

บทคัดย่อ

การสร้างทางยกระดับเป็นการแก้ปัญหาทางการจราจรที่แพร่หลายวิธีหนึ่ง แต่ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นมากก็คือ การสะสมมลพิษอันเกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่ติดเครื่องอยู่บริเวณใต้ทางยกระดับ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างมาก เนื่องจากทางยกระดับมีลักษณะคล้ายกับร่มคอยเก็บกักมลพิษที่เกิดจากการจราจรบริเวณใต้ทางยกระดับนั้น เมื่อขาดการระบายอากาศในบริเวณใต้ทางยกระดับที่ดี มลพิษนั้นจะแพร่กระจายไปยังอาคารข้างเคียงและเข้าสู่ภายในอาคาร และก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศในอาคารตามมา ดังนั้น การออกแบบลักษณะทางกายภาพบริเวณทางยกระดับ เพื่อให้การระบายอากาศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญ ที่จะช่วยควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณใต้ทางยกระดับให้อยู่ในมาตรฐานความปลอดภัย

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสะสมของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณใต้ทางยกระดับ ปัจจัยกลุ่มแรกคือ ข้อมูลและมาตรฐานเกี่ยวกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ได้แก่ ปริมาณก๊าซที่มีแหล่งกำเนิดจากการจราจรและความเข้มข้นของก๊าซที่ปะปนอยู่ในบรรยากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่จะก่อให้เกิดการสะสมมลพิษ ปัจจัยกลุ่มที่สองคือ ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของมลพิษ ได้แก่ ทิศทางและความเร็วลม ปัจจัยกลุ่มสุดท้ายคือ สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารและตัวอาคาร ได้แก่ ความสูงของทางยกระดับ ความสูงของอาคาร รูปทรงของอาคาร ความหนาแน่นของอาคารรอบข้าง และระยะร่นของอาคาร การวิจัยครั้งนี้ศึกษาโดยการคำนวณของโปรแกรมคำนวณพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics: CFD) โดยตัวชี้วัดประสิทธิภาพการระบายอากาศคือ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่สะสมอยู่ใต้ทางยกระดับ โดยได้แบ่งการทดลองออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นแรกคือ ทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยในการระบายอากาศของตัวแปร ได้แก่ ความสูงของทางยกระดับ ความหนาแน่นของอาคารรอบข้าง ความสูงของอาคารและระยะร่นของอาคาร ขั้นที่สองคือ นำสภาพการณ์ที่แย่ที่สุดจากการทดลองแรก มาทำการเปรียบเทียบหารูปทรงอาคารที่เหมาะสมกับการระบายมลพิษ

ผลที่ได้จากการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการระบายมลพิษมากที่สุดอันดับแรก ได้แก่ ระยะร่นของอาคาร รองลงมาคือ ความสูงของอาคาร ความสูงของทางยกระดับ และสุดท้ายคือความหนาแน่นของอาคาร ส่วนรูปทรงอาคารที่เหมาะสมกับการระบายมลพิษ คือ อาคารที่มีผังอาคารเปิด (อาคารทรง L-shape) จะระบายอากาศดีกว่าผังอาคารแบบปิด (อาคารทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส) อาคารที่มีขนาดฐาน (footprint) ของอาคารเล็ก มีการระบายอากาศดีกว่าอาคารที่มีขนาดฐานใหญ่

และการวางผังอาคารที่เหมาะสมคือ การวางด้านแคบของอาคารขนานไปกับแนวถนน และวางด้านยาวของอาคารตั้งฉากไปกับแนวถนน อาคารที่มีความแคบมากจะยังลดการสะสมของมลพิษได้มาก เมื่อนำอัตราภาระระบายมลพิษจากการเพิ่มระยะรันของอาคาร กับการเปลี่ยนรูปทรงอาคารมาทำการเปรียบเทียบกัน พบว่า การออกแบบรูปทรงอาคารที่เหมาะสมสามารถระบายมลพิษได้ดีกว่าการเพิ่มระยะรัน

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ นอกจากสามารถสร้างแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อม และรูปแบบอาคารที่เหมาะสมกับการระบายอากาศแล้ว ยังสร้างสมการ เพื่อพยากรณ์ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณใต้ทางยกระดับ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อแนวทางการออกแบบสิ่งแวดล้อม เพื่อลดมลพิษ และแก้ปัญหาสุขภาพจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ต่อไปในอนาคต