

หน่วยที่ 15 คุณภาพอากาศภายในอาคาร

คุณภาพอากาศภายในอาคาร หมายถึง สภาวะการที่อากาศภายในอาคารที่อาจไม่มีสิ่งเจือปนหรือมีสิ่งเจือปนอยู่ในปริมาณที่อาจจะทำหรือไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆต่อทรัพย์สินของมนุษย์หรือต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคารนั้น

ภายหลังเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งแรกหลักการออกแบบตัวอาคารและระบบต่างๆภายในได้เปลี่ยนแปลงไป โดยเน้นความสำคัญของการประหยัดพลังงานเป็นหลัก ส่วนความสุขได้ลดลงมาอยู่ในระดับผู้อาศัยส่วนใหญ่ยอมรับได้จึงก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพของอากาศภายในอาคารดังนี้

1. ตัวอาคารก่อสร้างแน่นหนามากขึ้นเพื่อลดการรั่วของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ตัวอาคาร
2. ใช้ฉนวนกันความร้อนเพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกอาคาร แต่ฉนวนเหล่านี้ทำให้เกิดสิ่ง ระบายเคื่องและมีไอสารFormaldehyde ระบายออกมาปนกับอากาศภายในอาคาร
3. ลดความเข้มของการส่องสว่างในบริเวณทั่วไปภายในอาคารลง
4. ใช้ระบบการจัดการพลังงาน(Energy Management System) เพื่อควบคุมความต้องการหรือปริมาณการใช้พลังงานของอาคาร โดยเฉพาะในระบบปรับอากาศซึ่งใช้พลังงานมากที่สุดในตัวอาคารเช่น โปรแกรมเปิดปิดที่เหมาะสม(Program Optimum Start/Stop) และ โปรแกรมควบคุมรอบการทำงาน(Program Duty Cycling Control)
5. ควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้สูงขึ้นในฤดูร้อนและต่ำลงในฤดูหนาวเพื่อประหยัดพลังงาน
6. นำอากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้าสู่อาคารน้อยลง
7. ลดประมาณการหมุนเวียนของอากาศภายในอาคาร เพื่อประหยัดพลังงานที่ใช้กับมอเตอร์พัดลมเช่นระบบปรับอากาศแบบใช้การแปรเปลี่ยนปริมาตรอากาศ (Variable Air Volume) เป็นต้น ทำให้ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่นำเข้าสู่อาคารในขณะที่ใช้ปริมาตรอากาศเพียงบางส่วน(Part Load) ลดน้อยลง

ผลจากการออกแบบและการใช้อาคารในลักษณะเช่นนี้ ทำให้มีสิ่งสกปรกสะสมปนกับอากาศภายในอาคารเป็นจำนวนมาก จนบางครั้งอากาศภายในอาคารบางแห่งสกปรกมากกว่าอากาศภายนอกอาคารเสียอีก โดยเฉพาะการสะสมของสารเคมีต่างๆ ซึ่งทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัย ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานลดต่ำลง การขาดงานมีมากขึ้น ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้พลังงานที่ลดน้อยลงอาจทำให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวข้างต้น

การออกแบบและการใช้อาคารที่ไม่เหมาะสม ทำให้มีสิ่งสกปรกสะสมปนกับอากาศภายในอาคาร โดยเฉพาะการสะสมของสารเคมี ซึ่งอาจทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัย และผู้ใช้อาคาร ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้อาคารต่ำลง

อันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัยและผู้ใช้อาคารเมื่อคุณภาพอากาศไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยทั่วไปเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

1 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) ก๊าซนี้ทำให้เม็ดโลหิตแดงไม่สามารถรับออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆของร่างกายได้ ทำให้เกิดอาการปวดหรือเวียนศีรษะ อาเจียน อ่อนเพลีย หมดแรงความรู้สึกสับสนถ้าได้รับในปริมาณมากจะทำให้หมดสติและเสียชีวิตได้

2 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์(NO2) ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มากกว่า282 mg/m(150 ppm) สามารถทำให้มนุษย์เสียชีวิตได้ความเข้มข้นในช่วง94-282 mg/m (50-150 ppm) สามารถทำให้เกิดโรคปอดเรื้อรังการตอบสนองของร่าง

ภายในช่วงแรกจะเกิดขึ้นที่อวัยวะที่สัมผัสก๊าซนี้ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อบริเวณที่สัมผัสเช่นผิวหนังเยื่อเมือกตาจมูกและคอทำให้เกิดอาการเจ็บหน้าอกไอหายใจขัดทำให้ภูมิคุ้มกันต้านโรคทางเดินหายใจลดลงเกิดการเจ็บป่วยได้ง่ายเช่น โรคหลอดลมอักเสบหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง เป็นต้น

3 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO₂) เป็นก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจมีผลต่อร่างกายคล้ายๆกับก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์

4 อนุภาคนาขนาดเล็กที่หายใจเข้าไปได้(Respirable particle) อนุภาคนาขนาดเล็กที่หายใจเข้าไปแล้วติดค้างอยู่ที่ปอดจะทำอันตรายต่อเยื่อหุ้มปอดและทำให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้ก๊าซหุงต้มที่ใช้ภายในอาคารตลอดจนควันบุหรี่สามารถทำให้เกิดอนุภาคนาเล็กดังกล่าวได้

5 เชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตในคอยล์ทำความเย็นและ/หรือในหอผึ่งน้ำ(Cooling tower) มักเป็นแหล่งเพาะเชื้อจุลินทรีย์รา โดยเฉพาะเชื้อLegionnaires 'disease และPontiac Fever เชื้อเหล่านี้จะถูกระบบปรับอากาศแพร่กระจายไปตามส่วนต่างๆของอาคารจนทำให้เกิดการเจ็บป่วยแก่คนเป็นจำนวนมากได้ง่าย

6 สภาพการปรับอากาศภายในอาคารไม่เหมาะสมอุณหภูมิอากาศที่สูงเกินไปทำให้เส้นเลือดในร่างกายขยายตัวเพื่อระบายความร้อนออกทางเหงื่อทำให้รู้สึกและอึดอัดแต่หากอุณหภูมิเย็นจัดจนเกินไปก็จะทำให้เส้นเลือดหดตัวเพื่อลดการคายความร้อนออกจากร่างกายทำให้หนาวสั่น

ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงเกินไปทำให้เหงื่อระเหยยาก รู้สึกร้อนและอึดอัด ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อยเกินไปก็ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและจมูก จนบางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่า อาการเช่นนี้เกิดจากการมีสารเคมีบางอย่างอยู่ในอาคาร

ความเร็วลมที่สูงเกินไปทำให้รู้สึกหนาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากลมนั้นมีอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำเพราะความร้อนจากร่างกายจะถูกพาออกไปได้มากและเร็วเกินไป ในทางตรงข้าม หากความเร็วลมต่ำเกินไปก็ทำให้เกิดความรู้สึกร้อนอบอ้าวและอึดอัดเพราะความร้อนจากร่างกายไม่อาจถูกพาออกไปได้เร็วเท่าที่ควร

อุณหภูมิจากการแผ่รังสีความร้อน(Radiant temperature) เกิดจากการที่มีวัสดุที่มีอุณหภูมิพื้นผิวสูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศภายในห้องเช่น ฝ้าเพดานที่เย็นจัดเนื่องจากใช้เป็นทางลมกลับของเครื่องปรับอากาศหรือกระจกด้านที่ถูกแดดส่องเป็นต้น ทำให้ร่างกายมนุษย์เกิดการแผ่รังสีความร้อนไปสู่วัสดุที่เย็น หรือรับรังสีความร้อนจากวัสดุที่ร้อนจนทำให้เกิดความรู้สึกหนาวหรือร้อนกว่าปกติ แม้อุณหภูมิของอากาศภายในอาคารจะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก็ตาม

7 น้ำที่รั่วซึมเข้ามาตามรอยร้าวของอาคารหรือน้ำที่กลั่นตัวภายในอาคารทำให้เกิดเชื้อราและจุลินทรีย์ทำให้เกิดการเจ็บป่วยและการแพ้ได้

8 ก๊าซเรดอน(Radon) ที่เข้าสู่อาคารผ่านทางพื้นชั้นล่างหรือฐานราก การสลายตัวของก๊าซเรดอนจะเกิดสารชนิดใหม่ ซึ่งสามารถรวมตัวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศได้ เมื่อหายใจเอาอนุภาคเหล่านี้เข้าไปจะไปติดค้างอยู่ที่ปอดทำให้เกิดมะเร็งปอดได้

9 การนำอากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้าสู่อาคารไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการสะสมของกลิ่น เชื้อโรคและสิ่งระคายเคืองต่างๆในอากาศที่หมุนเวียนภายในอาคาร

10 กลิ่นจากระบบสุขาภิบาลไหลย้อนเข้าสู่อาคาร มักเกิดจากการที่รูระบายอากาศ(Vent) หรือปล่องระบายอากาศ (Exhaust outlet) ของระบบสุขาภิบาลอยู่ใกล้กับช่องระบายอากาศบริสุทธิ์มากเกินไปหรือเกิดจากการเปลี่ยนทิศทางลมภายนอกอาคารในบางฤดูกาลทำให้กลิ่นนั้นไหลย้อนเข้าสู่อาคาร

11 วัสดุที่ใช้ก่อสร้างหรือตกแต่งอาคาร วัสดุที่ใช้ก่อสร้างหรือตกแต่งอาคารที่มีส่วนประกอบของสารเคมีบางอย่างจะปล่อยสารเคมีออกมาสารสำคัญที่มีการปล่อยออกมาได้แก่ฟอร์มัลดีไฮด์ซึ่งมีกลิ่นฉุน ฟอร์มัลดีไฮด์ที่ความเข้มข้นต่ำจะไม่เป็นอันตรายต่อคนหากเข้าสู่ร่างกายจะถูกขจัดออกจากโลหิตอย่างรวดเร็วแต่ในความเข้มข้นที่สูงกว่า 15 ppm จะทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตาทำให้มีอาการหอบหืดและโรคทางเดินหายใจได้แผ่นอะลูมิเนียม (Aluminum foil) ที่ฉีกขาดจนเส้นใยภายในหลุดล่อนออกมาแล้วจะทำให้เกิดการระคายเคืองแก่ตาจมูกคอและผิวหนังได้ตัวทำละลายและแอมโมเนียจากเชมพูที่ใช้ทำความสะอาด อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตาจมูกและคอได้เช่นเดียวกันอาคารที่มีการทำความสะอาดในเวลาเย็นหรือวันหยุดขณะที่ปิดระบบระบายอากาศหรือไม่ มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกสู่ภายนอกได้จะมีสารเหล่านี้ปะปนกับอากาศภายในอาคารในปริมาณความเข้มข้นที่สูงและทำความสะอาดเครื่องแก่พนักงานเมื่อเข้ามาทำงานในวันถัดไปได้

12 การเคลื่อนที่ของอากาศภายในตัวอาคาร ที่ลดลงการเคลื่อนที่ของอากาศภายในตัวอาคารอาจลดลงได้ โดยเกิดจากความดันอากาศในแต่ละส่วนของอาคารไม่เท่ากัน ทำให้กลิ่นและสิ่งสกปรกในบางพื้นที่ที่มีความดัน

13 สารพิษจากยาฆ่าแมลง ผู้ใช้ยาฆ่าแมลงส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่ายาฆ่าแมลงเหล่านี้มีความปลอดภัย เพราะมีจำหน่ายตามร้านค้าทั่วไปจึงนิยมใช้มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ทำให้เกิดสารตกค้างในบรรยากาศ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการระคายเคืองและเป็นมะเร็งได้ หากได้รับสารพวกนี้เป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลางได้

14 สิ่งสกปรกจากอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงาน สิ่งสกปรกหรือสารปนเปื้อนที่พบมากเช่น โอโซน (O₃) ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดที่มีความต่างศักย์สูง (High voltage) ต่างๆ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องฟอกอากาศที่ใช้ไฟฟ้า (Electronic air cleaner) เป็นต้น ซึ่งในการทำงานจะเกิดการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าทำให้ได้ยินเสียงจากการอาร์คเป็นครั้งคราว ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญและอาจได้กลิ่นคาวของก๊าซชนิดนี้ด้วย โอโซนทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อจมูก ตา คอ และ ปอด รวมทั้งยังทำให้เกิดการกัดกร่อนได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีก๊าซไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ซึ่งเกิดจากเครื่องถ่ายเอกสารและกระดาษอัดสำเนาและอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้เช่นกัน

15 การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกจากการนำความร้อนมาใช้ใหม่ ในอาคารที่มีการนำความร้อนมาใช้ใหม่

16 ควันบูหรือควันบูริจะ ทำให้เกิดทั้งกลิ่น ไอร์ระเหยและอนุภาคเล็กๆ ที่ทำให้เกิดการระคายเคืองออกมา

17 กลิ่นอื่นๆ กลิ่นอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในอาคารได้แก่ กลิ่นจากตัวคนจากเครื่องสำอาง จากน้ำยาทำความสะอาด หรือจากวัสดุที่ใช้ตกแต่งตัวอาคาร

18 ปัจจัยอื่นๆ ที่มีได้เกี่ยวข้องกับเรื่องคุณภาพของอากาศภายในอาคาร โดยตรง ปัจจัยเหล่านี้ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเรื่องคุณภาพของอากาศภายในอาคาร โดยตรง แต่อาจมีผลต่อความรู้สึกสบายในการอยู่อาศัยในอาคาร ได้แก่ ปัญหาเรื่องแสงความดังของเสียงตลอดจนความคับแคบของที่ทำงาน

การจัดการคุณภาพอากาศภายในอาคาร

การจัดการคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพื่อให้บรรยากาศในอาคารมีคุณภาพดี เหมาะแก่การอยู่อาศัย สามารถดำเนินการได้โดยอาศัยหลักการและวิธีการต่างๆ เช่น การถ่ายเทอากาศให้เหมาะสม การควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศ การระบายอากาศเสียออกจากอาคาร การติดตั้งระบบกรองอากาศ การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิให้เหมาะสม เป็นต้น

การจัดการคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพื่อให้บรรยากาศในอาคารมีคุณภาพดี เหมาะแก่การอยู่อาศัย สามารถดำเนินการได้โดยอาศัยหลักการและวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่นำเข้ามาในอาคารต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในASHRAE Standard 62-1989 หรือมาตรฐานตามคำแนะนำของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐานของหน่วยงานของรัฐต่างๆ

2. ช่องนำอากาศบริสุทธิ์(Fresh air grille) ควรอยู่ห่างจากบริเวณอากาศสกปรกภายนอกอาคาร เช่น

- ถนนที่มีการจราจรหนาแน่นที่จอดรถหรือบริเวณขนถ่ายสินค้า

- ท่อไอเสียของหม้อน้ำ(Boiler) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- อากาศร้อนชื้นที่ออกจากหอหล่อเย็น(Cooling tower)

- ช่องระบายอากาศเสียของห้องน้ำหรือห้องครัวของอาคาร

โดยทั่วไปขอบล่างของช่องนำอากาศบริสุทธิ์ควรสูงจากระดับดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร หรือสูงจากพื้นหลังคาไม่ต่ำกว่า 1 เมตร

3. ช่องระบายอากาศออกจากอาคาร (Exhaust air grille) ควรอยู่ห่างจากช่องอากาศบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 9 เมตร หรืออยู่ที่กำแพงคนละด้าน โดยคำนึงถึงทิศทางลมในแต่ละฤดูกาลหรือผลจากลมที่ปะทะกับอาคารข้างเคียง ประกอบด้วยเพื่อป้องกันมิให้อากาศสกปรกไหลย้อนกลับเข้าสู่ตัวอาคารอีก

4. ปริมาณลมถ่ายเทภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่า 6-10 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง(Air change per hour) เพื่อให้อากาศบริสุทธิ์สามารถกระจายไปสู่ส่วนต่างๆของอาคารอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

5. การควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงานต้องไม่ทำให้คุณภาพอากาศในอาคารลดลงเช่น

5.1 การควบคุมการเปิดและปิดระบบปรับอากาศ(Optimum start control and Optimum stop control) ต้องไม่ช้าเกินไปในตอนเช้าและไม่เร็วเกินไปในตอนเย็นเพื่อให้มีการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามา

อย่างเพียงพอในขณะที่ยังมีคนทำงานอยู่ในอาคาร และเพื่อระบายอากาศสกปรกที่ยังตกค้างอยู่ให้หมดไปหลังเลิกงานแล้วอาจทำได้โดยให้เครื่องเป่าลมเย็นยังคงทำงานอยู่แม้เครื่องปรับอากาศ(Chiller) จะมิได้ทำงานเนื่องจากการควบคุมของระบบเปิดและปิดระบบปรับอากาศแล้ว

5.2 การควบคุมรอบการทำงาน(Duty cycling control) ของระบบระบายอากาศต้องไม่นาน

เกินไป เพราะหากนานเกินไปจะทำให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรกในอาคารและเป็นอันตรายต่อผู้อาศัย

6. ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศเสียออกจากบริเวณของอาคารที่มีอากาศสกปรกมาก เช่นบริเวณห้องน้ำ

โรงพิมพ์ ห้องถ่ายเอกสาร ห้องทดลองปฏิบัติการ ห้องครัว เป็นต้น ในบางกรณีควรใช้ ท่อดูด (Hood) ที่มี

ประสิทธิภาพสูงร่วมกับพัดลมดูดอากาศด้วยเพื่อให้การระบายอากาศเสียเป็นไปอย่างได้ผลเช่น การใช้ท่อดูดฟุ้ง (Fume hood) ในห้องปฏิบัติการการใช้ท่อดูดในห้องครัว(Kitchen range hood) เป็นต้น

7. รักษาความดันอากาศในห้องที่สกปรกให้ต่ำกว่าห้องข้างเคียงเพื่อป้องกันมิให้สิ่งสกปรกกระจายไปสู่ส่วนอื่นๆของอาคารเช่นห้องสุขาหรือห้องผ่าตัดห้องสะอาด เป็นต้น

8. เครื่องเพิ่มความชื้น(Humidifier) ที่ใช้เพิ่มความชื้นให้แก่ระบบปรับอากาศ เช่น ที่ใช้ในศูนย์

คอมพิวเตอร์โรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำควรเป็นแบบต้มน้ำให้กลายเป็นไอล้วนแล้วฉีดไอน้ำเข้าไปในอากาศน้ำที่ใช้ควรมีการปรับสภาพให้สะอาดเพื่อมิให้สิ่งสกปรกในน้ำลอยปะปนเข้าสู่บรรยากาศในอาคาร

9. ระบบปรับอากาศต้องสามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่ายและสะดวก โดยเฉพาะส่วนที่ขึ้นและมีน้ำขังอยู่เป็นประจำเช่น ถาดน้ำทิ้งของเครื่องเพิ่มความชื้น คอยล์ทำความเย็นแผงกรองอากาศ หอฝั๋ง เป็นต้น เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา

10. ติดตั้งระบบกรองอากาศที่เหมาะสมสำหรับอากาศบริสุทธิ์และอากาศหมุนเวียนในอาคารแผ่นกรองอากาศที่ใช้ขึ้นอยู่กับระดับของความสะอาดที่ต้องการและชนิดของสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในอาคารเช่น

10.1 พาเนลฟิลเตอร์ (Panel filter) สำหรับกรองฝุ่นละอองขนาดใหญ่และขนาดกลางตามลำดับ

10.2 เฮป้าฟิลเตอร์ (HEPA filter) สำหรับกรองเชื้อจุลินทรีย์อนุภาคนขนาดเล็กเป็นต้น

10.3 แอ็บซอร์ชันฟิลเตอร์ (Absorption filter) สำหรับดูดไอที่สกปรกหรือไอที่มีกลิ่น

10.4 วอชเชอร์หรือสครับเบอร์ (Washer or Scrubber) สำหรับดูดซับไอบางอย่างที่มีกลิ่นและสามารถละลายในน้ำหรือน้ำมันได้

10.5 เครื่องฟอกอากาศไฟฟ้า (Electronic air cleaner) สำหรับขจัดกลิ่นหรืออนุภาคนขนาดปานกลางที่พบในอาคารสำนักงาน โรงงานทั่วไปเช่นควันบุหรี่ เป็นต้น

11. ควบคุมอุณหภูมิของอากาศภายในอาคารให้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมที่ 76 °F (24 °C) (แปรผันได้ระหว่าง 73 - 79 °F หรือ 23 - 26 °C) ได้โดยเป็นที่ยอมรับของร้อยละ 80 ของผู้อยู่ในอาคาร) ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ควรอยู่ระหว่างร้อยละ 20 - 60

ช่องระบายอากาศออกจากอาคาร ควรอยู่ห่างจากช่องอากาศที่นำอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่อาคารไม่น้อยกว่า 9 เมตร

ปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

โดยสรุปแล้วอาจแบ่งปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาคุณภาพอากาศได้เป็น 4 ปัจจัยดังนี้

1. แหล่งกำเนิดมลพิษภายในอาคาร
2. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
3. แหล่งกำเนิดมลพิษภายนอกอาคาร
4. ลักษณะของผู้อาศัยหรือใช้อาคาร

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร การที่อาคารสำนักงานหรืออาคารที่พักอาศัยส่วนใหญ่ มักจะถูกออกแบบมาให้ปิดทึบเพื่อประหยัดพลังงานรวมทั้งภายในอาคารมีกิจกรรมและรวมเอาแหล่งกำเนิดของสิ่งปนเปื้อนชนิดต่างๆไว้ด้วยกัน ได้แก่วัสดุอุปกรณ์สำนักงานที่มีส่วนประกอบของสารเคมีสารมลพิษจากเครื่องจักร เครื่องเรือน ยานพาหนะ และ การเผาไหม้ เป็นต้น

อาคารที่มีการตกแต่งใหม่ใช้เครื่องเรือนใหม่หรือทาสีใหม่จะพบสารระเหยอินทรีย์ที่สำคัญชนิด ฟอรั่มัลดีไฮด์

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศภายในอาคาร ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆและระบบการกระจายอากาศที่ใช้เพื่อการปรับอุณหภูมิความชื้นความสะอาดเพื่อความสบายความปลอดภัยและสุขภาพของผู้อยู่อาศัยและใช้อาคาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศมีหลายชนิดได้แก่ระบบท่อเดี่ยวระบบท่อคู่และระบบหน่วยปรับอากาศ

1. องค์ประกอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศระบบปรับอากาศและระบายอากาศมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1.1 โซน (Zone) หมายถึงพื้นที่ที่อากาศถูกควบคุมโดยระบบควบคุมหรือหน่วยควบคุมอากาศหนึ่งๆภาพที่

ลักษณะของการแบ่งโซนในอาคารออกเป็น 2 โซนคือ โซนรอบนอกและโซนกลาง

1.2 หน่วยควบคุมอากาศ(Air Handling Unit :AHU) ในการออกแบบหน่วยควบคุมอากาศควรออกแบบให้เกิดการหมุนเวียนอากาศในพื้นที่ต่างๆของอาคารได้ดี และมีคุณภาพของอากาศเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้พื้นที่นั้นๆ จึงต้องเลือกชนิดและขนาดของอุปกรณ์ให้เหมาะสม ส่วนประกอบของหน่วยควบคุมอากาศมีดังต่อไปนี้

- พลิ้นม(ท่อหรือปล่องรวบรวมอากาศ) และท่อ
- เครื่องกรองอากาศ
- พัดลมส่งอากาศไปตามห้องต่างๆ
- ขดลวดทำความเย็นหรือความร้อน
- อุปกรณ์ควบคุมความชื้น
- ท่อส่งอากาศไปตามพื้นที่ต่างๆ
- แคมเปอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศผ่านท่อหรือทางเข้าออก
- ตะแกรงกระจายอากาศ
- ช่องทางสำหรับอากาศไหลออกจากห้องกลับสู่หน่วยควบคุมอากาศ
- ท่อนำอากาศจากพื้นที่ต่างๆกลับเข้าหน่วยควบคุมอากาศ
- พัดลมดูดอากาศกลับเข้าหน่วยควบคุมอากาศ
- ปล่องหรือช่องระบายอากาศออกนอกอาคาร
- อุปกรณ์ควบคุมระบบ

1.3 ท่อนำอากาศจากภายนอก(Outside air duct) เป็นท่อหรือช่องที่ดึงอากาศจากภายนอกอาคารเข้าสู่อาคารเพื่อชดเชยอากาศที่ปนเปื้อนภายในอาคารและถูกระบายออกไปตำแหน่งทางเข้าของอากาศจากภายนอกอาคารควรอยู่ห่างจากแหล่งของสารปนเปื้อนเช่น อาคารจอร์จระบายอากาศออกของอาคาร หรือ ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น

1.4 พลิ้นมและท่อ(Plenum and Duct) อากาศจากพื้นที่ต่างๆที่ไหลกลับ(Return Air :RA) มาสู่หน่วยควบคุมอากาศโดยผ่านท่อและ/หรือพลิ้นมนี้ ส่วนหนึ่งจะถูกระบายออกนอกอาคารและส่วนที่เหลือจะถูกนำไปผสมกับอากาศจากภายนอกซึ่งเคลื่อนที่ผ่านแคมเปอร์เข้ามาส่วนผสมของอากาศดังกล่าวจะเคลื่อนที่ต่อไปยังเครื่องกรองอากาศก่อนที่จะถูกส่งไปยังพื้นที่หรือห้องต่างๆต่อไป

1.5 วัสดุกรองอากาศ(Filter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองอนุภาคและสิ่งปนเปื้อนต่างๆออกจากอากาศชนิด และลักษณะของการออกแบบเครื่องกรองอากาศเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ประสิทธิภาพในการกรองและพลังงานที่ต้องใช้ในการดูดอากาศผ่านวัสดุกรอง

1.6 พัดลม(Supply Fan:SF) พัดลมทำหน้าที่สร้างพลังงานขับเคลื่อนอากาศเข้าสู่ระบบและให้ไหลผ่านอุปกรณ์ต่างๆตามความต้องการการรวมทั้งการระบายอากาศออกนอกอาคาร

1.7 ขดลวดทำความเย็น/ความร้อน(Cooling/Heating coil) เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนหรือความเย็นเพื่อลดหรือเพิ่มอุณหภูมิของอากาศในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เมื่ออากาศผ่านพัดลมเข้าไปในท่อและเคลื่อนที่ไปยังขดลวด

1.8 ท่อ (Supply Duct: SD) เมื่ออากาศไหลผ่านอุปกรณ์ปรับความชื้นแล้วก็จะเคลื่อนเข้าสู่ท่อด้วยความเร็วประมาณ 5-10 เมตรต่อวินาที โดยจะถูกส่งไปตามท่อหลักและท่อสาขา(โดยทั่วไปนิยมใช้ท่อเพลิกซ์) เพื่อนำอากาศไปยังห้องต่างๆผ่านช่องกระจายอากาศ (Diffusers) ความเร็วลมเมื่อเข้าสู่ห้องจะลดลงเหลือประมาณ 2-2.5

เมตรต่อวินาที สารปนเปื้อนหรือฝุ่นที่เกาะหรือตกค้างอยู่บนอุปกรณ์ต่างๆในหน่วยควบคุมอากาศหรือในท่ออาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของอากาศภายในอาคารได้ในกรณีที่มีน้ำขังหรือมีความชื้นที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำก็อาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคเชื้อราหรือแบคทีเรียได้

1.9 ช่องอากาศที่ไหลกลับ(Return air duct: RD)

1.10 กล่องควบคุม(Control box)

1.11 ระบบควบคุมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ(HVAC Control system) ระบบปรับอากาศ

และระบายอากาศอาจควบคุมโดยระบบอัตโนมัติหรือควบคุมโดยคนหรือทั้งสองระบบร่วมซึ่งส่วนใหญ่ทำโดยการควบคุมความเร็วของพัดลมและแฉลมเปเปอร์ นอกเหนือจากอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆในหน่วยควบคุมอากาศแล้ว ระบบปรับอากาศและระบายอากาศยังประกอบด้วยหอผึ่งเย็นและเครื่องทำความเย็น(Chillers) หรือหม้อไอน้ำซึ่งเป็นระบบทำความเย็นหรือความร้อนเพื่อถ่ายเทให้กับอากาศภายในอาคารด้วย

2. ชนิดของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศมีหลายชนิดดังนี้

2.1 ระบบท่อเดี่ยว(Single-duct systems) ในระบบนี้อากาศถูกปรับสภาพที่หน่วยควบคุมอากาศแล้วถูกส่งมายังโซนต่างๆ โดยปริมาตรอากาศที่ถูกส่งเข้ามาอาจคงที่หรือปรับเปลี่ยนได้ในระบบที่ปริมาตรอากาศคงที่นั้น อัตราการไหลของอากาศจะคงที่ด้วย

2.2 ระบบท่อกู้(Dual-duct systems) ในระบบนี้อากาศต้องผ่านการปรับสภาพที่หน่วยควบคุมอากาศกลางก่อนแล้วจึงถูกส่งไปยังโซนต่างๆผ่านท่อสองท่อซึ่งวิ่งขนานกันท่อหนึ่งทำหน้าที่นำอากาศเย็นส่วนอีกท่อหนึ่งทำหน้าที่นำอากาศที่ไม่ได้ปรับอุณหภูมิปริมาตรอากาศที่ผ่านเข้าสู่ระบบท่อกู้จะเป็นแบบคงที่หรือแบบปรับเปลี่ยนปริมาตรอากาศได้ก็ได้ อากาศอุ่นและเย็นจากท่อทั้งคู่จะถูกนำมาผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่ต้องการตามลักษณะของการใช้งานในแต่ละพื้นที่

2.3 ระบบหน่วยปรับอากาศ(Fan coil units systems) ระบบนี้นิยมติดตั้งในห้องซึ่งอยู่ในโซนรอบนอก เพื่อปรับอากาศในห้องเหล่านั้นให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้เนื่องจากห้องในบริเวณดังกล่าวอาจได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเช่นความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่แตกต่างกันรวมทั้งแตกต่างจากห้องที่อยู่ในโซนกลางในระบบนี้อาจใช้ท่อทะเลูกำแพงนำอากาศจากภายนอกส่งเข้าหน่วยปรับอากาศโดยตรงและอาจมีสารทำความเย็นและอุปกรณ์ควบคุมเบ็ดเสร็จในแต่ละหน่วยปรับอากาศ

กิจกรรม โชนระบบปรับอากาศและระบายอากาศหมายถึงอะไร

โชนหมายถึงพื้นที่ที่อากาศถูกควบคุมโดยระบบควบคุมหรือหน่วยควบคุมอากาศหนึ่งๆ

มลพิษทางอากาศจากภายนอกอาคาร

สารมลพิษจากแหล่งกำเนิดภายนอกอาคารเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนต่ออากาศภายในอาคารเมื่อสารมลพิษจากภายนอกอาคารเข้าสู่อาคารได้ก็จะทำให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารเช่นกันสารมลพิษจากภายนอกอาคารที่สำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารมีดังต่อไปนี้

1. สารมลพิษจากแหล่งใกล้เคียงอาคาร คาร์บอนมอนอกไซด์ของยานพาหนะบริเวณถนนใกล้เคียงหรือในลานจอดรถหรืออยู่ช่อมารถ ซึ่งเกิดจากเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์

2. ก๊าซจากดินหรือก๊าซเรดอน (Radon) เป็นก๊าซที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในดิน เช่นยูเรเนียม (Uranium) และทอเรียม (Thorium) หรืออาจเกิดจากสิ่งปนเปื้อนในดินจากการใช้ที่ดินในบริเวณนั้นมาก่อน เช่นใช้ในการฝังกลบขยะมูลฝอย หรือใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในการเพาะปลูก เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้สามารถเข้าสู่อาคารผ่านทางพื้นชั้นล่างหรือฐานรากของอาคาร เรดอนมีลักษณะเป็นก๊าซเฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับวัตถุอื่น แต่จะลอยหรือปนกับน้ำที่ซึมเข้าสู่ตัวอาคาร แล้วฟุ้งกระจายไปในอากาศภายในอาคารในระดับต่ำไม่เกิน 2 ชั้นนับจากฐานรากของตัวอาคาร การสลายตัวของเรดอนจะทำให้เกิดสารตัวใหม่ ซึ่งสามารถรวมตัวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศได้เมื่อหายใจเอาอนุภาคเหล่านี้เข้าไปก็จะตกค้างอยู่ที่ปอดทำให้เกิดมะเร็งปอดได้

3. สิ่งปนเปื้อนในอากาศภายนอกอาคาร ในบรรยากาศภายนอกโดยทั่วไปมักมีสิ่งปนเปื้อน ได้แก่ ละอองเกสรดอกไม้ ฝุ่นละอองสปอร์ของเห็ดรามลพิษจากอุตสาหกรรมเขม่าควันเสียของยานพาหนะ เป็นต้นเมื่อนำอากาศจากภายนอกซึ่งมีสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้เข้ามาในอาคารก็จะทำให้อากาศภายในอาคารถูกปนเปื้อนไปด้วยโดยทั่วไป สิ่งปนเปื้อนเหล่านี้มักก่อให้เกิดการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจและก่อให้เกิดอาการแพ้ได้

4. จุดชีพความชื้นหรือน้ำ ทำให้จุดชีพเจริญเติบโตได้ดีจุดชีพสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ผิวหนังนอกของหลังคาหลังจากฝนตกหรืออาคารบ้านเรือนในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งที่มีลมซึ่งมีความชื้นสูงพัดเข้ามาจากทะเลจุดชีพบางชนิดทำให้เกิดโรคต่อผู้ใช้หรืออาศัยในอาคารได้

5. มลพิษจากแหล่งกำเนิดจากภายนอกอาคารอื่นๆ แหล่งกำเนิดจากภายนอกเช่นการระเบิดของภูเขาไฟทำให้เกิดสารมลพิษต่างๆ ได้แก่ ฝุ่นควันและก๊าซต่างๆเช่นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์มีเทน เป็นต้นการเกิดไฟไหม้ป่าทำให้เกิดสารมลพิษหลายชนิด ได้แก่ ควัน เถ้าหรือก๊าซต่างๆเช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ไฮโดรคาร์บอนและออกไซด์ของซัลเฟอร์ เป็นต้นการเผาปุ๋ยและการหมักสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์อาจทำให้เกิดสารมลพิษออกสู่บรรยากาศได้แก่ออกไซด์ของคาร์บอนแอมโมเนียไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น

กิจกรรม สารมลพิษจากภายนอกอาคารที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารมีดังต่อไปนี้ยกเว้นข้อใด

1. จุดชีพ
2. ละอองเกสรดอกไม้
3. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
5. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

แนวตอบกิจกรรม ข้อ 5

ลักษณะของผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคาร

ผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารได้เช่นกัน โดยเกิดจากปัจจัยต่างๆ เช่น กิจกรรมส่วนบุคคล กิจกรรมทำความสะอาด กิจกรรมการซ่อมบำรุงที่ผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารปฏิบัติไม่เหมาะสมรวมทั้งปัจจัยอื่นๆจนก่อให้เกิดมลพิษภายในอาคารได้ดังนี้

1. กิจกรรมส่วนบุคคลกิจกรรมส่วนบุคคลที่ไม่เหมาะสมซึ่งจะส่งผลให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้

เช่น การสูบบุหรี่ภายในอาคารหรือบริเวณใกล้เคียงการประกอบอาหารภายในอาคาร กลิ่นตัวของผู้ที่อาศัยในอาคารและกลิ่นเครื่องสำอาง เป็นต้น

2. กิจกรรมทำความสะอาดกิจกรรมทำความสะอาดที่ไม่เหมาะสมของผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารซึ่งอาจทำให้เกิดมลพิษของอากาศภายในอาคารได้ เช่น การใช้สารทำความสะอาดที่ไม่เหมาะสมหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม

3. กิจกรรมการซ่อมบำรุงกิจกรรมการซ่อมบำรุงที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคารได้ เช่นกัน เช่น การซ่อมบำรุงท่อผิวน้ำที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดจุดเชื้อเพลิงในละอองน้ำ การไม่ดูแลทำความสะอาดบริเวณพื้นที่อาคารซ่อมบำรุงทำให้มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรกที่ลอยอยู่ในอากาศสะสมมากขึ้น

4. ลักษณะงานของแต่ละบุคคล การสัมผัสมลพิษในอาคารยังขึ้นอยู่กับลักษณะงานของแต่ละบุคคล ได้แก่ งานสารบรรณ งานเลขานุการ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน การใช้กระดาษสำเนาพิมพ์ชนิดไรคาร์บอน การใช้งานหรือนั่งใกล้เครื่องใช้สำนักงาน บางชนิดเช่นเครื่องถ่ายเอกสารพรินเตอร์รวมทั้งการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา

5. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ทำให้มีความไวต่อการเกิดโรค ได้แก่ เพศหญิง มีอายุน้อย (< 40 ปี) มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้ มีการสูบบุหรี่ มีปัญหาทางจิตสังคมในงาน เช่น เครียด ไม่พึงพอใจในงาน ผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ เช่น ไต หัวใจ เป็นต้น ผู้สูงอายุ (ประมาณ 50 ปีขึ้นไป) ผู้ที่สูบบุหรี่จัด ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันอ่อนแอจากการเป็นมะเร็งหรือติดเชื้อเอชไอวี ผู้ที่ได้รับการรักษาโรกระบบทางเดินหายใจ เบาหวาน มะเร็ง การล้างไต (Renal dialysis) ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยาบางชนิด เช่น Corticosteroids และผู้ที่ดื่มเหล้าจัด เป็นต้น การตอบสนองของแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกันไป แม้ว่าสัมผัสมลพิษชนิดเดียวกันที่ความเข้มข้นใกล้เคียงกันก็ตาม

6. ความแออัดของอาคาร เมื่อคนมีจำนวนมากก็จะหายใจเอาก๊าซออกซิเจนเข้าไปและหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาเพิ่มขึ้นทำให้ระบบระบายอากาศที่ออกแบบไว้ไม่สามารถขับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากอาคารและนำก๊าซออกซิเจนได้ทันจึงทำให้เกิดอาการอึดอัดอ่อนเพลียเวียนศีรษะขึ้นได้

กิจกรรมผู้อาศัยหรือ ผู้ใช้อาคารอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารได้อย่างไร

แนวตอบกิจกรรม

ผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารได้โดยเกิดจาก กิจกรรมส่วนบุคคล กิจกรรมทำความสะอาด กิจกรรมการซ่อมบำรุง ที่ผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารปฏิบัติไม่เหมาะสม จนก่อให้เกิดมลพิษภายในอาคารได้

การสำรวจและตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร

1. การสำรวจรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพภายในอาคาร ประกอบด้วย การสำรวจเบื้องต้นซึ่งดำเนินการในพื้นที่ที่มีปัญหาโดยการทบทวนเอกสารที่มีอยู่ การสำรวจอาคาร การสัมภาษณ์พนักงานการประเมินการร้องเรียนของผู้อาศัยและการสังเกตพื้นที่โดยรอบอาคารเมื่อได้ทำการสำรวจในเบื้องต้นแล้วจะทำให้ทราบว่าจำเป็นต้องเก็บข้อมูลใดเพิ่มเติมโดยใช้แบบฟอร์มเพื่อให้ข้อมูลที่ได้ครบถ้วนต่อไป

กิจกรรม ในการสำรวจรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพภายในอาคาร โดยการสำรวจเบื้องต้นนั้นจะประกอบด้วย การทบทวนเอกสารที่มีอยู่ เอกสารที่ต้องทบทวนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมีอะไร

แนวตอบกิจกรรม

เอกสารที่ต้องทบทวนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- แผนผังของอาคาร
- แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรกลต่างๆ
- กิจกรรมในอาคารที่อาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

- ชนิดของสารเคมีและกิจกรรมที่มีการใช้สารเคมีในอาคาร
- การใช้สารกำจัดแมลงภายในอาคาร

การสำรวจข้อมูลและความคิดเห็นของผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคาร ทำโดยการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจข้อมูลจากการร้องเรียนของผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารและการสัมภาษณ์ผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคารรวมทั้งการใช้แบบบันทึกของผู้อาศัยหรือผู้ใช้อาคาร

การตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารโดยทั่วไป ได้แก่การวัดอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์การเคลื่อนที่ของอากาศหรือการเก็บตัวอย่างอนุภาคก๊าซและไอรวมทั้งสารที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้และจุลชีพภายในอาคาร

การประเมินคุณภาพของอากาศ ประกอบด้วยการนำผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศไปเปรียบเทียบกับค่าต่างๆตามวัตถุประสงค์ของการประเมินที่ตั้งไว้ซึ่งอาจทำได้โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพของอากาศระหว่างพื้นที่ภายในอาคารกับภายนอกอาคารการทดสอบองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับชนิดและความเข้มข้นของอนุภาคมลพิษภายในอาคารและการเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นของมลพิษภายในอาคารกับค่าจากข้อเสนอแนะหรือมาตรฐานทางด้านอาชีวอนามัย

วิธีการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมการเก็บตัวอย่างฝุ่นแปลกปลอมที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ได้แก่

1. **วิธีการใช้ Air-O-Cell Cassette** เป็นอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอนุภาคที่นำสไลด์มาประกอบเข้ากับตัวกรอง ประกอบเข้ากับปั๊มดูดอากาศโดยจะมีสารเหนียวๆอยู่บนสไลด์เพื่อใช้สำหรับจับอนุภาคที่ปั๊มดูดอากาศดูดผ่านเข้ามา ส่วนใหญ่จะใช้วิธีนี้ในการเก็บตัวอย่างสปอร์ของเชื้อราหรือละอองเกสรดอกไม้
2. **วิธีการใช้ Membrane filters filters** เป็นวิธีที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศที่อนุภาคเป็นฝุ่นที่แขวนลอยในอากาศโดยใช้ตัวกรอง(Membrane filtersซึ่งประกอบเข้ากับตัวกรองและปั๊มดูดอากาศเป็นตัวจับอนุภาค
3. **วิธีการใช้ Cascade impactors** เป็นเครื่องมือที่ใช้ชุดของรูและแผ่นกีดขวางหรือตัวกรองซึ่งมีหลายชั้น โดยเพิ่มความเร็วของกระแสลมจากการดูดของปั๊มดูดอากาศเป็นขั้นๆและ/หรือลดช่องว่างระหว่างรูและแผ่นกีดขวางซึ่งจะทำให้อนุภาคถูกจับไว้ที่แผ่นกีดขวางหรือตัวกรองแยกออกตามขนาดของอนุภาค
4. **วิธีการอื่นๆโดยอาจใช้impingers หรือcyclones**

ในการประเมินคุณภาพของอากาศ ประกอบด้วยการนำผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศไปเปรียบเทียบกับค่าต่างๆตามวัตถุประสงค์ของการประเมินที่ตั้งไว้ซึ่งอาจ ดำเนินการเปรียบเทียบดังนี้

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพของอากาศระหว่างพื้นที่ภายในอาคารกับภายนอกอาคาร
2. การทดสอบองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับชนิดและความเข้มข้นของอนุภาคมลพิษภายในอาคาร
3. การเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นของมลพิษภายในอาคารกับค่าจากข้อเสนอแนะหรือมาตรฐานทางด้านอาชีวอนามัย