

การปรับภูมิทัศน์ทางสัญญาณเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน  
อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการออกแบบชุมชนเมือง ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2559  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STREETSCAPE ADAPTATION FOR REDUCING DUST POLLUTION IN NAPHRALAN  
SUBDISTRICT MUNICIPALITY, AMPHOE CHALOEM PHA KIAT CHANGWAT SARABURI

Miss Busita Lhimcharoen



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Urban and Regional Planning Program in Urban Design

Department of Urban and Regional Planning

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่น  
ละอองในพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน อำเภอ  
เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี

โดย

นางสาวบุษิตา หลิมเจริญ

สาขาวิชา

การออกแบบชุมชนเมือง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ดร. พรสวรรค์ วิเชียรประดิษฐ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัฐิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยศรี ภัคดิ์สุขเจริญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ดร. พรสวรรค์ วิเชียรประดิษฐ์)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ระหัตร์ โรจนประดิษฐ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. นพนนท์ ตาปนานนท์)

บุชิตา หล่มเจริญ : การปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี (STREETSCAPE ADAPTATION FOR REDUCING DUST POLLUTION IN NAPHRALAN SUBDISTRICT MUNICIPALITY, AMPHOE CHALOEM PHA KIAT CHANGWAT SARABURI) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ. ดร. พรสวรรค์ วิเชียรประดิษฐ์, 177 หน้า.

ปัจจุบันปัญหาทางด้านมลภาวะทางฝุ่นละอองถือเป็นเรื่องที่สำคัญ โดยพื้นที่อุตสาหกรรมเหมืองหินเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสูง ซึ่งสาเหตุหลักของปัญหานอกเหนือจากการฟุ้งกระจายจากแหล่งกำเนิดแล้ว การจราจรขนส่งก็นำพามลภาวะฝุ่นละอองเข้าสู่พื้นที่เมืองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาลักษณะภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมืองที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว เพื่อเสนอแนวทางการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรในการลดผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละอองในบริเวณชุมชนเมืองรอบอุตสาหกรรมเหมืองหิน ในกรณีที่ไม่สามารถใช้มาตรการทางผังเมืองในการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนได้

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ริมทางสัญจร โดยแบ่งกลุ่มพื้นที่สำรวจตามลำดับศักยภาพถนนด้วยการศึกษาค่าประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจรประกอบกับภูมิทัศน์อาคารที่ช่วยลดผลกระทบจากฝุ่นละอองเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร และประเมินผลคุณภาพในเชิงการป้องกันฝุ่นละออง โดยใช้ผลที่ได้การสัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ใช้งานในพื้นที่ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น ประกอบการวิเคราะห์ผลที่ได้จากสำรวจ

การศึกษาค้นพบว่า พื้นที่ศึกษาบริเวณชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน มีลักษณะเฉพาะในเรื่องรูปแบบอาคาร ซึ่งพบว่ามีการใช้วัสดุกระจกในสัดส่วนที่สูงกว่าพื้นที่นอกเขตอุตสาหกรรมเหมืองหิน และระยะตำแหน่งที่ตั้งจากจุดกำเนิดฝุ่นละอองจากการขนส่งของอุตสาหกรรมเหมืองหินในพื้นที่ชุมชนเมือง มีผลต่อลักษณะภูมิทัศน์ทางสัญจรในด้านการป้องกันฝุ่นละออง ซึ่งลักษณะในการป้องกันฝุ่นละอองที่ดีนั้นไม่ได้เป็นไปตามคุณลักษณะของการเป็นเมืองน่าอยู่ จึงเสนอวิธีการปรับสภาพกายภาพภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อให้มีความเฉพาะตัวในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์เมืองน่าอยู่ โดยเสนอการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจร ได้แก่ 1) รูปแบบด้านหน้าอาคารควรมีการใช้วัสดุกระจกหรืออื่นๆ ที่เกิดปฏิสัมพันธ์ภายในและภายนอกอาคาร 2) การถอยร่นอาคารไม่ควรประชิดทางสัญจร 3) รูปแบบพืชพรรณที่เป็นแนวกันชนป้องกันที่ดีควรมีหลากหลายขนาดซ้อนกัน 4) สิ่งอำนวยความสะดวกในเขตบาทวิถีควรอยู่หลังแนวพืชพรรณ 5) กิจกรรมร้านค้าแผงลอยควรตั้งหลังแนวบาทวิถี 6) พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายหน้าอาคาร ควรอยู่ถัดจากทางเท้าหรือเพิ่มทางเดินเข้ามาในอาคาร จากข้อเสนอแนะข้างต้นจะช่วยให้พื้นที่เมืองสามารถป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง และเป็นไปตามเกณฑ์เมืองน่าอยู่

ภาควิชา การวางแผนภาคและเมือง

ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา การออกแบบชุมชนเมือง

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2559



# # 5873355025 : MAJOR URBAN DESIGN

KEYWORDS: DUST POLLUTION / STREETSCAPE / URBAN AREA / QUALITY INDUSTRY

BUSITA LHIMCHAROEN: STREETSCAPE ADAPTATION FOR REDUCING DUST POLLUTION IN NAPHRALAN SUBDISTRICT MUNICIPALITY, AMPHOE CHALOEM PHA KIAT CHANGWAT SARABURI. ADVISOR: PORNSAN VICHIEPRADIT, Ph.D., 177 pp.

Dust pollution is an important issue to consider in order to maintain ambient air quality, especially in the quarry industry areas which are polluted. The major cause is not only dust pollution dissipated from the main stationary quarry sites but also the transportation of the industry. This inevitably brings dust pollution into urban areas. This research aims to study the characteristics of the streetscape in a polluted urban area, and also provides guidance for reducing the effects of dust pollution in urban areas nearby quarry industry sites, in case that there is no suitable solution in urban planning such as relocation of residential area.

Streetscape is focused in this research. The survey areas are divided by the hierarchy of the streets. The survey consists of observation the characteristics of streetscape elements which help protecting and reducing the impact of dust pollution. With comparison, the relevance between the concentration of pollutants and traffic volume is defined, and existing streetscape elements for dust protection is evaluated by physical survey data together with the interview results from local inhabitants and local authorities.

It is found that study area of Naphralan Subdistrict Municipality has unique characteristics of streetscape such as building's facade for dust protection. The use of glass materials in the study area is in higher ratio than the area outside the quarry industry. The characteristics of streetscape for dust prevention are also related on the hierarchy of streets. Though the streetscape in Naphralan is adapted to be good for dust prevention but it does not comply with the livable city theory. Therefore, there are suggestions to adjust the streetscape to be lively and able to prevent dust pollution. Proposed streetscape adaptations are: 1) The facade should be glass or other materials that enable interaction between the inside and outside of buildings. 2) Buildings should not be adjacent to streets. 3) Various sizes of plant should be used as buffers. 4) Facilities on the sidewalk should be behind the plant buffers 5) Street vendors should be located behind sidewalks 6) The transition space between front line of buildings and sidewalks should be increased or arcade should be encouraged. This will enable good practice of dust protection in urban areas.

Department: Urban and Regional Planning      Student's Signature .....

Field of Study: Urban Design                              Advisor's Signature .....

Academic Year: 2016

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณา ความช่วยเหลือ และได้ความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยขอกล่าวนามเพื่อระลึกถึงพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พรสรร วิเชียรประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นพรัตน์ ตาปนนานนท์ รองศาสตราจารย์ ดร.ระหัตถ์ โรจนประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชศรี ภักดีสุขเจริญ ที่ให้เกียรติมาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปฏิภาณ ปัญญาพลกุล ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ช่วยให้ความรู้ ในเรื่องการตรวจวัดค่ามลภาวะฝุ่นละออง และคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ในภาควิชาการวางแผนภาคและเมืองทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ธุรการ ที่คอยให้คำแนะนำ พร้อมทั้งช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ บุคลากรตลอดทั้งเจ้าหน้าที่พนักงาน ในหน่วยงานท้องถิ่น ได้แก่ กองสาธารณสุข และกองช่าง ของเทศบาลตำบลหน้าพระลาน และสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ “ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต” ครั้งที่ 2/2560 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

การวิจัยนี้จะประสบผลสำเร็จผลไปไม่ได้หากปราศจาก ครอบครัว เพื่อน ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ ให้มิตรภาพและความรักตลอดมา

สุดท้ายนี้ หากมีความผิดพลาดประการใดต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	2
1.3 คำถามวิจัย.....	2
1.4 สมมุติฐาน .....	2
1.5 ขอบเขตงานวิจัย .....	3
1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา .....	3
1.5.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับมลภาวะฝุ่นละออง.....	8
2.1.1 ความหมายและคำจำกัดความของมลภาวะฝุ่นละออง.....	8
2.1.2 แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง.....	11
2.1.3 การกระจายตัวของฝุ่นละอองและความแปรปรวนต่างๆ.....	13
2.1.4 การตรวจวัดค่ามลภาวะฝุ่นละออง .....	14
2.1.5 ผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละออง.....	17

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง.....	20
2.2.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง.....	20
2.2.2 กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง.....	24
2.2.3 การใช้เครื่องมือทางผังเมือง.....	27
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบภูมิทัศน์เมือง.....	28
2.3.1 ภูมิทัศน์อาคาร.....	28
2.3.2 ภูมิทัศน์ทางสัญจร.....	31
2.4 แนวคิดเมืองน่าอยู่ เมืองน่าเดินและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.5 กรณีตัวอย่าง มาตรฐานการออกแบบภูมิทัศน์เมือง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	38
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	40
3.1 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา.....	40
3.1.1 การศึกษาสถานการณ์ทางฝุ่นละออง.....	40
3.1.2 พื้นที่ที่ถูกประกาศให้เป็นเขตควบคุมมลพิษ (Pollution control area).....	46
3.1.3 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	49
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.2.1 การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ.....	51
3.2.2 การรวบรวมข้อมูลการสำรวจ (ข้อมูลปฐมภูมิ).....	51
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพ.....	65
3.3.2 การเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล.....	65
3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์.....	66
บทที่ 4 อภิปรายผลการศึกษา.....	68

4.1 ผลการศึกษาพื้นที่ศึกษา (ข้อมูลทุติยภูมิ).....	68
4.1.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	68
4.1.2 แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษา.....	74
4.1.3 สถานการณ์ทางฝุ่นละออง.....	76
4.1.3 สถานการณ์ด้านสุขภาพของคนในพื้นที่.....	77
4.1.4 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่.....	79
4.2 การสำรวจกายภาพพื้นที่ศึกษา.....	81
4.2.1 กลุ่มพื้นที่ 1 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายหลัก.....	81
4.2.2 กลุ่มพื้นที่ 2 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายรอง.....	86
4.2.3 กลุ่มพื้นที่ 3 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายย่อย.....	91
4.3 ผลการสัมภาษณ์.....	96
4.3.1 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้อยู่อาศัย.....	96
4.3.3 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง.....	101
4.3.4 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทหน่วยงานราชการ.....	103
บทที่ 5 วิเคราะห์ผล.....	106
5.1 การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเป็นแหล่งอุตสาหกรรมเมืองหิน.....	106
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร.....	108
5.2.1 การใช้ประโยชน์อาคารกับความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร.....	108
5.2.2 การใช้ประโยชน์อาคารกับการถอยร่นอาคาร และสัดส่วนการปิดล้อมถนน.....	111
5.2.3 ประเภทของพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจร.....	112
5.2.4 การประเมินค่าความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร.....	113
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	117
6.1 ผลสรุปจากการศึกษา.....	117

6.1.1 ผลสรุปทางด้านภูมิทัศน์ทางสัญจร.....	117
6.1.2 ผลสรุปจากการทดสอบสมมติฐาน .....	118
6.1.3 อภิปรายผลทางด้านคุณภาพพื้นที่ตามแนวคิดเมืองน่าอยู่ .....	119
6.2 ข้อเสนอแนะ .....	122
6.2.1 ข้อเสนอแนะในด้านการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจร .....	122
6.2.2 ข้อเสนอแนะในด้านการจัดการ.....	130
6.2.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....	130
รายการอ้างอิง.....	131
ภาคผนวก ก.....	133
ภาคผนวก ข.....	149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	177



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย .....	9
ตารางที่ 2-2 ค่าความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศที่เทียบกับค่าดัชนีคุณภาพอากาศรายวัน .....	10
ตารางที่ 2-3 แสดงประเภทการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศทั่วไป .....	14
ตารางที่ 3-4 แสดงการเก็บข้อมูลสำรวจความถี่การจราจร .....	60
ตารางที่ 3-5 ตารางสรุปข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (1).....	63
ตารางที่ 3-6 ตารางสรุปข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (2).....	64
ตารางที่ 4-7 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้อยู่อาศัย.....	97
ตารางที่ 4-8 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้ประกอบการร้านค้า .....	99
ตารางที่ 4-9 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง.....	101
ตารางที่ 4-10 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทหน่วยงานราชการ .....	103
ตารางที่ 5-11 ตารางสรุปคุณภาพพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจรในแต่ละกลุ่มพื้นที่.....	112
ตารางที่ 5-12 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองพื้นที่ 1.....	114
ตารางที่ 5-13 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองกลุ่มพื้นที่ 2 .....	115
ตารางที่ 5-14 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองกลุ่มพื้นที่ 3 .....	115
ตารางที่ 5-15 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร.....	116
ตารางที่ 6-16 ตารางประเมินความเป็นเมืองนำอยู่ของพื้นที่ศึกษา .....	120

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในระดับเมือง .....	4
ภาพที่ 1-2	ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในระดับย่าน .....	5
ภาพที่ 2-3	แสดงกระบวนการเกิดฝุ่นละอองและแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง .....	12
ภาพที่ 2-4	แสดงเครื่องเก็บตัวอย่าง High volume air sampler TSP และ PM <sub>10</sub> .....	15
ภาพที่ 2-5	แสดงภาพเครื่องมือแบบตรวจวัดค่าอัตโนมัติระบบเบต้าเรย์ .....	16
ภาพที่ 2-6	แสดงภาพเครื่องมือแบบตรวจวัดค่าระบบTEOM .....	16
ภาพที่ 2-7	แสดงขนาดของฝุ่นละอองและความสามารถในการเข้าถึงระบบหายใจ .....	18
ภาพที่ 2-8	แสดงเปรียบเทียบให้เห็นการเดินทางของแสงและผลจากฝุ่นละออง .....	19
ภาพที่ 2-9	แสดงกระบวนการช่วยกรองฝุ่นละอองในอากาศจากต้นไม้ .....	23
ภาพที่ 2-10	กระบวนการลดฝุ่นละอองในอากาศด้วยวิธีทางธรรมชาติ .....	24
ภาพที่ 11	ภาพบรรยากาศหมอกสูงของแผนผังอุตสาหกรรมใหม่ โดย HECISANS .....	28
ภาพที่ 2-12	ภาพการออกแบบให้เป็นย่านคนเดินเท้า .....	34
ภาพที่ 2-13	ภาพประกอบแนวทางการเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ .....	35
ภาพที่ 3-14	ภาพขนาดสัดส่วนของถนนเพื่อเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ .....	35
ภาพที่ 2-15	ภาพการออกแบบช่องเปิดอาคารและการออกแบบรูปทรงอาคารเป็นพีระมิด .....	35
ภาพที่ 2-16	ภาพการออกแบบแนวกำแพงให้มีลมที่มีรูพรุนเพื่ออากาศไหลผ่าน .....	36
ภาพที่ 2-17	ภาพการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมของถนนเพื่อเป็นตัวกรองฝุ่นละออง .....	37
ภาพที่ 2-18	ภาพการจัดแยกโซนพื้นที่กิจกรรมให้อยู่ในบริเวณที่เสี่ยงต่อมลภาวะ .....	37
ภาพที่ 2-19	ภาพการใช้แนวกันชนเพื่อแบ่งโซนพื้นที่ออกจากพื้นที่มลภาวะสูง .....	38
ภาพที่ 2-20	แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย .....	39
ภาพที่ 3-21	แสดงค่าตรวจวัดฝุ่นละออง PM <sub>10</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ปี 2558 .....	41
ภาพที่ 3-22	แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละออง PM <sub>10</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558 .....	41



ภาพที่ 3-23 ปริมาณฝุ่นละออง PM10 เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558 .....	42
ภาพที่ 3-24 แสดงค่าตรวจวัดฝุ่นละออง PM <sub>2.5</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ปี 2558 .....	43
ภาพที่ 3-25 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละออง PM <sub>2.5</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558 .....	43
ภาพที่ 3-26 ปริมาณฝุ่นละออง PM <sub>2.5</sub> เฉลี่ยรายปี 2558.....	44
ภาพที่ 3-27 แผนภูมิแสดงฝุ่นละอองเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2545-2555 .....	45
ภาพที่ 3-28 เขตควบคุมมลพิษแจกแจงตามกลุ่มแหล่งกำเนิดมลพิษ .....	46
ภาพที่ 3-29 แสดงแผนภาพสรุปการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา.....	49
ภาพที่ 3-30 แสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษา.....	50
ภาพที่ 3-31 แสดงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่นอกรัศมี อุตสาหกรรม .....	52
ภาพที่ 3-32 แสดงขอบเขตของพื้นที่สำรวจ.....	56
ภาพที่ 3-33 แสดงภาพตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลรูปด้านหน้าอาคาร .....	58
ภาพที่ 3-34 แสดงภาพตัวอย่างการจัดเก็บช่องเปิดอาคารและรายละเอียด .....	59
ภาพที่ 3-35 แผนภาพแสดงกระบวนการวิจัย .....	67
ภาพที่ 4-36 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาระดับเมืองตามขอบเขตเทศบาลตำบลหน้าพระลาน.....	68
ภาพที่ 4-37 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตพื้นที่ชุมชนในพื้นที่ .....	69
ภาพที่ 4-38 แสดงการเคลื่อนไหวของลมภูเขาและลมหุบเขา .....	70
ภาพที่ 4-39 แสดงสภาพภูมิศาสตร์พื้นที่และแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน .....	71
ภาพที่ 4-40 แสดงระบบโครงข่ายการจราจร.....	73
ภาพที่ 4-41 แสดงประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ .....	75
ภาพที่ 4-42 แสดงการเปรียบเทียบค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในแต่ละพื้นที่ .....	77
ภาพที่ 4-43 แผนภูมิแสดงอัตราผู้ป่วยกลุ่มโรคเฝ้าระวังในพื้นที่ ต.หน้าพระลาน พ.ศ.2557 .....	78
ภาพที่ 4-44 แสดงการสรุปลำดับเหตุการณ์และค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ .....	79
ภาพที่ 4-45 ภาพถ่ายทางอากาศย้อนหลังปี พ.ศ. 2549 และ ปี พ.ศ. 2554.....	80

ภาพที่ 4-46 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 1 บริเวณถนนพหลโยธิน.....	81
ภาพที่ 4-47 แสดงแผนภูมิและภาพประกอบจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 1 .....	82
ภาพที่ 4-48 แสดงแผนภูมิและภาพประกอบจำแนกประเภทวัสดุช่องเปิดอาคารกลุ่มพื้นที่ 1.....	82
ภาพที่ 4-49 ภาพพื้นที่สีเขียวบริเวณโรงเรียน (ชาย) และต้นไม้ริมทางจราจร (ขวา).....	83
ภาพที่ 4-50 แสดงตำแหน่งพื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 1.....	83
ภาพที่ 4-51 ภาพรูปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 1 .....	84
ภาพที่ 4-52 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 1 .....	84
ภาพที่ 4-53 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 1 .....	85
ภาพที่ 4-54 แสดงแผนที่การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารพื้นที่ 1 .....	85
ภาพที่ 4-55 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลและภาพถ่ายกลุ่มพื้นที่ 2.....	86
ภาพที่ 4-56 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 2.....	87
ภาพที่ 4-57 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทวัสดุช่องเปิดอาคารในกลุ่มพื้นที่ 2.....	87
ภาพที่ 4-58 ภาพถ่ายพื้นที่ว่างในกลุ่มพื้นที่ 2.....	88
ภาพที่ 4-59 แสดงแผนที่พื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 2 .....	88
ภาพที่ 4-60 ภาพรูปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 2 .....	89
ภาพที่ 4-61 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 2 .....	89
ภาพที่ 4-62 แสดงแผนภูมิและภาพจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 2.....	90
ภาพที่ 4-63 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 2.....	90
ภาพที่ 4-64 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 3.....	91
ภาพที่ 4-65 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 3.....	92
ภาพที่ 4-66 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทวัสดุช่องเปิดอาคารในกลุ่มพื้นที่ 3.....	92
ภาพที่ 4-67 ภาพพื้นที่ว่างรกร้างและต้นไม้ริมทางสัญจรในบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3 .....	93
ภาพที่ 4-68 แผนที่แสดงพื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 3.....	93
ภาพที่ 4-69 ภาพรูปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 3 .....	94

ภาพที่ 4-70 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 3 .....	94
ภาพที่ 4-71 แสดงแผนภูมิและภาพจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 3.....	95
ภาพที่ 4-72 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 3.....	95
ภาพที่ 5-73 แสดงการสรุปลำดับเหตุการณ์และค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ .....	107
ภาพที่ 5-74 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนการเลือกใช้วัสดุในการใช้ประโยชน์อาคารแต่ละประเภท .....	109
ภาพที่ 5-75 แสดงการเปรียบเทียบหน้าอาคารประเภทการใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน .....	110
ภาพที่ 5-76 แสดงแผนภูมิเปรียบเทียบระยะถอยร่น .....	111
ภาพที่ 6-77 ตัวอย่างข้อเสนอแนะรูปแบบอาคารพาณิชย์กรรม ผสมผสานและที่อยู่อาศัย .....	122
ภาพที่ 6-78 ตัวอย่างข้อเสนอแนะระยะถอยร่นของแนวอาคาร .....	123
ภาพที่ 6-79 ตัวอย่างข้อเสนอแนะพื้นที่สีเขียว.....	124
ภาพที่ 6-80 ตัวอย่างข้อเสนอแนะการออกแบบบาทวิถี .....	125
ภาพที่ 6-81 ตัวอย่างข้อเสนอแนะนำที่ว่างรองรับกิจกรรมการค้า .....	126
ภาพที่ 6-82 ตัวอย่างข้อเสนอแนะนำ พื้นที่รอยต่อภายในและภายนอกอาคาร.....	127
ภาพที่ 6-83 พื้นที่ออกแบบตัวอย่างตามข้อเสนอแนะ .....	128
ภาพที่ 6-84 พื้นที่ออกแบบตัวอย่างตามข้อเสนอแนะ .....	129

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันมลภาวะทางฝุ่นละออง ถือเป็นหนึ่งปัญหาที่สำคัญเชิงสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ชุมชนเมือง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตในระยะยาวทั้งด้านสุขภาพของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อทัศนวิสัยในการดำรงชีวิต และภูมิทัศน์เมือง ทั้งนี้ในประเทศไทยยังคงเป็นปัญหาที่ยังไม่ได้รับการสนใจมากนัก หากเปรียบเทียบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ

มลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเมืองของประเทศไทย มีสาเหตุการเกิดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น มลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองที่มีความหนาแน่นสูง มักมีแหล่งกำเนิดหลักมาจากการจราจรที่หนาแน่น และกิจกรรมต่างๆในพื้นที่เมือง เช่น สถานการณ์ฝุ่นละอองในหลายพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร มลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองที่อยู่ใกล้ป่าเขา มักเกิดโดยได้รับผลกระทบจากควันไฟ ไฟไหม้ป่า ซึ่งเป็นฝุ่นละอองที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ หรือภัยธรรมชาติ เช่น สถานการณ์ฝุ่นละอองในกลุ่มพื้นที่จังหวัดภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ ลำปาง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองที่มีการทำอุตสาหกรรม ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวก่อให้เกิดมลภาวะทางด้านต่างๆ รวมทั้งมลภาวะทางอากาศ เช่น ในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ ระยอง และสำหรับในพื้นที่ที่มีมลภาวะทางฝุ่นละอองที่ชัดเจน และมีปัญหายืดเยื้อเป็นระยะเวลายาวนานกว่า 10 ปี ได้แก่ พื้นที่อุตสาหกรรมเหมืองหิน ในบริเวณพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี โดยมีสาเหตุที่สำคัญเกิดจากการจราจรขนส่งวัสดุหินออกจากพื้นที่อุตสาหกรรม และนำพาฝุ่นละอองเข้าสู่พื้นที่ชุมชนเมืองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ปัญหามลภาวะทางฝุ่นละอองของพื้นที่ชุมชนเมืองเทศบาลตำบลหน้าพระลาน เป็นปัญหาเรื้อรังจนถึงขั้นได้รับการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ ซึ่งปัญหานี้จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขในเชิงการผังเมือง ด้วยการจัดวางตำแหน่งของพื้นที่ชุมชนเมือง ให้แยกออกจากแหล่งกำเนิดหลักที่ก่อให้เกิดมลภาวะฝุ่นละออง เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ และลดผลกระทบต่อชุมชนเมืองได้อย่างยั่งยืน แต่ทางเลือกนี้เป็นวิธีที่ต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการที่นาน และงบประมาณจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันยังคงขาดความชัดเจนในเชิงนโยบาย จึงทำให้เกิดการปรับตัวของผู้อยู่อาศัยภายในชุมชน ในการปรับปรุงอาคารเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ ก่อให้เกิดลักษณะภูมิทัศน์ทางสัญจรที่เป็นลักษณะเฉพาะ

ในการวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาลักษณะของภูมิทัศน์ในพื้นที่ชุมชนเมืองที่ประสบมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยองค์ประกอบของภูมิทัศน์ทางสัญจรในที่นี้ ได้แก่ พืชพรรณ ลานโล่ง องค์ประกอบถนน และพิจารณาร่วมกับภูมิทัศน์อาคาร ได้แก่ ความต่อเนื่องด้านหน้าอาคาร สัดส่วนการปิดล้อมถนน ความสูงของอาคารและระยะถอยร่น เพื่อหาลักษณะของการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละอองของชุมชนในพื้นที่ และเพื่อเสนอแนวทางในการลดผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละอองด้วยการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง เพื่อสามารถเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน หรือประสบปัญหามลภาวะทางฝุ่นละอองได้ในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์

1) ศึกษาผลกระทบจากฝุ่นละออง ต่อการใช้ชีวิตประจำวันในชุมชนเมืองย่านอุตสาหกรรมเหมืองหิน

2) ศึกษาลักษณะภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง ได้แก่ พืชพรรณ ลานโล่ง องค์ประกอบถนน และพิจารณาร่วมกับภูมิทัศน์อาคาร ได้แก่ ความต่อเนื่องด้านหน้าอาคาร สัดส่วนการปิดล้อมถนน ความสูงของอาคารและระยะถอยร่น ที่มีลักษณะกายภาพที่เหมาะสมในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุตสาหกรรมเหมืองหิน

3) เสนอแนวทางการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อป้องกันผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละอองในบริเวณชุมชนในเขตอุตสาหกรรมเหมืองหินและพื้นที่อื่นๆที่ประสบปัญหาฝุ่นละออง

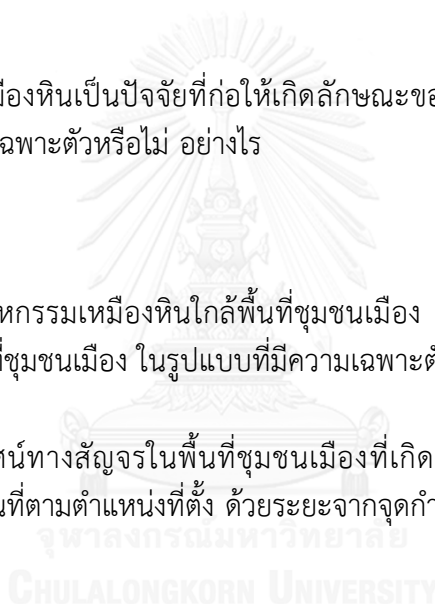
## 1.3 คำถามวิจัย

อุตสาหกรรมเหมืองหินเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดลักษณะของภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง ในรูปแบบที่มีความเฉพาะตัวหรือไม่ อย่างไร

## 1.4 สมมุติฐาน

1) การเกิดอุตสาหกรรมเหมืองหินใกล้พื้นที่ชุมชนเมือง เป็นปัจจัยส่งผลต่อลักษณะของภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง ในรูปแบบที่มีความเฉพาะตัวในเชิงการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง

2) รูปแบบภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมืองที่เกิดจากการป้องกันฝุ่นละอองมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ตามตำแหน่งที่ตั้ง ด้วยระยะจากจุดกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเมือง



## 1.5 ขอบเขตงานวิจัย

### 1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

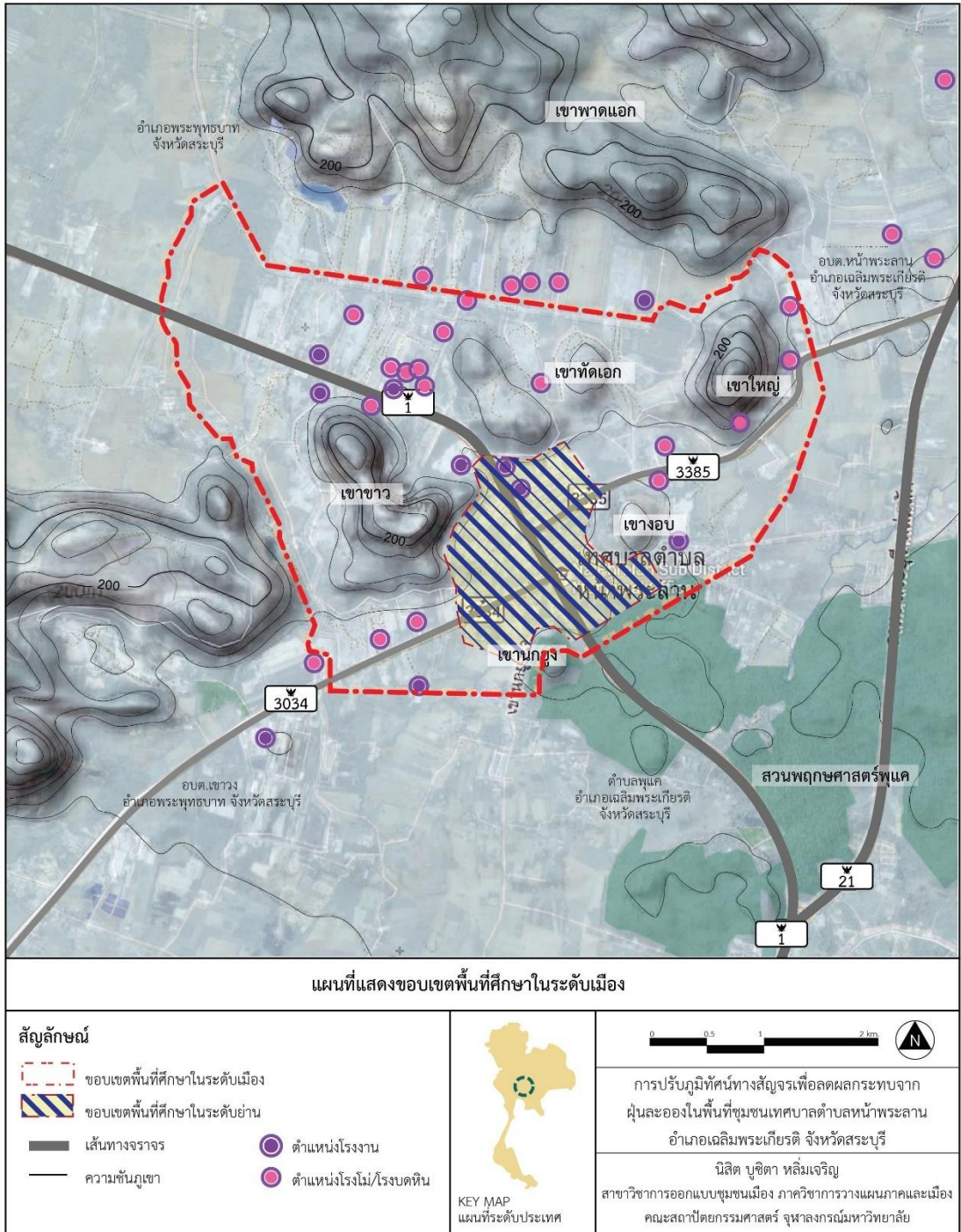
ด้านเนื้อหาได้กำหนดกรอบเนื้อหาเพื่อทำการศึกษผลจากการขยายตัวของเมืองด้วยกิจกรรมทางเศรษฐกิจเป็นหลักของเมืองเป็นอุตสาหกรรมเหมืองหิน โดยขาดการคำนึงผลกระทบต่อพื้นที่ชุมชนและการตั้งถิ่นฐานเดิม อันก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบทางฝุ่นละอองทั้งในด้านสุขอนามัยและสุขภาพทางภูมิทัศน์เมือง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง เนื่องจากการป้องกันฝุ่นละอองจากวิวัฒนาการการป้องกันฝุ่นละอองในบริเวณพื้นที่เมืองรอบพื้นที่อุตสาหกรรมเหมืองหิน โดยงานวิจัยเน้นการศึกษาในระดับภูมิทัศน์ทางสัญจร ซึ่งประกอบไปด้วยภูมิทัศน์ทางสัญจร และภูมิทัศน์อาคาร บนแนวทางสัญจรเพื่อหาคุณลักษณะทางกายภาพที่เอื้อต่อการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ประสบปัญหาผลกระทบทางฝุ่นละอองในย่านอุตสาหกรรมเหมืองหิน

### 1.5.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

ในด้านพื้นที่ศึกษาได้คัดเลือกพื้นที่ศึกษาจากสถานการณ์ด้านมลภาวะทางฝุ่นละออง จากค่ามลภาวะฝุ่นละอองขนาดเล็กทั้ง 2 ประเภท และการเป็นพื้นที่ที่ถูกประกาศให้เป็นพื้นที่เขตควบคุมมลพิษ นั่นคือพื้นที่ชุมชนเมืองในขอบเขตพื้นที่ที่เป็นบริเวณเขตเทศบาลหน้าตำบลพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นขอบเขตพื้นที่พื้นที่ในระดับเมืองมีขอบเขตตามการปกครองแสดงถึงภาพรวมของตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งอุตสาหกรรมและพื้นที่ชุมชนเมือง โดยพื้นที่ส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา ซึ่งเป็นแหล่งอุตสาหกรรมระเบิดหินเนื่องจากมีแร่ธาตุที่สำคัญหลายแห่ง เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาเรื่องของคุณค่าความเข้มข้นของมลภาวะฝุ่นละอองในอากาศเกินค่ามาตรฐานสูงมาเป็นเวลานาน ซึ่งมีผลต่อสุขภาพโดยตรง และเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมอันก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละอองอย่างชัดเจน โดยขอบเขตพื้นที่ศึกษามีดังนี้ (ภาพที่ 1-1)

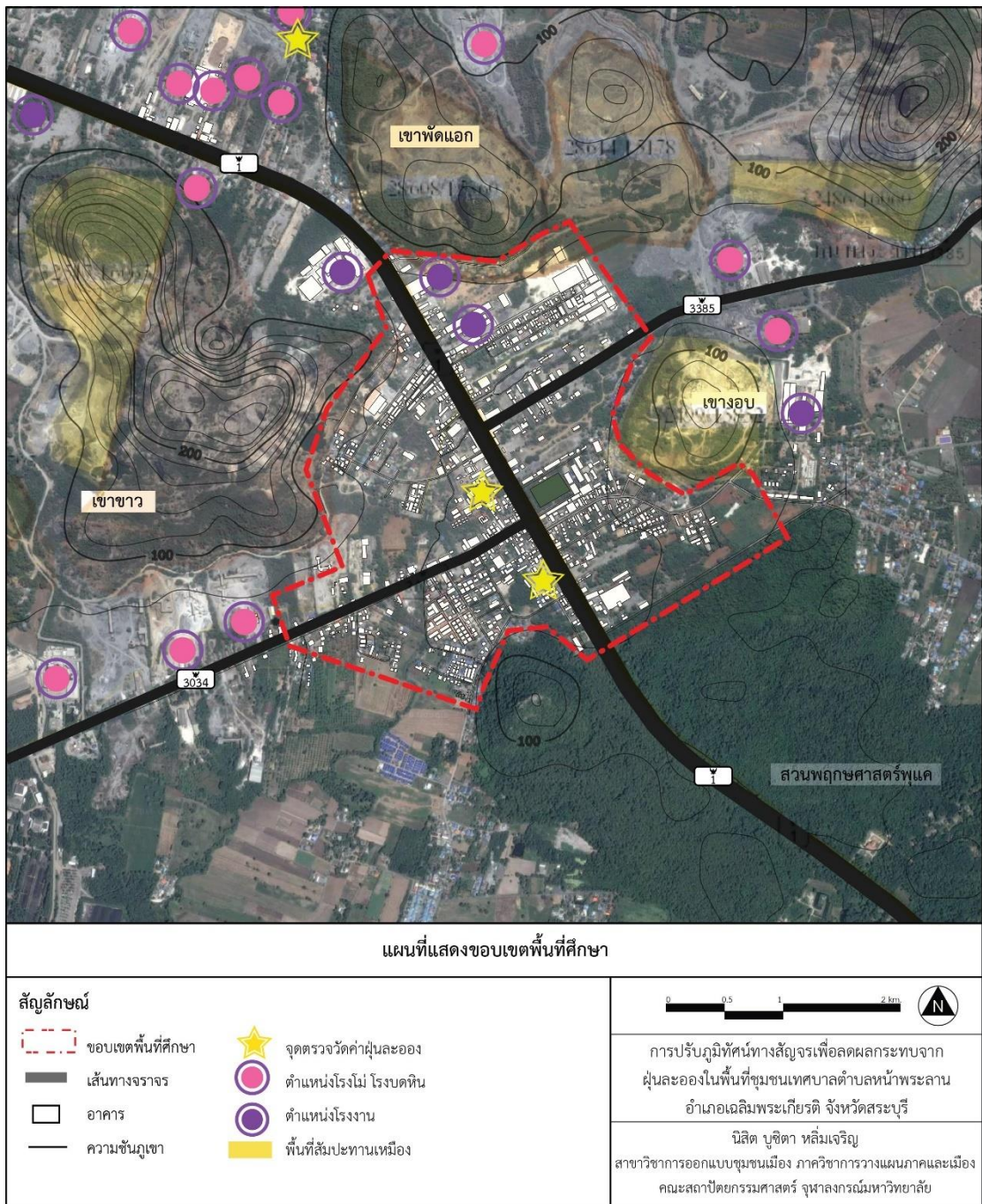
ทิศเหนือ	จรดกับ อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี
ทิศใต้	จรดกับ อบต.พุแค อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี
ทิศตะวันออก	จรดกับ อบต.หน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี
ทิศตะวันตก	จรดกับ อบต.เขาวง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

และพื้นที่ศึกษาในระดับย่านนั้นได้คัดเลือกขอบเขตพื้นที่ศึกษา เป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นของเมืองสูงสุดในเขตเทศบาลตำบลหน้าพระลาน ครอบคลุมทั้งหมด 4 หมู่บ้าน ครอบคลุมทั้งหมด 10 ชุมชน เพื่อที่จะทำการศึกษวิจัยในลักษณะกายภาพการป้องกันของมลภาวะฝุ่นละอองบริเวณริมทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมืองในลำดับต่อไป



ภาพที่ 1-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในระดับเมือง  
(แผนที่ปรับปรุงจาก Google map, 2559)





ภาพที่ 1-2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในระดับย่าน  
(แผนที่ปรับปรุงจาก Google map, 2559)



## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ศึกษาทบทวนและเข้าใจถึงผลกระทบทางมลภาวะจากฝุ่นละอองต่อการดำรงชีวิตของคนเมือง จากการศึกษาอุตสาหกรรมเหมืองหินใกล้เขตชุมชนเมือง
- 2) ทราบถึงปัจจัยที่นำมาประยุกต์เพื่อช่วยลดผลกระทบมลภาวะจากฝุ่นละอองในเชิงทางกายภาพด้วยการปรับภูมิทัศน์ทางสีเขียว
- 3) นำข้อมูลงานวิจัยไปใช้ในการออกแบบภูมิทัศน์ทางสีเขียวในพื้นที่ที่มีบริบทหรือประสบปัญหาใกล้เคียงกันได้



## บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม

การทำวิจัยในหัวข้อการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน โดยทำการศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะทางฝุ่นละออง การป้องกันจากผลกระทบที่เกิดจากฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง รวมทั้งมาตรการและมาตรฐานในการออกแบบชุมชนเมืองเพื่อคุณภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีในพื้นที่เมือง ทั้งนี้เพื่อสร้างกรอบความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่กรอบแนวคิดของงานวิจัย ทั้งกระบวนการดำเนินการวิจัย และวิธีการวิจัย โดยได้แบ่งหมวดหมู่การศึกษาของแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับมลภาวะฝุ่นละออง

- นิยามหรือคำจำกัดความของฝุ่นละออง
- แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง
- การกระจายตัวของฝุ่นละอองและความแปรปรวนต่างๆ
- การตรวจวัดค่ามลภาวะฝุ่นละออง
- ผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละออง

### 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหามลภาวะฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง

- วิธีทางธรรมชาติ
- วิธีการทางกฎหมาย/ข้อบังคับ
- วิธีการทางผังเมือง

### 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบภูมิทัศน์เมือง

### 2.4 แนวคิดเมืองน่าอยู่ เมืองน่าเดินและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5 กรณีตัวอย่าง มาตรฐานการออกแบบภูมิทัศน์เมือง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย

## 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับมลภาวะฝุ่นละออง

### 2.1.1 ความหมายและคำจำกัดความของมลภาวะฝุ่นละออง

ฝุ่นละออง เป็นอนุภาคแขวนลอยในรูปของแข็งและละอองของเหลวที่ลอยตัวอยู่ในอากาศ มักมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน บางชนิดมีขนาดใหญ่สามารถเห็นได้เป็นลักษณะเขม่าควันและบางชนิดเล็กจนไม่สามารถมองเห็นได้ ฝุ่นละอองมีหลายขนาดโดยเฉลี่ยมีขนาดประมาณ 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (นพภาพร พาณิช, 2547) คุณสมบัติของฝุ่นละออง จะถูกจำแนกตามขนาดของฝุ่นละออง โดยวัดจากเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคฝุ่นละออง และมีหน่วยวัดเป็นไมครอนโดย 10,000 ไมครอนเท่ากับ 1 เซนติเมตร ตามเกณฑ์การตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทย โดยสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ได้ทำการตรวจวัดสถานการณ์ฝุ่นละออง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ฝุ่นรวม (Total Suspended Particle หรือ TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter หรือ PM) เป็นอนุภาคที่สามารถแขวนลอยในอากาศได้นาน โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ไมครอน มีการตรวจวัด 2 ชนิด ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>) ลำดับจากฝุ่นขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก

ฝุ่นรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ หากมีเกาะตัวจำนวนมากสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โดยฝุ่นที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่ามีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอนขึ้นไป ในช่วงแรกเริ่มกรมควบคุมมลพิษได้มีการกำหนดมาตรฐานของฝุ่นรวมเพื่อพัฒนาคุณภาพบรรยากาศทั่วไป แต่ภายหลังองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The United State Environmental Protection Agency หรือ U.S. EPA) ได้มีการศึกษาวิจัยพบว่า ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่าฝุ่นรวมมีผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่า เนื่องจากสามารถผ่านเข้าไประบบทางเดินหายใจส่วนในและมีผลต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวมจึงมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศเพิ่มจากฝุ่นรวม และกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและไม่เกิน 2.5 ไมครอน พร้อมทั้งให้นิยามดังนี้

ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) หมายถึง อนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5 ถึง 10 ไมครอน หรือเรียกว่าฝุ่นหยาบ (Course Particle) โดยมีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมมนุษย์อันได้แก่ การจราจร การขนส่งบนท้องถนนที่ไม่ได้ลาดยาง กิจกรรมการบด ย่อยหิน เป็นส่วนใหญ่ โดยทั้งนี้บริเวณที่มีกิจกรรมดังกล่าวจึงทำให้มีฝุ่นละอองประเภทนี้เกิดเป็นจำนวนมาก

ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>) หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Fine Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2.5 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากควันรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากการหุงต้มโดยฟืน นอกจากนี้ก๊าซอื่นๆ จะทำปฏิกิริยาทำให้เกิดฝุ่นละเอียดได้ ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO<sub>x</sub>) และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOC )

ฝุ่นละอองเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ (Air Quality Index: AQI) ซึ่งคำนวณโดยเปรียบเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไปจากสารมลพิษทางอากาศ 5 ชนิด ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง คาร์บอนมอนอกไซด์

(CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยดัชนีคุณภาพอากาศที่คำนวณได้ของสารมลพิษทางอากาศประเภทใดมีค่าสูงสุด จะใช้เป็นดัชนีคุณภาพอากาศของวันนั้น ตามเกณฑ์คุณภาพอากาศขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่ง ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งหากค่าดัชนีคุณภาพอากาศเกิน 100 หมายถึงมีมลพิษทางอากาศเกินค่า มาตรฐาน และมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ลำดับ ได้แก่ คุณภาพดีไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ คุณภาพปานกลางไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ มีผลกระทบต่อ สุขภาพ มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก และอันตราย ดังตาราง

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สีที่ใช้	แนวทางการป้องกันผลกระทบ
0-50	คุณภาพดี	ฟ้า	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
51-100	คุณภาพปานกลาง	เขียว	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
101-200	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	เหลือง	ผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอก อาคารบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ไม่ควรทำกิจกรรม ภายนอกอาคารเป็นเวลานาน
201-300	มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	ส้ม	ผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมภายนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ควรจำกัดการออกกำลังกาย ภายนอกอาคาร
มากกว่า 300	อันตราย	แดง	บุคคลทั่วไป ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอกอาคาร สำหรับผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจ ควรอยู่ในอาคาร

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ อ้างอิงจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา, 1999)

กรมควบคุมมลพิษได้อธิบายชี้แจง การคำนวณดัชนีคุณภาพอากาศรายวันของสารมลพิษทาง อากาศแต่ละประเภท มีการคำนวณจากค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศจากข้อมูลผลการ ตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยแต่ละระดับของค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศเทียบเท่ากับค่า ดัชนีคุณภาพอากาศที่ระดับต่างๆ (ดังตารางที่ 2-2) และมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$I_i = \frac{I_{ij+1} - I_{ij}}{X_{ij+1} - X_{ij}} + (X_i - X_{ij}) + I_{ij}$$

- เมื่อ
- $X_i$  = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศจากผลการตรวจวัด
  - $X_{ij}$  = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เป็นค่าต่ำสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า  $X_i$  นั้น
  - $X_{ij+1}$  = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เป็นค่าสูงสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า  $X_i$  นั้น
  - $I_i$  = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศ
  - $I_{ij}$  = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศที่เป็นค่าต่ำสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า  $I_i$  นั้น
  - $I_{ij+1}$  = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศที่เป็นค่าสูงสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า  $I_i$  นั้น
  - AQI = ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ

ตารางที่ 2-2 ค่าความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศที่เทียบกับค่าดัชนีคุณภาพอากาศรายวัน

AQI	PM10 (24 hrs.)	O3 (1 hr.)		SO2 (24 hr.)		NO2 (1 hr.)		mg/m3	
	µg/m3	µg/m3	ppb	µg/m3	ppb	µg/m3	ppb	µg/m3	ppm
50	40	100	51	65	25	160	85	5.13	4.48
100	120	200	100	300	120	320	170	10.26	9.00
200	350	400	203	800	305	1,130	600	17.00	14.84
300	420	800	405	1,600	610	2,260	1,202	34.00	29.69
400	500	1,000	509	2,100	802	3,000	1,594	46.00	40.17
500	600	1,200	611	2,620	1,000	3,750	1,993	57.50	50.21

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ)

จากตารางที่ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศเทียบเท่ากับค่าดัชนีคุณภาพอากาศ ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ในเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเทียบตามเกณฑ์ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) จะต้องไม่เกิน 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>) ในเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเทียบตามเกณฑ์ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) จะต้องไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร<sup>1</sup> นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยของฝุ่นรวม (TSP) ในเวลา 24 ชั่วโมง ตามเกณฑ์ค่าดัชนีคุณภาพอากาศจะต้องไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร<sup>2</sup> โดยทั่วไปแล้ว หน่วยของการคำนวณภาวะทางอากาศที่นิยมใช้มี 2 หน่วยด้วยกัน ได้แก่ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (milligram per cubic meter หรือ mg/m<sup>3</sup>) และส่วนในล้านส่วน (part per million หรือ ppm.) หน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นหน่วยที่นิยมใช้วัดฝุ่นละอองและสารมลพิษทางอากาศอื่นๆ ด้วยเช่นกัน หน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หมายถึงปริมาณหรือน้ำหนักของอนุภาคมวลสารก๊าซหรือไอระเหยโดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม ต่อปริมาตรของอากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นการใช้หน่วยเพื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของมวลสารในหนึ่งลูกบาศก์เมตร แต่เนื่องด้วยในหน่วยน้ำหนักเป็นมิลลิกรัม จะมีเลขทศนิยมหลายหลัก ได้มีการแปลงหน่วยเป็นไมโครกรัมซึ่งเปรียบเทียบและเข้าใจง่าย จึงมีความนิยมใช้เป็นไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<sup>1</sup> จากประกาศกระทรวง ฉบับที่ 36 พ.ศ.2553 เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไป (กระทรวงมหาดไทย, 2553)

<sup>2</sup> จากประกาศกระทรวง ฉบับที่ 10 พ.ศ.2538 (กระทรวงมหาดไทย, 2538) และ ฉบับที่ 24 พ.ศ.2547 (กระทรวงมหาดไทย, 2547) เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

จากที่กล่าวเบื้องต้นสรุปได้ว่า มลภาวะทางฝุ่นละออง (Dust Pollution) หมายถึง สภาวะการณ์ที่อากาศมีฝุ่นละอองเจือปนอยู่สูง โดยเป็นสภาวะอากาศที่มีค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง เกินมาตรฐานที่กำหนดโดยเกิดค่าดัชนีคุณภาพอากาศที่ 100 ซึ่งหมายถึงในระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) เกิน 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าเฉลี่ยของฝุ่นรวมเกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร การเกิดของฝุ่นละอองสามารถเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ และเกิดขึ้นโดยการกระทำมนุษย์ โดยจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและทัศนียภาพรวมทั้งความสะอาดของพื้นที่เมือง อันก่อให้เกิดความรำคาญและมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชน ในบริเวณนั้น หากเกิดสภาวะอากาศที่มีฝุ่นละอองเกินมาตรฐานเป็นเวลานาน จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรงกับผู้ที่อยู่ในบริเวณนั้น โดยมีผลกระทบต่อปอดและระบบทางเดินหายใจทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ เด็กและผู้สูงอายุ ไม่ควรทำกิจกรรมภายนอกอาคารเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงจากการได้รับผลกระทบนี้

### 2.1.2 แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง

ฝุ่นละอองเกิดจากกิจกรรมการทุบ ตี ขูด รวมทั้งกระบวนการเผาไหม้ ส่งผลให้เกิดฝุ่นละออง พุ้งกระจายอยู่บรรยากาศ ซึ่งแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองอาจเกิดขึ้นได้หลากหลายที่อันด้วยกิจกรรมทางธรรมชาติ และด้วยกิจกรรมที่อันเกิดมาจากการกระทำของมนุษย์ ตามการจัดจำแนกประเภทจากกรมควบคุมมลพิษได้แบ่งประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองแบ่งไว้ 2 ประเภท ได้แก่

1) อนุภาคฝุ่นละอองที่เกิดตามธรรมชาติ (Natural Particle) เกิดจากกระแสลมที่พัดผ่านตามธรรมชาติ ทำให้เกิดฝุ่น เช่น ดิน ทราย ละอองน้ำ ควัน เขม่าควันจากไฟฟ้า ฝุ่นเกลือทะเล ภูเขาไฟและเกิดจากปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอลของก๊าซ (Photochemical gas reactions)

2) อนุภาคที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์ (Man-made Particle) เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งเกิดได้จากหลายแหล่งกำเนิด จำแนกได้ดังนี้

2.1) การคมนาคมขนส่ง ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงจากยานพาหนะ รวมถึงการขนส่งต่างๆ เช่น การขนส่ง ดินทราย หรือถนนสกปรกทำให้เกิดฝุ่นละอองติดที่ล้อหรือบนถนน เมื่อเกิดการแล่นผ่านทำให้เกิดการพุ้งกระจายตัวของฝุ่นละอองในอากาศ

2.2) การก่อสร้าง การก่อสร้างหลายชนิดมักมีการเปิดหน้าดินก่อนที่จะทำการก่อสร้าง ทำให้เกิดฝุ่นได้ เช่น อาคารสิ่งก่อสร้าง การปรับปรุงสาธารณูปโภค การก่อสร้างอาคารสูงทำให้เกิดฝุ่นปูนซีเมนต์ถูกลมพัดออกจากอาคาร หรือจากการรื้อถอนทำลายสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

2.3) โรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน ฟินแกลบ เพื่อนำพลังงานไปใช้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดฝุ่นละออง รวมถึงกระบวนการผลิตที่มีฝุ่นละออง เช่น การไม่หิน การผลิตปูนซีเมนต์ เป็นต้น

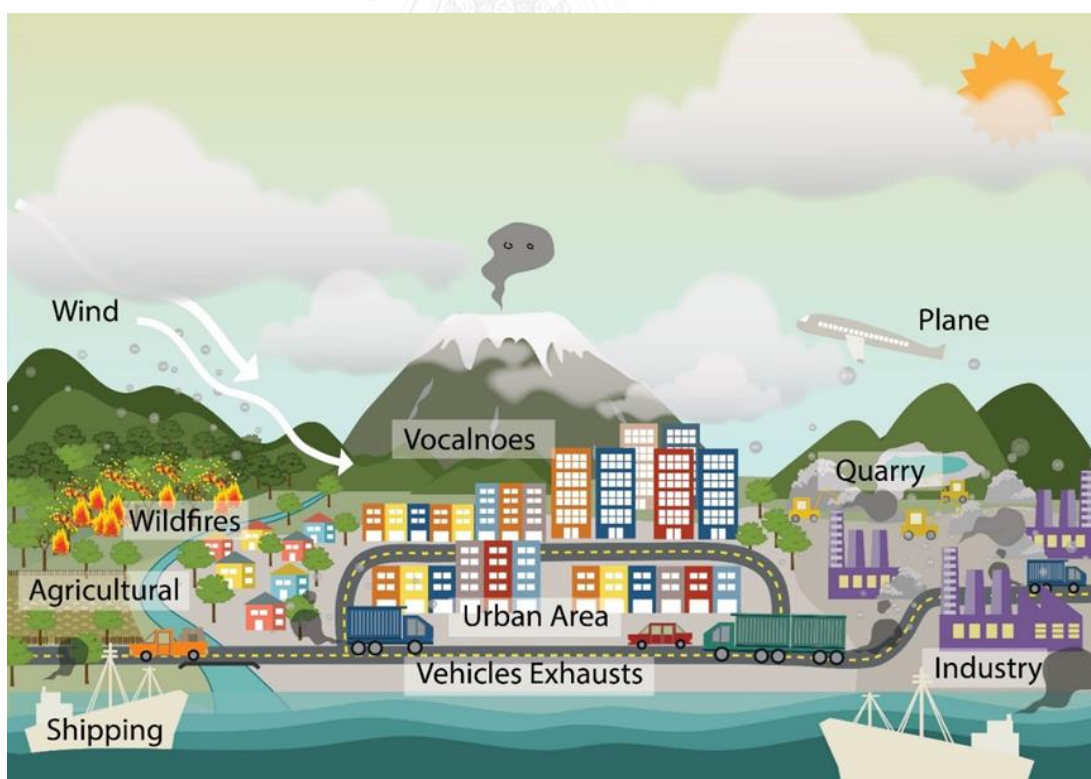
2.4) การเผาวัสดุในที่โล่งแจ้ง การเผาขยะมูลฝอยหรือวัสดุต่างๆ ฝุ่นละอองที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆ จะถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศ และอาจจะแขวนลอยในบรรยากาศหรือถูกพัดพาของอากาศและกระแสลม

สำหรับในพื้นที่แหล่งอุตสาหกรรมนั้นเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมอันก่อให้เกิดฝุ่นละอองมากกว่าพื้นที่อื่นๆ เนื่องด้วยกิจกรรมที่หลากหลายทั้งกระบวนการในโรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการเผาไหม้ และการคมนาคมขนส่ง สามารถเกิดขึ้นได้โดยธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยในพื้นที่ที่มีโรงอุตสาหกรรมนั้น ได้จัดจำแนกประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองไว้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) แหล่งกำเนิดแบบฟุ้งกระจายหรือแบบพื้นที่ (Fugitive Source or Area Sources) หมายถึง แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองจากอุตสาหกรรมที่ไม่มีปล่องระบายของเสีย ได้แก่ ฝุ่นละอองจากการทำเหมือง จากการสร้างถนน ก่อสร้างอาคาร การรื้อถอนอาคาร รวมทั้งการก่อสร้างอื่นๆ

2) แหล่งกำเนิดแบบอยู่กับที่ (Stationary Source or Point Sources) หมายถึง แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองจากอุตสาหกรรมที่มีปล่องระบายของเสีย ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่ประกอบการ โรงโม่หิน โรงปูนและปูนขาว กลุ่มวัสดุก่อสร้าง โรงสีข้าว อาคารบ้านเรือน และอื่นๆ

3) แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ (Mobile Source or Line Sources) หมายถึง แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่มีลักษณะกิจกรรมที่มีการเคลื่อนผ่าน ณ จุดหนึ่งคือ การจราจร เกิดฝุ่นฟุ้งกระจายที่ผิวถนน ได้แก่ รถบรรทุกทุกหิน ดิน ทราย ซีเมนต์หรือวัสดุที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายได้จากการไม่มีการปิดคลุม รวมทั้งไอเสียจากรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลจากกระบวนการเผาไหม้ เกิดควัน ฝุ่น ขณะที่รถแล่นอยู่อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายตัวในอากาศ



ภาพที่ 2-3 แสดงกระบวนการเกิดฝุ่นละอองและแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

สรุปได้ว่า การเกิดฝุ่นละอองนั้นเกิดได้จากทั้งกิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติ แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองนั้นเกิดได้ทั้งพื้นที่ทั่วไปทั้งพื้นที่เมือง ชานเมือง ชนบท พื้นที่ธรรมชาติ ซึ่งเกิดได้มากน้อยอยู่ที่ประเภทของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งประเภทและปริมาณของฝุ่นละอองแตกต่างกันไปตามลักษณะกิจกรรมของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งฝุ่นละอองเป็นอนุภาคที่มีหลายขนาดซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางมีความเกี่ยวเนื่องกับการกระจายตัวของอนุภาคและจำนวนของอนุภาคนั้นมากขึ้นกับลักษณะของกิจกรรมในพื้นที่นั้น เช่น ในบริเวณเมืองและถนน จะมีปริมาณของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มากกว่าสภาพอากาศทั่วไป (บุญญาณีช บริเวรณันท์ และผ่องรัมย์ภา จันทรวิวัฒกุล, 2545)

### 2.1.3 การกระจายตัวของฝุ่นละอองและความแปรปรวนต่างๆ

ฝุ่นละอองเป็นอนุภาคที่มีหลายขนาด ซึ่งเกิดมาจากกิจกรรมแหล่งกำเนิดที่ต่างประเภทกัน ด้วยขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่แตกต่างกัน ทำให้ฝุ่นละอองลอยกระจายตัวอยู่ในบรรยากาศได้ในเวลาที่ไม่เท่ากัน โดยฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 10 ไมครอน) จะสามารถแขวนลอยในอากาศได้นานเนื่องจากมีฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กมีความเร็วในการตกต่อตัวต่ำกว่า จึงสามารถแขวนลอยอยู่ได้นานกว่าฝุ่นละอองขนาดใหญ่กว่า (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 100 ไมครอน) จะสามารถแขวนลอยในอากาศได้เพียง 2-3 นาที แต่ฝุ่นละอองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 0.5 ไมครอนสามารถแขวนลอยในอากาศได้นานเป็นปี (บุญญาณีช บริเวรณันท์ และผ่องรัมย์ภา จันทรวิวัฒกุล, 2545) แต่ทั้งนี้การแขวนลอยในอากาศของฝุ่นยังขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวน (Turbulence) จากการปฏิกิริยาและปัจจัยอื่นๆด้วยที่ทำให้ระยะเวลาและลักษณะการกระจายตัวในอากาศนั้นเปลี่ยนแปลงไป

การกระจายตัวของฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการนอกจากเส้นผ่านศูนย์กลางของขนาดอนุภาค แล้วยังมีประเด็นด้านอุตุนิยมวิทยาในเรื่องของกระแสลม ความชื้นสัมพัทธ์ สารเคมีเกิดการทำปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ เช่น กระบวนการคายน้ำของพืชจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ภูมิสัณฐานของพื้นที่ องค์ประกอบของเมือง มีผลต่อปริมาณของฝุ่นละออง ณ พื้นที่นั้นๆ

ด้วยปัจจัยที่หลากหลายจึงทำให้ฝุ่นละอองเกิดขึ้นและกระจายในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน และประเภทฝุ่นละอองก็แตกต่างกันออกไป อย่างเช่นพื้นที่ย่านที่พักอาศัยพบปริมาณฝุ่นละออง 30% ของสารในบรรยากาศ และย่านพักอาศัยที่ติดกับถนนพบปริมาณฝุ่นละออง 70-90% ของสารในบรรยากาศ ซึ่งพบว่าฝุ่นละอองมีสารตะกั่วและสารโบรมีนสูงกว่าบริเวณนอกเมืองอันเนื่องมาจากการจราจรบนท้องถนน (บุญญาณีช บริเวรณันท์ และผ่องรัมย์ภา จันทรวิวัฒกุล, 2545) ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นละอองที่กระจายตัวไม่ได้เป็นไปตามลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ แต่เป็นไปตามลักษณะของกิจกรรมอันก่อให้เกิดฝุ่นละอองและความเข้มข้นของกิจกรรมนั้นรวมทั้งปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาอันก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่มีผลต่อปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละออง



### 2.1.4 การตรวจวัดค่ามลภาวะฝุ่นละออง

การตรวจวัดค่าฝุ่นละอองเพื่อหาคุณภาพอากาศ แบ่งเป็น 3 ประเภทในการตรวจวัด (พัชรราวดี สุวรรณธาดา, 2557) ได้แก่ การตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (Ambient air monitoring) การตรวจวัดอากาศเสียที่แหล่งกำเนิด (Emission monitoring) และการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor air monitoring) โดยสภาพคุณภาพอากาศที่มีการรายงานจากกรมควบคุมมลพิษเป็นการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ได้มีการใช้วิธีการตรวจวัดตามประเภทของฝุ่นละอองตามความเหมาะสม โดยฝุ่นรวม (TSP) ใช้วิธีการตรวจวัดระบบกราวิเมตริก (Gravimetric) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ใช้วิธีการตรวจวัดระบบกราวิเมตริก ในการวัดค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และใช้วิธีการตรวจวัดระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray) และระบบเทปเปอ ออสิเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance หรือ TEOM) ในการวัดค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในส่วนของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>) ใช้วิธีการตรวจวัดระบบกราวิเมตริกแบบ US EPA Federal Reference Method (FRM) และระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray) ในการวัดค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง รายละเอียดดัง ตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 แสดงประเภทการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศทั่วไป

พารามิเตอร์ (Parameters)	หน่วย (unit)	ข้อมูล (Data)	วิธีการตรวจวัด (measurement method)
ฝุ่นรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m <sup>3</sup> )	เฉลี่ย 24 ชั่วโมง	ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM <sub>10</sub> )	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m <sup>3</sup> )	เฉลี่ย 24 ชั่วโมง	ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)
	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m <sup>3</sup> )	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	- ระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray) - ระบบเทปเปอ ออสิเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (TEOM)
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM <sub>2.5</sub> )	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m <sup>3</sup> )	เฉลี่ย 24 ชั่วโมง	ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric) แบบ Federal Reference Method (FRM) ตาม USEPA
	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m <sup>3</sup> )	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	ระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray)

(ที่มา: พัชราวดี สุวรรณธาดา, 2557)

การตรวจวัดระบบกราวิเมตริกเป็นระบบมาตรฐานอ้างอิงของประเทศไทยและต่างประเทศ (Reference method) มีกระบวนการวัดค่าฝุ่นละอองโดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ซึ่งจะเก็บตัวอย่างอากาศจากแผ่นกระดาษกรอง แล้วหาน้ำหนักจากแผ่นกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด 0.3 ไมครอน ได้ร้อยละ 99 โดยเครื่องเก็บตัวอย่างเป็นชนิดไฮโวลุ่ม (High volume air sampler) แล้วหาน้ำหนักของฝุ่นละอองนั้น การวัดหาค่าเฉลี่ยของฝุ่นละออง ให้ทำในบรรยากาศทั่วไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย 1.50 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร ซึ่งจะแยกกันระหว่างเครื่องเก็บฝุ่นรวมกับเครื่องที่ใช้เก็บฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 แสดงเครื่องเก็บตัวอย่าง High volume air sampler TSP และ PM<sub>10</sub>

(ที่มา: คู่มือการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ, 2557)

การตรวจวัดระบบเบต้า-เรย์ หรือ ระบบรังสีเบต้า (Beta ray absorption หรือ Beta-gauge attenuator) เป็นระบบตรวจวัดฝุ่นอย่างต่อเนื่อง โดยทำการดูดอากาศเข้ามาในระบบ เมื่อฝุ่นตกลงมาที่ม้วนกระดาษกรอง จะมีแหล่งกำเนิดของรังสีเบตาซึ่งเป็นพลังงานต่ำฉายผ่านกระดาษกรอง ซึ่งปริมาณของรังสีจะเปลี่ยนแปลงตามความเข้มข้นของฝุ่นที่ตกลงมาที่กระดาษกรอง การคำนวณค่าของปริมาณฝุ่นละอองจากการเปรียบเทียบม้วนกระดาษกรองที่สะอาด กับม้วนกระดาษกรองที่มีฝุ่นสะสมอยู่ แล้วคำนวณหาความแตกต่างของปริมาณรังสีที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละออง โดยเครื่องมือการตรวจวัดจะเป็นเครื่องตรวจวัดตั้งอยู่กับที่แบบตรวจวัดค่าอัตโนมัติ ดังภาพตัวอย่างภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 แสดงภาพเครื่องมือแบบตรวจวัดค่าอัตโนมัติระบบเบต้าเรย์  
(ที่มา: คู่มือการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ, 2557)

ระบบเทปเปอ ออติเมท ออซิลเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance หรือ TEOM) ระบบที่ใช้วัดค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมงของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) เป็นเครื่องมือเก็บตัวอย่างแบบโลว์โวลุ่ม (low volume air sampler) โดยกระดาศกรองจะติดอยู่ที่ปลายของ tapered quartz tube ซึ่งทำหน้าที่เหมือนส้อมเสียงซึ่งมีความอ่อนไหวกับการเปลี่ยนแปลงความถี่ในการสั่นตามน้ำหนักของฝุ่นละอองที่ตกมาที่กระดาศกรอง



ภาพที่ 2-6 แสดงภาพเครื่องมือแบบตรวจวัดค่าระบบTEOM  
(ที่มา: คู่มือการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ, 2557)

## 2.1.5 ผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละออง

### 1) ผลกระทบต่อมนุษย์

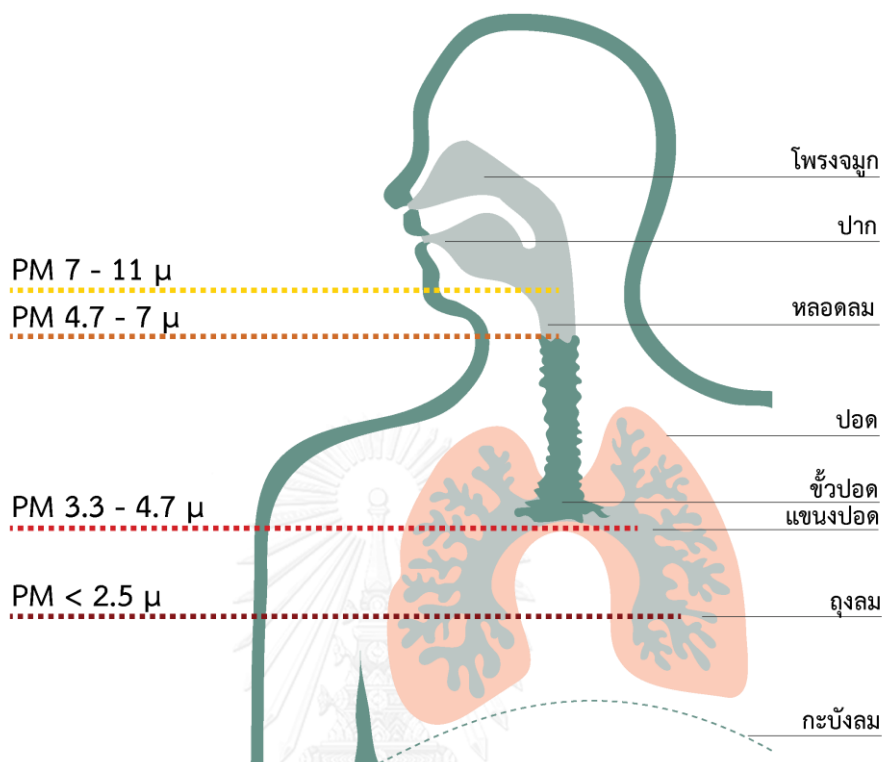
ผลกระทบที่เกิดมลภาวะทางฝุ่นละออง เกิดขึ้นได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมซึ่งเกิดผลได้ทั้งในช่วงเวลาระยะสั้นและในระยะยาว ขึ้นอยู่กับวิธีการดำรงชีวิตและสภาพพื้นที่ที่ทำกิจกรรมประจำวัน โดยผลกระทบที่เกิดต่อมนุษย์นั้นที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ ผลกระทบทางสุขภาพ ผลกระทบในด้านสุขอนามัยความสะอาด และผลกระทบในการมองเห็นภูมิทัศน์เมือง ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตอันก่อให้เกิดอันตรายหากได้รับผลกระทบในระยะเวลายาวนาน

#### 1.1) ผลกระทบจากฝุ่นละอองในด้านสุขภาพ

ผลกระทบจากฝุ่นละอองในด้านสุขภาพนั้น มีผลโดยตรงในเรื่องของระบบทางเดินหายใจซึ่งผู้ที่ได้รับปริมาณฝุ่นละอองเกินเกณฑ์มาตรฐานและเป็นระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดอันตรายโรคระบบทางเดินหายใจได้ โดยความลึกของการเข้าสู่ในระบบทางเดินหายใจของอนุภาคฝุ่นละอองนั้นขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และความหนาแน่น ตลอดจนถึงลักษณะของลมหายใจ แต่จะมีเพียงฝุ่นละอองขนาดเล็กที่สามารถเข้าสู่ระบบหายใจในส่วนลึกได้ เมื่ออนุภาคสารตกอยู่ในระบบส่วนใดของระบบหายใจจะถูกขับสู่ช่องว่าง (Interstitium) หรือระบบทำลายเชื้อโรค (Lymphatic System) ระยะเวลาที่มีปริมาณฝุ่นละอองในร่างกายลดลงได้ครั้งหนึ่งอาจใช้เวลาเป็นวัน หรือนานนับปีนั้นขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทางเคมี หากเป็นอนุภาคมวลสารที่ละลายน้ำได้อาจเจือปนอยู่กับเสมหะหรือเมือกบุดูด ซึ่งในกรณีแรกจะถูกขับออกพร้อมเสมหะ และกรณีหลังอาจจะซึมเข้าระบบทำลายเชื้อโรคหรือเลือด (วงค์ พันธุ์ ลิ้มปเสนีย์ และนิตยา มหาผล และ ชีระ เกรอต, 2538) ดังภาพที่ 2-7

จากงานวิจัยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ข้อสรุปว่า ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน เป็นฝุ่นละอองที่เข้าถึงระบบทางเดินหายใจส่วนปลาย สะสมอยู่ในถุงลมปอดได้ (Respiration dust) และเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์มากกว่าฝุ่นรวม เนื่องจากมีขนาดเล็กมากและไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเสี่ยงอันได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และกลุ่มผู้ที่เป็นโรคทางเดินหายใจ จึงได้ตั้งเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน นั้นตามที่ได้กล่าวไปเบื้องต้น มีผลกระทบต่อปอดและระบบหายใจโดยตรง ซึ่งจะทำให้เกิดอาการอักเสบ และเพิ่มความไวต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ รวมทั้งมีปฏิกิริยาในการตอบสนองของระบบทางเดินหายใจมากยิ่งขึ้น และนอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อหัวใจ เนื่องจากสมรรถภาพการแลกเปลี่ยนออกซิเจนลดลง ทำให้ร่างกายต้องเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจในการหายใจ และมีผลต่อเซลล์ในเลือด รวมทั้งการแข็งตัวของเลือดซึ่งเพิ่มความเสียหายของอาการหัวใจวาย เนื่องจากเมื่อฝุ่นละอองเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตจะส่งผลกระทบต่อระบบประสาทอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด (พัชรราตี สุวรรณธาดา, 2557)



ภาพที่ 2-7 แสดงขนาดของฝุ่นละอองและความสามารถในการเข้าถึงระบบหายใจ

(ที่มา: ผู้วิจัย อ้างอิงข้อมูลจาก พัทธราตรี สุวรรณธาดา, 2557)

### 1.2) ผลกระทบในด้านสุขภาพและความสะอาด

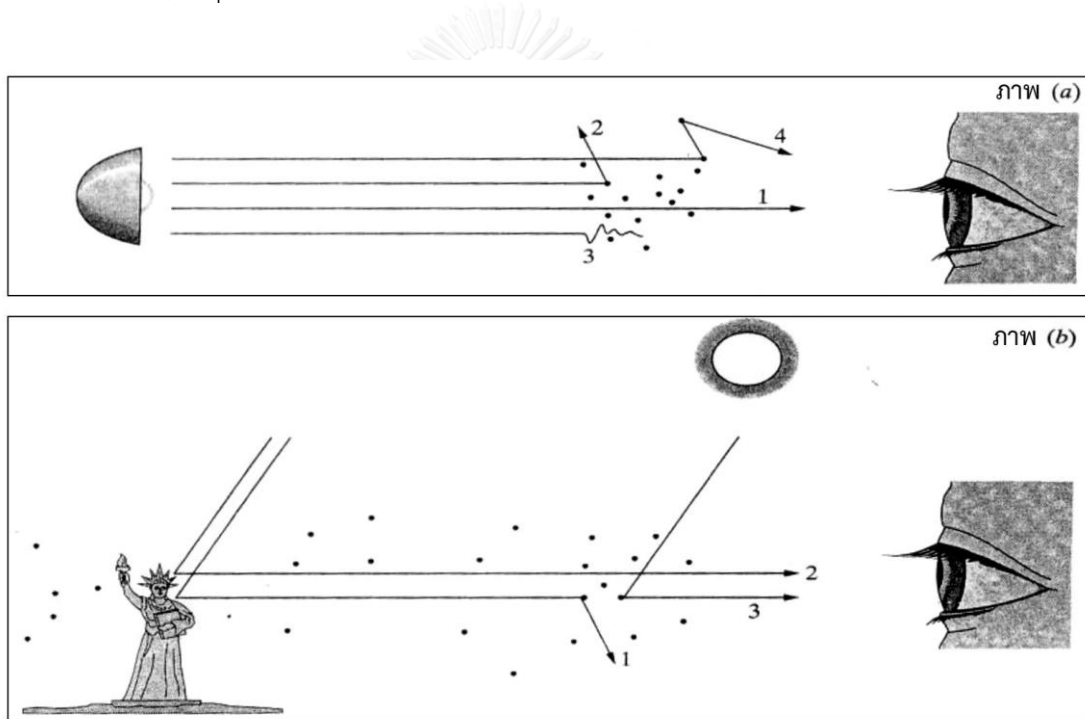
นอกจากในเรื่องของสุขภาพแล้วนั้นมลภาวะฝุ่นละอองยังก่อให้เกิดความรบกวนในด้านความสะอาดในพื้นที่เมืองและมีผลไปถึงภายในอาคารได้เช่นกัน ซึ่งมีผลในระยะยาวสำหรับคนที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีการรบกวนจากมลภาวะทางฝุ่นละอองเป็นระยะเวลาที่ยาวนานและต่อเนื่อง โดยในกรณีนี้เกิดขึ้นได้จากฝุ่นหยาบหรือฝุ่นรวมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ มนุษย์สามารถรับรู้และมองเห็นได้

### 1.3) ผลกระทบในการมองเห็นภูมิทัศน์เมือง

ในด้านนี้เป็นผลมาจากการฟุ้งกระจายตัวของฝุ่นละอองในปริมาณที่สูงมาก เกิดการปะปนกับมวลสารชนิดอื่นอันก่อให้เกิดสภาวะหมอกฟุ้งกระจายในบรรยากาศ ส่งผลต่อการใช้ชีวิตมนุษย์ในพื้นที่นั้นในด้านมุมมอง และทัศนียภาพเมืองซึ่งเป็นผลกระทบในระดับเมือง

ฝุ่นละอองทุกขนาดในบรรยากาศมีผลต่อการปิดกั้นการเดินทางแสง หากมีปริมาณที่สูงจะทำให้ความสามารถในการมองเห็นลดลง จากภาพที่ 2-8 แสดงเปรียบเทียบให้เห็นการเดินทางของแสงจากสองแหล่งกำเนิดที่มาจากแสงไฟ ภาพ (a) กับแสงจากพระอาทิตย์ ภาพ (b) โดยในภาพ (a) แสดง

ให้เห็นถึงทางเดินของแสงจากไฟยานพาหนะมาสู่ตามนุษย์ โดยเส้นที่ 1 แสงพุ่งเข้าสู่ตาโดยตรง เส้นที่ 2 แสงเกิดการเบี่ยงเปลี่ยนทิศทาง เนื่องจากบางกลุ่มเกิดการหักเหของแสง (Refraction) เส้นที่ 3 แสงถูกพลังงานดูดกลืนไว้ และเส้นที่ 4 เกิดการหักเหของแสงในบางกลุ่ม ซึ่งสายตาของมนุษย์นั้นจะสามารถรับรู้ได้เพียงเส้นที่ 1 และ 4 เท่านั้น ในส่วนของภาพ (b) ภาพตัวอย่างในวันที่มีแสงแดดที่จัดมาก แสงจะสะท้อนมาสู่ตาเราทำให้เราสามารถมองเห็นเทพีเสรีภาพอันเป็นจุดปลายตา หรือภูมิทัศน์เมืองอื่นๆที่เราสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน แต่วันที่เกิดหมอกควันจะทำให้เรามองสิ่งเหล่านั้นไม่ชัดเจนอันเนื่องมาจากเกิดการหักเหของแสง หรือถูกละอองฝุ่นดูดกลืน โดยการดูดกลืนจะขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคและความยาวช่วงคลื่นของแสง ถ้าขนาดของอนุภาคใหญ่กว่าความยาวช่วงคลื่นของแสง หรือมีขนาดที่ใกล้เคียงกัน แสงจะดูดกลืนหรือถูกสะท้อนกลับ แต่ถ้าหากขนาดของอนุภาคมีขนาดเล็กกว่าความยาวช่วงคลื่นของแสง แสงก็จะสามารถทะลุผ่านไป (ตระวรรณ หาญกิจรุ่ง, 2556 อ้างถึง Nevers, 2000)



ภาพที่ 2-8 แสดงเปรียบเทียบให้เห็นการเดินทางของแสงและผลจากฝุ่นละออง

(ที่มา: Nevers, 2000)

## 2) ผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่เมือง

ฝุ่นละออง เป็นอนุภาคที่มีหลากหลายขนาดอันก่อให้เกิดการสะสมในอากาศและตกค้างในพื้นที่ได้หลายปัจจัย ซึ่งหากมีปริมาณที่เข้มข้นในอากาศและเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน อนุภาคฝุ่นละอองยังส่งผลต่อสภาพผิววัตถุและสิ่งปลูกสร้างได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดการทำลายผิวหน้าของสิ่งก่อสร้าง การสึกกร่อนของวัสดุอย่างเช่นโลหะ และยังทำให้เกิดความสกปรกต่อสิ่งปลูกสร้างและพื้นที่เมืองด้วย โดยผลจากฝุ่นละอองนั้นมีกระบวนการที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างดังนี้ (Stem, 1986)

2.1) การถลอก (Abrasion) หมายถึงการที่ฝุ่นละอองเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดการสร้างรอยให้กับวัตถุต่างๆได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ขนาด รูปร่างของฝุ่นละออง และความเร็วในการเคลื่อนตัวของฝุ่นละออง ณ เวลานั้น

2.2) การทับถมสะสมของอนุภาค และการกำจัด (Deposition and removal) ในประเด็นนี้ค่อนข้างจะเป็นทางอ้อมอันเนื่องจากฝุ่นละอองที่เกาะจับกับวัตถุเหล่านั้นที่เป็นปริมาณมากจากการสะสมเป็นระยะเวลาสั้น จึงทำให้เกิดการสึกกร่อนจากการทำความสะอาดได้

2.3) การสึกกร่อนโดยปฏิกิริยาทางเคมีอิเล็กโทรนิคส์ (Electrochemical corrosion) ปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งก่อให้เกิดสนิมที่ผิวของวัตถุโดยเฉพาะโลหะ เมื่อสัมผัสกับอากาศเกิดประจุไฟฟ้าที่แตกต่างทำให้เกิดการสึกกร่อนได้

2.4) กระบวนการอื่นๆ เกี่ยวเนื่องกับกระบวนการทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีผลต่อการเกิดผลกระทบจากฝุ่นละอองได้มากขึ้น ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ ความเข้มข้นแสง และการเคลื่อนตัวของอากาศ เป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้เกิดกระบวนการให้ส่งผลกระทบต่อวัตถุเหล่านั้นได้

### 3) ผลกระทบต่อพืช

แม้ว่าพืชจะมีกระบวนการที่สามารถช่วยลดมลภาวะทางฝุ่นละอองได้ แต่ถ้าหากมีปัจจัยอื่นๆ เกิดขึ้นในปริมาณที่มาก จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อพืชได้เช่นกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณริมทางสัญจร (Abdullah N. , 2014) โดยมีปัจจัยอันได้แก่ ปริมาณฝุ่นละอองที่สูงมาก ความชื้นในอากาศน้อย เมื่อฝุ่นละอองตกลงมาปกคลุมที่ใบ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นจำนวนมาก จะส่งผลให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซเข้าสู่ใบได้ และพืชยังไม่สามารถสะท้อนคลื่นได้แต่กลับต้องดูดคลื่นแสงหรือรังสีความร้อนเข้ามา ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นจึงทำให้ใบเหี่ยวและร่วงในที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ย่านอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการบัดหิน (Gajanan Supe 2013)

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง

### 2.2.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง

กระบวนการในการจัดการหรือป้องกันฝุ่นละออง มีความสัมพันธ์กับการกำเนิดของฝุ่นละอองที่สามารถเกิดขึ้นเองได้ตามธรรมชาติ และจากการกระทำของมนุษย์(มนตรี ชูติชัยศักดิ์) ทั้งนี้ด้วยกระบวนการทางธรรมชาตินั้นอาจช่วยให้เกิดการลดปริมาณของฝุ่นละอองได้เพียงระดับหนึ่ง และในช่วงระยะเวลาที่จำกัด โดยเกิดขึ้นภายใต้ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลให้ฝุ่นละอองลดลงได้ ได้แก่ อุตุนิยมวิทยา และพื้นที่สีเขียวกับกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยทั้งสองปัจจัยนี้มีผลต่อการทำปฏิกิริยาทางเคมี ทิศทางและระยะเวลาที่ฝุ่นละอองลอยอยู่ในอากาศได้ โดยมีรายละเอียดและกระบวนการดังนี้

#### 1) อุตุนิยมวิทยา (Meteorology or Climate condition)

อุตุนิยมวิทยาหรือสภาวะอากาศ เป็นศาสตร์กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับสิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลกและมหาสมุทร ซึ่งเป็นเรื่องทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศและปรากฏการณ์ของอากาศซึ่งมีตัวแปรที่ทำให้เกิดพลวัตในบรรยากาศที่เป็นปัจจัยที่มีผลเกี่ยวเนื่องกับฝุ่น

ละอองในบรรยากาศโดยตรง ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความกดอากาศ (pressure) ความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) หยาดน้ำฟ้า (Precipitation) และกระแสลม (Wind) โดยมีผลต่อปริมาณ และการเคลื่อนที่ของฝุ่นละอองโดยมีรายละเอียดในแต่ละปัจจัยดังนี้

1.1) อุณหภูมิ (Temperature) หมายถึง ระดับความร้อนหนาวที่ปรากฏขึ้นในมวลสารต่างๆ ที่สามารถบอกค่าได้เป็นตัวเลขที่แน่นอน อุณหภูมิของพื้นผิวโลกมีความสัมพันธ์กับการรับและส่งถ่ายพลังงานความร้อนจากรังสีของดวงอาทิตย์ ในสภาพอากาศโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับระดับความสูงของพื้นที่ โดยระดับพื้นที่สูงขึ้นไปจะมีที่อุณหภูมิต่ำลง และมีความกดอากาศที่สูงขึ้น โดยอุณหภูมิส่งผลต่อการเคลื่อนตัวมวลสารของอากาศในบรรยากาศ จึงเป็นผลต่อฝุ่นละอองซึ่งเป็นมลสารในอากาศได้

1.2) ความกดอากาศ (Pressure) หมายถึง น้ำหนักของอากาศที่กดทับเหนือบริเวณนั้นๆ โดยปกติคนเราสามารถอยู่ได้โดยไม่ได้รับแรงกดจากความกดอากาศ เนื่องจากร่างกายมนุษย์มีอากาศเป็นส่วนประกอบอยู่ ซึ่งความกดอากาศภายในตัวคนเรามีแรงดันออกเท่ากับแรงดันภายนอก นอกจากนี้ ความกดอากาศยังมีความสัมพันธ์กันกับอุณหภูมิ และระบบการเกิดลมบนพื้นโลกของเรา ความกดอากาศแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

ความกดอากาศต่ำ (Low Pressure) หมายถึง บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่น้อยซึ่งจะทำให้ น้ำหนักของอากาศน้อยลงทำให้อากาศเบาและลอยตัวสูงขึ้น นั่นคือกระแสอากาศเคลื่อนขึ้น เมื่อเกิดกระแสอากาศเคลื่อนขึ้นจะเกิดการแทนที่ของอากาศ ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้เรารู้สึกเย็นหรือเรียกได้ว่า เกิดกระแสลมขึ้น นั่นเอง

ความกดอากาศสูง (High Pressure) หมายถึง บริเวณที่มีค่าความกดอากาศสูงกว่าบริเวณโดยรอบ อากาศจะเคลื่อนตัวออกมายังบริเวณโดยรอบ โดยในซีกโลกเหนือจะมีทิศทางพัดตามเข็มนาฬิกา ในซีกโลกใต้จะมีทิศทางพัดทวนเข็มนาฬิกา เมื่ออากาศเคลื่อนที่ออกมาจากจุดศูนย์กลางอากาศข้างบนก็จะเคลื่อนตัวจมลงแทนที่ ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นไม่เกิดการ กลั่นตัวของไอน้ำแต่อย่างใด สภาพอากาศโดยทั่วไปจึงปลอดโปร่ง ท้องฟ้าแจ่มใส มีผลให้มีความชื้นในอากาศน้อย ทำให้การทำปฏิกิริยาในการจับตัวละอองน้ำกับอนุภาคฝุ่นละอองลดลงตามไป และมีผลให้โอกาสในการลดลงของฝุ่นละอองลดลงเช่นกัน

1.3) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) หมายถึง “อัตราส่วนของ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ ต่อ ปริมาณไอน้ำที่จะทำให้อากาศอิ่มตัว ณ อุณหภูมิเดียวกัน” หรือ “อัตราส่วนของ ความดันไอน้ำที่มีอยู่จริง ต่อ ความดันไอน้ำอิ่มตัว” ค่าความชื้นสัมพัทธ์แสดงในรูปของร้อยละ (%) เขียนเป็นสูตรได้ว่า (ศูนย์การเรียนรัฐวิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์)

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นสัมพัทธ์} &= (\text{ปริมาณไอน้ำที่อยู่ในอากาศ} / \text{ปริมาณไอน้ำที่ทำให้อากาศอิ่มตัว}) \times 100\% \\ &= (\text{ความดันไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ} / \text{ความดันไอน้ำของอากาศอิ่มตัว}) \times 100\% \end{aligned}$$

ปริมาณของไอน้ำในอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ อากาศร้อนสามารถเก็บไอน้ำได้มากกว่าอากาศเย็น ดังนั้นหากอุณหภูมิของอากาศลดลงจนถึงจุดๆ หนึ่งที่ทำให้เกิด "อากาศอิ่มตัว" (Saturated air) อากาศจะไม่สามารถเก็บกักไอน้ำไว้ได้มากกว่านี้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 100% และหากอุณหภูมิมียังคงลดต่ำลงอีก ไอน้ำจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว



อุณหภูมิที่ทำให้เกิดการควบแน่นนี้เรียกว่า “จุดน้ำค้าง” (Dew point) จุดน้ำค้างของอากาศชั้นย่อมมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดน้ำค้างของอากาศแห้ง ซึ่งหมายความว่าถ้าหากอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง หรือจนถึงจุดอิ่มตัว ในช่วงนั้นจะมีผลต่อฝุ่นละออง ทำให้เกิดการจับตัวระหว่างไอน้ำกับฝุ่นละอองทำให้ฝุ่นละอองมีน้ำหนักที่มากขึ้นแล้วตกลงสู่พื้นเร็วกว่า ในช่วงเวลาที่ ความชื้นในอากาศน้อย หรือในช่วงเวลาที่มีอากาศเย็นและแห้ง

1.4) หยาดน้ำฟ้า (Precipitation) เป็นปรากฏการณ์หนึ่งของน้ำในอากาศ ซึ่งเกิดจากการที่บรรยากาศเหนือบริเวณพื้นดินอิ่มตัวด้วยไอน้ำ และเกิดการควบแน่นของไอน้ำทำให้เกิดหยาดน้ำฟ้าที่มีรูปแบบและขนาดแตกต่างกัน จนมีน้ำหนักมากพอที่ทำให้ตกตามแรงโน้มถ่วง ซึ่งได้แก่ ฝน ฝนละออง หิมะ และลูกเห็บ

1.5) ลม (Wind) ลมคือการเคลื่อนที่ของก๊าซในอากาศเป็นกระแสอากาศที่เคลื่อนตัวในแนวนอน โดยลมสามารถเกิดมาได้จาก 2 สาเหตุด้วยกัน สาเหตุแรกเนื่องมาจากความแตกต่างของอุณหภูมิสองแห่ง ซึ่งอากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวอากาศร้อนจึงลอยตัวสูงขึ้น อากาศที่อุณหภูมิต่ำกว่าในบริเวณข้างเคียงจะเคลื่อนที่เข้าแทนที่ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศทำให้เกิดลม ในสาเหตุที่สอง เนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศสองแห่ง โดยอากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูง มาสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ซึ่งอากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวทำให้มีความหนาแน่นลดลง และเป็นผลให้ความกดอากาศน้อยลง อากาศเย็นบริเวณใกล้เคียงซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่า จะเกิดการเคลื่อนที่เข้ามาบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า จึงเกิดการเคลื่อนมาแทนที่ของอากาศจึงเกิดลมขึ้น แต่ถ้าหากสองพื้นที่นั้นมีความดันอากาศที่เท่ากันจะทำให้ลมหยุดไหลเวียน

โดยทั่วไปในด้านอุตุนิยมวิทยาได้มีการคำนวณลม ในสองเรื่องคือ ทิศทางลม และความเร็วลม ในเรื่องนี้ค่อนข้างมีความสำคัญในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางเรือ การออกแบบสถาปัตยกรรมทางวิศวกรรม หรืออื่นๆ โดยทิศทางลม จะเรียกชื่อตามองศาทิศจริง โดยการวัดตามเข็มทิศและวัดเป็นองศา เวียนตามเข็มนาฬิกา ส่วนความเร็วลมเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดแรง และแรงหรือความกดเป็นสัดส่วนกับกำลัง 2 ของความเร็วลม เป็นดังสูตรสมการนี้

$$P = kv^2$$

โดยกำหนดให้

$P$  = ความกดที่เกิดจากการกระทำของลม

$v$  = ความเร็วลม

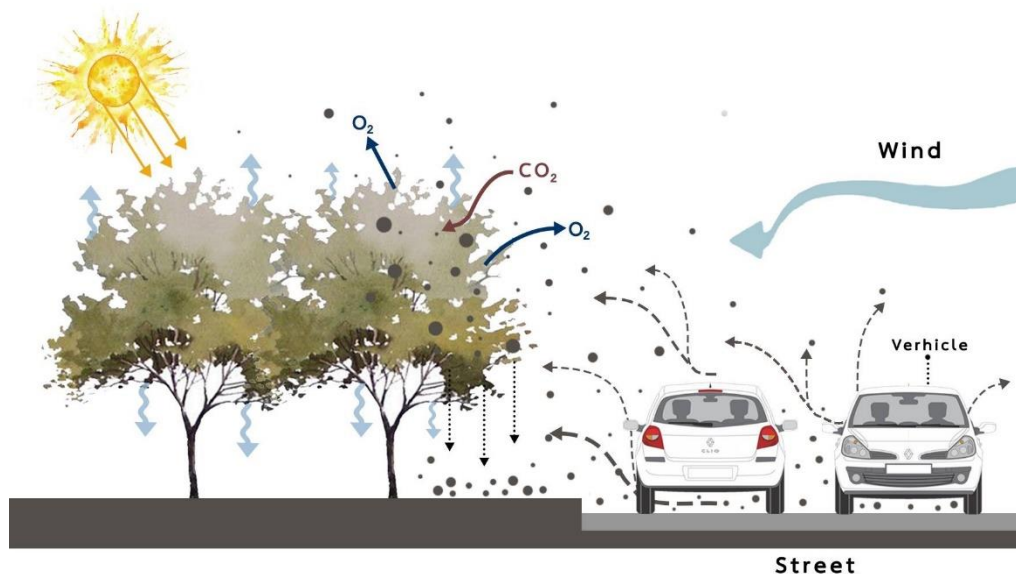
$k$  = ค่าคงที่ของหน่วยที่ใช้

ในทางการตรวจวัดฝุ่นละอองจำเป็นต้องทำการวัดความเร็วและทิศทางลมในทุกครั้ง เพื่อนำไปคำนวณค่ามวลภาวะของฝุ่นละอองและสภาพอากาศ ณ บริเวณตรวจวัดนั้นๆทุกครั้ง เนื่องจากลมเป็นตัวแปรหนึ่งที่สำคัญที่นำพามวลสารในอากาศจากที่หนึ่งไปที่หนึ่งได้ด้วยความเร็วและทิศทาง

## 2) พื้นที่สีเขียว

พื้นที่สีเขียวของเมือง นั้นไม่ได้หมายถึงเพียงสวนสาธารณะ แต่รวมถึงพื้นที่สีเขียวซึ่งที่มีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบหลัก ได้รับการจัดการตามหลักวิชาวนวัฒนวิทยา และหลักการทางด้านภูมิ

สถาปัตยกรรม เพื่อเสริมสร้างภูมิทัศน์ให้เอื้ออำนวยต่อการพักผ่อนหย่อนใจ และเพื่อเสริมสภาพแวดล้อมของเมือง ซึ่งแบ่งออกได้หลายประเภท ได้แก่ พื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่สีเขียวเพื่อสาธารณะ พื้นที่สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อม พื้นที่สีเขียวริมเส้นทางสัญจร และพื้นที่สีเขียวเพื่อเศรษฐกิจชุมชน โดยประโยชน์ของการมีพื้นที่สีเขียวที่เห็นได้ชัดคือการให้ร่มเงา อุณหภูมิที่ต่ำกว่าบริเวณอื่น เป็นพื้นที่นันทนาการที่พักผ่อน ซึ่งรวมไปถึงการเป็นปอดของเมืองช่วยลดมลภาวะทางอากาศ รวมทั้งมลภาวะทางฝุ่นละอองที่หลายเมืองประสบปัญหาเป็นอย่างมากในพื้นที่ชุมชนเมือง โดยพื้นที่สีเขียวที่ประกอบไปด้วยไม้ยืนต้นจะเป็นแหล่งกรองฝุ่นละอองที่ดี พื้นที่สีเขียวนั้นหากถ้ายังมีการแผ่ของใบพืชมากจะยิ่งทำให้มีการลดฝุ่นละอองได้ดี โดยเฉพาะต้นไม้ที่มีพุ่มหนาแน่นและแผ่กว้างจะสามารถกรองฝุ่นละอองได้ดีกว่าพุ่มโปร่งบาง ต้นไม้จะมีความสามารถในการกรอง 1 ใน 4 เท่าของปริมาณฝุ่นละอองเดิม และจากการเปรียบเทียบระหว่างถนนที่มีสภาพเดียวกันไม่มีต้นไม้ กับถนนที่ต้นไม้ริมทางพบว่าถนนที่มีต้นไม้มีฝุ่นละอองที่น้อยกว่า 3 เท่าของบริเวณถนนที่ไม่มีต้นไม้ โดยกระบวนการในการกรองฝุ่นละอองในต้นไม้จะใช้ส่วนประกอบใบ กิ่ง ก้าน เป็นตัวจับฝุ่นละออง และในกระบวนการคายน้ำจะช่วยเพิ่มความชื้นในอากาศ ทำให้ฝุ่นละอองมีความชื้นและหนักขึ้นแล้วตกลงสู่พื้นเร็วขึ้น นอกจากนี้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชยังช่วยให้มีการปล่อยออกซิเจน ( $O_2$ ) และดูดความร้อนแฝงในกระบวนการคายน้ำทำให้อุณหภูมิบริเวณต้นไม้ลดลงส่งผลให้เกิดหมอกควันลดลง ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 แสดงกระบวนการช่วยกรองฝุ่นละอองในอากาศจากต้นไม้

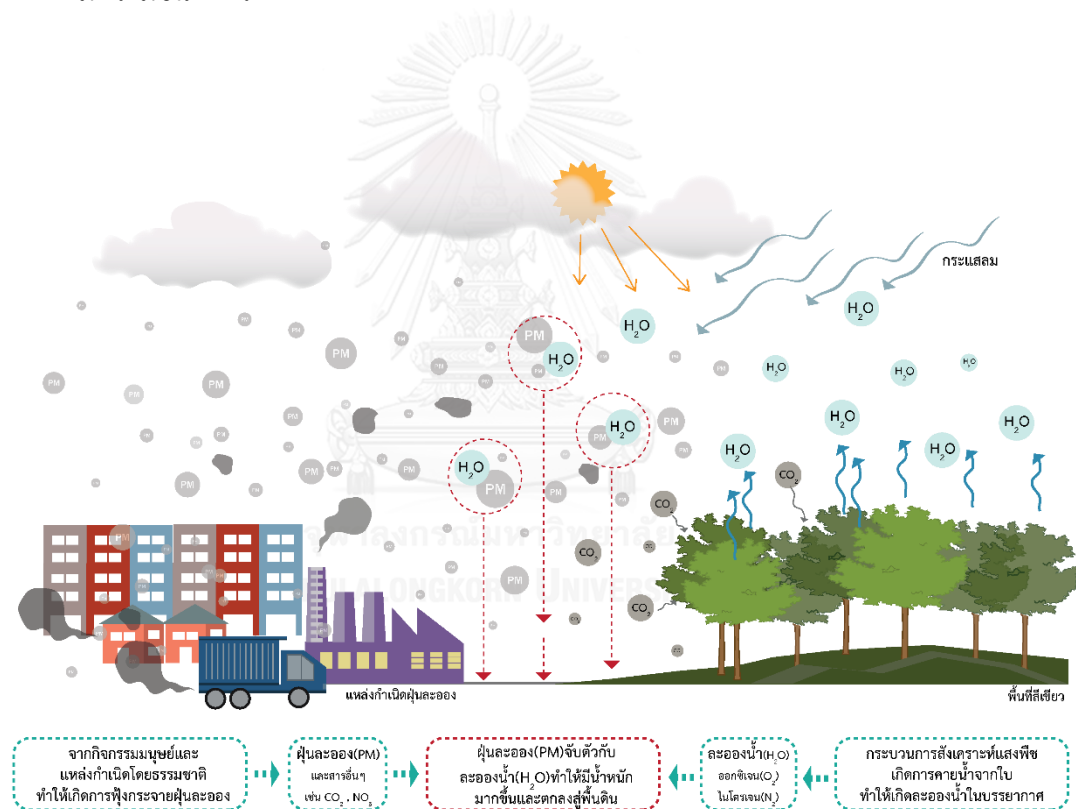
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

จากกระบวนการในการจัดการหรือป้องกันฝุ่นละอองด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปถึงกระบวนการและตัวแปรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการลดฝุ่นละออง ณ ช่วงเวลาหนึ่งในพื้นที่หนึ่ง ได้ดังภาพที่ 2-10 ทั้งในด้านอุตุนิยมวิทยาและพื้นที่สีเขียว โดยสรุปเป็นกระบวนการตามลำดับ ดังนี้

1) เมื่อมีการประกอบกิจกรรมอันก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในอากาศ ไม่ว่าจะมีส่วนแหล่งกำเนิดมาจากทางธรรมชาติ หรือแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมมนุษย์ ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายปะปนกับอนุภาคมวลสารในอากาศ

2) ด้วยแสงอาทิตย์ในเวลากลางวันทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เกิดการคายน้ำ ( $H_2O$ ) ของพืช จึงทำให้ความชื้นในอากาศเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งในกระบวนการนี้พืชได้ปล่อยน้ำ หรือก๊าซไฮโดรเจนไดออกไซด์ ( $H_2O$ ) ออกซิเจน ( $O_2$ ) และไนโตรเจน ( $N_3$ )

3) มวลสารและอนุภาคที่ลอยตัวอยู่ในอากาศ ซึ่งมีความชื้นในอากาศที่มาจากการคายน้ำของพืช และด้วยกระแสลมที่พัดพาทำให้เกิดการแทนที่ของอากาศอันหมายถึงมวลสารในอากาศก็ถูกนำพาไปด้วยเช่นกัน จึงมีโอกาสให้เกิดการจับตัวระหว่างฝุ่นละอองกับละอองน้ำในอากาศ ทำให้ฝุ่นละอองมีน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้น และตกลงพื้นตามแรงโน้มถ่วง ด้วยระยะเวลาที่เร็วกว่าฝุ่นละอองในอากาศที่มีความชื้นต่ำกว่า



ภาพที่ 2-10 กระบวนการลดฝุ่นละอองในอากาศด้วยวิธีทางธรรมชาติ

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## 2.2.2 กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายและข้อบังคับใช้ เกี่ยวกับมลภาวะทางฝุ่นละอองในประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งในเรื่องมลภาวะทางอากาศ ได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (กระทรวงมหาดไทย, 2535b) โดยมีมาตรการในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

ทั่วไป พร้อมทั้งมาตรการในการตรวจสอบคุณภาพอากาศและควบคุมมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดและพื้นที่เขตควบคุมมลพิษ นอกจากนี้ยังมีพระราชบัญญัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษ เช่น พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2552 ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อความในประเด็นเรื่องมลภาวะทางฝุ่นละอองดังนี้

1) การกำหนดมาตรฐานคุณภาพในอากาศโดยทั่วไป (Ambient standard) เป็นการกำหนดค่ามาตรฐานของคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องต่างๆ อันได้แก่ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม กองทุนสิ่งแวดล้อม การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษ มาตรฐานการส่งเสริม และบทกำหนดโทษ ซึ่งครอบคลุมถึงมาตรฐานคุณภาพทางอากาศโดยทั่วไป เช่น คุณภาพน้ำ อากาศ เสียง หรืออื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาสมดุลภาพของธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและความสมบูรณ์คงอยู่สืบต่อไป และให้มีการดำเนินตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นไปตามที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานนั้นๆ โดยมีการกำหนดเขตที่ควรมีการควบคุมมลพิษอันเนื่องมาจากมีค่าที่เกินเกณฑ์มาตรฐานกล่าวในส่วนที่ 3 หมวด 2 เป็นเกณฑ์และขั้นตอนในการเลือกพื้นที่ที่ควรเป็นพื้นที่ควบคุมมลพิษ และมีการประกาศพื้นที่เขตควบคุมมลพิษตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (จิตรรา เพียรกล้าเลิศ, 2557) ตามเนื้อความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

2) การควบคุมมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด เป็นการกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของมลพิษประเภทต่างๆ ที่กฎหมายยินยอมให้เจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษสามารถปล่อยออกหรือระบายออกจากแหล่งกำเนิดได้ (Effluent standard) เพื่อรักษาไว้ซึ่งคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ (อุดมศักดิ์ สินธิพงษ์, 2556) โดยกฎหมายที่เกี่ยวข้องอันได้แก่

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ในการควบคุมมลพิษทางอากาศ ให้อำนาจในการกำหนดเป็นไปตาม มาตรา 55 ส่วนที่ 2 หมวด 4 ให้อำนาจแก่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษและความเห็นชอบจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมคุณภาพอากาศในบรรยากาศที่คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดไว้ สำหรับพื้นที่ในเขตควบคุมมลพิษตามประกาศกระทรวง ตามมาตรา 58 ส่วนที่ 2 หมวด 4 ให้อำนาจแก่ผู้ว่าราชการจังหวัดในเขตควบคุมมลพิษ ประกาศกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดเป็นพิเศษต่างจากพื้นที่อื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความเข้มข้นในการดูแล และดำเนินการในการจัดการบำบัดอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการควบคุมลดปริมาณมลพิษ และกำจัดมลพิษได้

จากพระราชบัญญัติฉบับนี้และกฎหมายที่เกี่ยวข้องฉบับอื่นๆ สรุปการกำหนดหลักเกณฑ์ในการควบคุมมลพิษทางอากาศในการควบคุมที่แหล่งกำเนิดออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1) การควบคุมมลพิษทางอากาศซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มีการออกประกาศในประเด็นเรื่องมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย จากยานพาหนะแต่ละประเภท ได้แก่ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถยนต์สามล้อ เนื่องจากการใช้เครื่องยนต์อันก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากกระบวนการเผาไหม้

- พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522 เป็นกฎหมายเพื่อที่จะควบคุมประเภทของยานพาหนะ และมีข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมไม่ให้เกิดการปล่อยมลพิษสู่อากาศ และได้มีการออกกฎกระทรวงฉบับที่ 4 เพื่อกำหนดรายละเอียดในการตรวจสภาพรถยนต์

- พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อจัดการจราจรทางบก ควบคุมดูแลสภาพรถตลอดจนวางหลักเกณฑ์การใช้รถ และมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษทางอากาศ โดยให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวง กำหนดสภาพของรถที่อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน และห้ามมิให้นำรถที่มีสภาพดังกล่าวมาใช้ในทางเดินรถหากฝ่าฝืนต้องโทษปรับ รวมทั้งให้อำนาจผู้บัญชาการสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ออกประกาศกำหนดเกณฑ์ ของ ก๊าซ ฝุ่น คว้น หรือ ละอองเคมี ที่เกิดจากเครื่องยนต์ของรถ และห้ามนำรถ ที่เครื่องยนต์ก่อให้เกิดก๊าซ ฝุ่น คว้น หรือ ละอองเคมี เกินเกณฑ์มาตรฐานมาใช้งานหากฝ่าฝืนต้องโทษปรับ (จิตรา เพียรกล้าเลิศ, 2557)

- พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่คล้ายกับพระราชบัญญัติ การจราจรทางบก มีบทบัญญัติเกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษทางอากาศซึ่งเกิดจากรถในการขนส่ง ในเรื่องสภาพรถให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือลักษณะรถที่สามารถป้องกันปัญหามลพิษด้วย หากมีการ นำรถที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมาใช้งานจะต้องโทษปรับ

## 2.2) การควบคุมมลพิษทางอากาศซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2522 ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อควบคุมตำแหน่งที่ตั้งของสถาน ประกอบการโรงงาน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจ และรักษาสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงสุขภาพ ของประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกรนั้นๆ

- พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 จุดมุ่งหมายหลักอัน เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ เพื่อส่งเสริมควบคุมนิคมอุตสาหกรรมให้มีการควบคุมมลพิษทางอากาศ

## 2.3) การควบคุมมลพิษทางอากาศซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากชุมชน

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ในด้านการควบคุมมลพิษได้มีข้อบัญญัติที่กล่าวถึง การควบคุมมลพิษทางอากาศไว้ว่า การกระทำอันใดที่ก่อให้เกิดกลิ่น รังสี ฝุ่นละออง เขม่า เถ้า จนเกิด เป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ถือเป็นเหตุรำคาญ และได้ให้อำนาจแก่เจ้าพนักงาน ท้องถิ่นระงับ กำจัดและควบคุมเหตุดังกล่าว หากฝ่าฝืนมีโทษทางอาญา หากมีผลร้ายแรงต่อสุขภาพ หรือกระทบต่อความเป็นอยู่ในการดำรงชีพ เจ้าหน้าที่พนักงานมีอำนาจสั่งให้ผู้ก่อเหตุเป็นผู้รับผิดชอบ ต่อค่าใช้จ่าย และห้ามมิให้ใช้พื้นที่นั้นได้จนกว่าเหตุการณ์กลับสู่สภาวะปกติ

ทั้งนี้ในเรื่องของกฎหมายเป็นเพียงข้อควรปฏิบัติที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดมลภาวะ ทางอากาศรวมถึงมลภาวะทางฝุ่นละออง แต่ยังคงมีช่องโหว่ของกฎหมายและไม่สามารถบังคับใช้ได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพที่เห็นได้ชัดในด้านกายภาพได้

### 2.2.3 การใช้เครื่องมือทางผังเมือง

นอกจากข้อกำหนดและข้อบังคับใช้ที่ควบคุมปริมาณฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิด รวมทั้งเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศ ยังมีวิธีในการจัดการปัญหาในด้านกายภาพพื้นที่เมือง ให้เกิดความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางกิจกรรมต่างๆในพื้นที่เมืองอย่างเหมาะสม ด้วยการใช้เครื่องมือทางผังเมืองตามมาตรฐานการวางผังเมือง โดยอาศัยอำนาจแห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ซึ่งองค์กรส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการวางผังเมือง และข้อบัญญัติ การวางผังเมืองจะประกอบด้วย การวางแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนผังการคมนาคมและการขนส่ง แผนผังสาธารณูปโภค และแผนผังสาธารณูปการ ซึ่งการจัดทำผังเมืองรวมเป็นการกำหนดแผนผังทางกายภาพ เพื่อให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์และนโยบายของพื้นที่นั้นๆ และยังเป็นประโยชน์ต่อประชากรโดยการวางผังเมืองรวมนั้นมีจุดมุ่งหมายต่อการพัฒนาสภาพทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมให้เจริญงอกงามไปควบคู่กับการอนุรักษ์คุณค่าจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน (กระทรวงมหาดไทย, 2535a)

การวางผังเมืองรวมอาจจะมีรายละเอียดที่ไม่เพียงพอในการกำหนด รายละเอียดของการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยสำหรับพื้นที่มีแนวทางการพัฒนา หรือควรมีการควบคุมเฉพาะ เช่น การพัฒนาพื้นที่รอบสนามบิน การพัฒนาพื้นที่อุทยานอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งสำหรับพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีปัญหาอยู่ร่วมกับพื้นที่เมือง ก่อปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อมต่อสิ่งแวดล้อมเมือง สามารถใช้เครื่องมือทางผังเมืองในการจัดการแก้ปัญหาได้ ด้วยการกำหนดตำแหน่งของอุตสาหกรรมกับชุมชนเมือง ซึ่งมีวิธีการได้ทั้ง การย้ายชุมชนเมืองออกจากแหล่งอุตสาหกรรม หรือย้ายอุตสาหกรรมออกจากพื้นที่เมือง ขึ้นอยู่กับบริบทของพื้นที่

จากตัวอย่างของการใช้เครื่องมือทางผังเมือง ด้วยการจัดทำผังเมืองเฉพาะเพื่อลดผลกระทบทางมลภาวะทางอากาศมหานครปักกิ่ง ประเทศจีนปี 2013-2017 (Beijing Clean Air Action Plan 2013-2017) จากผังเมืองเฉพาะนี้มีการจัดการหาตำแหน่งของแหล่งอุตสาหกรรมให้เหมาะสม ด้วยการย้ายแหล่งอุตสาหกรรมออกจากพื้นที่ ในปี 2017 มีการเลือกใช้วิธีการนอกเหนือจากการจัดผังเมืองเฉพาะ เช่น การย้ายการปรับโครงสร้าง ย้ายตำแหน่งที่ตั้ง จัดรูปที่ดิน หรือปิดตัวแหล่งอุตสาหกรรม ในกรณีพื้นที่ตัวอย่างมหานครปักกิ่ง มีโรงงานกำจัดมลพิษ (polluting plants) กว่า 1,200 แห่งในมหานครปักกิ่ง ซึ่งโรงงานเหล่านี้เป็นโรงงานในอุตสาหกรรมหนัก เช่น การผลิตเหล็กและซีเมนต์ การผลิตเคมีและปิโตรเคมี และวัสดุก่อสร้างในโรงหล่อ

พื้นที่ตัวอย่างในการย้ายที่ตั้งของอุตสาหกรรมกลุ่มผู้ผลิตเหล็ก Shougang Steel Group ซึ่งเป็นกลุ่มโรงงานแห่งแรกที่ย้ายออกจากเมืองปักกิ่ง ไปตั้งอยู่แห่งใหม่ที่จังหวัดเหอเป่ย์ (Hebei) มีระยะห่างจากนครปักกิ่ง 200 กิโลเมตร ได้เริ่มดำเนินการย้ายในปี 2005 และเปิดการผลิตอย่างเต็มรูปแบบในปี 2012 ซึ่งผลตามสถิติการย้ายที่ตั้งของอุตสาหกรรมกลุ่มผู้ผลิตเหล็ก Shougang Steel Group ช่วยลดมลภาวะทางอากาศอนุภาคที่สูดดมได้ถึง 18,000 ตันต่อปี ซึ่งคิดเป็นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการปล่อยมลพิษในเมือง และประชากรในมหานครรับรู้ได้ว่า การย้ายถิ่นฐานในภาคอุตสาหกรรมจะมีผลต่อการจัดการกับมลพิษทางอากาศ (XIE, 2017)





ภาพที่ 11 ภาพบรรยากาศมุมมองสูงของแผนผังอุตสาหกรรมใหม่ โดย HECISANS

(ที่มา: Pengfei XIE, 2017)

การใช้เครื่องทางผังเมือง เพื่อการจัดการปัญหาในด้านมลภาวะทางฝุ่นละออง นั้นสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ทั้งการจัดวางผังเมืองรวม การวางผังเฉพาะ หรือวิธีอื่นๆ นั้นจะเป็นวิธีการหนึ่ง ที่ช่วยลดผลกระทบจากมลภาวะทางฝุ่นละออง ที่ต้นกำเนิดหลักได้ด้วยการจัดวางตำแหน่งของพื้นที่ แหล่งกำเนิดหลักของฝุ่นละออง อย่างเช่น ตำแหน่งแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน ออกจากพื้นที่ชุมชน เมือง ซึ่งทั้งนี้เป็นการแก้ปัญหาได้ยั่งยืนในระดับการวางผังเมือง แต่ต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยที่นาน

## 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบภูมิทัศน์เมือง

การออกแบบชุมชนและภูมิทัศน์เมืองตามมาตรฐานสากล เพื่อให้เกิดความสะอาดสบาย และความปลอดภัย ซึ่งเป็นมาตรฐานครอบคลุมถึงประสิทธิภาพในการใช้งานพื้นที่สาธารณะ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์พื้นที่สาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพ และเอกภาพรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวของพื้นที่ ได้แบ่งออกเป็น 2 หมวด ได้แก่ ภูมิทัศน์อาคาร และภูมิทัศน์การสัญจร (คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553)

### 2.3.1 ภูมิทัศน์อาคาร

การปิดล้อมของถนนอย่างมีคุณภาพ และเกิดเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ในชุมชนเมืองได้ ตามเกณฑ์ข้อกำหนดด้านภูมิทัศน์อาคาร โดยมาจากความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและถนน ได้แก่

- สัดส่วนระหว่างความสูงอาคาร (Building Height) และความกว้างถนน (Road Width)
- ความสูงของส่วนฐานอาคาร (Podium) และระยะถอยร่น (Set Back)
- ความสูงของส่วนอาคารสูง (Tower) และระยะถอยร่น (Set Back)

- ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร (Building Façade)
- ความต่อเนื่องของโครงสร้างป้องกันแดดฝน (Weather Protection Structure)

โดยสำหรับลักษณะพื้นที่ชุมชนเมืองขนาดเล็ก มีความหนาแน่นน้อย เกณฑ์ในด้านการออกแบบภูมิทัศน์อาคารที่มีผลต่อการกักเก็บและฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง ได้แก่

### 1) สัดส่วนระหว่างความสูงอาคาร และความกว้างถนน

การให้ความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพภูมิทัศน์เมืองในรูปแบบของการกำหนดช่องทางเปิดโล่ง (Corridor of space) ด้วยการรักษาแนวขอบและความสูงของอาคารที่ติดถนนให้สม่ำเสมอ โดยการกำหนดส่วนระหว่างความสูงของอาคารต่อความกว้างถนน ตามประเภทยานและการใช้งานถนน โดยสัดส่วนทั่วไปอยู่ที่ 1 : 1 คือความสูงของอาคารเท่ากับความกว้างถนน โดยสัดส่วนที่ไม่ทำให้รู้สึกถึงความปิดล้อมคือสัดส่วนที่น้อยกว่า 1 : 4 โดยสัดส่วนการปิดลมน้อยจะทำให้เกิดการระบสยอากาศได้ดีกว่า การปิดล้อมสูง

### 2) ความสูงของส่วนฐานอาคาร และระยะถอยร่น

ความสัมพันธ์ความสูงของส่วนฐานอาคาร และระยะถอยร่น มีความเชื่อมโยงกับเรื่องการปิดล้อม โดยจุดประสงค์ในการกำหนดเรื่องนี้เพื่อรักษาคุณภาพของสภาพแวดล้อม โดยเปิดมุมให้แสงแดดส่องพื้นถนนและอาคารฝั่งตรงข้ามได้ มาตรฐานที่ใช้แต่ละเมืองแตกต่างกันออกไป โดยสัดส่วนที่เป็นที่นิยมคือ ประมาณ 1 เท่าของความกว้างถนน หรือความสูงของฐานอาคารเท่ากับความกว้างถนน หรือ 1.25 เท่าของความกว้างถนน ทั้งนี้อาคารสร้างใหม่ควรมีฐานอาคารสูงใกล้เคียงอาคารเดิม เพื่อรักษาแนวอาคาร และช่องเปิดโล่ง

ระยะถอยร่น เป็นระยะที่กำหนดโดยห้ามก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างใดๆลงไป เพื่อคำนึงถึงวัตถุประสงค์หลักๆสามประการ (จิตติศักดิ์ ธรรมภรณ์พิลาศ, 2558) ได้แก่

- ด้านสุขภาพอนามัยช่วยให้พื้นที่สาธารณะบริเวณนั้นได้รับแสงแดดส่องถึง สามารถกำจัดเชื้อโรคและคงสภาพที่แห้งสะอาด

- ด้านความปลอดภัยในกรณีที่เกิดอัคคีภัยหรือเหตุการณ์เลวร้าย ระยะถอยร่นนี้จะเป็พื้นที่ที่นำรถดับเพลิงหรือความช่วยเหลืออื่นๆเข้าสู่พื้นที่ได้โดยสะดวก

- ด้านความสวยงามระยะถอยร่นถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยกำกับความเป็นระเบียบเรียบร้อยของแนวอาคาร เกิดมุมมองที่สวยงามและช่วยให้เกิดความเป็นระเบียบขึ้นแก่พื้นที่หรือย่านนั้นๆได้อีกด้วย

### 3) ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร

ในกรณีที่มีอาคารอนุรักษ์ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ หรือมีความสวยงามเป็นลักษณะพิเศษ เรียงอยู่เป็นแถว หรือกลุ่มริมถนน และอาจมีบางอาคารที่ถูกรื้อถอนออกไปจนเหลือเป็นพื้นที่โล่งว่าง มาตรฐานจะกำหนดให้ อาคารที่สร้างขึ้นใหม่นั้นรักษาระยะแนวสร้างชิด (Build to Line) และระยะความสูงให้ใกล้เคียงกับอาคารเดิม นอกจากนี้เพื่อสร้างต่อเนื่องในรายละเอียดของด้านหน้าอาคาร



(Building Façade) อาจกำหนด เพิ่มเติมถึงการรักษาจังหวะขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมทั้งใน แนวตั้งและแนวนอน เช่น การแบ่งช่วง ด้านหน้าเพื่อรักษาขนาดและจังหวะของช่องเปิด ความสูงของ ชั้นอาคาร เส้นขอบพื้น เป็นต้น ให้ใกล้เคียงกับอาคารเดิม

ความสำคัญในการออกแบบด้านหน้าอาคารมักคาบเกี่ยวกับช่วงเวลา ลักษณะดังกล่าว สามารถสะท้อนให้เห็นถึงประวัติศาสตร์ของเมืองในพื้นที่นั้นได้ พื้นที่เมืองที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน มักมีระยะถอยร่นที่สม่ำเสมอ นอกจากนั้นยังมีการออกแบบที่ทำให้เกิดลักษณะที่แตกต่างเฉพาะในแต่ละ สถานที่ ซึ่งเป็นเทคนิคการออกแบบขั้นสูงเพื่อให้เกิดการรับรู้จากกลุ่มคนบางกลุ่ม จำแนกคุณสมบัติในการออกแบบหน้าอาคาร (จิตติศักดิ์ ธรรมมาภรณ์พิลาศ, 2558)

3.1) การออกแบบด้านหน้าอาคารควร ส่งเสริมให้เกิดการรับรู้ลักษณะความเป็นสถานที่ (Sense of Place) เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำ หรือความสับสนในการอ้างอิงตำแหน่งในการใช้งาน

3.2) ด้านหน้าอาคารควรส่งเสริมความชัดเจนในการแยกแยะขอบเขตของพื้นที่ ระหว่างพื้น ภายในอาคารและภายนอกอาคาร สามารถแยกแยะความแตกต่างในการครอบครองอาณาเขต ของ พื้นที่ที่มีเจ้าของ และพื้นที่สาธารณะได้ รวมถึงควรคำนึงถึงจุดเปลี่ยนและพื้นที่รอยต่อระหว่างอาณา เขตในการใช้พื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกันอีกด้วย

3.3) ด้านหน้าอาคารควรจะต้องมีช่องเปิด เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ภายในและ ภายนอกอาคาร ทั้งยังช่วยให้เกิดความมีชีวิตชีวาขึ้นแก่เมือง ในแง่ของมุมมองและกิจกรรม เกิดการ สื่อสารระหว่างผู้ใช้งานพื้นที่และผู้พบเห็น นอกจากนั้นยังช่วยส่งเสริมความรู้สึกในการรับรู้พื้นที่ริมถนน บริเวณนั้นๆอีกด้วย

3.4) ด้านหน้าอาคารควรออกแบบให้เกิดลักษณะเฉพาะ เพื่อสะท้อนบุคลิกเฉพาะของแต่ละ พื้นที่ รวมถึงลักษณะเฉพาะของอาคาร ช่วยให้ผู้สัญจรเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องต่อบริเวณพื้นที่เมืองที่ แตกต่างกันได้

3.5) ด้านหน้าอาคารควรคำนึงถึงภาษาที่ใช้ในการออกแบบไม่ว่าจะเป็นจังหวะ (Rhythm) รูปแบบความซ้ำ (Pattern) และความโดดเด่นและจุดสนใจในบางตำแหน่ง (Iconic) เพราะ องค์ประกอบเหล่านี้ถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ช่วยสร้างความน่าสนใจ และส่งเสริมลักษณะ เฉพาะที่แตกต่างกันของเมือง

3.6) ด้านหน้าอาคารสามารถช่วยส่งเสริมการใช้งานของพื้นที่จากการเลือกใช้สี วัสดุ ก่อให้เกิดความเป็นเอกภาพ มีความสมดุลแก่การมองเห็น สามารถทำให้เกิดความเชื่อมโยงเป็นหนึ่ง เดียวกันแก่ผู้ที่สัญจรไปมา มีรายละเอียดด้านหน้าอาคาร สามารถสื่อสารหรือแสดงออกให้ผู้พบเห็น เข้าใจได้จากด้านหน้าอาคารว่าเป็นอาคารประเภทใด นอกจากนี้ด้านหน้าอาคารจากผังควรออกแบบ ให้สอดคล้องกับผังพื้นที่และที่ว่างของเมือง

#### 4) ความต่อเนื่องของโครงสร้างป้องกันแดดฝน

มาตรฐานในการออกแบบด้านหน้าอาคารริมถนนควรมีการป้องกันแดดฝนให้กับคนเดินเท้า โดยกำหนดให้อาคารมีโครงสร้าง ป้องกันแดดฝนที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิด ความชัดเจนของช่องเปิดโล่งของถนน รวมทั้งการปลูกพืชพรรณบนทางเท้า นอกจากนี้ยังช่วยให้คน เดินเท้าเกิดความรู้สึกที่ดี และมีปฏิสัมพันธ์กับอาคารริมถนนมากยิ่งขึ้น โดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ ส่วน

ยื่นอาคาร (Overhang) ทางเดินที่มีเสาราย (Colonnade) กันสาด (Awning หรือ Canopy) และมีข้อเสนอนี้ให้มีสัดส่วนและระยะที่เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่ทางเท้า หรืออาคาร และมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร

### 2.3.2 ภูมิทัศน์ทางสัญจร

การกำหนดภูมิทัศน์ทางสัญจรเอื้อให้เกิดความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ความต่อเนื่อง และความสวยงามของเมือง ได้จำแนกไว้ดังนี้

#### 1) มาตรฐานอุปกรณ์ประกอบถนน

ในมาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบถนน (Street Furniture) ควรติดตั้งอยู่ในเขตพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ประกอบถนน (Curb Zone หรือ Furniture Zone) บนทางเท้าและนอกเขตพื้นที่การสัญจร (Transit Zone) เท่านั้น มาตรฐานของการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบถนนโดยทั่วไปควรคำนึงถึงความคงทน ความสะดวก ต่อการดูแลรักษาความสวยงาม ความเป็นเอกภาพกับอาคารในบริเวณ และความเหมาะสมของการกำหนดตำแหน่ง เพื่อความเป็นระเบียบและความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ เป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์พื้นที่ โดยองค์ประกอบถนน ได้แก่ จุดจอดรถโดยสารสาธารณะ ม้านั่ง ที่ทิ้งขยะ เสาไฟเตี้ย ไฟส่องทาง ที่จอดจักรยาน การให้บริการสาธารณะหลักของย่าน

#### 2) มาตรฐานป้ายสัญลักษณ์

หลักการสำคัญของการติดตั้งและการกำหนดรูปแบบป้ายสัญลักษณ์โดยทั่วไป มีลักษณะคล้ายคลึงกับอุปกรณ์ประกอบถนนทุกประการ ป้ายสัญลักษณ์มีเพื่อบ่งชี้ให้ผู้สัญจรประจำเกิดความมั่นใจ และสร้างความเข้าใจต่อนักท่องเที่ยว ให้สามารถรับรู้ทิศทางไปสู่สถานที่ตั้งต่างๆ ที่สำคัญภายในเมือง ตลอดจนจุดหมายที่น่าสนใจบนเส้นทางเดียวกัน หรือในละแวกใกล้เคียง ป้ายสัญลักษณ์ที่มีความสำคัญและอยู่ในขอบเขตของการกำหนดมาตรฐานการออกแบบชุมชน และภูมิทัศน์เมือง ได้แก่ ป้ายบอกทิศทาง และป้ายประกาศบนอาคาร

#### 3) มาตรฐานลานโล่ง

ลานโล่งสำหรับเมือง (Urban Plaza) แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทตามตำแหน่งที่ตั้ง ขนาด การใช้งานหลัก ความสัมพันธ์กับถนน รูปแบบสถาปัตยกรรม และอื่น ๆ แบ่งออกได้ดังนี้

3.1) ลานโล่งที่ติดกับทางเดินเท้า หรือเป็นพื้นที่ทางเดินเท้าที่กว้างขึ้น (Street Plaza) หรือการขยายของทางเดินเท้าใต้อาร์เชด (Arcade) เพื่อเป็นที่พักคอยรถประจำทาง ทางเชื่อมระหว่างกลุ่มอาคาร หรือบริเวณขยายของจุดตัดถนน

3.2) ลานโล่งที่อยู่ระหว่าง หรือด้านหน้ากลุ่มอาคารสูง (Corporate Foyer) เพื่อสร้างให้อาคารมีจุดทางเข้าที่น่าสนใจ สง่างาม หรือสร้างภาพลักษณ์ของอาคาร

3.3) ลานโล่งในเมืองที่เน้นการปลูกต้นไม้ในรูปแบบของสวนหย่อม สวนสาธารณะ (Urban Oasis) มักจะแยกตัวออกจากแนวถนน ทำให้มีบรรยากาศสงบ พ้นจากการรบกวนจากเสียง และความวุ่นวายของกิจกรรมของเมือง

3.4) ลานโล่งที่ใช้เป็นจุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร (Transit Foyer) เช่น พื้นที่ต่อเนื่องจากสถานีรถไฟใต้ดิน หรือที่จอดรถขนส่งสาธารณะ

3.5) ลานโล่งที่ทำหน้าที่คล้ายจัตุรัสของเมือง (Grand Public Place, Town Square หรือ Piazza) ในสมัยก่อนมักตั้งอยู่ที่ศูนย์กลางเมืองในบริเวณอาคารสาธารณะสำคัญของเมือง ที่มีการใช้งานพื้นที่ที่หลากหลาย มีขนาดใหญ่และยืดหยุ่นต่อการใช้งาน เพียงพอที่จะรองรับกิจกรรมสำคัญในระดับเมือง บางกรณีอาจเป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ของเมือง

#### 4) มาตรฐานพืชพรรณ

การพัฒนา หรือปรับปรุงภูมิทัศน์ทางสัญจรนั้นมักให้ความสำคัญกับพืชพรรณ การเลือกชนิดพันธุ์ของต้นไม้ถนนควรคำนึงถึงหลายปัจจัย โดยเฉพาะสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ การดูแลรักษา การเจริญเติบโตขนาดทรงพุ่มเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ ปริมาณดินทั้งหมดที่ต้องการใช้สำหรับปลูกพืช ซึ่งจะมีผลต่อขนาดต้นไม้เมื่อโตเต็มที่ จึงควรคำนึงถึงการปลูกพืชพรรณตลอดสองข้างทางสัญจรตามประเภทย่านมีดังนี้

##### 4.1) พื้นที่พักอาศัย

ตำแหน่งของแนวต้นไม้จะอยู่ในเขตพื้นที่เดียวกับอุปกรณ์ประกอบถนน หรืออยู่ระหว่างทางเดินเท้า และขอบทางเดิน โดยอาจปลูกเป็นแนวกันระหว่างเส้นทางสัญจรของรถกับทางเดินเท้า เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับเด็กที่ออกมาเล่นบนทางเท้า ทั้งนี้ควรเน้นการใช้ชนิดพันธุ์ที่ให้ร่มเงาสำหรับทางสัญจรเป็นหลัก

##### 4.2) พื้นที่พาณิชยกรรมหรือธุรกิจ

ตำแหน่งของแนวต้นไม้บนถนนในพื้นที่พาณิชยกรรมหรือ พื้นที่ธุรกิจอาจอยู่ในเขตพื้นที่เดียวกับอุปกรณ์ประกอบถนน หรือปลูกอยู่ในภาชนะ การเลือกชนิดพันธุ์ที่มีความหลากหลายตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของอาคารในพื้นที่ แต่มักคำนึงถึงผลกระทบต่อธุรกิจการค้าริมถนนด้านหลังแนวต้นไม้เป็นสำคัญ ต้นไม้ที่ถูกเลือกนำมาใช้ จึงควรมีขนาดความสูงเมื่อโตเต็มที่ไม่เกินระดับของสายไฟ หรือต้องมีการดูแลตัดแต่งทรง พุ่มเพื่อให้เจริญเติบโตสูงกว่าแนวระบบสาธารณูปโภคอย่างถูกวิธี มีการกำหนดพื้นที่ทางเท้าที่กว้างเพียงพอสำหรับงานสาธารณูปโภคใต้ดินหรือการเปิดโอกาสให้มีพื้นที่มีการใช้งานที่ค่อนข้างยืดหยุ่น

#### 5) มาตรฐานอื่น ๆ

มีการกล่าวถึงการใช้พืชพรรณ และกำหนดเสาไฟต่างๆ แต่เรื่องที่สำคัญเรื่องหนึ่งสำหรับพื้นที่ชุมชนเมือง คือการสร้างความปลอดภัยในเมืองด้วยการใช้พืชพรรณเป็นแนวทางการออกแบบทางเลือก นอกเหนือไปจากการติดเหล็กดัดหรือล๊องวงจระบีด

โดยกำหนดการใช้พื้นที่ว่างให้เป็นแนวกันทางธรรมชาติเช่นการระบุขอบเขต ของกรรมสิทธิ์ที่เห็นได้ในระยะไกลด้วยภูมิประเทศที่เป็นธรรมชาติ และพืชพรรณที่ปลูกควรมีการวางแผนและการ

ออกแบบตั้งแต่แรก ป้องกันการเข้าถึงอาคารทางหลังคา โดยการจำกัดต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีกิ่งแผ่ไปหลังคา และวางผังเพื่อให้เกิดการมองเห็นที่ดี ด้วยพืชพรรณ รั้วเตี้ยหรือประตู เพื่อแบ่งแยกระหว่างพื้นที่ส่วนตัวออกจากพื้นที่สาธารณะ พร้อมควบคุมความสูงของพุ่มไม้ไม่ให้ใหญ่เกิน 1 เมตร และไม่ให้กิ่งไม้ห้อยต่ำลง มากกว่า 2.6 เมตร เพื่อควบคุมการมองเห็นที่ดีในพื้นที่สาธารณะ การใช้ทางเดินและภูมิทัศน์เสริมและบอกทิศทางผู้มาเยือนไปยังทางเข้าที่ถูกต้อง รวมทั้งทิศทางออกจากพื้นที่ส่วนตัว และควรมีการดูแลและบำรุงรักษาพืชพรรณอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดมุมมองที่ดีระหว่าง พื้นที่ส่วนตัว และพื้นที่สาธารณะ

## 2.4 แนวคิดเมืองน่าอยู่ เมืองน่าเดินและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเมืองน่าอยู่ (Healthy City) มีจุดเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2529 สำนักงานองค์การอนามัยโลกภาคพื้นยุโรป (WHO, EURO) ได้เสนอโครงการเมืองน่าอยู่ โดยเอาวิธีการพัฒนาสุขภาพของประชาชนบนพื้นฐานของหลักการสุขภาพดีถ้วนหน้ามาใช้ในระดับท้องถิ่น ซึ่งปัจจุบันมีหลายแนวคิดสอดคล้องในการพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองน่าอยู่ เมืองเดินได้ดีถือเป็นดัชนีชี้วัดหนึ่ง บ่งชี้ค่าความเป็นเมืองน่าอยู่ที่ดี

เมืองเดินได้ดีเมืองที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้การเดินร่วมกับขี่จักรยานและระบบขนส่งมวลชน ผู้คนเดินสัญจรในชีวิตประจำวันได้อย่างสะดวก ปลอดภัย เมืองเดินดีจะนำผลดีมาสู่ผู้ที่อาศัยในเมือง ทั้งในด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อม ยกระดับคุณภาพชีวิตและสังคมให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย (ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง, 2558) ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และควมมีชีวิตชีวา จึงได้แบ่งการวิเคราะห์ตามปัจจัยดังนี้

1) ความปลอดภัย ความปลอดภัยถือเป็นเรื่องสำคัญในการใช้งานพื้นที่เมือง ได้แก่ ความปลอดภัยจากการจราจรบนท้องถนนรวมถึงมลภาวะทางฝุ่นละออง สายตาเฝ้าระวังจากผู้ใช้เส้นทางเท้า และความสว่างของพื้นที่ทางสัญจรและพื้นที่สาธารณะ

2) ความสะดวกสบาย ในเรื่องความสะดวกสบายเป็นเรื่องรองลงมาจากความปลอดภัย ความสะดวกสบายของพื้นที่เมืองจะเกิดขึ้นได้จาก สัณฐานอาคารสัดส่วนของอาคารต่อความกว้างถนน ร่มเงาจากสิ่งปลูกสร้างและต้นไม้ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ

3) ความมีชีวิตชีวา เมืองที่น่าอยู่ควรมีความมีชีวิตชีวาซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่สีเขียว และกิจกรรมในพื้นที่สาธารณะ เช่น ร้านค้าแผงลอย เป็นต้น

## 2.5 กรณีตัวอย่าง มาตรฐานการออกแบบภูมิทัศน์เมือง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 ยุทธศาสตร์สำหรับแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองในระดับถนนเพื่อคุณภาพอากาศที่ดี เมืองบอสตัน (Spim, 1986)

การศึกษาวิจัยนี้เพื่อสร้างกรอบยุทธศาสตร์สำหรับแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองเพื่อคุณภาพอากาศที่ดีในระดับถนนและพื้นที่สองฝั่งถนน โดยเพื่อนำมาปรับใช้สำหรับพื้นที่เมืองบอสตัน ภายใต้สำนักการพัฒนารเมืองบอสตัน (Boston Redevelopment Authority) จากการ

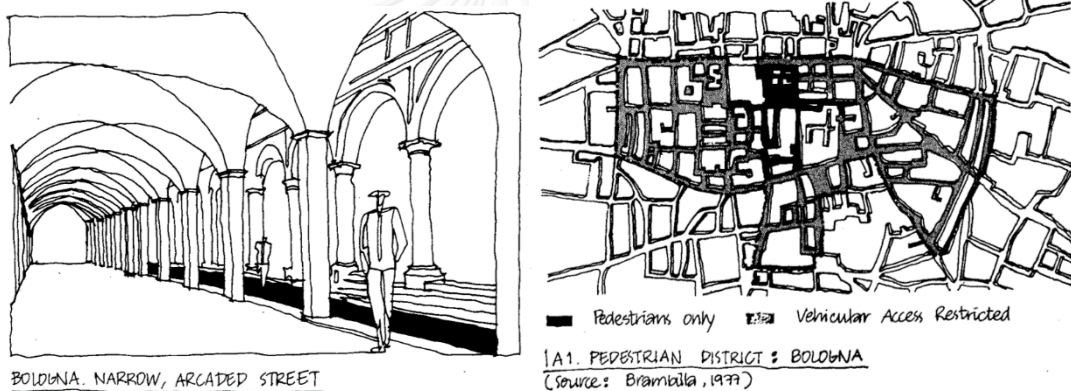
คมนาคมบนถนนมีความสัมพันธ์กับปริมาณมลภาวะทางอากาศ โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของมลสาร ซึ่งมลภาวะทางอากาศที่มีผลต่อสุขภาพตามที่มาตรฐานคุณภาพอากาศ EPA ได้กำหนดไว้ ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรคาร์บอน (HC) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) ก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM)

ยุทธศาสตร์สำหรับแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองในระดับถนนเพื่อคุณภาพอากาศที่ดี ที่ได้สรุปไว้มีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์

1) การป้องกัน หรือลดการปล่อยมลภาวะ (Prevent or Reduce Emission)

ในการออกแบบควรคำนึงถึงการจัดโซนพื้นที่ให้มีพื้นที่ปลอดภัยจากมลภาวะและแหล่งกำเนิดมลภาวะที่มีการแพร่กระจายสูงอย่างเช่น การจราจรประเภทใช้เครื่องยนต์ มีการเสนอพื้นที่บางส่วนของเมืองในระดับย่านชุมชนให้เป็นพื้นที่ปลอดรถยนต์ โดยเสนอวิธีการจัดการดังนี้

- การออกแบบให้เป็นย่านคนเดินเท้า (Designate Pedestrian District)
- การออกแบบถนนคนเดินเท้า (Designate Pedestrian Street)
- การยกเลิกกิจกรรมอันก่อให้เกิดมลภาวะสูง (Remove High-Emission Uses)



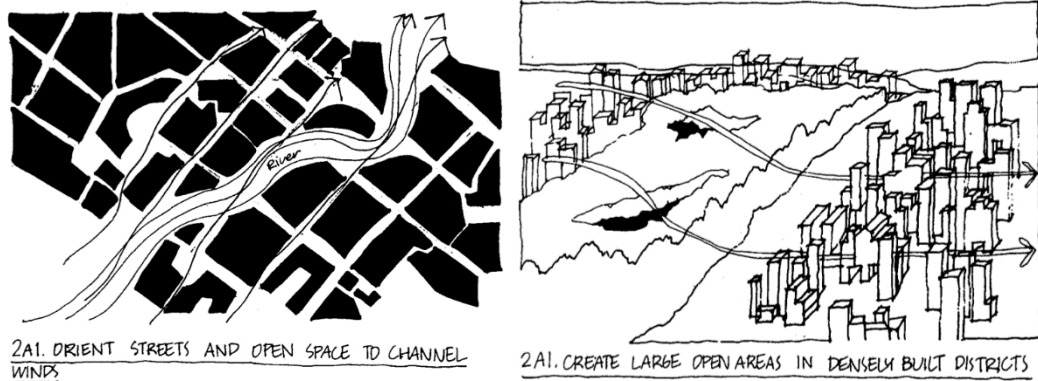
ภาพที่ 2-12 ภาพการออกแบบให้เป็นย่านคนเดินเท้า

(ที่มา: Anny, 1986)

2) การเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ (Enhance Air Circulation)

การกำหนดทิศทางของการไหลเวียนอากาศเพื่อให้เกิดการไหลเวียนอากาศในพื้นที่เมือง ซึ่งค่อนข้างเป็นไปได้ยากในการวางแผนและออกแบบด้วยเงื่อนไขและปัจจัยอื่นๆ โดยมีแนวทางในการออกแบบพื้นที่เมืองให้มีการระบายอากาศได้ดังนี้

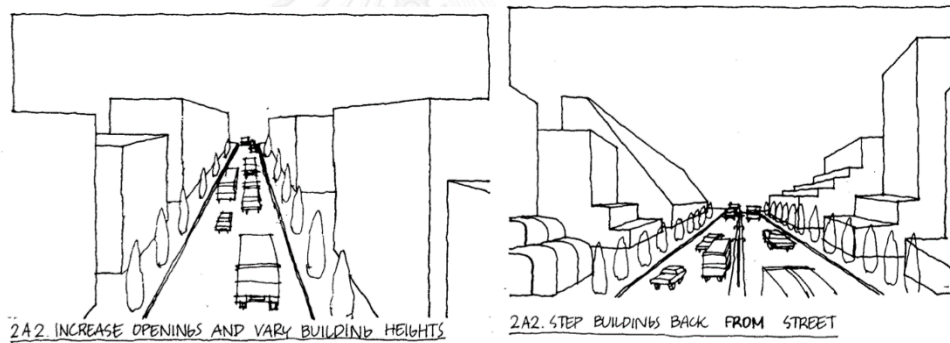
- การออกแบบพื้นที่เปิดโล่งขนาดใหญ่เพื่อให้มีการพัดพาอากาศเข้าสู่พื้นที่เมืองได้ โดยการออกแบบพื้นที่เปิดโล่งที่มีความต่อเนื่องของช่องลม ทั้งแม่น้ำ ถนน ทางรถไฟ หรือสวนในแนวยาวจะเป็นช่องลมที่ดีในระดับพื้นดินด้วย



ภาพที่ 2-13 ภาพประกอบแนวทางการเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ

(ที่มา: Anny, 1986)

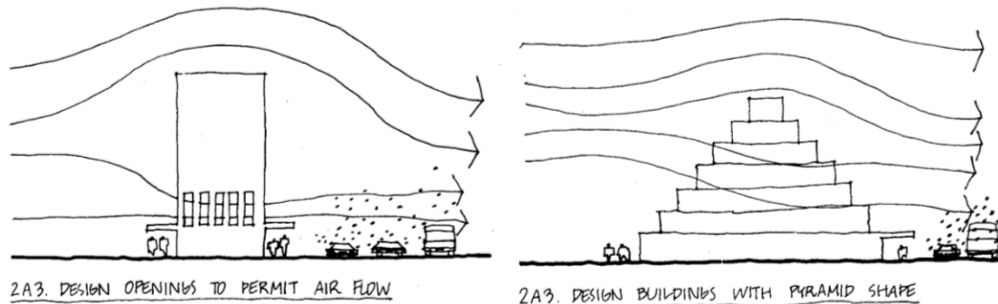
- การออกแบบขนาดสัดส่วนของถนนเพื่อเพิ่มการไหลเวียนอากาศ (Design street canyons to promote the penetration) ประกอบไปด้วยความกว้างของพื้นที่ระบายอากาศของถนน การถอยร่นอาคารจากเขตทางถนน การออกแบบรูปทรงอาคารมีผลโดยเสนอรูปทรงพีระมิด



ภาพที่ 3-14 ภาพขนาดสัดส่วนของถนนเพื่อการเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ

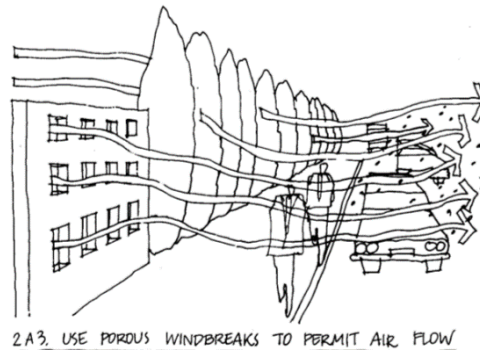
(ที่มา: Anny, 1986)

- การจัดการทิศทางอากาศโดยรอบฐานอาคารและอุปสรรคอื่นๆ ได้แก่ การออกแบบช่องเปิดอาคารให้มีการไหลเวียนอากาศผ่านได้ การออกแบบรูปทรงอาคารเป็นพีระมิด และการออกแบบให้มีแนวกำแพงให้มีลมที่มีรูปทรงเพื่อไหลมีอากาศไหลเวียนในทิศทางเหมาะสม



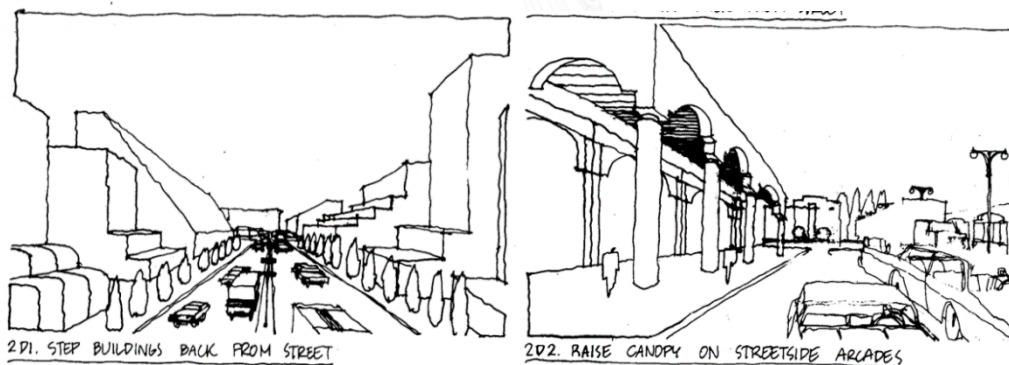
ภาพที่ 2-15 ภาพการออกแบบช่องเปิดอาคารและการออกแบบรูปทรงอาคารเป็นพีระมิด

(ที่มา: Anny, 1986)



ภาพที่ 2-16 ภาพการออกแบบแนวกำแพงให้มีลมที่มึรพุนเพื่ออากาศไหลผ่าน  
(ที่มา: Anny, 1986)

- ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดซึ่งมีมลภาวะทางอากาศสูง เช่น ถนนที่มีการสัญจรหนาแน่น แนวทางในการออกแบบควรจะมี ความกว้างของสัดส่วนถนนเพิ่มพื้นที่การระบายอากาศ โดยลดอาคาร ลดจำนวนอาคารสูง ริมเส้นทางการสัญจรควรมีทางเดินหน้าอาคารก่อนเข้าถึงอาคาร



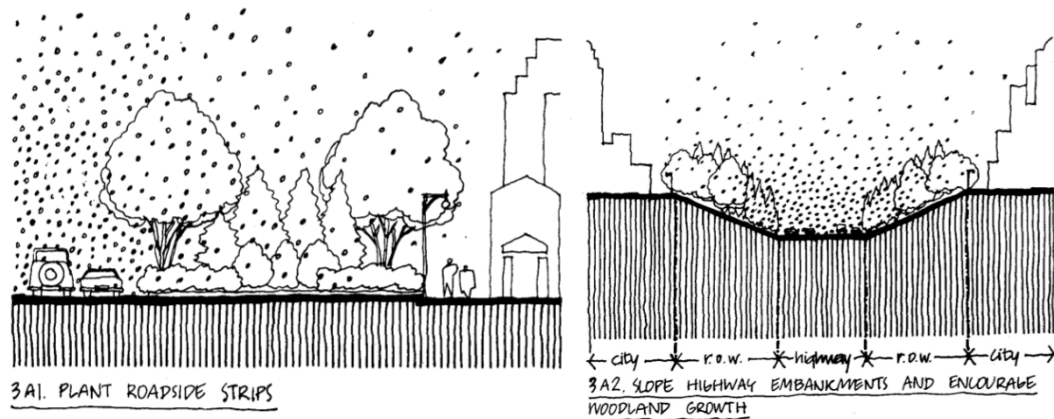
ภาพที่ 2.13 ภาพการออกแบบพื้นที่ที่มีข้อจำกัดซึ่งมีมลภาวะทางอากาศสูง  
(ที่มา: Anny, 1986)

### 3) การลดปริมาณมลภาวะในอากาศ (Remove Pollution from the Air)

พืชมีผลในการกรองอากาศของพื้นที่เมืองทำให้เกิดคุณภาพอากาศที่ดี ต้นไม้เป็นเสมือนตัวกรองบริเวณริมถนนและสามารถเพิ่มคุณภาพได้ด้วยการออกแบบที่ดี

- การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมของถนนเพื่อเป็นตัวกรองฝุ่นละออง โดยการเลือกประเภทของพืชให้มีการแผ่ของกิ่งก้านที่แข็งแรง มีใบดกและขนาดใหญ่ ควรมีการจัดลำดับของพืชยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน



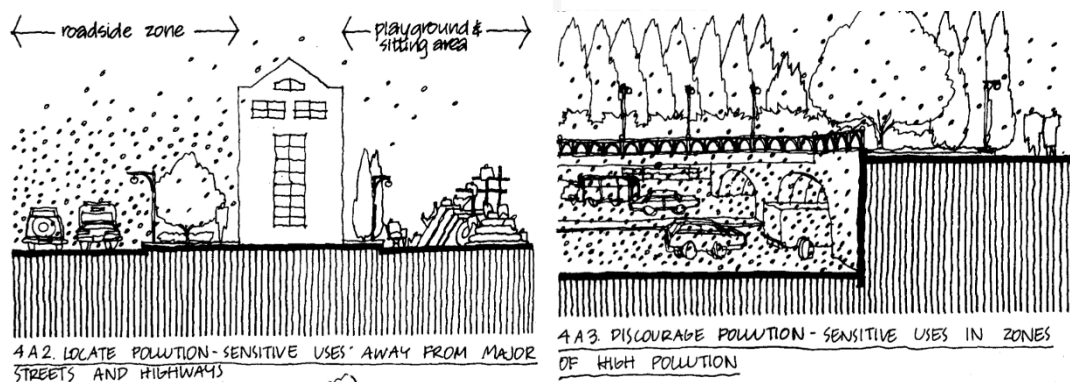


ภาพที่ 2-17 ภาพการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมของถนนเพื่อเป็นตัวกรองฝุ่นละออง  
(ที่มา: Anny, 1986)

4) การป้องกันพื้นที่กิจกรรมที่ควรเลี่ยงจากมลภาวะทางอากาศ (Protect Pollution-sensitive use)

พื้นที่กิจกรรมที่ควรเลี่ยงจากมลภาวะทางอากาศ เช่น สนามเด็กเล่น สนามโรงเรียน ที่พักผ่อน สวนสาธารณะ ร้านกาแฟกลางแจ้ง หรือทางเข้าอาคาร ควรเป็นพื้นที่ที่มีค่าของมลภาวะที่ต่ำ

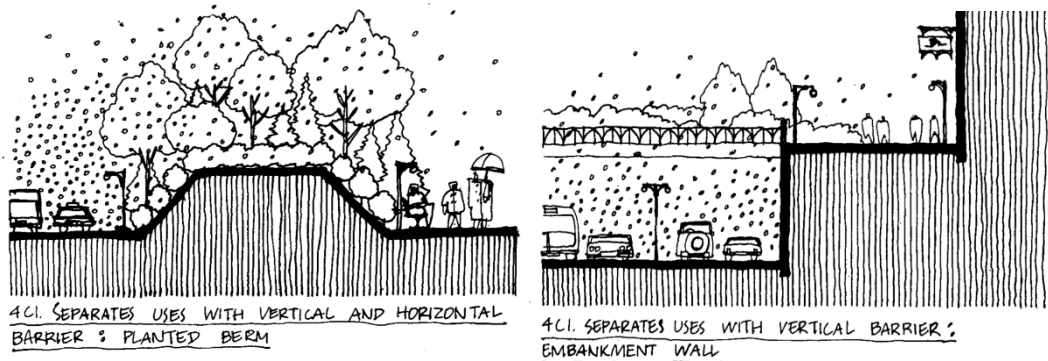
- ควรมีจัดแยกโซนพื้นที่กิจกรรมให้อยู่ในบริเวณที่เสี่ยงต่อมลภาวะ ควรมีการถ่ายเทอากาศดี
- ควรมีการแยกพื้นที่กิจกรรมออกจากบริเวณริมถนน ควรมีแนวกันชนในแนวตั้งระหว่างพื้นที่กิจกรรม เช่น สนามโรงเรียน ร้านกาแฟกลางแจ้ง ไม่ควรอยู่ริมถนนสายหลัก
- การป้องกันพื้นที่ใช้งานที่ควรเลี่ยงจากมลภาวะจากพื้นที่ที่มีมลภาวะสูง ได้แก่ พื้นที่ถนนสายหลัก ทางด่วน ทางเข้าอุโมงค์ ทางเข้าที่จอดรถ



ภาพที่ 2-18 ภาพการจัดแยกโซนพื้นที่กิจกรรมให้อยู่ในบริเวณที่เสี่ยงต่อมลภาวะ  
(ที่มา: Anny, 1986)



- แนวป้องกันพื้นที่กิจกรรมเสี่ยงจากมลภาวะ โดยใช้แนวกันชนเพื่อแบ่งโซนพื้นที่ออกจากพื้นที่มลภาวะสูง ด้วยแนวกำแพง ต้นไม้ และเขื่อน ซึ่งสามารถช่วยป้องกันมลภาวะได้เพื่อจะได้ใช้พื้นที่กิจกรรมอย่างเช่น ร้านกาแฟกลางแจ้งได้



ภาพที่ 2-19 ภาพการใช้แนวกันชนเพื่อแบ่งโซนพื้นที่ออกจากพื้นที่มลภาวะสูง

(ที่มา: Anny, 1986)

## 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย

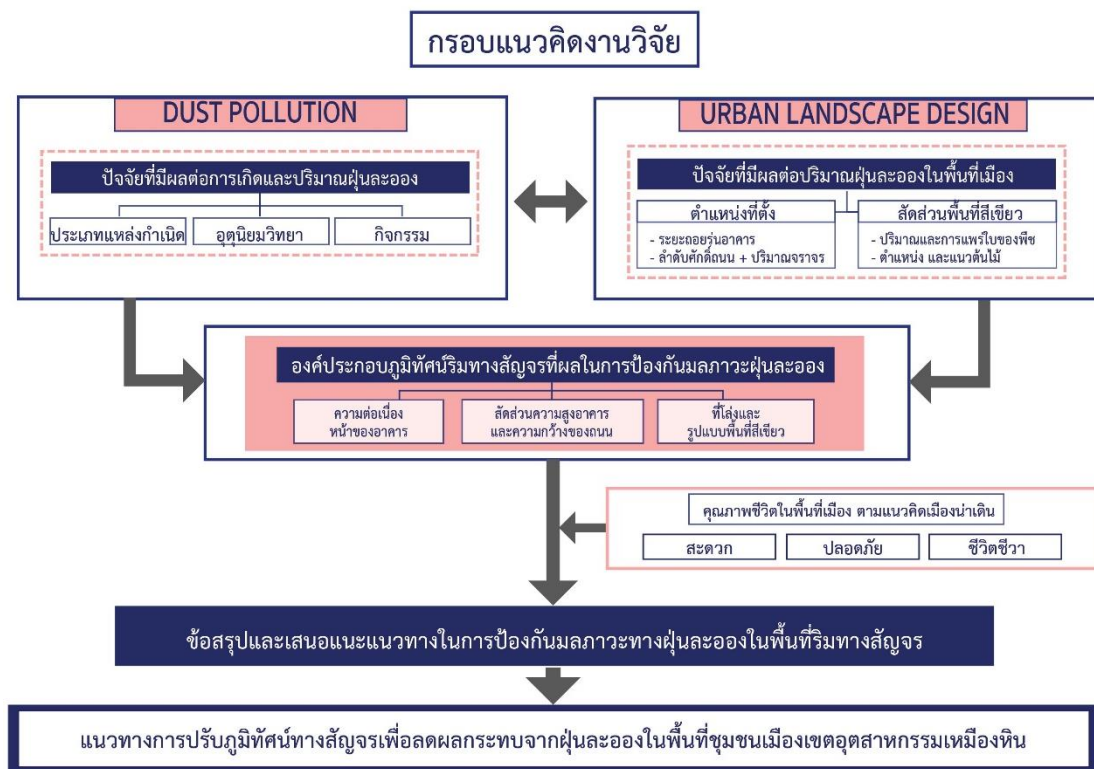
จากการทบทวนวรรณกรรมสรุปประเด็นสำคัญต่อการนำไปสู่การสร้างกรอบแนวทางการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมืองเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละออง จาก 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนแรกด้านมลภาวะฝุ่นละออง โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดและการเพิ่มลดของปริมาณฝุ่นละอองในอากาศเมือง ได้แก่ ประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง อุตสาหกรรมวิทยา และกิจกรรมที่เกิดในพื้นที่เมือง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของฝุ่นละอองอันก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพเมืองได้

ส่วนสองด้านการออกแบบภูมิทัศน์เมือง ที่จะนำไปสู่กระบวนการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และนำไปสู่การสร้างเกณฑ์แนวทางในการออกแบบเมือง โดยได้สรุปออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ ปัจจัยที่มีผลต่อการได้รับปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง ได้แก่ เรื่องลำดับการเข้าถึงหมายถึงลำดับศักยภาพถนนกับปริมาณการจราจรในพื้นที่และระยะเวลาการถอยร่นอาคาร และเรื่องของสัดส่วนพื้นที่สีเขียว ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ สัดส่วนการแผ่ใบของพืช และตำแหน่งของแนวพืชพรรณ

ซึ่งทั้งสองเป็นตัวแปรสำคัญเพื่อทำการศึกษาหาความเฉพาะตัวของลักษณะทางกายภาพขององค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร ได้แก่ ความต่อเนื่องหน้าอาคาร สัดส่วนของความสูงอาคารและความกว้างของถนน ที่โล่งและรูปแบบพื้นที่สีเขียว ในพื้นที่ที่เกิดปัญหาอย่างหนักจากมลภาวะทางฝุ่นละออง ทั้งนี้ด้วยการเลือกพื้นที่ในการสำรวจข้อมูลที่มีตำแหน่งต่างกันตามลำดับศักยภาพถนน ตามแต่ละประเภทขององค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจรประกอบกับการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับส่วนเพื่อหาความเข้มข้นในการป้องกันฝุ่นละอองเทียบกับเรื่องตำแหน่งที่ตั้งกับลักษณะของแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง

จากการสำรวจผลตามปัจจัยนำไปสู่การหาผลการพิสูจน์การป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองผ่านลักษณะกายภาพขององค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจรจากปริมาณมลภาวะฝุ่นละออง ประเมินผลคุณลักษณะด้วยปัจจัยทางกายภาพตามรูปแบบของภูมิทัศน์ทางสัญจรเนื่องในการลดผลกระทบต่อมลภาวะฝุ่นละออง ทั้งในเชิงสุขภาพและสุขภาวะเมืองที่ดีตามแนวคิดของการเป็นเมืองน่าเดิน ด้วยเกณฑ์สามข้อได้แก่ สะดวก ปลอดภัย และมีชีวิตชีวา นำไปสู่การหาข้อสรุปลักษณะทางกายภาพที่เอื้อต่อการป้องกันและลดฝุ่นละอองในบริเวณริมทางสัญจร ซึ่งพบเป็นลักษณะเฉพาะในพื้นที่ที่ประสบปัญหาอย่างหนักจนเกิดเป็นอัตลักษณ์ เพื่อเสนอแนวทางการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรเพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษานี้ และนำไปปรับใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีประสบปัญหา และมีสถานะทางอุทุนิยมวิทยา รวมทั้งสภาพภูมิประเทศใกล้เคียงกันได้ โดยกรอบงานวิจัยตามภาพที่ 2-20



ภาพที่ 2-20 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

รายละเอียดในบทนี้จะแสดงถึงกระบวนการ และวิธีการในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลในการวิจัย มาสู่การหาคำตอบของคำถามวิจัย และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในเบื้องต้น ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของภูมิทัศน์ทางสัญจร กับการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง รายละเอียดแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องในเรื่องมลภาวะทางฝุ่นละออง ในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษามีเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ 2 ประเด็น ได้แก่ สถานการณ์มลภาวะทางฝุ่นละออง และการเป็นพื้นที่ที่ถูกประกาศให้เป็นเขตควบคุมมลพิษจากมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1.1 การศึกษาสถานการณ์ทางฝุ่นละออง

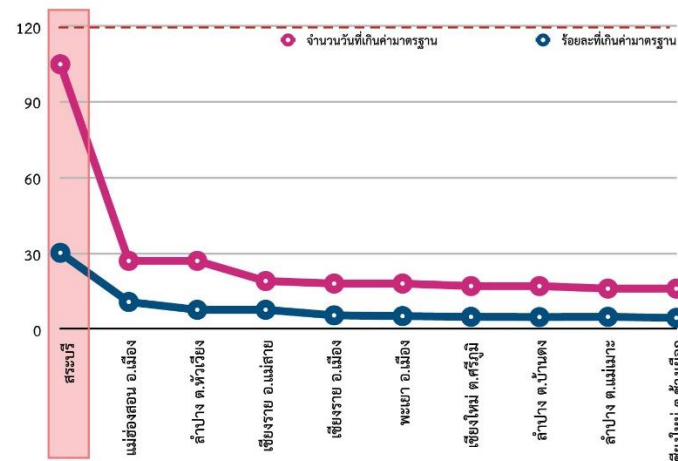
เนื่องจากพื้นที่ในประเทศไทยมีหลายพื้นที่ที่มีค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด จากรายงานประจำปีสถานการณ์และการจัดการปัญหาหมอกพิษทางอากาศและเสียงของประเทศไทย ปี พ.ศ.2558 จากกรมควบคุมมลพิษ ได้สรุปสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอนและฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน โดยได้ทำการเปรียบเทียบรายจังหวัดมีพื้นที่ที่ประสบปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กจาก 4 เกณฑ์ คือ ค่าเฉลี่ยรายปี ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ค่าสูงสุดฐานนิยมของค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และจำนวนที่เกินค่ามาตรฐาน โดยรายงานจาก ปี พ.ศ.2558 ได้มีการสรุปการรายงาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) ดังนี้

- 1) สถานการณ์ของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน

ในปี พ.ศ.2558 มีการรายงานค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอนตามเกณฑ์มาตรฐานต้องไม่เกิน 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีการตรวจวัดได้อยู่ในช่วงค่า 2 ถึง 371 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบปริมาณสูงกว่ามาตรฐานใน 27 จังหวัด จาก 29 จังหวัดที่มีการตรวจวัด พื้นที่ที่พบปริมาณฝุ่นละอองเกินค่ามาตรฐานเป็นจำนวนวันมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี คิดเป็นร้อยละ 30.2 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด พบว่ามีฝุ่นละอองเกินค่ามาตรฐานในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเมษายน รองลงมาคือพื้นที่ภาคเหนือ ได้แก่ พื้นที่ตำบลจองคำ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พื้นที่ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย พื้นที่ตำบลพระบาท อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง พื้นที่ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และพื้นที่ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (ร้อยละ 10.7 7.6 7.6 5.4 และ 5.1 ตามลำดับ) พบฝุ่นละออง

เกินค่ามาตรฐานในเดือนมีนาคมถึงเมษายน เนื่องจากปัญหาหมอกควันจากการเผาในที่โล่ง โดยได้มีการจำแนกลำดับพื้นที่ตามค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เรียงลำดับพื้นที่จากมากที่สุด ภาพที่ 3-21

แผนภูมิ แสดงค่ามลภาวะฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง รายพื้นที่ปี พ.ศ.2558

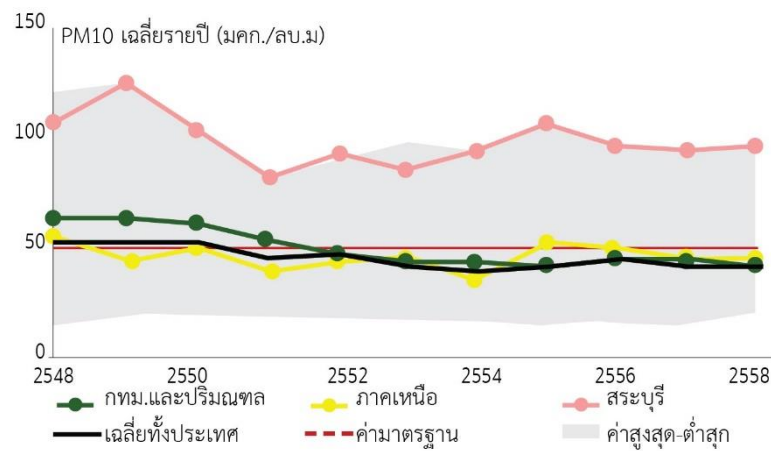


ภาพที่ 3-21 แสดงค่าตรวจวัดฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ปี 2558 (ที่มาข้อมูล: กรบควบคุมมลพิษ, 2558)

จากการตรวจวัดคิดค่าเฉลี่ยรายปีได้อยู่ในช่วงค่า 19 ถึง 97 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่ามีพื้นที่ที่มีค่าเกินมาตรฐาน 5 จุดตรวจวัดจาก 61 จุดตรวจวัดทั่วประเทศ ได้แก่ พื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี พื้นที่ริมถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร พื้นที่วัดตำบลปากน้ำ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ พื้นที่ตำบลปากน้ำโพ อำเภอมือง จังหวัดนครสวรรค์ และพื้นที่วัดตำบลจองคำ อำเภอมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ดังภาพที่ 3-23

และจากภาพที่ 3-22 แสดงปริมาณเฉลี่ยฝุ่นละอองPM10 รายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2558 พบว่า พื้นที่ที่ได้ประสบปัญหาอย่างต่อเนื่องในช่วงสิบปีที่ผ่านมา และมีค่ามลภาวะสูงกว่าพื้นที่อื่นๆเป็นเท่าตัวนั่นคือ พื้นที่เขตควบคุมมลพิษตำบลหน้าพระลาน อำเภอมืองพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี

แผนภูมิ แสดงปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ.2548 - 2558



ภาพที่ 3-22 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558 (ที่มาข้อมูล: กรบควบคุมมลพิษ, 2558)



ภาพที่ 3-23 ปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558

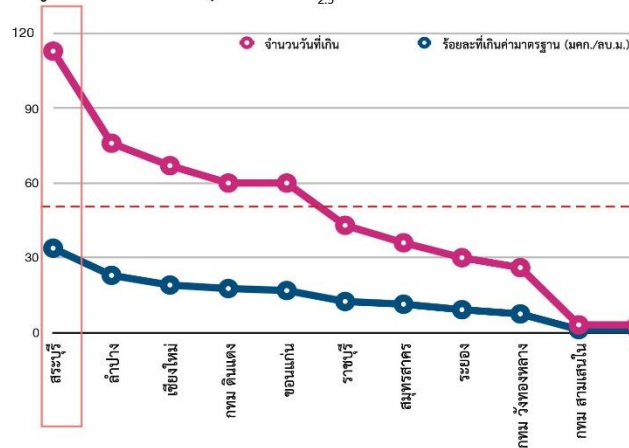
(ที่มาข้อมูล: กรมควบคุมมลพิษ, 2558)

## 2) สถานการณ์ของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน

ในสถานการณ์ของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ปี พ.ศ. 2558 ซึ่งมีค่ามาตรฐาน ไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีการตรวจวัดได้อยู่ในช่วงค่า 3 - 266 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบปริมาณสูงกว่ามาตรฐานใน 11 จาก 12 พื้นที่ที่มีการตรวจวัด จำนวนวันที่เกินค่ามาตรฐานพบมากที่สุดในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี คิดเป็นร้อยละ 33.8 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ตำบลแม่เมาะ อำเภอมือง จังหวัดลำปางคิดเป็นร้อยละ 22.9 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด พื้นที่ตำบลศรีภูมิ อำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ คิดเป็นร้อยละ 19.0 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด พื้นที่บริเวณริมถนนดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 17.6 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด พื้นที่ตำบลเมือง อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น คิดเป็นร้อยละ 16.8 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด และพื้นที่ตำบลหน้าเมือง อำเภอมือง จังหวัดราชบุรี ร้อยละ 12.4 ของจำนวนวันที่ตรวจวัดทั้งหมด ดังภาพที่ 3-24



แผนภูมิ แสดงค่ามลภาวะฝุ่นละออง PM<sub>2.5</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง รายพื้นที่ปี พ.ศ.2558

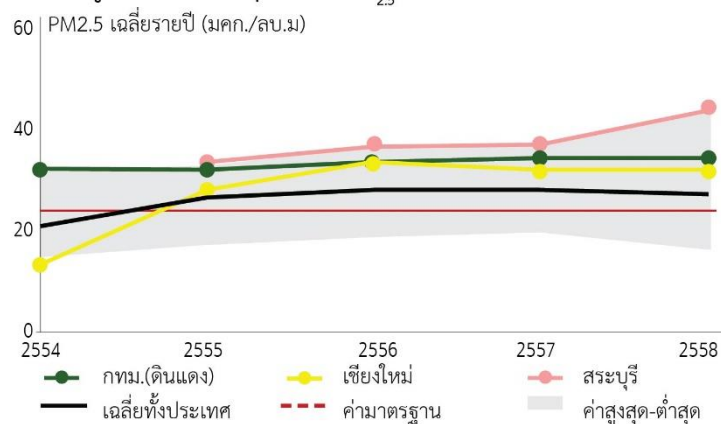


ภาพที่ 3-24 แสดงค่าตรวจวัดฝุ่นละออง PM<sub>2.5</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ปี 2558

(ที่มาข้อมูล: กรบควบคุมมลพิษ, 2558)

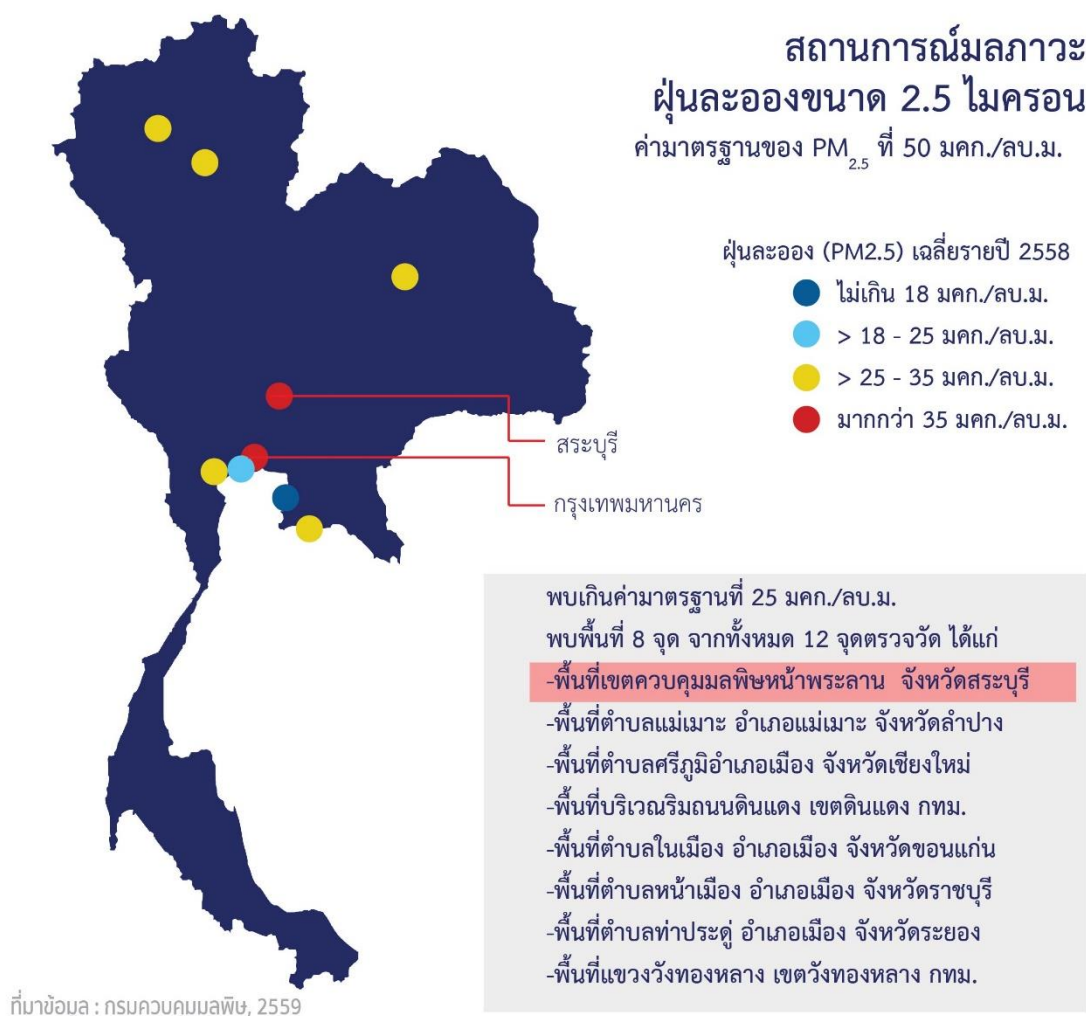
จากการตรวจวัดคิดค่าเฉลี่ยรายปีอยู่ในช่วงค่า 16 - 46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบเกินค่ามาตรฐานที่ 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นพื้นที่ที่ 8 จุดตรวจวัด จากทั้งหมด 12 จุดตรวจวัด ได้แก่ พื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี พื้นที่ตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง พื้นที่ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่บริเวณริมถนนดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร พื้นที่ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พื้นที่ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี พื้นที่วัดตำบลท่าประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง และพื้นที่แขวงวังทองกลาง เขตวังทองกลาง กรุงเทพมหานคร จากการรายงานโดยทั่วไปมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงจากปีก่อนหน้ามากนัก ยกเว้นในพื้นที่หน้าพระลาน จังหวัดสระบุรีที่พบแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากแต่เดิม (ภาพที่ 3-26) และจากการดูค่าเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 - 2558 พบว่าพื้นที่ที่ได้ประสบปัญหาอย่างต่อเนื่อง และมีค่ามลภาวะสูงกว่าพื้นที่อื่นๆเช่นเดียวกับค่าฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> คือพื้นที่เขตควบคุมมลพิษตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ภาพที่ 3-25

แผนภูมิ แสดงปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>2.5</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ.2548 - 2558



ภาพที่ 3-25 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>2.5</sub> เฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558

(ที่มาข้อมูล: กรบควบคุมมลพิษ, 2558)



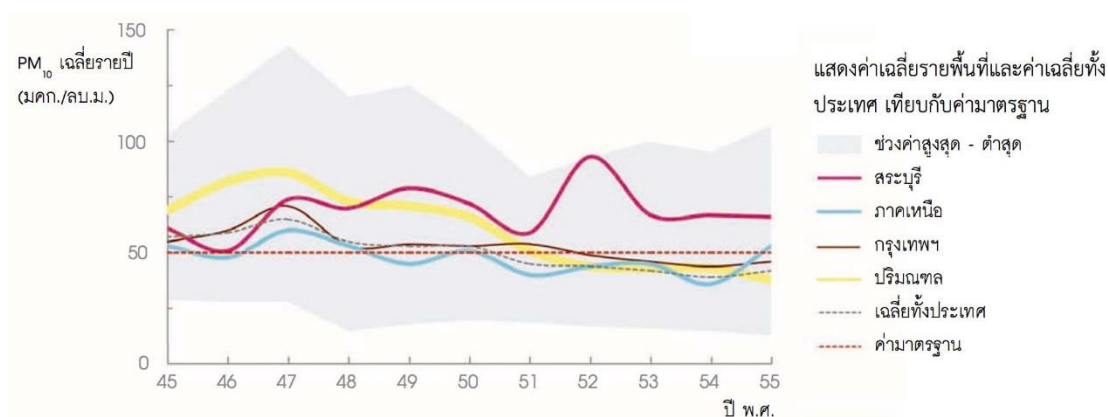
ภาพที่ 3-26 ปริมาณฝุ่นละออง PM<sub>2.5</sub> เฉลี่ยรายปี 2558

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2558)

จากการรายงานสถานการณ์มลภาวะทางฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 และ 2.5 ไมครอน เมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีมลภาวะทางฝุ่นละอองมาเกินเกณฑ์มาตรฐานอันก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิต และสุขภาพคนในพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดหลักของฝุ่นละอองมาจากกิจกรรมทางอุตสาหกรรมเหมืองหิน รองลงมาคือกลุ่มพื้นที่ทางภาคเหนือ ซึ่งมีกำเนิดหลักของฝุ่นละอองมาจากการเกิดอัคคีภัยในป่า และรองลงมาคือพื้นที่บริเวณริมถนนในกรุงเทพมหานคร นั้นมีกำเนิดหลักของฝุ่นละอองมาจากความหนาแน่นของการจราจรบนท้องถนน ซึ่งทั้งสามกลุ่มพื้นที่นี้มีปริมาณของฝุ่นละอองที่เกิดมาจากแหล่งกำเนิดหลักที่แตกต่างกันนั้นต่างส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม

บริเวณพื้นที่เขตควบคุมมลพิษหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาจากค่ามลภาวะสูงสุดที่เป็นพื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมเหมืองหิน ซึ่งมีค่าฝุ่นละอองย้อนหลังที่มีการ

เปลี่ยนแปลงก่อนการเกิดแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหินจำนวนมากในพื้นที่จนถึงปัจจุบันนี้ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองอย่างน่าสนใจ จากการศึกษาค่ามลภาวะทางฝุ่นละออง 10 ปีย้อนหลังของประเทศไทยจากกรมควบคุมมลพิษ ภาพที่ 3-27 จากแผนภูมิพบว่าพื้นที่นี้ประสบปัญหาทางฝุ่นละอองสูงสุดตลอดระยะเวลา 10 ปี และปัจจุบันยังคงมีช่วงเวลาที่เกินค่ามาตรฐาน ซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมหลักของพื้นที่เมืองอันก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละอองตลอดเวลา และสภาพการใช้ชีวิตของคนในพื้นที่เมืองน่าจะมีแนวโน้มในการป้องกันผลกระทบจากฝุ่นละอองมากกว่าพื้นที่อื่นๆ



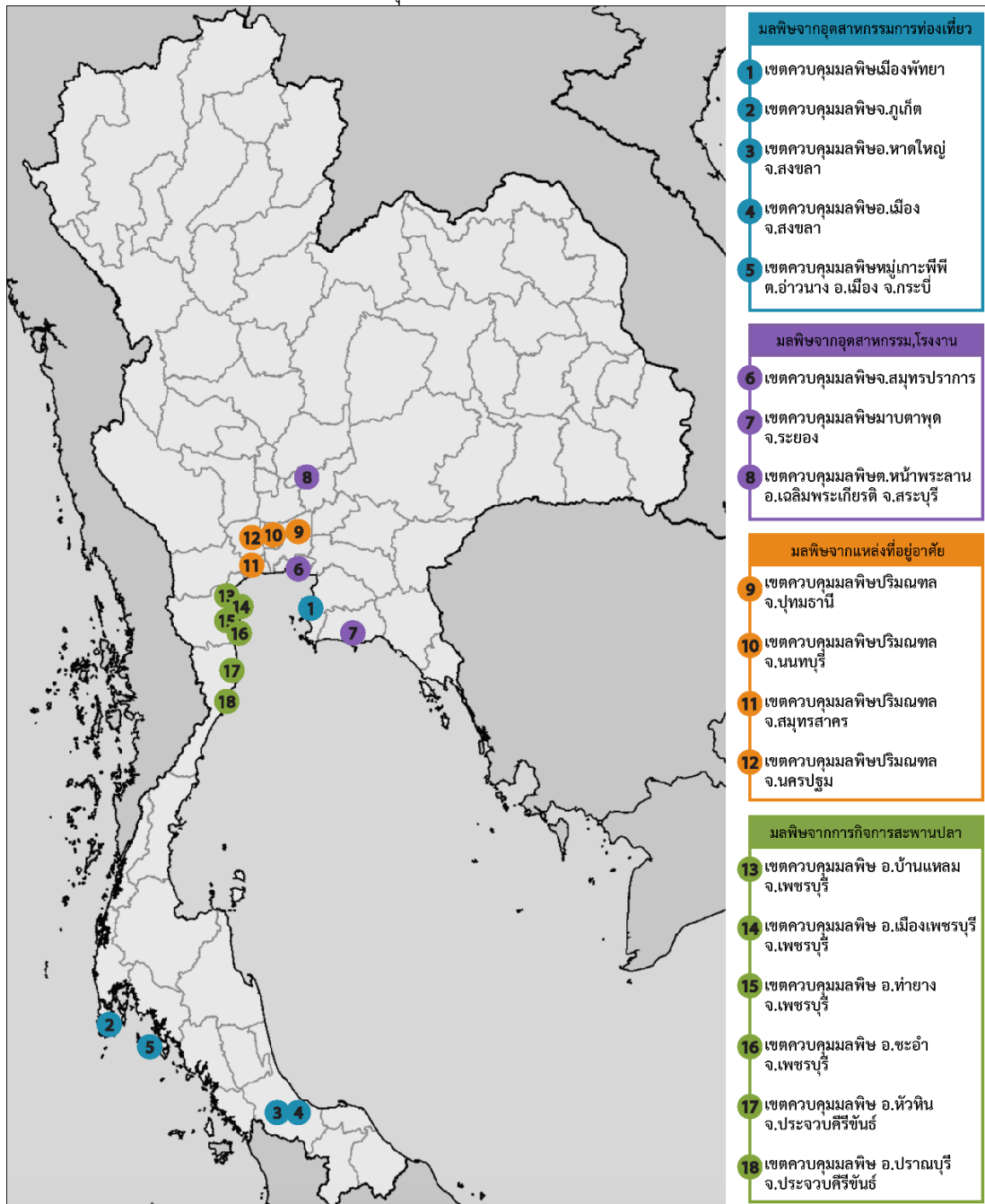
ภาพที่ 3-27 แผนภูมิแสดงฝุ่นละอองเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2545-2555

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2555)



### 3.1.2 พื้นที่ที่ถูกประกาศให้เป็นเขตควบคุมมลพิษ (Pollution control area)

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 จำนวนพื้นที่ทั้งหมด 18 พื้นที่ แบ่งออกได้ 4 กลุ่มประเภทพื้นที่ตามลักษณะปัญหาอันก่อให้เกิดมลพิษประเภทต่างๆ จากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้ประกาศเขตควบคุมมลพิษไว้ (ภาพที่ 3-28) ได้แก่



ภาพที่ 3-28 เขตควบคุมมลพิษแจกแจงตามกลุ่มแหล่งกำเนิดมลพิษ

(ที่มา: ผู้วิจัย อ้างถึงพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

1) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษเนื่องด้วยเป็นพื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว การประกอบการโรงแรมและสถานที่พักตากอากาศ ภัตตาคารร้านค้า สถานพยาบาล และกิจการอื่นๆ ที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีการพัฒนารองรับในด้านการท่องเที่ยว อันก่อให้เกิดมลพิษกระทบต่อคุณภาพสภาพแวดล้อม และสุขภาพของประชาชนในพื้นที่เมืองนั้นได้ อันก่อให้เกิดปัญหามลพิษน้ำเสีย มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ และขยะมูลฝอย มีทั้งหมด 5 พื้นที่ ได้แก่

- เขตควบคุมมลพิษเมืองพัทยา
- เขตควบคุมมลพิษจังหวัดภูเก็ต
- เขตควบคุมมลพิษอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
- เขตควบคุมมลพิษอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
- เขตควบคุมมลพิษหมู่เกาะพีพี ตำบลอ่าวนาง อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

2) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เนื่องจากมีปัญหาจากการอุตสาหกรรม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เนื่องจากมีปัญหาจากการเกิดแหล่งนิคมอุตสาหกรรม อันก่อให้เกิดมลพิษน้ำเสีย มลพิษจากอากาศเสีย มลพิษจากของเสีย หรืออื่นๆ ได้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และยังมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนต่อไปในอนาคต ได้แก่

- เขตควบคุมมลพิษจังหวัดสมุทรปราการ
- เขตควบคุมมลพิษมาบตาพุด จังหวัดระยอง

2.2) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เนื่องด้วยพื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรม กิจการโรงโม่ บด และย่อยหิน และการประกอบกิจการเหมืองหิน ส่วนใหญ่มีการปล่อยทิ้งฝุ่นละอองสู่บรรยากาศเกินกว่าค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งตามที่กำหนดไว้ เป็นเหตุให้มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไปไม่เป็นไปตามมาตรฐานและมีแนวโน้มที่จะร้ายแรงถึงขนาดเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน หรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต ได้แก่

- เขตควบคุมมลพิษตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี

3) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เนื่องจากมีปัญหาจากมลพิษน้ำเสีย มลพิษจากอากาศและเสียง รวมทั้งขยะมูลฝอยและของอันตราย และปัญหามลพิษอื่นๆ โดยพื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่ปริมณฑล ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และมีการประกอบการโรงงานบางส่วน มีการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษทั้งหมด 5 พื้นที่ ได้แก่

- เขตควบคุมมลพิษปริมณฑล จังหวัดปทุมธานี
- เขตควบคุมมลพิษปริมณฑล จังหวัดนนทบุรี

- เขตควบคุมมลพิษปริมาตร จังหวัดสมุทรสาคร
- เขตควบคุมมลพิษปริมาตร จังหวัดนครปฐม

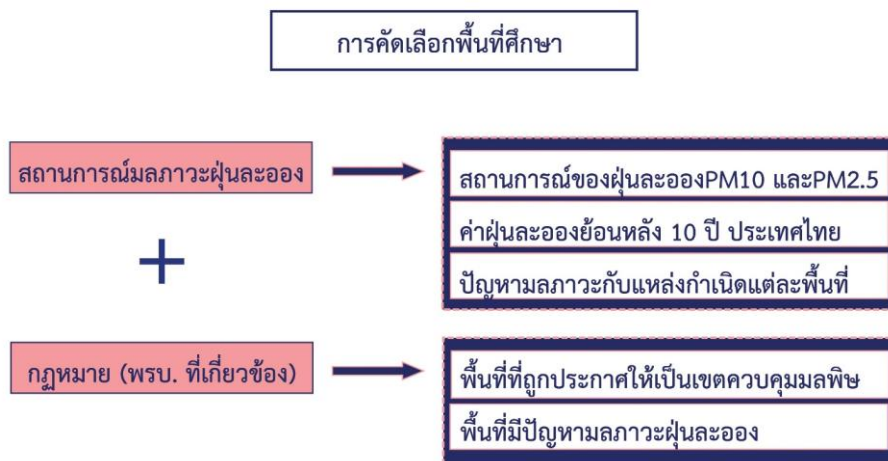
4) กลุ่มพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ อันเนื่องมาจากส่วนใหญ่มีการประกอบกิจการสะพานปลา ประกอบกิจการโรงแรมและสถานที่พักตากอากาศ กิจการภัตตาคารร้านค้า และกิจการอื่นๆ ได้ก่อให้เกิดมลพิษซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมีแนวโน้มก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนต่อไปในอนาคต ด้วยมลพิษทางอากาศและเสียง มลพิษน้ำเสีย รวมทั้งขยะมูลฝอย มี 6 พื้นที่ ได้แก่

- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี
- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี
- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
- เขตควบคุมมลพิษ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากเขตควบคุมมลพิษทั้งหมด 18 พื้นที่ มีหลายพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษอันเนื่องมาจากพื้นที่นั้นมีการประกอบกิจการอุตสาหกรรม แต่มีเพียงพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ที่มีการประกอบอุตสาหกรรมและถูกกล่าวถึงในประเด็นปัญหาทางฝุ่นละออง ที่มีแหล่งกำเนิดหลักมาจากอุตสาหกรรมเหมืองหินโรงโม่ บด และย่อยหิน ที่ประสบปัญหาเป็นอย่างมาก และหากนำพื้นที่เขตควบคุมมลพิษทั้งหมด มาดูประกอบกับข้อมูลทางฝุ่นละอองในประเด็นที่กล่าวไปใน ข้อ 1) จะเห็นสถานการณ์ของฝุ่นละอองซึ่งเป็นตัวชี้วัดมลพิษหนึ่งของการตรวจวัดคุณภาพ จะเห็นได้ว่า พื้นที่ที่ประสบปัญหาอันดับแรก เป็นพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน รองลงมาคือสมุทรปราการ ซึ่งเป็นอันดับที่ 15 ของประเทศ ซึ่งแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองมาจากแหล่งอุตสาหกรรมการผลิต กระบวนการเผาไหม้ และการจราจร

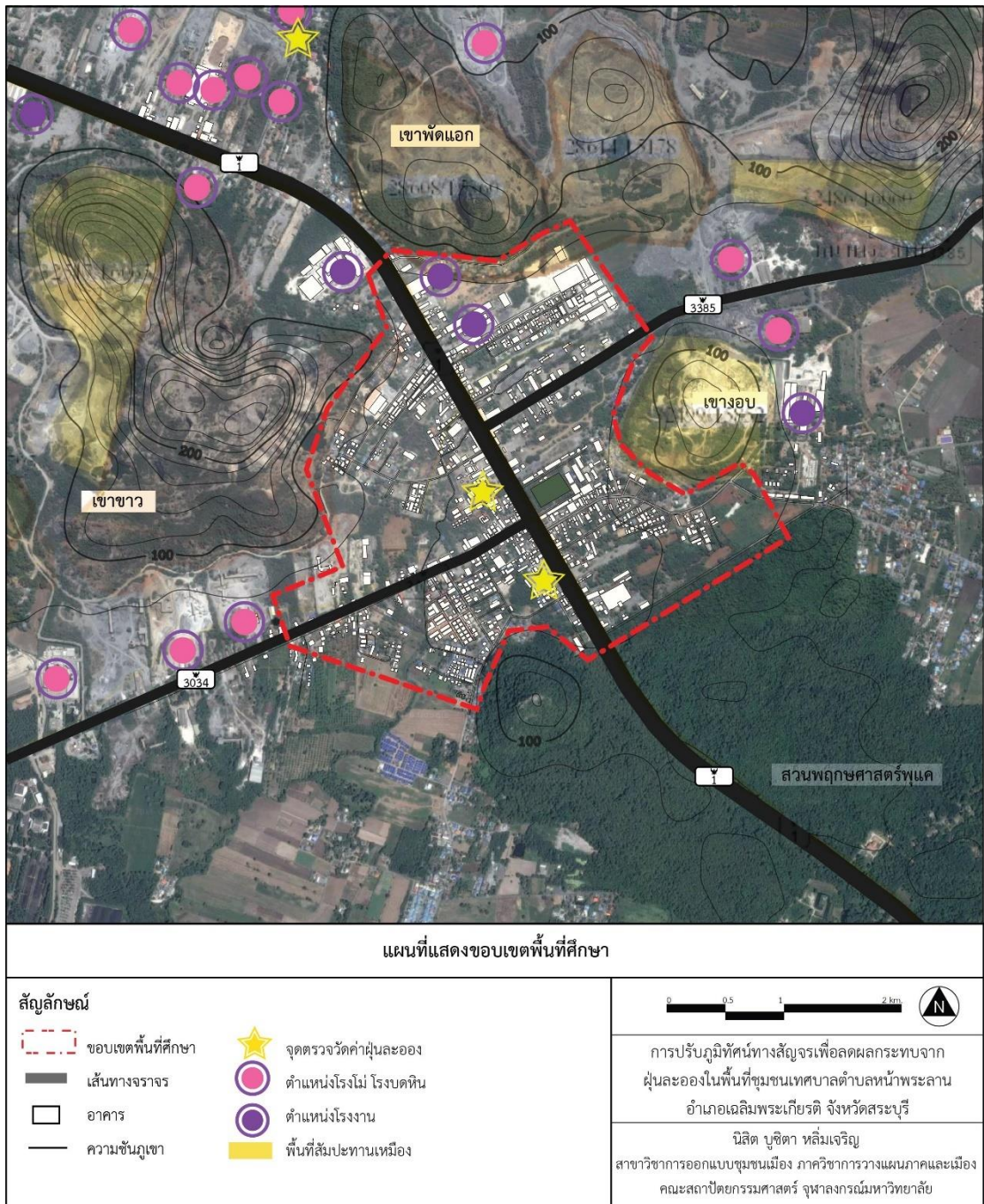
### 3.1.3 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ผลสรุปการศึกษาในประเด็นสถานการณ์ฝุ่นละออง และการเป็นพื้นที่ที่ถูกประกาศให้เป็นเขตควบคุมมลพิษในประเทศไทย จากข้อสรุปที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้น (ตามแผนภาพที่ 3-29) จึงได้เลือกพื้นที่เขตควบคุมมลพิษตำบลหน้าพระลานนี้ แต่ด้วยขอบเขตพื้นที่ตามเขตการควบคุมมลพิษในพื้นที่เทศบาลตำบลหน้าพระลาน มีขอบเขตที่กว้างเกินขอบเขตในการสร้างกรอบเพื่อทำการวิจัย จึงกำหนดขอบเขตพื้นที่บริเวณที่มีความหนาแน่นของการตั้งถิ่นฐานของบริเวณเทศบาลตำบลหน้าพระลาน ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4 หมู่บ้าน ได้แก่ พื้นที่บริเวณหมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 8 ประกอบไปด้วยชุมชน 10 ชุมชน ได้แก่ ชุมชนเขางอบ ชุมชนอาสาพัฒนา ชุมชนสามแยกหนองจาง ชุมชนประชาร่วมใจ ชุมชนเขาพาดแอกใต้ ชุมชนเขาพาดแอกเหนือ ชุมชนเขานกยูง ชุมชนกลุ่มสิงห์พัฒนา ชุมชนร่วมใจพัฒนา ชุมชนสายบ้านครัว และชุมชนตลาดสด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นเมืองและเป็นศูนย์กลางของย่าน ประกอบไปด้วยสาธารณูปการสำคัญต่างๆของพื้นที่ อันซึ่งรายล้อมไปด้วยแหล่งอุตสาหกรรมเมืองหิน (ภาพที่ 3-30)



ภาพที่ 3-29 แสดงแผนภาพสรุปการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 3-30 แสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



## 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.1 การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

ในการเก็บข้อมูลทุติยภูมิจะเป็นการรวบรวมโดย จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งเรื่องฝุ่นละอองและพื้นที่ศึกษา โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่และเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา แหล่งข้อมูลจากเทศบาลตำบลหน้าพระลาน
- โครงการสำรวจแหล่งข้อมูลจากกรมทางหลวง และภาพถ่ายทางอากาศกูเกิล (google earth)
- ภาพถ่ายทางอากาศจากอดีตจนถึงปัจจุบัน แหล่งข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศกูเกิล
- ค่าสถิติย้อนหลังและปัจจุบันฝุ่นละออง แหล่งข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ
- ข้อมูลสถิติด้านสุขภาพคนในพื้นที่ แหล่งข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดสระบุรี
- ข้อมูลทางเศรษฐกิจประกอบอาชีพและกิจกรรมหลักของคนพื้นที่ แหล่งข้อมูลเทศบาลตำบลหน้าพระลาน
- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผังเมืองรวมพื้นที่เขตเทศบาลตำบลหน้าพระลาน แหล่งข้อมูลจากกรมโยธาธิการและผังเมือง และพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
- รวมทั้งบทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แหล่งข้อมูลจากแหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ ห้องสมุด และแหล่งข้อมูลอื่นๆ

### 3.2.2 การรวบรวมข้อมูลการสำรวจ (ข้อมูลปฐมภูมิ)

ในส่วนของคุณข้อมูลปฐมภูมิ หรือข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจภาคสนาม จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมินำมาสู่การสร้างกระบวนการลงพื้นที่เพื่อรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้ข้อมูลที่จะทำการเก็บรวบรวม ได้แก่ สภาพทั่วไปของพื้นที่ องค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร ตำแหน่งที่ตั้งอุตสาหกรรม ลักษณะกิจกรรม สภาพการจราจร มลภาวะฝุ่นละออง และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยมีกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลดังนี้

#### 1) การสำรวจพื้นที่เบื้องต้น (การสำรวจในระดับเมือง)

การลงสำรวจพื้นที่เบื้องต้นหลังจากที่ได้ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิได้เลือกพื้นที่เพื่อศึกษา โดยเป็นพื้นที่บริเวณตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ในการลงสำรวจเพื่อทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพพื้นที่ เพื่อดูแนวโน้มของลักษณะที่เฉพาะตัวของพื้นที่ และเพื่อนำไปสร้างกรอบวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ และได้ดำเนินการ ดังนี้

กระบวนการในการลงสำรวจพื้นที่เบื้องต้น เพื่อหาข้อเปรียบเทียบสภาพกายภาพพื้นที่ศึกษาที่ได้เลือกไว้กับพื้นที่อื่นที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำอุตสาหกรรมเหมืองหินเป็นสัดส่วนที่มีมากกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นๆ กระบวนการในการลงสำรวจพื้นที่เบื้องต้นนี้มีประเด็นใน

การสำรวจคือ สังเกตลักษณะภูมิทัศน์ของริมทางสัญจร โดยเฉพาะในเรื่องสภาพสถาปัตยกรรมอาคาร บนถนนสายหลักของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่อื่นที่มีขนาดของเมืองใกล้เคียงหรือใหญ่กว่ากัน โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกต และจดบันทึกพร้อมภาพถ่าย ทั้งนี้เพื่อสังเกตหาแนวโน้มความ เฉพาะตัวของพื้นที่ศึกษา และหาข้อสรุปในระดับเมือง

พื้นที่ที่ได้เลือกเป็นพื้นที่เปรียบเทียบคือ พื้นที่เทศบาลเมืองพระพุทธบาท อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี เป็นเมืองที่ตั้งอยู่บนถนนพหลโยธิน หรือทางหลวงหมายเลขหนึ่ง ซึ่งเป็นถนน เดียวกันที่ตัดผ่านพื้นที่ศึกษา อยู่นอกพื้นที่อุตสาหกรรมเมืองหิน โดยในพื้นที่มีการประกอบกิจการ การค้า การบริการและการท่องเที่ยว ในภาพรวมได้ข้อสรุปจากการลงพื้นที่เบื้องต้นพบว่า โดยรวม พื้นที่ศึกษามีการใช้วัสดุหน้าอาคารที่ดูปิดทึบกว่าพื้นที่ใกล้เคียง จึงได้นำข้อมูลจากการสังเกตมา เปรียบเทียบ ภาพที่ 3-31 มีรูปแบบของหน้าอาคารรวมทั้งการใช้งานของสองพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ศึกษา กับพื้นที่เมืองอื่น โดยสังเกตอาคารประเภทตึกแถวที่อยู่บนถนนสายหลัก(ถนนสายเดียวกัน) พบว่า ประมาณ 70% ของอาคารในกลุ่มพื้นที่ศึกษามีการเลือกใช้กระจก แต่พื้นที่ใกล้เคียงพบว่ามีเพียง ประมาณ 30% เท่านั้น ซึ่งเป็นสัดส่วนที่น่าสนใจจึงได้สร้างกรอบเพื่อลงสำรวจในลำดับต่อไป ทั้งนี้ ข้อสรุปนี้นำไปสู่การสร้างเกณฑ์ในการลงสำรวจพื้นที่ศึกษาเชิงลึกในลำดับต่อไปเพื่อศึกษาหาผลดัง ที่ตั้งจุดประสงค์ไว้

เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพทั่วไป 2 พื้นที่



พื้นที่ศึกษา : หน้าพระลาน



พื้นที่ใกล้เคียง : พระพุทธบาท

ภาพที่ 3-31 แสดงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่นอกรัศมีอุตสาหกรรม

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

ซึ่งกระบวนการนี้จะนำไปสร้างกรอบวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อหาลักษณะกายภาพภูมิทัศน์ของริม ทางสัญจร ที่มีความเฉพาะตัวอันเกิดมาจากตำแหน่งที่ตั้งที่อยู่ในพื้นที่ย่านอุตสาหกรรมเมืองหิน โดย มีความแตกต่างจากพื้นที่ชุมชนเมืองอื่น

## 2) การสำรวจการป้องกันฝุ่นละอองในพื้นที่

การลงภาคสนามนี้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่ศึกษาศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาโดยละเอียด และนำไปประมวลเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ผลดังสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งจากการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น และจากทฤษฎีเกี่ยวกับทางผังเมือง นำมาสู่การสร้างกรอบการสำรวจแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างเกณฑ์เลือกพื้นที่สำรวจ และการเก็บข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลแบ่งออกได้ 2 วิธีการ ได้แก่ การสำรวจเก็บข้อมูลทางกายภาพ และการสัมภาษณ์ โดยได้สร้างกรอบของการสำรวจภาคสนามไว้ดังนี้

### 2.1) การกำหนดพื้นที่สำรวจ

#### 2.1.1) การลงพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น

ในการสร้างกรอบการกำหนดพื้นที่สำรวจ ได้มีการลงสำรวจในบริเวณพื้นที่ศึกษาขั้นต้น เพื่อสังเกตหลักลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันไปตามลำดับการเข้าถึง ซึ่งการลงสำรวจครั้งนี้จึงมุ่งที่จะสังเกตลักษณะกายภาพภูมิทัศน์ของริมทางสัญจร ได้แก่ ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร รูปแบบหน้าอาคาร ช่องเปิด ความสูงอาคาร ระยะถอยร่นอาคาร ที่ว่าง ต้นไม้ กิจกรรม ที่มีลักษณะกายภาพในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการขนส่งภายในอุตสาหกรรมเมือง หิน อันเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ในการป้องกันตัวจากมลภาวะทางฝุ่นละออง จึงมีเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่เพื่อศึกษาและสำรวจอย่างละเอียดด้วยปัจจัยทางกายภาพ มลภาวะทางฝุ่นละออง และความเฉพาะตัวในการป้องกันฝุ่นละออง ดังนี้

- (1) พื้นที่ที่มีแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองชัดเจน และมีการกระจายตัวตลอดเวลาเนื่องด้วยกิจกรรมในพื้นที่นั้นเอื้อต่อการเกิดฝุ่นละออง
- (2) พื้นที่ชุมชนเมือง เป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมเมือง และมีการอยู่อาศัย
- (3) พื้นที่มีลักษณะขององค์ประกอบทางกายภาพ ที่มีความเฉพาะตัวในเรื่องของความเข้มข้นในการใช้งานเพื่อลดมลภาวะทางฝุ่นละออง
- (4) ความเข้มข้นของการจราจร ด้วยการจราจรเป็นกิจกรรมหนึ่งในพื้นที่เมือง ที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละอองสูงสุด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการทำอุตสาหกรรมเมือง หิน มีค่ามลภาวะที่เกิดขึ้นกว่า 43% ของกิจกรรมทั้งหมดในพื้นที่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2558)

จากทั้ง 4 ข้อนี้เพื่อหาความต่างของลักษณะทางกายภาพในแต่ละพื้นที่ย่อย จากพื้นที่ศึกษาในขอบเขตระดับชุมชนเมืองบริเวณเทศบาลตำบลหน้าพระลาน จึงมีวิธีในการลงพื้นที่เพื่อเฝ้าสังเกตและสุ่มพื้นที่ เพื่อเห็นถึงแนวโน้มการเลือกพื้นที่ในการเก็บข้อมูลการสำรวจเพื่อวิจัย ดังนี้

การสังเกตลักษณะทางกายภาพสถาปัตยกรรมอาคาร โดยหน่วยวิจัยเป็นอาคารโดยใช้การนับหน่วยหน้าอาคาร ในเรื่องช่องเปิด รูปแบบวัสดุช่องเปิด สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน ระยะถอยร่นอาคาร ต้นไม้ โดยสังเกตเปรียบเทียบอาคารที่มีการใช้ประโยชน์อาคารประเภทเดียวกัน โดยได้เลือกอาคารที่มีการใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสานพาณิชย์กรรมกับที่อยู่อาศัย เพราะว่าเป็นอาคารที่มีการใช้งานพื้นที่แบบกึ่งสาธารณะในส่วนที่เป็นหน้าร้าน และมีการใช้งานระหว่างภายในอาคารและนอกอาคารที่สังเกตได้สะดวกกว่าประเภทอื่น สังเกตเปรียบเทียบอาคารที่ตั้งอยู่บริเวณริมถนนในตำแหน่งที่แตกต่างกันตามประเภทของถนน ได้แก่ ถนนสายหลักหมายถึงถนนที่มีหน้าที่เชื่อม



ระหว่างเมือง ถนนสายรองหมายถึงถนนที่มีการเชื่อมระหว่างพื้นที่ในเมืองนั้น และถนนในระดับชุมชน หมายถึงที่ใช้ในชุมชน

การลงสำรวจนี้เป็นการสำรวจในภาพกว้างของพื้นที่โดยทำการเก็บข้อมูลสภาพทั่วไป เพื่อนำมาจัดหมวดหมู่ของลักษณะทางกายภาพการป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง และนำไปสู่การสร้างกรอบการสำรวจอย่างละเอียดในลำดับต่อไป ในส่วนของรายละเอียดในการทำสำรวจภาคสนามครั้งนี้แบ่งออกดังนี้

- 1.1) ลักษณะทางกายภาพทั่วไป ได้แก่ สถาปัตยกรรมอาคาร ที่ว่าง โครงข่ายการสัญจรในพื้นที่ด้วย การทำการสังเกตการณ์ เก็บภาพถ่ายภาพตัวอย่างแต่ละถนน ประเด็นทางกายภาพในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองจากการปรับตัวของพื้นที่ชุมชนบริเวณพื้นที่ศึกษา
- 1.2) กิจกรรมและการใช้ประโยชน์อาคารในพื้นที่ ด้วยวิธีการเฝ้าสังเกตการณ์ กิจกรรมการใช้งานพื้นที่และทำการจดบันทึก และเก็บภาพถ่ายตัวอย่างของกิจกรรมนั้นๆ
- 1.3) ช่วงเวลาับลักษณะการใช้พื้นที่ ด้วยวิธีการเฝ้าสังเกตการณ์ใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ เวลากลางวันช่วง 11.00 - 13.00 น. และ เวลาย่ำช่วง 17.00 - 19.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่มีจำนวนในการใช้งานพื้นที่บริเวณชุมชนเมืองและกิจกรรมเกิดขึ้นได้มากกว่าเวลาอื่นๆ
- 1.4) กลุ่มผู้ใช้งาน เก็บข้อมูลด้วยวิธีการเฝ้าสังเกตการณ์ และสัมภาษณ์ในขอบเขตเรื่องของอาชีพ ที่พักอาศัย การดำรงชีวิตในการป้องกันตัวเองจากฝุ่นละออง และระยะเวลาที่อยู่อาศัยในพื้นที่นี้ ด้วยการจดบันทึกและบันทึกเสียง (ตามแต่สถานการณ์)
- 1.5) ความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ โดยทำการศึกษาด้วยการสำรวจด้วยวิธีประจักษ์ พร้อมจดบันทึก และบันทึกถ่ายภาพของตัวอย่างความพิเศษและน่าสนใจในพื้นที่ศึกษา

#### 2.1.2) การกำหนดพื้นที่ลงสำรวจ

จากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นได้ทำการสังเกตในเชิงกายภาพ และเชิงกิจกรรมการดำรงชีวิต รวมทั้งการป้องกันฝุ่นละออง นำมาสู่ข้อสรุปในการหาเกณฑ์ในการคัดพื้นที่ในการลงสำรวจ จากสรุปข้อสังเกตทางกายภาพจากการสำรวจเบื้องต้น จึงได้แบ่งพื้นที่เพื่อสำรวจอย่างละเอียดตามลักษณะทางกายภาพและความเข้มข้นของการจราจร ออกเป็น 3 กลุ่มพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มพื้นที่บริเวณถนนสายหลัก กลุ่มพื้นที่บริเวณถนนสายรอง และกลุ่มพื้นที่บริเวณถนนสายย่อย ด้วยความเข้มข้นของปริมาณการจราจรนั้นจะส่งผลต่อปริมาณความเข้มข้นของการเกิดการกระจายตัวของฝุ่นละอองในอากาศ และเพื่อศึกษาหาความเปรียบต่างทางกายภาพภูมิทัศน์ของริมทางสัญจร ได้แก่ ความต่อเนื่องด้านหน้าอาคาร วัสดุช่องเปิด พืชพรรณและลานโล่ง สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างของถนน ระยะถอยร่น และกิจกรรม โดยมีรายละเอียดขอบเขตในการศึกษาในพื้นที่ดังนี้

- 1) กลุ่มพื้นที่ที่ 1 บริเวณริมถนนถนนสายหลัก ได้แก่ บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 1 ตั้งแต่แยกตัดถนนทางหลวง 3385 สวนพฤกษศาสตร์พุแค ซึ่งมีการขนส่งการจราจรอย่างแน่นหนา การจราจร ยานยนต์ทั่วไป และยานพาหนะในการขนส่งของอุตสาหกรรมเหมืองหิน

2) กลุ่มพื้นที่ที่ 2 บริเวณริมถนนถนนสายรอง ได้แก่ 2.1) บริเวณทางหลวงหมายเลข 3034 ตั้งแต่จุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 1 จรดที่บริเวณสุดเขตชุมชนเขานกยูง และ 2.2) ทางหลวงหมายเลข 3385 ตั้งแต่จุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 1 จรดที่บริเวณสุดเขตชุมชนสามแยกหนองจาง ซึ่งเป็นสายหลักในการขนส่งของอุตสาหกรรมเมืองหินและใช้งานเป็นเส้นทางหลักของชุมชนเทศบาลตำบลหน้าพระลาน

3) กลุ่มพื้นที่ที่ 3 บริเวณริมถนนถนนสายย่อย ได้แก่ 3.1) ซอยเขานกยูง 3 ตั้งแต่บริเวณจุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 3034 จรดเขานกยูง ซึ่งเป็นถนนชุมชนใช้งานในการเข้าถึงที่อยู่อาศัยเป็นหลัก 3.2) ซอยเขานกยูง 1 ตั้งแต่บริเวณจุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 3034 จรดเขานกยูง และ 3.3) ซอยเทศบาล 4 ตัดจากทางหลวงหมายเลข 1 จรดจุดตัดซอยเทศบาล 6





## 2.2) การสำรวจข้อมูลกายภาพ

การสำรวจทางกายภาพได้ทำการสรุปตัวแปรมาจากการทบทวนวรรณกรรม และการทำการสำรวจเบื้องต้น ได้แบ่งการเก็บสำรวจข้อมูลทางกายภาพด้วยทฤษฎีทางผังเมือง โดยในรายละเอียดของการเก็บสำรวจทำการเก็บเป็นหน่วย บริเวณริมทางสัญจรในช่วงบริเวณที่มีความเป็นพื้นที่ชุมชนเมือง ในการเก็บข้อมูลของทุกกลุ่มพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยตามกลุ่มพื้นที่ เพื่อความง่ายและชัดเจนในการจัดข้อมูลการเก็บของข้อมูลทางกายภาพจึงแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 4 ส่วน ได้แก่

### 2.2.1) องค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร

การเก็บข้อมูลใช้วิธีการเก็บภาพถ่าย รูปด้านอาคารบริเวณริมสองฝั่งถนนในพื้นที่สำรวจ และทำการเก็บข้อมูลลงตารางสำรวจเพื่อแปลงไปเป็นข้อมูลในเชิงปริมาณได้ ซึ่งการเก็บข้อมูลสำรวจแบ่งการเก็บตามประเภทองค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร ได้แก่

- (1) สถาปัตยกรรมอาคารมีการจำแนกการสำรวจตามประเภทอาคารตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ได้แก่
  - ตึกแถว เป็นอาคารที่มีลักษณะอาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไป มีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่
  - ห้องแถว หรือเรือนแถวไม้ เป็นอาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไป มีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่
  - อาคารที่พักอาศัย เป็นอาคารซึ่งโดยปกติบุคคลใช้อาศัยได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ไม่วาจะเป็นการอยู่อาศัยอย่างถาวรหรือชั่วคราว ซึ่งอาจแบ่งประเภทย่อยลงไปได้ เช่น บ้านเดี่ยวพื้นถิ่น บ้านเดี่ยวสมัยนิยม เป็นต้น
  - อาคารพาณิชย์ อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรม หรือบริการธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนนหรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรมได้
  - อาคารสาธารณะ เป็นอาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนใดโดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ทาจอดเรือ โปะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น





ภาพที่ 3-33 แสดงภาพตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลรูปด้านหน้าอาคาร

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

(2) ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร ศึกษาช่องเปิดของอาคาร การเก็บข้อมูลช่องเปิดอาคาร มีผลต่อการระบายอากาศของอาคารโดยตรง ทำการเก็บข้อมูลเฉพาะบริเวณชั้น 1 ซึ่งเป็นช่องเปิดที่มีการเชื่อมต่อกิจกรรมภายในและภายนอกอาคารมากที่สุดของอาคาร ทำการเก็บข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่

- ประเภทของช่องเปิด ได้แก่ ประตูบานเลื่อน บานเพี้ยม
- ประเภทวัสดุ ได้แก่ กระจก บานไม้ ลูกกรงเหล็ก
- ขนาดสัดส่วน ใช้การประมาณขนาดสัดส่วนของช่องเปิดจากการสังเกต และจากภาพถ่าย



ภาพที่ 3-34 แสดงภาพตัวอย่างการจัดเก็บช่องเปิดอาคารและรายละเอียด

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

(3) ที่โล่งและพื้นที่สีเขียว การเก็บข้อมูลที่วางที่อยู่ในพื้นที่ รวมไปถึงถนนเส้นทางจราจร และประเภทของต้นไม้ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลแบ่งตามประเภทขนาดของพืชพรรณ ในพื้นที่เพื่อนำไปศึกษาเปรียบเทียบกับองค์ประกอบอื่นๆ

(4) ขนาดและสัดส่วนของทางสัญจร เก็บข้อมูลในเรื่องของสัดส่วนของถนน และองค์ประกอบถนนอันได้แก่ ประเภทของพื้นพรรณ รูปแบบทางเท้า และอื่นๆ ที่มีผลต่อการกระจายตัวของฝุ่นละออง

#### 2.2.2) กิจกรรมการใช้งานพื้นที่

เก็บข้อมูลด้วยการสังเกตเชิงประจักษ์ และทำการบันทึก โดยแบ่งประเภทตามข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม ได้แก่ การใช้งานแบบผสมผสาน พาณิชยกรรม ที่อยู่อาศัย สถานบริการ ราชการ สถาบันการศึกษา ศาสนสถาน โรงงานอุตสาหกรรม

#### 2.2.3) ข้อมูลการจราจร

ข้อมูลการจราจรเป็นการเก็บข้อมูลความถี่เฉลี่ยของ 3 กลุ่มพื้นที่ศึกษา โดยทำการจัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีการนับจำนวนรถที่สัญจรบนถนนด้วยเครื่องมือนับจำนวน (Hand Tally Counter) โดยแยกประเภทยานพาหนะในการสัญจรเป็น 3 ประเภท คือ

- รถยนต์ขนาดใหญ่ หมายถึง รถขนาดหกล้อขึ้นไป เช่น รถบรรทุก รถพ่วง
- รถยนต์ขนาดเล็ก หมายถึง รถขนาดสามล้อถึงสี่ล้อ เช่น รถส่วนบุคคล รถตู้
- จักรยานยนต์ และจักรยาน

โดยแบ่งเวลาในการจัดเก็บข้อมูลในช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์ และช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ จัดเก็บในช่วงเวลากลางวัน ประมาณ 12.00-14.00 น. และช่วงเย็น 17.00-19.00 น. ทำการเก็บในช่วงเวลา 1 ชั่วโมงในแต่ละจุดพื้นที่ เพื่อได้ค่าความถี่ของการจราจรของแต่ละกลุ่มพื้นที่ ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แสดงการเก็บข้อมูลสำรวจความถี่การจราจร

วัน	เวลา	ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มพื้นที่						
			พื้นที่1: ถนนพหลโยธิน		พื้นที่2: ถนนสายบ้านครัว		พื้นที่3: ถนนซอยเทศบาล		
			ขาเข้า	ขาออก	ขาเข้า	ขาออก	ขาเข้า	ขาออก	
จันทร์-ศุกร์	ประมาณ 12.00- 14.00 น.	พาหนะขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป							
		พาหนะขนาดเล็ก3-4 ล้อ							
		จักรยานยนต์และจักรยาน							
	ประมาณ 17.00- 19.00 น.	พาหนะขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป							
		พาหนะขนาดเล็ก3-4 ล้อ							
		จักรยานยนต์และจักรยาน							
เสาร์-อาทิตย์	ประมาณ 12.00- 14.00 น.	พาหนะขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป							
		พาหนะขนาดเล็ก3-4 ล้อ							
		จักรยานยนต์และจักรยาน							
	ประมาณ 17.00- 19.00 น.	พาหนะขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป							
		พาหนะขนาดเล็ก3-4 ล้อ							
		จักรยานยนต์และจักรยาน							

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

### 2.3) การสัมภาษณ์

เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมจากกลุ่มผู้ใช้งานในพื้นที่ประเภทของการสัมภาษณ์เป็นแบบ focused interview เพื่อให้ได้ข้อมูลในด้านพฤติกรรมปรับตัวในการเลือกวิธีการป้องกันตัวเองจากมลภาวะทางฝุ่นละอองในแต่ละกลุ่มคน ด้วยการใช้คำถามในลักษณะปลายปิดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่อยู่ในขอบเขตง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ และสะดวกต่อผู้ให้สัมภาษณ์ โดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

- (1) ผู้อยู่อาศัย หมายถึงกลุ่มคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษา และใช้ชีวิตประจำวันในพื้นที่มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน
- (2) ผู้ประกอบการร้านค้า หมายถึงกลุ่มคนที่ประกอบการอาชีพค้าขายในพื้นที่ศึกษา เช่นร้านขายของชำ ร้านอาหาร เป็นต้น เป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่มีการใช้พื้นที่กึ่งสาธารณะให้ผู้อื่นเข้ามาใช้งาน ช่วงเวลาหนึ่ง
- (3) ช่างรับเหมาและร้านค้าวัสดุก่อสร้าง หมายถึงกลุ่มคนที่ประกอบการเกี่ยวกับการก่อสร้างและวัสดุก่อสร้างในพื้นที่ศึกษา
- (4) หน่วยงานราชการและสถานศึกษา หมายถึงสถาบันราชการท้องถิ่นของพื้นที่ศึกษา เช่นเทศบาลตำบล โรงเรียน

ในประเด็นคำถาม จะแบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง การใช้งานอาคาร และการจัดการฝุ่นละออง ซึ่งมีรายละเอียดประเด็นย่อยที่แตกต่างไปตามกลุ่มผู้ใช้งาน โดยรายละเอียดของแต่ละประเด็น ได้แก่

- (1) ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ โดยมีประเด็นย่อยในการสัมภาษณ์ดังนี้
  - ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐานหรือเข้ามาประกอบอาชีพ (ปี)
  - ในช่วงเวลาที่เข้ามาพื้นที่นี้ (ตามช่วงเวลาเหตุการณ์) แบ่งออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่
    1. ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)
    2. เริ่มมีการทำเหมืองหิน (พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2547)
    3. หลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2554)
    4. หลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน)
  - ระยะเวลาที่ใช้งานพื้นที่ (ชั่วโมง)
  - กิจกรรมและบริเวณพื้นที่ ( ช่วงเวลาเช้า / กลางวัน / เย็น )
  - พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน
- (2) สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง โดยมีประเด็นย่อยในการสัมภาษณ์ดังนี้
  - มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา
  - ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา
  - ผลกระทบทางสุขภาพ



(3) การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง โดยมีประเด็นย่อยในการสัมภาษณ์ดังนี้

- การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มการต่อเติมของคนในพื้นที่)
  - วัสดุที่เลือกใช้ ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษและเหตุผลที่เลือก
  - ผลจากการเลือกวิธีนี้ป้องกันได้หรือไม่ อย่างไร
  - ปัญหาที่จากการใช้วิธีนี้
  - มีความแตกต่างระหว่างการต่อเติม หรือปรับปรุงอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือร้านค้า (เฉพาะผู้รับเหมาก่อสร้าง)
  - วัสดุที่ที่ถูกเลือกใช้เป็นพิเศษใช้ในการปรับปรุงช่องเปิด (เฉพาะผู้รับเหมาก่อสร้าง)
- (4) การใช้งานอาคาร โดยมีประเด็นย่อยในการสัมภาษณ์ดังนี้

- ความถี่ในการเปิดช่องระบายอากาศ
  - ผลกระทบต่อการอยู่อาศัยจากการเปิดปิดช่องระบายอากาศ
  - ความถี่ในการทำความสะอาดอาคาร (ภายในอาคารและภายนอกอาคาร)
- (5) การจัดการฝุ่นละออง โดยมีประเด็นย่อยในการสัมภาษณ์ดังนี้

- มีความคาดหวัง กับภาครัฐในการจัดการฝุ่นละออง
- นโยบายในการป้องกันและลดผลกระทบจากฝุ่นละออง (เฉพาะหน่วยงานราชการ)
- มาตรการสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่สาธารณะ (เฉพาะหน่วยงานราชการ)

ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เป็นข้อมูลประกอบเพื่อการนำไปสู่การประมวลผล และวิเคราะห์ผลในลำดับต่อไป ทั้งนี้ได้ทำตารางเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละประเด็นของกลุ่มคน เพื่อสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตารางที่ 3-5 และตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-5 ตารางสรุปข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (1)

ลำดับ	ประเด็น	กลุ่มผู้ใช้งาน					
		ผู้อาศัย จากกลุ่มพื้นที่ที่ _____	ผู้ประกอบการร้านค้า จากกลุ่มพื้นที่ที่ _____	ผู้รับเหมาก่อสร้าง ช่างรับเหมาในพื้นที่ _____	หน่วยงานราชการ		อุตสาหกรรมเมืองหิน โรงปูน/โรงไม่
					เทศบาลตำบล	โรงเรียน	
1	<p>ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่</p> <p>1.1 ระยะเวลาการติดตั้งฐาน (ปี)</p> <p>1.2 ในช่วงเวลา(ตามช่วง เวลาเหตุการณ์)</p> <p>ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)</p> <p>เริ่มมีการทำเหมืองหิน (พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2547)</p> <p>หลังประกาศเขตควบคุมมลพิษ(พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2554)</p> <p>หลังประกาศเขตควบคุมมลพิษ(พ.ศ. 2554 - ปัจจุบัน)</p> <p>1.3 ระยะเวลาที่ใช้งานพื้นที่ (ชั่วโมง)</p> <p>1.4 กิจกรรมและบริเวณพื้นที่</p> <p>ช่วงเวลาเช้า</p> <p>ช่วงเวลากลางวัน</p> <p>ช่วงเวลาเย็น</p> <p>1.5 พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน</p>						
2	<p>สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง</p> <p>2.1 มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา</p> <p>2.2 ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา</p> <p>2.3 ผลกระทบทางสุขภาพ</p>						
3	<p>การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง</p> <p>3.1 การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มนำการต่อเติมของคนในพื้นที่)</p> <p>3.2 วัสดุที่เลือกใช้</p> <p>ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษ</p> <p>เหตุผลที่เลือกใช้</p> <p>3.3 ผลจากการเลือกวิธีนี้</p> <p>ป้องกันได้หรือไม่</p> <p>มี/ไม่มี</p> <p>มีผลอย่างไร</p> <p>3.4 ปัญหาที่จากการใช้วิธีนี้</p> <p>3.5 มีความแตกต่างระหว่างการต่อเติม หรือปรับปรุงอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือร้านค้า (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)</p> <p>3.6 วัสดุที่ที่ถูกเลือกใช้เป็นพิเศษใช้ในการปรับปรุงองเปิด (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)</p>						

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

ตารางที่ 3-6 ตารางสรุปข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (2)

ลำดับ	ประเด็น	กลุ่มผู้ใช้งาน				
		ผู้เกี่ยวข้อง จากกลุ่มพื้นที่	ผู้ประกอบการร้านค้า จากกลุ่มพื้นที่	ผู้รับเหมาก่อสร้าง ช่างรับเหมาในพื้นที่	หน่วยงานราชการ เทศบาลตำบล โรงเรียน	อุตสาหกรรมท้องถิ่น โรงเรียน โรงพยาบาล
4	การใช้อาคาร ประเด็น 4.1 ความถี่ในการเปิดของ ระบบอากาศ เปิดตลอดเวลา ประมาณวันละ (.ครั้ง) ประมาณสัปดาห์ (.ครั้ง) ประมาณเดือน (.ครั้ง) ไม่เคยเปิดเลย มี / ไม่มี มีผลอย่างไร ภายในอาคาร ภายนอกอาคาร 4.2 ผลกระทบต่อการใช้ อาศัยจากการเปิดของ ระบบอากาศ 4.3 ความถี่ในการทำความ สะอาดอาคาร					
5	ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง 5.1 มีความคาดหวัง กับภาครัฐในการจัดการฝุ่นละออง 5.2 นโยบายในการป้องกันและลดผลกระทบจากฝุ่นละออง 5.3 มาตรการสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่สาธารณะ อื่นๆ					
6						

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องด้วยพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองตลอดเวลา จากผลการเฝ้าระวังของกรมควบคุมมลพิษ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นการนำข้อมูลที่ทำการศึกษาเก็บสำรวจตามในแต่ละประเด็น นำมาความสัมพันธ์และวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้

#### 3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพ

โดยทำการศึกษาจากข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิ และสร้างเกณฑ์เพื่อทำการหาข้อสรุปของความถี่ และความซ้ำของแต่ละชั้นข้อมูลอย่างมีนัยยะ ซึ่งวิเคราะห์มาจากการแปลงกายภาพมาเป็นปริมาณ สัดส่วน และความถี่ โดยนำชุดข้อมูลที่อยู่ในเรื่องเดียวกันมาวิเคราะห์ในสัดส่วนที่ปรากฏของพื้นที่ศึกษาเพื่อให้ได้กรอบในการจับคู่การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในลำดับต่อไป

#### 3.3.2 การเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

ในการเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาผลตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ โดยนำข้อมูลที่ได้รวบรวม และนำตัวแปรมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยแปลงข้อมูลทางกายภาพไปเป็นข้อมูลเชิงสถิติ เพื่อง่ายและสรุปเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจนมากขึ้น แบ่งการวิเคราะห์ตามประเด็นดังนี้

##### 1) แหล่งอุตสาหกรรมเมืองหินกับการเปลี่ยนแปลงเมือง

วิเคราะห์โดยการนำข้อมูลทุติยภูมิมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลแนวโน้มมลภาวะทางฝุ่นละออง สุขภาพของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ รวมทั้งเรื่องประชากร เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านอื่นๆ ประกอบกับกายภาพ

##### 2) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

วิเคราะห์จากทฤษฎีในด้านฝุ่นละอองและกรณีตัวอย่างแนวทางในการออกแบบเพื่อป้องกันฝุ่นละออง ได้เลือกตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันฝุ่นละออง เช่น ช่องเปิดของอาคาร ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบประเภทวัสดุที่ถูกเลือกใช้ในแต่ละกลุ่มพื้นที่ในการแก้ปัญหา และแปลงข้อมูลทางกายภาพเป็นเชิงปริมาณตามจำนวนลักษณะที่เก็บรวบรวมข้อมูลมาได้ แล้วทำการสรุปแต่ละข้อมูลด้านของกายภาพภูมิทัศน์ของริมทางสัญจร ได้แก่ ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร รูปแบบหน้าอาคารและช่องเปิด ความสูงอาคารและความกว้างถนน รูปแบบพืชพรรณ ที่โล่งและกิจกรรม แล้วนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบตามแต่ละกลุ่มพื้นที่

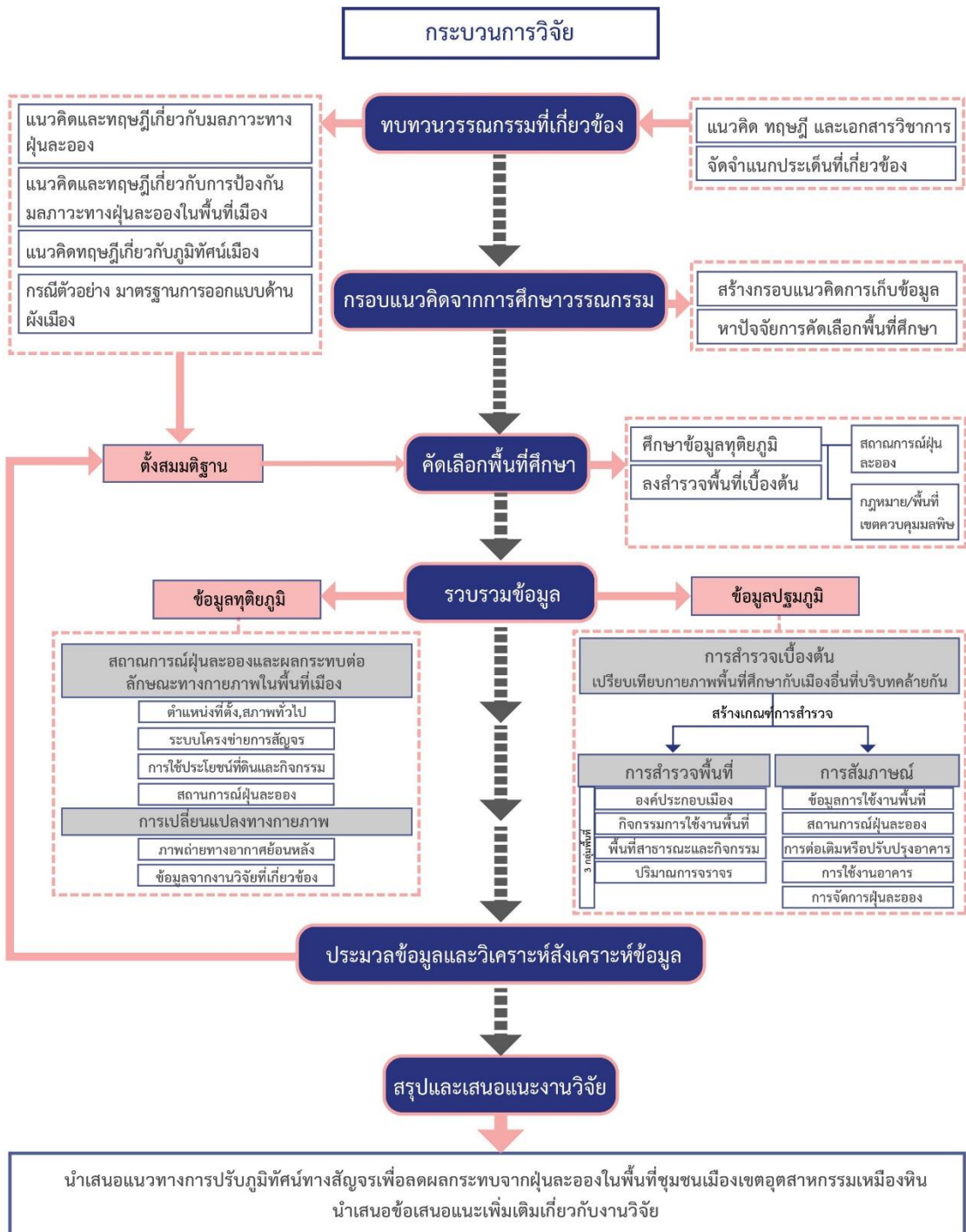
##### 3) ประเมินคุณภาพความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

โดยอ้างอิงจากทฤษฎีและแนวคิดตามลักษณะที่ดีของการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง ในแต่ละด้าน ตามหัวข้อการวิเคราะห์ได้แก่ ความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคารและช่องเปิด สัดส่วนของพื้นที่ทางสัญจรและความสูงอาคาร และรูปแบบพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจร ตามคุณลักษณะโดยให้ค่าคุณภาพที่มากที่สุดจนถึงน้อยสุด เพื่อนำมาเปรียบเทียบตามกลุ่มพื้นที่อ้างอิงกับปริมาณการจราจรตั้งสมมติฐานที่ได้ตั้งต้นไว้

### 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานในพื้นที่ โดยวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ เชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ที่ปรากฏตามผลการสำรวจพื้นที่ ในประเด็นเรื่องสถานการณ์ฝุ่นละออง กิจกรรมการใช้งานในพื้นที่ศึกษา วัสดุและการปรับสถาปัตยกรรมอาคารในการป้องกันฝุ่นละออง รวมทั้งวิธีการที่ทางภาครัฐและผู้ประกอบการใช้ในการลดปัญหามลภาวะทางฝุ่นละออง ผลที่ได้จากการใช้วิธีการนี้ นำผลสรุปที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นผู้ได้รับผลกระทบ กับผู้ใช้งานที่มีส่วนทำให้เกิดมลภาวะฝุ่นละออง เปรียบเทียบกับลำดับเหตุการณ์และสภาพกายภาพปัจจุบัน วิเคราะห์หาเหตุผล และแนวโน้มที่มีผลต่อปรากฏการณ์ที่พบในข้อ 3.2.2 ทั้งนี้เพื่อเป็นการประกอบผลการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งต้นไว้





ภาพที่ 3-35 แผนภาพแสดงกระบวนการวิจัย  
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

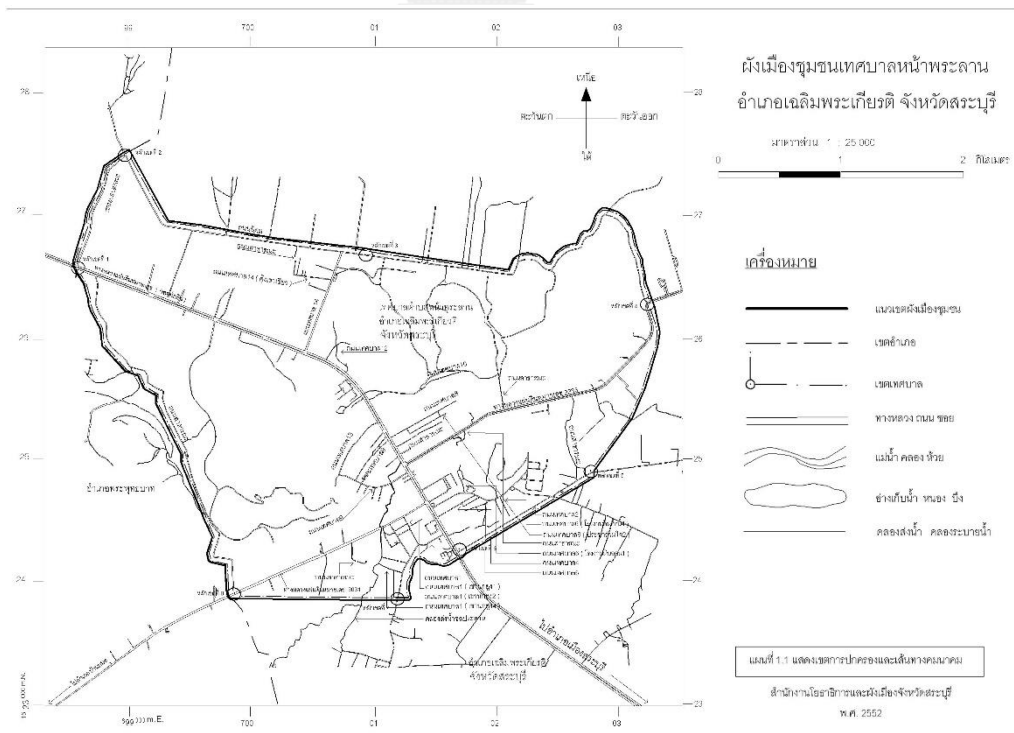
## บทที่ 4 อภิปรายผลการศึกษา

### 4.1 ผลการศึกษาพื้นที่ศึกษา (ข้อมูลทุติยภูมิ)

#### 4.1.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

##### 1) ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่

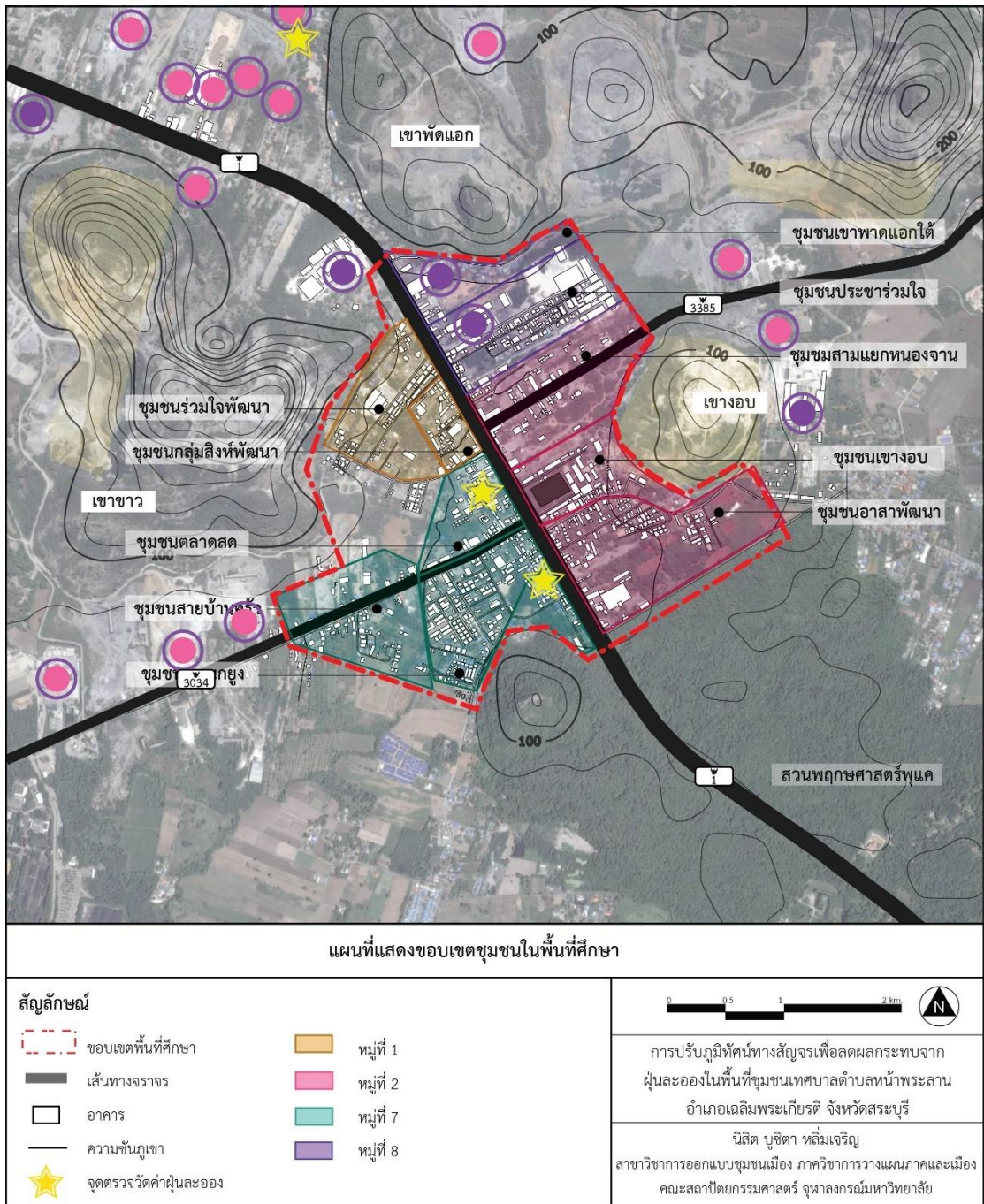
พื้นที่ศึกษาในระดับเมืองมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่การปกครองของเทศบาลหน้าพระลาน (ภาพที่ 4-36) โดยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 9.74 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,495 ไร่ มีอาณาเขตจรดทิศเหนือที่อำเภอพระพุทธบาท ทิศใต้จรดองค์การบริหารส่วนตำบลพุดแค อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ทิศตะวันออกจรดองค์การบริหารส่วนตำบลหน้าพระลาน และทิศตะวันตกจรดองค์การบริหารส่วนตำบลเขาวง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี โดยภายในพื้นที่ศึกษานี้ประกอบไปด้วย 5 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 3 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 8 มีการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ทั้งหมด 3044 หลังคาเรือน แต่ด้วยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของการตั้งถิ่นฐานที่กระจุกตัวอยู่หนาแน่นอย่างชัดเจนซึ่งได้ทำการเลือกบริเวณพื้นที่นั้นในการทำการศึกษาย่างละเอียดตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไปในบทที่ 3 โดยเป็นพื้นที่บริเวณหมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 8 ประกอบไปด้วยชุมชน 10 ชุมชน ได้แก่ ชุมชนเขางอบ ชุมชนอาสาพัฒนา ชุมชนสามแยกหนองจาน ชุมชนประชาร่วมใจ ชุมชนเขาพาดแอกใต้ ชุมชนเขาพาดแอกเหนือ ชุมชนเขานกยูง ชุมชนกลุ่มสิงห์พัฒนา ชุมชนร่วมใจพัฒนา ชุมชนสายบ้านคริว และชุมชนตลาดสด ดังภาพที่ 4-36



ภาพที่ 4-36 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาระดับเมืองตามขอบเขตเทศบาลตำบลหน้าพระลาน

(ที่มา : สำนักโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระบุรี)



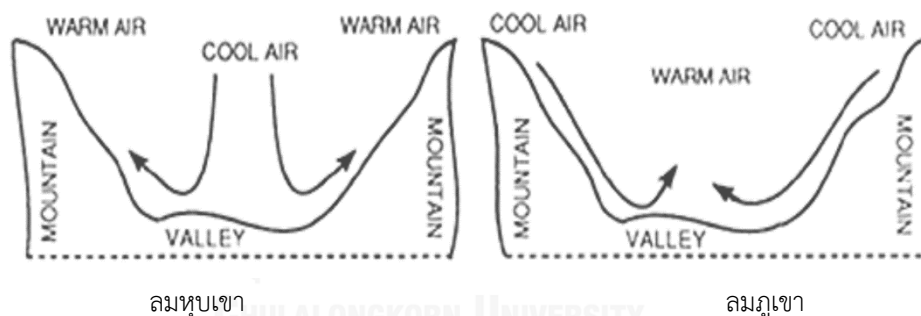


ภาพที่ 4-37 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตพื้นที่ชุมชนในพื้นที่  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



## 2) สภาพภูมิศาสตร์พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาบริเวณพื้นที่เทศบาลตำบลหน้าพระลาน มีสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบล้อมรอบไปด้วยภูเขาหินหลายลูก บริเวณพื้นที่เมืองมีลักษณะคล้ายหุบเขา ซึ่งพื้นที่ของเทศบาลตำบลหน้าพระลาน พื้นที่กว่าร้อยละ 50 เป็นภูเขา (ภาพที่ 4-39) ได้แก่ ภูเขาใหญ่ ภูเขาอบ และเขาพาดแอก ซึ่งเป็นแหล่งอุตสาหกรรมระเบิดหิน เนื่องจากมีแร่ธาตุที่สำคัญหลายแห่ง เช่น หินอ่อน หินปูน หินลูกรัง และหินที่ใช้ในการก่อสร้าง สำหรับพื้นที่ราบเป็นพื้นที่เมือง พื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย แหล่งที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม การพาณิชย์กรรม และสาธารณูปโภคสาธารณูปการ ด้วยลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่มีภูเขาเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดการไหลเวียนและแทนที่ของอากาศเข้าสู่ในพื้นที่เมืองที่ถูกกลายล้อมอยู่ตรงกลาง โดยกระแสลมภูเขาเกิดขึ้นแตกต่างกันในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยในช่วงเวลากลางวันในบริเวณพื้นที่บริเวณไหล่เขาได้รับความร้อนมากกว่าบริเวณพื้นที่ราบหุบเขา ณ ระดับสูงเดียวกัน ทำให้อากาศร้อนบริเวณไหล่เขายกตัวลอยสูงขึ้น (ความกดอากาศต่ำ) อากาศเย็นบริเวณหุบเขาเคลื่อนตัวเข้าแทนที่ จึงเกิดลมหุบเขา (Valley breeze) พัดจากเชิงเขาขึ้นสู่ลาดเขาและพื้นที่เมืองที่ถูกเขารายล้อมอยู่ หลังจากดวงอาทิตย์ตกในช่วงเวลากลางคืนพื้นที่ไหล่เขาสูญเสียความร้อน อากาศเย็นอย่างรวดเร็วอากาศไหลลงตามลาดเขา เกิดลมภูเขา (Mountain breeze) พัดลงสู่พื้นที่เมือง (ภาพที่ 4-38)

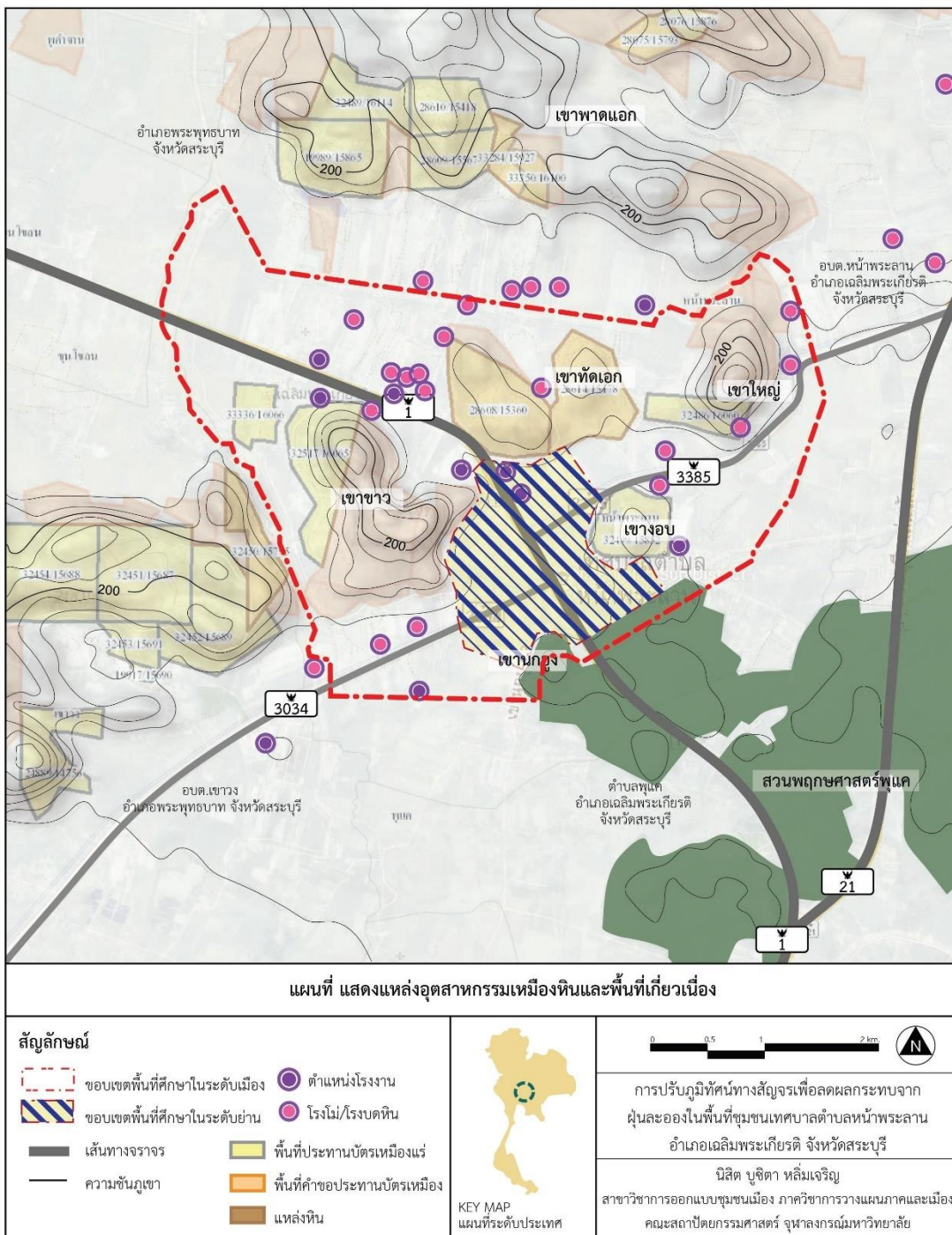


ลมหุบเขา

ลมภูเขา

ภาพที่ 4-38 แสดงการเคลื่อนไหวของลมภูเขาและลมหุบเขา

สภาพภูมิอากาศ ในบริเวณพื้นที่นี้มีลักษณะอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู ซึ่งหมายถึงเป็นพื้นที่ที่มีฝนน้อย มีความแห้งแล้งในฤดูหนาว และมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงในฤดูร้อน ค่อนข้างหนาวเย็นในฤดูหนาว ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคมจะมีฝนตกชุก ด้วยสภาพอากาศส่วนใหญ่ที่มีความแห้งแล้ง มีความชื้นในอากาศต่ำ เป็นปัจจัยที่เป็นผลต่อการคงตัวของอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศได้นานกว่าปกติ หรือพื้นที่อื่นๆที่มีความชื้น



ภาพที่ 4-39 แสดงสภาพภูมิศาสตร์พื้นที่และแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน  
 (ที่มา : ผู้วิจัย อ้างอิงข้อมูลจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559)

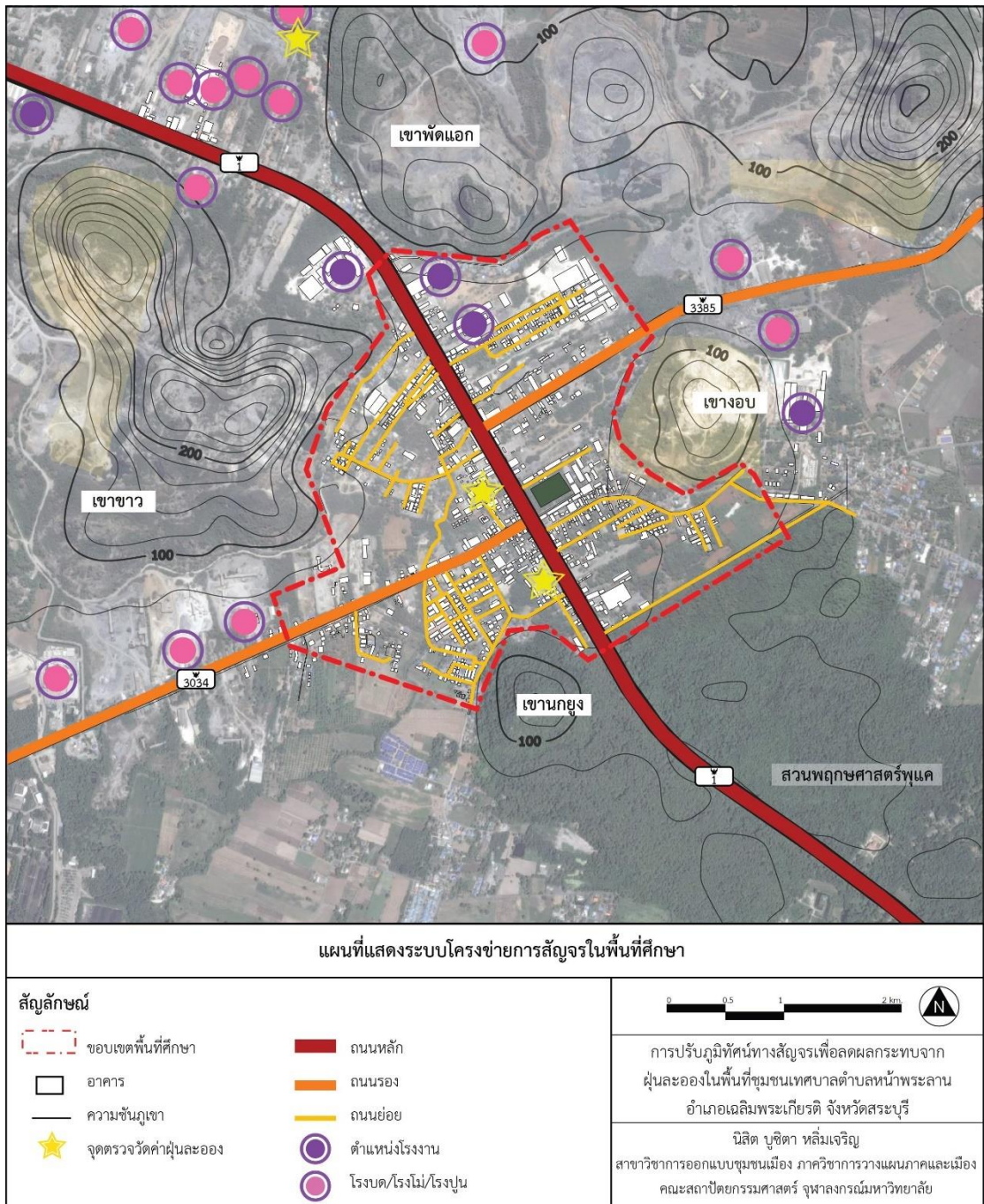
### 3) ระบบโครงข่ายการจราจร

ในด้านระบบโครงข่ายการจราจรในพื้นที่ มีระบบการจราจรทางบกแบบล้ออย่างเพียงอย่างเดียวที่ปรากฏและถูกใช้งานในพื้นที่นี้ (ภาพที่ 4-40) โดยมีโครงข่ายถนนสายหลักทางหลวงหมายเลข 1 หรือถนนพหลโยธิน ขนาด 8 ช่องทางจราจร เชื่อมระหว่างเมืองผ่านกลางพื้นที่เมือง มีเนื้อเมืองของบริเวณพื้นที่เทศบาลตำบลหน้าพระลาน มีการเกาะตัวของกลุ่มอาคารและกิจกรรมเมืองอยู่บริเวณริมถนนสายนี้จรดเขตของสวนพฤกษศาสตร์พุแค ซึ่งถนนเส้นหลักรองรับการใช้งานระหว่างการเชื่อมต่อเมือง และยังรองรับการขนส่งของอุตสาหกรรมเหมืองหินด้วย โดยมีจุดตัดแยกไปยังถนนสายรองที่เชื่อมต่อไปยังแหล่งโรงงานอุตสาหกรรม และแหล่งเหมืองในพื้นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ถนนทางหลวงหมายเลข 3034 (หน้าพระลาน-บ้านครัว) และหมายเลข 3385 (หน้าพระลาน-หนองจาน) ขนาด 4 ช่องทางการจราจรช่วงบริเวณใกล้จุดตัดถนนพหลโยธินและเหลือเพียง 2 ช่องทางการจราจรในช่วงถัดไป ซึ่งถนนสายรองในพื้นที่นี้เป็นถนนที่ถูกใช้งานในระดับย่าน ด้วยกิจกรรมทางอุตสาหกรรมและการใช้งานเป็นเส้นทางเชื่อมกิจกรรมหลักของคนในพื้นที่เชื่อมโยงไปยังกิจกรรมการค้า ศาสนสถาน สถานศึกษา และอื่นๆ ส่วนถนนสายย่อยหมายถึงถนนที่ใช้ในดินชุมชน หรือซอย มีการใช้งานในย่านที่พักอาศัยหรือแต่ละชุมชนในย่าน

### 4) อุตสาหกรรมเหมืองหิน โรงงาน และพื้นที่เกี่ยวข้อง

ดังที่ได้กล่าวในเรื่องภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษา ตามภาพที่ 4-40 พบว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่เทศบาลตำบลหน้าพระลานเป็นพื้นที่เขา ซึ่งบางส่วนในปัจจุบันทำการประกอบการอุตสาหกรรมเหมืองหิน ได้แก่ บริเวณเขาออบ เขาใหญ่ เขาตัดเอ็ก โดยในพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี มีจำนวนโรงโม่ โรงบดและย่อยหินจำนวน 52 แห่ง และจำนวนโรงปูน ปูนขาว (รหัสประเภท 05701 การทำซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนพลาสติก ขึ้นทะเบียนตาม พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535) จำนวน 19 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 35.8 ของจังหวัดสระบุรี (ทั้งหมด 53 แห่ง) (กาญจนา คงศักดิ์ตระกูล และคณะ, 2558) และมีจำนวนโรงแต่งแร่ที่ได้รับใบอนุญาตแต่งแร่ เปิดทำการอยู่ 17 แห่ง ในตำบลหน้าพระลาน (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559)





ภาพที่ 4-40 แสดงระบบโครงข่ายการจราจร

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

#### 4.1.2 แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษา

ในพื้นที่ศึกษาในระดับเมืองได้ครอบคลุมพื้นที่แหล่งอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับเหมืองหิน ประกอบกิจกรรมต่างๆที่เป็นเหตุให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละออง ได้แก่ การม่ การบดหิน รวมทั้งการขนส่ง อาจรวมไปถึงกิจกรรมอื่น ๆ อันก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยแจกแจงตามการจำแนกประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง 3 ประเภท (ภาพที่ 4-41) ได้แก่

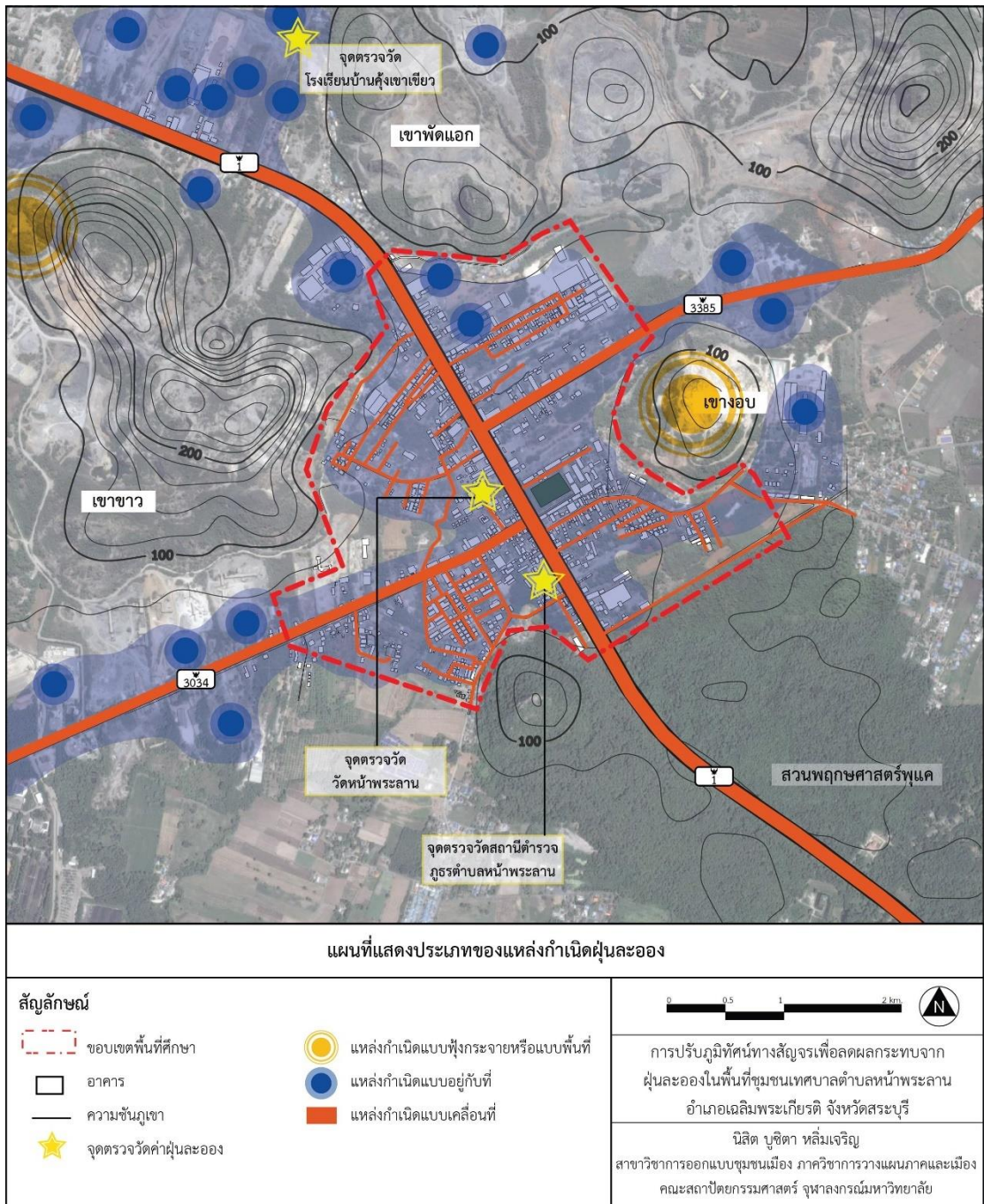
1) แหล่งกำเนิดแบบฟุ้งกระจายหรือแบบพื้นที่ (Fugitive Source or Area Sources) มีการพบแหล่งกำเนิดประเภทนี้แต่พบไม่มากนัก ถ้าหากมีอาจก่อให้เกิดผลมลภาวะที่ปริมาณมากในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ได้แก่ การก่อสร้างและการรื้อถอนอาคาร รวมทั้งการก่อสร้างอื่นๆ และฝุ่นละอองจากการทำเหมือง โดยจากข้อมูลกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ปี พ.ศ. 2558 ในบริเวณพื้นที่ศึกษามีใบอนุญาตประทานเหมือง ในการทำเหมืองแร่และหิน ได้แก่ บริเวณเขาขาว พื้นที่ 756 ไร่ และเขาใหญ่ พื้นที่ 474 ไร่ ซึ่งยังคงเป็นส่วนที่มากสำหรับในพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่ศึกษา

2) แหล่งกำเนิดแบบอยู่กับที่ (Stationary Source or Point Sources) ในพื้นที่ศึกษาในระดับเมืองซึ่งครอบคลุมทั้งเขตเทศบาลตำบลหน้าพระลาน มีแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองแบบอยู่กับที่รอบพื้นที่เมือง และบางส่วนในพื้นที่เมือง ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่ประกอบการ โรงโม่หิน โรงปูน กลุ่มวัสดุก่อสร้างเช่น หินอ่อน รวมทั้งอาคารบ้านเรือน อันก่อให้เกิดปัญหาทางฝุ่นละอองฟุ้งกระจายได้ตลอดทั้งปี

3) แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ (Mobile Source or Line Sources) หรือจากการจราจร ซึ่งการจราจรเป็นแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่หลักของการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง ในพื้นที่ศึกษากิจกรรมที่พบก่อให้เกิดมลภาวะอันได้แก่ การบรรทุกสินค้าจำพวก ซีเมนต์ ดิน ททราย หรืออื่นๆ ที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง รวมทั้งไอเสียเขม่าควัน จากเครื่องยนต์ดีเซลที่ทำให้เกิดมลภาวะในอากาศบริเวณผิวถนนและใกล้เคียงได้ จากโครงข่ายการจราจรของพื้นที่ จากภาพที่ 4-41 พบว่าถนนสายหลักและสายรองในพื้นที่ศึกษา มีเส้นทางที่เชื่อมโยงกับตำแหน่งของแหล่งประกอบการโรงงาน โรงโม่ หรือโรงปูน ซึ่งมีแนวโน้มในการเกิดการฟุ้งกระจายจากฝุ่นละอองได้

จากแหล่งกำเนิดทั้ง 3 รูปแบบ มีกิจกรรมหลักที่มีความเชื่อมโยงกันในพื้นที่เมือง โดยสรุปได้ว่าด้วย กิจกรรมการประกอบกิจการอุตสาหกรรมเหมือง (แหล่งกำเนิดแบบฟุ้งกระจาย) จึงมีแหล่งประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง (แหล่งกำเนิดแบบอยู่กับที่) เช่น โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่ประกอบการ โรงโม่หิน โรงปูน รวมทั้งแหล่งที่อยู่อาศัย โดยเป็นแหล่งกำเนิดอันก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายได้ไกลถึง 3 กิโลเมตร ซึ่งทำให้เกิดการฟุ้งกระจายในระดับย่านได้เนื่องจากชุมชนเมืองอยู่ในรัศมีจากแหล่งอุตสาหกรรมเพียง 1 (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559) นอกจากนี้กิจกรรมการขนส่งในอุตสาหกรรม หรือแม้แต่การสัญจรผ่านบนผิวถนน (แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่) ก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงในการดำรงชีวิตของคนในชุมชน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองได้ ทั้งนี้ยังคงมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อปริมาณของฝุ่นละออง





ภาพที่ 4-41 แสดงประเภทแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

### 4.1.3 สถานการณ์ทางฝุ่นละออง

#### 1) การตรวจวัดฝุ่นละออง

ในพื้นที่ศึกษามีการตรวจวัดฝุ่นละอองในแบบติดตั้งอยู่กับที่เป็นการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (Ambient air monitoring) โดยมีสองหน่วยงานที่รับผิดชอบในการตรวจวัดค่ามลภาวะทางฝุ่นละออง ได้แก่ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง และสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 โดยใช้วิธีการตรวจวัดตามประเภทของฝุ่นละออง ได้แก่

- โดยฝุ่นรวม ใช้วิธีในการตรวจวัดระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)
- ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน ใช้วิธีในการตรวจวัดระบบกราวิเมตริก ในการวัดค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และใช้วิธีในการตรวจวัดระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray) และระบบเทปเปอ ออซิลเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance หรือ TEOM) ในการวัดค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง

- ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ใช้วิธีในการตรวจวัดระบบกราวิเมตริกแบบ US EPA Federal Reference Method (FRM) และระบบเบตา-เรย์ (Beta-ray) ในการวัดค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง

ในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลหน้าพระลานมีจุดตรวจวัดทั้งหมด 3 จุด (ภาพที่ 4.6) โดยอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง 1 จุด คือ จุดตรวจสถานีตำรวจภูธรตำบลหน้าพระลาน ในส่วนความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 มีจุดตรวจวัด 2 จุด ได้แก่ จุดตรวจวัดหน้าพระลาน ซึ่งเป็นจุดตรวจที่เป็นตัวแทนแสดงสภาพอากาศในเขตชุมชน และจุดตรวจบริเวณโรงเรียนบ้านคั้งเขาเขียว ซึ่งเป็นจุดตรวจที่เป็นตัวแทนแสดงคุณภาพอากาศของบริเวณพื้นที่สถานประกอบการ โดยมีการเฝ้าตรวจวัดตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ นอกจากนี้ยังมีการตรวจวัดจากสถานประกอบการแต่ไม่มีการแสดงผลค่ามลภาวะเป็นสาธารณะ

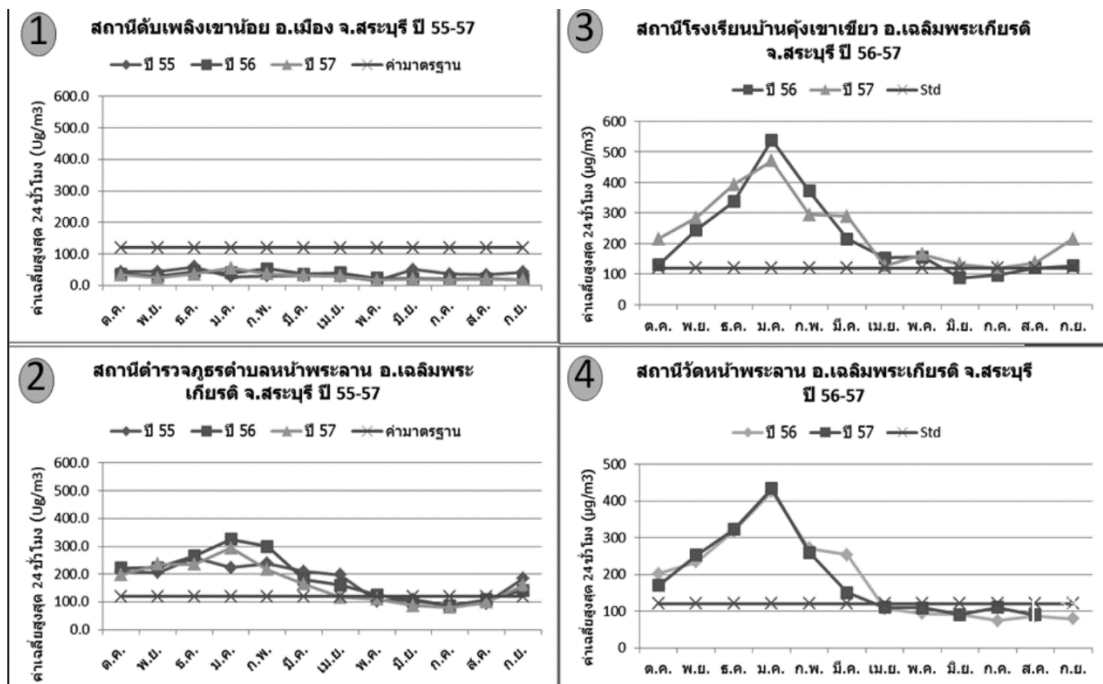
#### 2) ค่ามลภาวะฝุ่นละออง

ค่ามลภาวะฝุ่นละอองจากการเฝ้าระวังจากตำแหน่งจุดตรวจวัดค่ามลภาวะฝุ่นละอองทั้งสามจุด โดยแต่ละตำแหน่งตรวจวัดซึ่งเป็นตัวแทนแสดงสภาพอากาศในเขตชุมชน (ดังภาพที่ 4-41) ได้แก่ หมายเลข 2 จุดตรวจสถานีตำรวจ และ หมายเลข 4 จุดตรวจวัดหน้าพระลาน และตัวแทนแสดงคุณภาพอากาศของบริเวณพื้นที่สถานประกอบการ คือ หมายเลข 3 จุดตรวจบริเวณโรงเรียนบ้านคั้งเขาเขียวโดยนำค่าย้อนหลังแต่ละจุดตรวจวัดในพื้นที่ โดยเปรียบเทียบกับจุดตรวจวัดสถานีดับเพลิงเขาน้อย อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่เมืองที่เป็นบริเวณที่ไม่ใช่ย่านอุตสาหกรรม

จากการรายงานของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี 2558 ได้สรุปผลค่ามลภาวะฝุ่นละอองไว้ว่า ในช่วงฤดูแล้งของทุกปี ช่วงเดือนตุลาคม ถึงเมษายน บริเวณพื้นที่ตำบลหน้าพระลานนี้ พบว่า มีฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานโดยพบว่ามีฝุ่นละอองขนาดเล็ก 10 ไมครอน สูงเกินค่ามาตรฐานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีแนวโน้มฝุ่นละอองขนาดเล็กมักจะสูงขึ้นในช่วงเย็นไปจนถึงเช้านี้ ซึ่งปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่เป็นผลให้ฝุ่นละอองเกิดการกระจายตัวและยังมีแหล่งอุตสาหกรรมอันก่อให้เกิดฝุ่นละอองตลอดเวลา จึงทำให้พื้นที่เกิดการสะสมฝุ่นละอองและฟุ้งกระจายในพื้นที่



เมื่อเปรียบเทียบในตามตำแหน่งพื้นที่ที่ตรวจวัด พบว่าสภาพคุณภาพอากาศโดยทั่วไปมีความเชื่อมโยงกับตำแหน่งที่ตั้ง โดยสังเกตจากสถานีตรวจที่สถานีตำรวจ กับจุดตรวจวัดที่วัดหน้าพระลาน เมื่อดูประกอบกับแผนที่ที่ 4-41 ในช่วงเวลาเดียวกันโดยเฉพาะฤดูแล้งจะเห็นได้ชัดว่า บริเวณจุดตรวจวัดที่วัดหน้าพระลานมีค่ามลภาวะที่สูงกว่า ด้วยปัจจัยเรื่องระยะที่ใกล้กับแหล่งอุตสาหกรรม แต่บริเวณสถานีตำรวจนั้นอยู่ไกลเคียงกับสวนพฤกษศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ถึงแม้จะไม่ได้เป็นแนวกันชนระหว่างอุตสาหกรรม และมีระยะที่ไกลจากแหล่งอุตสาหกรรมกว่าบริเวณวัดหน้าพระลาน



ภาพที่ 4-42 แสดงการเปรียบเทียบค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในแต่ละพื้นที่

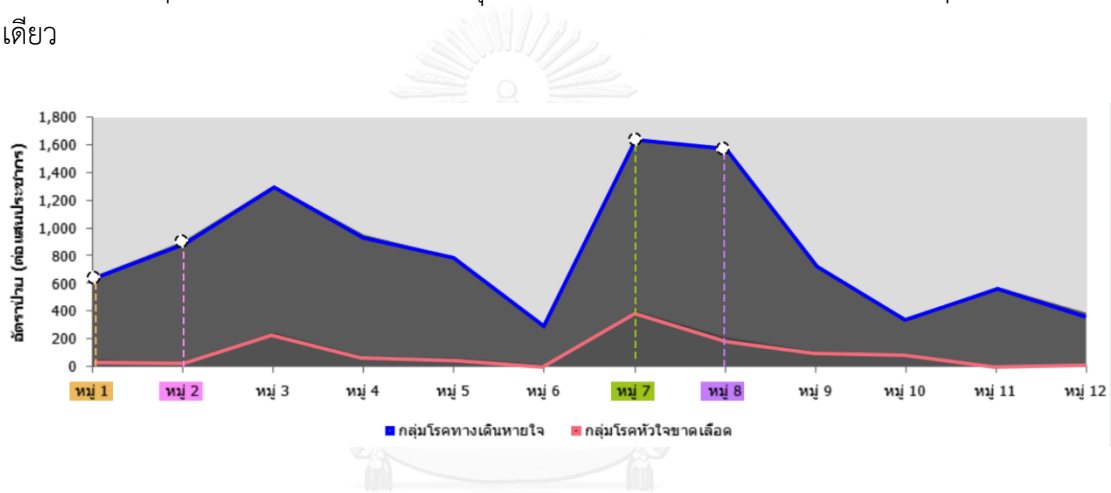
(ที่มา : สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี, 2558)

ในด้านผลกระทบต่อประชากรในพื้นที่จากอุตสาหกรรมเหมืองแร่ โรงโม่ หรือบดหิน จากจากการผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผลกระทบประชาชนของโครงการพัฒนาพื้นที่ประกอบการหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรีเป็นพื้นที่สีเขียว (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559) พบว่า มีการรับรู้ผลกระทบด้านฝุ่นละอองจากการประกอบกิจการเหมืองหินสูงสุด รองลงมาเป็นการคมนาคมของรถบรรทุกหินที่ขนส่งภายในพื้นที่ ฝุ่นจากการจราจรทั่วไป และจากเสียงการจราจรตามลำดับ และผลการประเมินคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมประเมินได้ว่าอยู่ในระดับปานกลาง

#### 4.1.3 สถานการณ์ด้านสุขภาพของคนในพื้นที่

จากข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพของการรายงานจาก สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี (กาญจนา คงศักดิ์ตระกูล และคณะ, 2558) ได้ทำการจัดเก็บข้อมูลรายหมู่บ้าน

โดยข้อมูลรายบุคคลจากโรงพยาบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ได้ผลตามกลุ่มโรคเฝ้าระวังได้แก่ กลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ และกลุ่มโรคหัวใจขาดเลือด ตาม WHO's ICD-10 ที่ได้รับการวินิจฉัย โดยทีมแพทย์และผู้เชี่ยวชาญ พบว่าอัตราการป่วยด้วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจสามอันดับสูงสุด ได้แก่ หมู่ 7 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 1644.46 คนต่อประชากรแสนคน รองลงมาหมู่ 8 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 1584.92 คนต่อประชากรแสนคน และหมู่ 3 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 1309.90 คนต่อประชากรแสนคน และพบว่าอัตราการป่วยด้วยกลุ่มโรคหัวใจขาดเลือด สามอันดับสูงสุด ได้แก่ หมู่ 7 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 399.77 คนต่อประชากรแสนคน รองลงมาหมู่ 3 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 243.83 คนต่อประชากรแสนคน และหมู่ 8 มีผู้ป่วยเป็นสัดส่วน 209.81 คนต่อประชากรแสนคน โดยเป็นหมู่บ้านที่ 7 และ 8 อยู่ในพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 4-43) ซึ่งผลด้านสุขภาพเป็นเพียงผลส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นแนวโน้มของผลกระทบจากฝุ่นละออง แต่อาจไม่มีชี้ชัดว่าบริเวณนั้นได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองมากหรือน้อย ด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคลซึ่งอาจจะไม่ได้ดำรงชีวิตในพื้นที่นั้นๆ เพียงตำแหน่งเดียว



ภาพที่ 4-43 แผนภูมิแสดงอัตราผู้ป่วยกลุ่มโรคเฝ้าระวังในพื้นที่ ต.หน้าพระลาน พ.ศ.2557  
(ที่มาข้อมูล : สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี, 2558)

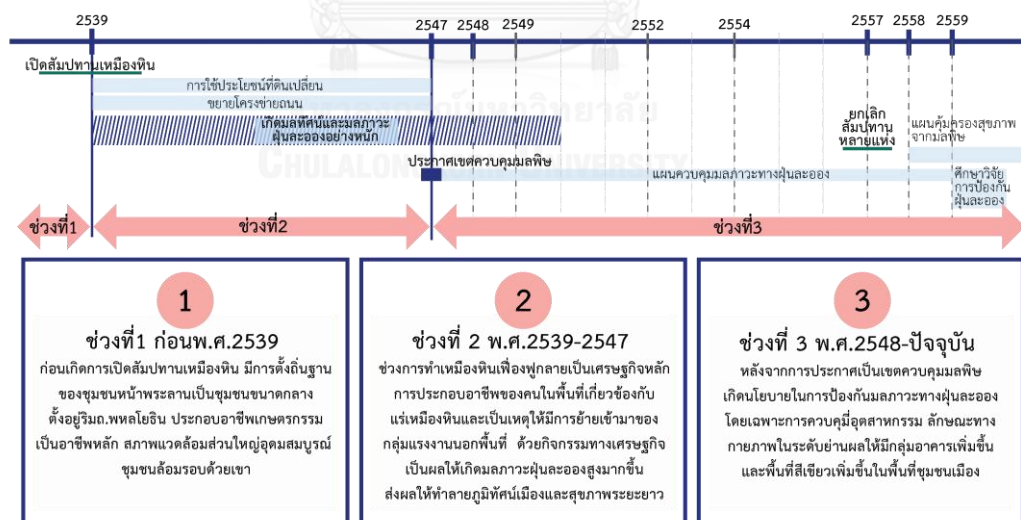
#### 4.1.4 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

สภาพทางกายภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิเพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบเบื้องต้นด้วยการนำข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่จากภาพถ่ายทางอากาศจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ประกอบกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่จากอดีต สรุปสถานการณ์แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเหตุการณ์ (ดังภาพที่ 4-44) ได้แก่

ช่วงที่ 1 ก่อน พ.ศ.2539 เป็นช่วงก่อนเกิดการเปิดสัมปทานเหมืองหิน มีการตั้งถิ่นฐานของชุมชนหน้าพระลานเป็นชุมชนขนาดกลางตั้งอยู่ริมถนนพหลโยธิน ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักของชุมชน สภาพแวดล้อมส่วนใหญ่อุดมสมบูรณ์ ชุมชนล้อมรอบด้วยเขา

ช่วงที่ 2 พ.ศ.2539-2547 เป็นช่วงที่การทำเหมืองหินเพื่อฟูกลายเป็นเศรษฐกิจหลักของพื้นที่ การประกอบอาชีพของคนในพื้นที่เกี่ยวข้องกับแร่เหมืองหินและเป็นเหตุให้มีการย้ายเข้ามาของกลุ่มแรงงานนอกพื้นที่มาพักอาศัย ทั้งนี้ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพมีการเปลี่ยนแปลงมีการขยายโครงสร้างพื้นฐานของเมือง โดยที่เห็นได้ชัดคือโครงข่ายการคมนาคมไปสู่เหมืองและโรงโม่โรงบดหินเพื่อการขนส่งในแหล่งอุตสาหกรรม จึงมีผลให้มีการขยายตัวของชุมชนตามแนวเส้นทางคมนาคม

ช่วงที่ 3 พ.ศ.2548-ปัจจุบัน หลังจากการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เกิดนโยบายต่างๆในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยเฉพาะการควบคุมที่อุตสาหกรรม ลักษณะทางกายภาพในระดับย่านเห็นได้ว่าแม้ว่าจะกลุ่มอาคารเพิ่มขึ้นแต่พื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นเช่นกันในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองดังภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ.2558 ดังภาพที่ 4-45



ภาพที่ 4-44 แสดงการสรุปลำดับเหตุการณ์และค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)





ปี พ.ศ.2549 ในช่วงที่ 3 ในช่วง2ปีแรกหลังจากประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ



ปี พ.ศ.2554 ในช่วงที่ 3 ในช่วง7ปีหลังจากประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ

ภาพที่ 4-45 ภาพถ่ายทางอากาศย้อนหลังปี พ.ศ. 2549 และ ปี พ.ศ. 2554

(ที่มา: Google Earth, 2559)



## 4.2 การสำรวจกายภาพพื้นที่ศึกษา

จากผลการสำรวจเบื้องต้นสามารถจำแนกพื้นที่ในการสำรวจกายภาพพื้นที่ได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 กลุ่มพื้นที่ ตามกลุ่มลักษณะของกายภาพที่แตกต่างกันตามเกณฑ์ที่ตั้งได้กล่าวไปในบทที่ 3 ซึ่งผลที่ได้จากการสำรวจเบื้องต้นนี้ให้เห็นความแตกต่างของหน้าอาคาร จากการสุ่มเลือกอาคารบนถนนทั้งสามประเภทผลเห็นถึงแนวโน้มการใช้งานอาคารและพื้นที่ต่างกัน จึงได้มีการกำหนดพื้นที่สำรวจ ในการรวบรวมข้อมูลการลงสำรวจ และได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นมีรายละเอียดดังนี้

### 4.2.1 กลุ่มพื้นที่ 1 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายหลัก

#### 1) สภาพทั่วไป และขอบเขตพื้นที่สำรวจ

กลุ่มพื้นที่ 1 ได้ทำการคัดเลือกพื้นที่สำรวจเป็นบริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 หรือถนนพหลโยธิน ตั้งแต่จุดตัดแยกกับทางหลวงหมายเลข 3385 หรือสามแยกพุดำจวน จรดเขตสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลางพุดำ ดังภาพที่ 4-46

สภาพทั่วไปของพื้นที่สำรวจ เป็นถนนสายหลักเชื่อมระหว่างเมือง โดยมีเขตทาง 30 เมตร มีช่องทางการจราจรทั้งหมด 8 ช่องทางการจราจร และมีบาทวิถีทั้งสองฝั่งริมถนน มีขนาดความกว้าง 1.5 - 2.0 เมตร การจราจรบนท้องถนนพบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกเป็นจำนวนมาก และมีการสัญจรโดยรถส่วนบุคคล รวมทั้งรถโดยสารสาธารณะ เช่น รถตู้โดยสาร ผ่านตลอดทั้งวัน



ภาพที่ 4-46 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 1 บริเวณถนนพหลโยธิน

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 2) องค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร

### 2.1) สถาปัตยกรรมอาคาร

อาคารทั้งสองฝั่งริมถนนในช่วงพื้นที่สำรวจจำนวนทั้งหมด 73 หลังคาเรือน จากการสำรวจพบว่า มีประเภทอาคารในพื้นที่ 4 ประเภท ได้แก่ ตึกแถว อาคารเดี่ยว เรือนแถวไม้ และห้องแถว ตามลำดับจากจำนวนมากที่สุด มีสัดส่วนของอาคารประเภทตึกแถวเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71 ของจำนวนอาคารทั้งหมด หรือเป็นจำนวน 52 หลังคาเรือน อาคารเดี่ยว คิดเป็นร้อยละ 14 ของจำนวนอาคารทั้งหมด เรือนแถวไม้คิดเป็นร้อยละ 12 ของจำนวนอาคารทั้งหมด และห้องแถวคิดเป็นร้อยละ 3 ของจำนวนอาคารทั้งหมด



ภาพที่ 4-47 แสดงแผนภูมิและภาพประกอบจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 1

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

### 2.2) รูปแบบหน้าอาคาร และช่องเปิดอาคาร

ในด้านรูปแบบหน้าอาคาร จัดเก็บข้อมูลของช่องเปิดอาคารในชั้นหนึ่งของอาคารที่เชื่อมกิจกรรมภายในและภายนอกอาคาร ในกลุ่มพื้นที่ 1 พบว่าสัดส่วนขนาดช่องเปิดเป็นช่องเปิดขนาดใหญ่เนื่องจากมีประเภทอาคารตึกแถวเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการวัดสุกระจกร้อยละ 57 ของจำนวนวัดสุอาคารทั้งหมด ประตูเหล็กร้อยละ 32 ของจำนวนวัดสุอาคารทั้งหมด เป็นวัดสุอื่นๆ ร้อยละ 7 ของจำนวนวัดสุอาคารทั้งหมด และมีการใช้วัดสุบานเพิ่มร้อยละ 5 ของจำนวนวัดสุอาคารทั้งหมด



ภาพที่ 4-48 แสดงแผนภูมิและภาพประกอบจำแนกประเภทวัดสุช่องเปิดอาคารกลุ่มพื้นที่ 1

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

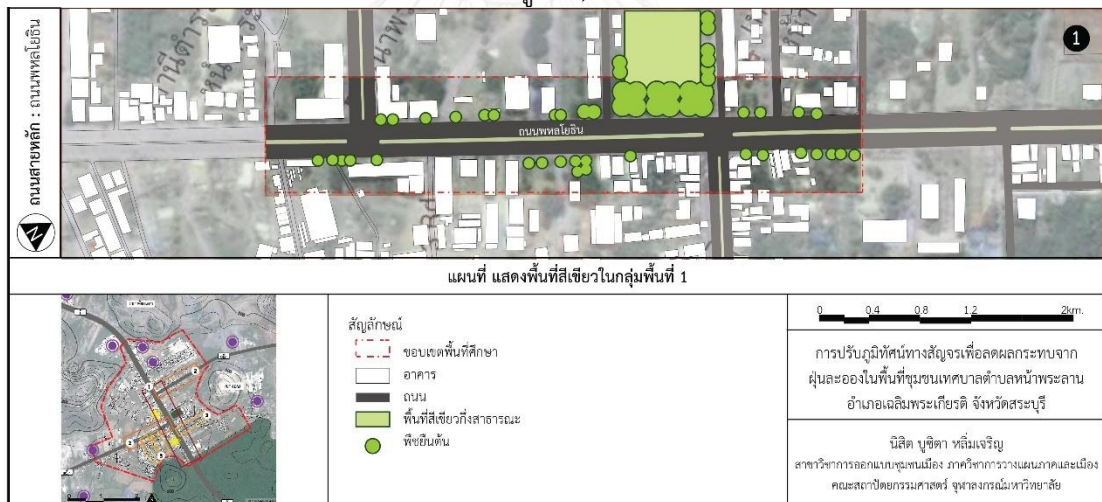
### 2.3) ที่ว่างและพื้นที่สีเขียว

ในบริเวณพื้นที่ริมสองฝั่งถนนพบพื้นที่ว่างกึ่งสาธารณะขนาดกลาง 2 แห่ง คือบริเวณสนามโรงเรียนหน้าพระลาน เป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ของพื้นที่ชุมชนหน้าพระลาน และบริเวณลานตลาดนัด ซึ่งมีลักษณะเป็นลานโล่งแดดแข็งมีต้นไม้ยืนต้นบางส่วน พื้นที่รองรับกิจกรรมการค้าหรือตลาดนัด มีกิจกรรมในช่วงเวลาเย็น ในส่วนของพื้นที่สีเขียวริมทาง ในเขตทางเท้าพบไม้ยืนต้นในช่วงระยะ 5-10 เมตร



ภาพที่ 4-49 ภาพพื้นที่สีเขียวบริเวณโรงเรียน (ซ้าย) และต้นไม้ริมทางจราจร (ขวา)

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 4-50 แสดงตำแหน่งพื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 1

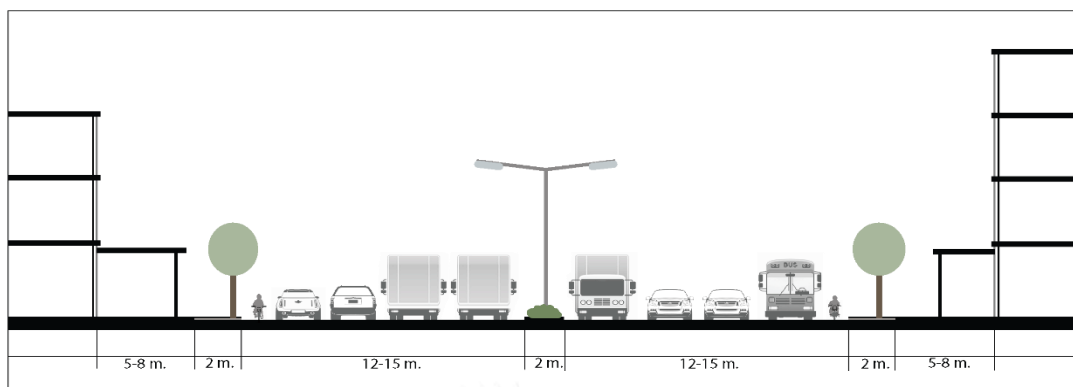
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

### 2.4) สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน และระยะถอยร่นของอาคาร

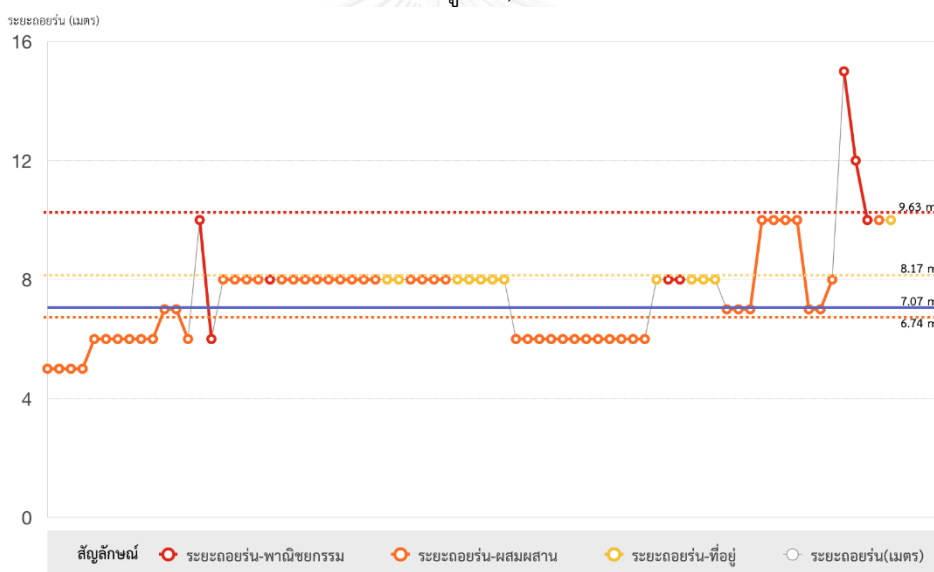
สภาพกายภาพทั่วไปของสองฝั่งถนน อาคารส่วนใหญ่มีสัดส่วนความสูงเฉลี่ยที่ 3-4 ชั้น หรือประมาณ 12 เมตร โดยทั้งสองริมฝั่งถนน มีระยะถอยร่นจากถนนโดยเฉลี่ยรวม 7.65 เมตร หากจำแนกตามประเภทการใช้งานอาคารพบว่าอาคารประเภทพาณิชย์กรรมมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 9.63 เมตร อาคารที่พักอาศัยมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 8.17 เมตร และประเภทการใช้งานอาคารผสมผสานมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 6.74 เมตร ภาพที่ 4-52



ในพื้นที่กลุ่มที่ 1 สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน เท่ากับ 1: 4 ด้วยบริบทของพื้นที่เมืองที่มีขนาดเล็ก ความสูงอาคารส่วนใหญ่อยู่ที่ 3-4 ชั้น ริมถนนสายหลักที่มีขนาดกว้างโดยเฉลี่ยที่ 40 เมตร จึงทำให้ความปิดล้อมของถนนนี้มีน้อย



ภาพที่ 4-51 ภาพรูปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 1  
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 4-52 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 1  
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

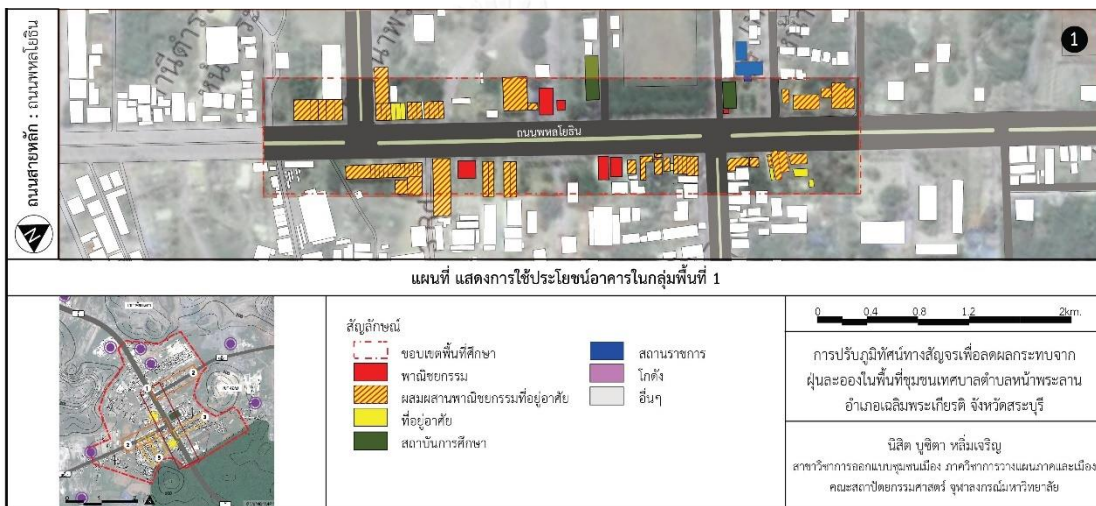
### 3) กิจกรรมการใช้ประโยชน์อาคาร

จากอาคารทั้งหมดในพื้นที่สำรวจกลุ่มที่ 1 พบว่ามีอาคารที่ใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสานมากที่สุดมีสัดส่วนกว่าร้อยละ 73 ของอาคารทั้งหมด หรือมีจำนวน 53 หลังคาเรือน รองลงมาเป็นการใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัยร้อยละ 16 ของอาคารทั้งหมด และประเภทพาณิชย์กรรมมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 11 ของอาคารทั้งหมด ดังภาพที่ 4-53 และทั้งนี้ที่มีการใช้ประโยชน์อาคารในลักษณะนี้ เป็นผลจากทำเลที่ตั้งที่บนเส้นทางสายหลักและใกล้เคียงกับสถานที่สำคัญต่างๆ ซึ่งเป็นสาธารณูปการในพื้นที่ทั้งวัด โรงเรียน เทศบาลตำบล สถานีตำรวจภูธร รวมทั้งตลาด



ภาพที่ 4-53 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 1

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 4-54 แสดงแผนที่การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารพื้นที่ 1

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

#### 4) ข้อมูลการจราจร

จากการสำรวจการจราจรบนท้องถนนพบว่า ในบริเวณพื้นที่ที่ 1 ได้มีปริมาณการจราจรโดยจัดแบ่งตามช่วงวัน และเวลา โดยจำแนกประเภทของยานพาหนะได้ผล ดังนี้

ช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 408 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 1628 คัน และรถจักรยานยนต์ 448 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 446 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 2292 คัน และรถจักรยานยนต์ 646 คัน ซึ่งมีรถประเภท รถยนต์ขนาดเล็กมากที่สุดในช่วงวันทำการ

ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 518 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 1602 คัน และรถจักรยานยนต์ 544 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 334 คัน รถยนต์ขนาด

เล็ก 1550 คัน และรถจักรยานยนต์ 326 คัน ซึ่งมีรถประเภทรถยนต์ขนาดเล็ก มากที่สุดในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์

#### 4.2.2 กลุ่มพื้นที่ 2 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายรอง

##### 1) สภาพทั่วไป และขอบเขตพื้นที่สำรวจ

ในการคัดเลือกพื้นที่กลุ่มที่ 2 ได้ทำการคัดเลือกพื้นที่สำรวจเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ 2.1 บริเวณทางหลวงหมายเลข 3034 หรือถนนสายหน้าพระลาน-บ้านครัว ตั้งแต่จุดตัดกับถนนพหลโยธิน สิ้นสุดที่เขตชุมชน สายบ้านครัว และพื้นที่ 2.2 บริเวณทางหลวงหมายเลข 3385 จากจุดตัดกับถนนพหลโยธิน หรือสายหน้าพระลาน-พุกาจาน ขอบเขตพื้นที่ดังภาพที่ 4-55

สภาพทั่วไปของพื้นที่สำรวจ เป็นถนนสายรองเชื่อมการใช้งานในพื้นที่ โดยมีเขตทาง 20 เมตร มีช่องทางการจราจรทั้งหมด 4-6 ช่องทางการจราจร ไม่มีบาทวิถีทั้งสองฝั่งริมถนน การจราจรบนท้องถนนมีการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีโรงงาน โรงโม่ โรงปูนอยู่บนถนนทั้งสองสายนี้ และมีการสัญจรโดยรถส่วนบุคคลสัญจรผ่าน ซึ่งนอกจากนี้ยังมีรถจักรยานยนต์และจักรยานจำนวนมากสัญจรของคนในพื้นที่



ภาพที่ 4-55 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลและภาพถ่ายกลุ่มพื้นที่ 2

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## 2) องค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร

### 2.1) สถาปัตยกรรมอาคาร

อาคารทั้งสองฝั่งริมถนนในช่วงพื้นที่สำรวจจำนวนทั้งหมด 135 หลังคาเรือน จากการสำรวจพบว่า มีประเภทอาคารในพื้นที่ 4 ประเภท ได้แก่ ตึกแถว อาคารเดี่ยว เรือนแถวไม้ และบ้านเดี่ยว ตามลำดับจากจำนวนมากที่สุด มีสัดส่วนของอาคารประเภทตึกแถวคิดเป็นร้อยละ 61 ของจำนวนอาคารทั้งหมด หรือเป็นจำนวน 82 หลังคาเรือน ประเภทอาคารเดี่ยวคิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนอาคารทั้งหมด เรือนแถวไม้คิดเป็นร้อยละ 11 ของจำนวนอาคารทั้งหมด และบ้านเดี่ยวคิดเป็นร้อยละ 4 ของจำนวนอาคารทั้งหมด



ภาพที่ 4-56 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 2

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

### 2.2) รูปแบบหน้าอาคาร และช่องเปิดอาคาร

ในด้านรูปแบบหน้าอาคาร จัดเก็บข้อมูลของช่องเปิดอาคารในชั้นหนึ่งของอาคารที่เชื่อมกิจกรรมภายในและภายนอกอาคาร ในกลุ่มพื้นที่ 2 พบว่าสัดส่วนขนาดช่องเปิดเป็นช่องเปิดขนาดใหญ่ เนื่องจากมีประเภทอาคารตึกแถวเป็นส่วนใหญ่คล้ายกับกลุ่มพื้นที่ 1 โดยมีการวัสดุประเภทประตูเหล็กร้อยละ 51 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด ประเภทกระจกร้อยละ 34 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด เป็นวัสดุอื่นๆ ร้อยละ 8 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด และมีการใช้วัสดุประเภทไม้ร้อยละ 7 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด



ภาพที่ 4-57 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทวัสดุช่องเปิดอาคารในกลุ่มพื้นที่ 2

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



### 2.3) ที่ว่างและพื้นที่สีเขียว

ในบริเวณพื้นที่ริมสองฝั่งถนนพบพื้นที่ว่างขนาดใหญ่ 1 แห่ง มีการใช้งานพื้นที่เป็นตลาดนัด ซึ่งมีลักษณะเป็นลานโล่งกึ่งแดดแจ้งมีต้นไม้ยืนต้นบางส่วน พื้นที่รองรับกิจกรรมการค้าหรือตลาดนัด และพื้นที่ว่างส่วนบุคคลหลายแห่ง ส่วนใหญ่เป็นลักษณะลานโล่งสำหรับจอดรถบรรทุกจำนวนมาก



ภาพที่ 4-58 ภาพถ่ายพื้นที่ว่างในกลุ่มพื้นที่ 2

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



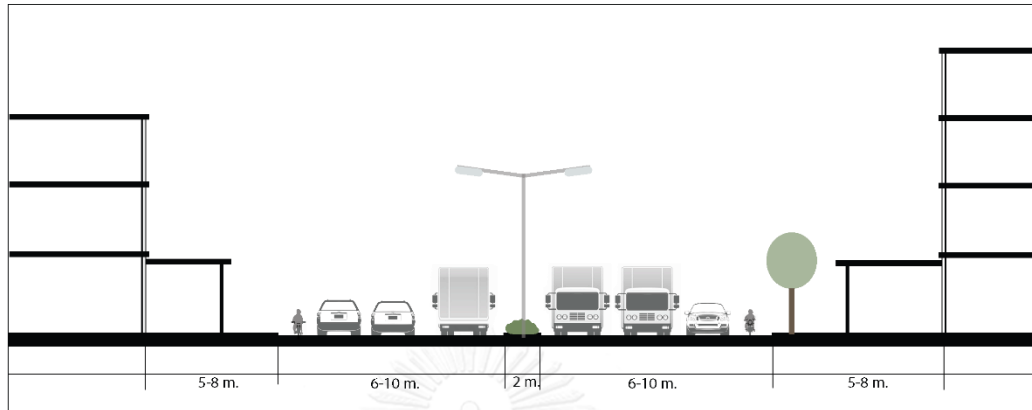
ภาพที่ 4-59 แสดงแผนที่พื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 2

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

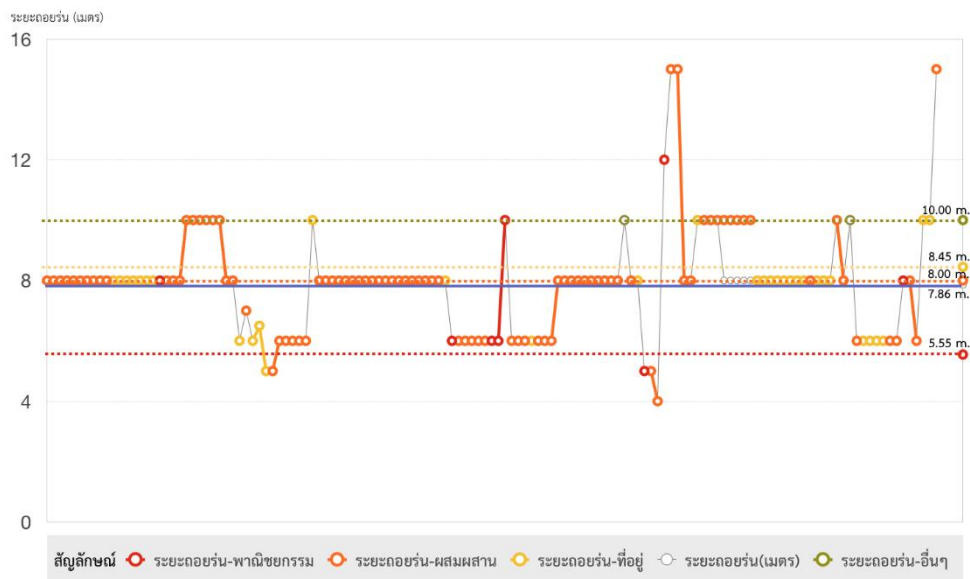
### 2.4) สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน และระยะถอยร่นของอาคาร

สภาพกายภาพทั่วไปของสองฝั่งถนน อาคารส่วนใหญ่มีสัดส่วนความสูงเฉลี่ยที่ 3-4 ชั้น หรือประมาณ 12 เมตร โดยทั้งสองริมฝั่งถนน มีระยะถอยร่นจากถนนโดยเฉลี่ยรวม 7.64 เมตร จำแนกตามประเภทการใช้งานอาคารพบว่าอาคารที่พักอาศัยมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 8.45 เมตร รองลงมาเป็นประเภทการใช้งานอาคารผสมผสานมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 8 เมตร และอาคารประเภทพาณิชย์กรรมมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 5.55 เมตร ภาพที่ 4-60

ในพื้นที่กลุ่มที่ 2 สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน เท่ากับ 1: 3 ด้วยบริบทของพื้นที่ มีการใช้งานพื้นที่ผสมผสาน มีตึกแถวจำนวนมากในช่วงพื้นที่เมือง ความสูงอาคารส่วนใหญ่อยู่ที่ 2-3 ชั้น ริมถนนสายรองที่มีขนาดกว้างโดยเฉลี่ยที่ 36 เมตร จึงทำให้ความปิดล้อมของถนนนี้มีน้อย



ภาพที่ 4-60 ภาพรูปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 2  
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 4-61 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 2  
(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

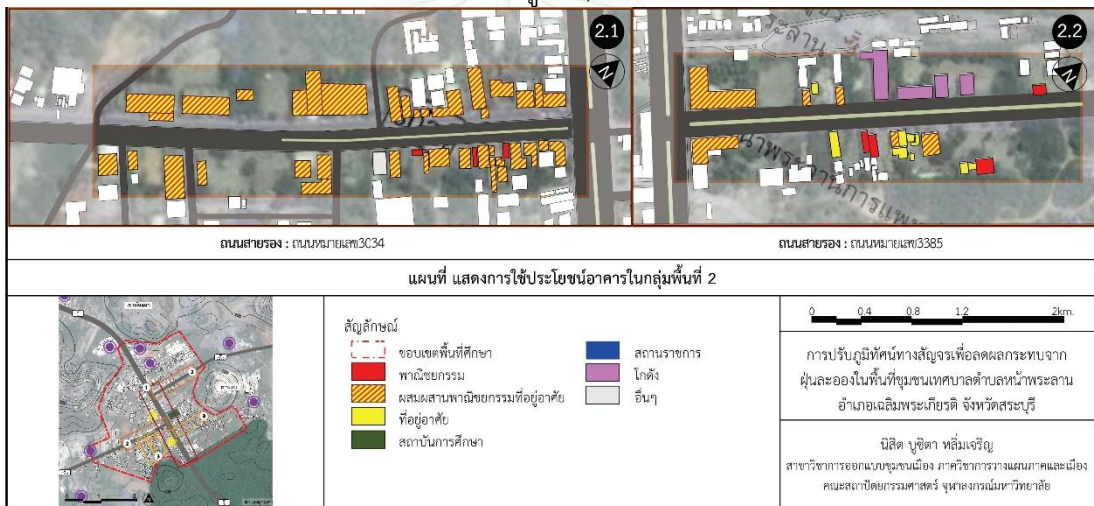
### 3) กิจกรรมการใช้ประโยชน์อาคาร

จากอาคารทั้งหมดในพื้นที่สำรวจกลุ่มที่ 2 พบว่ามีอาคารที่ใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน มากสุดมีสัดส่วนกว่าร้อยละ 68 ของอาคารทั้งหมด หรือมีจำนวน 92 หลังคาเรือน รองลงมาเป็นการ ใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัยร้อยละ 22 ของอาคารทั้งหมด และประเภทพาณิชย์กรรมมีสัดส่วนเป็น ร้อยละ 8 ของอาคารทั้งหมด และอื่นๆร้อยละ 1 ของอาคารทั้งหมด ด้วยสภาพลักษณะของพื้นที่เป็น

ย่านการค้าเป็นส่วนใหญ่เป็นไปตามสัดส่วนของประเภทการใช้งานอาคารที่มีสัดส่วนการใช้งานผสมผสานรวมทั้งพาณิชยกรรมกว่าร้อยละ 70 ของอาคารทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่ โดยมีลักษณะอาคารแตกต่างกันออกไปตามประเภทสถาปัตยกรรมอาคารดังภาพที่ 4-62



ภาพที่ 4-62 แสดงแผนภูมิและภาพจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 2 (ที่มา : ผู้วิจัย,2559)



ภาพที่ 4-63 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 2 (ที่มา : ผู้วิจัย,2559)

#### 4) ข้อมูลการจราจร

จากการสำรวจการจราจรบนท้องถนนพบว่า ในบริเวณพื้นที่ที่ 2 ได้มีปริมาณการจราจรโดยจัดแบ่งตามช่วงวัน และเวลา โดยจำแนกประเภทของยานพาหนะได้ผล ดังนี้

ช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 168 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 767 คัน และรถจักรยานยนต์ 316 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 235 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 832 คัน และรถจักรยานยนต์ 404 คัน ซึ่งมีรถประเภทรถยนต์ขนาดเล็กมากที่สุดในช่วงวันนี้

ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 158 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 764 คัน และรถจักรยานยนต์ 392 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 170 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก



886 คัน และรถจักรยานยนต์ 374 คัน ซึ่งมีรถประเภทรถยนต์ขนาดเล็กมากที่สุดในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์

#### 4.2.3 กลุ่มพื้นที่ 3 พื้นที่ริมทางสัญจรถนนสายย่อย

##### 1) สภาพทั่วไป และขอบเขตพื้นที่สำรวจ

ในการคัดเลือกพื้นที่กลุ่มที่ 3 ได้ทำการคัดเลือกพื้นที่สำรวจเป็น 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ 3.1 ซอยเขานกยูง 1 ตั้งแต่จุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 3034 สิ้นสุดซอย พื้นที่ 3.2 ซอยเขานกยูง 3 ตั้งแต่จุดตัดกับถนนทางหลวงหมายเลข 3034 สิ้นสุดซอย และพื้นที่ 3.3 ซอยเทศบาล 6 ตั้งแต่จุดตัดกับถนนพหลโยธิน จรดกับจุดตัดถนนส่วนบุคคลซอยโรงงานหินอ่อน ดังภาพที่ 4-64

สภาพทั่วไปของพื้นที่สำรวจ เป็นถนนย่อยระดับชุมชนเชื่อมการใช้งานในพื้นที่ชุมชน โดยมีเขตทาง 10 เมตร มีช่องทางการจราจรทั้งหมด 2 ช่องทางการจราจร ไม่มีบาทวิถี การจราจรบนท้องถนนส่วนใหญ่เป็นยานพาหนะขนาดเล็ก



ภาพที่ 4-64 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 3

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

##### 2) องค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร

###### 2.1) สถาปัตยกรรมอาคาร ประเภทอาคาร

อาคารทั้งสองฝั่งริมถนนในช่วงพื้นที่สำรวจจำนวนทั้งหมด 68 หลังคาเรือน จากการสำรวจพบว่า มีประเภทอาคารในพื้นที่ 4 ประเภท ได้แก่ บ้านเดี่ยว ห้องแถว อาคารเดี่ยว และตึกแถว

ตามลำดับจากจำนวนมากที่สุด มีสัดส่วนของอาคารประเภทบ้านเดี่ยวเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66 ของจำนวนอาคารทั้งหมด หรือเป็นจำนวน 45 หลังคาเรือน ห้องแถวคิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนอาคารทั้งหมด อาคารเดี่ยวคิดเป็นร้อยละ 13 ของจำนวนอาคารทั้งหมด และตึกแถวคิดเป็นร้อยละ 1 ของจำนวนอาคารทั้งหมด



ภาพที่ 4-65 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทอาคารในกลุ่มพื้นที่ 3

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## 2.2) รูปแบบหน้าอาคาร และช่องเปิดอาคาร

ในด้านรูปแบบหน้าอาคาร จัดเก็บข้อมูลของช่องเปิดอาคารในชั้นหนึ่งของอาคารที่เชื่อมกิจกรรมภายในและภายนอกอาคาร ในกลุ่มพื้นที่ 2 พบว่าสัดส่วนขนาดช่องเปิดเป็นช่องเปิดขนาดเล็ก เนื่องจากมีประเภทอาคารบ้านเดี่ยวเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการวัสดุกระจกร้อยละ 34 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด ประเภทบานไม้ร้อยละ 33 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด ประตูเหล็กร้อยละ 15 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด บานเกล็ดร้อยละ 12 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด และเป็นวัสดุอื่นๆ ร้อยละ 5 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด และมีการใช้วัสดุบานเฟี้ยมร้อยละ 5 ของจำนวนวัสดุอาคารทั้งหมด โดยมีลักษณะที่แตกต่างกันตามแต่ละประเภทดังภาพที่ 4-66



ภาพที่ 4-66 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทวัสดุช่องเปิดอาคารในกลุ่มพื้นที่ 3

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

2.3) ที่ว่างและพื้นที่สีเขียว

ในบริเวณกลุ่มพื้นที่นี้เป็นถนนในชุมชนส่วนใหญ่ซึ่งพื้นที่เขตทางสัญจรที่มีขนาดเล็ก ไม่มีต้นไม้ ในบริเวณขอบเขตทาง ซึ่งพื้นที่สีเขียวและต้นไม้ยืนต้นพบว่าอยู่ในพื้นที่ส่วนบุคคลเป็นส่วนใหญ่ และมีบรรยากาศสองข้างทางที่ร่มรื่น และพื้นที่ว่างส่วนใหญ่เป็นที่ว่างรกร้างไม่ได้มีการใช้งาน



ภาพที่ 4-67 ภาพพื้นที่ว่างรกร้างและต้นไม้ริมทางสัญจรในบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3 (ที่มา : google street view, 2559)



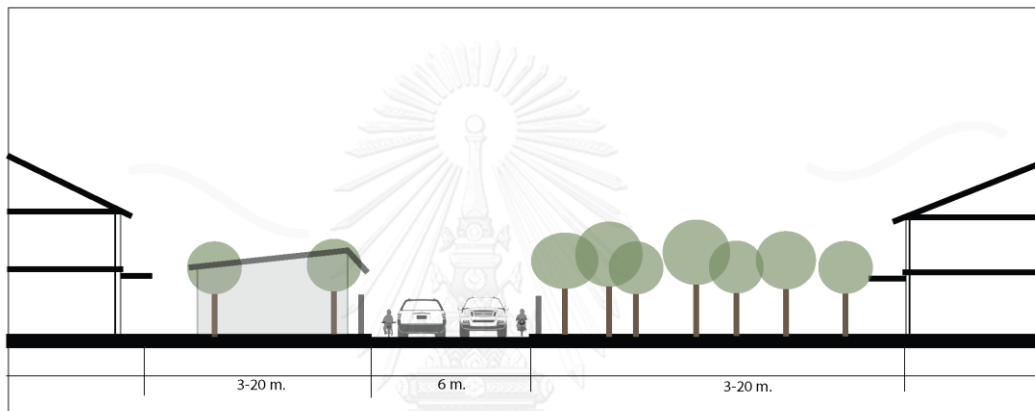
ภาพที่ 4-68 แผนที่แสดงพื้นที่สีเขียวในกลุ่มพื้นที่ 3 (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



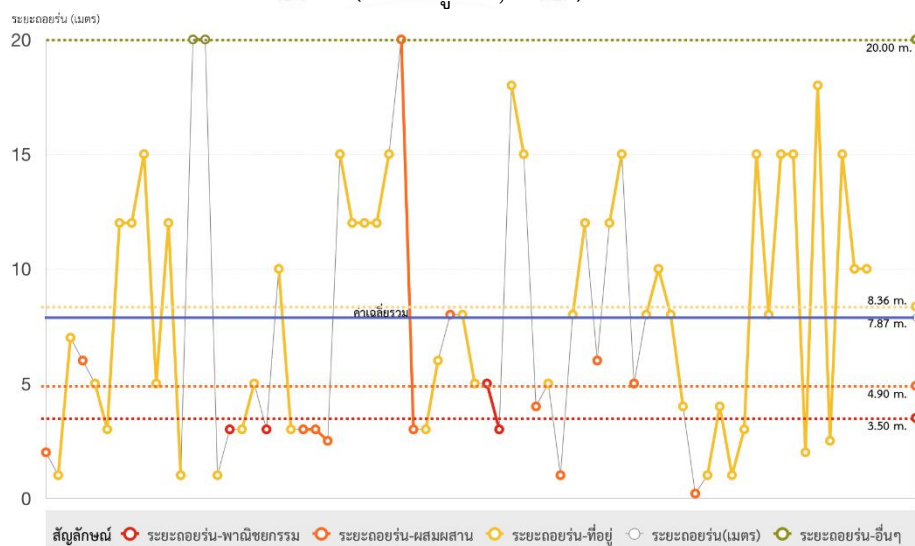
#### 2.4) สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน และระยะถอยร่นของอาคาร

สภาพกายภาพทั่วไปของสองฝั่งถนน อาคารส่วนใหญ่มีสัดส่วนความสูงเฉลี่ยที่ 1-2 ชั้น หรือประมาณ 8 เมตร โดยทั้งสองริมฝั่งถนน มีระยะถอยร่นจากถนนโดยเฉลี่ย 3.20 เมตร จำแนกตามประเภทการใช้งานอาคารพบว่าอาคารที่พักอาศัยมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 8.36 เมตร รองลงมาเป็นประเภทการใช้งานอาคารผสมผสานมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 4.90 เมตร และอาคารประเภทพาณิชย์กรรมมีระยะแนวอาคารถอยจากถนนเฉลี่ย 3.50 เมตร ภาพที่ 4-69

ในพื้นที่กลุ่มที่ 3 สัดส่วนความสูงอาคารกับความกว้างถนน เท่ากับ 1: 2 ด้วยบริบทพื้นที่ที่เป็นถนนขนาดเล็กในชุมชน ความสูงอาคารส่วนใหญ่อยู่ที่ 1-2 ชั้น ริมถนนสายย่อยที่มีขนาดกว้างโดยเฉลี่ยที่ 20 เมตร จึงทำให้ความปิดล้อมของถนนนี้มีกว่าพื้นที่ 2



ภาพที่ 4-69 ภาพสรุปตัดแสดงสัดส่วนและระยะถอยร่นอาคารของกลุ่มพื้นที่ 3  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



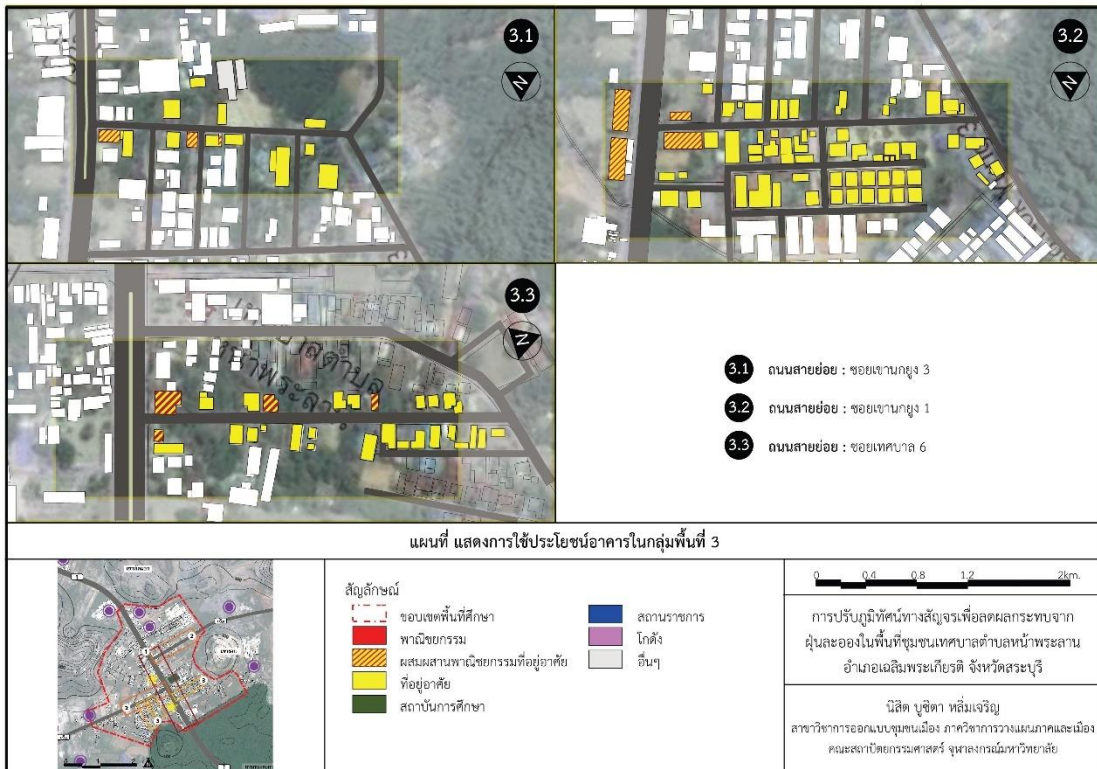
ภาพที่ 4-70 แสดงแผนภูมิระยะถอยร่นตามประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 3  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

3) กิจกรรมการใช้ประโยชน์อาคาร

จากอาคารทั้งหมดในพื้นที่สำรวจกลุ่มที่ 3 พบว่ามีอาคารที่ใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัยมากที่สุดมีสัดส่วนกว่าร้อยละ 72 ของอาคารทั้งหมด หรือมีจำนวน 49 หลังคาเรือน รองลงมาเป็นการใช้ประโยชน์อาคารผสมผสานร้อยละ 19 ของอาคารทั้งหมด ประเภทพาณิชยกรรมมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 6 ของอาคารทั้งหมด และอื่นๆร้อยละ 1 ของอาคารทั้งหมด ดังภาพที่ 4-71



ภาพที่ 4-71 แสดงแผนภูมิและภาพจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์อาคารกลุ่มพื้นที่ 3  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 4-72 แสดงพื้นที่การเก็บข้อมูลกลุ่มพื้นที่ 3  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

#### 4) ข้อมูลการจราจร

จากการสำรวจการจราจรบนท้องถนนพบว่า ในบริเวณพื้นที่ที่ 1 ได้มีปริมาณการจราจรโดยจัดแบ่งตามช่วงวัน และเวลา โดยจำแนกประเภทของยานพาหนะได้ผล ดังนี้

ช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 2 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 44 คัน และรถจักรยานยนต์ 118 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 0 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 98 คัน และรถจักรยานยนต์ 208 คัน ซึ่งมีรถประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุดในช่วงวันทำการ

ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ ในช่วงเวลากลางวัน 12.00 - 14.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 8 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 50 คัน และรถจักรยานยนต์ 130 คัน และในช่วงเวลาเย็น 17.00 - 19.00 น. พบว่ามีโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีรถยนต์ขนาดใหญ่ 2 คัน รถยนต์ขนาดเล็ก 114 คัน และรถจักรยานยนต์ 126 คัน ซึ่งมีรถประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุดในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ ของจำนวนทั้งหมด 4.4 ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานพื้นที่ศึกษา

### 4.3 ผลการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์ทั้ง 4 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้อยู่อาศัย ผู้ประกอบการร้านค้า ผู้รับเหมาก่อสร้าง และหน่วยงานราชการ ในประเด็นของการใช้งานพื้นที่ การรับรู้สถานการณ์ทางฝุ่นละออง การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง การใช้งานอาคาร และความคาดหวังเชิงนโยบายการจัดการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.3.1 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้อยู่อาศัย

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้อยู่อาศัยในแต่ละกลุ่มพื้นที่ได้ผลการสัมภาษณ์สรุปตามประเด็นจากตารางที่ 4-7 ได้ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ ผู้อยู่อาศัยเป็นในพื้นที่อยู่อาศัยมาร่วมกับอุตสาหกรรมเหมืองหิน มีการดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่โดยเฉลี่ยทั้งวัน
- 2) สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งสามคนได้ให้คำตอบไปในทิศทางเดียวกันคือ สภาพอากาศดีขึ้นในช่วง 10 หลังมานี้โรงโม่โรงบดมีจำนวนลดลง ฝุ่นจะมีมาบ้างเป็นบางเวลาในช่วงที่มีการบดและโม่หิน โดยทิศทางของฝุ่นละอองจะพัดมาตามกระแสลมจากโรงงาน ถึงแม้จะทำให้อากาศเย็นขึ้นแต่นำพาฝุ่นละอองมาด้วย ด้านสุขภาพในกลุ่มพื้นที่ 2 มีลูกชายเป็นภูมิแพ้ แต่กลุ่มพื้นที่ที่ 3 ไม่พบปัญหาด้านสุขภาพ
- 3) การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง ไม่ได้เลือกการใช้วัสดุเฉพาะสำหรับการป้องกันฝุ่นละออง ซึ่งเลือกใช้วิธีการป้องกันตามสถานภาพ
- 4) การใช้งานอาคาร ซึ่งลักษณะการเปิดปิดช่องเปิดรวมทั้งประตูและหน้าต่างที่แตกต่างไปส่วนใหญ่เลือกที่จะเปิดระบายอากาศในช่วงกลางวัน และปิดหน้าต่างนอนตอนกลางคืน

5) ความต้องการเชิงนโยบายการจัดการ ปัจจุบันมีการดูแลจากทางเทศบาล และสถานประกอบการที่อยู่แล้ว จากผู้อยู่อาศัยกลุ่มพื้นที่ 3 แต่ถ้าอยากได้เพิ่มเสนอว่าอยากให้มีพื้นที่สีเขียว แต่คิดว่ามีพื้นที่จำกัดเป็นไปได้ยาก ริมถนนก็ติดอาคารบ้านเรือนจากผู้อยู่อาศัยกลุ่มพื้นที่ 2

ตารางที่ 4-7 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้อยู่อาศัย

ประเด็น	ผู้อยู่อาศัย			
	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 2	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	
1	ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่			
1.1 ระยะเวลาตั้งถิ่นฐาน(ปี)	30+	10+	30+	
1.2 ในช่วงเวลา(ตามช่วงเวลาเหตุการณ์)	ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)	หลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2554)	ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)	
1.3 ระยะเวลาที่ใช้งานพื้นที่ (ชั่วโมง)	24	24	24	
1.4 กิจกรรมและบริเวณพื้นที่	ช่วงเวลาเช้า	จากบ้านมาที่ทำงานเทศบาล	ออกไปเตรียมของที่ร้าน ประมาณ 7.00	รับจ้างทั่วไปในพื้นที่พระลาน ถ้าไม่มีงานก็อยู่บ้าน
	ช่วงเวลากลางวัน	ไปแทบทุกบริเวณ กิจธุระ ทำงาน ซ้อมของ	ขายอาหารที่ร้านตรงข้ามเทศบาล ขายได้ดีกว่าหน้าบ้าน	รับจ้างทั่วไปในพื้นที่พระลาน ถ้าไม่มีงานก็อยู่บ้าน
	ช่วงเวลาเย็น	ไปตลาดหน้าพระลาน ซื้ออาหารกลับบ้าน	กลับเข้าบ้านประมาณ 19.00	กลับบ้านประมาณ 17-18.00 น.
1.5 พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน	สามแยกพุกาจาน	ในซอยข้างเทศบาล (ที่คนขายข้าว)	ที่ที่อาศัยอยู่อยู่เขานกยูง 1 (อาศัยรับจ้างทั่วไปในพื้นที่)	
2	สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง			
2.1 มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา	มีบ้างไม่มีบ้าง เป็นบางช่วงเวลา อาจจะเป็นผลจากการปล่อยของโรงโม่	ในบริเวณแถวๆเทศบาลปัจจุบันนี้ไม่ค่อยเยอะแล้วเพราะโรงโม่ไม่มีแล้วจะไปเยอะมากบริเวณคู้งเขาเขียว	สภาพอากาศดีขึ้น ช่วง10หลังมานี้โรงโม่ค่อยๆน้อยลง ช่วงแรกๆที่โรงปูนโรงโม่มาตั้งมากมาย ฝุ่นเต็มไปหมดเยอะมากเดี๋ยวนี้ดีขึ้นแล้ว	
2.2 ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา	มาจากตรงโรงโม่หินอิดาเลียน เลียบบ้านไปไม่ไกลมาก	มาจากทางคู้งเขาเขียว	ทิศทางก็แล้วแต่ลม ตรงบ้านนั้นใกล้เขานกยูงเวลาลมพัดมาปะทะเขาเข้าบ้านฝุ่นก็มาด้วย ลมเย็นแต่มีฝุ่น	
2.3 ผลกระทบทางสุขภาพ	มี ลูกชายเป็นภูมิแพ้	ไม่มี	ไม่มี เรื่องสุขภาพสาธารณสุขเทศบาลกับโรงปูน มีการตรวจปอดปีละครั้งให้อยู่ แต่ถ้าเป็นคนงานในโรงปูนมีการตรวจให้ประจำ	
3	การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง			
3.1 การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มการต่อเติมของคนในพื้นที่)	ไม่มีการต่อเติม บ้านสร้างเมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้ว	มีการต่อเติมแค่กันสาด	ไม่มี	



ประเด็น	ผู้อยู่อาศัย			
	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 2	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	
3.2 วัสดุที่เลือกใช้	ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษ	วัสดุเป็นหน้าต่างกระจกบานกบไม้ ประตุนิ	ใช้ผ้าใบไม่ถาวร และมีการใช้ประตูกระจกหน้าบ้าน	ปัจจุบัน ใช้สังกะสี
	เหตุผลที่เลือกใช้	บ้านเดี่ยวปกติทั่วไป	ผ้าใบเพราะประหยัดหรือถอนง่าย เนื่องจากเช่าอยู่ ประตูกระจกอะลูมิเนียมเพราะเจ้าของทำไว้ให้อยู่แล้ว	ตามสภาพที่มี
3.3 ผลจากการเลือกวิธีนี้ป้องกันได้หรือไม่	มี / ไม่มี	ไม่มี	มี	มี
	มีผลอย่างไร	-	มีบ้างปิดประตูหน้าต่างไว้ฝุ่นเข้า น้อยลง และป้องกันไม่ให้ลูกๆ ออกมานอกบ้านกลัวอันตรายจากรถชน	ฝุ่นเข้าเป็นปกติทุกวัน
3.4 ปัญหาจากการใช้วิธีนี้	มีฝุ่นเข้ามาบ้าง	อากาศร้อน ไม่ระบาย ไม่ได้ติดเครื่องปรับอากาศ	อากาศร้อน ไม่ระบาย ไม่ได้ติดเครื่องปรับอากาศ	มีผลกระทบบ้าง แต่พออยู่อาศัยได้
4 การใช้งานอาคาร				
4.1 ความถี่ในการเปิดช่องระบายอากาศ	ประมาณวันละ 1 ครั้ง เปิดกลางวัน ปิดกลางคืน	มากกว่า 3 ครั้ง (ถ่ายเทอากาศ)	ประมาณวันละ 1 ครั้ง เปิดกลางวัน ปิดกลางคืน	
4.2 ผลกระทบต่อการอยู่อาศัยจากการเปิดปิดช่องระบายอากาศ (มี / ไม่มี) มีผลอย่างไร	ไม่มี	มี	มี	
	-	อากาศไม่ถ่ายเท ร้อนมากและยังไม่ได้ติดเครื่องปรับอากาศ	ลมพัดเอาฝุ่นมาด้วย	
4.3 ความถี่ในการทำ ความสะอาด อาคาร	ภายในอาคาร	ทุกวัน กวาดถูปกติ	ทุกวัน กวาดถูปกติ (เพราะมีเด็กเล็ก)	ทุกวัน กวาดถูปกติ
	ภายนอกอาคาร	ไม่ค่อยบ่อย มีฝุ่นก็เช็ดถูบ้าง	ทุกวัน กวาดถูปกติ	ไม่ค่อยบ่อย 2-3 วันทำที
5 ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง				
5.1 มีความคาดหวัง กับภาครัฐในการจัดการฝุ่นละออง	อยากให้เพิ่มพื้นที่สีเขียว แต่คิดว่ามีพื้นที่จำกัดเป็นไปได้ยาก รถมถนนก็ติด อาคารบ้านเรือน	ปัจจุบันทำได้แล้ว ฝุ่นน้อยลง เทศบาลมารดน้ำให้ประจำ	ปกติก็สามารถแจ้งปัญหาเกี่ยวกับฝุ่นได้ ออ ทางเทศบาลกับผู้ประกอบการจัดการที่อยู่แล้ว	
6 อื่นๆ				
6.1 เพิ่มเติมจากคำถาม	ปกติมีการฉีดรดน้ำลดฝุ่นให้จากเทศบาลและสาธารณสุข	-	-	

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 4.3.2 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้ประกอบการร้านค้า

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้ประกอบการร้านค้าในแต่ละกลุ่มพื้นที่ ซึ่งจากการสัมภาษณ์สรุปตามประเด็นจากตารางที่ 4-8 ได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ จากการสัมภาษณ์ทั้ง 3 กลุ่มพื้นที่ เป็นผู้ที่ตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ก่อนมีการทำเหมืองหิน ด้วยระยะเวลามากกว่า 30 ปีอยู่กับการเติบโตของอุตสาหกรรมเหมืองหิน มีการดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่โดยเฉลี่ยทั้งวัน ผู้ให้สัมภาษณ์จากกลุ่มพื้นที่ 1 เข้ามาเพื่อค้าขายไม่ได้เป็นเจ้าของอาคารโดยบ้านอยู่นอกพื้นที่นี้

2) สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง ผู้ให้สัมภาษณ์จากกลุ่มพื้นที่ 1 คิดต่างจากอีก 2 พื้นที่ ซึ่งสังเกตได้ว่าในตอนเวลากลางคืนมีมากกว่าตอนกลางวัน อาจเป็นไปได้ที่โรงโม่ และยังคงเป็นพื้นที่ที่มีมลภาวะฝุ่นละออง

3) การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง มีการต่อเติมเพื่อการประกอบการร้านค้า เลือกใช้การติดกระจกเพื่อป้องกันสินค้าจากฝุ่นละออง แต่กลุ่มพื้นที่ที่ 3 ติดกระจกเพราะมีความประสงค์ใช้เครื่องปรับอากาศ

4) การใช้งานอาคาร สำหรับกลุ่มพื้นที่ 1 และ 2 มีผลจากการใช้กระจกส่งผลให้ไม่ระบายอากาศ สินค้าเป็นพลาสติกส่วนใหญ่มีกลิ่น จึงต้องมีเวลาที่เปิดระบายอากาศบ้าง และสิ้นเปลืองค่าไฟจากการเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดวัน

5) ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง ปัจจุบันมีการดูแลจากทางเทศบาล และสถานประกอบการที่อยู่แล้ว จากกลุ่มพื้นที่ 1 คิดเห็นว่าจะให้ฝุ่นหมดไปคงเป็นไปได้ยากเพราะมีโรงงานโรงโม่ย้ายออกไปพื้นที่อื่นที่มีต้นไม้เยอะจะดีกว่า

ตารางที่ 4-8 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้ประกอบการร้านค้า

ประเด็น	ผู้ประกอบการร้านค้า			
	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 1	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 2	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	
1	ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่			
1.1 ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน (ปี)	29+	50-60	20+	
1.2 ในช่วงเวลา(ตามช่วงเวลาเหตุการณ์)	ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)	ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)	ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)	
1.3 ระยะเวลาที่ใช้งานพื้นที่ (ชั่วโมง)	8	24	20	
1.4 กิจกรรมและบริเวณพื้นที่	ช่วงเวลาเช้า	จัดการธุระที่บ้าน งานบ้าน บ้านอยู่บริเวณคู้งเขาเขียว	มาเปิดร้าน	เปิดร้านกาแฟ (เป็นร้านกึ่งถาวร) 7 โมง และเปิดร้านเกมส์ 9 โมง
	ช่วงเวลากลางวัน	มาเปิดร้านประมาณ 11-12.00 น.	อยู่ร้าน บางทีไปประชุมที่เทศบาล	อยู่ร้าน มีเดินไปส่งกาแฟบ้าง เช่น ที่เทศบาล
	ช่วงเวลาเย็น	เปิดร้านถึงประมาณ 19.00 น.	กลับบ้านชอยเทศบาล	ขายถึงประมาณ บ่ายสี่โมง ปิดร้านไปรับลูกที่ในตัวเมือง(ส.บ.ว.)
1.5 พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน	ริมถนนพหลโยธิน ตรงข้ามโรงเรียนหน้าพระลาน	ร้านลุงเปี้ยกขายของ 20 บาท ริมถนน 3034	ร้านเกมส์ และกาแฟ ชอยข้างเทศบาล	

	ประเด็น	ผู้ประกอบการร้านค้า			
		จากกลุ่มพื้นที่ที่ 1	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 2	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3	
2	<b>สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง</b>				
	2.1 มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา	ฝุ่นมีเยอะ สังเกตได้ว่าในตอนเวลากลางคืนมีมากกว่าตอนกลางวัน อาจเป็นไปได้ที่โรงโม่	10 ปีที่แล้วโรงโม่เยอะ ช่วงนี้หน่วยงานภาครัฐมีการควบคุมให้น้อยลง มีการตรวจวัดค่าตลอดเวลา	ฝุ่นลดลง และเศรษฐกิจซบเซาลงเช่นกัน	
	2.2 ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา	พัดมาจากถนน และมาจากอากาศ โดยเฉพาะเวลาที่ฝนตกฝุ่นที่ลอยกว่าเดิมที่กระจาย นอกจากฝนตกหนักมากๆ	มีทั่วไป ติดล้อรถกลับมาบ้าง โรงโม่มีระบบล้างล้อรถ 10 ล้อ มีดหน้าโรงโม่	เดี๋ยวนี้บริเวณนี้ไม่ค่อยมี โรงโม่แถวๆ นี้ยกเลิกไปแล้ว	
	2.3 ผลกระทบทางสุขภาพ	เป็นภูมิแพ้ฝุ่นที่ตา จะมีอาการคัน หากมีฝุ่นจำนวนมาก และมีญาติเป็นภูมิแพ้ทางเดินหายใจ	ภรรยา เคยตรวจพบโรคทางเดินหายใจ แต่ปัจจุบันนี้หายแล้ว	ไม่มี คนในครอบครัวค่อนข้างรักษาสุขภาพ	
3	<b>การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง</b>				
	3.1 การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มการต่อเติมของคนในพื้นที่)	เป็นอาคารเช่า มีการต่อเติมอยู่เดิมแล้ว	มีการต่อเติม (ประเภทตึกแถว)	มีการทำบ้านใหม่	
	3.2 วัสดุที่เลือกใช้	ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษ	ใช้กระຈก	ใช้กระຈก	ใช้กระຈก
		เหตุผลที่เลือกใช้	-	-	ตั้งใจที่จะติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
	3.3 ผลจากการเลือกวิธีนี้ป้องกันได้หรือไม่	มี / ไม่มี	ไม่มี	มี	มีเล็กน้อยผลทางการป้องกันฝุ่น
มีผลอย่างไร		มีการติดกระຈกมาอยู่แล้ว	ป้องกันฝุ่นได้นิดหน่อย	ช่วยให้มีฝุ่นในอาคารน้อยลงในระดับหนึ่ง	
3.4 ปัญหาที่จากการใช้วิธีนี้	ใช้กระຈกมีฝุ่นเข้าอยู่ปิดหมดไม่ค่อยช่วยอะไร แต่ก็ดีกว่าไม่มีกระຈก เปรียบเทียบสินค้าข้างนอกฝุ่นเกาะเยอะมากต้องลงสินค้าที่มีราคาต้นทุนต่ำๆ ไว้		ต้องติดเครื่องปรับอากาศ ร้อนมาก	ไม่มี	
4	<b>การสู้ซังงานอาคาร</b>				
	4.1 ความถี่ในการเปิดช่องระบายอากาศ	ไม่เลย	ประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง	เปิดตอนเช้า กลางวันปิด (ร้าน)	
	4.2 ผลกระทบต่อการอยู่อาศัยจากการเปิดปิดช่องระบายอากาศ (มี / ไม่มี) มีผลอย่างไร	มี	มี	มี	ไม่มี
มีฝุ่นกลัวสินค้าเก่าเร็ว		ไม่ระบายอากาศ สินค้าเป็นพลาสติกส่วนใหญ่มีกลิ่น จึงต้องเปิดบ้าง		สร้างอาคารรองรับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	

	ประเด็น		ผู้ประกอบการร้านค้า		
			จากกลุ่มพื้นที่ที่ 1	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 2	จากกลุ่มพื้นที่ที่ 3
4.3 ความถี่ ในการทำ ความสะอาด อาคาร	ภายในอาคาร	เช็ดถูทุกวัน หากไม่ทำฝุ่นเยอะมาก จะเห็นชัดมากที่ราวผ้าเพราะเป็นสี ดำ	สัปดาห์ละครั้ง จ้างคนมาทำความสะอาด สะอาด ทำเองไม่ไหวสินค้าเยอะ	ประจำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง	
	ภายนอก อาคาร	ทุกวัน กวาดถูปกติ	กวาดถูปกติทุกเช้าที่เปิดร้าน	ประจำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง	
5	ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง				
5.1 มีความคาดหวัง กับภาครัฐ ในการจัดการฝุ่นละออง	อยากแต่ยากนะ อยากให้ฝุ่นลดลง แต่คิดว่าถึงยังไงเป็นไปได้อยากเพราะ มีโรงงานโรงไม่ ย้ายออกไปพื้นที่อื่นที่มี ต้นไม้เยอะดีกว่า	ดำเนินการดีอยู่แล้ว แต่ถ้าหากมีการ รณรงค์ได้บ่อยกว่านี้ปัญหาฝุ่นน่าจะ น้อยลง	ปัจจุบันดีอยู่แล้ว มีการยื่นมาเข้ามา ช่วยคนละครั้งทางจากทางภาครัฐ และผู้ประกอบการ		

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

#### 4.3.3 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งจากการสัมภาษณ์สรุปตาม  
ประเด็นจากตารางที่ 4-9 ได้ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ ประกอบอาชีพนี้มาเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปี  
ตั้งแต่ก่อนมีการทำเหมืองหิน ตั้งถิ่นฐานอยู่นอกพื้นที่หน้าพระลานแต่เคยเข้ามารับหลายพื้นที่ส่วนใหญ่  
ใหญ่เป็นบ้านที่อยู่อาศัย
- 2) สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง ปัจจุบันดีกว่าที่ผ่านมามาก พื้นที่ที่จะมีฝุ่นมากคือ  
บริเวณรอบโรงปูนฝุ่นจะเยอะมาก ฝุ่นละอองจะมาจากทั้งโรงปูนและสถานที่ก่อสร้าง
- 3) การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง ส่วนใหญ่มีการ  
เลือกใช้วัสดุช่องเปิดเป็นวัสดุกระจก และตามประสบการณ์การปลูกสร้างและต่อเติมอาคารในบร  
เวณพื้นที่ของผู้รับเหมา เห็นว่ากระจกนั้นมีส่วนช่วยป้องกันฝุ่นได้ดีกว่าประเภทอื่น และถูกเลือกใช้  
จากกลุ่มลูกค้าเป็นส่วนใหญ่
- 4) ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง ในเชิงพื้นที่เมืองอยากให้เพิ่มพื้นที่สีเขียว  
มากขึ้นและในด้านอาคารถ้ามีข้อกำหนดได้มีข้อเสนอการใช้วัสดุกระจกสำหรับช่องเปิดให้มีความหนา  
และเป็นกระจกสีชาเพื่อลดความร้อนและความปลอดภัยในการใช้งานป้องกันฝุ่นละอองได้

ตารางที่ 4-9 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง

ลำดับ	ประเด็น	ผู้รับเหมาก่อสร้าง
		ช่างรับเหมาในพื้นที่
1	ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่	
	1.1 ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน (ปี)	33

ลำดับ	ประเด็น		ผู้รับเหมาก่อสร้าง
			ช่างรับเหมาในพื้นที่
2	1.2 ในช่วงเวลา(ตามช่วงเวลาเหตุการณ์)		ก่อนมีการทำเหมืองหิน (ก่อนหน้าจนถึง พ.ศ. 2539)
	1.3 ระยะเวลาที่ใช้งานพื้นที่ (ชั่วโมง)		6-10
	1.4 กิจกรรมและบริเวณพื้นที่	ช่วงเวลาเช้า	มาจากนอกพื้นที่ (บ้านอยู่นอกพื้นที่หน้าพรลาน)
		ช่วงเวลากลางวัน	ทำงานเช้า-เย็น
		ช่วงเวลาเย็น	กลับบ้านนอกพื้นที่
	1.5 พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน		เคยเข้ามารับหลายพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นบ้านที่อยู่อาศัย
	<b>สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง</b>		
	2.1 มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา		ดีกว่าสมัยก่อนเยอะมาก รอบๆโรงปูนฝุ่นจะเยอะมาก
	2.2 ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา		จากโรงงาน ที่กำลังก่อสร้างเองก็มีฝุ่น
	2.3 ผลกระทบทางสุขภาพ		ไม่มี
3	<b>การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง</b>		
	3.1 การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มการต่อเติมของคนในพื้นที่)		ส่วนใหญ่ที่ได้เข้ามารับเหมา เป็นอาคารก่อสร้างใหม่ มีทั้งบ้านไม้ และบ้านปูน
	3.2 วัสดุที่เลือกใช้	ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษ	วัสดุกระจก ลูกค้าส่วนใหญ่จะเลือกกระจกกรอบไม้ วงกบไม้
		เหตุผลที่เลือกใช้	ให้อาคารมีความมิดชิด ดีกว่าวัสดุไม้
	3.3 ผลจากการเลือกวิธีนี้ป้องกันได้หรือไม่	มี / ไม่มี	มี
		มีผลอย่างไร	กระจกทำให้อาคารปิดสนิท ช่วยกันฝุ่นละอองได้ ไม่มีช่องให้ฝุ่นและอากาศรอดเข้ามาเหมือนไม้
3.4 ปัญหาที่จากการใช้วิธีนี้		ไม่มี ส่วนใหญ่ลูกค้าที่สร้างบ้านใหม่มีการติดเครื่องปรับอากาศ และติดกระจกก็ช่วยประหยัดไฟได้	
3.5 มีความแตกต่างระหว่างการต่อเติม หรือปรับปรุงอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือร้านค้า (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)		คล้ายกัน	
3.6 วัสดุที่ถูกเลือกใช้เป็นพิเศษใช้ในการปรับปรุงช่องเปิด (ผู้รับเหมาก่อสร้าง)		เป็นกระจกกรอบบานไม้ ความคิดเห็นส่วนตัวคิดว่า วัสดุกระจก ถ้าปิดช่องเปิดไว้ช่วยป้องกันฝุ่นได้ถึง 80% ได้ดีกว่าวัสดุไม้	
4	<b>ความคาดหวัง ในการจัดการฝุ่นละออง</b>		
	4.1 ความคาดหวัง กับภาครัฐในการจัดการฝุ่นละออง		ในเชิงพื้นที่เมืองอยากให้เพิ่มพื้นที่สีเขียวเยอะๆ ในด้านอาคารถ้ามีข้อกำหนดได้ อยากเสนอการใช้วัสดุกระจก สำหรับช่องเปิด ให้ความหนา และเป็นกระจกสีชาเพื่อลดความร้อนและความปลอดภัยในการใช้งาน ป้องกันฝุ่นได้ด้วย

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



#### 4.3.4 กลุ่มผู้ใช้งานประเภทหน่วยงานราชการ

การสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานหน่วยงานราชการ ได้ทำการสัมภาษณ์จากเทศบาลตำบลหน้าพระลาน และโรงเรียนหน้าพระลานพิบูลสงคราม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือและดูแลในพื้นที่เมืองรวมทั้งสุขภาพของคนในพื้นที่จากมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยรายละเอียดที่ได้จากการสัมภาษณ์จากรายการที่ 4-10 มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่ ผู้ให้สัมภาษณ์จากหน่วยงานราชการทั้งสองแห่งเข้ามาปฏิบัติการในช่วงหลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ และมีที่พักอาศัยอยู่นอกพื้นที่
- 2) สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง ให้คำตอบที่คล้ายคลึงกันว่า สภาพปัจจุบันนี้ดีกว่าสมัยก่อนมาก ทิศทางฝุ่นละอองจะมาจากทั้งโรงปูนและการจราจรบนท้องถนน ส่วนใหญ่มาจากการขนส่งของผู้ประกอบการโรงโม่โรงปูน เป็นส่วนใหญ่
- 3) การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง ในส่วนของสำนักงานเทศบาลเองมีการใช้กระจกเพื่อติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แต่ในส่วนของโรงเรียนเป็นอาคารพัดลมเปิดหน้าต่างระบายอากาศไม่ได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง ไม่ได้ปรับเรื่องอาคารแต่โรงเรียนจะเน้นเรื่องการปลูกและอนุรักษ์ต้นไม้ไว้มากกว่า
- 4) การใช้อาคาร ส่วนของสำนักงานเปิดระบายอากาศช่วงเช้า ส่วนของโรงเรียนช่วงมีการเรียนการสอนเปิดระบายอากาศเป็นประจำ
- 5) นโยบายและการจัดการ จากทางเทศบาลตำบลหน้าพระลาน ได้แก่ โครงการบิกคลีนนิ่งเดย์ (ปีละหนึ่งครั้ง) และพรมน้ำป้องกันฝุ่นละอองบนท้องถนน (ทุกวัน และช่วงเวลาที่ค่าฝุ่นสูง) ในส่วนของโรงเรียน ได้แก่ เน้นเรื่องต้นไม้และพื้นที่สีเขียวเพื่อช่วยกรองอากาศได้ดี คัดกรองเด็กตรวจสอบสุขภาพนักเรียน และตรวจวัดค่าฝุ่นละอองจากหน่วยงานรัฐและผู้ประกอบการ ในด้านมาตรการการจัดการจากหน่วยงาน ได้แก่ มาตรการคลุมผ้าใบ ของพาหนะขนส่งสินค้า (ตรวจแจกจ่าย) และโครงการปลูกต้นไม้เพิ่มพื้นที่สีเขียว

ตารางที่ 4-10 แสดงผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานประเภทหน่วยงานราชการ

ลำดับ	ประเด็น	หน่วยงานราชการ	
		เทศบาลตำบลหน้าพระลาน	โรงเรียน
1	ข้อมูลทั่วไปและการใช้งานพื้นที่		
	1.1 ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน (ปี)	10	2
	1.2 ในช่วงเวลา(ตามช่วงเวลาเหตุการณ์)	หลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2554)	หลังจากประกาศเขตควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน)
	1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในพื้นที่ (ชั่วโมง)	8-10	8
	1.4 กิจกรรมและบริเวณพื้นที่	ช่วงเวลาเช้า	เข้าปฏิบัติหน้าที่ตามเวลาราชการที่สำนักงาน
ช่วงเวลากลางวัน		รับประทานอาหารที่สำนักงาน อาจมีบางครั้งที่ออกไปร้านอาหาร และอาจมีการปฏิบัติงานนอกสำนักงาน(ภาคสนาม)	อยู่ที่โรงเรียน
ช่วงเวลาเย็น		กลับบ้านซึ่งอยู่นอกพื้นที่	กลับบ้านซึ่งอยู่นอกพื้นที่ในตัวเมืองสระบุรี

ลำดับ	ประเด็น	หน่วยงานราชการ	
		เทศบาลตำบลหน้าพระลาน	โรงเรียน
	1.5 พิกัดพื้นที่ที่เข้าไปใช้งาน	สำนักงานกองช่าง เทศบาลตำบลหน้าพระลาน ริมถนนพหลโยธิน	บริเวณพื้นที่โรงเรียนหน้าพระลาน พิบูลสงคราม และพื้นที่ใกล้เคียง
2	สถานการณ์มลภาวะฝุ่นละออง		
	2.1 มลภาวะฝุ่นละอองในช่วงสิบปีที่ผ่านมา	ดีขึ้น	สภาพปัจจุบันนี้ดีกว่าแต่ก่อนมาก จากที่เคยเข้าทำธุระในพื้นที่ก่อนมาเป็น ผอ.ที่นี่
	2.2 ทิศทางฝุ่นละอองที่เข้ามา	มาจากริมถนนจากการขนส่งของผู้ประกอบการ โรงโมโรงปูน เป็นส่วนใหญ่	ถ้ามี จะมาจากทางโรงโมแถวๆคังเขาเขียว กับทางถนนหน้าโรงเรียน
	2.3 ผลกระทบทางสุขภาพ	มีเล็กน้อย	นี่นักเรียนส่วนมากที่ไม่เจ็บป่วย สุขภาพปกติ
3	การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารเพื่อป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง		
	3.1 การต่อเติมอาคาร/ปรับปรุงอาคาร/สร้างใหม่ (แนวโน้มนการต่อเติมของคนในพื้นที่)	ในส่วนของสำนักงานมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและเป็นห้องกระจก	ทางโรงเรียนไม่ได้มีการทำอะไรอาคารเป็นพิเศษ แต่
	3.2 วัสดุที่เลือกใช้	ประเภทที่เลือกใช้เป็นพิเศษ	ใช้ช่องเปิดหน้าต่างเป็นกระจก แบบปิดถาวร
		เหตุผลที่เลือกใช้	ไม่มี
	3.3 ผลจากการเลือกวิธีนี้ป้องกันได้หรือไม่	มี / ไม่มี	มี
		มีผลอย่างไร	ทำให้อากาศภายในดีขึ้น
	3.4 ปัญหาที่จากการใช้วิธีนี้	ไม่มี	ห้องเรียนเปิดหน้าต่าง ใช้พัดลม ระบายอากาศไม่มีผลกระทบต่ออะไรจากฝุ่นละออง
4	การชี้ใช้งานอาคาร		
	4.1 ความถี่ในการเปิดช่องระบายอากาศ	ประมาณวันละ 2 ครั้ง	วันละครั้ง เข้าถึงเลิกเรียน ในส่วนห้องปรับอากาศเปิดประมาณวันละ1-2ครั้ง
	4.2 ผลกระทบต่อการอยู่อาศัยจากการเปิดช่องระบายอากาศ (มี / ไม่มี) มีผลอย่างไร	ไม่มี	ไม่มี
		-	-
	4.3 ความถี่ในการทำความสะอาดอาคาร	ภายในอาคาร	ทุกวัน
		ภายนอกอาคาร	ทุกวัน
5	นโยบายและแผนดำเนินการ ในการจัดการฝุ่นละออง		
	5.1 นโยบายในการป้องกันและลดผลกระทบจากฝุ่นละออง	โครงการบีกคีนนิ่งเคย(ปีละหนึ่งครั้ง) และพรมน้ำ ป้องกันฝุ่นละอองบนท้องถนน(ทุกวัน และช่วงเวลาที่กำลังฝุ่นสูง)	1.เน้นเรื่องต้นไม้และพื้นที่สีเขียว ช่วยกรองอากาศได้ดี 2. คัดกรองเด็กตรวจสอบสุขภาพนักเรียน 3.ตรวจวัดค่าฝุ่นละอองจากหน่วยงานรัฐและผู้ประกอบการ
	5.2 มาตรการสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่สาธารณะ	มาตรการคลุมผ้าใบ ของพาหนะขนส่งสินค้า (ตรวจแจกจ่าย) และโครงการปลูกต้นไม้ เพิ่มพื้นที่สีเขียว	-

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

สรุปจากผลการสัมภาษณ์ในภาพรวมพบว่าในด้านคุณภาพอากาศมีผลกระทบที่ลดน้อยลงกว่าในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ฝุ่นละอองยังคงมีบ้างในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง โดยพัดมาจากแหล่งโรงงาน ถนน และพื้นที่ก่อสร้าง ในเรื่องการเลือกใช้วัสดุนั้นไม่ได้มีจุดประสงค์เป็นพิเศษที่จะป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง แต่เป็นผลที่พบหลังจากการเลือกใช้วัสดุกระจกมากกว่า



## บทที่ 5 วิเคราะห์ผล

ในการวิเคราะห์ผลจากข้อมูลที่ทำกรรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลจากการสำรวจ ข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับสมมติฐานข้างต้น โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

- 5.1 การเปลี่ยนแปลงเมืองจากการเป็นแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน
- 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

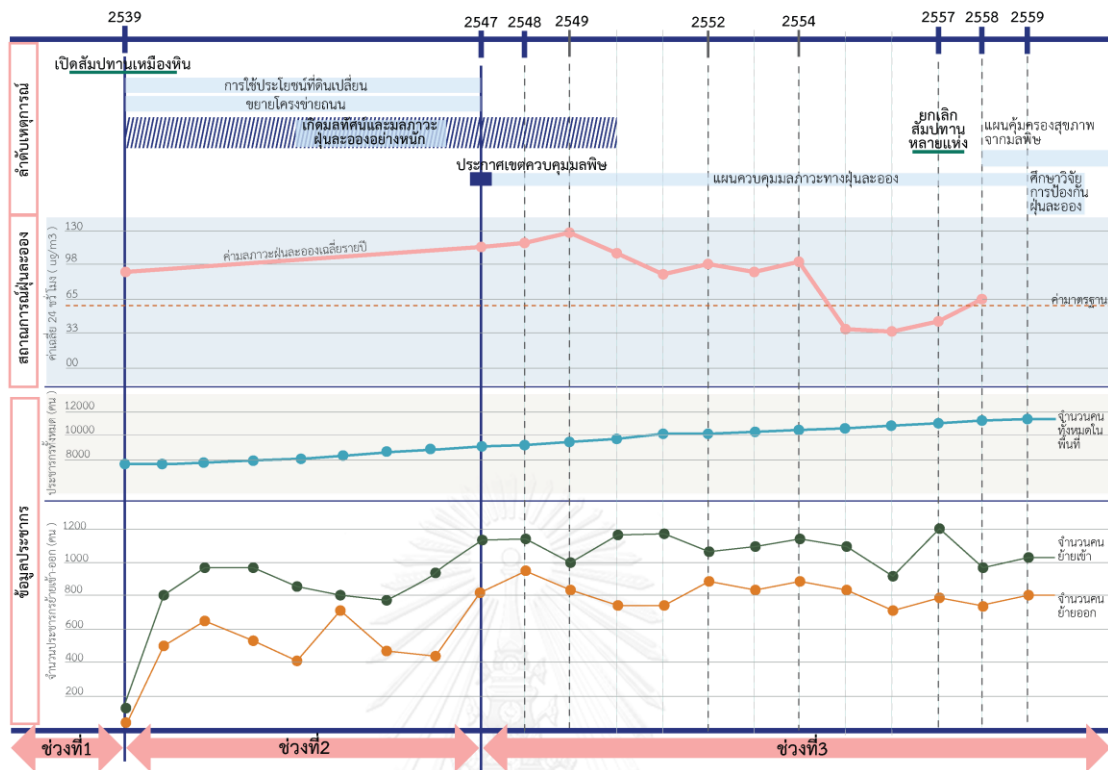
### 5.1 การเปลี่ยนแปลงเมืองจากการเป็นแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน

จากการศึกษาข้อมูลของพื้นที่ทางกายภาพ สถานการณ์ทางฝุ่นละออง จำนวนประชากร รวมทั้งกิจกรรมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่จากอดีตจนถึงปัจจุบัน เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบเชิงสถิติ เข้ากับเหตุการณ์ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้เบื้องต้นเป็น 3 ช่วงเหตุการณ์ (ดังภาพที่ 5-73) แสดงให้เห็นแนวโน้มของการขยายตัวของเมืองเป็นอย่างมาก

ในช่วงที่ 2 (พ.ศ.2539-2547) มีแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหินเกิดขึ้นในพื้นที่และกิจการเกี่ยวกับเหมืองหินมีความความเฟื่องฟูเป็นอย่างมาก มีอัตราคนย้ายเข้ามาในพื้นที่เพิ่ม 8 เท่าตัวจากก่อนการมีอุตสาหกรรม แม้ว่าจะมีการย้ายออกแต่ยังคงเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่าการย้ายเข้ามาในพื้นที่ จึงเกิดการขยายโครงสร้างพื้นฐานโครงข่ายการคมนาคมไปสู่เหมืองและโรงโม่โรงบดหิน ทั้งนี้ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพมีการเปลี่ยนแปลงเกิดการขยายตัวของชุมชนเกาะริมตามเส้นทางคมนาคม แต่ด้วยกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลักของพื้นที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่เมืองเป็นแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลภาวะฝุ่นละออง จึงเป็นผลให้เกิดมลภาวะฝุ่นละอองสูงมากขึ้น ส่งผลให้ทำลายภูมิทัศน์เมืองและสุขภาพของคนในพื้นที่ในระยะยาว

หลังจากการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ในช่วงที่ 3 (พ.ศ.2548-ปัจจุบัน) มีกฎหมายควบคุมเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนโยบายต่างๆในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง โดยเฉพาะการควบคุมที่อุตสาหกรรม ถึงแม้จะผลให้คุณภาพอากาศในพื้นที่ดีขึ้นเนื่องจากมีการยกเลิกสัมปทานหลายแห่ง มีผลต่อเศรษฐกิจในระดับชุมชนซึ่งผู้อยู่อาศัย และผู้ประกอบการร้านค้าในพื้นที่ได้ให้สัมภาษณ์ว่าอากาศดีฝุ่นละอองลดลงจริงแต่การค้าขายนั้นซบเซาลงไปด้วยเช่นกัน แต่ยังคงมีจำนวนผู้อยู่อาศัยในพื้นที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มมีอุตสาหกรรม

จากการวิเคราะห์ผลตามลำดับเหตุการณ์การเกิดแหล่งอุตสาหกรรมเหมืองหิน เกิดการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจเมือง พื้นที่กลายเป็นแหล่งงานเกิดการย้ายเข้ามาอยู่อาศัยในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ส่งผลต่อการขยายขนาดเมืองในด้านกายภาพมีการขยายโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกิจกรรมทางอุตสาหกรรมและการขยายตัวของจำนวนประชากรทุกปี ด้วยมลภาวะทางฝุ่นละอองลดลงอาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ยังคงมีการย้ายเข้ามาในพื้นที่ทั้งที่แหล่งงานลดน้อยลง



ภาพที่ 5-73 แสดงการสรุปลำดับเหตุการณ์และค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

การวิเคราะห์ในประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร ได้ทำการวิเคราะห์หาผลของความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองในแต่ละกลุ่มพื้นที่ ซึ่งมีปริมาณความถี่ของการจราจรขนส่งจากรถบรรทุกระหว่างพื้นที่ในย่านอุตสาหกรรมเหมืองหิน โดยมีความถี่ของการจราจรจากมากไปน้อยตามลำดับกลุ่มพื้นที่จากกลุ่มพื้นที่ 1 กลุ่มพื้นที่ 2 และกลุ่มพื้นที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณการจราจรในพื้นที่ที่มีผลต่อการฟุ้งกระจายสูงสุดในพื้นที่ชุมชนเมืองในย่านอุตสาหกรรมเหมืองหิน ซึ่งในพื้นที่ตำบลหน้าพระลานปริมาณฝุ่นที่ฟุ้งกระจายจากการจราจรขนส่งสูงถึงร้อยละ 43 ของกิจกรรมทั้งหมดของเมือง (กรมควบคุมมลพิษ, 2556) โดยทำการวิเคราะห์ด้วยการจำแนกการวิเคราะห์ตามลักษณะของกิจกรรมการใช้ประโยชน์อาคาร เปรียบเทียบความแตกต่างของการป้องกันฝุ่นละอองในกิจกรรมประเภทเดียวกันในแต่ละกลุ่มพื้นที่ พบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจรดังนี้

### 5.2.1 การใช้ประโยชน์อาคารกับความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร

ผลการสำรวจได้เห็นแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์อาคารกับองค์ประกอบกายภาพในเรื่องช่องเปิดอาคาร โดยในภาพรวมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพื้นที่พบว่า วัสดุที่ถูกเลือกใช้มากที่สุดคือวัสดุประเภทกระจก ประตูบานเหล็ก และบานไม้ โดยเฉพาะกลุ่มพื้นที่ที่ 1 มีการเลือกใช้วัสดุประเภทกระจกมากที่สุด

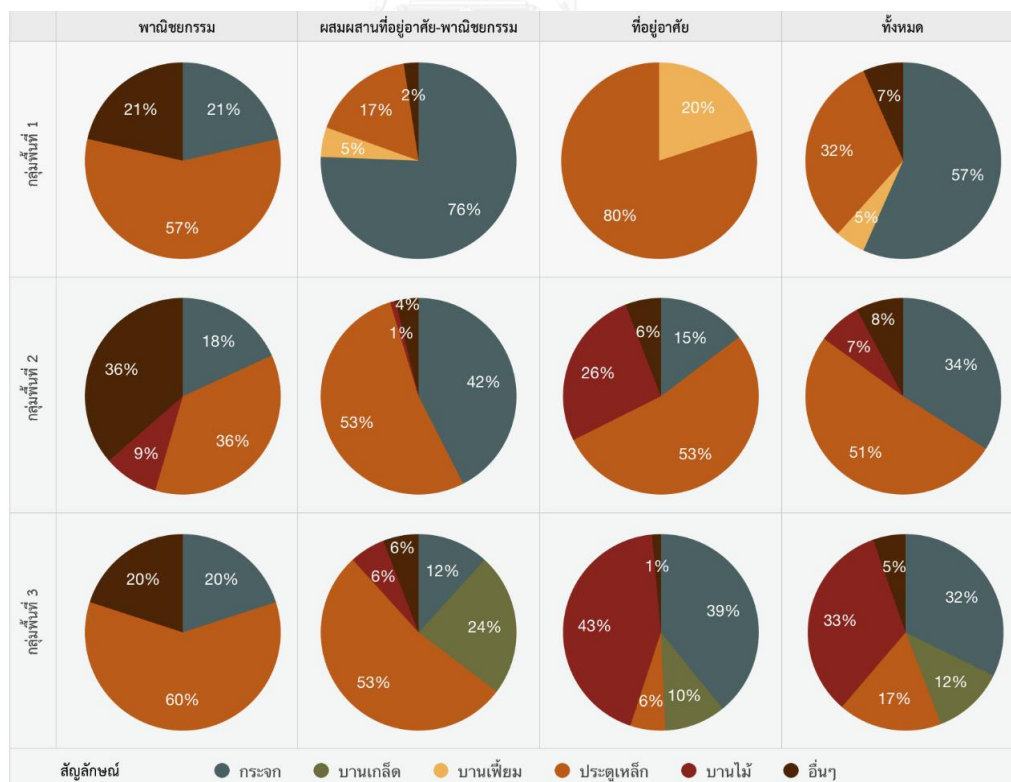
จากการสัมภาษณ์ช่างผู้รับเหมาในพื้นที่ในเรื่องของการเลือกใช้วัสดุของประเภทอาคารได้ให้เหตุผลที่คนในพื้นที่เลือกใช้วัสดุว่า วัสดุช่องเปิดประเภทกระจกทั้งที่เป็นกรอบไม้ และอลูมิเนียม ซึ่งช่วยให้อาคารมีความมิดชิดมากกว่า วัสดุไม้ซึ่งมีช่องให้อากาศหรือฝุ่นละอองเข้าได้มากกว่า แต่ทั้งนี้ส่วนใหญ่ที่ปลูกสร้างใหม่มักคำนึงถึงเรื่องการติดเครื่องปรับอากาศด้วยจึงต้องการให้อาคารปิดได้มิดชิด จากข้อมูลการสำรวจและได้สัมภาษณ์เห็นได้ว่าวัสดุประเภทกระจกเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองได้ในส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตประจำวันได้ และจากผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานในกลุ่มผู้ประกอบการร้านค้าในกลุ่มพื้นที่ 1 และกลุ่มพื้นที่ 2 เลือกใช้การติดกระจกในการต่อเติมจากช่องเปิดลักษณะเดิมที่มีเพียงประตูเหล็ก ทั้งนี้เพื่อป้องกันสินค้าจากฝุ่นละออง และป้องกันให้สินค้าคงประสิทธิภาพ ไม่เก่าเร็ว หรือเสื่อมประสิทธิภาพ แต่ในกลุ่มพื้นที่ 3 จะเลือกการใช้กระจกเพื่อติดเครื่องปรับอากาศในการอยู่อาศัยมากกว่าร้านค้าขาย โดยมีสัดส่วนของการเลือกใช้วัสดุช่องเปิดอาคารในแต่ละประเภทการใช้งานอาคาร ดังภาพที่ 5-74

จากภาพแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนการเลือกใช้วัสดุช่องเปิดหน้าอาคาร จำแนกตามประเภทของการใช้ประโยชน์อาคาร ซึ่งเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์อาคารทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ การใช้งานประเภทพาณิชยกรรม การใช้งานประเภทผสมผสานพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย และการใช้งานประเภทที่อยู่อาศัย สังเกตพบว่าการใช้ประโยชน์อาคารประเภทผสมผสานพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย เป็นการใช้งานอาคารทั้งพื้นที่ส่วนตัวและมีพื้นที่การใช้งานแบบกึ่งสาธารณะ โดยมีบุคคลอื่นเข้ามาใช้งานในอาคารหรือพื้นที่หน้าอาคาร ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างในแต่ละกลุ่มพื้นที่ จากผลจากการสำรวจวัสดุที่ถูกเลือกใช้ที่ปรากฏมีความสอดคล้องในเรื่องของลำดับความเข้มข้นของจราจร พบว่ามี



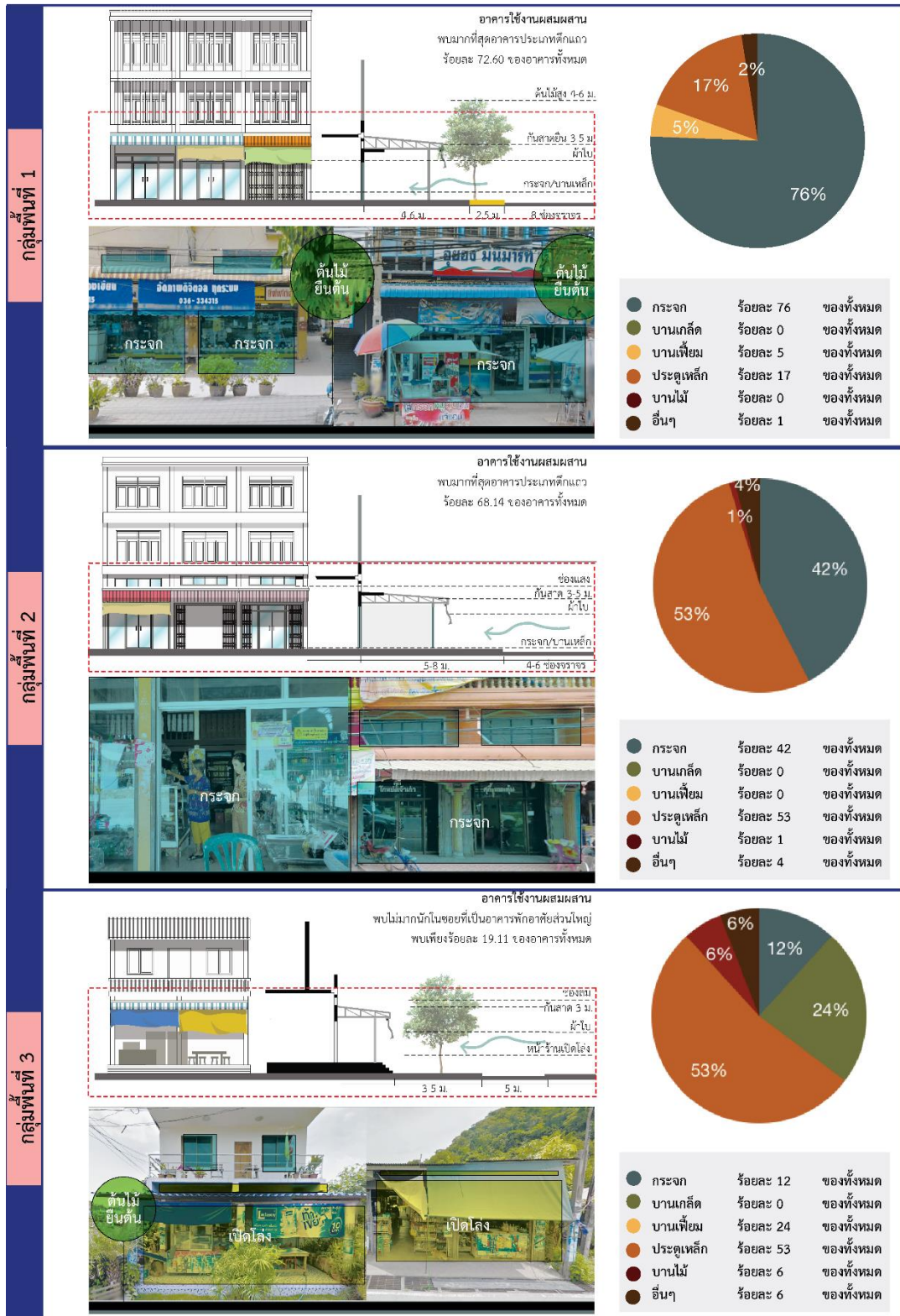
วัสดุที่ถูกเลือกใช้มากที่สุด ได้แก่ ประตูเหล็ก กระจก และบานไม้ ซึ่งสังเกตเห็นว่าวัสดุกระจกที่ถูกเลือกใช้งานเป็นสัดส่วนที่สูงสุดในกลุ่มพื้นที่ 1 มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 76 ของประเภทวัสดุทั้งหมด กลุ่มพื้นที่ที่ 2 มีการใช้กระจกรองลงมาเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 ของประเภทวัสดุทั้งหมด และกลุ่มพื้นที่ที่ 3 มีการใช้กระจกน้อยที่สุดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12 ของประเภทวัสดุทั้งหมด ดังภาพที่ 5-75

ในเรื่องของการใช้งานช่องเปิด จากการสำรวจในช่วงเวลากลางวันพบว่า การใช้งานช่องเปิดของกลุ่มพื้นที่ 1 พบการเปิดช่องเปิดอากาศสามารถระบายได้ร้อยละ 28.77 และปิดช่องเปิดเป็นร้อยละ 71.23 ของจำนวนทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่ 1 ในกลุ่มพื้นที่ 2 พบการเปิดช่องเปิดอากาศสามารถระบายได้ร้อยละ 30.37 และปิดช่องเปิดเป็นร้อยละ 69.63 ของจำนวนทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่ 2 และในกลุ่มพื้นที่ 3 พบการเปิดช่องเปิดอากาศสามารถระบายได้ร้อยละ 10.29 และปิดช่องเปิดเป็นร้อยละ 89.71 ของจำนวนทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่ 3 จากทั้งสามพื้นที่พบว่ากลุ่มพื้นที่ 1 และกลุ่มพื้นที่ 2 มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และกลุ่มพื้นที่ 3 จะมีการปิดช่องเปิดไว้เพราะมีการใช้ประโยชน์อาคารเป็นที่ยอดใหญ่ จึงมีสัดส่วนในการปิดช่องเปิดในช่วงเวลากลางวัน และเป็นเรื่องของความเป็นส่วนตัว ในส่วนของร้านค้าจึงจะมีการเปิดหน้าร้านระบายอากาศและทำการค้าขายที่ดูเชื่อเชิญมากกว่ากลุ่มพื้นที่ 1 และกลุ่มพื้นที่ 2 ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ประกอบการร้านค้าเลือกที่จะปิดไว้เพราะถ้าเปิดลมจะพัดพาฝุ่นละอองจากถนนเข้าสู่ภายในร้าน สินค้าเสียหายได้ แต่ในบางกรณีอย่างเช่น ร้านขายเครื่องพลาสติกจะมีกลิ่นของสินค้า ปิดไว้ไม่ระบายอากาศก็เป็นอันตราย ซึ่งเป็นข้อจำเป็นหนึ่งที่จะต้องเปิดระบายอากาศในบางเวลา



ภาพที่ 5-74 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนการเลือกใช้วัสดุในการใช้ประโยชน์อาคารแต่ละประเภท

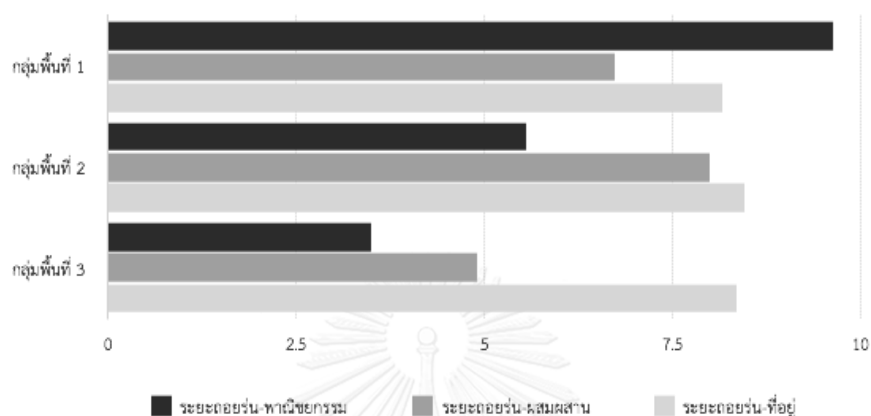
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 5-75 แสดงการเปรียบเทียบหน้าอาคารประเภทการใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน  
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 5.2.2 การใช้ประโยชน์อาคารกับการถอยร่นอาคาร และสัดส่วนการปิดล้อมถนน

การใช้ประโยชน์อาคารในแต่ละประเภทด้วยลักษณะของกิจกรรมที่มีการใช้งานแตกต่างกัน มีระยะถอยร่นอาคารที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรแล้วยังมีความสัมพันธ์กับเรื่องของประเภทอาคาร โดยได้จำแนกตามการใช้ประโยชน์อาคาร 3 ประเภท ดังภาพที่ 5-76



ภาพที่ 5-76 แสดงแผนภูมิเปรียบเทียบระยะถอยร่น

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

จากแนวคิดทฤษฎีการถอยร่นอาคารที่ดีควรจะมีระยะการถอยร่นที่ปลอดภัย ถูกสุขอนามัย และสวยงามไม่มีการบดบังภูมิทัศน์ ซึ่งน้อยที่สุดต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร โดยค่าเฉลี่ยของการถอยร่นอาคารในกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อยู่ในระยะที่ปลอดภัยในเชิงกายภาพที่ในกรณีฉุกเฉินสามารถเข้าได้ ซึ่งกลุ่มอาคารที่มีการใช้ประโยชน์อาคารพาณิชย์กรรมมีแนวโน้มที่ชัดเจนในการถอยร่นตามลำดับศัคย์ของถนน และกลุ่มอาคารที่มีการใช้งานประเภทที่อยู่อาศัยซึ่งเห็นได้ชัดว่าจากการปลูกสร้างอาคารในพื้นที่ระยะโดยเฉลี่ยที่ 8 เมตร ในส่วนของอาคารประเภทการใช้งานแบบผสมผสานมีระยะที่แตกต่างกันตามกลุ่มถนน ซึ่งทั้งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องของประเภทอาคาร

ในภาพรวมของแต่ละกลุ่มพื้นที่ มีสัดส่วนของการปิดล้อมถนนในสัดส่วนที่อาคารมีบทบาทการปิดล้อมน้อย โดยเรียงจากกลุ่มพื้นที่ที่มีการปิดล้อมน้อยสุดคือกลุ่มพื้นที่ 1 มีสัดส่วน 1:4 รองมา กลุ่มพื้นที่ 2 มีสัดส่วน 1:3 และกลุ่มพื้นที่ 3 มีสัดส่วน 1:2 ซึ่งมีผลต่อการกักตุนฝุ่นละอองสำหรับพื้นที่น้อย ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 กลุ่ม เพราะสัดส่วนการปิดล้อมถนนของกลุ่มพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรสูงในกลุ่มพื้นที่ 1 มีสัดส่วนการปิดล้อมที่น้อยจึงมีความเสี่ยงในการกักตุนฝุ่นละอองในพื้นที่ไม่มาก ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ยังคงเอื้อต่อการระบายอากาศทางสัญจรและช่วยให้ลดผลกระทบต่อมลภาวะทางสัญจรได้ดี








### 5.2.3 ประเภทของพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจร

จากการสำรวจพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจรในแต่ละกลุ่มพื้นที่ สามารถนำมาเปรียบเทียบในด้านคุณลักษณะประเภทของพืชที่สามารถช่วยกรองอากาศ หรือเป็นแนวกันชนที่ดีให้กับพื้นที่ได้ จากการสำรวจพบลักษณะของต้นไม้ที่อยู่ริมทางจราจรได้ 4 รูปแบบ ได้แก่

- ต้นไม้ที่หลากหลายขนาดพันธุ์อยู่ในตำแหน่งที่ซ้อนกันหลายระดับซึ่งเป็นลักษณะประเภทที่ช่วยกรองอากาศได้ดีมาก (A) ระหว่างพื้นที่การจราจรกับพื้นที่กิจกรรม
- ต้นไม้ยืนต้นที่มีใบหนาแน่นและแผ่ใบกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะประเภทที่ช่วยกรองอากาศได้ดี (B) ระหว่างพื้นที่การจราจรกับพื้นที่กิจกรรม
- ต้นไม้ยืนต้นที่มีใบบาง และใบขนาดเล็ก ซึ่งเป็นลักษณะประเภทที่ช่วยกรองอากาศได้ปานกลาง (C) อาจมีฝุ่นละอองเข้าสู่พื้นที่กิจกรรมได้
- ไม้พุ่ม หรือพืชคลุมดิน ซึ่งเป็นลักษณะประเภทที่ช่วยกรองอากาศได้น้อย (D) จะช่วยรองรับฝุ่นละอองในระดับพื้นดิน ทำให้มีการฟุ้งกระจายเข้าสู่พื้นที่กิจกรรมได้

โดยผลจากการสำรวจในแต่ละพื้นที่พบว่า ในกลุ่มพื้นที่ที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นย่านพักอาศัยส่วนใหญ่ มีประเภทของต้นไม้ที่ช่วยป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองได้มากที่สุด ในกลุ่มพื้นที่ 1 และกลุ่มพื้นที่ 2 มีลักษณะทางกายภาพคล้ายคลึงกัน ไม่พบการปลูกต้นไม้ที่หลากหลายขนาดซ้อนหลายระดับ ยกเว้นพื้นที่ราชการและสถานศึกษา ทั้งนี้อาจจะมาจากเหตุผลในด้านพื้นที่ที่มีจำกัดสำหรับแนวอาคารตึกแถว

ตารางที่ 5-11 ตารางสรุปคุณภาพพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจรในแต่ละกลุ่มพื้นที่

กลุ่มพื้นที่	ประเภทต้นไม้และพื้นที่สีเขียวริมทางสัญจร				ลักษณะโดยทั่วไปที่พบ	สรุป
	 ต้นไม้หลากหลาย (A)	 ต้นไม้ยืนต้น (ใบหนา) (B)	 ต้นไม้ยืนต้น (ใบบาง) (C)	 ต้นไม้พุ่มเตี้ย (D)		
กลุ่มพื้นที่ 1	x	o	o	o		ปานกลาง
กลุ่มพื้นที่ 2	x	o	o	o		ปานกลาง
กลุ่มพื้นที่ 3	o	o	o	o		ดีมาก

หมายเหตุ : การแทนค่า o = มี x = ไม่มี การให้ค่าน้ำหนักคุณภาพ A = ดีมาก B = ดี C = ปานกลาง D = น้อย

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## 5.2.4 การประเมินค่าความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

ในการประเมินค่าหาความเข้มข้นในการป้องกันฝุ่นละอองในแต่ละกลุ่มพื้นที่ โดยแบ่งออกตามลักษณะกายภาพในการเอื้อต่อการลดผลกระทบฝุ่นละอองได้ ได้แก่ รูปแบบด้านหน้าอาคาร แบ่งเป็นเรื่องประเภทวัสดุช่องเปิดและการระบายอากาศ แนวกันชนกรงอากาศ และระยะจากแหล่งกำเนิดมลภาวะฝุ่นละออง โดยในแต่ละประเด็นมีการให้ค่าสัดส่วนคะแนนที่แตกต่างกันมีรายละเอียด ดังนี้

- รูปแบบหน้าอาคารเรื่องของประเภทวัสดุช่องเปิด โดยเลือกใช้สัดส่วนของปริมาณการใช้วัสดุกระจกในแต่ละพื้นที่ที่มีวิเคราะห้ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่มีความโปร่งใสมองเห็นผ่านได้แต่อากาศไม่สามารถทะลุผ่านได้ และจากผลวิเคราะห์ข้อ 5.2.1 ซึ่งพบแนวโน้มการใช้วัสดุประเภทนี้เป็นพิเศษในอาคารการใช้งานแบบผสมผสาน โดยการให้น้ำหนักคะแนนตามสัดส่วนร้อยละของการใช้วัสดุกระจกในแต่ละกลุ่มพื้นที่ นำมาเทียบน้ำหนักค่าคะแนนของการประเมิน
- รูปแบบหน้าอาคารในเรื่องของการใช้งานและการระบายอากาศ เนื่องด้วยช่องเปิดซึ่งมีส่วนให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศภายนอกสู่ภายในเป็นผลให้นำพาฝุ่นละอองสู่ภายในอาคารได้ โดยใช้สัดส่วนของการปิดช่องระบายอากาศ และนำมาคำนวณให้อยู่ในสัดส่วนร้อยละของแต่ละกลุ่มพื้นที่ แล้วนำมาเทียบน้ำหนักค่าคะแนนของการประเมิน
- แนวกันชนต้นไม้ รูปแบบพืชพรรณซึ่งเป็นแนวกันชนกรงอากาศที่ดีช่วยลดการปะทะกับมลภาวะทางฝุ่นละอองโดยตรงในพื้นที่เมือง นั่นคือต้นไม้ที่มีการแผ่ใบกว้างและมีใบดก โดยได้คำนวณสัดส่วนร้อยละของจำนวนต้นไม้ยืนต้นที่พบในแต่ละพื้นที่กับจำนวนอาคารในแต่ละประเภท และนำมาเทียบน้ำหนักค่าคะแนนของการประเมิน
- แนวระยะถอยร่นของอาคารจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองคือการจราจรขนส่ง ซึ่งหมายถึงระยะจากเขตทางถึงแนวอาคาร ในระยะที่อยู่ไกลจากจากแหล่งกำเนิดจะทำให้มีความปลอดภัยที่สูงกว่า ซึ่งนำค่าเฉลี่ยจากแต่ละประเภทของการใช้ประโยชน์อาคารมาเทียบค่านำหนักการประเมิน โดยกำหนดให้ ระยะ 0 - 3 เมตร อยู่ในระดับ E คะแนน ระยะ 3.1 - 5 เมตร อยู่ในระดับ D คะแนน ระยะ 5.1 - 7 เมตร อยู่ในระดับ C คะแนน ระยะ 7.1 - 10 เมตร อยู่ในระดับ B คะแนน และระยะมากกว่า 10 เมตร อยู่ในระดับ A คะแนน โดยให้คะแนนต่างจากเรื่องอื่นที่คิดเป็นร้อยละ

โดยสัดส่วนของการประเมินของรูปแบบหน้าอาคารเรื่องประเภทวัสดุและเรื่องการใช้งาน และรูปแบบพืชพรรณ นำมาเทียบน้ำหนักค่าคะแนนของการประเมินคุณภาพ โดยให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยเทียบกับสัดส่วนร้อยละ กำหนดให้ A หมายถึงมีความเข้มข้นในการป้องกันได้มากที่สุด มีสัดส่วนร้อยละ 76-100 B หมายถึงมีความเข้มข้นในการป้องกันได้มาก มีสัดส่วนร้อยละ 51-75 C หมายถึงมีความเข้มข้นในการป้องกันได้ปานกลาง มีสัดส่วนร้อยละ 26-50 D หมายถึงมีความเข้มข้นในการป้องกันได้น้อย มีสัดส่วนที่ร้อยละ 1-25 และ E หมายถึงไม่มีความเข้มข้นในการป้องกันได้ มีสัดส่วนที่ร้อยละ 0 โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กลุ่มพื้นที่ มีรายละเอียดดังนี้



## 1) กลุ่มพื้นที่ 1

จากตารางที่ 5.2 พบว่า สัดส่วนคะแนนของรูปแบบหน้าอาคารในเรื่องวัสดุช่องเปิดและการระบายอากาศเป็นสัดส่วนที่เท่ากันอยู่ในระดับที่มีการป้องกันมาก โดยกลุ่มการใช้งานแบบผสมผสานด้วยลักษณะการใช้งานอาคารมีแนวโน้มของการป้องกันมากกว่าการใช้งานประเภทอื่น รองลงมาเป็นการใช้งานพาณิชย์กรรม และที่อยู่อาศัย ในสัดส่วนของต้นไม้ในภาพรวมมีสัดส่วนน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนอาคารทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่มีคุณภาพปานกลางในการป้องกันฝุ่นละออง และในเรื่องระยะของการถอยแนวอาคารจากแหล่งกำเนิดอยู่ในระยะเฉลี่ยที่แนวโน้มป้องกันมาก โดยในภาพรวมทั้งเรื่องรูปแบบหน้าอาคาร แนวกันชนต้นไม้ ระยะจากแหล่งกำเนิด สรุปได้ว่ากลุ่มพื้นที่ 1 มีลักษณะของการป้องกันฝุ่นละอองในระดับมาก

ตารางที่ 5-12 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองพื้นที่ 1

ประเภทการใช้ประโยชน์อาคาร	หน้าอาคาร (วัสดุช่องเปิด)	หน้าอาคาร (การระบายอากาศ)	แนวกันชน (ต้นไม้)	ระยะจากตำแหน่งเกิด
พาณิชย์กรรม(8)	D	D	C	B
ผสมผสาน(53)	A	B	D	C
ที่อยู่อาศัย(12)	E	D	D	B
รวมผล	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก
สรุป	มีแนวโน้มการป้องกันในระดับมาก			
หมายเหตุ	การให้ค่านักการวิเคราะห์โดยสัดส่วนตามแต่ละประเด็น โดยมีค่านักคะแนน A - E โดยจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด E = ไม่มี (0%) D = น้อย (1-25%) C = ปานกลาง (26-50%) B = มาก (51-75%) A = มากที่สุด (76-100%)			

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 2) กลุ่มพื้นที่ 2

ในกลุ่มพื้นที่ 2 พบว่า สัดส่วนคะแนนของรูปแบบหน้าอาคารในเรื่องวัสดุช่องเปิดและการระบายอากาศเป็นสัดส่วนที่เท่ากันที่ในการป้องกันน้อย โดยกลุ่มการใช้งานแบบผสมผสานด้วยลักษณะการใช้งานอาคารมีแนวโน้มของการป้องกันมากกว่าการใช้งานประเภทอื่นใกล้เคียงกับผลของกลุ่มพื้นที่ 1 ซึ่งในสัดส่วนของต้นไม้ในภาพรวมมีสัดส่วนน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนอาคารทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่เป็นสัดส่วนที่ปานกลาง และในเรื่องระยะของการถอยแนวอาคารจากแหล่งกำเนิดอยู่ในระยะเฉลี่ยที่แนวโน้มป้องกันมาก โดยในภาพรวมทั้งเรื่องรูปแบบหน้าอาคาร แนวกันชนต้นไม้ ระยะจากแหล่งกำเนิด สรุปได้ว่า กลุ่มพื้นที่ 2 มีลักษณะของการป้องกันฝุ่นละอองในระดับปานกลาง ดังตารางที่ 5-13



ตารางที่ 5-13 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองกลุ่มพื้นที่ 2

ประเภทการใช้ประโยชน์อาคาร	หน้าอาคาร (วัสดุช่องเปิด)	หน้าอาคาร (การระบายอากาศ)	แนวกันชน (ต้นไม้)	ระยะจากตำแหน่งเกิด
พาณิชย์กรรม(11)	D	D	E	C
ผสมผสาน(92)	C	B	D	B
ที่อยู่อาศัย(30)	D	E	D	B
รวมผล	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก
สรุป	มีแนวโน้มการป้องกันในระดับปานกลาง			
หมายเหตุ	การให้ค่าน้ำหนักการวิเคราะห์โดยสัดส่วนตามแต่ละประเด็น โดยมีค่าน้ำหนักคะแนน A - E โดยจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด E = ไม่มี (0%) D = น้อย (1-25%) C = ปานกลาง (26-50%) B = มาก (51-75%) A = มากที่สุด (76-100%)			

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

## 3) กลุ่มพื้นที่ 3

ในกลุ่มพื้นที่ 3 พบว่า สัดส่วนคะแนนของรูปแบบหน้าอาคารในเรื่องวัสดุช่องเปิดและการระบายอากาศเป็นสัดส่วนที่การป้องกันน้อยเท่ากับกลุ่มพื้นที่ 2 โดยกลุ่มการใช้งานแบบที่อยู่อาศัยซึ่งมีลักษณะการใช้งานอาคารมีแนวโน้มของการป้องกันมากกว่าการใช้งานประเภทอื่นในกลุ่มพื้นที่นี้ รองลงมาเป็นการใช้งานผสมผสาน และพาณิชย์กรรมตามลำดับ ซึ่งในสัดส่วนของต้นไม้ในภาพรวมมีสัดส่วนมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนอาคารทั้งหมดในกลุ่มพื้นที่ที่มีระดับที่มีการป้องกันได้มาก และเป็นสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มพื้นที่อื่น โดยในภาพรวมทั้งเรื่องรูปแบบหน้าอาคาร แนวกันชนต้นไม้ ระยะจากแหล่งกำเนิด สรุปได้ว่า กลุ่มพื้นที่ 3 มีลักษณะของการป้องกันฝุ่นละอองในระดับปานกลาง จากตารางที่ 5-14

ตารางที่ 5-14 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองกลุ่มพื้นที่ 3

ประเภทการใช้ประโยชน์อาคาร	หน้าอาคาร (วัสดุช่องเปิด)	หน้าอาคาร (การระบายอากาศ)	แนวกันชน (ต้นไม้)	ระยะจากตำแหน่งเกิด
พาณิชย์กรรม(4)	D	E	E	E
ผสมผสาน(13)	D	D	D	D
ที่อยู่อาศัย(49)	C	B	A	B
รวมผล	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง
สรุป	มีแนวโน้มการป้องกันในระดับปานกลาง			
หมายเหตุ	การให้ค่าน้ำหนักการวิเคราะห์โดยสัดส่วนตามแต่ละประเด็น โดยมีค่าน้ำหนักคะแนน A - E โดยจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด E = ไม่มี (0%) D = น้อย (1-25%) C = ปานกลาง (26-50%) B = มาก (51-75%) A = มากที่สุด (76-100%)			

(ที่มา: ผู้วิจัย, 2559)

ตารางที่ 5-15 ตารางประเมินความเข้มข้นในการป้องกันฝุ่นละอองกับปริมาณการจราจร

กลุ่มพื้นที่สำรวจ	ความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง					การจราจร	
	หน้าอาคาร (วัสดุช่องเปิด)	หน้าอาคาร (การระบายอากาศ)	แนวกันชน (ต้นไม้)	ระยะจาก ตำแหน่งเกิด	สรุป คุณภาพการ ป้องกัน	ยานพาหนะ ขนาดใหญ่ (คัน/ชั่วโมง)	รวมทุก ประเภท (คัน/ชั่วโมง)
กลุ่มพื้นที่ 1	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก	มาก	426.5	2694.5
กลุ่มพื้นที่ 2	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	183	1365.5
กลุ่มพื้นที่ 3	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	3	225

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

จากผลการประเมินสัดส่วนการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองเปรียบเทียบภายในแต่ละกลุ่มพื้นที่ เมื่อรวมผลของความเข้มข้นในการป้องกันในเรื่องรูปแบบหน้าอาคารในเรื่องวัสดุกับการระบายอากาศ แนวกรองอากาศต้นไม้ และระยะจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองของแต่ละกลุ่มพื้นที่พบว่า ผลรวมการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองมีแนวโน้มคะแนนเรียงลำดับผลจากสูงสุดที่กลุ่มพื้นที่ 1 รองลงมาคือกลุ่มพื้นที่ 2 และกลุ่มพื้นที่ 3 โดยมีผลประเมินคุณภาพในการป้องกัน มาก ปานกลาง และปานกลาง ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลทางการจราจรในแต่ละกลุ่มพื้นที่ ซึ่งกลุ่มพื้นที่ 1 มีความถี่ของปริมาณรถสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มพื้นที่ 2 และกลุ่มพื้นที่ 3 โดยมีอัตราความถี่ของปริมาณความถี่ยานพาหนะ 2694.5 1365.5 และ 225 คันต่อชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง มีความแปรผันตรงกับปริมาณการจราจรอันเป็นแหล่งกำเนิดของการฟุ้งกระจายสูงสุดของพื้นที่เมือง ซึ่งเป็นไปได้ว่าแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองมีผลต่อภูมิทัศน์ทางสัญจร ดังตารางที่ 5-15

## บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลที่ได้จากการศึกษาและวิจัย ประกอบไปด้วยข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยและบทสรุป พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายการจัดการและแนวทางในการออกแบบเพื่อช่วยลดผลกระทบจากมลภาวะฝุ่นละอองในพื้นที่เมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 6.1 ผลสรุปจากการศึกษา

จากการศึกษาประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบคำถามวิจัยคือ อุตสาหกรรมเหมืองหินเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดลักษณะของภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง ในรูปแบบที่มีความเฉพาะตัวหรือไม่ อย่างไร โดยได้ศึกษาวิจัยประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ได้ข้อสรุปของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

#### 6.1.1 ผลสรุปทางด้านภูมิทัศน์ทางสัญจร

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในด้านภูมิทัศน์ทางสัญจรพบว่า การเกิดสถานประกอบการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองหิน ได้แก่ เหมืองแร่ โรงโม่บด โรงปูน รวมถึงการขนส่ง ล้วนเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละออง ตำแหน่งที่ตั้งอุตสาหกรรมบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ชุมชนเมืองนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับเมือง ระดับย่าน และในระดับริมทางสัญจร โดยมีผลสรุป ดังนี้

1) ผลสรุปในระดับเมือง พบว่าการที่พื้นที่ประกอบกิจการเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองหินล้อมรอบพื้นที่ชุมชนเมือง ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่เมืองโดยตรง โดยตำแหน่งที่ตั้งด้วยระยะจากสถานประกอบการอุตสาหกรรมมีผลต่อคุณภาพอากาศ จากตำแหน่งจุดตรวจตัวแทน 2 จุดในพื้นที่ชุมชนเมือง มีค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองในอากาศของจุดตรวจวัดที่อยู่ในรัศมีใกล้เคียงอุตสาหกรรมสูงกว่าจุดตรวจวัดที่อยู่ใกล้สวนพฤกษศาสตร์พุแคซึ่งเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ของเมือง สรุปจากค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองได้ว่า ตำแหน่งของแหล่งอุตสาหกรรมนั้นมีผลต่อสภาพคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไปของเมือง

2) ผลสรุปในระดับริมทางสัญจร จากการลงสำรวจพื้นที่ พร้อมทั้งการสัมภาษณ์ ได้นำผลมาวิเคราะห์ตามความสัมพันธ์ในการกระจายฝุ่นละอองในพื้นที่เมืองด้วยปริมาณการจราจรกับสัดส่วนขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมเมืองที่มีลักษณะในเชิงการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง ซึ่งได้ผลว่าปริมาณความถี่ของการจราจรในอัตราส่วนต่อหนึ่งชั่วโมงในแต่ละกลุ่มพื้นที่สำรวจ นั้นมีความแปรผันตรงกับความสัมพันธ์ของการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมเมือง โดยมีผลดังนี้

2.1) ความต่อเนื่องของรูปแบบหน้าอาคาร พบว่ารูปแบบของวัสดุของช่องเปิดที่มีความซ้ำที่เห็นถึงความพิเศษในการเลือกใช้วัสดุกระจก ทั้งเป็นเหตุผลหลักหรือเหตุผลรองที่ถูกเลือกใช้งานทั้งนี้ด้วยคุณสมบัติของวัสดุที่เอื้อต่อการลดการปะทะกับฝุ่นละอองและการฟุ้งกระจายเข้าสู่ภายในอาคาร

พบว่า มีสัดส่วนของวัสดุกระจกมากที่สุดในกลุ่มพื้นที่ 1 และรองลงมาตามลำดับของค่าของการจราจร ทั้งนี้เห็นได้ชัดเจนจากกลุ่มการใช้ประโยชน์อาคารประเภทผสมผสาน

2.2) รูปแบบหน้าอาคารกับการระบายอากาศของหน้าอาคาร มีความเกี่ยวข้องกับประเภทวัสดุช่องเปิด พบการใช้งานที่มีการปิดการระบายอากาศในสัดส่วนที่สูงสุดในกลุ่มพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรที่สูงและรองลงมาตามลำดับพื้นที่

2.3) ระยะจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองจากการกระจายตัวของฝุ่นจากการจราจรขนส่ง ด้วยระยะถอยร่นอาคาร ตำแหน่งแนวอาคารในกลุ่มพื้นที่ที่อยู่แนวถนนที่มีการจราจรที่เข้มข้นจะมีระยะที่ไกลกว่า ถนนที่มีการจราจรที่มีความถี่น้อย ดังเช่น ถนนในชุมชนที่พักอาศัย

2.4) แนวกันชนต้นไม้ และรูปแบบพืชพรรณ ในส่วนของต้นไม้จะเป็นผลที่ไม่ค่อยชัดเจน ว่ามีการช่วยป้องกันฝุ่นได้มากน้อยเพียงใด แต่พบสัดส่วนของประเภทอาคารที่อยู่อาศัยในกลุ่มพื้นที่ที่ 3 ซึ่งเป็นประเภทอาคารที่มีต้นไม้ยืนต้นในสัดส่วนสูงกว่าพื้นที่อื่น ทั้งนี้อาจจะมีปัจจัยอื่นที่ทำให้มีการปลูกต้นไม้ได้ หรืออื่นๆ ในอีก 2 กลุ่มพื้นที่ทำการสำรวจ

### 6.1.2 ผลสรุปจากการทดสอบสมมติฐาน

1) สมมติฐานข้อหนึ่ง การเกิดอุตสาหกรรมเหมืองหินใกล้พื้นที่ชุมชนเมือง เป็นปัจจัยส่งผลต่อลักษณะของภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมือง ในรูปแบบที่มีความเฉพาะตัวในเชิงการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง

ได้ผลสรุปผลการวิเคราะห์ในเรื่องของภูมิทัศน์ทางสัญจรที่มีผลต่อการได้รับมลภาวะฝุ่นละอองต่อกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ชุมชนเมือง จากการประกอบการอุตสาหกรรมเหมืองหินใกล้พื้นที่ชุมชนเมือง ซึ่งอยู่ในรัศมี 3 กิโลเมตรของความสามารถในฟังก์ชันการกระจายตัวของฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิดขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงบดย่อยหิน เหมืองแร่ และการจราจรขนส่งระหว่างโรงงานในอุตสาหกรรมเหมือง เป็นตัวนำพาฝุ่นละอองมากระทบต่อกิจกรรม และภูมิทัศน์ทางสัญจรในระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดลักษณะของการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองด้วยการจัดการในครัวเรือน และจากทางภาครัฐรวมทั้งผู้ประกอบการ มีผลต่อลักษณะความเป็นอยู่ กิจกรรมในพื้นที่เมือง รวมทั้งภูมิทัศน์ทางสัญจร โดยเห็นได้ชัดจากผลสรุปในด้านความเข้มข้นของการป้องกันฝุ่นละออง ประกอบไปด้วย รูปแบบหน้าอาคาร วัสดุช่องเปิด การใช้งานในการระบายอากาศ แนวต้นไม้ริมทางจราจร และระยะถอยร่นอาคาร มีสัดส่วนที่เลือกใช้วัสดุกระจกสูงถึงร้อยละ 42.03 ของอาคารที่สำรวจทั้งหมด ซึ่งมีการใช้กระจกมากสุดในกลุ่มพื้นที่ 1 และรองลงมาตามลำดับของค่าของการจราจร ในการระบายอากาศในช่วงเวลากลางวันปิดช่องระบายอากาศร้อยละ 75 ของอาคารที่สำรวจทั้งหมด และพบว่า มีอาคารใช้วัสดุกระจก และไม่เปิดช่องระบายอากาศ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษากับพื้นที่ชุมชนเมืองที่ไม่ประกอบกิจการเหมืองหิน มีการใช้วัสดุกระจกพบสัดส่วนร้อยละ 30 ของอาคารบนถนนสายหลัก และพื้นที่ศึกษามีการใช้วัสดุกระจกโดยเฉลี่ยที่สัดส่วนร้อยละ 70 ของอาคารบนถนนสายหลัก ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากพื้นที่อื่น แต่ในเรื่องของพื้นที่สีเขียว ไม่แตกต่างมาจากพื้นที่อื่น ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดทางพื้นที่ที่ไม่เพียงพอ และรูปแบบพื้นที่สีเขียวที่พบบ่อยยังไม่เหมาะสมสำหรับการป้องกันที่ดี

2) สมมติฐานข้อสอง รูปแบบภูมิทัศน์ทางสัญจรในพื้นที่ชุมชนเมืองที่เกิดจากการป้องกันฝุ่นละอองมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ตามตำแหน่งที่ตั้ง ด้วยระยะจากจุดกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเมือง

ผลสรุปจากการสรุปผลวิเคราะห์จากการอภิปรายผลสรุปในเรื่องของลักษณะองค์ประกอบภูมิทัศน์ทางสัญจร (หัวข้อ 6.1.1) ได้ผลสรุปตอบสมมติฐานได้ว่า ปริมาณความถี่ของการจราจรซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดการฟุ้งกระจายในพื้นที่เมืองในอัตราส่วนต่อหนึ่งชั่วโมงในแต่ละกลุ่มพื้นที่สำรวจ มีความแปรผันตรงกับความเข้มข้นของการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมเมืองจริงแต่เห็นผลชัดเจนกับรูปแบบด้านหน้าอาคาร ทั้งนี้ด้วยเหตุผลทางข้อจำกัดเรื่องของการตรวจวัดค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองจึงได้ทำการเปรียบเทียบด้วยวิธีทางกายภาพเท่านั้น

โดยรูปแบบด้านหน้าอาคารมีความเข้มข้นในเรื่องของการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง ตามคุณลักษณะของวัสดุ การระบายอากาศ แนวกันชนต้นไม้ และระยะถอยร่น (ดังตารางที่ 5-15) และการทำงานจากการสัมภาษณ์ ได้ผลการประเมินตามกลุ่มพื้นที่ เรียงตามลำดับความเข้มข้นของการจราจรที่มีปริมาณมากที่สุด ที่กลุ่มพื้นที่ 1 มีคุณภาพการป้องกันในระดับมาก กลุ่มพื้นที่ 2 และกลุ่มพื้นที่ 3 มีคุณภาพการป้องกันในระดับปานกลาง ซึ่งกลุ่มพื้นที่ 3 ที่มีคุณภาพการป้องกันในระดับเท่ากับกลุ่มพื้นที่ 2 เนื่องด้วยการมีพื้นที่สีเขียวในรูปแบบคลองขนาดพันธุ์เป็นแนวกันชนที่ดี

ด้วยตำแหน่งที่ตั้งที่แตกต่างกันด้วยระยะจากจุดกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเมือง ซึ่งตัวแปรหลักที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนคือการจราจรขนส่ง จากทำการศึกษาทั้งสามกลุ่มพื้นที่ที่มีตำแหน่งที่ตั้งริมการจราจรที่แตกต่างกันด้วยความถี่ในการจราจรขนส่ง ได้ผลทางกายภาพลักษณะองค์ประกอบสถาปัตยกรรมในเชิงการป้องกันฝุ่นละอองแปรผันตรงกับความถี่ในการจราจรสรุปคือ ตำแหน่งที่ตั้งมีผลต่อรูปแบบองค์ประกอบสถาปัตยกรรมเมืองในการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละออง

### 6.1.3 อภิปรายผลทางด้านคุณภาพพื้นที่ตามแนวคิดเมืองน่าอยู่

จากผลสรุปข้อ 6.1.1 และ 6.1.2 ได้ผลสรุปในมิติของการป้องกันฝุ่นละอองในด้านภูมิทัศน์ทางสัญจร ซึ่งในความเป็นพื้นที่เมืองที่มีคุณภาพควรที่จะมีมิติอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ผลในมิติคุณภาพเมืองตามแนวคิดเมืองน่าอยู่ด้วยการเป็นเมืองเดินน่าเดิน ด้วยการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพรายกลุ่มพื้นที่สำรวจริมเส้นทางจราจรทั้งสามกลุ่ม การใช้งานระหว่างคนเดินเท้า จักรยาน และรถยนต์ให้เกิดการใช้งานร่วมกันในพื้นที่สาธารณะเมืองได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย (โครงการเมืองเดินได้เมืองเดินดี, 2558) ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และควมมีชีวิตชีวา จึงได้แบ่งการวิเคราะห์ตามปัจจัยดังนี้

1) ความปลอดภัย ความปลอดภัยถือเป็นเรื่องสำคัญในการใช้งานพื้นที่เมือง ได้แก่ ความปลอดภัยจากการจราจรบนท้องถนนรวมถึงมลภาวะทางฝุ่นละออง สายตาเฝ้าระวังจากผู้ใช้งานทางเท้า และความสว่างของพื้นที่ทางสัญจรและพื้นที่สาธารณะ

จากการศึกษาทั้งสามกลุ่มพื้นที่ พบว่ามีความปลอดภัยจากการจราจรน้อย พื้นที่ที่มีความปลอดภัยจากการจราจรมากที่สุดคือพื้นที่กลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มของสายตาฝ้าระว่างน้อยเนื่องด้วยลักษณะพื้นที่เป็นถนนขนาดเล็กและการใช้งานเป็นพื้นที่อยู่อาศัยมีความส่วนตัวสูง และเรื่องของการให้แสงส่องสว่าง มีความปลอดภัยในทุกพื้นที่ ในภาพรวมพื้นที่ศึกษาที่ยังค่อนข้างไม่ปลอดภัย

2) ความสะดวกสบาย ในเรื่องความสะดวกสบายเป็นเรื่องรองลงมาจากความปลอดภัย ความสะดวกสบายของพื้นที่เมืองจะเกิดขึ้นได้จาก สัณฐานอาคารสัดส่วนของอาคารต่อความกว้างถนน ร่มเงาจากสิ่งปลูกสร้างและต้นไม้ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ

จากการศึกษาทั้งสามกลุ่มพื้นที่ พบว่าขาดความสะดวกสบายในเรื่องของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก มีเพียงถึงขยะแต่ยังขาดความสะดวกสบายในเรื่องอื่นๆ เช่น จุดนั่งพัก จุตรรถ ป้ายบอกทางที่ชัดเจน ทั้งนี้เรื่องของร่มเงาเนื่องด้วยพื้นที่มีต้นไม้ในสัดส่วนที่น้อย และยังไม่มีย่อมจากสิ่งปลูกสร้างที่ใช้งานได้ นอกจากนี้เส้นบาทวิถียังพบเพียงกลุ่มพื้นที่ที่ 1 ทำให้การเดินทางในพื้นที่ชุมชนขาดความสะดวกสบาย และไม่ขาดการเชื่อมต่อกับทางเข้าอาคาร โดยภาพรวมของพื้นที่ศึกษาซึ่งขาดความสะดวกสบายในการใช้งานพื้นที่เมือง

3) ความมีชีวิตชีวา เมืองที่น่าอยู่ควรมีความมีชีวิตชีวาซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่สีเขียว และกิจกรรมในพื้นที่สาธารณะ เช่น ร้านค้าแผงลอย เป็นต้น

จากการศึกษาทั้งสามกลุ่มพื้นที่ความมีชีวิตชีวาของเมืองเกิดขึ้นในพื้นที่ 1 และ 2 เป็นส่วนใหญ่จากการสังเกตด้วยกิจกรรมการค้า ตลาดนัด แผงลอย แต่รูปแบบกิจกรรมการค้าในอาคารค่อนข้างเงียบเหงา ขาดปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ภายในและนอกอาคาร เนื่องด้วยสภาพการใช้วัสดุและการใช้งานช่องเปิดที่ปิดเพื่อป้องกันฝุ่นละอองเป็นสัดส่วนที่สูง และมีพื้นที่สีเขียวกึ่งสาธารณะในประกอบกิจกรรมในระดับย่านได้ ในภาพรวมถือว่าพื้นที่ศึกษามีความมีชีวิตชีวา

ตารางที่ 6-16 ตารางประเมินความเป็นเมืองน่าอยู่ของพื้นที่ศึกษา

กลุ่มพื้นที่สำรวจ	1.ความปลอดภัย			2.ความสะดวกสบาย			3.ความมีชีวิตชีวา	
	ปลอดภัย จากจราจร	สายตาฝ้า ระว่าง	ความ สว่าง	สัณฐาน สัดส่วน	ร่มเงา	อุปกรณ์ อำนวยความสะดวก	พื้นที่สี เขียว	กิจกรรม
กลุ่มพื้นที่ 1	x	o	o	o	x	x	o	o
กลุ่มพื้นที่ 2	x	o	o	x	x	x	x	o
กลุ่มพื้นที่ 3	o	x	o	x	o	x	o	x
หมายเหตุ : o = มี      x = ไม่มี								

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

จากการวิเคราะห์เพิ่มเติมจากประเด็นด้านการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองเพื่อให้เห็นถึงสภาพกายภาพที่เป็นผลพวงจากการเป็นชุมชนเมืองในแหล่งอุตสาหกรรมเมืองหิน ว่าพื้นที่ชุมชนเมืองมีแนวโน้มในการเป็นเมืองที่น่าอยู่ หรือเกิดปัญหาใดที่แย้งกับแนวคิดเมืองน่าอยู่โดยได้ผลสรุปดังนี้

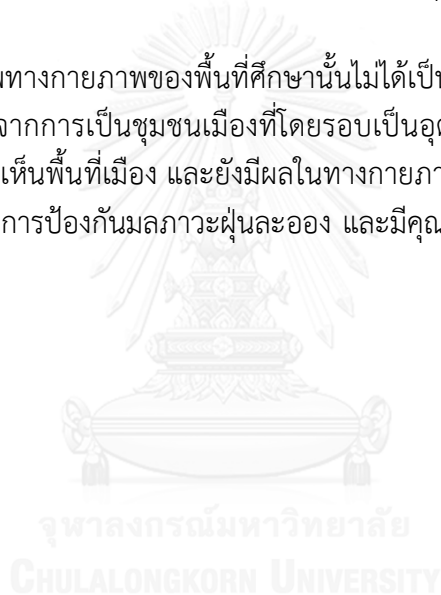


-ในด้านความปลอดภัยในทุกพื้นที่ยังคงค่อนข้างไม่ปลอดภัย โดยแต่ละพื้นที่มียังขาดความปลอดภัยที่ต่างกัน ด้วยปริมาณการสัญจรด้วยยานพาหนะมากกว่า 4 ล้อ ที่ใช้ระหว่างเหมืองแร่ โรงโม่ โรงปูน เป็นสัดส่วนที่สูง

-ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานพื้นที่เมือง ในกลุ่มพื้นที่สำรวจขาดอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ และสองฝั่งเขตทางในถนนสายรองและสายย่อยในชุมชนไม่มีบาทวิถีผลต่อความเชื่อมโยงภายในพื้นที่ที่สะดวกน้อยลง

-ในด้านความมีชีวิตชีวา บริเวณพื้นที่เมืองมีความครึกครื้นมีชีวิตชีวาซึ่งมีการใช้งานในชีวิตประจำวันด้วยกิจกรรมการค้า ตลาด แผงลอย แต่ยังคงขาดขาดปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ภายในและนอกอาคาร ด้วยรูปแบบความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคารในเรื่องของวัสดุกระจกและการปิดด้านหน้าร้าน ซึ่งป้องกันฝุ่นละอองได้ดี แต่ทำให้กิจกรรมการค้าภายในอาคารซบเซาลง ในส่วนของพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่สาธารณะสำหรับคนในพื้นที่ไม่ค่อยมีการกระจายตัวในพื้นที่ชุมชนเมือง

สรุปผลของสภาพทางกายภาพของพื้นที่ศึกษานั้นไม่ได้เป็นไปตามแนวคิดของการเป็นเมืองที่น่าอยู่ซึ่งอาจเป็นผลหนึ่งจากการเป็นชุมชนเมืองที่โดยรอบเป็นอุตสาหกรรมเหมืองหินอันก่อให้เกิดมลภาวะการรับรู้และมองเห็นพื้นที่เมือง และยังมีผลในทางกายภาพ ซึ่งควรมีการปรับสภาพกายภาพเพื่อให้มีความเฉพาะตัวในการป้องกันมลภาวะฝุ่นละออง และมีคุณภาพของพื้นที่เมืองที่ดีได้



## 6.2 ข้อเสนอแนะ

### 6.2.1 ข้อเสนอแนะในด้านการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจร

ข้อเสนอสำหรับแนวทางในการปรับภูมิทัศน์ทางสัญจรที่เอื้อต่อการป้องกันมลภาวะฝุ่นละอองในพื้นที่ชุมชนเมือง จากทฤษฎีและข้อสรุปจากการศึกษา จึงมีข้อเสนอ ดังนี้

#### 1) รูปแบบหน้าอาคาร

ช่องเปิดและการเลือกใช้วัสดุหน้าอาคาร สำหรับอาคารประเภทพาณิชย์กรรม และประเภทผสมผสาน ควรมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ภายในและภายนอกอาคารที่ดี ด้วยการเลือกใช้รูปแบบของช่องเปิดที่เชื่อมโยงทางสายตาได้ และลดผลกระทบจากการรบกวนจากการจราจรอันก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายมาสู่อาคารได้อย่างเช่น วัสดุกระจกกรอบอลูมิเนียม วัสดุกระจกบานกรอบไม้ การระบายอากาศ อาคารควรมีการเปิดปิดช่องเปิดในช่วงเวลาที่เหมาะสม เนื่องด้วยภายในอาคารควรที่จะระบายอากาศจากภายนอก และการที่อากาศจากถนนถ่ายเทสู่อาคารหรือทะลุผ่านไปได้จะทำให้พื้นที่ถนนมีสภาพอากาศที่ดีขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความถี่ของการจราจรบนถนน

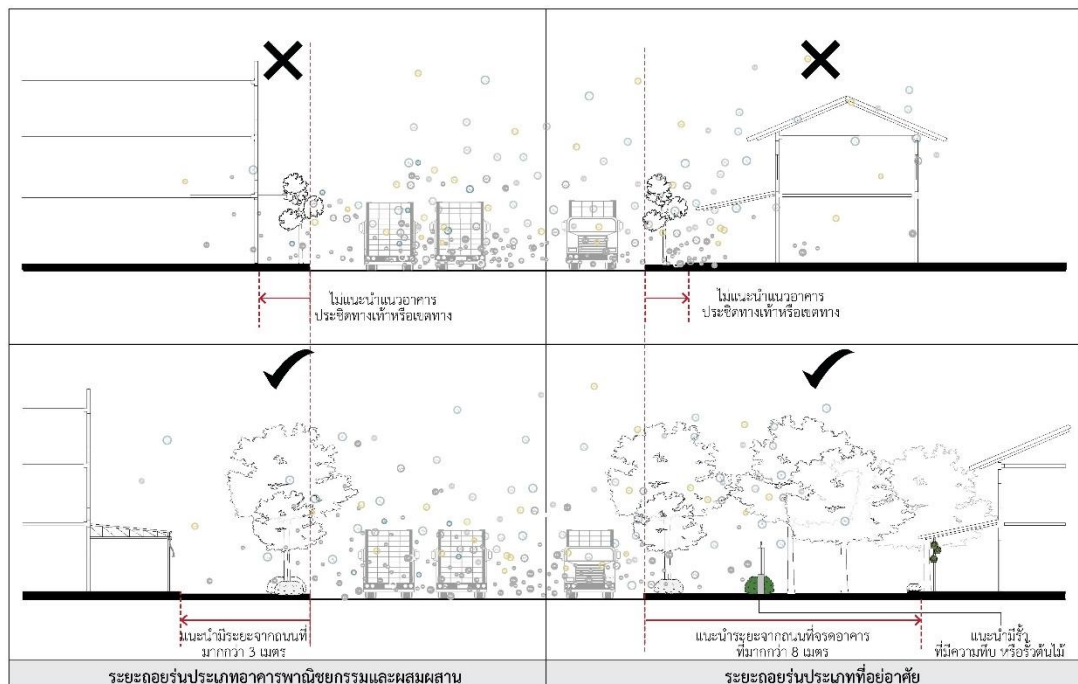


ภาพที่ 6-77 ตัวอย่างข้อเสนอแนะรูปแบบอาคารพาณิชย์กรรม ผสมผสานและที่อยู่อาศัย

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 2) ระยะถอยร่นอาคาร

เนื่องด้วยอาคารส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาเป็นอาคารขนาดเล็ก และมีความหนาแน่นปานกลางถึงน้อย ระยะถอยร่นอาคารตามกฎหมายควบคุมอาคารไม่เพียงพอในเชิงการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองเพื่อการถอยระยะสำหรับพื้นที่ว่างสำหรับพื้นที่สีเขียว ระยะแนวอาคารที่ถอยจากเขตทางการจราจรมากกว่า 3 เมตรสำหรับอาคารทั่วไป และอาคารที่พักอาศัยควรมีระยะถอยร่นมากกว่าหรือ 8 เมตร สำหรับแนวอาคารที่ตั้งอยู่ริมเส้นทางการจราจรที่มีความถี่ของปริมาณจราจรสูงในพื้นที่อุตสาหกรรม

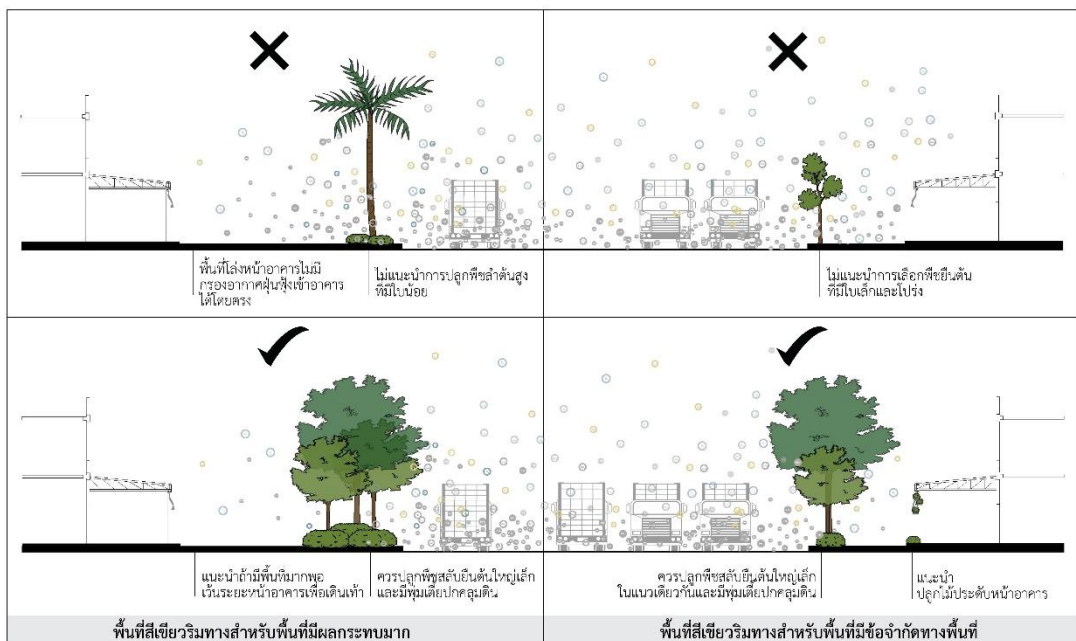


ภาพที่ 6-78 ตัวอย่างข้อเสนอแนะระยะถอยร่นของแนวอาคาร

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

3) ต้นไม้ และพื้นที่สีเขียว

ในพื้นที่ชุมชนเมืองในย่านอุตสาหกรรมเหมือนหิน ควรมีพื้นที่สีเขียวในพื้นที่เมืองซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่สีเขียวสวนสาธารณะ (Urban Park) และพื้นที่สีเขียวริมทาง (Roadside Plantation) ซึ่งพื้นที่สีเขียวริมทางนั้นมีผลช่วยในการกรองอากาศจากการจราจรขนส่งก่อนเข้าสู่หน้าอาคาร โดยควรเพิ่มคุณภาพของการกรองอากาศได้ด้วยการเลือกประเภทของพืชให้มีการแผ่ของกิ่งก้าน มีใบหนาแน่นและขนาดของใบใหญ่ ควรมีการปลูกพืชที่มีความหลากหลายทั้งพืชยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน โดยควรเลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและมีความคงทนในความแล้ง และง่ายต่อการดูแลรักษา

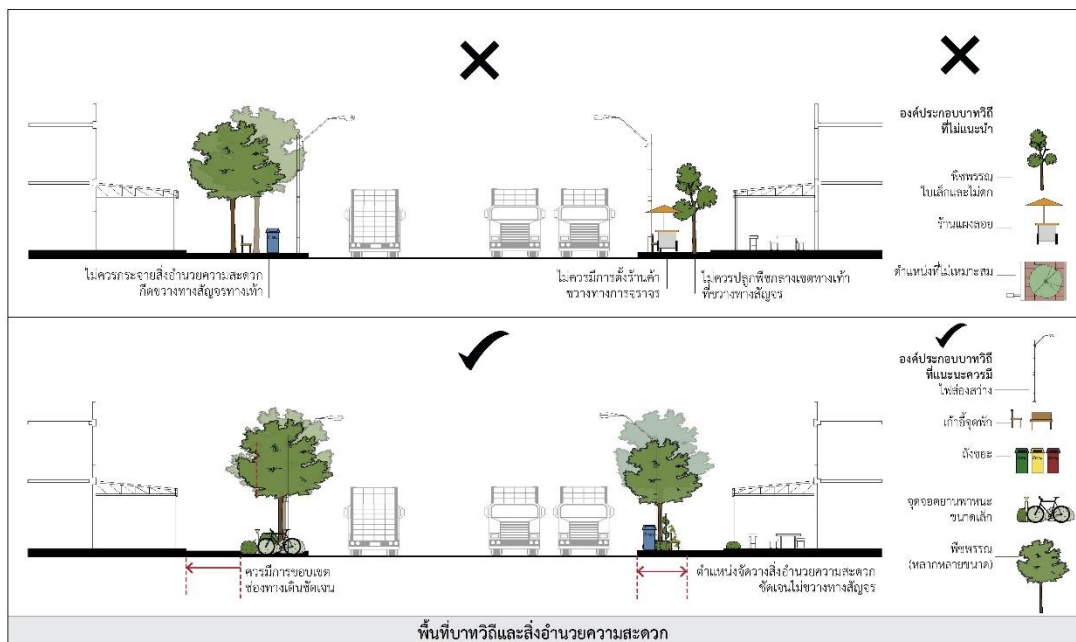


ภาพที่ 6-79 ตัวอย่างข้อเสนอแนะพื้นที่สีเขียว

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

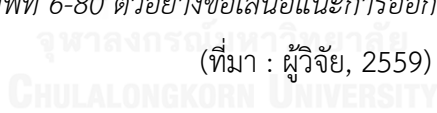
4) บาทวิถี

บาทวิถีและสิ่งอำนวยความสะดวก ควรอยู่ในระยะหลังแนวกรองอากาศจากแนวพีชพรรณริมทางสัญจร เพื่อเป็นการลดการปะทะกับการฟุ้งกระจายจากฝุ่นละอองโดยตรง ในบางพื้นที่ที่มีข้อจำกัดขนาดของพื้นที่เสนอให้มีการรวมพื้นที่สีเขียวริมทางไว้บนเขตทางเท้า ไม่ควรปลูกต้นไม้กึ่งกลางทางเท้า แต่ควรจัดริมฝั่งทางการจราจร ทั้งนี้ควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ได้แก่ ไฟส่องสว่าง จุดนั่งพัก จุดทิ้งขยะ เอื้อต่อการเกิดคุณภาพชีวิตของคนเมืองในด้านอื่นๆ



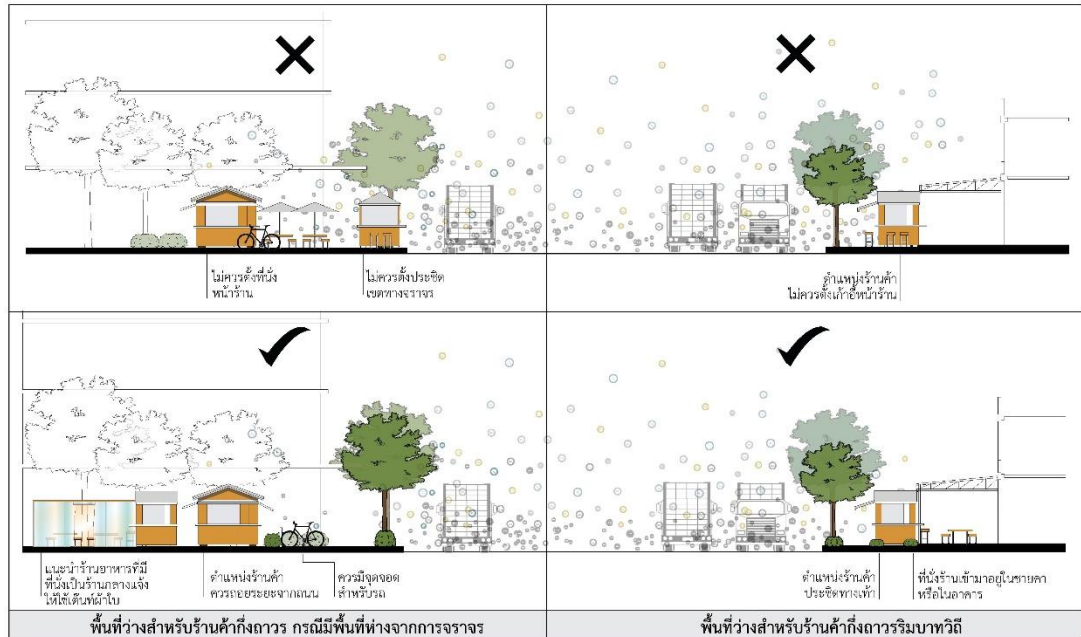
ภาพที่ 6-80 ตัวอย่างข้อเสนอแนะการออกแบบบาทวิถี

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



### 5) พื้นที่ว่างรองรับกิจกรรมการค้า

พื้นที่ว่างสำหรับกิจกรรมเมืองอันได้แก่ กิจกรรมการค้าขายที่ไม่ถาวร (แผงลอย) หรือกึ่งถาวร (ซุ้มร้านค้า) ซึ่งควรมีระยะที่มีสุขอนามัย ปลอดภัย จากการรบกวนจากมลภาวะฝุ่นละออง แนวทางในการจัดวางตำแหน่งควรมีแนวกันปะทะจากจุดกระจายตัวของฝุ่นละอองจากการจราจร



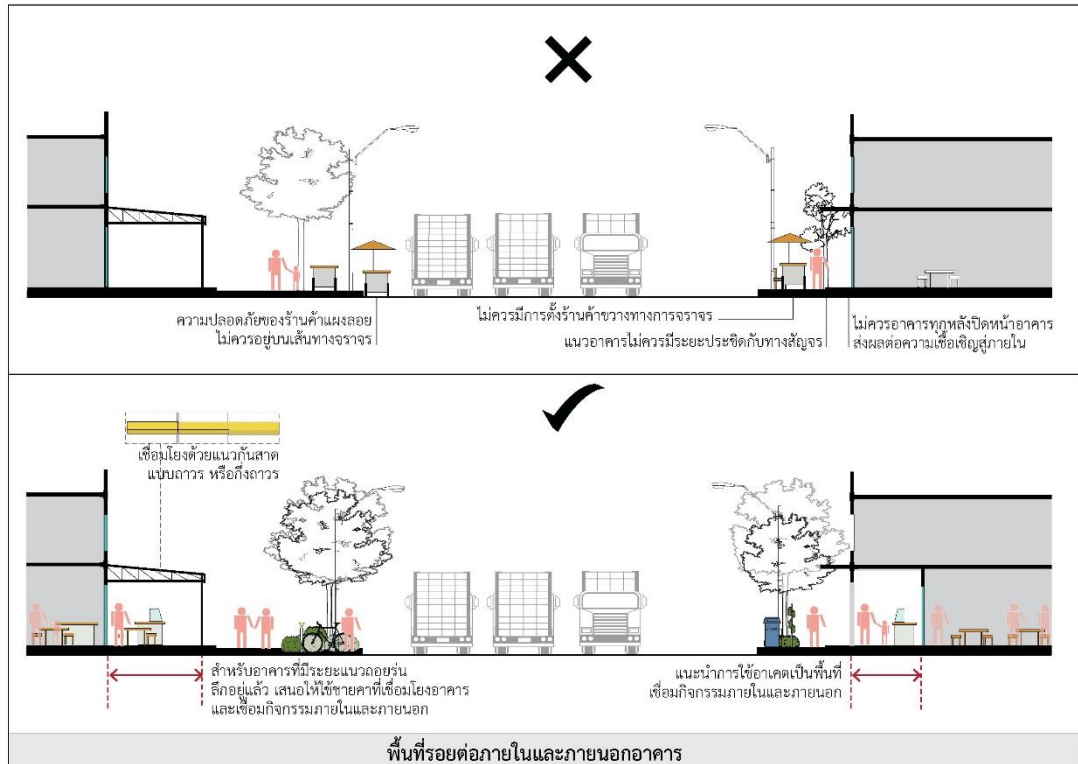
ภาพที่ 6-81 ตัวอย่างข้อเสนอแนะพื้นที่ว่างรองรับกิจกรรมการค้า

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



### 6) พื้นที่รอยต่อภายในและภายนอกอาคาร

เสนอเพิ่มเติมในเรื่องของการเพิ่มชีวิตชีวาให้กับพื้นที่ โดยการใช้พื้นที่รอยต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร (Transition Space) ด้วยการใช้พื้นที่ทางเดินหน้าอาคารเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงการใช้พื้นที่ภายในอาคาร ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของการทิ้งร้างของอาคาร และการถอยแนวช่องเปิดของอาคารทำให้มีระยะจากจุดกำเนิดฝุ่นละอองจากการจราจรขนส่งเข้าสู่ภายในอาคาร

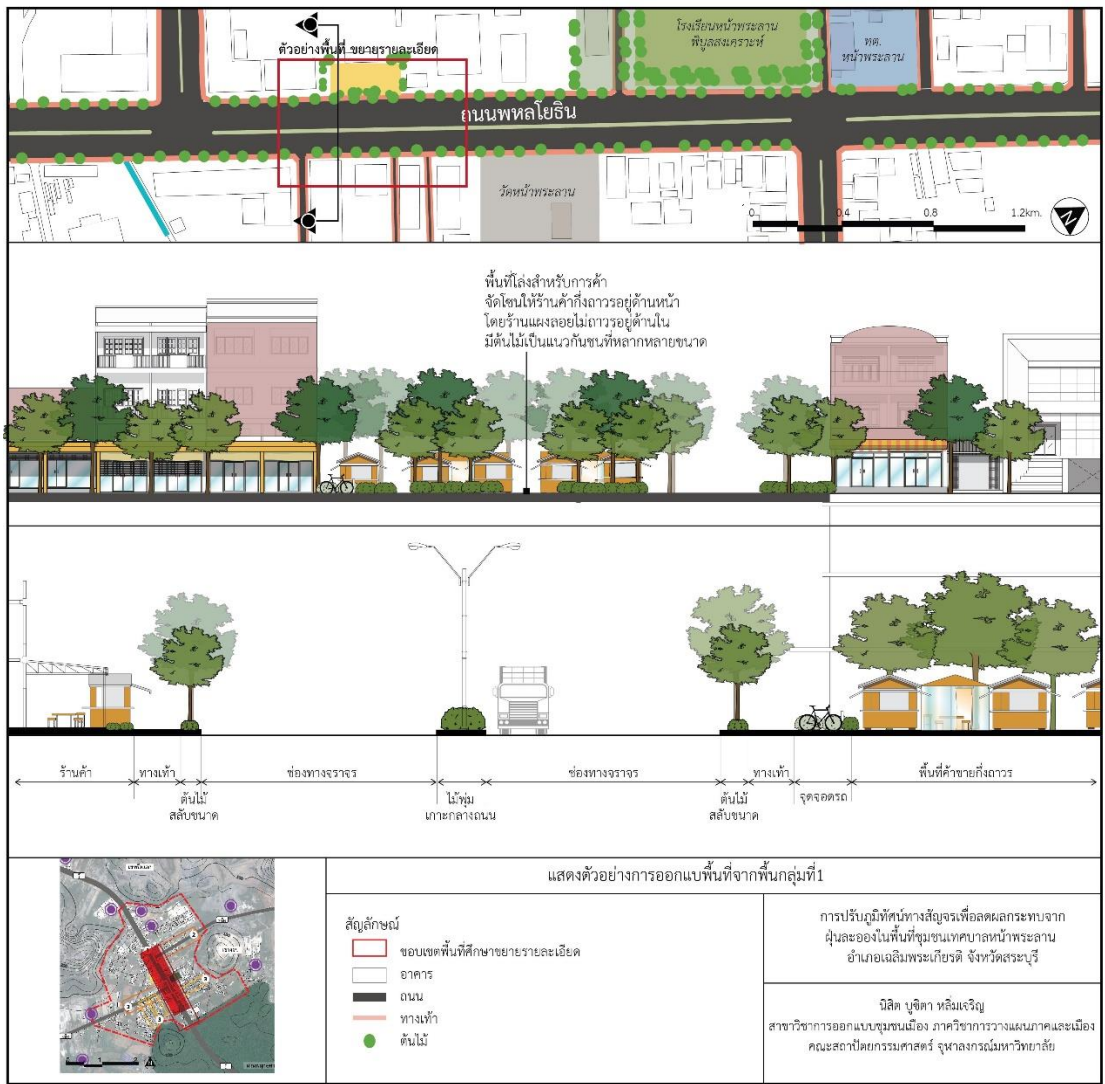


ภาพที่ 6-82 ตัวอย่างข้อเสนอแนะนำ พื้นที่รอยต่อภายในและภายนอกอาคาร

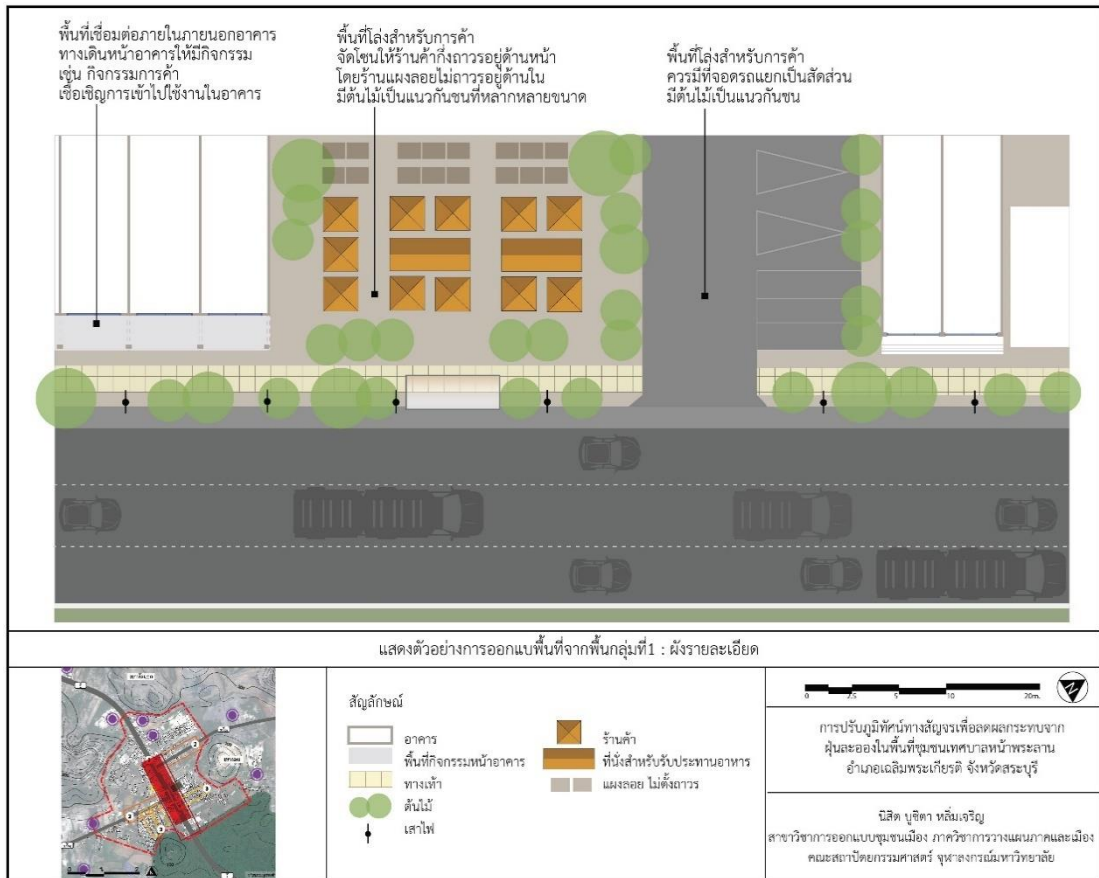
(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

7)ผังภูมิทัศน์พื้นที่กรณีตัวอย่าง กลุ่มพื้นที่ 1 บริเวณริมถนนพหลโยธิน

ผังภูมิทัศน์ประกอบไปด้วยแนวทางในการออกแบบพื้นที่สาธารณะเมืองเพื่อเอื้อต่อการป้องกันมลภาวะทางฝุ่นละอองในบริเวณริมเส้นทางจราจรสายหลักของพื้นที่ โดยประกอบไปด้วยรูปแบบบาทวิถี แนวพื้นที่สีเขียวริมทาง การจัดพื้นที่สำหรับร้านค้า ระยะถอยอาคารสำหรับอาคารใหม่ ตามรายละเอียดของเสนอแนะในการออกแบบที่กล่าวไปเบื้องต้น



ภาพที่ 6-83 พื้นที่ออกแบบตัวอย่างตามข้อเสนอแนะ (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพที่ 6-84 พื้นที่ออกแบบตัวอย่างตามข้อเสนอแนะ

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## 6.2.2 ข้อเสนอแนะในด้านการจัดการ

เสนอในด้านการจัดการเชิงนโยบายการจัดการเพื่อให้มีความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงกับการจัดการในปัจจุบัน เพื่อให้มีแนวทางในการป้องกันการกระจายตัวของมลภาวะฝุ่นละอองในแนวเส้นทางการสัญจรได้ โดยมีข้อเสนอดังนี้

- 1) เสนอการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะเมือง ตลอดแนวเส้นทางการสัญจร ทั้งในเส้นทางหลักและรอง ซึ่งเป็นเส้นทางในการขนส่งระหว่างพื้นที่ภายในย่านอุตสาหกรรมเมืองหินและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง โดยมีการเลือกพืชพรรณที่ทนต่อสภาพอากาศและมีการแผ่ใบได้ดี
- 2) เสนอการดูแลพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะเมืองเพื่อให้คงประสิทธิภาพในการกรองอากาศด้วยการรดน้ำที่ใบพืช เพื่อป้องกันการสะสมของการจับตัวของฝุ่นละอองที่ใบพืช ซึ่งวิธีการนี้สามารถร่วมกับนโยบายการจัดการเดิมของพื้นที่ที่มีการรดน้ำบริเวณพื้นถนนเพื่อลดการฟุ้งกระจายฝุ่นละออง

## 6.2.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการทำวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากได้พบข้อจำกัดต่างๆในกระบวนการวิจัย และได้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการศึกษาเป็นเพียงวิธีการเยียวยาในการป้องกันตนเองจากกลุ่มผู้ใช้งานในพื้นที่ ซึ่งเป็นลักษณะของการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเท่านั้น ถ้าต้องการแก้ปัญหานี้อย่างยั่งยืน ควรมีการพิจารณาในระดับของการจัดการทางผังเมือง ในการกำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพครอบคลุมถึงเรื่องสิ่งแวดล้อมทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่อุตสาหกรรมเมืองหินควรมีการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับแหล่งอุตสาหกรรม และแหล่งที่อยู่อาศัย เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ชุมชนเมืองน้อยที่สุด และการรักษาสิ่งแวดล้อมเมืองได้อย่างยั่งยืน
- 2) การสำรวจเรื่องค่ามลภาวะทางฝุ่นละออง เป็นการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิค ซึ่งไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง และมีต้นทุนในการจัดจ้างค่อนข้างสูง แต่ถ้าหากมีการตั้งจุดตรวจวัดค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองได้จะนำวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลทางกายภาพที่ได้ทำสำรวจไปได้ จะทำให้ผลชัดเจนได้ยิ่งขึ้น
- 3) การสำรวจข้อมูลทางการจราจรขนส่ง เนื่องด้วยพื้นที่เป็นย่านอุตสาหกรรม บนถนนสายหลักจึงสามารถเดินรถบรรทุกขนส่งได้ตลอดเวลาในพื้นที่ แต่ด้วยระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือวิจัยได้กำหนดเก็บสำรวจเพียงเวลากลางวันและเย็นที่มีกิจกรรมด้านอื่นๆ ในพื้นที่เมืองด้วยข้อจำกัดทางเวลาของผู้วิจัยจึงไม่ได้สำรวจในช่วงเวลากลางคืน ถ้าหากมีการศึกษาในด้านนี้ควรสำรวจการจราจรขนส่งในช่วงเวลากลางคืนด้วย เพื่อให้เห็นผลกระทบจากการจราจรในทุกช่วงเวลา
- 4) การสำรวจเรื่องความต่อเนื่องของด้านหน้าอาคาร ด้วยลักษณะที่พบจากการสำรวจเบื้องต้นผู้วิจัยพบความโดดเด่นของการใช้วัสดุช่องเปิด จึงมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลเพียงเรื่องของวัสดุและการใช้งาน หากมีการศึกษาในเรื่องนี้ในพื้นที่อื่น เสนอให้ศึกษาด้านหน้าอาคารในรายละเอียดอื่นเพิ่มเติม ได้แก่ ส่วนที่ทับซ้อนกับส่วนว่าง (Solid-Void) ผิวสัมผัส และชายคา

## รายการอ้างอิง

- Abdullah N. , P. K. (2014). The influence of roadside vegetation barriers on airborne nanoparticles and pedestrian's exposure under varying wind conditions *Atmospheric Environment*.
- Gajanan Supe , S. G. (2013). Effects of Dustfall on Vegetation. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
- Spirn, A. W. (1986). *AIR QUALITY AT STREET-LEVEL: STRATEGIES FOR URBAN DESIGN*. Boston
- Stem, C. A. (1986). *Air pollution* (Vol. 2). New york, United States.
- XIE, P. (2017). Relocating Industry to Address Air Pollution in Beijing  
Retrieved July 14, 2017 <https://www.thenatureofcities.com/2017/04/09/relocating-industry-address-air-pollution-beijing/>
- กรมควบคุมมลพิษ. (2558). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2557 กรุงเทพมหานคร. พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 (2535a).
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, หมวดที่ 4 C.F.R. § ส่วนที่ 3 (2535b).
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ.2538 ออกตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (2538).
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ.2547 ออกตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (2547).
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 พ.ศ.2553 (2553).
- กาญจนา คงศักดิ์ตระกูล และคณะ. (2558). สถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม : กรณีฝุ่นละอองตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ปีงบประมาณ 2558 สระบุรี.
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2553). โครงการจัดทำมาตรฐานด้านผังเมืองของกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร.
- จิตติศักดิ์ ธรรมมาภรณ์พิลาศ. (2558). สถาปัตยกรรมผังเมืองเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตรรา เพียรล้ำเลิศ. (2557). กฎหมายควบคุมมลพิษทางอากาศ เสียง และของเสียอันตราย.

Retrieved 6 กุมภาพันธ์ 2559 <http://law.stou.ac.th/dynfiles/Ex.41706-7.pdf>

นพภาพร พาณิช. (2547). ตำราระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ: ศูนย์บริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญญาณีช บริเวธานันท์ และผ่องรัมภา จันทร์ธวัตรกุล. (2545). การศึกษาขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคฝุ่นละอองตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัชรราวดี สุวรรณธาดา. (2557). ฝุ่นละอองในบรรยากาศ การวิเคราะห์มลพิษ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

มนตรี ชูติชัยศักดิ์ดา (Producer). (10 มีนาคม พ.ศ.2560). ความรู้พื้นฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศ.

เอกสารการสอน มหาวิทยาลัยมหิดล. [PowerPoint] Retrieved from

[http://www.en.mahidol.ac.th/elearning/upload/Dust\\_Montri.pdf](http://www.en.mahidol.ac.th/elearning/upload/Dust_Montri.pdf),

วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และนิตยา มหาผล และ ชีระ เกรอต. (2538). มลภาวะอากาศ. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. ความชื้นสัมพัทธ์. Retrieved 17 กุมภาพันธ์

2559 <http://www.lesa.biz/earth/atmosphere/humidity>

ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง. (2558). โครงการเมืองเดินได้เมืองเดินดี Retrieved 8 มิถุนายน

2560 <http://www.goodwalk.org/>

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2559). โครงการพัฒนาพื้นที่ประกอบการหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรีเป็นพื้นที่สีเขียว (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, Trans.). กรุงเทพมหานคร.

อุดมศักดิ์ สีนธิพงษ์. (2556). กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.





ตาราง สรุปผลการตรวจวัดฝุ่นละออง PM<sub>10</sub> เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

จังหวัด	พื้นที่	จำนวนวันที่เกินค่ามาตรฐาน	ร้อยละที่เกินค่ามาตรฐาน	ช่วงค่าเฉลี่ย 24 ชม. (มคก./ลบ.ม.)
สระบุรี	อ.เฉลิมพระเกียรติ	105	30.2	30-308
แม่ฮ่องสอน	ต.จองคำ อ.เมือง	27	10.7	10 - 304
ลำปาง	ต.หัวเวียง อ.เมือง	27	7.6	9 - 229
เชียงราย	ต.เวียงพางคำ อ.แม่สาย	19	7.6	14 - 291
เชียงราย	ต.เวียง อ.เมือง	18	5.4	7 - 372
พะเยา	ต.เวียง อ.เมือง	18	5.1	2-74
เชียงใหม่	ต.ศรีภูมิ อ.เมือง	17	4.8	13-296
ลำปาง	ต.บ้านดง อ.แม่เมาะ	17	4.7	4 - 283
ลำปาง	ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ	16	4.8	12 - 225
เชียงใหม่	ต.ช้างเผือก อ.เมือง	16	4.4	7 - 258
นครสวรรค์	ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง	13	4.0	7 - 157
ลำพูน	ต.ในเมือง อ.เมือง	11	3.5	8 - 223
สมุทรสาคร	ต.มหาชัย อ.เมือง	11	3.3	11 - 208
นครราชสีมา	ต.เมือง อ.เมือง	10	3.4	15-168
ขอนแก่น	ต.เมือง อ.เมือง	10	2.9	7 - 171
น่าน	ต.ในเวียง อ.เมือง	10	2.8	6 - 197
ระยอง	ต.มาบตาพุด อ.เมือง	9	2.6	12 - 139
สมุทรสาคร	ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน	8	2.7	13 - 170
อยุธยา	ต.ประตูชัย	8	2.6	8 - 153
แพร่	ต.แม่หล่าย อ.เมือง	8	2.5	8 - 209

(ที่มา: กรบควบคุมมลพิษ, 2558)

ตาราง สรุปผลการตรวจวัดฝุ่นละออง PM2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

จังหวัด	พื้นที่	จำนวนวันที่เกิน	ร้อยละที่เกินค่ามาตรฐาน (มคก./ลบ.ม.)	ช่วงค่าเฉลี่ย 24 ชม. ค่ามาตรฐาน (มคก./ลบ.ม.)
สระบุรี	ต.หน้าพระลาน อ.เฉลิมพระเกียรติ	113	33.8	10 - 112
ลำปาง	ต.แม่เกาะ อ.แม่เกาะ	76	22.9	5 - 187
เชียงใหม่	ต.ศรีภูมิ อ.เมือง	67	19.0	6 - 266
กรุงเทพมหานคร	ริมถนนดินแดง เขตดินแดง	60	17.6	13 - 101
ขอนแก่น	ต.ในเมือง อ.เมือง	60	16.8	8 - 117
ราชบุรี	ต.หน้าเมือง อ.เมือง	43	12.4	7 - 105
สมุทรสาคร	ต.มหาชัย อ.เมือง	36	11.3	3 - 145
ระยอง	ต.ท่าประดู่ อ.เมือง	30	9.1	6 - 87
กรุงเทพมหานคร	แขวงวังทองกลาง เขตวังทองกลาง	26	7.4	6 - 81
กรุงเทพมหานคร	แขวงสามเสนใน เขตพญาไท	3	1.1	5 - 57
ชลบุรี	ต.แหลมฉบัง อ.ศรีราชา	3	1.2	4 - 76
สงขลา*	ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่	0	0	8 - 35
ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 50				

(ที่มา: กรอบควบคุมมลพิษ, 2558)

ตาราง แสดงค่ามลภาวะทางฝุ่นละอองหน้าพระลาน จ.สระบุรี ย้อนหลัง10ปี

เดือน/ พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	ค่าเฉลี่ย
ม.ค.	106	190	173	147	121	130	154	N/A	76	75	130
ก.พ.	108	173	143	134	133	81	140	N/A	71	54	115
มี.ค.	96	104	98	108	88	111	127	N/A	49	51	92
เม.ษ.	67	81	95	73	92	67	108	N/A	40	43	74
พ.ค.	63	97	77	58	79	61	79	N/A	25	30	63
มิ.ย.	71	48	71	55	46	51	61	23	20	25	47
ก.ค.	70	61	75	45	52	60	54	17	17	23	47
ส.ค.	127	77	62	52	72	55	65	20	20	24	57
ก.ย.	100	119	82	57	65	80	60	29	20	28	64
ต.ค.	144	163	104	86	121	93	95	48	44	47	95
พ.ย.	141	213	116	84	116	116	113	44	N/A	46	110
ธ.ค.	168	167	139	103	146	127	102	62	N/A	48	118
ค่าเฉลี่ย	105	118	97	78	92	82	91	37	34	38	77

( ที่มาข้อมูล : กรมควบคุมมลพิษ, 2559 )

ตาราง ข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
Road no.1	01-R01	mixed	ตึกแถว	5	กระฉาก	x	-	-	มีkiosk หน้า ร้าน
	01-R02	mixed	ตึกแถว	5	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	01-R03	mixed	ตึกแถว	5	ประตูเหล็ก		-	-	
	01-R04	mixed	ตึกแถว	5	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	01-R05	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	ที่จอดรถ
	01-R06	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	ที่จอดรถ
	01-R07	mixed	ตึกแถว	6	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	ขายอาหาร และมีkiosk หน้าร้าน
	01-R08	mixed	ตึกแถว	6	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R09	mixed	อาคารเดี่ยว	6	กระฉาก	x	-	-	

## ตาราง ข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	01-R10	mixed	อาคารเดี่ยว	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-R11	mixed	ห้องแถว	7	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-R12	mixed	ห้องแถว	7	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	มีผ้าใบ
	01-R13	mixed	อาคารเดี่ยว	6	อื่นๆ	o	-	-	
	01-R14	comm	อาคารเดี่ยว	15	อื่นๆ	o	-	-	
	01-R15	comm	อาคารเดี่ยว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ชายคา
	01-R16	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	มีผ้าใบ
	01-R17	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	มีผ้าใบ
	01-R18	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	01-R19	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	01-R20	comm	อาคารเดี่ยว	8	อื่นๆ	o	กึ่งถาวร	o	
	01-R21	mixed	อาคารเดี่ยว	8	บานเพี้ยม	o	กึ่งถาวร		มีผ้าใบ2ชั้น
	01-R22	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร		
	01-R23	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R24	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	ถาวร	o	ป้ายร้าน ใหญ่ๆ
	01-R25	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	ถาวร	o	
	01-R26	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	ถาวร	o	
	01-R27	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R28	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	มีของขาย
	01-R29	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	มีของขาย
	01-R30	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R31	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R32	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-R33	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-R34	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R35	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ร้านเกมส์

ตาราง ข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	01-R36	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R37	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-R38	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	01-R39	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	01-R40	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	01-L01	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L02	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L03	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L04	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L05	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-L06	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	01-L07	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	x	-	o	
	01-L08	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	x	-	o	
	01-L09	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L10	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L11	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L12	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	กึ่งถาวร		
	01-L13	res	ห้องแถว	8	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร
	01-L14	comm	ห้องแถว	8	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร
	01-L15	comm	ห้องแถว	8	กระจก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร
	01-L16	res	ห้องแถว	8	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร
	01-L17	res	ห้องแถว	8	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร



ตาราง ข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	01-L18	res	ห้องแถว	8	ประตูละเล็ก	x	ถาวร	o	กันสาด3 เมตร
	01-L19	mixed	ตึกแถว	7	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ผ้าใบโฆษณา
	01-L20	mixed	ตึกแถว	7	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ผ้าใบโฆษณา
	01-L21	mixed	ตึกแถว	7	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ผ้าใบโฆษณา
	01-L22	mixed	ตึกแถว	10	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	มีป้าย
	01-L23	mixed	ตึกแถว	10	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L24	mixed	ตึกแถว	10	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	ขายมอไซด์
	01-L25	mixed	ตึกแถว	10	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L26	mixed	ตึกแถว	7	กระจก	x	ถาวร	o	
	01-L27	mixed	ตึกแถว	7	กระจก	x	ถาวร	o	
	01-L28	mixed	ห้องแถว	8	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	01-L29	comm	อาคารเดี่ยว	15	กระจก	x	-	-	ธนาคาร
	01-L30	comm	อาคารเดี่ยว	12	อื่นๆ	o	-	-	มีkiosk หน้า ร้าน
	01-L31	comm	อาคารเดี่ยว	10	กระจก	x	-	-	ขายOTOP
	01-L32	mixed	ห้องแถว	10	ประตูละเล็ก	o	ถาวร	o	มีของ วางขายเต็ม
	01-L33	res	ห้องแถว	10	ประตูละเล็ก	o	ถาวร	o	
หมายเหตุ		comm = การใช้ประโยชน์อาคารแบบพาณิชย์กรรม mixed = การใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน res = การใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัย o = มี x = ไม่มี							

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
Road no.303 4	3034-R01	mixed	ตึกแถว	8	กระจก	x	ไม่ถาวร	o	
	3034-R02	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-R03	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-R04	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-R05	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	-	-	
	3034-R06	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R07	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	-	-	
	3034-R08	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R09	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R10	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R11	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R12	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R13	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R14	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R15	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R16	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R17	res	เรือนแถวไม้	8	บานไม้	x	ถาวร	o	
	3034-R18	comm	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	
	3034-R19	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	
	3034-R20	mixed	เรือนแถวไม้	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R21	mixed	เรือนแถวไม้	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R22	mixed	ตึกแถว	10	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R23	mixed	ตึกแถว	10	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	

ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	3034-R24	mixed	ตึกแถว	10	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R25	mixed	ตึกแถว	10	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R26	mixed	ตึกแถว	10	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
Road no.30 34	3034-R27	mixed	ตึกแถว	10	ประตูละเล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R28	mixed	ตึกแถว	8	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R29	mixed	อาคารเดี่ยว	8	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R30	res	บ้านเดี่ยว	6	กระจง	x	ไม่ถาวร	o	
	3034-R31	mixed	บ้านเดี่ยว	7	บานไม้	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R32	res	อาคารเดี่ยว	6	กระจง	x	-	-	
	3034-R33	res	อาคารเดี่ยว	6.5	อื่นๆ	x	-	-	
	3034-R34	res	อาคารเดี่ยว	5	ประตูละเล็ก	x	-	-	
	3034-R35	mixed	บ้านเดี่ยว	5	ประตูละเล็ก	x	ถาวร	o	
	3034-R36	mixed	อาคารเดี่ยว	6	อื่นๆ	o	ถาวร	o	
	3034-R37	mixed	อาคารเดี่ยว	6	กระจง	x	ถาวร	o	
	3034-R38	mixed	ตึกแถว	6	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R39	mixed	ตึกแถว	6	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R40	mixed	ตึกแถว	6	กระจง	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R41	res	อาคารเดี่ยว	10	อื่นๆ	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-R42	mixed	ตึกแถว	8	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R43	mixed	ตึกแถว	8	ประตูละเล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R44	mixed	ตึกแถว	8	กระจง	x	-	-	
3034-R45	mixed	ตึกแถว	8	กระจง	x	กึ่งถาวร	o		
3034-R46	mixed	ตึกแถว	8	กระจง	x	กึ่งถาวร	o		

ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	3034-R47	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R48	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R49	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R50	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R51	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R52	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	-	-	
	3034-R53	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	-	-	
	3034-R54	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	-	-	
Road no.30 34	3034-R55	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R56	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R57	mixed	ตึกแถว	8	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R58	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-R59	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R60	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-R61	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3034-R62	comm	อาคารเดี่ยว	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L01	mixed	ตึกแถว	6	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L02	mixed	ตึกแถว	6	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L03	mixed	ตึกแถว	6	กระฉาก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L04	mixed	ตึกแถว	6	กระฉากประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L05	mixed	ตึกแถว	6	กระฉากประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
3034-L06	comm	อาคารเดี่ยว	6	อื่นๆ	o	ไม่ถาวร	o		
3034-L07	comm	อาคารเดี่ยว	6	อื่นๆ	o	ถาวร	o		

ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	3034-L08	comm	อาคารเดี่ยว	10	อื่นๆ	o	-	-	
	3034-L09	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	
	3034-L10	mixed	ตึกแถว	6	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L11	mixed	ตึกแถว	6	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L12	res	ตึกแถว	6	อื่นๆ	o	-	-	
	3034-L13	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L14	mixed	ตึกแถว	6	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L15	mixed	ตึกแถว	6	กระจก	x	ถาวร	o	
	3034-L16	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-L17	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3034-L18	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L19	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L20	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
Road no.30 34	3034-L21	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L22	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L23	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L24	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L25	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L26	etc	อาคารเดี่ยว	10		o	-	-	
	3034-L27	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L28	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L29	comm	อาคารเดี่ยว	5	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	3034-L30	mixed	อาคารเดี่ยว	5	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	

## ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์ อาคาร	ประเภท อาคาร	ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะจาก ถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบาย อากาศ	ความคงทน	ระบาย อากาศ	
	3034-L31	mixed	อาคารเดี่ยว	4	อื่นๆ	o	ถาวร	o	
	3034-L32	comm	อาคารเดี่ยว	12	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L33	mixed	อาคารเดี่ยว	15	อื่นๆ	o	ถาวร	o	
	3034-L34	mixed	อาคารเดี่ยว	15	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	3034-L35	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3034-L36	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	-	-	
	3034-L37	res	บ้านเดี่ยว	10	อื่นๆ	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L38	mixed	ตึกแถว	10	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L39	mixed	ตึกแถว	10	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3034-L40	mixed	ตึกแถว	10	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
Road no.338 5	3385-R01	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	
	3385-R02	mixed	ตึกแถว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	
	3385-R03	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3385-R04	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	o	ไม่ถาวร	o	
	3385-R05	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	ไม่ถาวร	o	
	3385-R06	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-R07	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-R08	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
Road no.33 85	3385-R09	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R10	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-R11	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-R12	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-R13	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	



ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์อาคาร	ประเภทอาคาร	ตำแหน่งที่ตั้งระยะจากถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบายอากาศ	ความคงทน	ระบายอากาศ	
	3385-R14	mixed	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R15	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R16	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R17	res	ตึกแถว	8	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R18	mixed	อาคารเดี่ยว	10	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-R19	mixed	อาคารเดี่ยว	8	กระจกประตูเหล็ก	x	ไม่ถาวร	o	
	3385-R20	etc.	อาคารเดี่ยว	10	อื่นๆ	x	-	-	
	3385-L01	mixed	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-L02	res	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3385-L03	res	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3385-L04	res	เรือนแถวไม้	6	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-L05	res	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-L06	mixed	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	x	
	3385-L07	mixed	เรือนแถวไม้	6	ประตูเหล็ก	x	ถาวร	x	
	3385-L08	comm	อาคารเดี่ยว	8	อื่นๆ	o	-	-	
	3385-L09	mixed	อาคารเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	กึ่งถาวร	o	
	3385-L10	mixed	อาคารเดี่ยว	6	กระจก	x	ถาวร	o	
	3385-L11	res	บ้านเดี่ยว	10	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	3385-L12	res	บ้านเดี่ยว	10	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	3385-L13	mixed	อาคารเดี่ยว	15	อื่นๆ	o	-	-	
หมายเหตุ		comm = การใช้ประโยชน์อาคารแบบพาณิชย์กรรม mixed = การใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน res = การใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัย							
		o = มี x = ไม่มี							

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

## ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์อาคาร	ประเภทอาคาร	ตำแหน่งที่ตั้งระยะจากถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบายอากาศ	ความคงทน	ลักษณะ	
ซอยเทศบาล 3	T03-L01	mixed	ตึกแถว	1	ประตูลิเก้	x	-	-	
	T03-L02	res.	บ้านเดี่ยว	8	กระจก	x	ถาวร	o	
	T03-L03	res.	บ้านเดี่ยว	12	กระจก	x	ถาวร	o	
	T03-L04	mixed	บ้านเดี่ยว	6	บานเกล็ด	o	กึ่งถาวร	o	
	T03-L05	res.	บ้านเดี่ยว	12	บานไม้	x	ถาวร	o	
	T03-L06	res.	บ้านเดี่ยว	15	ประตูลิเก้	x	ไม่ถาวร	o	
	T03-L07	mixed	บ้านเดี่ยว	5	ประตูลิเก้	o	กึ่งถาวร	o	
	T03-L08	res.	บ้านเดี่ยว	8	กระจก	x	-	-	
	T03-L09	res.	บ้านเดี่ยว	10	บานเกล็ด	x	-	-	
	T03-L10	res.	บ้านเดี่ยว	8	กระจก	x	-	-	
	T03-L11	res.	บ้านเดี่ยว	4	กระจก	x	-	-	
	T03-R01	mixed	อาคารเดี่ยว	0.2	ประตูลิเก้	x	-	-	
	T03-R02	res.	บ้านเดี่ยว	1	บานไม้	x	-	-	
	T03-R03	res.	บ้านเดี่ยว	4	กระจก	x	-	-	
	T03-R04	res.	ห้องแถว	1	อื่นๆ	x	-	-	
	T03-R05	res.	บ้านเดี่ยว	3	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	T03-R06	res.	บ้านเดี่ยว	15	กระจก	x	ถาวร	o	
	T03-R07	res.	บ้านเดี่ยว	8	กระจก	x	ไม่ถาวร	o	
	T03-R08	res.	บ้านเดี่ยว	15	กระจก	x	ไม่ถาวร	o	
	T03-R09	res.	บ้านเดี่ยว	15	กระจก	x	-	-	
	T03-R10	res.	ห้องแถว	2	บานไม้	x	-	-	
	T03-R11	res.	บ้านเดี่ยว	18	บานไม้	x	-	-	
	T03-R12	res.	บ้านเดี่ยว	2.5	กระจก	x	-	-	
	T03-R13	res.	บ้านเดี่ยว	15	บานไม้	x	-	-	
T03-R14	res.	บ้านเดี่ยว	10	กระจก	x	ถาวร	o		

## ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์อาคาร	ประเภทอาคาร	ตำแหน่งที่ตั้งระยะจากถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบายอากาศ	ความคงทน	ลักษณะ	
	T03-R15	res.	บ้านเดี่ยว	10	กระจก	x	-	-	
ซอยเขานกยูง1	K01-L01	mixed	อาคารเดี่ยว	2	กระจกประตูเหล็ก	x	ถาวร	o	
	K01-L02	res.	ห้องแถว	1	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	K01-L03	res.	ห้องแถว	7	บานเกล็ด	x	-	-	
	K01-L04	mixed	บ้านเดี่ยว	6	อื่นๆ	o	ถาวร	o	
	K01-L05	res.	ห้องแถว	5	บานไม้	x	ถาวร	o	
	K01-L06	res.	ห้องแถว	3	บานเกล็ด	x	-	-	
	K01-L07	res.	บ้านเดี่ยว	12	บานไม้	x	-	-	
	K01-L08	res.	บ้านเดี่ยว	12	บานไม้	x	ถาวร	o	
	K01-L09	res.	บ้านเดี่ยว	15	บานไม้	x	-	-	
	K01-R01	res.	ห้องแถว	5	อื่นๆ	x	-	-	
	K01-R02	res.	บ้านเดี่ยว	12	บานไม้	o	-	-	
	K01-R03	res.	ห้องแถว	1	บานเกล็ด	x	-	-	
	K01-R04	etc..	อาคารเดี่ยว	20	อื่นๆ	o	-	-	
	K01-R05	etc..	อาคารเดี่ยว	20	อื่นๆ	o	-	-	
K01-R06	res.	ห้องแถว	1	บานไม้	x	-	-		
ซอยเขานกยูง3	K03-L01	comm.	ห้องแถว	3	กระจก	x	กึ่งถาวร	o	
	K03-L02	res.	ห้องแถว	3	กระจกประตูเหล็ก	x	-	-	
	K03-L03	res.	บ้านเดี่ยว	5	กระจก	x	-	-	
	K03-L04	comm.	อาคารเดี่ยว	3	กระจก	x	-	-	
	K03-L05	res.	บ้านเดี่ยว	10	กระจก	x	-	-	
	K03-L06	res.	บ้านเดี่ยว	3	กระจก	x	ถาวร	o	
	K03-L07	mixed	บ้านเดี่ยว	3	กระจก	x	ถาวร	o	
	K03-L08	mixed	บ้านเดี่ยว	3	ประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
	K03-L09	mixed	บ้านเดี่ยว	2.5	ประตูเหล็ก	x	-	-	

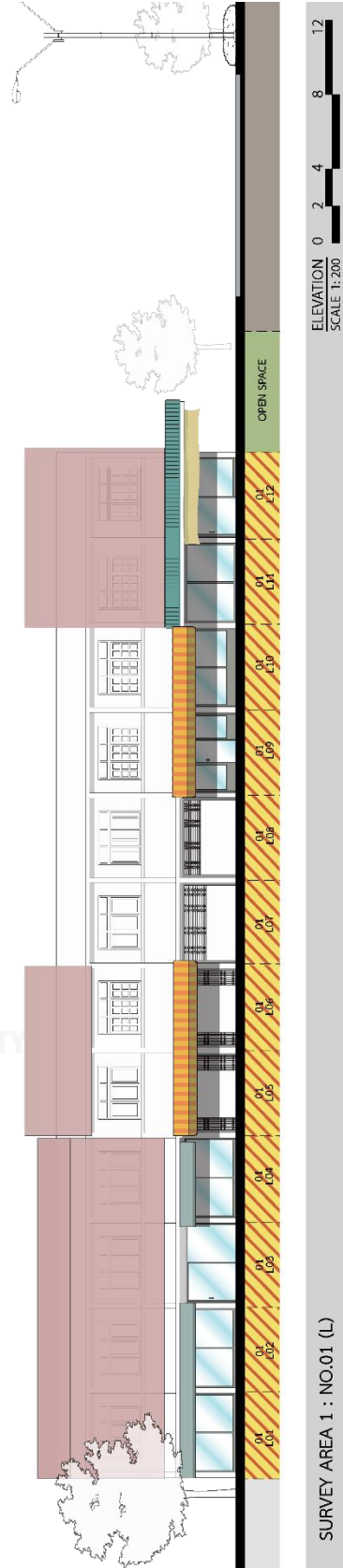
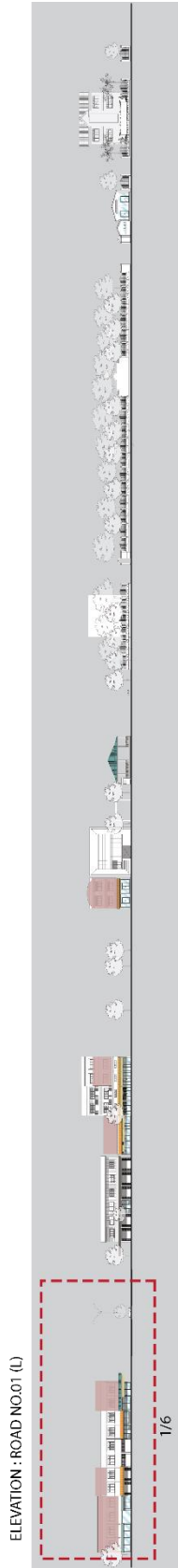
ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3

ตำแหน่ง		การใช้ประโยชน์อาคาร	ประเภทอาคาร	ตำแหน่งที่ตั้งระยะจากถนน(เมตร)	รูปแบบหน้าอาคาร		ส่วนต่อเติมหน้าอาคาร		หมายเหตุ
Road no.	รหัสอาคาร				วัสดุอาคาร	การระบายอากาศ	ความคงทน	ลักษณะ	
	K03-L10	res.	บ้านเดี่ยว	15	กระจก	x	ถาวร	o	
	K03-L11	res.	บ้านเดี่ยว	12	กระจก	x	-	-	
	K03-L12	res.	บ้านเดี่ยว	12	กระจก	x	-	-	
	K03-L13	res.	บ้านเดี่ยว	12	กระจก	x	-	-	
	K03-L14	res.	บ้านเดี่ยว	12	บานไม้	x	-	-	
	K03-L15	mixed	บ้านเดี่ยว	15	บานเกล็ด	x	ถาวร	o	
	K03-R01	mixed	อาคารเดี่ยว	3	บานเกล็ด	x	-	-	
	K03-R02	res.	บ้านเดี่ยว	3	กระจก	x	-	-	
	K03-R03	res.	ห้องแถว	6	บานเกล็ด	x	-	-	
	K03-R04	mixed	บ้านเดี่ยว	8	ประตูเหล็ก	o	ถาวร	o	
	K03-R05	res.	บ้านเดี่ยว	8	บานเกล็ดบานไม้	x	ถาวร	o	
	K03-R06	res.	ห้องแถว	5	กระจก	x	-	-	
	K03-R07	comm.	อาคารเดี่ยว	5	กระจก	x	-	-	
	K03-R08	comm.	อาคารเดี่ยว	3	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	K03-R09	res.	บ้านเดี่ยว	15	กระจกบานไม้	x	-	-	
	K03-R10	res.	บ้านเดี่ยว	12	กระจก	x	-	-	
	K03-R11	mixed	อาคารเดี่ยว	4	ประตูเหล็ก	x	-	-	
	K03-R12	res.	บ้านเดี่ยว	5	กระจกประตูเหล็ก	x	กึ่งถาวร	o	
หมายเหตุ		comm = การใช้ประโยชน์อาคารแบบพาณิชย์กรรม mixed = การใช้ประโยชน์อาคารแบบผสมผสาน res = การใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัย o = มี x = ไม่มี							

ตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 3

(ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

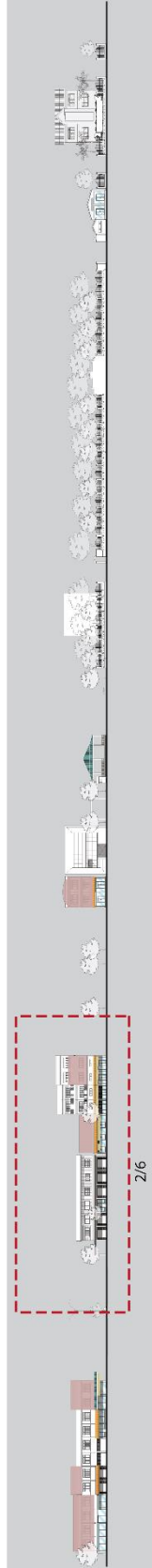




ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (1) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

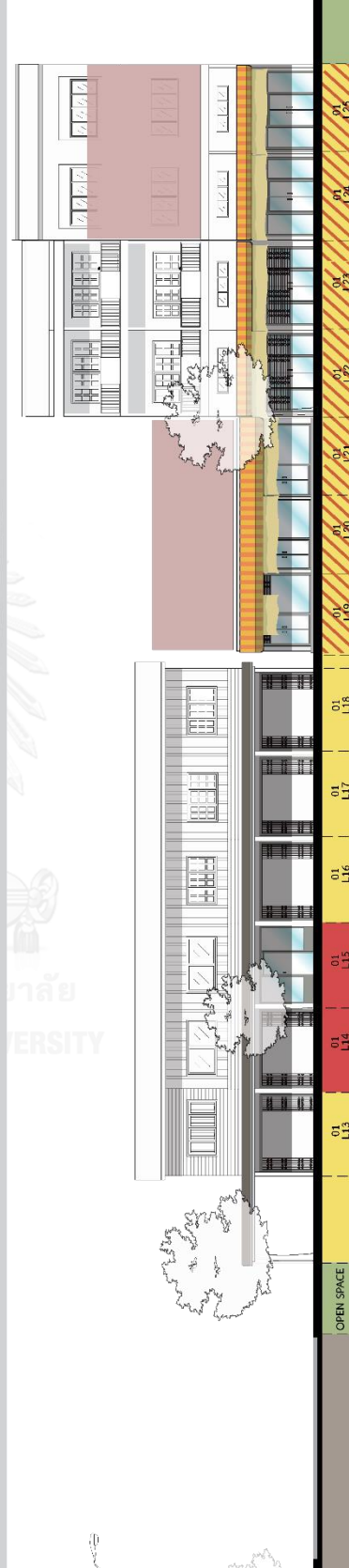
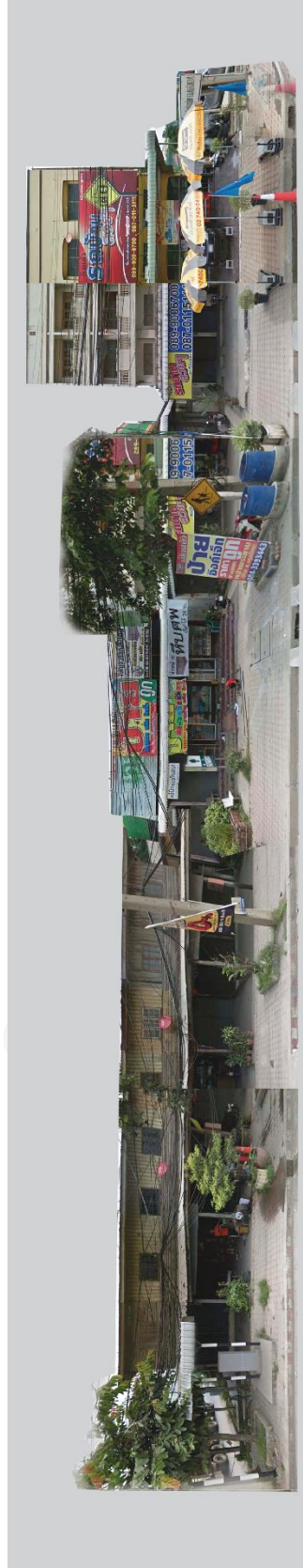


ELEVATION : ROAD NO.01 (L)



2/6

PHOTOGRAPHY : ROAD NO.01 (L)



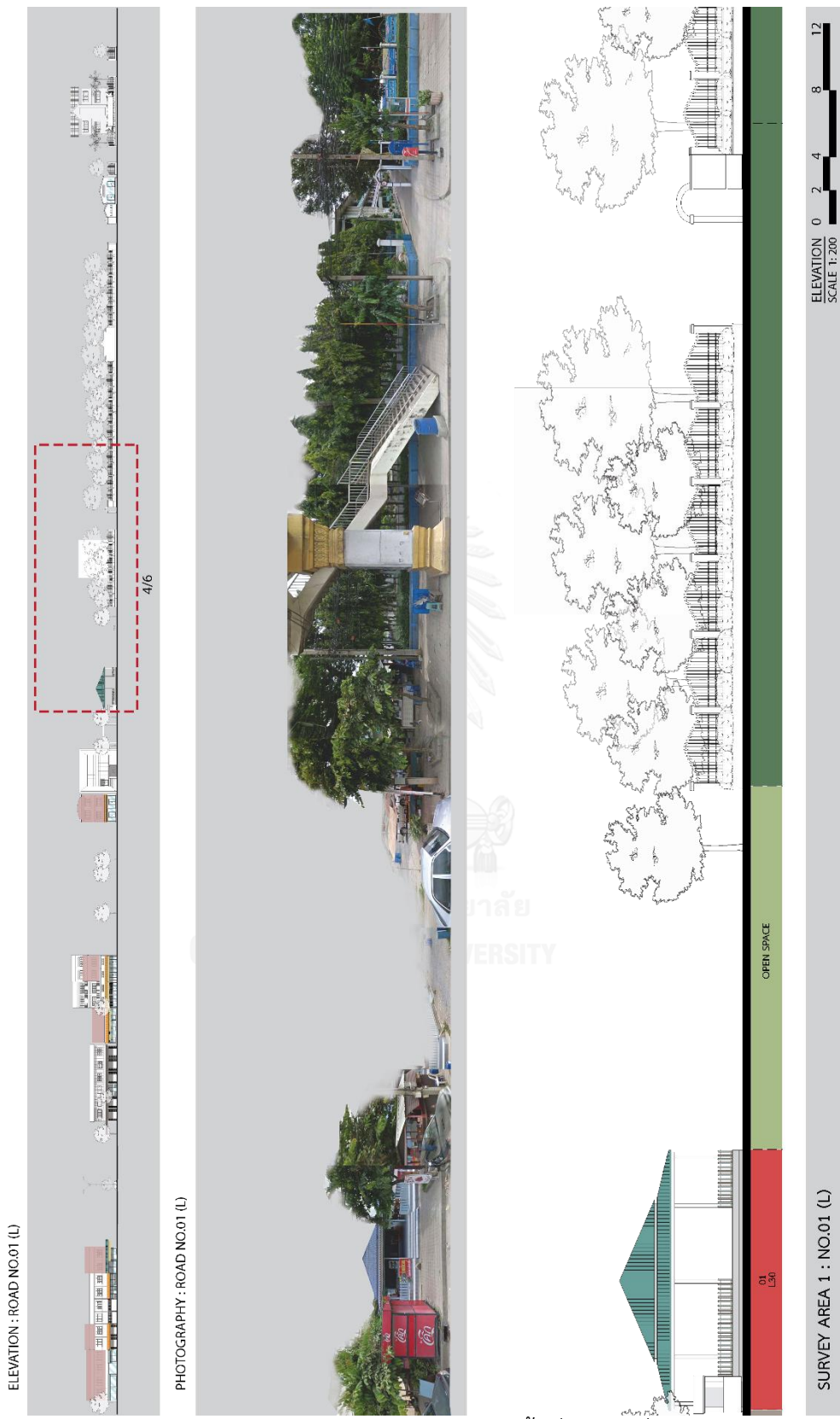
SURVEY AREA 1 : NO.01 (L)

ELEVATION 0 2 4 8 12  
SCALE 1:200

ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (2) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (3) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (4) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

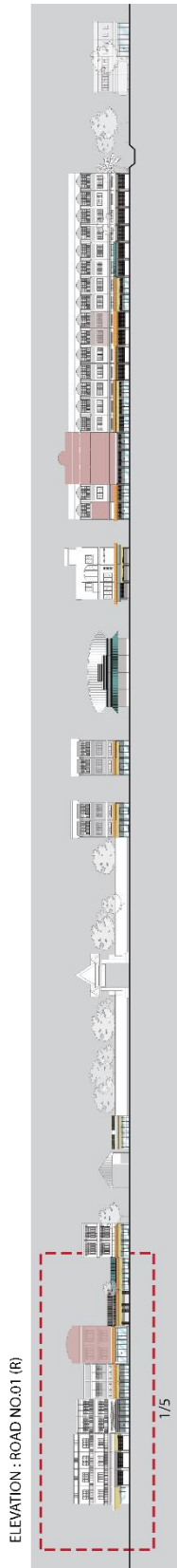




ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (5) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

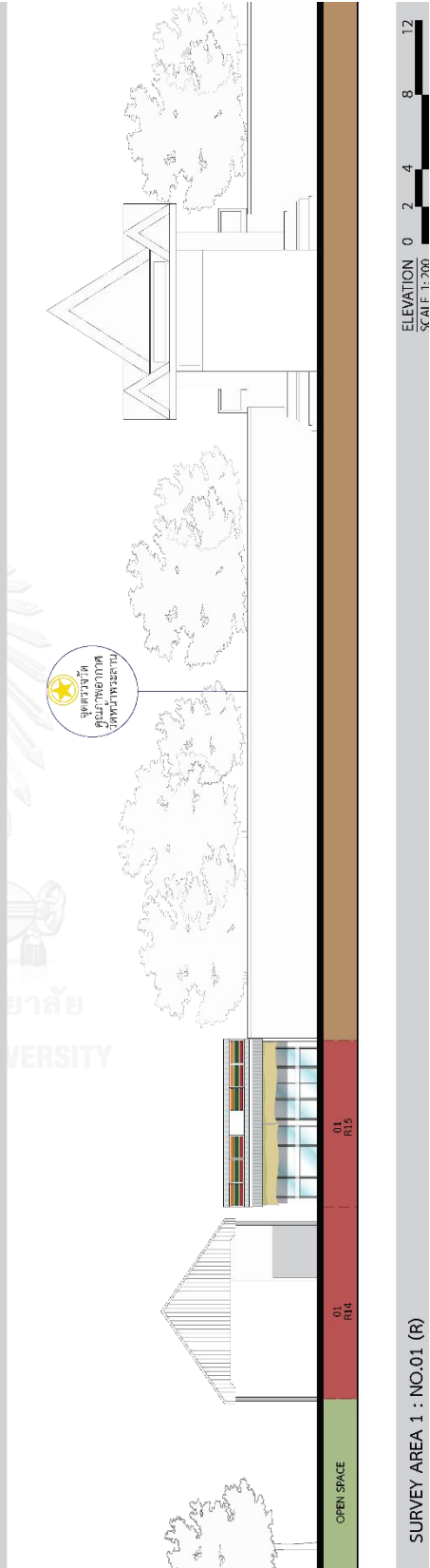
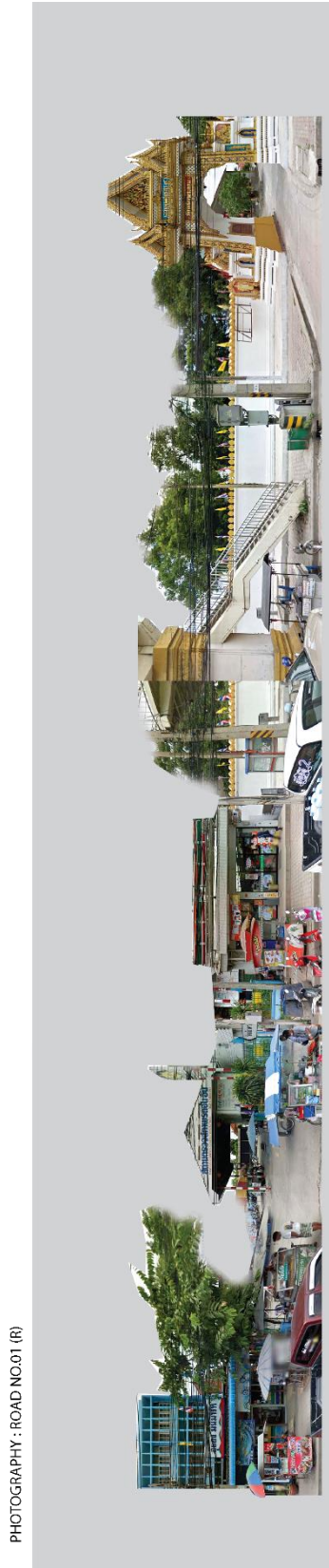
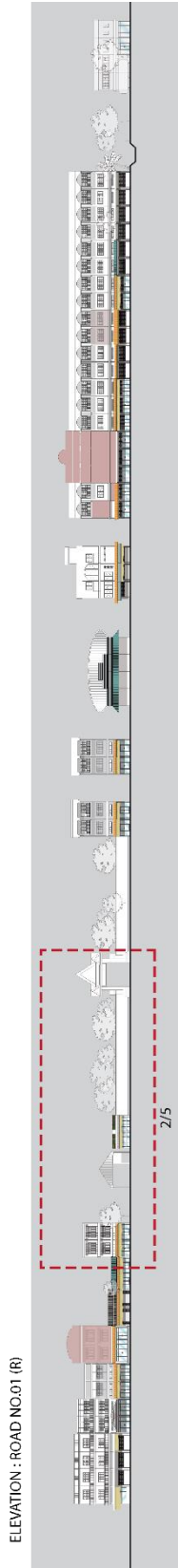


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (6) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

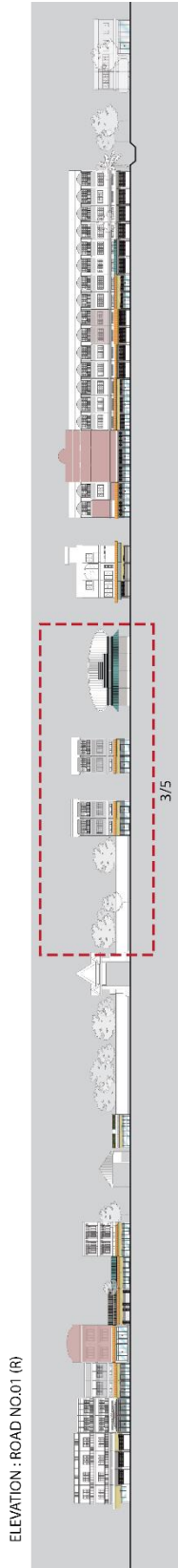


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (7) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

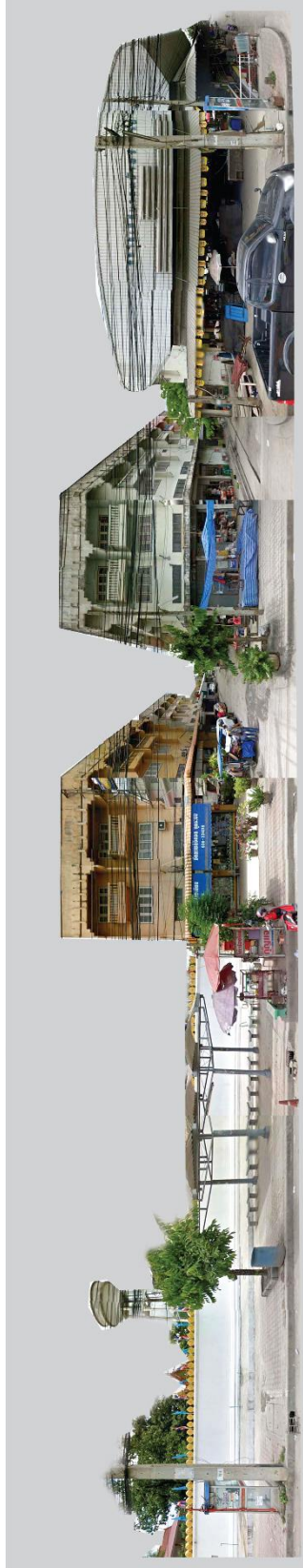




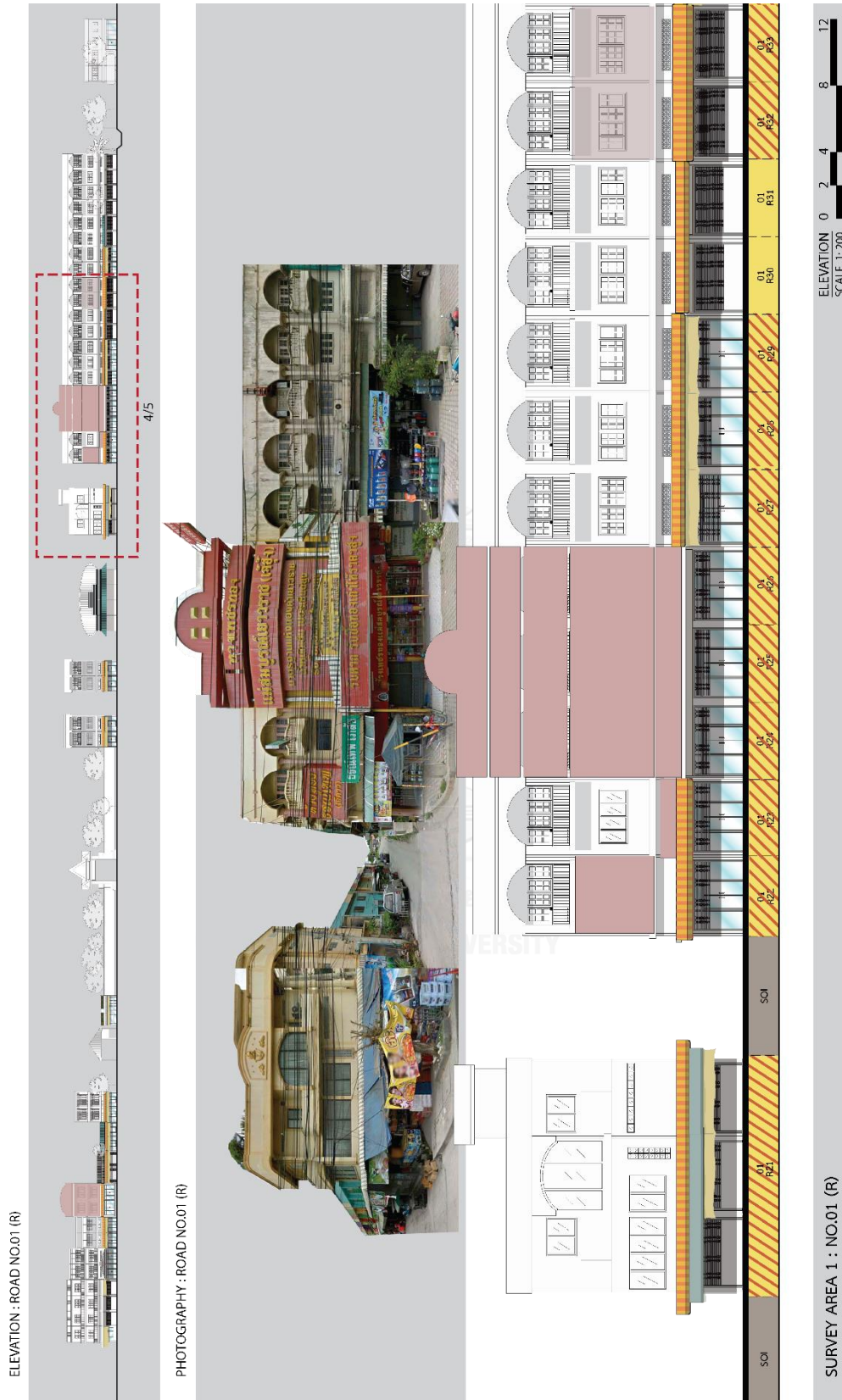
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (8) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



PHOTOGRAPHY : ROAD NO.01 (R)

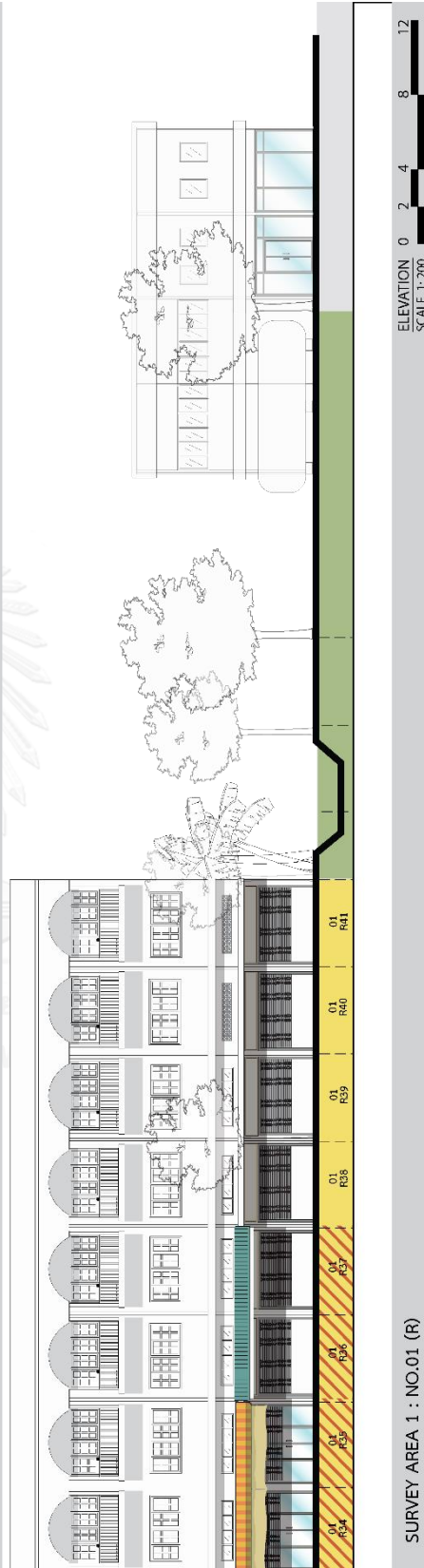
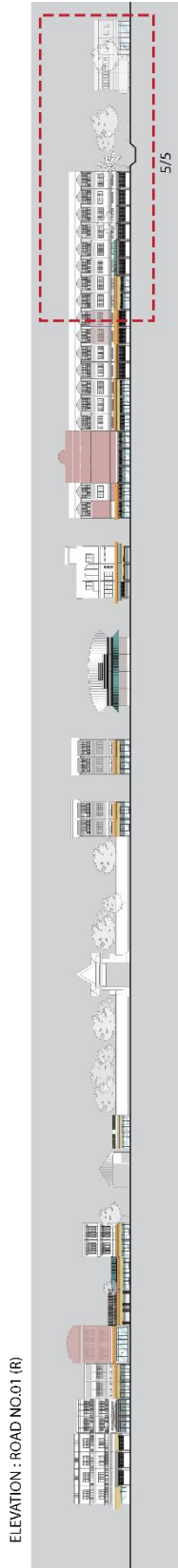


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (9) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

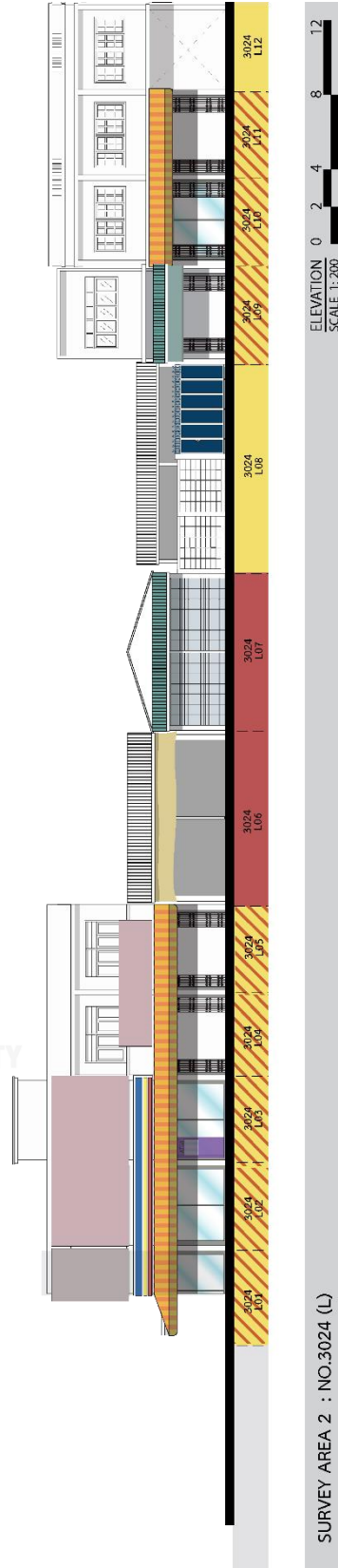
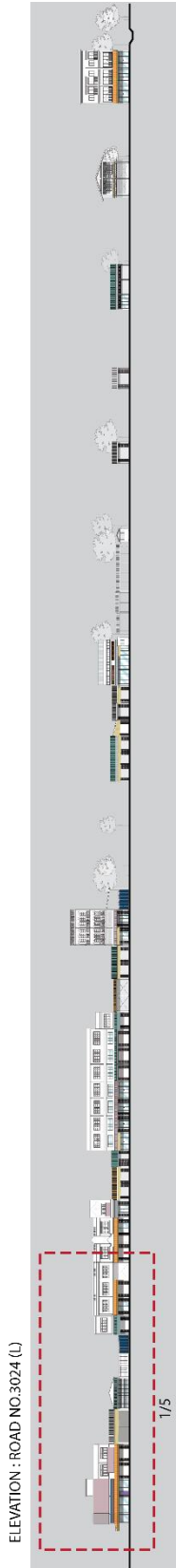


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (10) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

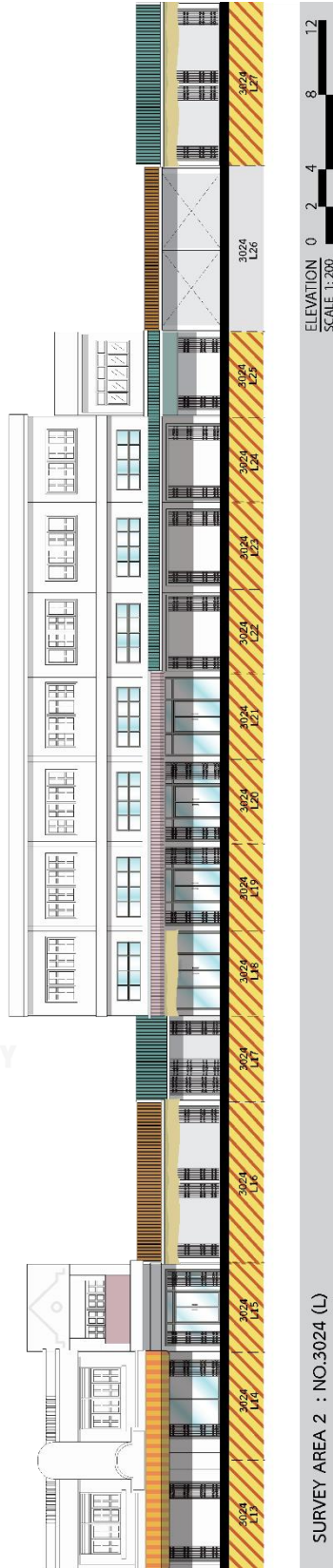
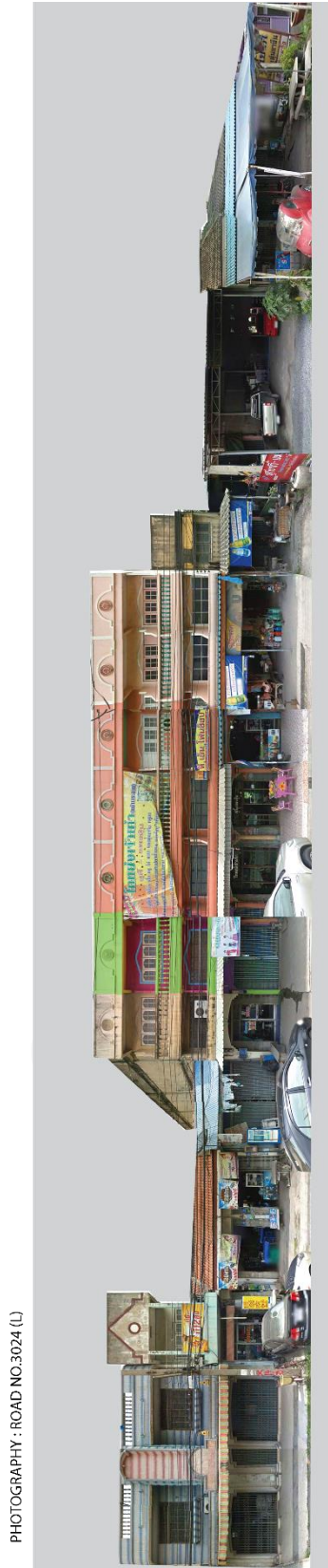
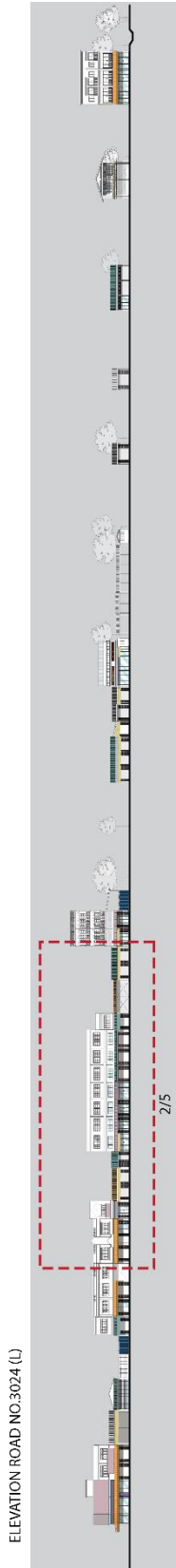




ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 1 (11) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

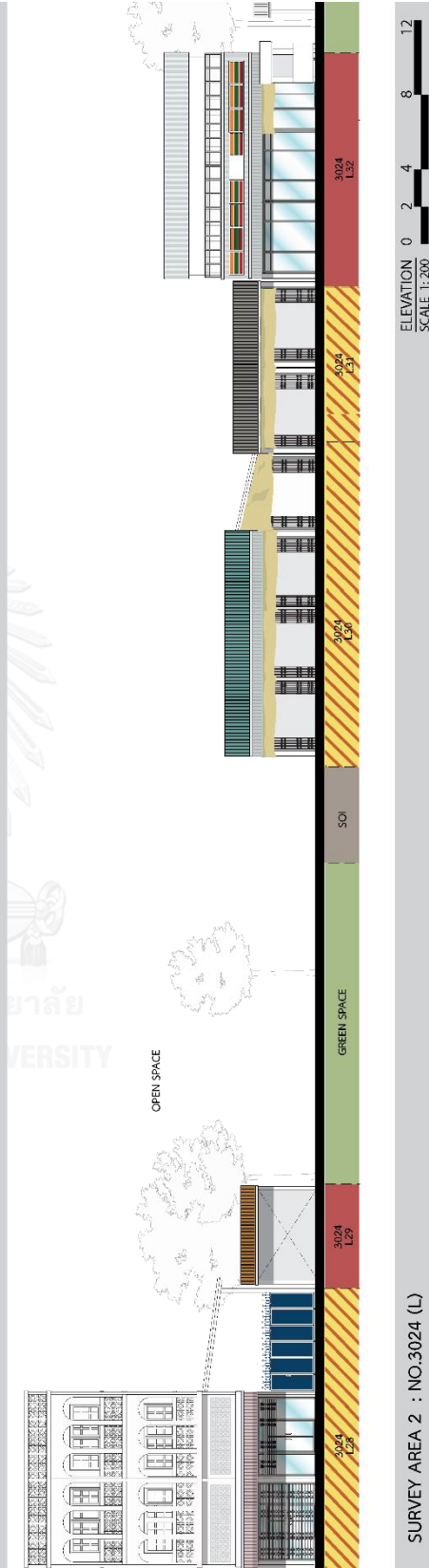
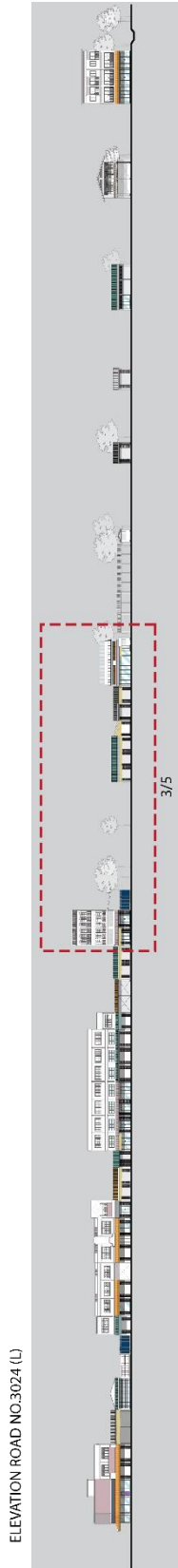


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (1) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (2) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



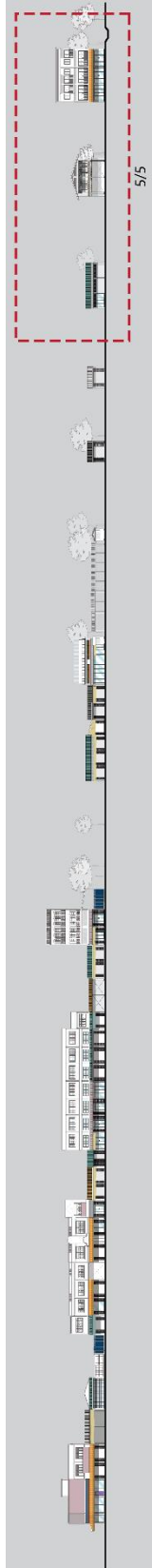


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (3) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

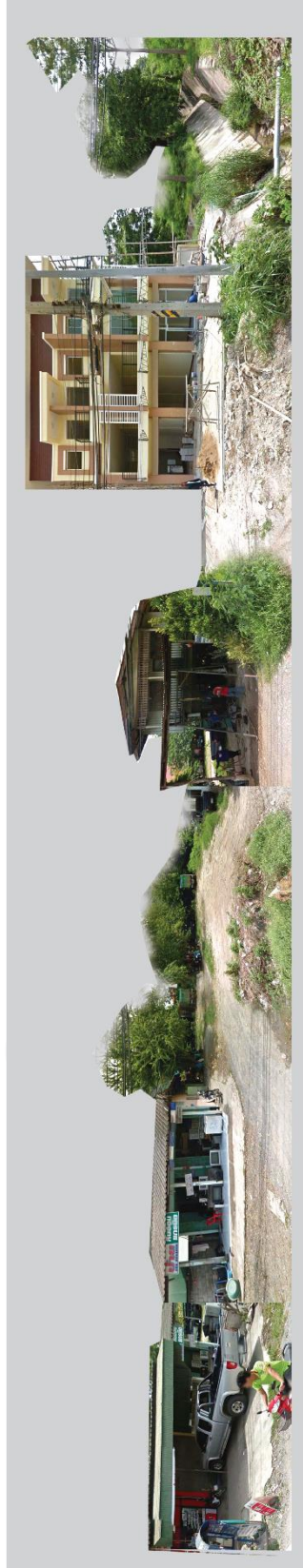


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (4) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

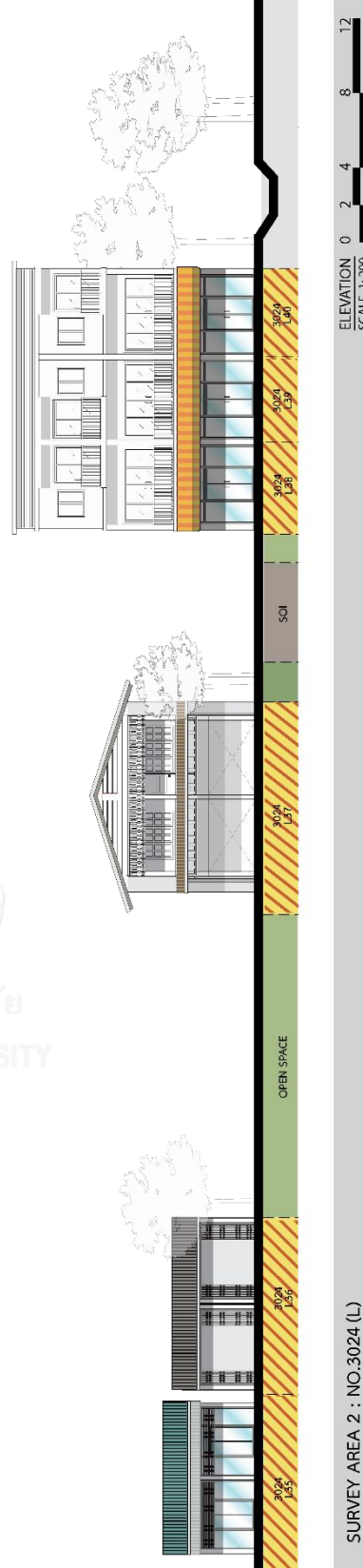
ELEVATION ROAD NO.3024 (L)



PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3024 (L)

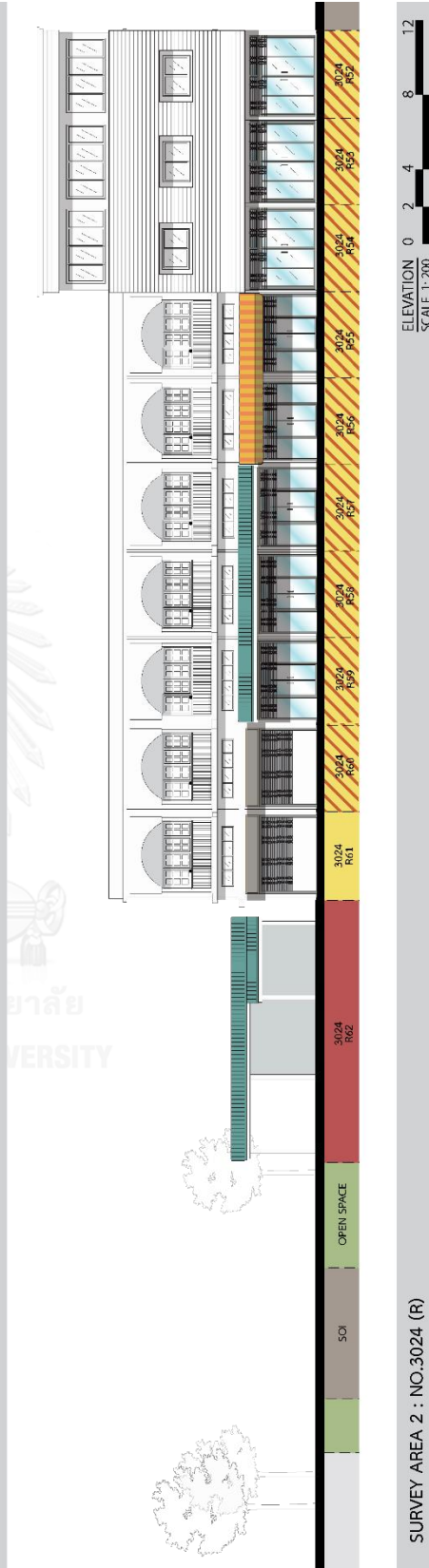
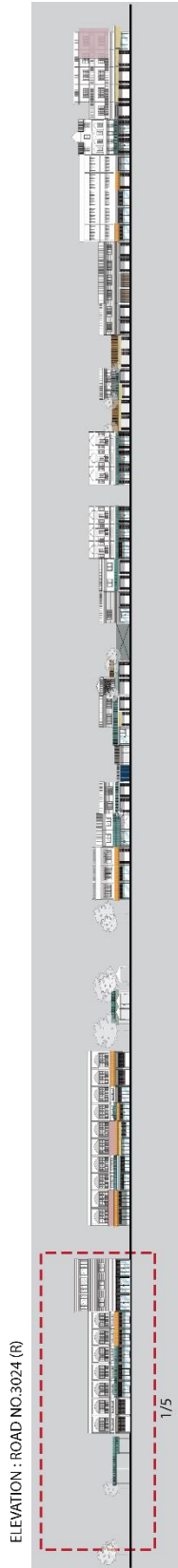


วิทยาลัย  
UNIVERSITY



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (5) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

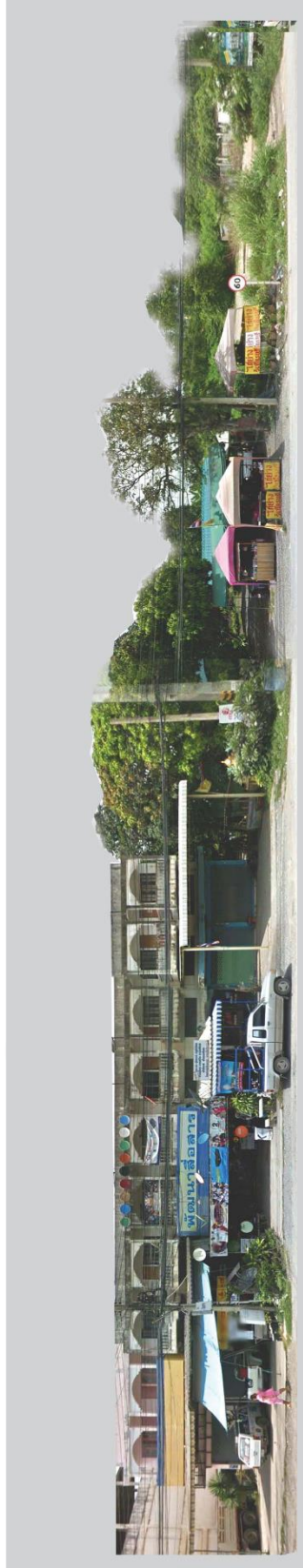




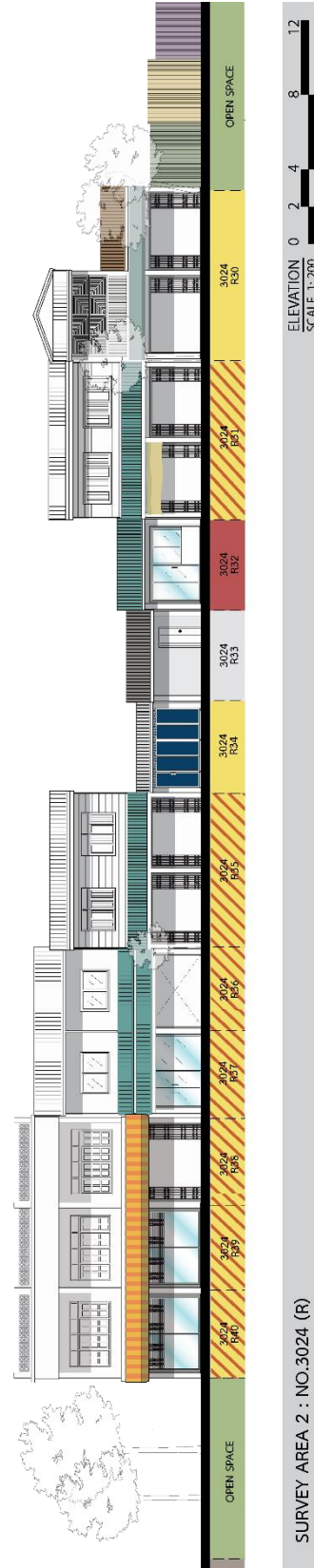
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (6) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3024 (R)



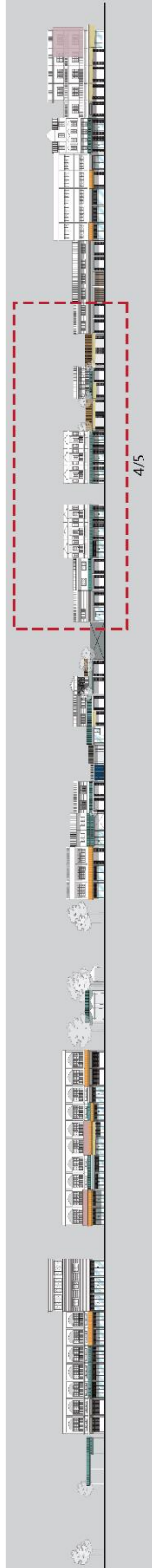
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (7) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



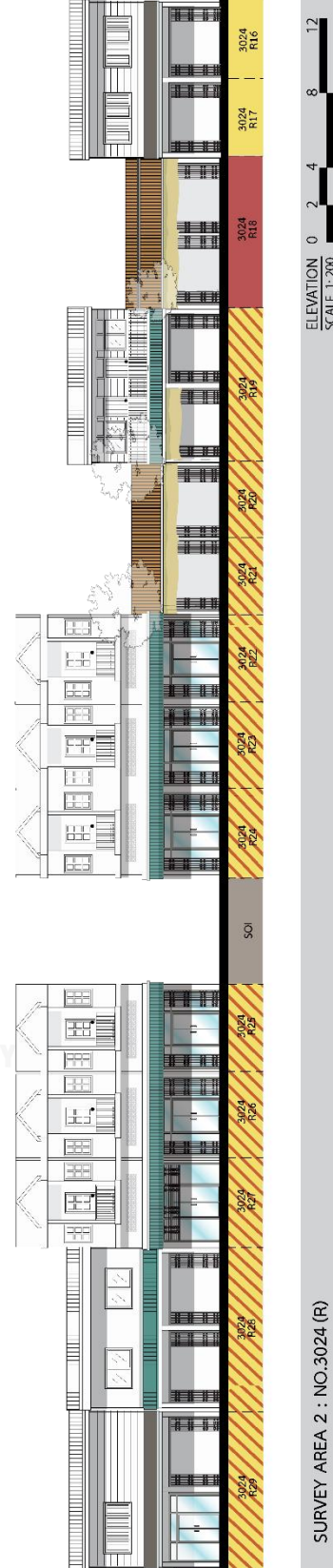
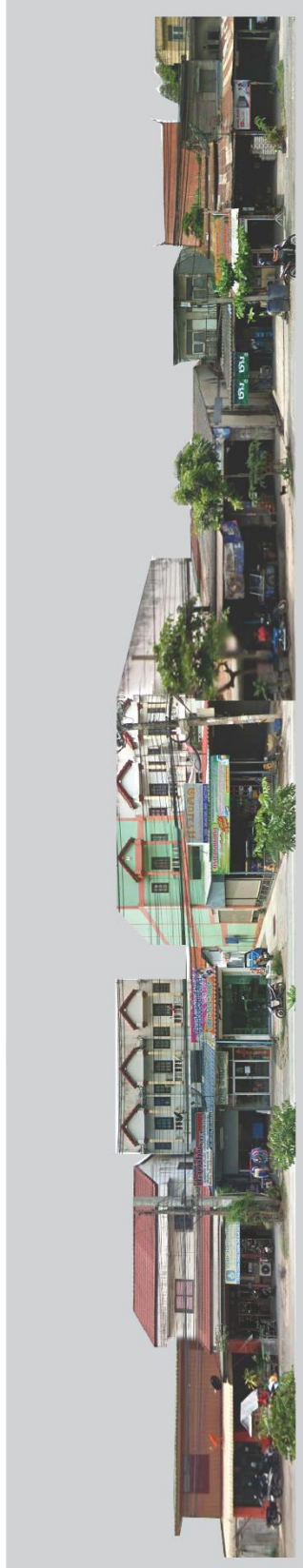
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (8) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ELEVATION ROAD NO.3024 (R)



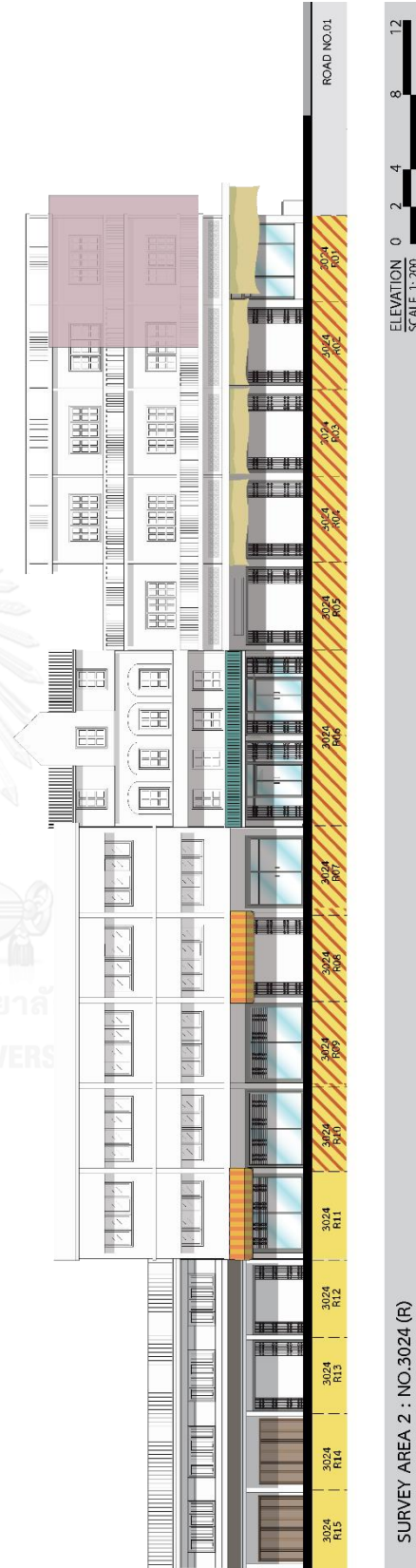
PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3024 (R)



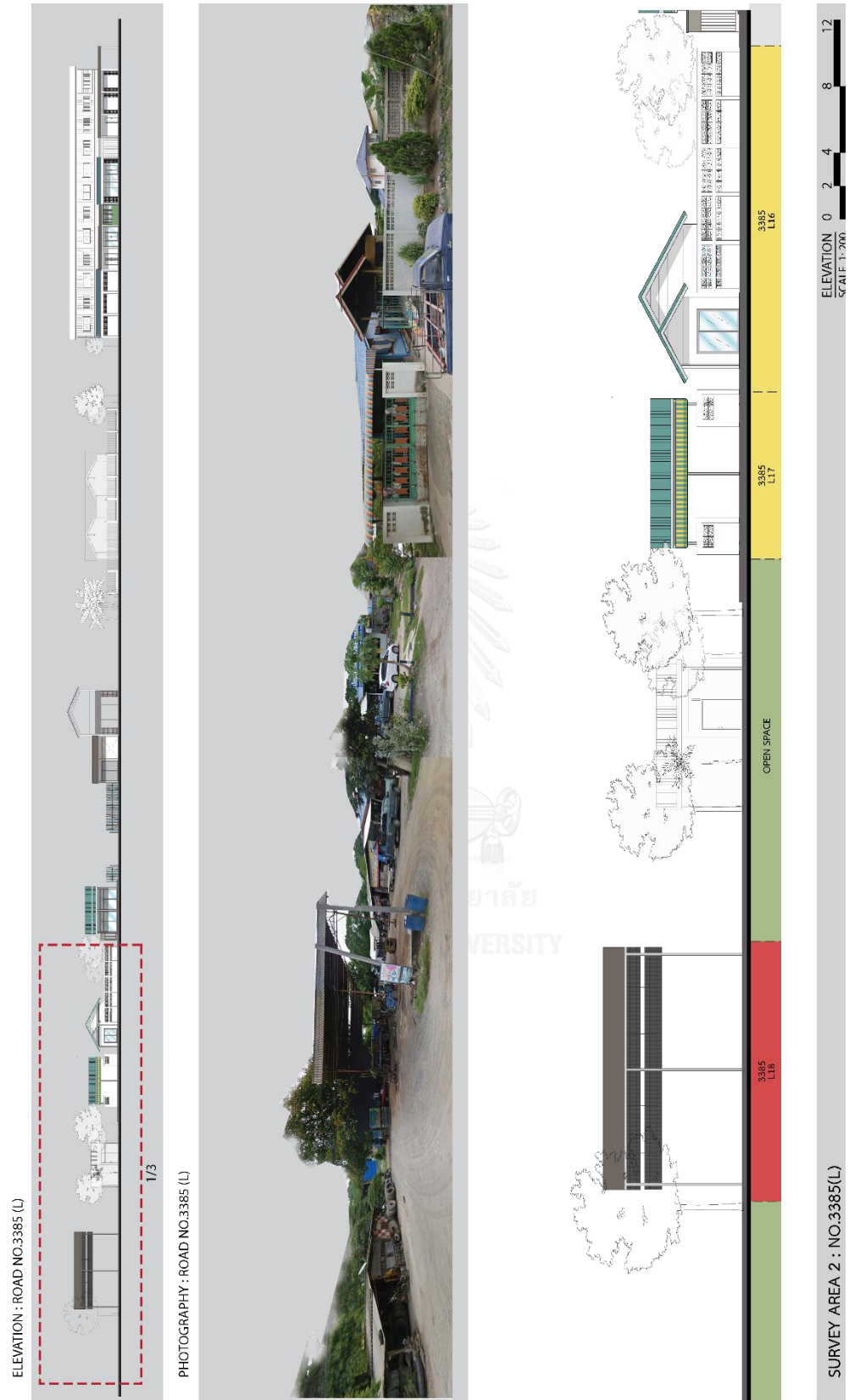
SURVEY AREA 2 : NO.3024 (R)

ELEVATION 0 2 4 8 12  
SCALE 1:200

ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (9) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

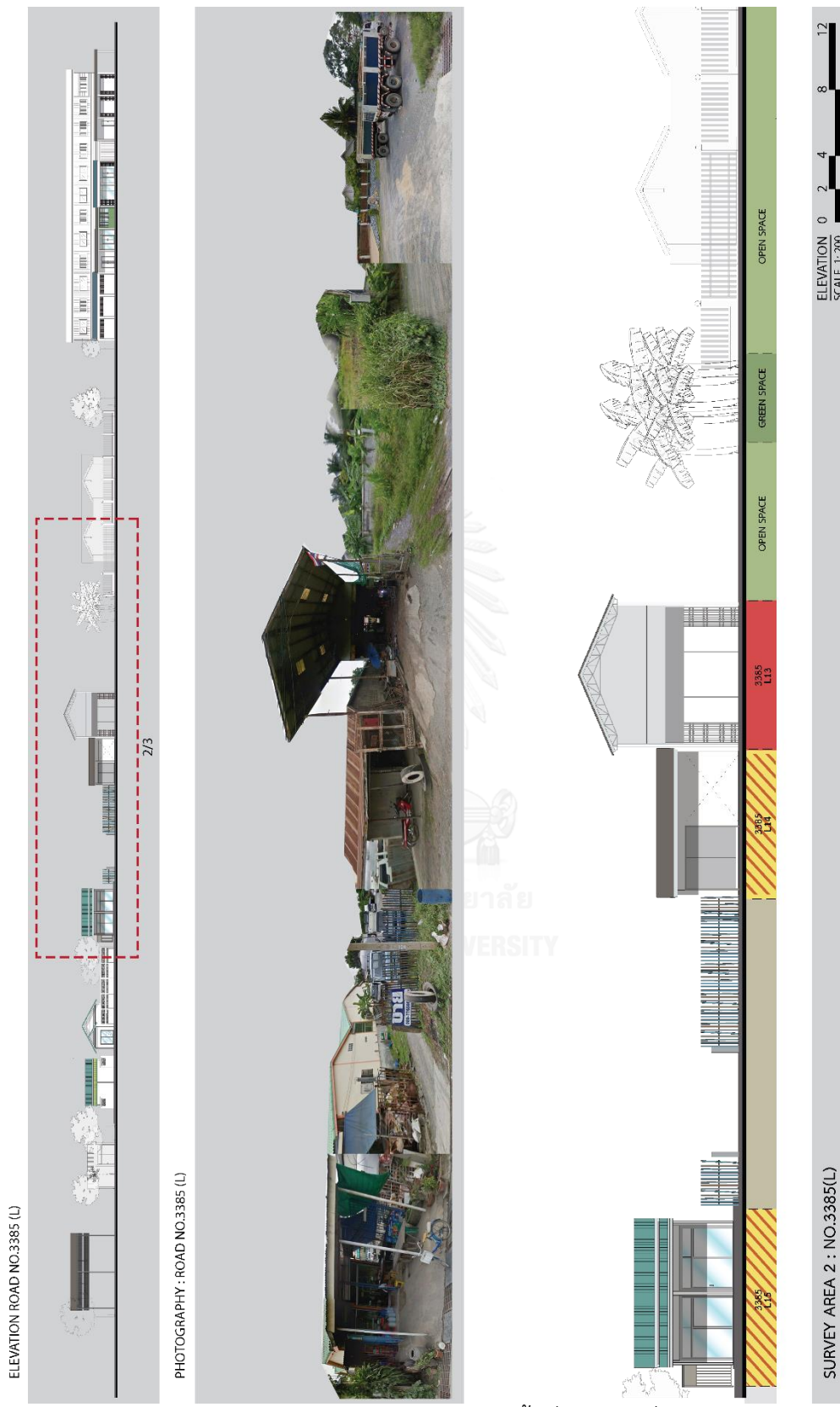


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (10) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (11) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



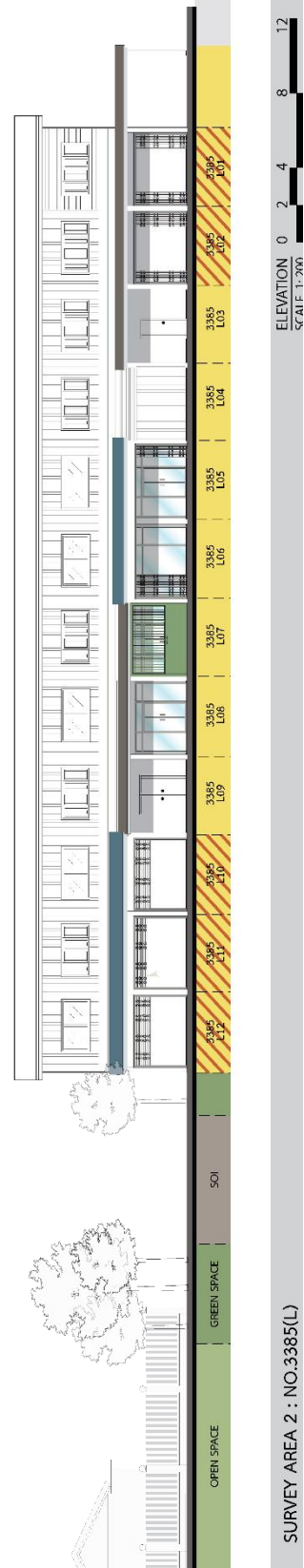
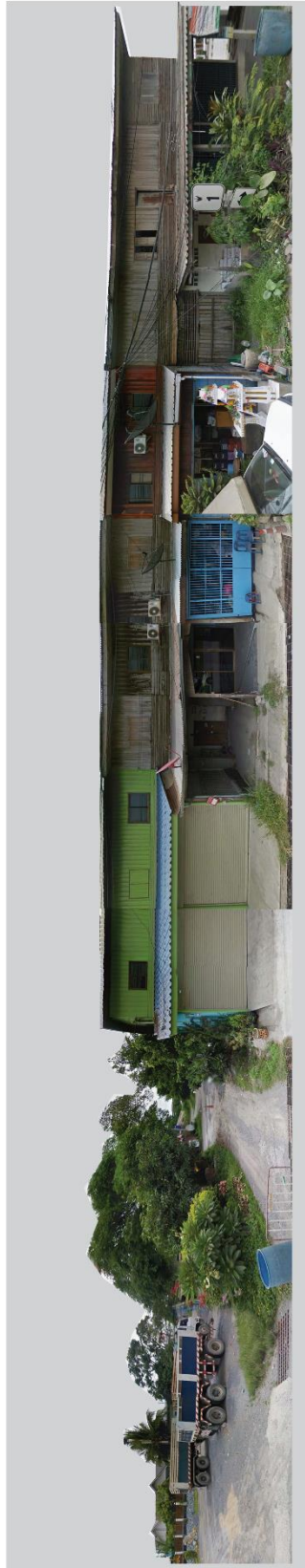


ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (12) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

ELEVATION ROAD NO.3385 (L)



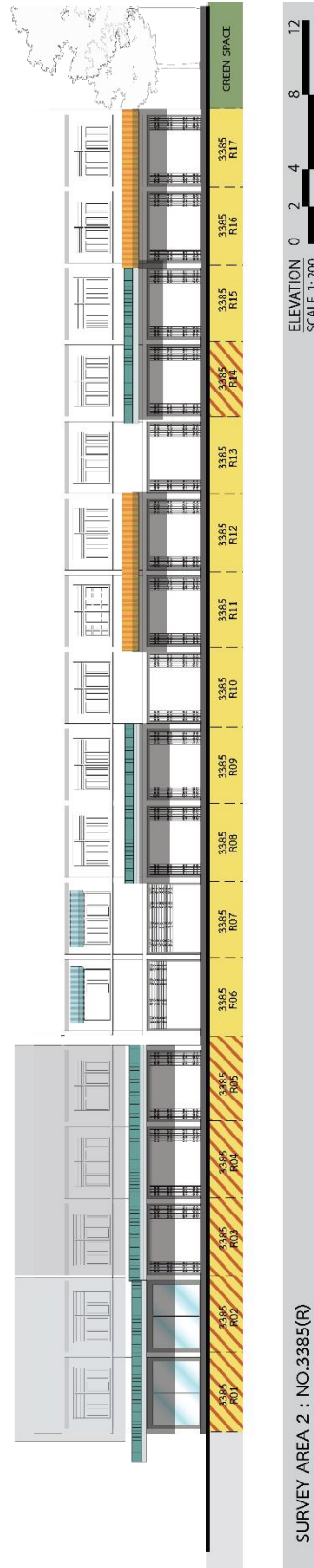
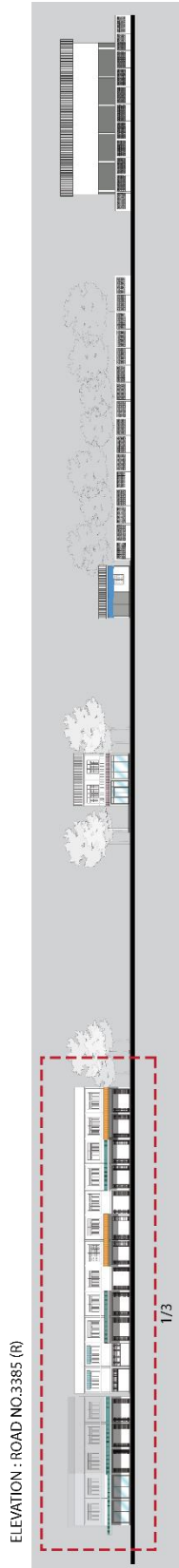
PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3385 (L)



ELEVATION 0 2 4 8 12  
SCALE 1:200

SURVEY AREA 2 : NO.3385(L)

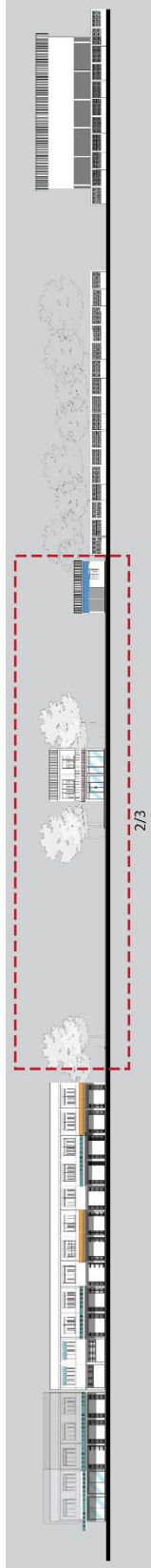
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (13) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



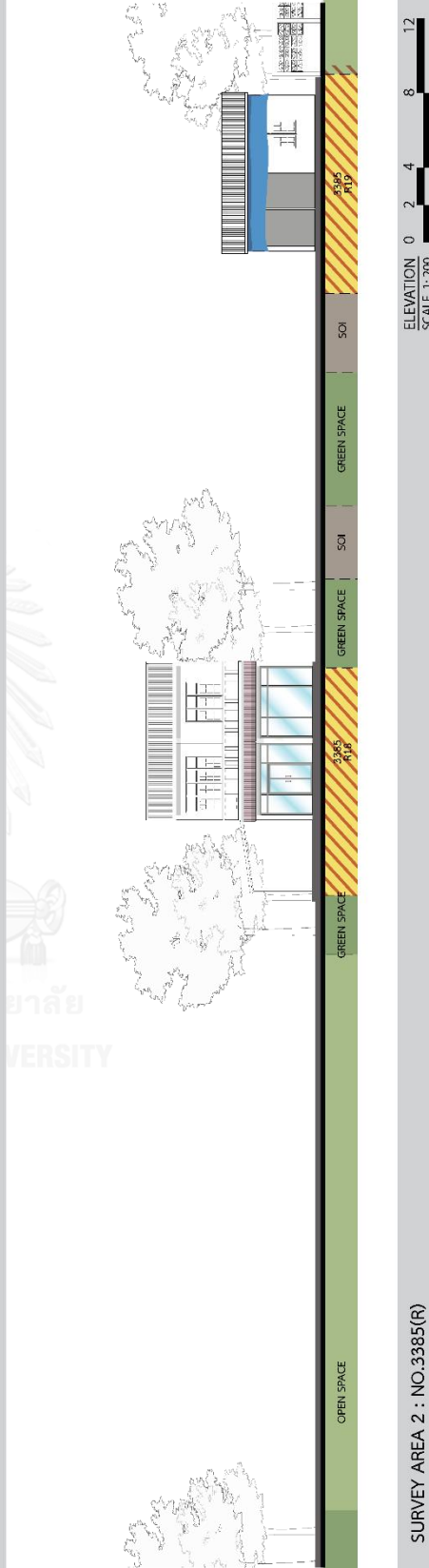
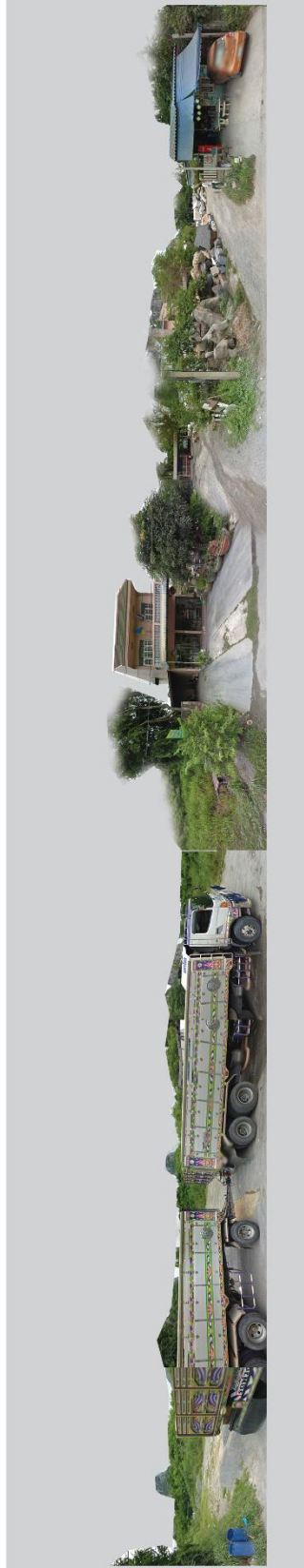
ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (14) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)



ELEVATION ROAD NO.3385 (R)

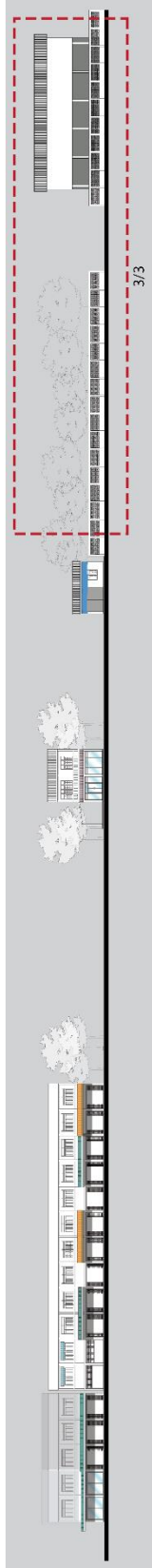


PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3385 (R)



ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (15) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

ELEVATION ROAD NO.3385 (R)

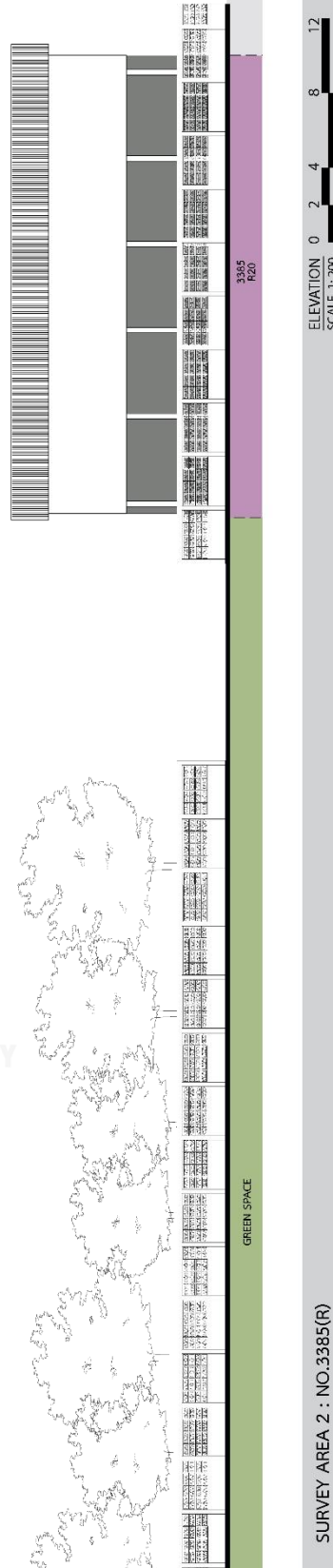


3/3

PHOTOGRAPHY : ROAD NO.3385 (R)



วิทยาลัย  
UNIVERSITY



SURVEY AREA 2 : NO.3385(R)

ภาพประกอบตารางข้อมูลการสำรวจอาคารบริเวณกลุ่มพื้นที่ 2 (16) (ที่มา : ผู้วิจัย, 2559)

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวบุษิตา หลิมเจริญ เกิดวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ.2534 ปัจจุบันอายุ 25 ปี จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2557 ด้วยเกียรตินิยมอันดับที่ 2 จากหลักสูตรการวางผังเมืองบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในปีการศึกษา 2558 ในหลักสูตรวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบชุมชนเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

