

การสร้างทางยกระดับเป็นการแก้ปัญหาทางการจราจรที่แพร่หลายวิธีหนึ่ง แต่ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นมาก็คือ การสะสมมลพิษอันเกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่ติดเครื่องอยู่บริเวณใต้ทางยกระดับ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างมาก เนื่องจากทางยกระดับมีลักษณะคล้ายกับร่มคอยเก็บกักมลพิษที่เกิดจากการจราจรบริเวณใต้ทางยกระดับนั้น เมื่อขาดการระบายอากาศในบริเวณใต้ทางยกระดับที่ดี มลพิษนั้นจะแพร่กระจายไปยังอาคารข้างเคียงและเข้าสู่ภายในอาคาร และก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศในอาคารตามมามาก 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

Although elevated highways can solve many traffic problems, they, at the same time, can lead to other problems. One of which is the accumulation of pollution emitted from motor vehicles' engines, underneath these elevated highways. The concern is particularly on carbon monoxide (CO), a fatal toxic. The accumulation of carbon monoxide occurred basically because elevated highways act as umbrellas, which collect traffic pollutions underneath. Therefore, it is clear that, without proper ventilation, these pollutions can also be drawn to buildings surrounded. Indoor air quality problems follow, as a result. It is foreseen that having a good physical environment for effective ventilation is an important design solution to the control of carbon monoxide level underneath the elevated highways to recommended safety threshold.

The research includes a study of the groups of factors affecting the accumulation of carbon monoxide underneath elevated highways. It has been started from collecting needed information and standards of carbon monoxide including carbon monoxide level generated from traffic, and carbon monoxide concentration found in an ambient air. Both are regarded as the first and most important group of factors to the accumulation. The second group of factors affecting the scatter of pollutions, including carbon monoxide; incorporates wind velocity and direction. The third group of factors is a set of building's surroundings and characteristics, which are the height of concerning elevated highways, the density of physical surroundings, height of the building itself, setbacks from street, and building's shape. The performance indicator of ventilation efficiency is carbon monoxide concentration underneath the elevated highways. This research was studied by using Computational Fluid Dynamics (CFD) software. There are two stages of experiments. The first is the comparison of factors; elevated highway height, surrounded building density, building's setback and building's height; to ventilation effectiveness. The second stage is finding the ideal building shape for pollution dilution, by using the results found as worst-case scenarios from the first stage

It was found that the most effective factors are building's setbacks, building's height, elevated highway height, and surrounded buildings density, respectively. As for the

shape of buildings, it is shown that the L-shape provides better ventilation than the square. Moreover, buildings with smaller footprint are superior over the large ones, in terms of ventilation effectiveness. Additionally, it is recommended that the narrow side of a building be laid parallel to the street, so as to decrease the pollution accumulation. Although, both can be used as a combination for a synergetic effect, the shape plays more important role than the setbacks.

The research shows promising results which can be very valuable for setting up a guideline to design physical environment and building's characteristics. Moreover, a mathematical model was derived to predict carbon monoxide level underneath elevated highways. This will certainly be a great assistance to the design of a better environment pollution diluted as well as to carbon monoxide's health effect decreased.