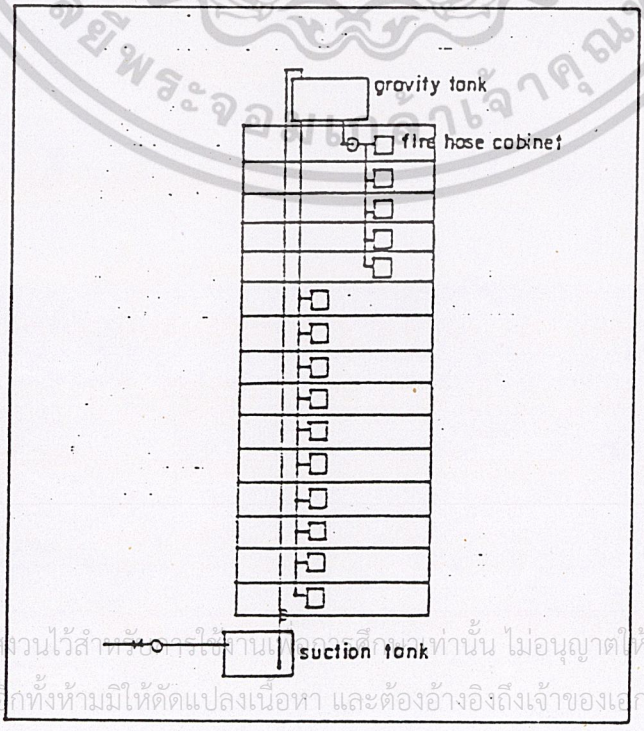
ขนาดถนน	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน(ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิค ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูง(ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิค ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกลับรถ	18.0-22.0	ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็ว
ระยะทำการ	20 - 30	

ข. เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมด้วยมือ

เครื่องมือเหล่านี้ แบ่งออกตามประโยชน์ใช้สอยได้เป็น

- สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นชนิดที่ใช้การกดปุ่มแจ้งเหตุ
- อุปกรณ์ดับเพลิง ได้แก่ หัวฉีดดับเพลิงและอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะเชื่อมอยู่กับแหล่งเก็บน้ำหลักของโรงแรม (water Tower) เพราะต้องการแรงดันน้ำที่สูง แผงเก็บสายหัวฉีดภายในโรงแรม ควรจะมีการติดตั้งทุก ๆ 20 เมตรในทุก ๆ ส่วนที่มีการสัญจรหลัก

รูปที่ 5 ระบบการจ่ายน้ำดับเพลิงในอาคาร

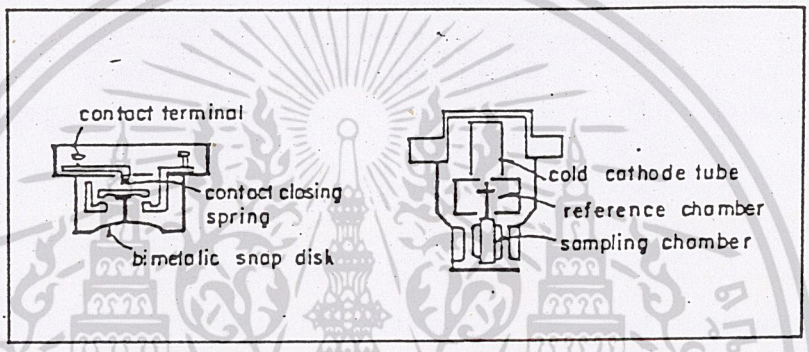


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. <u>เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ</u>

1. <u>อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้</u> อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ เช่น เครื่องตักจับความร้อน, เครื่องกักจับควัน, เครื่องตักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถควบคุมให้ทำงานแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ได้ในทันที เช่น ระบบสปริงเกอร์, ระบบป้องกันควัน ฯลฯ

รูปที่ 6 แสดงเครื่องจับความร้อนและเครื่องจับควัน



2. <u>อุปกรณ์ดับเพลิงอัตโนมัติ</u> อุปกรณ์ที่ใช้ในการดับเพลิงอัตโนมัติแบ่งออกตามตัวกลางที่ใช้ดับไฟมีดังนี้

- อุปกรณ์ที่ใช้น้ำ
- อุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซ

<u>อุปกรณ์ที่ใช้น้ำ</u> ได้แก่ ระบบสปริงเกอร์

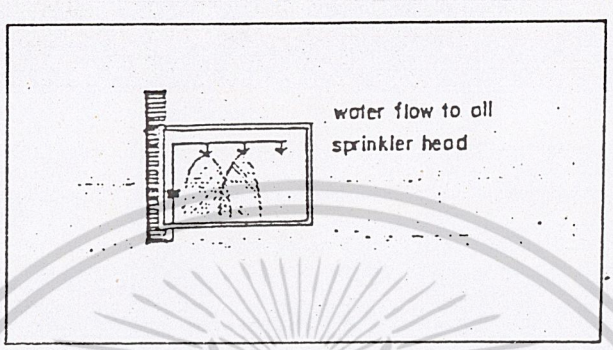
<u>ตำแหน่งที่ติดตั้ง</u> ตำแหน่งของตัวสปริงเกอร์จะอยู่ในส่วนใต้เพดานและสปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถครอบคลุมพื้นที่การดับไฟได้ 16 ตารางเมตร

<u>ระบบการทำงานของสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 4 ระบบดังนี้</u>

<u>ระบบท่อเปียก</u> (Wet Pipe System) ในระบบท่อของสปริงเกอร์จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายลงมา ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารสถานทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีการแช่งตัวของน้ำภายในท่อ

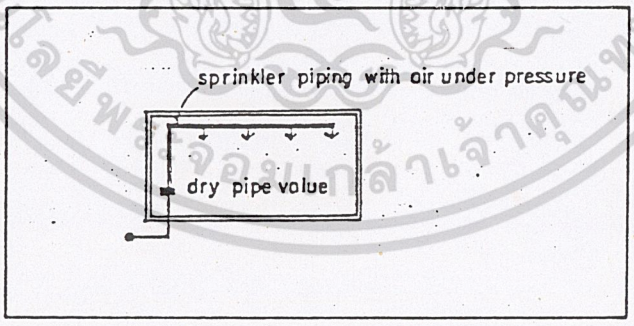
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7 ระบบท่อเปียก



ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) การทำงานของกลไก เช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อากาศอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัว ดังนั้น จึงทำให้ระบบท่อเช่นระบบท่อแห้งจนกว่ากลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน แรงดันอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อและพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

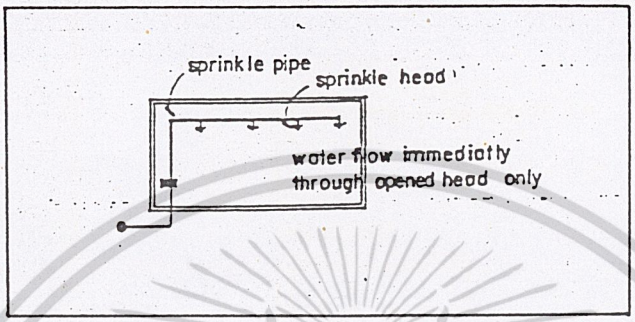
รูปที่ 8 ระบบท่อแห้ง



Deluge System ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุงทำโดยนำเอาระบบเครื่องจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ได้มีการบังคับวาลล์ปิดของระบบท่อด้วยเครื่องดักจับความร้อนหรือเครื่องดักจับควันทำให้มีน้ำเข้าไปในท่อ เพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ทำงาน ได้ทันที

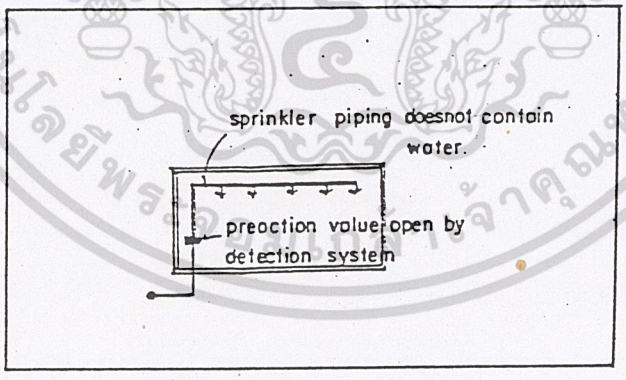
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9



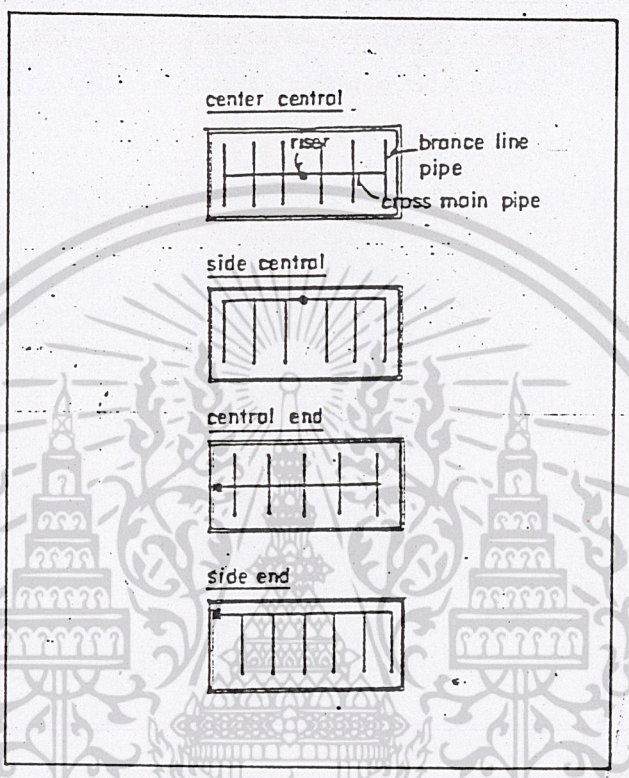
นำระบบท่อแห้งมาใช้กับระบบหัวสปริงเกอร์เปิดและระบบดักจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาล์วปิดเปิด ด้วยเครื่องดักจับควันหรือเครื่องดักจับความร้อน เมื่อวาล์วเปิดน้ำก็จะไหลผ่านท่อและพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที

รูปที่ 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4 การวางผังการเดินท่อของสปริงเกอร์

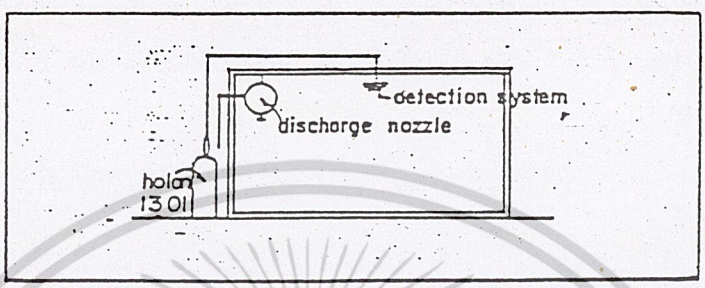


อุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซ ก๊าซที่ใช้ในปัจจุบันมี 2 ชนิดคือ ฮาลอน 1301 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซฮาลอน 1301 ทำหน้าที่หยุดปฏิกริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่ง ได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที ลักษณะของฮาลอน 1301 เป็นก๊าซเหลว ไม่เป็นอันตรายต่อคนและมีประสิทธิภาพที่สุด เหมาะกับห้องที่มีอุปกรณ์อิเลคโทรนิค หรือไม่สามารถดับไฟโดยการใช้น้ำได้ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องควบคุมโทรศัพท์ อัตราส่วนการใช้ก๊าซฮาลอน 1301 ในการดับเพลิงคิดเป็นอัตราส่วนก๊าซฮาลอน 1 กก. ต่อปริมาตรห้องลูกบาศก์เมตร การควบคุมการทำงานของระบบนี้ ควบคุมโดยใช้เครื่องจับความร้อน - ควัน

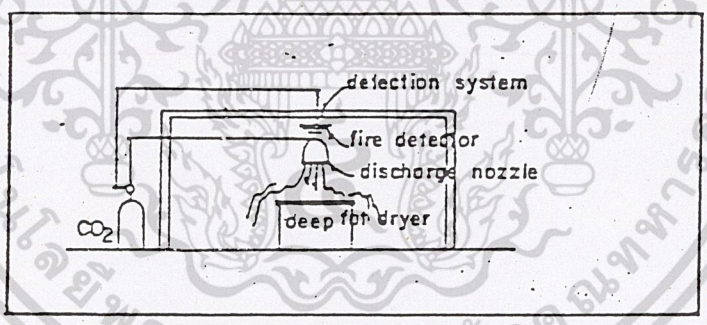
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 12 ระบบการทำงานของก๊าซฮาลอน 1301



<u>ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</u> ลักษณะการทำงานและข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบก๊าซฮาลอน 1301 แต่มีข้อเสียคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เออออำนวยต่อระบบการหายใจของมนุษย์

รูปที่ 13 ระบบการทำงานของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ง. <u>เครื่องมือที่สามารถนำเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้</u>

ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือขนาดเล็ก น้ำหนักเบา บรรจุในภาชนะที่มีความคล่องตัวในการใช้งาน การดับเพลิงจะใช้ระบบการทำงานของก๊าซหรือสารเคมี (รัศมีทำการ 75 ฟุต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.5.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ในการก่อสร้างอาคารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นอาคารที่อยู่สูงกว่าอาคารอื่นบริเวณข้างเคียงในขณะที่เกิดพายุฟ้าคะนอง อาคารที่อยู่สูงกว่าอาคารอื่น มีโอกาสถูกฟ้าผ่าได้มาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าขึ้น ซึ่งในประเทศไทยมีระบบนี้นำมาใช้และได้ผลมี 2 ระบบคือ

- Radio Active System เป็นระบบทางอิเลคโทรนิคส์ ซึ่งสามารถผลิตโปรตอน (ซึ่งมีประจุบวก) ออกไปสู่บรรยากาศ ซึ่งมีประจุอิเลคตอน(ประจุลบ) ทำให้ค่าความแตกต่างศักดาระหว่างอาคารกับบรรยากาศเบื้องบนมีค่าเท่ากัน (สะเทิน) ดังนั้น อาคารจะไม่ถูกฟ้าผ่า เนื่องจากประจุไฟฟ้าในบรรยากาศโดยรอบอาคารสะเทิน Radio Active นี้สามารถปฏิบัติการโดยคลุมพื้นที่ออกเป็นวงกลม รัศมี 50 เมตร ในมุมเอียง 30 การติดตั้งจะติดตั้งไว้ที่ชั้นดาดฟ้าของอาคาร

- Light Active Sustem เป็นระบบสายล่อฟ้าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปโดยติดตั้งเสาที่มีลักษณะเป็นสายปลายแหลมเอาไว้เป็นช่วง ๆ บนดาดฟ้าลงสู่พื้นดิน เพื่อถ่ายเทประจุไฟฟ้าลงดิน (Earth) ทำให้สะเทินในการออกแบบ ใช้เหล็กเสริมในเสาช่วงใดช่วงหนึ่ง เป็นตัวถ่ายเทประจุไฟฟ้าจากชั้นดาดฟ้าลงสู่ดินก็ได้ เพื่อความสวยงามของตัวอาคาร

3.6.6 ระบบลิฟท์

การเลือกระบบลิฟท์สำหรับอาคารสูงโดยทั่วไป ประกอบด้วยข้อพิจารณาเกี่ยวเนื่อง 3 ประการคือ

1. ระยะเวลารอลิฟท์ (Interval)
2. ความสามารถในการระบายคน (Handling Capacity)
3. ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ (Round Trip Time)

1. ระยะเวลารอลิฟท์ (Interval)

สำหรับผู้ใช้สอยอาคารโดยทั่วไป ลิฟท์ควรจะจอดนิ่งรอผู้ใช้สอยอาคารอยู่เสมอเพื่อการเรียกใช้หรืออย่างน้อยที่สุด การกดเรียกลิฟท์ ไม่ควรที่จะใช้เวลานานเกินไป ระยะเวลารอลิฟท์ (Interval) คือ ช่วงเวลาในการรอลิฟท์ที่โถงลิฟท์ชั้นล่าง (Ground Floor Lobby) ในช่วงเวลาการสัญจรแนนที่สุด (Peak Period)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาในการรอลิฟท์ แตกต่างกันไปตามชนิดและทำเลที่ตั้ง ซึ่งแตกต่างกันไปของแต่ละอาคาร สำหรับอาคารสำนักงานในใจกลางเมืองหลวง ระยะเวลารอลิฟท์ควรจะประมาณ 25 - 30 วินาที ระยะเวลารอลิฟท์อาจจะนานได้ถึง 45 วินาที สำหรับอาคารสำนักงานชานเมือง ซึ่งผู้คนไม่เร่งร้อนกันมากนัก

ตารางที่ ๑๐ ระยะเวลาในการรอลิฟท์ที่เหมาะสม (มาตรฐานอเมริกา)

อาคารสำนักงาน	ระยะเวลารอลิฟท์(วินาที)
ใจกลางเมืองหลวง	25 - 30
ชานเมือง, เมืองรอง	30 - 45
อาคารชุดชั้นดี	50 - 70
อาคารชุดผู้มีรายได้ปานกลาง	60 - 80
อาคารชุดผู้มีรายได้ต่ำ	60 - 120
หอพัก	60 - 80
โรงแรมชั้นหนึ่ง	40 - 60
โรงแรมชั้นสอง	50 - 70

2. ความสามารถในการระบายคน (Handling Capacity)

ความสามารถในการระบายคน โดยทั่วไปจะวัดเป็นการระบายคน 5 นาที ซึ่งหมายถึง จำนวนคนในอาคาร ซึ่งลิฟท์สามารถขนถ่ายได้ในทิศทางเดียวกัน ความสามารถในการระบายคนในระยะเวลา 5 นาที - 12 % หมายถึง ในเวลา 5 นาที ลิฟท์จะขนถ่ายคนได้ 12% ของจำนวนคนทั้งอาคาร โดยทั่วไป การระบายคน 5 นาทีแตกต่างกันไปในแต่ละอาคาร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของอาคารสำนักงานแต่ละประเภทไป เช่น สำหรับอาคารซึ่งคนส่วนใหญ่สัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัว จะใช้การระบายคน 5 นาที - 12% สำหรับอาคารซึ่งคนส่วนใหญ่สัญจรด้วยรถยนต์ประจำทาง (Mass Transit) จะใช้การระบายคน 5 นาที 15 - 20 % ซึ่งขึ้นอยู่กับความแออัดทางการจราจรของถนนซึ่งอาคารหลังนั้นตั้งอยู่ สำหรับอาคารบนถนนซึ่งมีความแออัดสูง การระบายคนเร็วเกินไปไม่มีประโยชน์ เนื่องจากคนจำนวนมาก ซึ่งลงจากอาคารก็จะต้องมาออกันอยู่ที่ฟุตบาท เพื่อรอประจำทางมารับไป และการระบายคนเร็วเกินไป ก็จะทำให้คนรอรถประจำทางที่ป้ายแน่นขนัดจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ความสามารถในการระบายคน (ต่ำสุดของอาคารประเภทต่าง ๆ)

ประเภทอาคาร	ความสามารถในการระบายคน 5 นาที (วัดเป็นเปอร์เซนต์ต่อคนทั้งอาคาร)
อาคารสำนักงาน	
- ใจกลางเมืองหลวง	13 - 15 %
- อาคารชานเมือง	12 - 14 %
อาคารพักอาศัย	
- อาคารชั้นหรู	5 - 7 %
- อาคารทั่วไป	6 - 8 %
- หอพัก	10 - 11 %
- โรงแรมชั้นหนึ่ง	12 - 15 %
- โรงแรมชั้นสอง	10 - 12 %

3. ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ (Round Trip Time)

ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ หมายถึง เวลานับตั้งแต่ลิฟท์เดินทางจากโถงชั้นล่างจอดส่งผู้โดยสารตามชั้นต่าง ๆ ไปจนถึงชั้นสุดท้าย แล้ววิ่งลิฟท์เปล่าปราศจากผู้โดยสารลงมาถึงโถงชั้นล่างอีกครั้งหนึ่ง

ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ ตามมาตรฐานทั่วไปไม่เกิน 75 วินาที เป็นระยะเวลาเดินทางตามสบาย (Acceptable Round Trip Time) 90 วินาที ค่อนข้างช้าเล็กน้อย (Anroying Round Trip Time) และ 120 วินาที เป็นเวลาสูงสุดที่ควรใช้ (The Limit of Toieration)

นอกเหนือไปจากเกณฑ์การพิจารณา 3 หัวข้อข้างต้นแล้ว ยังมีข้อควรพิจารณาในการออกแบบระบบลิฟท์ดังต่อไปนี้

1. จำนวนของผู้ใช้สอยอาคาร (Building's Population)

จำนวนผู้ใช้สอยอาคารเป็นผลกระทบที่สำคัญในการคำนวณจำนวนลิฟท์สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารโดยทั่วไป จำนวนผู้ใช้สอยอาคารมักคำนวณจากพื้นที่ใช้สอยของอาคารหารด้วยความหนาแน่นของผู้ใช้สอยอาคาร

$$\text{Building's Population} = \frac{\text{Usable Area}}{\text{Population Lensity}}$$

ตารางที่ 12 ความหนาแน่นของผู้ใช้อาคารประเภทต่าง ๆ

ประเภทอาคาร	ตร.ม./คน
ก. อาคารสำนักงาน	13 14.8
-ขนาดเล็ก	13
ข. ธนาคาร	14
ค. อาคารราชการ	9.2 - 10.2
ง. โรงแรม	คน/ห้อง
-ชั้นดี	1.3
- ทั่วไป	1.7
จ. โรงพยาบาล	ผู้มาเยี่ยม/เตียง
- เอกชน	1.5
- รัฐบาล	3 - 4
ฉ. อาคารชุดพักอาศัย	คน/ห้องนอน
- ชั้นดี	1.5
- ปานกลาง	2.0
- ราคาถูก	2.5 - 3.0

2. ขนาดของความจุลิฟท์ (Car Possenger Capacity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ขนาดความจุของลิฟท์

ความจุของลิฟท์ตามน้ำหนัก (ปอนด์)	จำนวนผู้โดยสารสูงสุด ในลิฟท์ 1 ตัว	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย
1,200	7	6
2,000	12	10
2,500	17	13
3,000	20	16
3,500	23	19
4,000	28	22

3. ความเร็วของลิฟท์ (Elevator Speed)

ความเร็วของลิฟท์ จะเป็นตัวกำหนดให้ระยะเวลาการรอลิฟท์ (ช้าหรือเร็วขึ้นได้ การเลือกใช้ความเร็วของลิฟท์ พิจารณาจากความสูงของอาคารและงบประมาณในการก่อสร้าง ลิฟท์ความเร็วสูงจะมีราคาแพงกว่าลิฟท์ที่มีความเร็วต่ำกว่า ความนิยมโดยทั่วไป นิยมใช้ดังนี้

ความสูงอาคาร	ความเร็วลิฟท์ - ระบบ
8 - 10 ชั้น	350 FPM - Geared
10 - 12 ชั้น	500 FPM - Gearless
12 - 20 ชั้น	700 FPM - Gearless
20 - 30 ชั้น	1,000 FPM - Gearless

FPM = Foot Per Minute (ฟุต / นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 การใช้ลิฟท์แยกตามประเภทของอาคาร

ประเภทอาคาร	ความสูง (ฟุต)	ความเร็วลิฟท์(ฟุต/นาที)
อาคารสำนักงาน	0 - 125	350 - 400
และโรงแรม	126 - 225	500 - 600
	226 - 275	700
	276 - 375	800
	เกิน 375	1,000
โรงพยาบาล	0 - 60	150
	61 - 100	200
	101 - 125	250 - 300
	126 - 175	350 - 400
	176 - 250	500 - 600
	เกิน 250	700
อาคารชุดพักอาศัย	0 - 75	900
	76 - 125	200
	126 - 200	250 - 300
	เกิน 200	350 - 400
ศูนย์การค้า	0 - 100	200
	101- 150	250 - 300
	151- 200	350 - 400
	เกิน 200	500

4. <u>การแยกส่วนลิฟท์</u> (Zoning)

สำหรับอาคารซึ่งสูงเกิน 14 ชั้นขึ้นไป มักจะมีการแบ่งลิฟท์ให้จอดเป็นส่วนต่าง ๆ (Zone) ตามความสูง เช่น แบ่งเป็น 2 ส่วนหรือ 3 ส่วน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารซึ่งแบ่งลิฟท์เป็น 2 ส่วน ลิฟท์กลุ่มเตี้ย (Low Zone) มักจะจอดตั้งแต่ชั้นที่ 1 - 9 หรือ 12 ลิฟท์กลุ่มสูง (Hight Zone) จะจอดชั้นที่ 1 วิ่งผ่านชั้นที่ 2-9 แล้วจอดชั้นที่ 10 ไปจนถึงชั้นที่ 20

อาคารซึ่งสูงเกิน 30 ชั้น จะนิยมแบ่งลิฟท์ออกมากกว่า 2 ส่วนโดยลิฟท์แต่ละส่วนจะจอดประมาณ 9 - 12 ชั้น

การจัดแบ่งลิฟท์แยกเป็นส่วน ๆ ช่วยให้ลิฟท์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการจัดระยะเวลารอลิฟท์ (Interval) ของทั้งระบบ ในขณะเดียวกันเนื้อที่ว่างในอาคารเหนือลิฟท์กลุ่มเตี้ยในชั้นบน สามารถจัดเป็นเนื้อที่ใช้สอยได้ สำหรับอาคารสำนักงานสูงทั่วไป นิยมใช้เนื้อที่ซึ่งเป็นโถงรอลิฟท์ (Lift Lobby) ของลิฟท์กลุ่มสูง (Hight Zone) ซึ่งวิ่งผ่านบางชั้นโดยไม่จอดเป็นเนื้อที่สำหรับจัดวางห้องน้ำ (Toilet)

5. <u>การจัดแบ่งโถงลิฟท์</u> (Elevator Group's Lobby)

ลิฟท์ซึ่งอยู่ใน Zone เดียวกันมักนิยมจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อสะดวกแก่ผู้โดยสารที่รอลิฟท์ โถลิฟท์หนึ่งควรจะประกอบด้วยลิฟท์ไม่เกิน 8 ตัวหรือไม่เกิน 4 ตัวในแถวเดียวกัน เนื่องจากปกติผู้โดยสารจะต้องใช้เวลาเดินทางจากตำแหน่งที่ยืนอยู่เพื่อไปยังลิฟท์หลังจากได้ยินเสียงสัญญาเสียง "ติ๋ง" เมื่อลิฟท์มาถึง ปกติในโถงลิฟท์ขนาดข้างต้น ผู้โดยสารจะสามารถเดินหรือวิ่งไปที่ลิฟท์ได้ทันก่อนที่ลิฟท์จะปิดประตู เพื่อเดินทางไปชั้นอื่น

3.6.7 <u>ระบบสุขาภิบาลและกำจัดน้ำเสีย</u>

<u>ระบบน้ำใช้</u> (Water Supply)

น้ำสะอาดที่นำไปใช้ในโรงแรมนั้นถูกนำไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เช่น ประกอบอาหาร, ทำความสะอาด, ใช้ในระบบดับเพลิง, ใช้ในระบบทำความเย็นความร้อน ใช้กับสระว่ายน้ำ ฯลฯ ซึ่งในแต่ละส่วนมีปริมาณและคุณภาพต่างกัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของน้ำ

ปริมาณเฉลี่ย	ปริมาณการใช้ต่อวัน ต่อคน	
	ลิตร	แกลลอน
แขกของโรงแรม	135	35
ลูกจ้างของโรงแรม(อาศัยนอกโรงแรม)	43	12
ภัตตาคาร	7.5	2(ต่อมื้อ)

คุณภาพของน้ำ

กิจกรรม	ความต้องการ
ดื่ม, ปรุงอาหาร, ล้างจาน	ต้องบริสุทธิ์, ผ่านการฆ่าเชื้อโรคและป้องกันเชื้อโรค การจ่ายน้ำจะต้องกระทำโดยตรงจากแหล่งเก็บน้ำ
ระบบทำน้ำร้อน	เป็นน้ำอ่อน, ทำให้สะอาด แยกวงจรการเก็บและหมุนเวียนออกจากระบบจ่ายน้ำทั่วไป
การซักล้าง, ทำความสะอาด	มีความบริสุทธิ์ปานกลาง โดยแยกเป็นน้ำร้อนและน้ำเย็น การจ่ายน้ำจ่ายจากถังเก็บน้ำหรือระบบการจ่ายน้ำ
ลานซักล้าง	เป็นน้ำสะอาด เป็นน้ำอ่อน ที่ปราศจากธาตุเหล็กและแมงกานีส
ระบบดับเพลิง	เป็นน้ำที่มีแรงดันสูง เพื่อใช้กับหัวฉีดดับเพลิง
สระว่ายน้ำ	เป็นน้ำสะอาด ผ่านการกรองและฆ่าเชื้อและมีการถ่ายเทหมุนเวียนของน้ำ

<u>การเก็บการจ่ายน้ำและการเพิ่มแรงดันน้ำ</u>

ปริมาณน้ำใช้ในแต่ละวันต้องพอเพียงกับความต้องการโดยมีการเก็บและจ่ายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างต่อเนื่อง โดยมีปริมาณและอัตราแรงดันที่สม่ำเสมอ ในการเก็บน้ำควรจะมีถังเก็บอย่างน้อย 2 ถัง เพื่อให้สามารถทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ สำหรับอาคารสูงจำเป็นจะต้องมีระบบสูบน้ำเพื่อช่วยในการจ่ายน้ำ (ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบของการจ่ายน้ำ) ซึ่งจะต้องกำหนดเขตการจ่ายน้ำเอาไว้ เพื่อป้องกันแรงดันของน้ำที่สูงเกินกว่าที่ท่อและสุขภัณฑ์จะรับได้ และสามารถทำการหยุดการจ่ายน้ำเพื่อทำการซ่อมได้เป็นส่วน ๆ

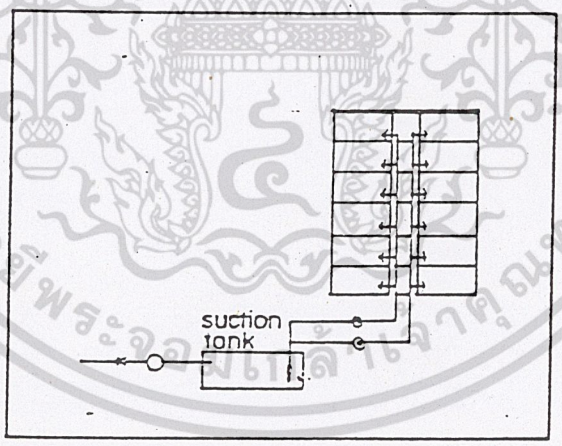
ระบบการจ่ายน้ำ (Water Distribution System)

ระบบการจ่ายน้ำแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ

ก. up Feed Distrubution System

ใช้หลักการ นำแรงดันน้ำจากข้างล่างดันน้ำขึ้นสู่ชั้นบน โดยอาศัยปั๊มน้ำ มีข้อจำกัดในการใช้คือ เหมาะกับอาคารที่สูงระหว่าง 4 - 6 ชั้น (แต่ละชั้นสูงประมาณ 3 เมตร ข้อเสีย คือ เครื่องปั๊มน้ำจะต้องทำงานตลอดเวลาที่มีการใช้น้ำทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

รูปที่ 14 ระบบการจ่ายน้ำ Up-Feed Distribution

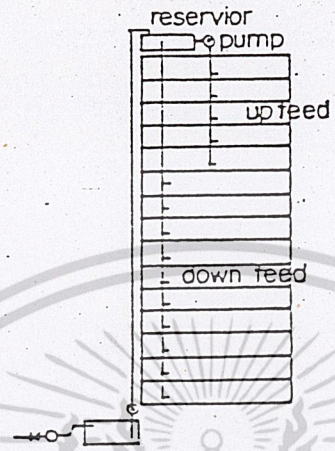


ข. Down Feed Dictribution System

เหมาะกับอาคารที่มีความสูงเกิน 4 ชั้นขึ้นไป การทำงานกระทำโดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่าง (Suction Tank) ขึ้นไปไว้บนถังเก็บน้ำชั้นบน (Reservior) แล้วจ่ายน้ำ นิยมแบ่งช่วง ๆ ช่วงละประมาณ 8 ชั้น โดยในถังเก็บแต่ละถัง จะมีการสำรองเอาน้ำไว้ในยามฉุกเฉินเช่น การดับเพลิงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 15 ระบบการจ่ายน้ำแบบ



ข้อดีของการจ่ายน้ำระบบใช้แรงโน้มถ่วงนี้ ทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้นเพราะปั๊มน้ำจะทำงานเมื่อระดับน้ำลดลงมาถึงระดับที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อถึงระดับที่กำหนด

ระบบการระบายน้ำโสโครกและการกำจัด

ในการออกแบบ-ติดตั้งระบบท่อโสโครก จำเป็นต้องออกแบบให้สามารถทำการถอดเปลี่ยนได้โดยง่ายและประหยัด การออกแบบควรจัดให้มีห้องน้ำ 1 คู่ ต่อชองท่อ (1 ชุด และชุดของท่อน้ำทางตั้ง 2 ชุด เพื่อการเดินท่อที่ประหยัด การออกแบบควรจัดให้มีห้องน้ำ 1 คู่ต่อชองท่อ (Shaft) นอกจากนี้การติดตั้งท่อระบายอากาศจำเป็นต้องระวังในเรื่องช่องเปิดที่อยู่เหนือหลังคาให้อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เกิดการรบกวนในส่วนอื่น

นอกจากนี้น้ำเสียที่เกิดจากส่วนครัวของโรงแรม จำเป็นต้องมีการกำจัดไขมันจารบีหรือของเสียอื่น ๆ ก่อนทำการระบายลงสู่ระบบการระบายน้ำสาธารณะ

ในระบบการระบายน้ำเสียน้ำโสโครกจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีการดังนี้

1. ระบบกำจัดน้ำเสียโดยใช้ออกซิเจน
2. ระบบกำจัดน้ำเสียโดยไม่ใช้ออกซิเจน

ระบบที่นิยมใช้โดยทั่วไปจะเป็นระบบที่ใช้ออกซิเจน เพราะรบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะก่อให้เกิด H_2S ซึ่งทำให้มีกลิ่นเหม็น

ระบบกำจัดน้ำเสีย น้ำโสโครกที่ใช้ออกซิเจนสามารถแบ่งออกได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Spetic Tank and Dand Filter
2. Oxidation Pond
3. Aerated Lagoon
4. Activated Sludge

3.6.8 ระบบกำจัดขยะ

ขยะที่เกิดขึ้นจากโรงแรม นับเป็นขยะที่เกิดขึ้นโดยมีองค์ประกอบสำคัญหลายชนิด เช่น เศษอาหาร, เศษภาชนะ, พลาสติก, โลหะ, เศษแก้ว ฯลฯ ปริมารขยะในแต่ละวันจะมีประมาณ 0.25 ลิตรต่อคน

ขบวนการในการกำจัด

1. การเก็บกักขยะ (Refuse and Gerbage Collection & Storege)

- Chutes ในอาคารของโรงแรมที่มีความสูง Chutes จะเป็นตัวรับและเชื่อมการติดต่อจากแต่ละชั้น ลงไปสู่ห้องเก็บขยะ (Depot) ซึ่งอยู่ในส่วนบริการ
- Waste Pulding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือเป็นตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากครัวหรือบริเวณที่ล้างจาน ในขบวนการเก็บนี้จะต้องทำการแยกรวบรวมเศษอาหารหรือขยะก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะต่อไป
- Individual Tetuse Bins and Sacks กระสอบ, ถังเก็บขยะ ใช้ได้ในห้องพักของแขก โดยการนำมาเก็บรวบรวมขยะลงไปทิ้งที่ (Chutes) เพื่อให้ลงสู่ถังเก็บใหญ่ต่อไป

ลักษณะรายละเอียดของปล่องทิ้งขยะ

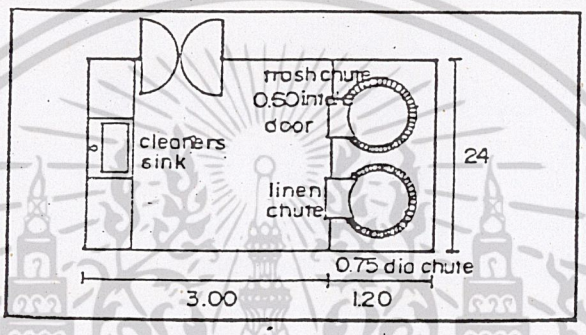
- สร้างด้วยวัสดุที่คงที่ มีผิวภายในลื่น กันซึมได้ โดยได้รับคำรับรองจากหน่วยงานสุขาภิบาล
- ตัวปล่องจะต้องตรงดิ่ง มีที่ยึดอย่างแข็งแรงและเป็นระยะเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน
- การต่อปล่องให้ต่อโดยใช้วิธีสวมซ้อนตัวล่างกับตัวบน
- เส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อจะต้องไม่เล็กกว่า 40 ซม. และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปล่องจะต้องเท่ากันตลอดความสูงของปล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปลายบนสุดของปล่องต้องมีการระบายอากาศที่ดี และยื่นเลยหลังคาขึ้นไปอย่างน้อย 60 ซม. มีตะแกรงโลหะกันแมลงที่สำหรับกันน้ำฝน

- ฝาปิดและเปิด เพื่อรับขยะที่ทุก ๆ ชั้นของอาคาร ตัวปิด-เปิดนี้ให้มีลิ้นและอุปกรณ์ที่ปิดเปิดได้โดยอัตโนมัติ และมีขนาดเล็กกว่าปล่อง

รูปที่ 16 รายละเอียดการปล่องทิ้งขยะ



<u>รายละเอียดห้องรวมขยะ</u> (Depot)

<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับรวมขยะและสิ่งที่เหลือใช้ที่ถูกสุขลักษณะสะดวกต่อการเก็บและกำจัด

<u>รายละเอียดทั่วไป</u>

- ที่ตั้งของห้องจะต้องไม่ประเจิดประเจ้อ

- ตัวห้องต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงคงทน เมื่อมีผิวที่ทนทานไม่ซึมน้ำ สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก โดยมีการระบายน้ำที่ดี ในห้องควรจัดให้มีก๊อกน้ำ 1 ที่และมีท่อรับระบายน้ำ เพื่อล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง

- ขนาดของห้องจะต้องสามารถบรรจุเครื่องรับขยะที่ปิดมิดชิดได้อย่างเพียงพอขณะรอการกำจัด (ปริมาณขยะในแต่ละวันจะมีประมาณ 0.25 ลิตร ต่อคน)

- ตัวเครื่องรับขยะจะต้องสร้างด้วยวัสดุที่ทนทาน ทำความสะอาดง่ายและสามารถรับน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัม/คน/วัน และวัสดุนั้นต้องคงทนต่อสารเคมีและชีวเคมี

2. <u>การกำจัดขยะ</u> (Disposal)

2.1 <u>Incinareation</u> เป็นระบบการกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่องโดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะการขนส่งและเก็บกักน้อยที่สุด มีการใช้พลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัด (การเผา)

ข้อเสียเปรียบ

- ฝุ่น, เถ้าถ่าน, ควันและไอควันที่รวมอยู่ด้วยกันหลังจากผ่านขบวนการเผาจะต้องทำการแยกเอาฝุ่น, เถ้าถ่านออกมาด้วย วิธีการที่สิ้นเปลือง

- ปริมาณที่ไม่คงที่, การรวมตัวกันของวัสดุต่างชนิดกันและอัตราส่วนของชิ้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการตามขบวนการดังกล่าวจะประสบปัญหา

- ปัญหาของส่วนประกอบของขยะที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการกำจัดไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ

2.2 การนำขยะออกไปทิ้ง (Transportation) ในการวางผังควรจะกำหนดเส้นทางสำหรับการบริการในการนำขยะจากแหล่งที่เก็บขยะออกไปทิ้ง

ระบบหมุนเวียน (Recycling) ของขยะอาจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ขบวนการกำจัดขยะ มีความประหยัดขึ้น เช่น เศษอาหารจากภัตตาคาร สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งในการเก็บอาจต้องเก็บเอาไว้ภายในห้องเย็นเพื่อรอการขนถ่ายหรือเศษกระดาษ, เอกสาร, พลาสติก, แก้ว ฯลฯ อาจสามารถนำเข้าสู่ขบวนการหมุนเวียนได้เช่นกัน

การนำขยะออกไปทิ้งนั้นกระทำได้ โดยผ่านขบวนการ 2 ขบวนการคือ

2.2.1 ใช้รถเข็น (Conteiner) เป็นยานพาหนะขนาดเล็กสามารถใช้สำหรับการขนขยะภายในโรงแรมจากห้องพักต่าง ๆ ลงสู่ปล่องทิ้งขยะ (Chutes)

2.2.2 รถบรรทุกขยะ (Collection Truck) เป็นยานพาหนะขนาดใหญ่ที่จะรับขยะจากห้องเก็บ (Depot) ไปสู่ขบวนการกำจัดขยะสาธารณะต่อไป

3.6.9 ระบบรักษาความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยแก่แขกผู้เข้าพักจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้ ซึ่งได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำจัดเขตหวงห้าม
- การกำหนดจุดตรวจภายในโรงแรม
- ใช้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- ใช้ตำรวจจากสันติบาลให้ความอารักขา

จะเห็นได้ว่าระบบส่วนใหญ่จะเป็นระบบที่ใช้บุคลากรควบคุม ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานอาจกระทำได้โดยมีข้อบกพร่อง ดังนั้น ในส่วนของโครงการจึงพิจารณานำเอาระบบป้องกันภัยทางอิเลคโทรนิคส์มาพิจารณาใช้ร่วมกันดังนี้

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบคือ

ก. ระบบแจ้งเหตุ

ข. ระบบป้องกันและปฏิบัติการ

ก. <u>ระบบแจ้งเหตุ</u> เป็นระบบแจ้งเหตุร้ายเพื่อที่จะสามารถทำการควบคุมและหยุดยั้งการปฏิบัติการของคนร้าย

<u>ระบบสัญญาณแจ้งเหตุที่ดี</u> มีลักษณะดังนี้

- ต้องเป็นวงจรระบบปิด คือ ต้องมีกระแสไฟมาหล่อเลี้ยงวงจรตลอดเวลาถ้าวงจรถูกตัดขาด หรือถูกรบกวนจะทำให้เครื่องแจ้งเหตุทำงาน
- กระแสไฟที่ใช้จะต้องเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและมีกำลังแรงเคลื่อนต่ำ เพื่อที่จะสามารถใช้ระบบไฟฟ้าสำรอง เช่น แบตเตอรี่ได้

<u>ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ</u> แยกเป็น 2 ระบบ

- ระบบควบคุมเป็นชุด เช่น การให้กล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ระบบควบคุมทั่วบริเวณ เช่น การใช้รังสี, คลื่น

<u>ระบบควบคุมเป็นจุด</u>

- จุดที่ควบคุม
  - ห้องพักบุคคลสำคัญ
  - ห้องเก็บกระเป๋า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้