

การศึกษาการปรับปรุงระบบเติมอากาศอาคารสำนักงาน : กรณีศึกษา อาคารสำนักงานธนาคารธนชาติ (เดอะไนน์)

อลงกรณ์ ธนอนันตรักษ์*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์**

อาจารย์ทงศักดิ์ ภูมิอาจ***

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นภายในอาคาร โดยอาคารกรณีศึกษาเป็นอาคารสำนักงานขนาด 5 ชั้น พื้นที่ใช้สอย 6,702 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน จำนวน 124 เครื่อง ต่อระบบเติมอากาศเข้าโดยตรงกับเครื่องปรับอากาศ ในตัวอาคารประสบปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นเมื่อทำการเปิดเครื่องปรับอากาศ ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาปัญหา โดยทำการตรวจสอบหาที่มาของกลิ่นที่เกิดขึ้น และหาแนวทางการแก้ไขปัญหากลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้น โดยทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาประมวลผล และสอบถามโดยตรงกับผู้ใช้พื้นที่อาคาร จึงได้ทำการศึกษาโดยทำการปิดระบบเติมอากาศเพื่อหาแหล่งที่มาของกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้น จากการปิดระบบนั้นได้ทำการเก็บข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และกลิ่น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเปิดระบบเติมอากาศพบว่า อุณหภูมิลดลงเล็กน้อย ความชื้นสัมพัทธ์ลดลง 0.7% และกลิ่นลดลงเป็นอย่างมาก จึงพบว่าปัญหาเรื่องกลิ่นมาจากภายนอก จึงได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขเป็น 2 วิธี คือแบบที่ 1 ทำการติดตั้งแผ่นกรองคาร์บอนบริเวณช่องทางเข้าด้านข้างของอาคารในแต่ละชั้นจำนวน 16 จุดงบประมาณที่ใช้โดยประมาณ 80,000 บาท อายุการใช้งาน 1 ปี และแบบที่ 2 ติดตั้งตู้กรองฟิวเตอร์บริเวณดาดฟ้าด้านทิศตะวันออก ในการติดตั้งรูปแบบนี้จะต้องทำการเชื่อมต่อระบบเติมอากาศของแต่ละชั้น เข้าด้วยกันให้เป็นระบบเดี่ยวงบประมาณที่ใช้โดยประมาณ 400,000 บาท แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีพบว่า แบบที่ 1 แม้จะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าแต่ต้องทำการเปลี่ยนแผ่นกรองทุกปี ในขณะที่แบบที่ 2 ทำการลงทุนเพียงครั้งเดียว โดยในการลงทุนแบบที่ 2 จะมีจุดคุ้มทุนในปีที่ 4 เมื่อเทียบกับแบบที่ 1

บทนำ

การปรับสภาวะอากาศภายในอาคารต้องคำนึงถึงสภาวะความสะดวกสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัย ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ คือ อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมจากเครื่องปรับอากาศ

* นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

** ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

*** ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม

กิจกรรมที่ทำ และเสื้อผ้าที่สวมใส่หรือแม้กระทั่งความแตกต่างทางเพศ ช่วงอายุ และวัย นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องพิจารณาเรื่องของ คุณภาพของอากาศภายในอาคารซึ่งเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาควบคู่กันไปด้วยโดยทั่วไปอากาศมักมีการปนเปื้อนทั้งที่เกิดจากธรรมชาติ และจากที่มนุษย์สร้างขึ้น ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของฝุ่นควัน ไอ หรือก๊าซ การติดเชื้ทางเดินหายใจ และโรคภูมิแพ้ การปนเปื้อนของเชื้อโรค หรือจุลชีวะทางอากาศเช่น แบคทีเรีย ไวรัส และไรฝุ่น และสาเหตุของปัญหาอีกทางหนึ่ง เกิดจากปัจจัยภายนอก การระบายอากาศโดยนำอากาศที่สะอาดจากภายนอกเข้ามาเจือจางในอาคาร

ในปัจจุบันอาคารสำนักงานธนาคาร ธนชาติ (เดอะไนน์) ได้ประสบปัญหาจากสภาพแวดล้อมภายนอกตัวอาคารที่ไม่ดี จากสภาพแวดล้อมที่เป็นผลกระทบในตัวอาคารนั้นได้รับผลกระทบมาจากภายนอกอาคาร โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นจาก 2 แหล่ง คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นจากคลองสาธารณทางทิศตะวันตก และบ่อบำบัดน้ำเสียของอาคารทางทิศเหนือ

จากปัญหาที่ได้เกิดขึ้นนั้นจึงได้ทำการศึกษาปัญหา เพื่อนำข้อมูลเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และเสนอแนะการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร ซึ่งในอนาคตจะมีการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภายนอกให้น้อยที่สุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาที่มาของกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นภายในอาคารสำนักงานธนาคาร ธนชาติ (เดอะไนน์) และหาแนวทางการแก้ไข เพื่อนำไปเสนอแนะให้กับเจ้าของอาคาร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ทำการหาที่มาของกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคารสำนักงานธนาคารธนชาติ (เดอะไนน์)
2. หาแนวทางในการแก้ไข และเสนอแนะให้กับเจ้าของอาคารในการปรับปรุงอาคารเรื่องระบบเติมอากาศ ให้มีผลกระทบลดน้อยลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มัลลิการ วิจิตรเวชการ, 2557 ทำการศึกษาพบว่าในอาคารที่มีระบบปรับอากาศนั้น จะเป็นที่สะสมของ โดโลนี ของแบคทีเรีย หากอาคารสำนักงานนั้น ขาดการทำความสะอาดระบบปรับอากาศ ก็จะทำให้ภายในอาคารนั้น ๆ มีการสะสมของโดโลนี ของแบคทีเรีย เกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานได้ และในการศึกษายังพบอีกว่าบุคคลกลุ่มที่จะเกิดอาการป่วยได้ง่ายนั้น จะเป็นบุคคลที่มีช่วงอายุระหว่าง 21 ถึง 40 ปี อาการป่วยนั้นจะมีปัจจัยมาจากภายในอาคาร ทั้งในเรื่องของ ระบบปรับอากาศ การปรับปรุงอาคาร หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในออฟฟิต สำนักงานนั้น ๆ ด้วย

นินนาท ราชประดิษฐ์, 2556 ทำการศึกษาเปรียบเทียบระดับความชื้นสัมพัทธ์ของห้อง โดยการศึกษาความแตกต่างระหว่างการนำอากาศ เข้าภายในพื้นที่ที่มีการปรับอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ

แบบแยกส่วนของบ้านพักอาศัย และอาคารขนาดเล็ก โดยวิธี การนำอากาศเข้าห้องโดยตรงโดยใช้พัดลมระบายอากาศ (Ventilation Fan) กับวิธีการเอาอากาศเข้าห้องโดยผ่านเข้าเครื่องปรับอากาศก่อนเข้าภายในห้อง ผลการทดลองพบว่าห้องที่ใช้พัดลมระบายอากาศ (Ventilation Fan) จะไม่สามารถควบคุมความชื้นที่เข้ามาภายในห้องได้ แตกต่างจากการเติมอากาศเข้าห้องโดยวิธีการต่อท่ออากาศเข้ากับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ในการเติมอากาศโดยวิธีนี้จะสามารถ ควบคุมความชื้นได้ เพราะอากาศจะผ่านเข้าคอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศจะดูดความชื้นของอากาศที่ผ่านเข้าคอยล์เย็น จึงทำให้การติดตั้งท่อดูดอากาศเข้ากับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนสามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้ดีกว่า

ทวิ เวชพฤติ, 2551 ทำการศึกษาเรื่องสภาวะอากาศภายในอาคาร โดย การนำเอาอากาศภายนอกเข้ามาภายในอาคารนั้น จะต้องทำการกรองอากาศโดยใช้แผ่นกรองอากาศ ในการเลือกนั้นจะต้องตรวจสอบก่อนว่าบริเวณข้างเคียงนั้น มีความเป็นพิษขนาดไหนเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกชนิดของแผ่นกรองอากาศที่เหมาะสม และในการใช้เครื่องปรับอากาศจะต้องมีแผนการบำรุงรักษาระบบเครื่องปรับอากาศ โดยจะต้องทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในส่วนของ Filter และ Coil ของเครื่องปรับอากาศตามแผนการบำรุงเป็นประจำ และการบำรุงรักษานั้นจะต้องทำความสะอาดในส่วนของปล่องอากาศ (Duct) ของเครื่องปรับอากาศด้วย สามารถใช้ Robot Duct Cleaner จะสะดวกต่อการทำความสะอาด โดยในการทำความสะอาดระบบปรับอากาศนั้นควรที่จะต้องใช้ยาที่มีคุณสมบัติเป็นเอนไซม์ร่วมด้วยเพื่อลดการก่อตัวของเชื้อราในระบบ

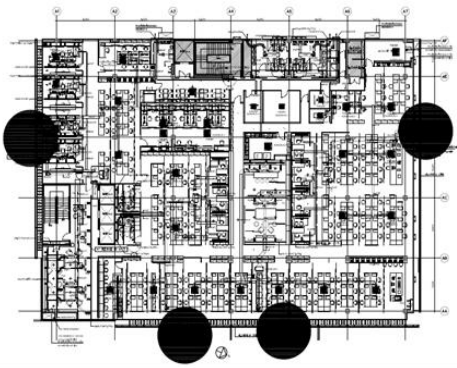
ซึ่งจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าไม่มีผู้ที่ทำการศึกษาเรื่องการเติมอากาศและพิษของอากาศภายในอาคารแต่ยังไม่มีผู้ที่ศึกษาเรื่องผลกระทบที่เกิดขึ้นดังนั้นการศึกษานี้จึงได้หาแนวทางการแก้ไขให้กับเจ้าของอาคารกรณีศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

อาคารกรณีศึกษามีเนื้อที่ใช้สอยรวมทั้งหมดประมาณ 6,702 ตารางเมตร โดยมีพื้นที่แต่ละชั้น ดังนี้ ชั้น G มีพื้นที่ 90 ตารางเมตร ชั้น 2-5 พื้นที่ 1,653 ตารางเมตร โดยมีลักษณะของอาคารเป็น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพอาคารนครราชสีมา (เดอะไนน์)



ภาพที่ 2 จุดติดตั้งอุปกรณ์เติมอากาศ

อาคารกรณีศึกษาได้ติดตั้งอุปกรณ์เติมอากาศไว้ในแต่ละชั้น เพื่อทำการดูดอากาศจากภายนอก เข้ามาสู่ภายในอาคาร โดยชั้นที่ 1 จะไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์เติมอากาศ เนื่องจากการเปิดปิดของประตู ที่ใช้เข้าภายในอาคาร บริเวณชั้น 2-5 ของอาคารจะมีการติดตั้งเติมอากาศจำนวน ชั้นละ 4 จุดตามภาพที่ 2

ผู้วิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบการออกแบบระบบเติมอากาศของอาคาร เก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหา ตรวจสอบผลกระทบที่มีต่อตัวอาคาร แล้วนำข้อมูลที่ได้ตรวจสอบนั้นเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจระบบเติมอากาศของอาคาร โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วนคือ ตรวจสอบการออกแบบระบบเติมอากาศของอาคาร ทำการวัดข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ วิเคราะห์หาทิศทางของลมที่มีผลกระทบต่อตัวอาคาร และแนะนำการเลือกวัสดุอุปกรณ์เพื่อลดผลกระทบในเรื่องกลิ่นเหม็นที่มาจากภายนอกอาคาร

1. การตรวจสอบการออกแบบระบบเติมอากาศของอาคาร โดยอัตราการระบายอากาศภายในอาคารมีวิธีการกำหนดหลายแบบเช่นการระบุอัตราการระบายอากาศเป็นปริมาตรการระบายต่อนาที ต่อคน หรือการระบายอากาศต่อชั่วโมง การตรวจสอบการออกแบบครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการตรวจสอบโดยยึดตามมาตรฐานของกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)จะยึดตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33(พ.ศ.2535) ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศสำหรับอาคารไว้ โดยกำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนอากาศของอาคาร สำนักงานไว้ที่ 2 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร) โดยได้รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางค่าการระบายอากาศของอาคารในแต่ละชั้น

ITEM	UNIT NO.	FLOOR	Q'TY	CFM.	CMM.	CMH	Sq.m.	CMH/Sq.m.
1	OF-A2-01	2	1	400	11.32	679.2	1653	3.43
2	OF-A2-02		1	684	19.3572	1161.43		
3	OF-A2-03		1	740	20.942	1256.52		
4	OF-A2-04		1	750	21.225	1273.5		
5	OF-A2-05		1	761	21.5363	1292.18		
6	OF-A3-01	3	1	386	10.9238	655.428	1653	3.31
7	OF-A3-02		1	665	18.8195	1129.17		
8	OF-A3-03		1	660	18.678	1120.68		
9	OF-A3-04		1	760	21.508	1290.48		
10	OF-A3-05		1	750	21.225	1273.5		
11	OF-A4-01	4	1	386	10.9238	655.428	1653	3.30
12	OF-A4-02		1	508	14.3764	862.584		
13	OF-A4-03		1	660	18.678	1120.68		
14	OF-A4-04		1	840	23.772	1426.32		
15	OF-A4-05		1	820	23.206	1392.36		
16	OF-A5-01	5	1	386	10.9238	655.428	1653	3.41
17	OF-A5-02		1	660	18.678	1120.68		
18	OF-A5-03		1	770	21.791	1307.46		
19	OF-A5-04		1	840	23.772	1426.32		
20	OF-A5-05		1	660	18.678	1120.68		

2. การเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลจากการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และกลิ่น ที่ระบบปรับอากาศได้ปล่อยออกมาใช้การวัดเป็น 2 สถานะคือ ก่อนทำการปิด ระบบเติมอากาศ และหลังการปิดระบบเติมอากาศ เพื่อจะได้ทราบถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นภายในอาคาร การวัดจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 โซนเพื่อจะได้รู้ถึงที่มาของกลิ่นจากภายนอก โดยการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ ได้ทำการวัด อุณหภูมิ ความชื้น และกลิ่นภายในชั้น 2 ของอาคาร โดยทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ก่อนปิด

ระบบเติมอากาศ 2 วัน และหลังปิดระบบเติมอากาศ 2 วัน โดยจะทำการวัดเป็น 2 ช่วงเวลาคือ 11:00 น. และ 14:00 น.

ตารางที่ 2 ตารางสรุปการวัดค่าอุณหภูมิ และความชื้นพื้นที่ชั้น 2

วัน/เดือน/ปี	เวลา	ภายใน		ภายนอก	
		ความชื้น	อุณหภูมิ	ความชื้น	อุณหภูมิ
ก่อนปิดระบบเติมอากาศ					
3/8/58	11:00	65.5	25	82.3	27.6
3/8/58	14:00	64.8	24.9	82.3	27.4
4/8/58	11:00	65.2	25.3	69.6	29.7
4/8/58	14:00	64.9	25.4	77.5	30.7
หลังปิดระบบเติมอากาศ					
18/8/58	11:00	65.4	25.2	69.9	30.2
18/8/58	14:00	63.7	25.4	76	30.5
19/8/58	11:00	65.2	25	69.7	31.2
19/8/58	14:00	63.3	25.4	76.3	30.8
สรุป ความชื้น และอุณหภูมิภายในอาคารขณะเปิดระบบเติมอากาศ และปิดระบบเติมอากาศ					
		ก่อนปิดระบบเติมอากาศ ภายในอาคาร		หลังปิดระบบเติมอากาศ ภายในอาคาร	
		ความชื้น	อุณหภูมิ	ความชื้น	อุณหภูมิ
		65.1	25.1	64.4	25.2
กลิ่นเหม็น		ยังคงมีกลิ่นเหม็น		กลิ่นเหม็นลดน้อยลงมาก	

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าหลังปิดระบบเติมอากาศของอาคารบริเวณ ชั้น 2 แล้วอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0.1 องศา ความชื้นสัมพัทธ์ลดลง 0.7 RH ผลกระทบเรื่องกลิ่นเหม็นลดน้อยลงมาก

3. อาคารกรณีศึกษาจะได้รับผลกระทบจากทิศทางลมที่จะมีอิทธิพลในแต่ละช่วงเดือน ที่ไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับทิศทางของลมมรสุม ในแต่ละช่วงเดือน โดยในแต่ละช่วงเดือนจะมีอิทธิพลจากทิศทางลมดังนี้

ในช่วง เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม จะได้รับผลกระทบจากลมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยลมนี้จะทำให้ภายในอาคารบริเวณทิศเหนือได้รับผลกระทบมากที่สุด

ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน จะได้รับผลกระทบจากลมใต้ โดยลมนี้จะทำให้ภายในอาคารบริเวณทิศใต้ได้รับผลกระทบมากที่สุด

ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม จะได้รับผลกระทบจากลมตะวันตกเฉียงใต้ โดยลมนี้จะทำให้ภายในอาคารบริเวณทิศใต้ได้รับผลกระทบมากที่สุด

จุดที่ได้รับผลกระทบจากลมต่างๆ น้อยที่สุดคือทิศตะวันออก

4. การแนะนำการเลือกวัสดุอุปกรณ์เพื่อลดผลกระทบในเรื่องกลิ่นเหม็นที่มาจากภายนอกอาคาร จากการศึกษาหาวิธีการแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นที่มาจากภายนอก บริเวณใกล้เคียงอาคาร กรณีศึกษา แล้วนั้น พบว่า บริเวณแหล่งกำเนิดกลิ่นนั้นไม่สามารถแก้ไขได้ ผู้ศึกษาจึงได้หาวิธีการแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นที่เกิดขึ้นโดย การใช้แผ่นกรองคาร์บอน ในการดูดกลิ่นที่เข้าสู่อาคารทางช่องเติมอากาศ โดยกำหนดการติดตั้งแผ่นกรองอากาศ ออกเป็น 2 แบบ คือ ติดตั้งบริเวณหน้าช่องระบบเติมอากาศ และ ติดตั้งตู้กรองฟิวเตอร์บริเวณชั้นดาดฟ้า ด้านทิศตะวันออกของตัวอาคาร การศึกษาจะแบ่งการติดตั้งออกเป็น 2 แบบ



ภาพที่ 3 แผ่นกรองอากาศคาร์บอน และจุดติดตั้ง

แบบที่ 1 ติดตั้งแผ่นกรองอากาศ แบบคาร์บอน ขนาด 36*14 นิ้วไว้ตามบริเวณ กริวหน้าช่องระบายเติมอากาศอากาศตามชั้นโดยแต่ละชั้นจะมีช่องเติมอากาศจำนวน 4 จุด อาคารมีช่องเติมอากาศจำนวน 4 ชั้น รวมจุดเติมอากาศทั้งหมดของอาคารเป็นจำนวน 16 จุด ในการติดตั้งแผ่นกรองอากาศทั้ง 16 จุดจะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง และค่าอุปกรณ์ประมาณ 5,000 บาท/จุด รวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งทั้งหมด 16 จุดโดยประมาณ 80,000 บาท ในการติดตั้ง 1 ครั้งจะมีอายุการใช้งานของอุปกรณ์ประมาณ 1 ปี ลักษณะ และ จุดติดตั้ง ตามภาพที่ 3

แบบที่ 2 ติดตั้งตู้กรองฟิวเตอร์บริเวณชั้นดาดฟ้า ด้านทิศตะวันออกของตัวอาคาร โดยในการติดตั้งจะติดตั้งเป็นตู้กรองฟิวเตอร์ขนาดใหญ่ บริเวณดาดฟ้าด้านทิศตะวันออก การที่กำหนดติดตั้งบริเวณดาดฟ้าทิศตะวันออกเพราะ บริเวณนี้มีผลกระทบในเรื่อง กลิ่น และทิศทางลมน้อยที่สุด จึงเป็นจุดที่เหมาะสมกับการติดตั้ง ในการติดตั้งจะต้องต่อระบบเติมอากาศ



ภาพที่ 4 ตู้กรองอากาศ

ภายในอาคารจากทุกชั้นเข้ากับท่อที่ต่อฟิวเตอร์บริเวณด้านข้างอาคาร ในการติดตั้งจะใช้ค่าใช้จ่าย โดยประมาณ 400,000 บาท จากจุดติดตั้ง ไม่จำเป็นจะต้องใช้แผ่นกรองคาร์บอน เนื่องจากสภาพอากาศในบริเวณดังกล่าว มีกลิ่นเหม็นของแหล่งกำเนิดกลิ่นค่อนข้างน้อย ลักษณะตู้ฟิวเตอร์ ตามภาพที่ 4 และจุดติดตั้งตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 จุดติดตั้งตู้กรองอากาศ

สรุปผล

อาคารกรณีศึกษาเป็นมีลักษณะเป็นอาคารสำนักงาน เป็นอาคารสูง 5 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด 6,702 ตารางเมตร ผู้ที่ใช้อาคารในแต่ละวันมีจำนวนโดยประมาณ 620 คนมีการใช้อาคารเป็นช่วงเวลา คือช่วงระหว่างเวลา 07:00 น. ถึง เวลา 18:00 น.ของทุกวัน จากการศึกษาปัญหาของพื้นที่กรณีศึกษา พบว่าอาคารกรณีศึกษาได้รับผลกระทบในเรื่อง กลิ่นเหม็นในตัวอาคารมาเป็นเวลานาน โดยกลิ่นเหม็นดังกล่าวมีแหล่งกำเนิดมาจากภายนอกอาคาร ด้วยในการออกแบบระบบเติมอากาศของอาคารดังกล่าวได้มีการ รับอากาศจากภายนอกโดยการเปิดช่องรับอากาศโดยตรงในแต่ละชั้น จึงได้เริ่มการทดสอบโดยการปิดระบบเติมอากาศในพื้นที่ และทำการวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้น และกลิ่นภายในอาคาร ในช่วงก่อนปิดระบบ และหลังปิดระบบนั้นพบว่าปัญหาในเรื่องกลิ่น นั้นลดลงค่อนข้างมาก อุณหภูมิการปรับอากาศจากเดิมก่อนปิดระบบ 25.1 องศาเซลเซียส หลังจากปิดระบบแล้ว เพิ่มขึ้นเป็น 25.2 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กน้อย และความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ภายในอาคารจากเดิมก่อนปิดระบบ 65.1% RH หลังจากปิดระบบแล้วลดลงเหลือ 64.4% RH ลดลงจากเดิม 0.7% RH

ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหากลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นภายในอาคาร โดยวิธีการกรองอากาศที่จะนำเข้ามาเติมภายในอาคาร โดยผู้วิจัยนำเสนอการกรองอากาศออกเป็น 2 วิธีโดยวิธีที่ 1 คือการติดตั้งแผ่นกรองคาร์บอนบริเวณช่องทางเข้าด้านข้างของอาคารในแต่ละชั้นจำนวน 16 จุดงบประมาณที่ใช้โดยประมาณ 80,000 บาท อายุการใช้งาน 1 ปี และแบบที่ 2 ติดตั้งตู้กรองฟิวเตอร์บริเวณดาดฟ้าด้านทิศตะวันออก ในการติดตั้งรูปแบบนี้จะต้องทำการเชื่อมต่อระบบเติมอากาศของแต่ละชั้น เข้าด้วยกันให้เป็นระบบเดียว งบประมาณที่ใช้โดยประมาณ 400,000 บาท โดยการลงทุนใน แบบที่ 2 จะมีจุดคุ้มทุนอยู่ในปีที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบที่ 1

ข้อเสนอแนะ

1. ในการออกแบบระบบเติมอากาศของอาคารจะต้องมีการคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบกับตัวอาคาร โดยจะต้องคำนึงถึงทั้งปัจจัยภายนอกตัวอาคาร และภายในตัวอาคารด้วย
2. ในการออกแบบระบบเติมอากาศควรคำนึงถึงปัญหาระยะยาวที่จะเกิดกับระบบ เช่นการทำ ความสะอาด และการซ่อมบำรุง

3. ในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จะติดตั้งกับระบบของอาคารต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่จะติดตั้ง

4. หลังจากการก่อสร้าง หรือติดตั้งระบบแล้วควรจะมีการติดตามเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ก่อสร้าง หรือติดตั้งไปเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

บรรณานุกรม

กิตติพันธ์ ปานเจริญ และคณะ. (2558). นวัตกรรมของป้ายโฆษณากรองอากาศและการเลือก ที่ตั้ง: กรณีศึกษากรุงเทพฯ. การประชุมวิชาการนิสิตนักศึกษาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8.

ดำรงศักดิ์ ร่มเย็น. (2557). การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ปฏิบัติงานพยาบาลในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต) สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทวี เวชพุดิ. (2551). ภัยร้ายใกล้ตัวจากสภาวะอากาศในอาคาร. บทความวิชาการสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ชุดที่ 13.

นินนาท ราชประดิษฐ์. (2556). การศึกษาผลกระทบการระบายอากาศ ที่มีต่อความชื้นสัมพัทธ์ของห้องปรับอากาศในที่พักอาศัยและสำนักงานขนาดเล็กในประเทศไทย. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พานิช อินต๊ะ และคณะ. (2555, กรกฎาคม - กันยายน). การพัฒนาเครื่องบำบัดอากาศในอาคาร สำหรับห้องปลอดความเป็นพิษโดยเทคนิคเชิงไฟฟ้าสถิต. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร, 35(3), น. 361-381.

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522, กฎกระทรวงฉบับที่ 33 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 109, ตอนที่ 11. [ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2535]

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522, กฎกระทรวงฉบับที่ 39 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 111, ตอนที่ 23ก. [ลงวันที่ 13 มิถุนายน 2537]

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522, กฎกระทรวงฉบับที่ 50 ราชกิจจานุเบกษา ฉบับ กฤษฎีกา เล่มที่ 114, ตอนที่ 67. [ลงวันที่ 11 พฤศจิกายน 2540]

ภัคพงศ์ พจนารถ. (2555, มกราคม - มิถุนายน). มลพิษทางอากาศในระดับภูมิภาคและการแพร่กระจายในระยะทางไกล: ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 8(1), น. 57-77.

มัลลิกา วิจิตรเวชการ, สรวุฒ สุธรรมมาสา, และจักรกฤษณ์ ศิวะเดชะเทพ. (2557). การศึกษาความชุกและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงาน: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่ง

- หนึ่งในจังหวัดปทุมธานี. ผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วีรพล บุรณกิจวิสูตร, และ สมพงษ์ พุทธิวิสุทธิศักดิ์. (2554). การประเมินประสิทธิผลการลด
อุณหภูมิอากาศภายในคลังสินค้าโดยการปรับปรุงการระบายอากาศ. *วารสารวิจัย ผลงาน*,
8(2554/3), 58-62.
- วุฒิไกร กันทะสอน. (2551). การศึกษาคุณภาพอากาศภายใน: กรณีศึกษาโรงพยาบาลพญาไท
ศรีราชา (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร. (2558). รายงานผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้านการจัดการ
คุณภาพอากาศปี 2558 (ฉบับย่อ). โครงการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ
จัดการคุณภาพอากาศ.
- อวัชชัย เสถียรรัตนกุล. (2551). เรื่องหน้ารู้เกี่ยวกับกรองอากาศ. บทความวิชาการสมาคม วิศวกรรม
ปรับอากาศแห่งประเทศไทย ชุดที่ 17.