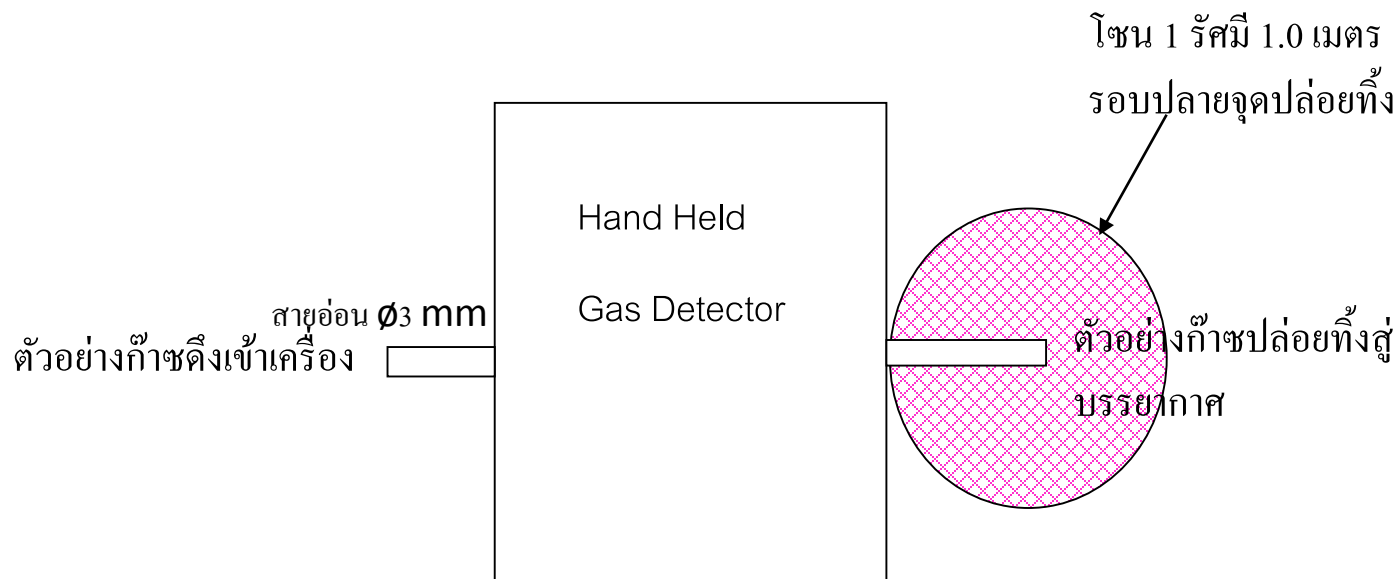
# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องวัดวิเคราะห์ห้องค์ประกอบก๊าซ

## ก. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องวัดวิเคราะห์ห้องค์ประกอบก๊าซแบบต่อเนื่อง



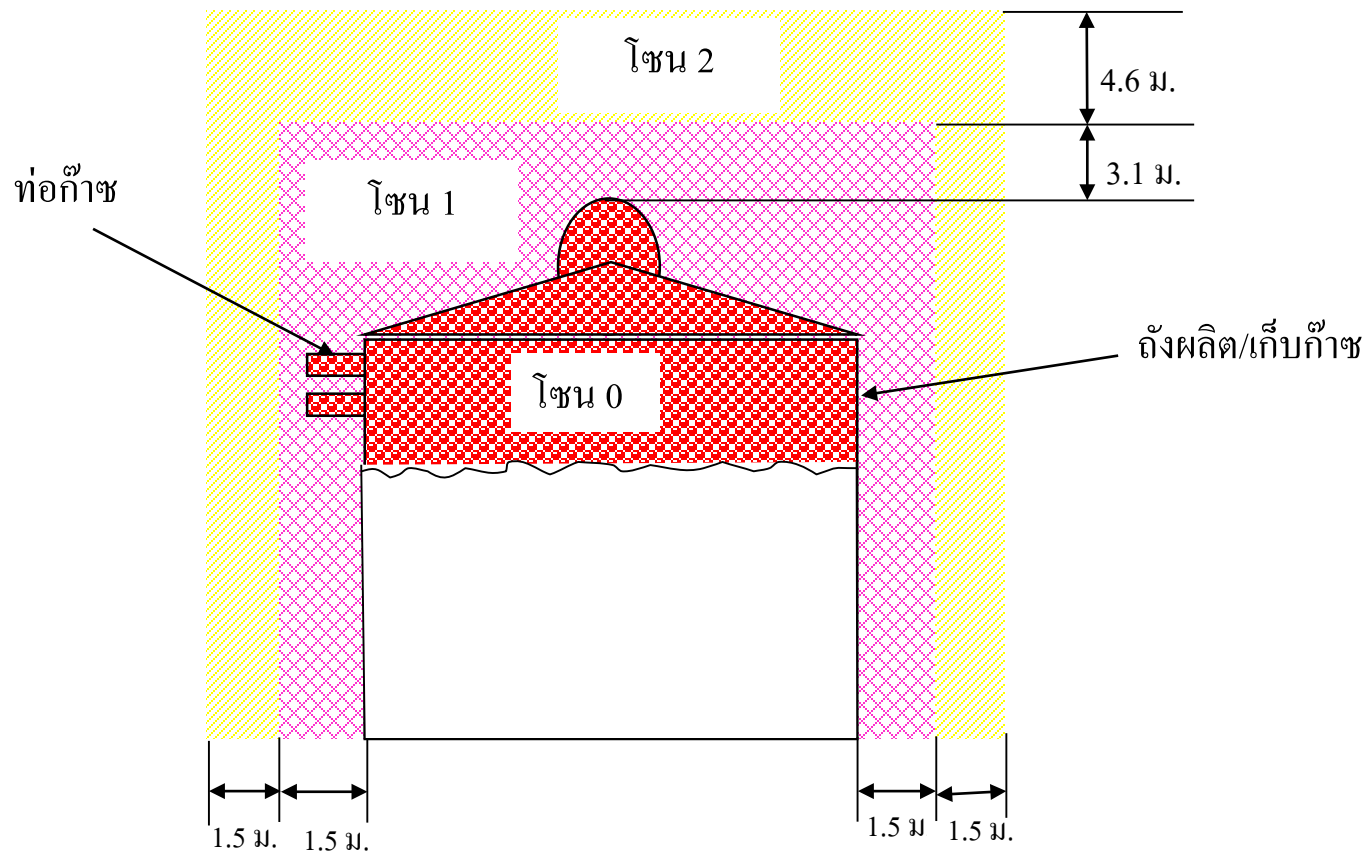
# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องวัดวิเคราะห์ห้องค์ประกอบก๊าซ

## ข. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องวัดวิเคราะห์ก๊าซแบบพกพา หรือ Hand Held Gas Detector



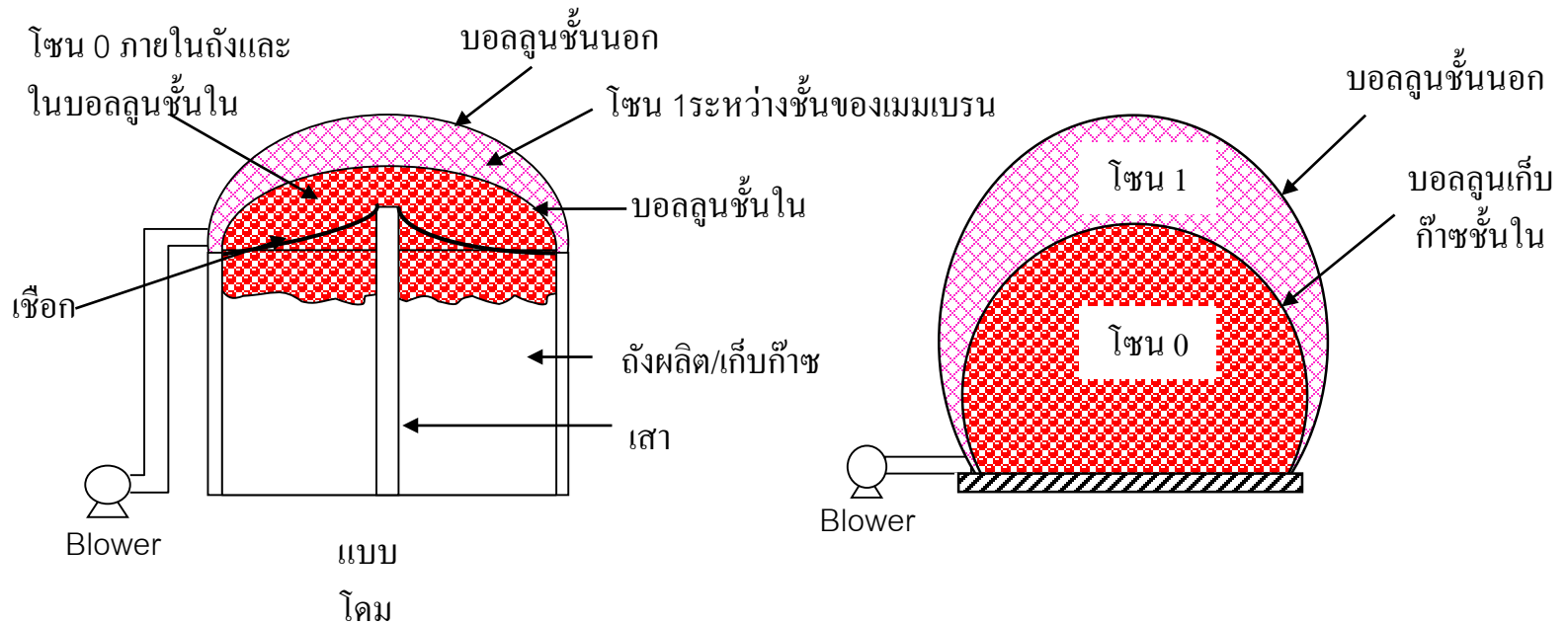
# การจัดแบ่งโซนที่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

ก. การจัดแบ่งโซนที่ระบบผลิต/เก็บก๊าซชีวภาพแบบหลังคาคงตัว (Fixed Roof) และหลังคาลอย (Floating Roof) และระบบเก็บก๊าซ (Gas Storage)



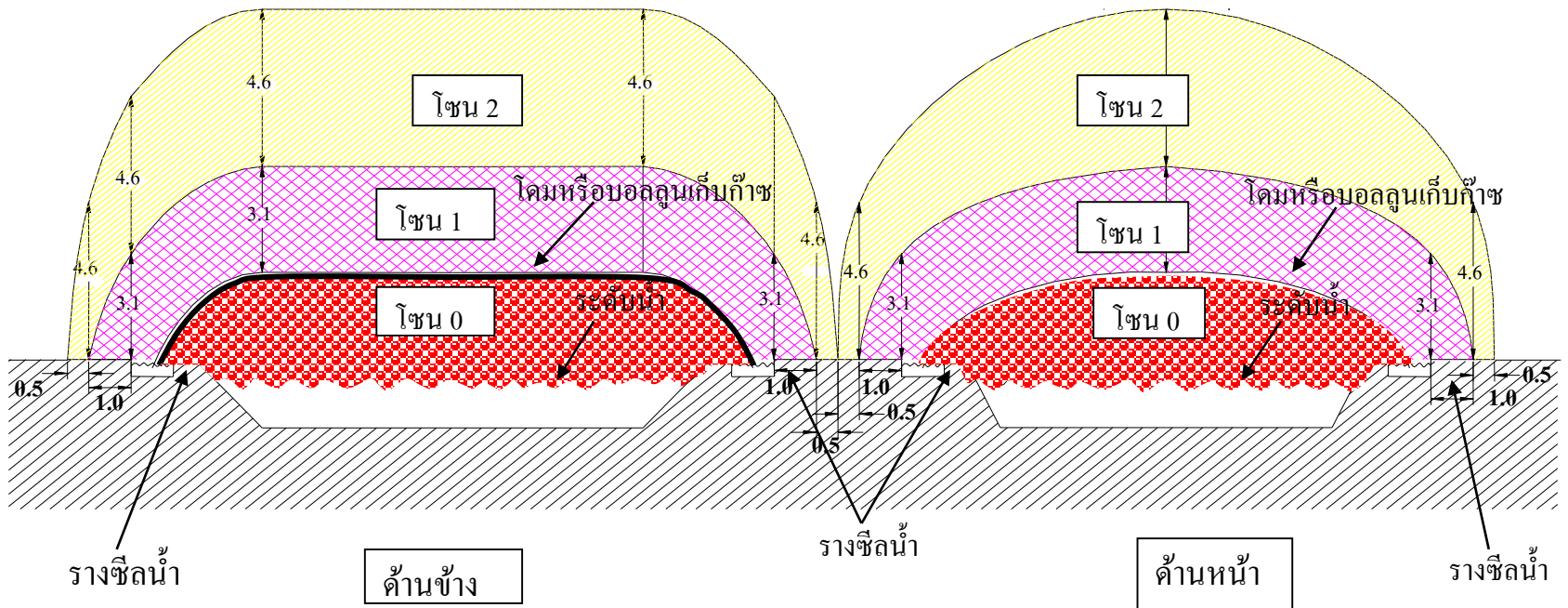
# การจัดแบ่งโซนที่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

## ข. การจัดแบ่งโซนระบบผลิต/เก็บก๊าซแบบบอลลูนสองชั้น และแบบโดม



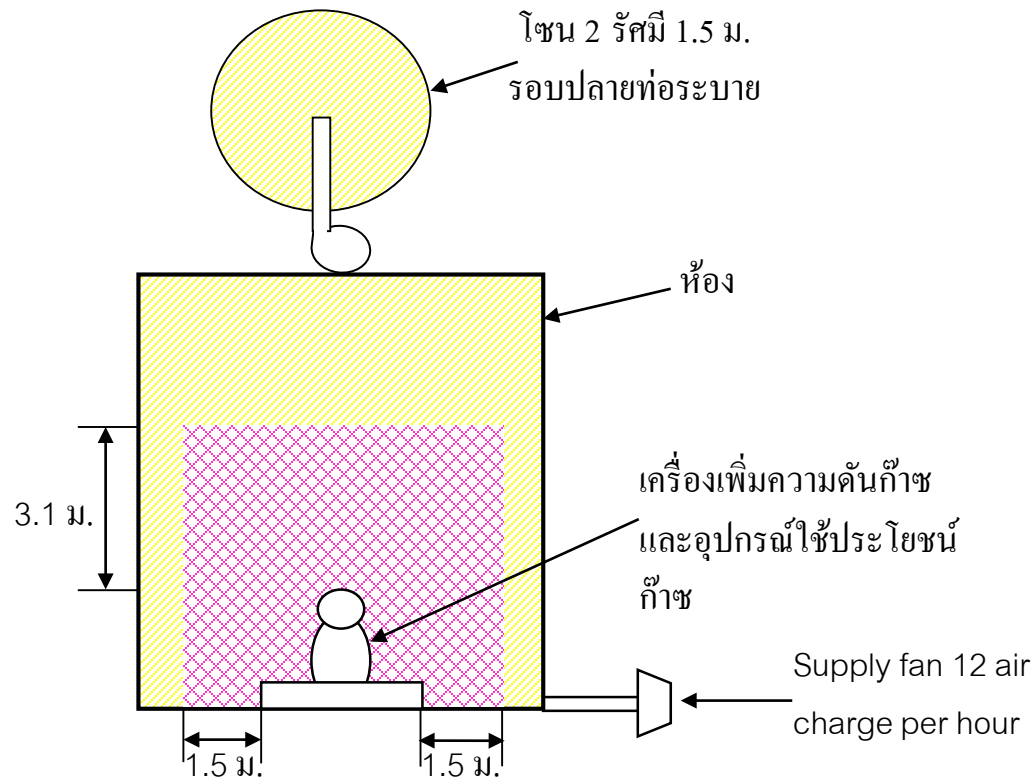
# การจัดแบ่งโซนที่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

ค. การจัดแบ่งโซนระบบผลิต/เก็บก๊าซแบบ Cover lagoon (รวมทั้งรูปแบบ ชนิดใช้ดินกดทับขอบแผ่นเมมเบรนรอบบ่อ และใช้น้ำชีล)



# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ

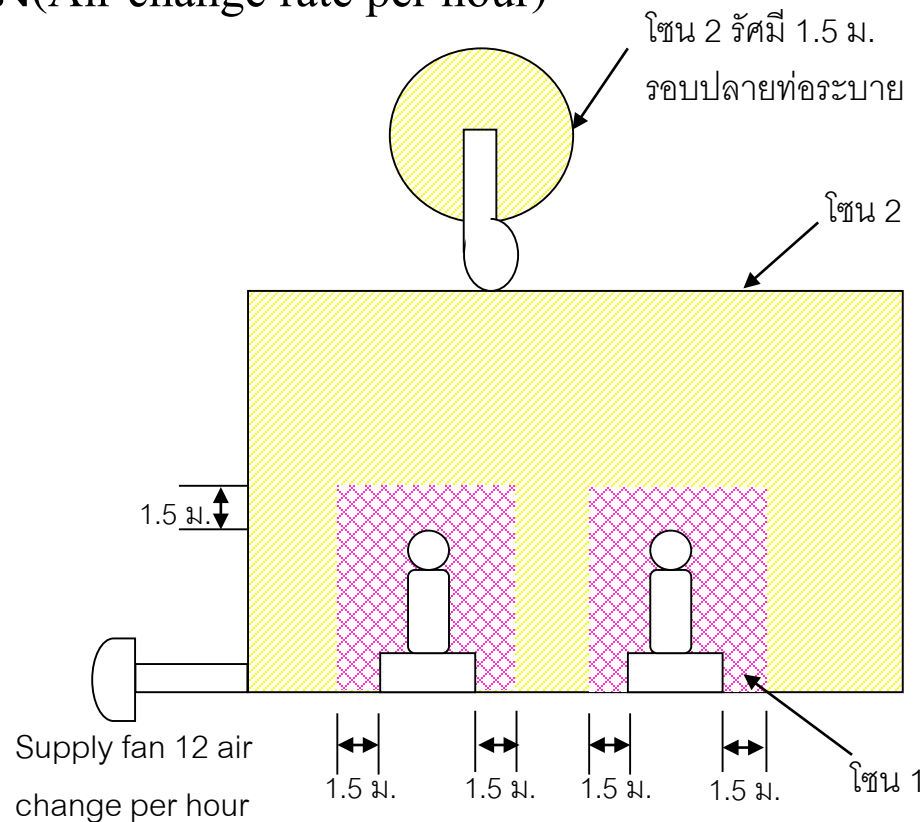
ก. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพในห้องแบบ  
มีระบบ Ventilation ที่อัตราการระบายอย่างน้อย 12 เท่าของห้องต่อหนึ่งชั่วโมง (Air change  
rate per hour)





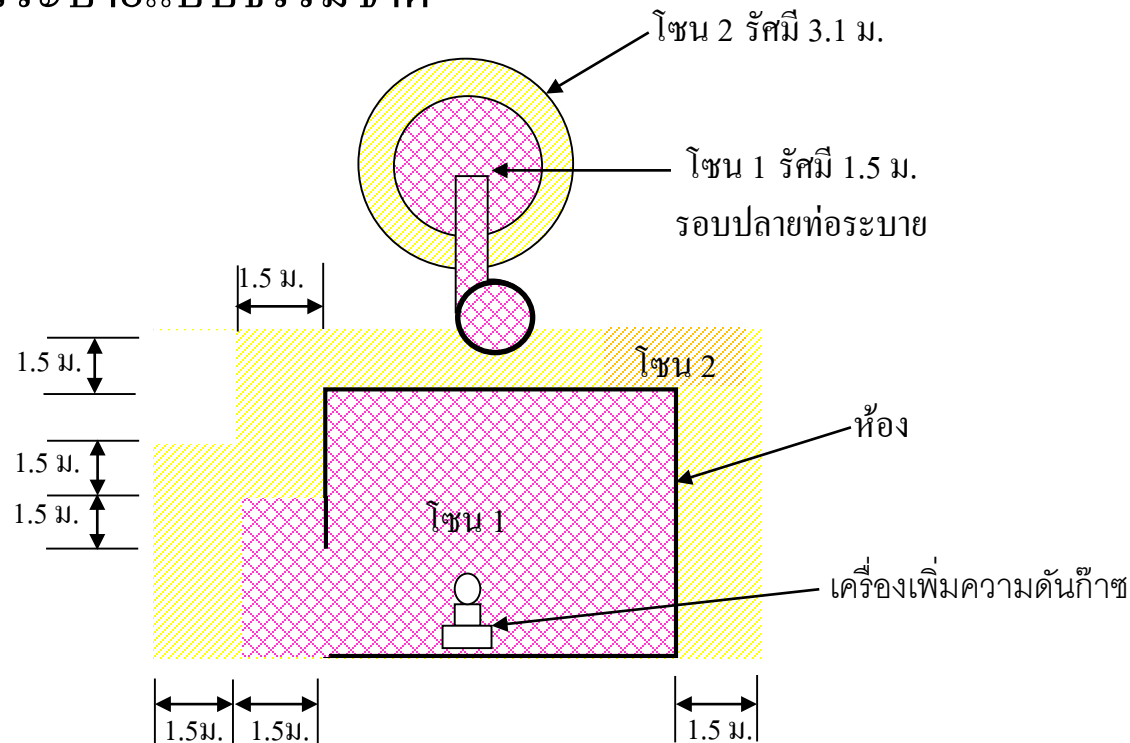
# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ

ข. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพหลายเครื่องในห้องแบบมีระบบ Ventilation ที่อัตราการระบายอย่างน้อย 12 เท่าของห้องต่อหนึ่งชั่วโมง (Air change rate per hour)



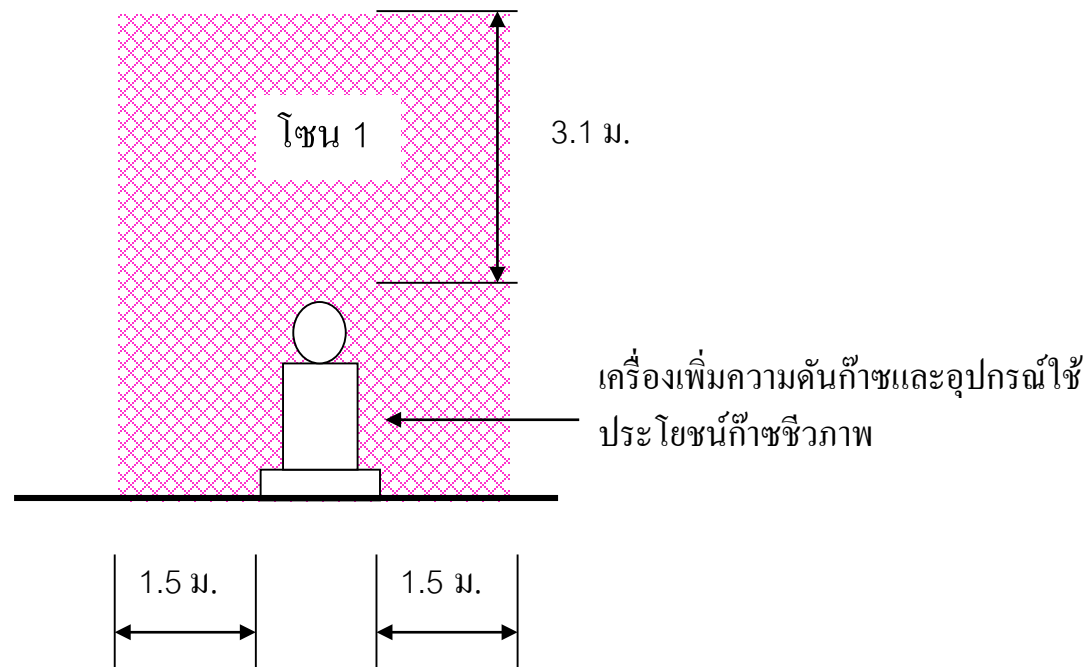
# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ

ค. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพในห้องแบบมีระบบ Ventilation ที่อัตราการระบายต่ำกว่า 12 เท่าของห้องต่อหนึ่งชั่วโมง หรือการระบายแบบธรรมชาติ



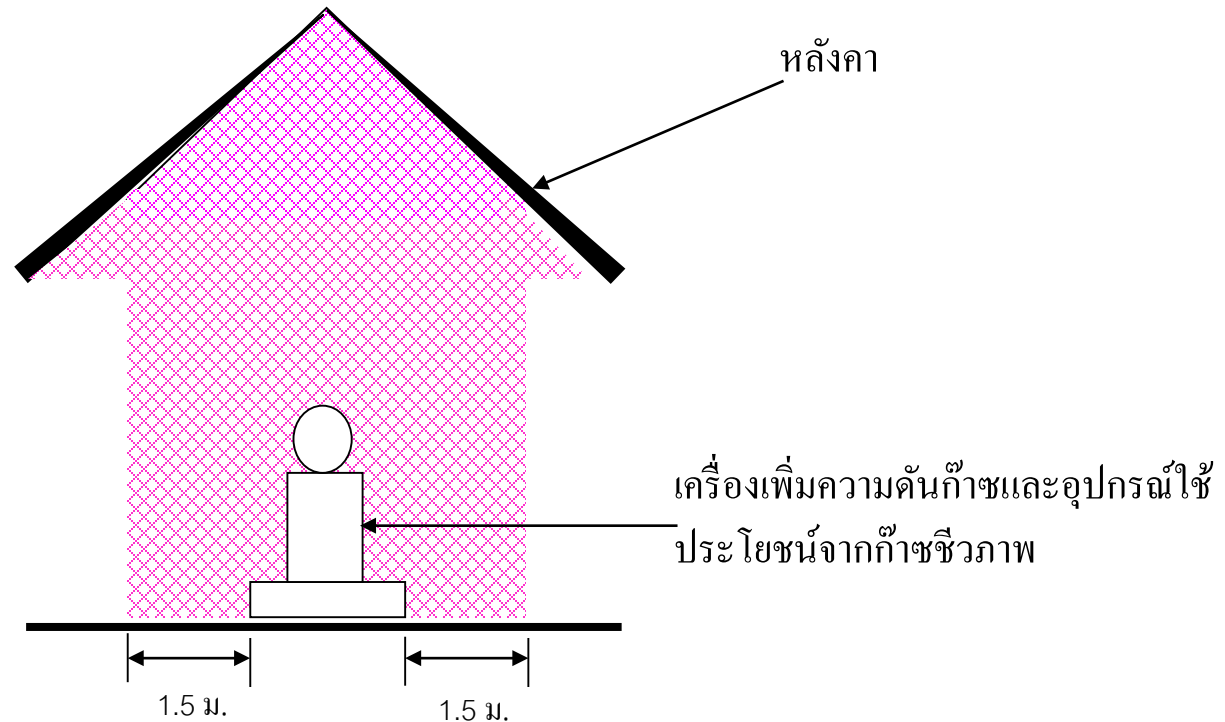
# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ

ค. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพในพื้นที่โล่งกลางแจ้ง

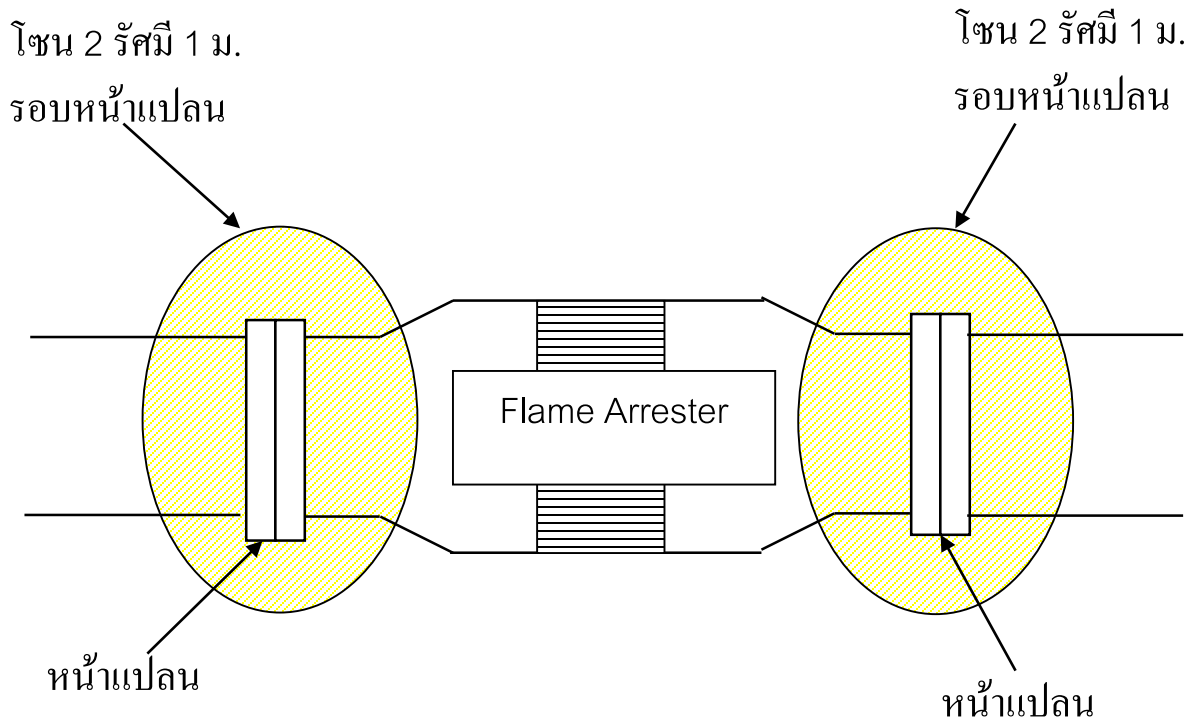


# การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ

การจัดแบ่งโซนที่เครื่องเพิ่มความดันก๊าซและอุปกรณ์ใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพใน  
อาคารเปิดแบบไม่มีผนังห้อง การระบายแบบธรรมชาติ

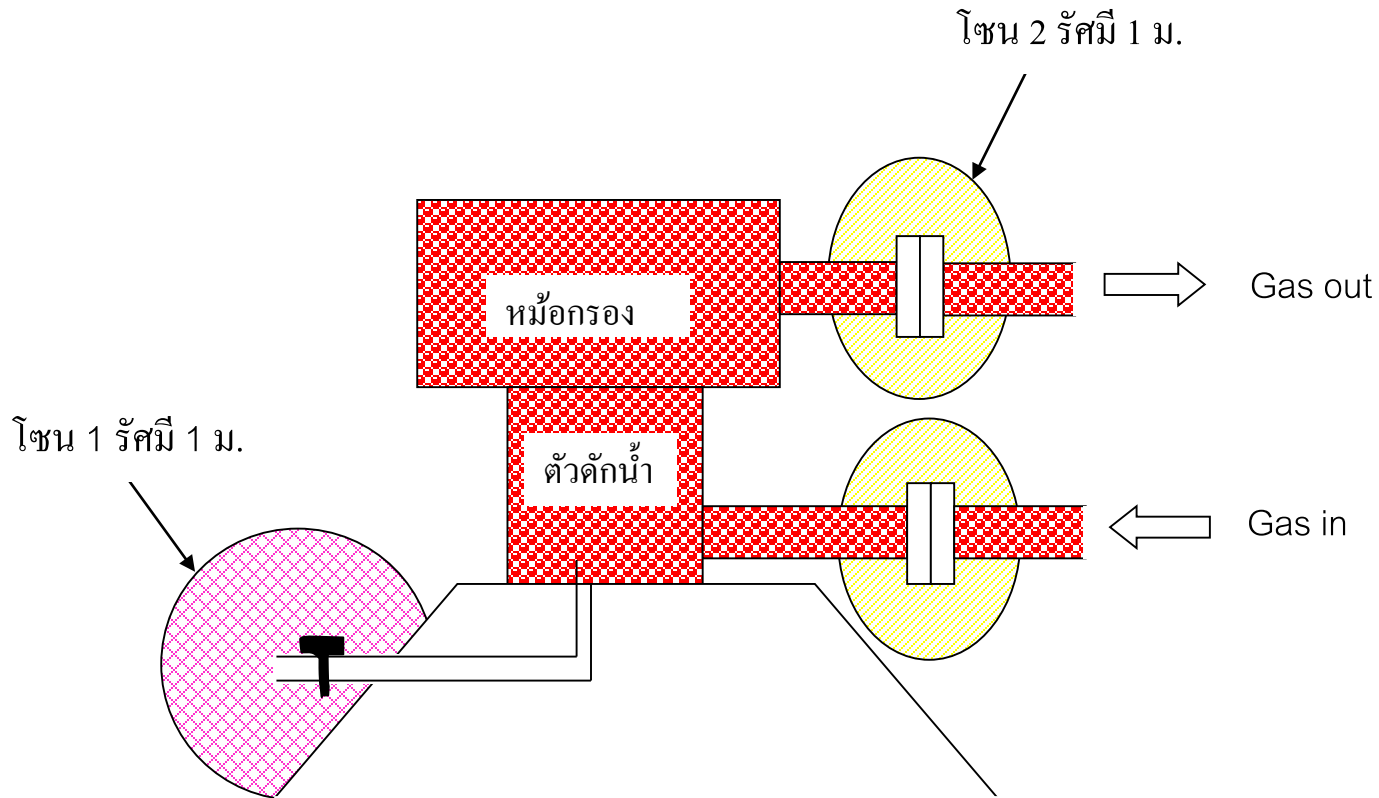


# การจัดแบ่งโซนที่อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ หรือ Flame Arrester



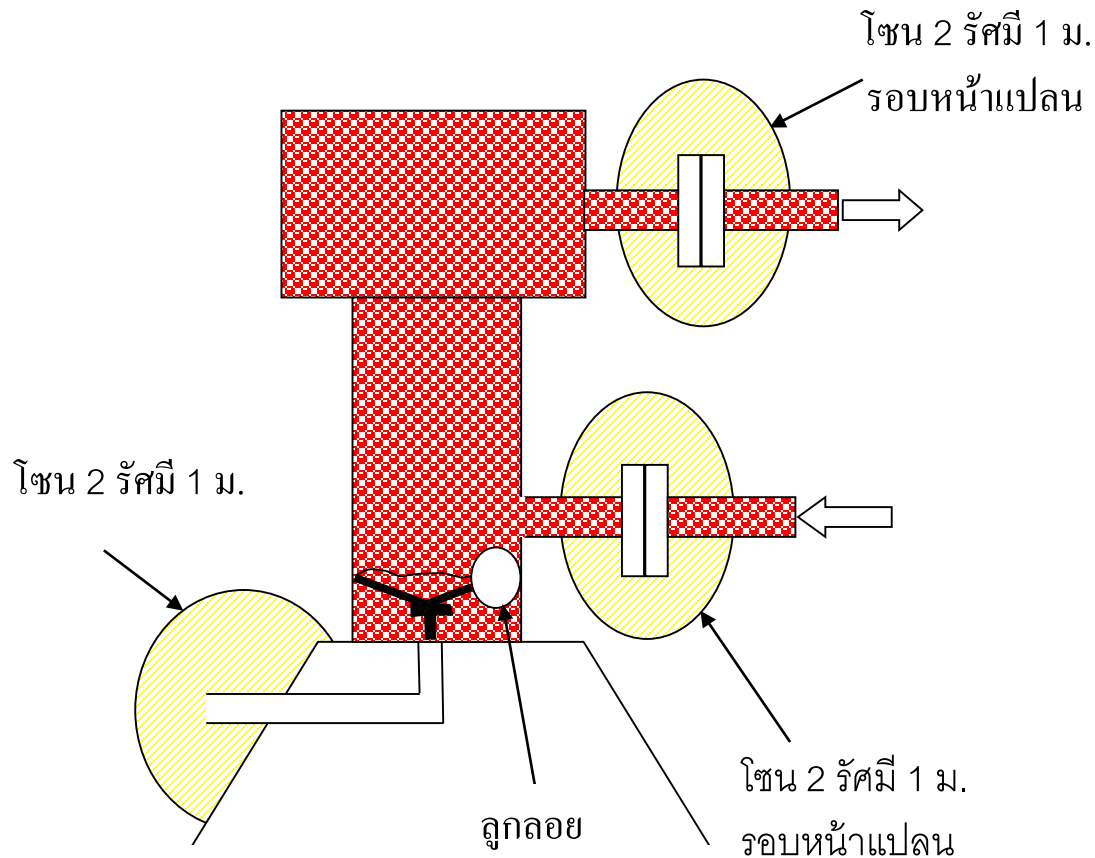
# การจัดแบ่งโซนที่อุปกรณ์ดักน้ำประเภทต่างๆ

ก. การจัดแบ่งโซนเครื่องดักน้ำและหม้อกรองติดตั้งด้านก่อนเข้าเครื่องเพิ่มความดันวิธีการถ่ายน้ำแบบ manual



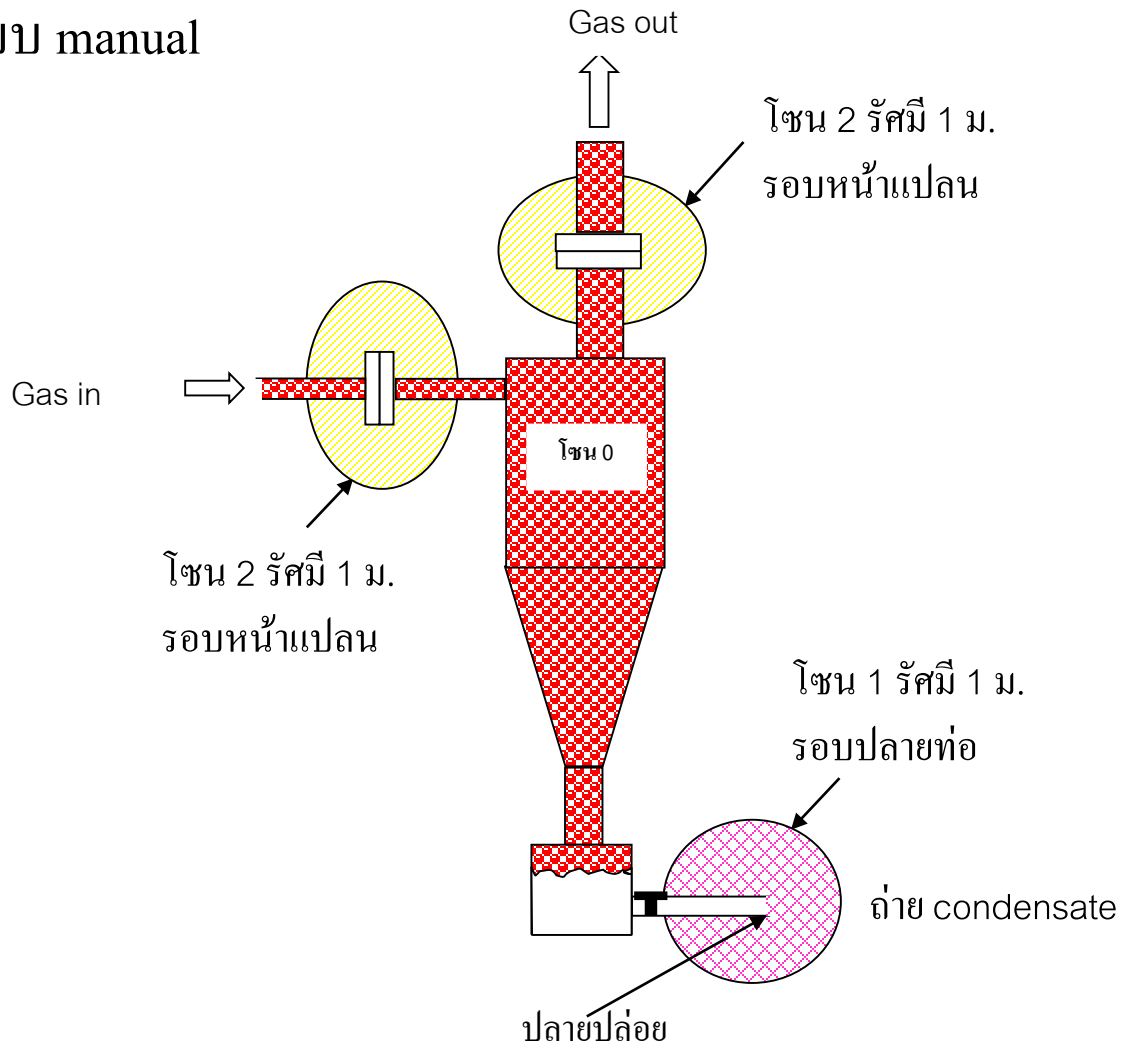
# การจัดแบ่งโซนที่อุปกรณ์ดักน้ำประเภทต่างๆ

ข. การจัดแบ่งโซนที่เครื่องดักน้ำและหม้อกรองติดตั้งด้านก่อนเข้าเครื่องเพิ่มความดัน วิธีการถ่ายน้ำออกแบบใช้ลูกลอย



# การจัดแบ่งโซนที่อุปกรณ์ดักน้ำประเภทต่างๆ

ค. โซลโคลน/อุปกรณ์แยกน้ำ ติดตั้งทางด้านขาออกของเครื่องเพิ่มความดัน วิธีการถ่ายน้ำแบบ manual





# การจัดแบ่งโซนที่อุปกรณ์ดักน้ำประเภทต่างๆ

ง. การจัดแบ่งโซนที่ไซโคลน/อุปกรณ์แยกน้ำติดตั้งทางด้านขาออกของเครื่องเพิ่มความดัน วิธีการถ่ายน้ำแบบลูกลอย

