ศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา
(Pattaya Transportation Hub)

กันต์ เลาหวณิช
KAN LAOHAVANICH

โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา
(Pattaya Transportation Hub)
นักศึกษา นาย กันต์ เลาหวณิช
รหัสประจำตัว 59020004
ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญกับการคมนาคมระบบรางซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานของเมืองที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นรถไฟดีเซลรถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าบีทีเอส หรือรถไฟโมโนเรล โดยรถไฟฟ้าความเร็วสูงจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเครือข่ายขนส่งในแต่ละภูมิภาค เนื่องจากประเทศไทยมีรายได้หลักมาจากการท่องเที่ยว ดังนั้นการมีระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพจะเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งนักท่องเที่ยวไปสู่ที่ห่างไกลได้ โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูงซึ่งจะเป็นการกระจายความเจริญไปสู่ทุกภูมิภาคได้มากขึ้น ซึ่งเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น และสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จะพัฒนาเศรษกิจต่อไป โดยเฉพาะเมืองในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอีอีซี (Eastern Economic Corridor / EEC) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความพร้อมสูงสุดให้เป็นพื้นที่นำร่องเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ดังนั้น โครงการสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงจึงมีบทบาทสำคัญต่อการคมนาคมของประเทศและโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี โดยเลือกจังหวัดชลบุรีซึ่งเป็นเมืองที่มีชาวต่างชาติเข้ามาท่องเที่ยวมากที่สุดเป็นอันดับ 3 รองจากกรุงเทพฯ และภูเก็ต ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงทุกปี โดยมีเมืองพัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูง (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ปี 2559) ดังนั้นการเลือกเมืองพัทยาเป็นเมืองพัฒนาTODที่จะช่วยเพิ่มความคุ้มค่าของโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่กระจายความเจริญรวมถึงเพิ่มโอกาสเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ประชาชนในพื้นที่ โดยรอบสถานีขนส่งมวลชนมีความพร้อมด้วยศักยภาพการเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจอีอีซี เป็นฐานการผลิตขนาดใหญ่ เป็นทำเลที่ดีที่สุดในการลงทุนในภูมิภาคอาเซียน ที่สำคัญเป็นประตูสู่อาเซียน โครงการศูนย์กลางการคมนาคมเมืองพัทยา ขนาดพื้นที่รวม 220,000 ตารางเมตร แห่งนี้จึงเป็นโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมที่สำคัญของเมืองที่ส่งผลด้านเศรษฐกิจและความเจริญต่อประเทศ อีกทั้งยังเป็นการยกระดับเมืองท่องเที่ยวที่ทำรายได้หลักของประเทศและเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายหลักในการยกระดับเศรษฐกิจของประเทศ เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และทำให้เศรษฐกิจของไทยเติบโตได้ในระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณ ผู้ชวยศาสตราจารย์ .ดร.โชติวิทย์ พงษ์เสริมผล ที่ให้ความอนุเคราะห์รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำปรึกษาแนะนำ และให้การช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงสอนวิธีการทำงานที่ดีทำให้ผู้วิจัยรู้จักพัฒนาตนเองในด้านการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ขอขอบคุณคณะอาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่สั่งสอนวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ และนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการทำวิจัยนี้

สำหรับคุณประโยชน์และคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้บิดามารดาผู้เป็นที่รักและเคารพยิ่ง ครูอาจารย์ที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้ามาตลอดจนถึงทุกวัน

นาย กันต์ เลาหวณิช
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.......... I
กิตติกรรมประกาศ.......... II
สารบัญ III
สารบัญภาพ VIII
สารบัญตาราง XV
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของโครงการและวัตถุประสงค์ของโครงการ.......... 1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ.......... 1-4
1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ.......... 1-5
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ.......... 1-5
1.4.1 ขอบเขตการศึกษาโครงการ.......... 1-5
1.4.2 วิธีการศึกษาโครงการ.......... 1-5
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2.1 นิยามศัพท์.......... 2-1
2.2 แนวคิดระบบรถไฟ.......... 2-2
2.2.1 การวิวัฒนาการระบบรถไฟในประเทศไทย.......... 2-2
2.2.2 รูปแบบและประเภทของระบบราง.......... 2-4
2.2.3 สรุปรูปแบบระบบรางที่ใช้ในโครงการ.......... 2-11
2.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถานี.......... 2-11
2.3.1 หลักการออกแบบสำหรับอาคารสถานีรถไฟเบื้องต้น.......... 2-11
2.3.2 หลักการในการกำหนดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี.......... 2-14
2.3.3 สรุปรูปแบบอาคารสถานีที่ใช้ในโครงการ.......... 2-15
2.3.4 หลักการในการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี.......... 2-15
2.4 ข้อมูลแผนพัฒนา รถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน 2-19
2.4.1 ความเป็นมา.......... 2-19
2.4.2 แนวเส้นทาง.......... 2-20
2.4.3 ศูนย์ควบคุมการเดินรถและศูนย์ซ่อมบำรุง.......... 2-23
2.5 แนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี (TOD).......... 2-23
2.5.1 การแบ่งประเภท TOD.......... 2-24
2.5.2 กระบวนการศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี.......... 2-26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.3 หลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD Principles) 2-27

2.6 การดำเนินงานของโครงการ 2-30

2.6.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2-30

2.6.2 แผนผังด้านการบริหาร 2-31

2.7 ข้อมูลแผนพัฒนาเมืองพัทยา 2-31

2.7.1 แนวโน้มการขยายตัวของเมืองพัทยา 2-32

2.7.2 ระบบขนส่งสาธารณะในอนาคตของเมืองพัทยา 2-33

2.7.3 แผนพัฒนาพื้นที่รอบสถานีรถไฟของเมืองพัทยา (TOD Pattaya) 2-34

บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ 3-1

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ 3-7

3.3 สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง 3-24

บทที่ 4 การศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ

4.1 ประเภทผู้ใช้สอยโครงการ 4-1

4.1.1 โดยสาร 4-1

4.1.2 ผู้สัญจรทั่วไป 4-2

4.1.3 ผู้ทำงานประจำ 4-3

4.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 4-3

4.2.1 ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ 4-3

4.2.2 ผู้สัญจรทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการ 4-4

4.2.3 พนักงานและเจ้าหน้าที่ประจำสถานี 4-4

4.2.4 ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี 4-5

4.3 ตารางสรุปพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 4-5

4.4 รูปแบบขบวนรถไฟและจำนวนขบวนรถไฟที่ใช้ในโครงการ 4-8

4.4.1 ขบวนรถไฟที่ใช้ 4-8

4.4.2 จำนวนขบวนรถไฟ 4-9

4.5 การศึกษาการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้โครงการ 4-10

4.5.1 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและผู้ใช้งานภายในสถานี 4-10

4.5.2 การคาดการณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานี 4-17

4.5.3 แผนผังการดำเนินงาน 4-18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ
5.1 การกำหนดและศึกษาองค์ประกอบโครงการ........ 5-1
5.1.1 การกำหนดจากวัตถุประสงค์ของโครงการ........ 5-1
5.1.2 การกำหนดจากพฤติกรรมผู้ใช้งานโครงการ........ 5-3
5.1.3 การกำหนดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ........ 5-6
5.1.4 การกำหนดจากมาตรฐานการออกแบบอาคารขนส่งสาธารณะ........ 5-7
5.1.5 การกำหนดจากอาคารตัวอย่าง........ 5-12
5.1.6 สรุปการกำหนดองค์ประกอบโครงการ........ 5-13
5.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ........ 5-16
5.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ........ 5-26
5.3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ........ 5-26
5.4 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ........ 5-34
5.4.1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ........ 5-34
5.4.2 การคิดหาจำนวนพื้นที่ห้องน้ำภายในโครงการ........ 5-48
5.4.3 การคิดหาจำนวนพื้นที่จอดรถภายในโครงการ........ 5-49
5.5 การสรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ........ 5-51
บทที่ 6 การศึกษาที่ตั้งโครงการ
6.1 ข้อมูลเมืองพัทยา........ 6-1
6.1.1 ประวัติความเป็นมา........ 6-1
6.1.2 ข้อมูลทั่วไป........ 6-2
6.1.3 ระบบขนส่งสาธารณะ........ 6-9
6.1.4 สถานที่สำคัญ........ 6-12
6.2 การศึกษาข้อมูลพื้นที่โครงการ........ 6-13
6.2.1 แนวคิดหลักของการออกแบบผัง TOD พัทยา........ 6-14
6.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างผัง TOD พัทยา........ 6-14
6.2.3 แนวทางเสนอการปรับผังพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟพัทยา........ 6-15
6.2.4 เกณฑ์และปัจจัยในการกำหนดพื้นที่........ 6-21
6.3 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ........ 6-28
6.3.1 ข้อมูลทั่วไปที่โครงการ........ 6-28
6.3.2 รูปทัศนียภาพโครงการ........ 6-29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.3.3 ลักษณะกายภาพของที่ตั้งโครงการ......6-31
6.3.4 ลักษณะภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ...... 6-32
6.3.5 การเข้าถึงทีตั้งโครงการ...... 6-34
6.3.6 ข้อมูลด้านกฎหมายที่กำหนด 6-37
บทที่ 7 การศึกษาข้อมูลสนับสนุนการออกแบบโครงการ
7.1 เกณฑ์การคิดพื้นที่และขนาดทางสัญจรภายในอาคารสถานี...... 7-1
7.1.1 ทางสัญจรแนวราบและพื้นที่รอคิว...... 7-1
7.1.2 ทางสัญจรแนวตั้ง...... 7-2
7.1.3 ช่องจำหน่ายบัตร...... 7-3
7.1.4 ตู้ขายบัตรโดยสารอัตโนมัติ...... 7-3
7.1.5 ประตูตรวจบัตรโดยสาร...... 7-3
7.1.6 ที่นั่งรอพื้นที่พักคอย...... 7-5
7.1.7 ชานชาลา...... 7-5
7.2 หลักการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน (Energy Saving Building Design)... 7-7
7.2.1 การออกแบบอาคารแบบบูรการ...... 7-7
7.2.2 แนวทางออกแบบสภาพการใช้งานที่เหมาะสม...... 7-10
7.3 หลักการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design)...... 7-12
7.3.1 หลัก 7 ประการของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล...... 7-12
7.3.2 ความกว้างของพื้นที่ใช้งาน...... 7-13
7.3.3 พื้นผิวต่างสัมผัส...... 7-14
7.3.4 บันได...... 7-15
7.3.5 ทางลาด...... 7-16
7.4 ระแสลมกับสถาปัตยกรรม...... 7-17
7.4.1 รูปทรงสถาปัตยกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากกระแสลม...... 7-17
7.4.2 ทฤษฎีเรื่องเขตสบายของประเทศไทย...... 7-21
7.4.3 ทฤษฎีเรื่องลมและการระบายอากาศ...... 7-23
7.4.4 ทฤษฎีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ...... 7-27
7.4.5 ทฤษฎีเรื่องช่องเปิดและทิศทางลมที่กระทำกับอาคาร...... 7-28
7.5 ทฤษฎีเรื่องปฏิสัมพันธ์ในสถาปัตยกรรม...... 7-32
7.5.1 การปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ทางที่ว่าง...... 7-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

7.5.2 การปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ทางรูปลักษณ์สภาพแวดล้อม...................... 7-32
7.5.3 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ที่มีการเคลื่อนไหว.. 7-32
7.6 สถาปัตยกรรมไคเนติกส์..7-34
7.6.1 ความเป็นมาและหมายของสถาปัตยกรรมไคเนติกส์.................................7-34
7.6.2 หลักการเคลื่อนไหว..7-34
7.6.3 พฤติกรรมของไคเนติกส์ในการเคลื่อนที่ผ่านทางสถาปัตยกรรม................7-37
บทที่ 8 การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
8.1 ระบบโครงสร้างของอาคาร..8-1
8.1.1 ระบบโครงสร้างตัวสถานี..8-1
8.1.2 ระบบโครงสร้างที่ใช้รองรับรางรถไฟฟ้าละตัวสถานี................................. 8-9
8.2 งานระบบประกอบอาคาร 8-14
8.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง.. 8-14
8.2.2 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย...8-16
8.2.3 ระบบกำจัดขยะของโครงการ...8-17
8.2.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย..8-14
8.2.5 ระบบปรับอากาศ..8-20
8.2.6 ระบบการขนส่งภายในอาคาร...8-22
8.2.7 ระบบอาณัติสัญญาณ.. 8-24
8.2.8 ระบบโทรคมนาคม..8-26
8.2.9 รักษาความปลอดภัย... 8-27
บทที่ 9 การสรุปผลวิเคราะห์และผลงานการออกแบบ
9.1 แนวความคิดในการออกแบบ
9.2 ผลงานการออกแบบ
9.3 ภาพหุ่นจำลอง
เอกสารอ้างอิง
ภาคผนวก ก. กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
ประวัติผู้เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 แสดงถึงผังเสนอและการพัฒนาย่าน TOD ในอนาคต................................. 1-3
ภาพที่ 1.2 แสดงถึงผังเสนอและการพัฒนาย่านก่อน 1-3
ภาพที่ 1.3 แสดงถึงแผนพัฒนา TOD ในระยะที่ 1 ถึง 4... 1-4
ภาพที่ 1.4 แสดงขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ 1-7

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงรถไฟระบบไอน้ำ (1) และ รถไฟระบบดีเซลราง (2) 2-5
ภาพที่ 2.2 แสดงถึงประเภทของรถไฟฟ้า 2-6
ภาพที่ 2.3 แสดงถึงรถไฟระบบไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ในปัจจุบัน.. 2-7
ภาพที่ 2.4 แสดงถึงรถไฟระบบไฟฟ้าความเร็วสูง.. 2-8
ภาพที่ 2.5 แสดงถึงรถไฟฟ้าระบบพื้นผิวแม่เหล็กและประเภทของระบบการลอยตัว....... 2-9
ภาพที่ 2.6 แสดงถึงระบบขนส่งด้วยท่อสุญญากาศ ไฮเปอร์ลูป.. 2-9
ภาพที่ 2.7 แสดงถึง รูปแบบระบบรางรถไฟ และ รูปแบบระบบเส้นทาง...........................2-10
ภาพที่ 2.8 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ.......... 2-12
ภาพที่ 2.9 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี...................... 2-13
ภาพที่ 2.10 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งชานชาลากับระบบราง.........2-13
ภาพที่ 2.11 แสดงถึงการแยกประเภทของชานชาลาตามตำแหน่งระบบราง...................... 2-14
ภาพที่ 2.12 แสดงถึงการแยกประเภทของชานชาลาตามตำแหน่งระบบราง...................... 2-14
ภาพที่ 2.13 แสดงถึงเส้นทางของโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน.................. 2-20
ภาพที่ 2.14 แสดงถึงรูปแบบการวางรางและชานชาลาขอแต่ละสถานีในโครงการ............ 2-21
ภาพที่ 2.15 แสดงถึงผังแนวคิดการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี.. 2-23
ภาพที่ 2.16 แสดงถึงผังแนวคิดในการวางผังของ TOD แต่ละประเภท.............................. 2-25
ภาพที่ 2.17 แสดงตารางแนวคิดในการวางผังของ TOD แต่ละประเภท............................2-25
ภาพที่ 2.18 แสดงถึงกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่..............2-26
ภาพที่ 2.19 ผังแสดงการบริหารภายในองค์กร..2-31
ภาพที่ 2.20 แสดงสถานที่สำคัญเมืองพัทยา... 2-32
ภาพที่ 2.21 แสดงถึงการขยายตัวของประชากรตั้งแต่ปี 1986 – 2016............................ 2-32
ภาพที่ 2.22 แสดงแผนการวางเส้นทางรถไฟฟ้าโมโนเรลในอนาคต.................................. 2-33
ภาพที่ 2.23 แสดงแผนผังโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี....... 2-34
ภาพที่ 2.24 แสดงการเปลี่ยนสีผังการใช้ที่ดินเมืองพัทยา 2562.. 2-35
ภาพที่ 2.25 แสดงโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตเมืองพัทยา...................................2-35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.26 แสดงที่ตั้งสถานีครอบคลุมระหว่างพื้นที่ตำบลนาเกลือและตำบลหนองปรือ... 2-36
ภาพที่ 2.27 แสดงขอบเขตพื้นที่ TOD พัทยา........ 2-36
ภาพที่ 2.28 แสดงการแบ่งพื้นที่ 6 โซนของสถานีรถไฟความเร็วสูงของเมืองพัทยา 2-37
ภาพที่ 2.29 แสดงผังเสนอแนะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2-38
ภาพที่ 2.30 แสดงการแบ่งพัฒนาพื้นที่ 4 ระยะ 2-39

ภาพที่ 3.1 แสดงภาพรวมสถานีกลางบางซื่อ 3-1
ภาพที่ 3.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีกลางบางซื่อ 3-2
ภาพที่ 3.3 แสดงการแบ่งประเภทรถไฟของแต่ละชานชาลาในสถานี 3-3
ภาพที่ 3.4 แสดงการแบ่งประเภทรถไฟของแต่ละชานชาลาในสถานแบบ 3 มิติ 3-4
ภาพที่ 3.5 แสดงภาพรวมของแต่ละชั้นในสถานีแบบ 3 มิติ 3-4
ภาพที่ 3.6 แสดงผังพื้นภายในสถานี 3-5
ภาพที่ 3.7 แสดงรูปแบบโครงสร้างของสถานี 3-6
ภาพที่ 3.8 แสดงภาพรวมสถานี Hong Kong West Kowloon Railway Station 3-7
ภาพที่ 3.9 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานี 3-7
ภาพที่ 3.10 แสดงพื้นที่สวนดาดฟ้าและโถงกลางภายในสถานี 3-8
ภาพที่ 3.11 แสดงภาพรวมสถานีและรูปตัดของสถานี 3-9
ภาพที่ 3.12 แสดงผังพื้นที่ใช้สอยภายในสถานี 3 มิติชั้น B1 - L2 3-10
ภาพที่ 3.13 แสดงผังพื้นที่ใช้สอยภายในสถานี 3 มิติชั้น B2 – B4 3-11
ภาพที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของสถานี 3-12
ภาพที่ 3.15 แสดงโครงสร้างส่วนช่องแสงของอาคาร 3-13
ภาพที่ 3.16 แสดงภาพรวมสถานี Oriente Station 3-14
ภาพที่ 3.17 แสดงตำแหน่งของสถานี Oriente Station 3-14
ภาพที่ 3.18 แสดงการเชื่อมต่อสถานีกับพื้นที่พัฒนาใหม่ 3-15
ภาพที่ 3.19 แสดงแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของสถานี 3-15
ภาพที่ 3.20 แสดงรูปตัดของสถานี 3-16
ภาพที่ 3.21 แสดงพื้นที่ส่วนสำคัญต่าง ๆ ภายในสถานี 3-16
ภาพที่ 3.22 แสดงผังพื้นภายในสถานี 3-17
ภาพที่ 3.23 แสดงโครงสร้างของสถานีส่วนภายในสถานีและชานชาลา 3-17
ภาพที่ 3.24 แสดงภาพรวมสถานี King Abdullah Financial District Metro Station 3-18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ **(ต่อ)**

หน้า

ภาพที่ 3.25 แสดงตำแหน่งของสถานี.. 3-18
ภาพที่ 3.26 แสดงการคิดเปลือกอาคารที่ใช้อัลกอริทึมช่วยคำนวณหาองศาทางเรขาคณิต 3-19
ภาพที่ 3.27 แสดงผังพื้นชั้นที่1ของอาคารตัวอย่าง...3-20
ภาพที่ 3.28 แสดงรูปด้านและระดับของระบบขนส่งมวลชน... 3-20
ภาพที่ 3.29 แสดงพื้นที่ภายในสถานีตั้งแต่ชั้น F1 – F3.. 3-21
ภาพที่ 3.30 แสดงรูปภายในสถานีและรูปตัดสถานี แบบ 3 มิติ..3-22
ภาพที่ 3.31 แสดงโครงสร้างและวัสดุปิดผิวของสถานีระหว่างก่อสร้าง............................... 3-23
ภาพที่ 3.32 แสดงรูปแบบโครงสร้างกระจกของสถานีระหว่างก่อสร้าง............................... 3-23

ภาพที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้าสถานีของรถไฟ 4-3
ภาพที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกสถานี 4-4
ภาพที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น 4-4
ภาพที่ 4.4 แสดงพฤติกรรมของผู้สัญจรทั่วไป 4-4
ภาพที่ 4.5 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ 4-4
ภาพที่ 4.6 แสดงพฤติกรรมของผู้เช่าพื้นที่ในสถานี 4-5
ภาพที่ 4.7 แสดงที่นั่งรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 6 ขบวน 4-9
ภาพที่ 4.8 แสดงที่นั่งรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 8 ขบวน 4-10
ภาพที่ 4.9 แสดงรูปแบบการขึ้นรถไฟจากรถไฟสายอื่นและจากพื้นที่บริเวณรอบ ๆ 4-15
ภาพที่ 4.10 แผนภูมิแสดงกิจกรรมของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามายังจังหวัดชลบุรี 4-16
ภาพที่ 4.11 แสดงผังองค์กรของสำนักงานบริหารโครงการโดยประมาณ 4-19

ภาพที่ 5.1 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ 5-26
ภาพที่ 5.2 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสาธารณะและส่วนสนับสนุน 5-27
ภาพที่ 5.3 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร 5-27
ภาพที่ 5.4 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงานและส่วนบริการ 5-28
ภาพที่ 5.5 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสถานที่และส่วนงานระบบ 5-28
ภาพที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมด 5-29
ภาพที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมด 5-30
ภาพที่ 5.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผู้โดยสารขาลง 5-31
ภาพที่ 5.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผู้ใช้งานส่วนสนับสนุนโครงการ 5-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการ 5-33
ภาพที่ 5.11 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบโครงการ 5-57

ภาพที่ 6.1 แสดงอาณาเขตจังหวัดชลบุรี และ อาณาเขต เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง 6-2
ภาพที่ 6.2 แสดงอาณาเขตเมืองพัทยา 6-3
ภาพที่ 6.3 แสดงการแบ่งพื้นที่ของเมืองพัทยา 6-4
ภาพที่ 6.4 แสดงความหนาแน่นของประชากร 6-6
ภาพที่ 6.5 แสดงเส้นทางการคมนาคม 6-9
ภาพที่ 6.6 แสดงจุดบริการและเส้นทางการขนส่งในเมืองพัทยา 6-10
ภาพที่ 6.7 แสดงแผนผังสถานที่เที่ยวสำคัญเมืองพัทยา 6-12
ภาพที่ 6.8 แสดงแนวคิดหลักของการออกแบบผัง 6-13
ภาพที่ 6.9 แสดงแนวคิดของการเชื่อมพื้นที่ 6-13
ภาพที่ 6.10 แสดงการแบ่งเขตภาพรวมตามแนวคิด TOD ภายในพื้นที่พัฒนา 6-14
ภาพที่ 6.11 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา 6-15
ภาพที่ 6.12 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนาอย่างละเอียด 6-15
ภาพที่ 6.13 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา 6-16
ภาพที่ 6.14 แสดงทางสัญจรด้วยรถยนต์ 6-17
ภาพที่ 6.15 แสดงทางสัญจรที่ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ 6-17
ภาพที่ 6.16 แสดงทางสัญจรที่ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ 6-17
ภาพที่ 6.17 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา 6-18
ภาพที่ 6.18 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา 6-18
ภาพที่ 6.19 แสดงขอบเขตและตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูง 6-19
ภาพที่ 6.20 แสดงการปรับสมดุลพื้นที่ใช้งานผังโดยรวม 6-19
ภาพที่ 6.21 แสดงการปรับเปลี่ยนตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ 6-20
ภาพที่ 6.22 แสดงการเพิ่มพื้นที่สาธารณะ 6-21
ภาพที่ 6.23 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบสถานีที่มีความเป็นไปได้ 6-22
ภาพที่ 6.24 แสดงพื้นที่โดยรอบสถานีที่สามารถรวมกับพื้นที่โครงการได้ 6-26
ภาพที่ 6.25 แสดงระยะของที่ตั้งโครงการ 6-28
ภาพที่ 6.26 แสดงรูปทัศนียภาพโครงการ 6-29
ภาพที่ 6.27 แสดงรูปทัศนียภาพโครงการ 6-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 6.28 แสดงลักษณะกายภาพด้านยาวของที่ตั้งโครงการ.. 6-31
ภาพที่ 6.29 แสดงลักษณะกายภาพด้านกว้างของที่ตั้งโครงการ 6-31
ภาพที่ 6.30 แสดงการวิเคราะห์แดดภายในโครงการ 6-32
ภาพที่ 6.31 แสดงการวิเคราะห์แดดภายในโครงการด้วยโปรแกรมในการช่วยวิเคราะห์ 6-32
ภาพที่ 6.32 แสดงการวิเคราะห์ลมภายในโครงการด้วยแผนภูมิทิศทางลม 6-33
ภาพที่ 6.33 แสดงขนาดของถนนรอบทีตั้งโครงการ 6-34
ภาพที่ 6.34 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 1 6-34
ภาพที่ 6.35 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 2 6-35
ภาพที่ 6.36 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 3 6-35
ภาพที่ 6.37 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 4 6-36
ภาพที่ 6.38 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 5 6-36
ภาพที่ 6.39 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 6 6-36
ภาพที่ 6.40 แสดงขนาดของถนนทีตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 7 6-37
ภาพที่ 6.41 แสดงผังสีตามกฎหมายของเมืองพัทยาปี 2558 6-38
ภาพที่ 6.42 แสดงผังการใช้ประโยชน์ในที่ดินเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ปี 2562 6-38
ภาพที่ 6.43 แสดงแผนผังการใช้ประโยชน์ในพื้นที่พัฒนารอบสถานี 6-39

ภาพที่ 7.1 แสดงรูปผังพื้นแสดงระยะของพื้นที่ตรวจตั๋ว 7-4
ภาพที่ 7.2 แสดงผังพื้นแสดงระยะการมองเห็นของพื้นที่ตรวจตั๋ว 7-4
ภาพที่ 7.3 แสดงความสูงชานชาลา กรณีมีหลายระบบรถไฟบนรางเดียวกัน 7-5
ภาพที่ 7.4 แสดงระยะของระบบรางทางคู่ และรางความเร็วสูง ตามลำดับ 7-6
ภาพที่ 7.5 แสดงรูปตัดระยะของชานชาลา 7-6
ภาพที่ 7.6 แสดงการใช้ปัจจัยธรรมชาติปรับอุณหภูมิแวดล้อมอาคารให้เย็นสบาย 7-8
ภาพที่ 7.7 แสดงรูปทรงอาคารที่มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยในระดับต่าง ๆ 7.7
ภาพที่ 7.8 แสดงทิศการวางตัวอาคารที่สอดคล้องกับการโคจรของดวงอาทิตย์ 7.9
ภาพที่ 7.9 แสดงการมีช่องเปิดรับแสงอาทิตย์ทางด้านข้างและด้านบน 7.9
ภาพที่ 7.10 แสดงภาระความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารในลักษณะต่าง ๆ 7.10
ภาพที่ 7.11 แสดงพื้นที่หมุนตัวกลับของเก้าอี้ล้อ 7-14
ภาพที่ 7.12 แสดงแผ่นพื้นผิวต่างสัมผัสชนิดปุ่มนูนและชนิดเส้นนูน 7-14
ภาพที่ 7.13 แสดงตัวอย่างการปูพื้นผิวสัมผัสการบอกทาง และผิวสัมผัสในการเตือน 7-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 7.14 แสดงตัวอย่างการป้องกันพื้นที่ใต้บันได.. 7-15
ภาพที่ 7.15 แสดงระยะความกว้างของการออกแบบทางลาด 7-16
ภาพที่ 7.16 แสดงระยะความกว้างของการออกแบบทางลาด 7-16
ภาพที่ 7.17 Tomigaya Exhibition Space, Tokyo 992-1993 7-18
ภาพที่ 7.18 Tjibaou Cultural Center, Noumea, New Caledonia 7-19
ภาพที่ 7.19 Duisburg Microelectronic Park 7-20
ภาพที่ 7.20 Wing Tower, Glasgow, Scotland 7-20
ภาพที่ 7.21 การเกิดกระแสลมเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ 7-23
ภาพที่ 7.22 ขนาดของช่องเปิดและทิศทางลมที่มีผลกับปริมาณกระแสลมภายใน 7-24
ภาพที่ 7.23 แสดงการเคลื่อนที่ของลมในแต่ละรูปแบบ 7-24
ภาพที่ 7.24 แสดงภูมิประเทศ 3 แบบ กับความเร็วลมที่เข้าถึงในระดับความสูงที่ต่างกัน 7-25
ภาพที่ 7.25 แสดงการไหลของอากาศจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังพื้นที่มีความ 7-26
ภาพที่ 7.26 แสดงหลักการไหลของอากาศผ่านอาคาร 7-26
ภาพที่ 7.27 แสดงปรากฏการณ์ Venturi Effect 7-27
ภาพที่ 7.28 แสดงลักษณะของลมที่เข้ามาในช่องเปิดทางเข้าและออกในตำแหน่งที่ 7-29
ภาพที่ 7.29 แสดงขนาดช่องเปิดที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณและความเร็วลม 7-29
ภาพที่ 7.30 ขนาดของช่องลมเข้าและออกที่มีผลต่อปริมาณและความเร็วลมภายใน 7-30
ภาพที่ 7.31 การทดสอบประสิทธิภาพในการใช้ช่องเปิดแนวตั้งต่อความเร็วลมภายใน 7-31
ภาพที่ 7.32 ลักษณะกระแสลมภายในที่เกิดจากการใช้บานเปิดชนิดต่างกัน 7-31
ภาพที่ 7.33 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ 7-33
ภาพที่ 7.34 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับแสง 7-33
ภาพที่ 7.35 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับลม 7-33
ภาพที่ 7.36 แบบการประยุกต์ใช้งานทั่วไปของการเคลื่อนไหว 7-35
ภาพที่ 7.37 เปรียบเทียบระหว่างประเภทของการเคลื่อนที่ 7-35
ภาพที่ 7.38 ซ้าย ผิวอาคารที่ขยายตัว ขวา รูปแบบการบิดวัสดุของผิวอาคาร 7-36
ภาพที่ 7.39 แสดงพื้นผิวที่ยืดหยุ่นได้ 7-36
ภาพที่ 7.40 ตัวอย่างพฤติกรรมทางไคเนติกส์ในการเคลื่อนที่ผ่านทางสถาปัตยกรรม 7-37
ภาพที่ 7.41 ซ้าย Dynamic Tower ขวา อาคาร sendai mediatheque 7-38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 8.1	แสดงแผนที่ธรณีวิทยาเมืองพัทยา..	8-1
ภาพที่ 8.2	แสดงการแบ่งประเภทของเสาเข็มตามรูปแบบการก่อสร้าง	8-3
ภาพที่ 8.3	แรงดึงและแรงอัดในชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน	8-6
ภาพที่ 8.4	แสดงรูปแบบทางวิ่งระดับพื้นแบบทั่วไป ซึ่งใช้ในพื้นที่ดินแข็ง	8-7
ภาพที่ 8.5	แสดงรูปแบบต่าง ๆ ของโครงถักหลังคา	8-7
ภาพที่ 8.6	แสดงภาพโครงถัก 3 มิติ	8-8
ภาพที่ 8.7	แสดงรูปแบบโครงถัก 3 มิติ	8-8
ภาพที่ 8.8	แสดงรูปแบบทางวิ่งระดับพื้นแบบทั่วไป ซึ่งใช้ในพื้นที่ดินแข็ง	8-9
ภาพที่ 8.9	แสดงรูปแบบโครงสร้างหล่อในที่ (Cast In-situ Reinforce Concrete)	8-10
ภาพที่ 8.10	แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบกล่อง	8-11
ภาพที่ 8.11	แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบกล่อง	8-11
ภาพที่ 8.12	แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบข้อแข็ง	8-12
ภาพที่ 8.13	แสดงทางรถไฟแบบพื้นคอนกรีต	8-13
ภาพที่ 8.14	แสดงทางรถไฟแบบใช้หินโรยทาง	8-14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การสรุปรูปแบบระบบรางที่ใช้ในโครงการ.......... 2-11
ตารางที่ 2.2 การสรุปรูปแบบระบบอาคารที่ใช้ในโครงการ.......... 2-15

ตารางที่ 3.1 สรุปประเด็นน่าสนใจที่สามารถนำมาประยุกต์จากอาคารตัวอย่าง..........3-24

ตารางที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้และเวลาบริการของรถไฟในโครงการ.......... 4-5
ตารางที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมและเวลาที่ใช้ของผู้โดยสารของรถไฟแต่ละประเภท.......... 4-6
ตารางที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมและเวลาที่ใช้ของผู้โดยสารของรถไฟแต่ละประเภท.......... 4-8
ตารางที่ 4.4 แสดงการประมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้าความเร็วสูงสายตะวันออก 4-11
ตารางที่ 4.5 แสดงการประมาณผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนรถไฟฟ้าความเร็วสูง.......... 4-13
ตารางที่ 4.6 แสดงวิธีการประมาณผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน.......... 4-13
ตารางที่ 4.7 แสดงผลคาดการณ์ผู้โดยสารรถไฟฟ้าโมโนเรล.......... 4-15
ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้จากจังหวัดชลบุรีเมืองพัทยา ปี 2559 ..4-16
ตารางที่ 4.9 แสดงหน้าที่และจำนวนเจ้าหน้าที่ 4-17

ตารางที่ 5.1 แสดงการกำหนดองค์ประกอบจากกำหนดจากวัตถุประสงค์โครงการ..........5-2
ตารางที่ 5.2 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้..........5-3
ตารางที่ 5.3 แสดงการกำหนดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ.......... 5-6
ตารางที่ 5.4 แสดงองค์ประกอบมาตรฐานยุโรป European Standard EN 13816..........5-7
ตารางที่ 5.5 มาตรฐานการออกแบบสถานีรูปแบบร่วม 5-9
ตารางที่ 5.6 แสดงองค์ประกอบจากมาตรฐานการออกแบบสถานีของจีน.......... 5-10
ตารางที่ 5.7 แสดงองค์ประกอบจากการกำหนดจากอาคารตัวอย่าง.......... 5-12
ตารางที่ 5.8 สรุปการกำหนดองค์ประกอบโครงการ.......... 5-13
ตารางที่ 5.9 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ.......... 5-34
ตารางที่ 5.10 แสดงการคำนวณสุขาของโครงการ..........5-50
ตารางที่ 5.11 แสดงการคำนวณที่จอดรถของโครงการ.......... 5-51
ตารางที่ 5.12 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ..........5-53
ตารางที่ 5.13 ตารางแสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยรวมองค์ประกอบหลักภายในโครงการ..........5-57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 6.1 แสดงสถิติสภาพภูมิอากาศโดยเฉลี่ย... 6-5
ตารางที่ 6.2 สถิติจำนวนประชากรในเขตเมืองพัทยา ปีพ.ศ. 2551-2561........................ 6-6
ตารางที่ 6.3 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ภายในแผนพัฒนารอสถานี..................................... 6-22
ตารางที่ 6.4 แสดงทางเลือกในการกำหนดพื้นที่โครงการ.. 6-26
ตารางที่ 6.5 แสดงผลสรุปที่ตั้งโครงการ.. 6-28

ตารางที่ 7.1 แสดงความกว้างของทางสัญจรและพื้นที่พักคอย... 7-1
ตารางที่ 7.2 แสดงความกว้างขั้นต่ำของทางสัญจร.. 7-2
ตารางที่ 7.3 แสดงระยะการรอคิว..7-2
ตารางที่ 7.4 แสดงความกว้างบันได้.. 7-2
ตารางที่ 7.5 แสดงรายละเอียดบันได้เลื่อน... 7-2
ตารางที่ 7.6 ตารางแสดงรายละเอียดชานชาลา... 7-5
ตารางที่ 7.7 ตารางแสดงรายละเอียดหลัก 7 ประการของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล..... 7-13
ตารางที่ 7.8 ความรู้สึกของมนุษย์ต่ออัตราความเร็วลมในเขตร้อนชื้น 7-22
ตารางที่ 7.9 เปรียบเทียบความเร็วลมและความรู้สึกเย็นของมนุษย์ 7-27
ตารางที่ 7.10 แสดงขอบเขตความสบายของประเทศไทยโดยใช้ลม.....................................7-28

ตารางที่ 8.1 แสดงความต้องการลักษณะของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ............ 8-20
ตารางที่ 8.2 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่องสูบลมเย็น.. 8-21
ตารางที่ 8.3 แสดงความเร็วที่สัมพันธ์กับการใช้งาน..8-22
ตารางที่ 8.4 แสดงขนาดและประสิทธิภาพของบันไดเลื่อน... 8-24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

การคมนาคมระบบรางเป็นโครงสร้างพื้นฐานของเมืองที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นรถไฟดีเซลรถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าบีทีเอส หรือรถไฟโมโนเรล โดยในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญกับรถไฟฟ้าความเร็วสูงที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเครือข่ายขนส่งในแต่ละ ภูมิภาค โดยเฉพาะเมืองในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอีอีซี (Eastern Economic Corridor / EEC) โดยมีเป้าหมายหลักในการยกระดับเศรษฐกิจของประเทศ เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และทำให้เศรษฐกิจของไทยเติบโตได้ในระยะยาว โดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัดคือ ฉะเชิงเทรา, ระยอง, และชลบุรี อีอีซี จึงเล็งพัฒนาต่อยอดจากพื้นที่ที่มีความพร้อมสูงสุดให้เป็นพื้นที่นำร่องเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยโครงการนำร่องของ อีอีซี ในช่วงที่ 1 จะเน้นไปทางระบบคมนาคมด้วยโครงการสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบินได้แก่สนามบินดอนเมือง สนามบินสุวรรณภูมิ และสนามบินอู่ตะเภาที่จะกลายเป็นสนามบินนานาชาติแห่งที่ 3 ของประเทศ ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นถึง 2 ข้อหลักได้แก่ (1) ศักยภาพของสนามบินอู่ตะเภาสามารถรองรับผู้โดยสารได้ 15 ล้านคน/ปี ซึ่งหากมีการเชื่อมต่อเข้าสู่เมืองที่มีประสิทธิภาพจะเป็นประโยชน์ต่อชุมชนที่อยู่ตามแนวรถไฟฟ้าความเร็วสูง (2) การเชื่อมโยงสนามบินดอนเมืองและสุวรรณภูมิเข้ากับอู่ตะเภาจะเป็นการช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดจากการเดินทางโดยรถยนต์ การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูงจะเป็นการประหยัดเวลามากกว่าเนื่องจากสามารถรู้เวลาที่ถึงจุดหมายได้อย่างชัดเจนเพราะไม่มีปัจจัยด้านการจราจรติดขัดเข้ามาเกี่ยวข้อง และสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้ตายตัว

เนื่องจากประเทศไทยมีรายได้หลักมาจากการท่องเที่ยว ดังนั้นการมีระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพจะเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งนักท่องเที่ยวไปสู่ที่ห่างไกลได้ โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูงซึ่งจะเป็นการกระจายความเจริญไปสู่ทุกภูมิภาคได้มากขึ้น และเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น และสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จะพัฒนาเศรษกิจต่อไป ดังนั้น โครงการสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงจึงมีบทบาทสำคัญต่อการคมนาคมของประเทศและโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี

จังหวัดชลบุรีเป็นเมืองที่มีชาวต่างชาติเข้ามาท่องเที่ยวมากที่สุดเป็นอันดับ 3 รองจากกรุงเทพฯ และภูเก็ต ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงทุกปี โดยมีเมืองพัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูง (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ปี 2559) จังหวัดชลบุรี มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติเข้ามาถึง 16.2 ล้านคน โดยเป็นชาวไทย 35% และชาวต่างชาติ 65% มีรายได้จากการท่องเที่ยวถึง 2.06 แสนล้านบาท โดยแบ่งเป็นรายได้จากนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติประมาณ 1.25 แสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

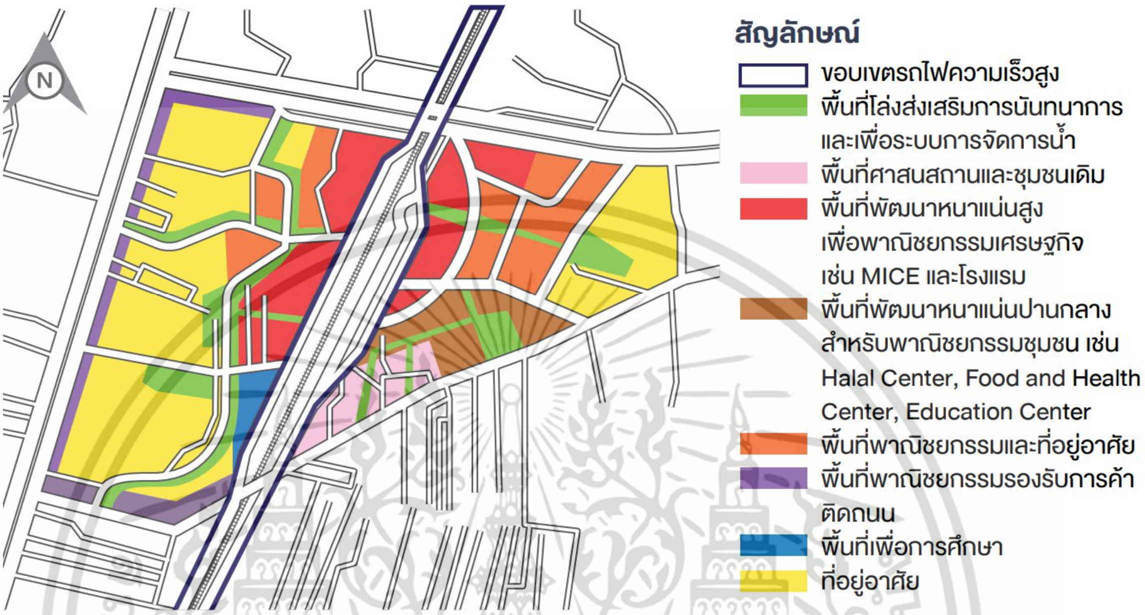
ล้านบาท โดยเมืองพัทยาเป็นแหล่งท่องเที่ยวอันดับหนึ่งที่ทำรายได้ถึง 1.98 แสนล้านบาท จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามากว่า 13.6 ล้านคน หรือสัดส่วนประมาณร้อยละ 84 ของนักท่องเที่ยวทั้งจังหวัด หากพิจารณาเมืองพัทยาในเชิงตัวเลขการท่องเที่ยว ปี 2016 มีการใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เฉลี่ยร้อยละ 7-10.5 ต่อปี ปัจจุบันเฉลี่ย 4,725 บาทต่อคนต่อวัน โดยสัดส่วน 1 ใน 3 ของทั้งหมด มักเป็นค่าใช้จ่ายด้านที่พัก เฉลี่ย 1,540 บาทต่อคืน ขณะที่ ภาพรวมที่พักในพัทยามีอัตราเข้าพัก หรือ อัตราการเข้าพักเฉลี่ยร้อยละ 73.5 รักษาระดับมาอย่างต่อเนื่อง (เทอร์ร่า มีเดีย แอนด์ คอนซัลติ้ง 2563)

นอกเหนือจากการพัฒนาโดยเอกชนแล้ว เพื่อเป็นการเสริมศักยภาพการคมนาคมขนส่งและการเพิ่มความมั่นคงของเศษฐกิจ แต่ละสถานีภาครัฐจึงมองถึงเรื่องการพัฒนาพื้นที่สถานีโดยรอบขนส่งมวลชนหรือที่เรียกว่า TOD (Transit Oriented Development) โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร หรือ สนข. ได้รับนโยบายจากภาครัฐเรื่องเมืองต้นแบบพัฒนาเมือง 3 แห่งด้วยกัน โดยมีขอนแก่น อยุธยา และพัทยา โดยพัทยามีความพิเศษเพราะตรงกับเงื่อนไขที่ต้องการในการพัฒนาโครงการ เนื่องจากการที่พัทยามีรูปแบบการปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีศักยภาพที่มีอำนาจตัดสินใจในตัวเองทำให้เป็นหนึ่งในเมืองที่มีความอิสระมากพอที่จะนำไปสู่การลงทุนและการวางแผนต่าง ๆ จึงใช้เมืองนี้เป็นเมืองต้นแบบ โดยมีปัจจัยที่ทำให้พัทยามีความเหมาะสมกับ TOD ดังนี้ (1) พัทยาเป็นเมืองที่อยู่ในรูปแบบการปกครองรูปแบบพิเศษ (2) เป็นเมืองที่อยู่ในพื้นที่ อีอีซี ซึ่งมีกฎหมายพิเศษเฉพาะ (3) พัทยาเป็นเมืองที่มีอยู่ใกล้กับอู่ตะเภาที่จะเป็นสนามบินนานาชาติของ อีอีซี ซึ่งทำให้พื้นที่ตลอดแนวช่วงพัทยา-อู่ตะเภามีศักยภาพอย่างมากในภูมิภาค

ดังนั้นการเลือกเมืองพัทยา เป็นเมืองพัฒนาTODที่จะช่วยเพิ่มความคุ้มค่าของโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่กระจายความเจริญ รวมถึงเพิ่มโอกาสเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ประชาชนในพื้นที่ โดยรอบสถานีขนส่งมวลชนมีความพร้อมด้วยศักยภาพการเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจอีอีซี เป็นฐานการผลิตขนาดใหญ่ เป็นทำเลที่ดีที่สุดในการลงทุนในภูมิภาคอาเซียน ที่สำคัญเป็นประตูสู่อาเซียน และมีเม็ดเงินลงทุนพัฒนาเมืองในพื้นที่ 4 แสนล้านบาท และการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวมูลค่า 2 แสนล้านบาท ทั้งนี้ ผลการศึกษาเบื้องต้นบริเวณรอบสถานีเมืองพัทยาสามารถพัฒนาได้ 4 โซนหลัก คือ 1) ย่านอาคารสำนักงานที่พร้อมรองรับทั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตอย่างลงตัว 2) ศูนย์กลางธุรกิจ การค้า การพาณิชย์ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจคล่องตัว ด้วยตำแหน่งที่ตั้งติดสถานีทำให้พื้นที่บริเวณนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะพัฒนาเชิงพาณิชย์ ทั้งเป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่ระดับภูมิภาครองรับกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติ รวมถึงโรงแรม ธุรกิจ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมทางเศรษฐกิจการค้า การลงทุน การท่องเที่ยว และบริการแบบครบวงจร 3) มหานครแห่งอุตสาหกรรมไมซ์ (MICE / M = Meeting I = Incentives C = Conventions E = Exhibitions) ครบวงจร ด้วยศักยภาพและความพร้อมของเมืองพัทยาในฐานะเมืองท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงระดับโลก มีปริมาณนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นทุกปี และมีโครงสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งรองรับพื้นที่นี้จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะพัฒนาเป็นศูนย์กลางทางด้านการประชุม จัดแสดง และสัมมนา 4) ชุมชนที่อยู่อาศัย อยู่สบาย เอื้อต่อการใช้ชีวิตอย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพ ด้วยความสะดวกสบายด้านการคมนาคม เพราะอยู่ใกล้สถานีทำให้พื้นที่แห่งนี้เหมาะที่จะพัฒนาเป็นย่านที่พักอาศัยที่มีคุณภาพมาตรฐาน ทั้งอาคารแนวราบ และอาคารแนวสูงราคาถูก ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ดี มีร้านค้าปลีกชุมชน และสวนสาธารณะ



ภาพที่ 1.1 แสดงถึงผังเสนอและการพัฒนาย่าน TOD ในอนาคต

(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 4 สิงหาคม 2563)

ภาพที่ 1.2 แสดงถึงผังเสนอและการพัฒนาย่านก่อน TOD

(ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1.3 แสดงถึงแผนพัฒนา TOD ในระยะที่ 1 ถึง 4

(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 4 สิงหาคม 2563)

จากข้อมูลที่ได้กล่าวข้างต้น ส่งผลให้สถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงพัทยาเป็นโครงการที่มีความน่าสนใจและส่งเสริมคุณภาพการขนส่งมวลชนรวมถึงการเติบโตของเมืองได้เป็นอย่างดี โครงการนี้จึงเป็นโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมที่สำคัญของเมืองที่ส่งผลด้านเศรษฐกิจและความเจริญต่อประเทศ โดยมี**วัตถุประสงค์โครงการ**ดังนี้

(1) เพื่อเป็นหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมของเมืองพัทยาที่สามารถรองรับประชากรจำนวนมากและสามารถกระจายประชากรเข้าสู่ตัวเมืองพัทยาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

(2) เพื่อเป็นการยกระดับเมืองท่องเที่ยวที่ทำรายได้หลักของประเทศและคุณภาพในการเดินทางของประชากรภายในเมืองให้สามารถเข้าถึงการขนส่งมวลชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) เพื่อสร้างพื้นที่สาธารณะและระบบขนส่งมวลชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของเมืองพัทยา

(4) เพื่อเป็นโครงการที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ เป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้าโมโนเรล

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

(1) เพื่อศึกษาเรียนรู้และทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณูปโภคและระบบขนส่งมวลชน

(2) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ที่มาใช้โครงการ ความต้องการภายในโครงการเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม

(3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการที่มีรูปแบบการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ รวมถึงบริบทโดยรอบที่มีความสัมพันธ์กับโครงการและสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพให้แก่เมืองได้

(5) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

(6) เพื่อศึกษาเรียนรู้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวมถึงข้อมูลที่สนับสนุนในการออกแบบ

(7) เพื่อศึกษาเรียนรู้งานระบบโครงสร้างและงานระบบภายในโครงการที่เกี่ยวข้อง

(8) เพื่อศึกษาเรื่องของแนวคิดในการออกแบบ

1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ

(1) เข้าใจถึงการออกแบบพื้นที่สาธารณะรูปแบบสาธารณูปโภคที่มีการเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายนอกโครงการ เหมาะสำหรับการใช้งานของประชาชนทุกวัย

(2) ศึกษาการออกแบบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ ที่จะตอบสนองการเป็นศูนย์กลางของเมืองในอนาคต

(3) เข้าใจถึงการออกแบบพื้นที่ว่างสถาปัตยกรรมที่มีการผสมผสานองค์ประกอบการใช้งานระบบขนส่งที่หลากหลายรูปแบบในที่เดียวและการออกแบบขนาด

(4) ทำให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นค้นคว้าหาข้อมูล ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ จนไปถึงการออกแบบขั้นสุดท้าย ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบภายในสถานีขนส่ง ทั้งระบบทางสัญจร ระบบ การจัดการ ระบบความปลอดภัย เป็นต้น

(5) ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมด้วยระบบอัลกอริทึมหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบตั้งต้นและตัวแปรควบคุม

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

โครงการสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูง เป็นโครงการเมกะโปรเจกต์ของประเทศไทยในการก่อสร้างระบบรถไฟความเร็วสูง มีเป้าหมายในการพัฒนาเศรษฐกิจ และกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคอย่างทั่วถึง

1.4.1 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

1) ศึกษาส่วนของสถานีรถไฟฟ้าที่มีทางเชื่อมต่อกับชุมชน โดยอยู่ในพื้นที่ TOD พัทยา

2) ศึกษาส่วนของระบบขนส่งมวลชนทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ รถไฟฟ้าความเร็วสูง รถไฟโมโนเรล และ รถไฟรางคู่ รฟท.

1.4.2 วิธีการศึกษาโครงการ

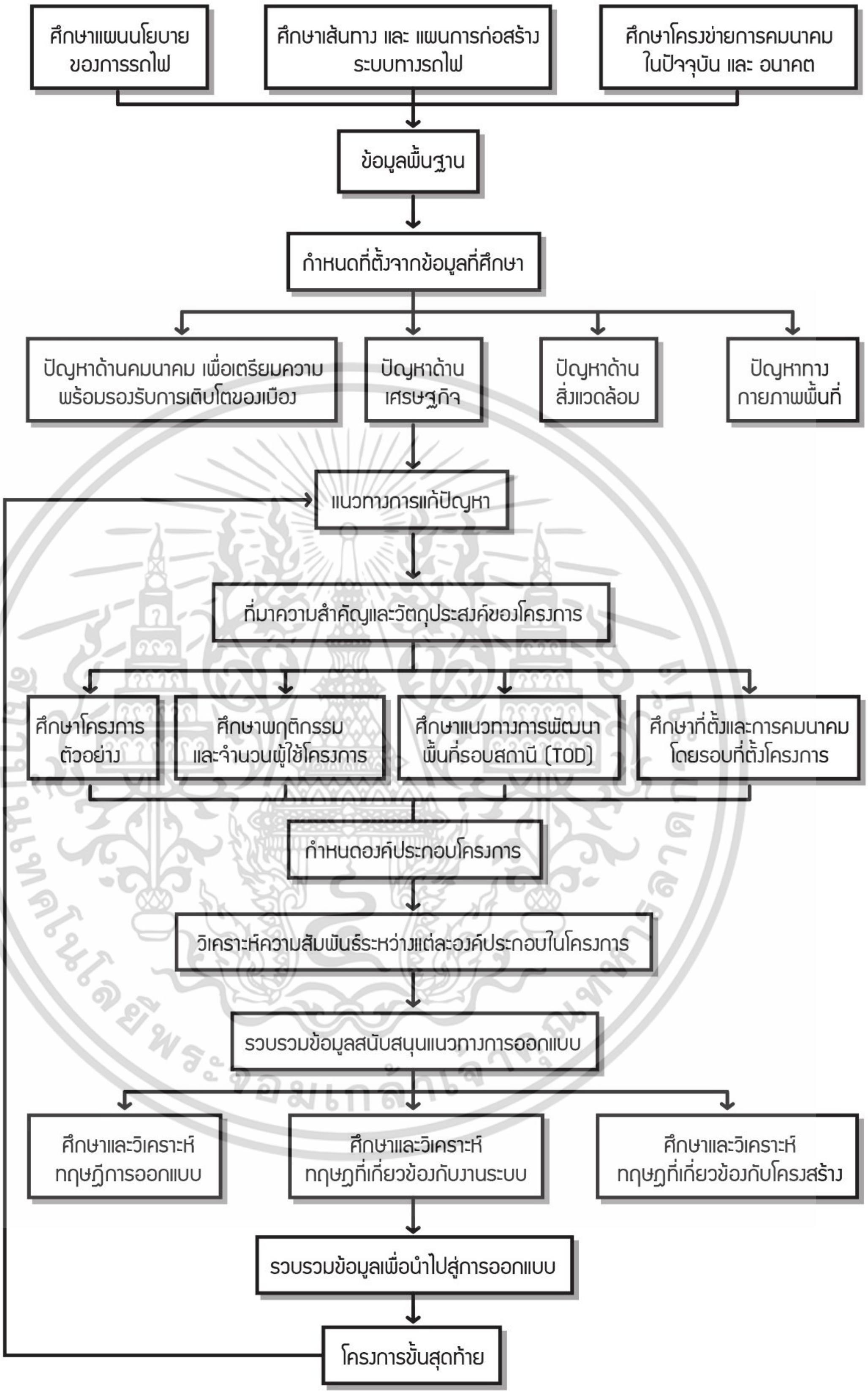
1) ศึกษาเรียนรู้และทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณูปโภคและระบบขนส่งมวลชน
2) เพื่อเรียนรู้และวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ที่มาใช้โครงการ ความต้องการภายในโครงการเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม
3) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของโครงการที่มีการใช้งานเกี่ยวข้องกับการขนส่งมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ รวมถึงบริบทโดยรอบที่มีความสัมพันธ์กับโครงการและสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพให้แก่เมืองได้
5) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
6) เพื่อศึกษาเรียนรู้งานระบบโครงสร้างและงานระบบภายในโครงการที่เกี่ยวข้อง
7) เพื่อศึกษาเรื่องของแนวคิดในการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.4 แสดงขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การทบทวนวรรณกรรมและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นการศึกษาในด้านเนื้อหาและข้อมูลพื้นฐาน มาตรฐาน การศึกษาข้อมูลส่วนสนับสนุนของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ อีกทั้งแนวความคิดที่มีส่วนส่งเสริมในการออกแบบ เพื่อนำเอาไปวิเคราะห์ สรุปผลรายละเอียดของโครงการ โดยจะทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

2.1 นิยามศัพท์

การคมนาคม (Transportation) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายคน สิ่งของ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยสื่อกลางต่าง ๆ ภายใต้ยานพาหนะโดยขนส่งไปตามความต้องการของผู้ที่ต้องการใช้บริการ

ระบบราง (Rail Transport) หมายถึง การขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าด้วยยานพาหนะที่วิ่งไปตามราง การขนส่งระบบรางเป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับการค้าระหว่างประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในหลายๆประเทศ

รถไฟฟ้าความเร็วสูง (High speed train) หมายถึง ระบบรถไฟซึ่งมีขบวนรถไฟและโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถทำให้การเดินรถในสภาวะปกติโดยมีความเร็วสูงกว่า 250 กม./ชม. เมื่อรถวิ่งบนเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ตามนิยามของ International Union of Railways หรือ UIC , สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร / สนข.)

รถไฟฟ้าโมโนเรล (Monorail) หมายถึง ระบบขนส่งทางรางชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นรถไฟวิ่งบนรางเดี่ยว โดยรถที่ใช้รางเดี่ยวจะวิ่งบนทางที่มีขนาดแคบกว่าตัวรถ ซึ่งมีครีบสำหรับกอดรัดให้ตัวรถติดกับทางไว้ นิยมใช้เป็นระบบขนส่งมวลชนขนาดกลาง ต่างจากระบบรถรางหนัก ซึ่งขนส่งคนได้ในปริมาณที่มากกว่า

สถานีรถไฟ (Train Station) หมายถึง อาคารหรือกลุ่มอาคารที่ใช้บริการขนส่งระบบรางเป็นจุดจอด แวะพัก เปลี่ยนขบวน สำหรับการเดินทางโดยรถไฟ มีการรับส่งผู้โดยสาร รับส่งสินค้าหรือทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปประกอบด้วย ทางวิ่ง ทางเดินข้างทางวิ่งที่เป็นส่วนชานชาลา และอาคารสถานี มีบริการเสริมเช่น การขายตั๋ว ห้องรอรับฝากสัมภาระ และบริการขนส่งสินค้า หากสถานีอยู่บนเส้นทางรถไฟระบบรางเดี่ยวสถานีจะมีรางขนานช่วงสั้นๆเพื่อสับรางให้รถไฟที่ผ่านจากทิศทางตรงข้ามวิ่งผ่านได้เพื่ออำนวยความสะดวกในการจราจรทางราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชานชาลา (Platform) หมายถึง พื้นที่พักคอยก่อนขึ้นขบวนรถ เป็นพื้นที่พักคอยเพื่อรองรับปริมาณผู้โดยสารและใช้เป็นที่ขึ้นลงของผู้โดยสารจากขบวนรถไฟทั้งกรณีการเดินทางปกติและการจอดแบบฉุกเฉิน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของทางเท้าที่เลียบทางรถไฟของสถานีรถไฟ

พื้นที่โถงด้านนอก (Outer Concourse) หมายถึง พื้นที่ส่วนภายในสถานีที่ยังไม่จ่ายค่าโดยสาร (Unpaid Area) ซึ่งนำทางจากส่วนทางเข้าไปจนถึงส่วนที่จ่ายค่าโดยสาร (Paid Area) เป็นส่วนจำหน่ายบัตรโดยสาร ประชาสัมพันธ์ ห้องน้ำสาธารณะ และส่วนพักคอยซึ่งจะอยู่ด้านข้างของทางสัญจรหลัก ส่วนนี้จะมีป้ายบอกเวลารถไฟ

พื้นที่โถงด้านในและจุดแบ่งเข้าชานชาลา (Inner Concourse & Mezzanine) หมายถึง พื้นที่ส่วนภายในอาคารสถานีที่อยู่ระหว่างส่วน พื้นที่โถงด้านนอก และชานชลา ซึ่งอาจรวมถึงจุดแบ่งเข้าชานชาลาด้วย พื้นที่ส่วนนี้จะอยู่หลังประตูจัดเก็บค่าโดยสาร (Paid Area) ซึ่งจะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เหมือนกับส่วนพื้นที่โถงด้านนอก และมีที่พักคอยสำหรับผู้โดยสารรอขึ้นขบวนรถไฟ

พื้นที่สาธารณะนอกอาคาร (Public Space) หมายถึง บริเวณที่เป็นส่วนก่อนทางเข้าออกของสถานี รวมถึงบริเวณ พื้นที่สาธารณะ ซึ่งเป็นที่ตั้งจุดรับส่งผู้โดยสารจากระบบการเดินทางอื่นเช่น รถยนต์ส่วนบุคคล รถไฟท้องถิ่น รถบัส พื้นที่จอดรถระยะยาว ระยะสั้น พื้นที่สำหรับจัดสวน ลานกิจกรรม จุดรวมพลกรณีฉุกเฉิน

2.2 แนวคิดระบบรถไฟ

2.2.1 การวิวัฒนาการระบบรถไฟในประเทศไทย

ประวัติของรถไฟไทย เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2459 โดยประเทศอังกฤษได้เข้ามาเจริญสัมพันธไมตรีกับไทยในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว(รัชกาลที่ 5) และได้มอบ ‘รถไฟเล็ก’ ซึ่งจำลองโดยการย่อส่วนมาจากรถจักรไอน้ำและรถพ่วงโบกี้เป็นเครื่องบรรณาการ หลังจากนั้นรัชกาลที่5 ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการคมนาคมในด้านการรถไฟ จึงได้มีพระบรมราชโองการ ประกาศสร้างทางรถไฟสยามจากกรุงเทพถึงนครราชสีมา โดยในปี พ.ศ.2494 รัฐบาลได้จัดตั้งกิจการรถไฟเป็นเอกเทศ และได้มีพระบรมราชโองการให้ตราเป็นพระราชบัญญัติขึ้นไว้ตามที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาในปี พ.ศ.2494 กรมรถไฟหลวงจึงเปลี่ยนฐานะมาเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปการภายใต้ชื่อว่า "การรถไฟแห่งประเทศไทย " ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา (การรถไฟแห่งประเทศไทย,2563)

โดยรถไฟดีเซลราง (Diesel Railcar) เป็นรถโดยสารที่มีเครื่องยนต์ดีเซลขับเครื่องด้วยตนเอง เดิมทีการรถไฟฯ ได้นำรถชนิดนี้มาใช้งานในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2470 ซึ่งเป็นเครื่องกลไอน้ำ โดยรถดีเซลรางรุ่นแรก ๆ ที่นำมาใช้บริการรับส่งผู้โดยสารชานเมืองในปี พ.ศ. 2475 ภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลง รถดีเซลรางรุ่นใหม่ ๆ ได้รับการพัฒนาให้มีสมรรถนะสูง มีความคล่องตัวในการใช้งาน และสามารถพ่วงต่อกันคราวละหลายชุดได้ โดยแต่ละชุดเครื่องยนต์ทำงานพร้อมกับคันที่มีคนควบคุมที่ต้นขบวน โดยรถดีเซลรางมีคุณสมบัติที่เหนือกว่าขบวนรถซึ่งใช้รถลากจูงหลายประการ คือ ขบวนการดีเซลรางเร่งความเร็ว และหยุดได้เร็วกว่า จึงทำให้ใช้เวลาน้อยกว่า

รถไฟในยุคแรกๆนั้นเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาระบบคมนาคมสู่ระบบรถไฟฟ้า โดยรถไฟฟ้าในประเทศไทยเคยมีรถไฟฟ้ามาแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2469 คือรถไฟฟ้าสายปากน้ำ แต่ได้ยกเลิกการเดินรถไปตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 หลังจากนั้นการรถไฟแห่งประเทศไทยได้ศึกษาเรื่องการเดินรถไฟฟ้ามาแล้วหลายครั้ง โดยรับการสนับสนุนจากรัฐบาลของฝรั่งเศสและรัฐบาลเยอรมนีรวมถึงรัฐบาลญี่ปุ่น ซึ่งต่อมาในปี 2537 รัฐบาลญี่ปุ่นได้แนะนำให้ประเทศไทยเพิ่มบทบาทของการขนส่งผู้โดยสารในเมืองด้วยรถไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง และในปี พ.ศ. 2542 การเดินรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครจึงได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก โดยบริษัท บีทีเอส และรถไฟใต้ดินได้เปิดให้บริการต่อมาในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งระบบการเดินรถไฟฟ้าทั้งสองสายเป็นแบบกระแสไฟฟ้าตรง ใช้แรงดันไฟฟ้า 750 โวลต์ ป้อนกระแสไฟฟ้าจากรางที่สาม หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2553 รถไฟฟ้าเชื่อมต่อสนามบินสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) โดยใช้กระแสไฟฟ้าสลับแรงดัน 25,000 โวลต์ ป้อนกระแสไฟฟ้าด้วยระบบสายส่งเหนือราง การมีรถไฟฟ้าได้ช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว ประชาชนหันมาใช้บริการรถไฟฟ้าแทนการขับรถยนต์ส่วนตัว ช่วยลดมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อมในตัวเมือง รวมถึงลดความหนาแน่นของการจราจรบนท้องถนน และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

จากนโยบายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ กระจายความเจริญ และเชื่อมโยงตลาดการค้า จึงเกิดโครงการรถไฟความเร็วสูงในประเทศไทย (Thailand High-speed Rail Project) เป็นโครงการเมกะโปรเจกต์ของประเทศไทยในการก่อสร้างระบบรถไฟความเร็วสูง มีเป้าหมายในการก่อสร้าง 4 สาย ได้แก่ สายเหนือ, สายตะวันออก, สายตะวันออกเฉียงเหนือ และสายใต้ โดยระบบรถไฟความเร็วสูงในประเทศไทยเริ่มศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 โดยมีสองประเทศที่สนใจเข้ามาลงทุนโครงการรถไฟความเร็วสูงในประเทศไทย คือ ประเทศจีนและญี่ปุ่น โดยประเทศญี่ปุ่นสนใจที่จะลงทุนในเส้นทางกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ ส่วนประเทศจีนมีความสนใจลงทุนเส้นทาง กรุงเทพฯ-หนองคาย ต่อมาในปี พ.ศ. 2556 รัฐบาลได้วางแผนโครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก กรุงเทพฯ-ระยอง เชื่อมต่อสามสนามบินหลักได้แก่ สนามบินดอนเมือง สุวรรณภูมิ และอู่ตะเภา แต่ในขณะนั้นรัฐบาลต้องการลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเส้นทางรถไฟความเร็วสูง การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) จึงเสนอให้รัฐบาลดำเนินการก่อสร้างระบบรถไฟความเร็วสูงโดยใช้โครงสร้างเดิมของรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิ เนื่องมาจากโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบิน ใช้รางรูปแบบเดียวกันกับระบบรถไฟความเร็วสูง คือรางขนาดมาตรฐาน (Standard Gauge) ความกว้าง 1.435 เมตร รัฐบาลจึงได้อนุมัติให้ รฟท.ดำเนินโครงการก่อสร้างด้วยวิธีการสรรหาเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนในโครงการและรับผลประโยชน์กับความเสี่ยงในการดำเนินการทั้งหมดโดยก่อสร้างเป็นส่วนต่อขยายจากรถไฟฟ้าเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามบินสุวรรณภูมิเดิมทั้งเส้นทางใต้ดินและยกระดับ โดยจากปลายทางด้านทิศตะวันตก(สถานีพญาไท) ให้ก่อสร้างเส้นทางไปยังศูนย์คมนาคมบางซื่อและสนามบินดอนเมือง และจากทางด้านทิศตะวันออก (สถานีลาดกระบัง) ให้ก่อสร้างเส้นทางไปยังเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา, จังหวัดชลบุรี และไปจนถึงสนามบินอู่ตะเภา

ประวัติของระบบคมนาคมในประเทศไทยที่ดำเนินมาตลอดหลายทศวรรษ มีความชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ได้มีการลงนามในสัญญา ระหว่าง ร.ฟ.ท. กับ บริษัท รถไฟความเร็วสูงในโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการที่เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ของประเทศไทยเพื่อยกระดับและพัฒนาศักยภาพประเทศไทยในอนาคต

2.2.2 รูปแบบและประเภทของระบบราง

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของระบบรถไฟ เพื่อความเข้าใจสำหรับการออกแบบอาคารสถานี โดยสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) ประเภทตามการเดินทาง (2) ประเภทตามเทคโนโลยี (3) รูปแบบระบบรางรถไฟ และ (4) รูปแบบระบบเส้นทาง

2.2.2.1 ประเภทตามการเดินทาง

1) **รถไฟในเมือง** (Metro)

เป็นรถไฟที่วิ่งในเขตเมืองหรือเมืองที่มีประชากรหนาแน่น ระยะทางตลอดสายจะไม่เกิน 50 กิโลเมตร มีหน้าที่ขนส่งผู้โดยสารกระจายคนเข้าสู่เมือง รอบความถี่ของขบวนรถประมาณ1-5นาทีต่อขบวน สถานีรถไฟประเภทนี้มีระยะห่างระหว่างสถานีอยู่ที่ 500-1,000เมตร หรือในระยะที่พอเดินได้ มีความเร็วที่วิ่งให้บริการไม่เกิน 60-80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในประเทศไทยมีรถไฟประเภทนี้ใช้งานแล้วได้แก่ รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) รถไฟฟ้าเอ็มอาที (MRT) และกำลังจะมีรถไฟฟ้าโมโนเรล (Monorail)

2) **รถไฟชานเมือง** (Commuter)

เป็นรถไฟที่วิ่งในระยะชานเมือง หรือวิ่งในระยะทางไม่เกิน 150 กิโลเมตรจากใจกลางเมือง มีหน้าที่ขนส่งผู้โดยสารจากชานเมืองเข้าสู่ใจกลางเมือง รอบความถี่ของขบวนรถประมาณ 5-60 นาทีต่อขบวน สถานีรถไฟจะห่างกันในระยะ 3-5 กิโลเมตร มีความเร็วที่วิ่งอยู่ที่90-160กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในประเทศไทยมีรถไฟประเภทนี้ใช้งานแล้วได้แก่ รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตลิงค์ (Airport Rail Link) รถไฟชานเมืองสายสีแดง และ รถไฟชานเมืองของ รฟท.

3) **รถไฟทางไกล** (Intercity)

เป็นรถไฟที่วิ่งในระยะไกลเกิน150กิโลเมตรขึ้นไป มีหน้าที่เชื่อมระหว่างภูมิภาคและเมืองใหญ่เข้าด้วยกันหรือตอบสนองต่อชุมชนรายทาง รอบขบวนรถจะไม่ถี่มีการกำหนดเวลาเฉพาะ สถานีรถไฟจะห่างกันอยู่ในระยะ5-20กิโลเมตรหรือมากกว่านั้น รถไฟประเภทนี้มีความเร็วอยู่ในช่วง80-160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในประเทศไทยมีรถไฟประเภทนี้ใช้งานแล้วคือ รถไฟทางไกลของ รฟท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) **รถไฟความเร็วสูง** (High-Speed Train)

เป็นรถไฟที่วิ่งในระยะไกลเกิน150-200กิโลเมตรขึ้นไป มีหน้าที่เชื่อมเมืองใหญ่เข้าด้วยกัน รับรองการเดินทางของเมืองใหญ่หรือเมืองเศรษฐกิจรอบขบวนรถจะไม่ถี่มีการกำหนดเวลาชัดเฉพาะ ตัวสถานีจะอยู่ห่างกัน50-200กิโลเมตร โดยสถานีจะอยู่ในเมืองใหญ่หรือเมืองที่มีความสำคัญ มีความเร็วที่วิ่งให้บริการมากกว่า240กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.2.2.2 ประเภทตามเทคโนโลยี

1) รถไฟรระบบไอน้ำ (Steam Locomotive) เป็นรถไฟในยุคแรกที่ใช้กลไกของแรงดันไอน้ำในการผลักดันให้ล้อรถหมุนและทำให้รถเคลื่อนที่ ในช่วงที่นำมาใช้ในตอนแรก ๆ นั้น เป็นรถจักรแบบมีถังน้ำและที่เก็บเชื้อเพลิงในตัว ต่อมาได้วิวัฒนาการขึ้น เป็นแบบที่มีรถลำเลียงพ่วง รถลำเลียงนี้มีไว้บรรทุก เชื้อเพลิงและน้ำเพื่อใช้การในขณะที่รถจักรทำการลากจูงขบวนในระยะทางหนึ่งซึ่งในปัจจุบันรถจักรประเภทนี้ไม่มีใช้ให้เห็นกันแล้ว

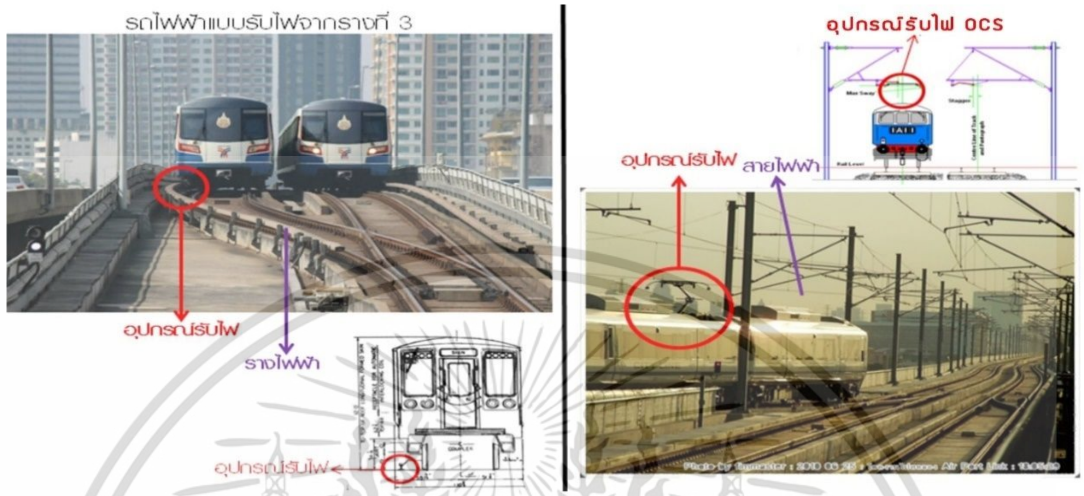
2) รถไฟระบบดีเซลราง (Diesel Railcar) เป็นรถโดยสารที่มีเครื่องยนต์ดีเซลขับเครื่องด้วยตนเอง รถดีเซลรางมีคุณสมบัติที่สามารถเร่งความเร็ว และหยุดได้เร็ว จึงทำให้ใช้เวลาในการเดินทางน้อยกว่า และเมื่อถึงปลายทาง พนักงานขับรถเปลี่ยนไปขับท้ายขบวนก็สามารถออกรถได้ทันที ไม่ต้องเปลี่ยนตั้งหัวขบวนใหม่เหมือนรถจักร สามารถพ่วงติดต่อกันได้ไม่จำกัด เพราะรถทุกชุดขับเคลื่อนด้วยตัวเอง รถที่เป็นตัวกำลังจะทำงานสัมพันธ์กันทุกเครื่องยนต์ ทำให้ขึ้นทางลาดชันได้ดีกว่า รถดีเซลรางวิ่งด้วยความเร็วประมาณ 90-120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ปัจจุบันรถไฟประเภทนี้อยู่ในความดูแลของการรถไฟแห่งประเทศไทย หรือ รฟท. (State Railway of Thailand / SRT) และเนื่องจากปัจจุบันรถไฟประเภทดีเซลรางในประเทศส่วนใหญ่เป็นทางเดี่ยว จึงมีแผนพัฒนาให้เป็นทางคู่ ทำให้เรียกกันว่า รถไฟทางคู่ รฟท. ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงรถไฟระบบไอน้ำ (1) และ รถไฟระบบดีเซลราง (2) (ที่มา: ผู้จัดทำ)

3) รถไฟระบบไฟฟ้า คือรถไฟที่ใช้พลังงานหลักจากไฟฟ้าในการขับเคลื่อน โดยรถไฟฟ้ามีด้วยกัน 2 ประเภท คือ 1) ระบบรางที่ 3 เป็นระบบที่จะส่งไฟฟ้าผ่านรางและมีตัวรับไฟอยู่กับส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขบวนรถไฟดังภาพ 2) ระบบสายส่งเหนือหัว เป็นรูปแบบที่ต้องตั้งเสาส่งไฟฟ้าและเชื่อมกับตัวขบวนด้วยระบบแบบโอซีเอส (Overhead Catenary System / OCS) ดังภาพ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงถึงประเภทของรถไฟฟ้า

(ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สืบค้นวันที่ 16 สิงหาคม 2563)

รถไฟที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามีข้อดีคือการบริการที่รวดเร็ว เร่งออกตัวได้เร็ว เพิ่มความเร็วสูงขึ้น การสูญเสียพลังงานลดลงไปมากถ้าเทียบกับแบบก่อนๆ และลดค่าใช้จ่ายของโครงการ ปัจจุบันรถไฟที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามีดังนี้

3.1) **รถไฟฟ้าบีทีเอส** (Bangkok Transit System / BTS) ระบบขนส่งมวลชนภายในกรุงเทพเป็นรถไฟฟ้าที่มีความสำคัญต่อเมือง โดยรถไฟฟ้าบีทีเอส จะมีการจำกัดความเร็วสูงสุดไว้ไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีความจุรองรับได้ประมาณ 50,000 คนต่อชั่วโมง

3.2) **รถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที** (Metropolitan Rapid Transit / MRT) เป็นอีกระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนภายในกรุงเทพที่อยู่ใต้ดิน โดยรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที จะมีการจำกัดความเร็วสูงสุดไว้ไม่เกิน 80 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง มีความจุรองรับได้ประมาณ 50,000 คน ต่อ ชั่วโมงเช่นกัน

3.3) **รถไฟฟ้าโมโนเรล** (Monorail) เป็นระบบขนส่งทางรางชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในกลุ่มรถไฟรางเบา(Light Rail Transport / LRT) ต่างจากระบบเดิมที่เป็นรางคู่กลับมีลักษณะเป็นรางเส้นเดียวให้รถวิ่งผ่าน ซึ่งรถไฟประเภทนี้มี2รูปแบบคือ 1) แบบคร่อมราง 2) แบบแขวน มีข้อดีคือขนาดโครงสร้างทางวิ่งแคบกว่าอยู่ที่ 6.7-7.3 เมตร และค่าก่อสร้างถูกกว่า โดยรถไฟฟ้าโมโนเรล จะมีความเร็วเฉลี่ยอยู่ที่ 80 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง มีความจุรองรับได้ 28,000 คน ต่อ ชั่วโมง

3.4) **รถไฟฟ้าแทรม** (Tram) เป็นรถรางที่มีลักษณะคล้ายรถไฟแต่จะสั้นกว่าและมีน้ำหนักเบากว่า ในปัจจุบันนิยมนับรถรางเป็นประเภทหนึ่งของรถไฟฟ้ารางเบา มีข้อดีคือ สามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าการคมนาคมประเภทอื่น ๆ เพราะอยู่กลางถนนซึ่งทำให้กินพื้นที่ถนนบางส่วนเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรถไฟฟ้าแทรม จะมีความเร็วอยู่ที่ 20-40 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง มีความจุรองรับได้ 98-100 คน ต่อ ชั่วโมง

ภาพที่ 2.3 แสดงถึงรถไฟระบบไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ในปัจจุบัน (ที่มา: ผู้จัดทำ)

3.5) **รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์** (Airport Rail Link / ARL) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานเป็นโครงการระบบขนส่งมวลชนแบบพิเศษที่มีหน้าที่ขนส่งมวลชนจากสนามบินสถานีสุวรรณภูมิเข้าสู่ตัวเมือง โดยรถไฟฟ้าประเภทนี้จะมีความเร็วอยู่ที่ 90-160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีความจุรองรับได้ 9,600 คน ต่อ ชั่วโมง

3.6) **รถไฟฟ้าความเร็วสูง** (High-Speed Train หรือ High-Speed Rail / HSR) เป็นระบบการขนส่งทางรางที่วิ่งด้วยความเร็วสูงกว่าระบบขนส่งทางรางทั่วไป โดยการใช้ระบบล้อเลื่อนพิเศษรวมกับระบบรางที่ออกแบบมาให้ใช้โดยเฉพาะ ส่วนใหญ่วิ่งบนรางที่มีขนาด 1.435 เมตร (Standard Gauge) มีความจุรองรับได้ 9,600 คน ต่อ ชั่วโมงโดยประเภทของรถไฟความเร็วสูงมี อยู่ 3 ประเภทดังนี้

รถไฟที่ใช้ความเร็วสูง (High Speed) ความเร็วที่ใช้อยู่ในช่วง 200 – 400 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เทียบเท่ารถไฟความเร็วสูงของประเทศรัสเซียและเยอรมนี หากเดินทางในระยะทาง 670 กิโลเมตร อย่างกรุงเทพฯ – เชียงใหม่จะใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที

รถไฟความเร็วสูงมาก (Very High Speed) ความเร็วที่ใช้อยู่ในช่วง 310 – 500 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ปัจจุบันมีใช้ในประเทศฝรั่งเศสและญี่ปุ่น หากเดินทางไปเชียงใหม่จะใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

รถไฟความเร็วสูงพิเศษ (Ultra-High Speed) ความเร็วที่ใช้อยู่ในช่วง 500 – 1000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถวิ่งทดลองความเร็วได้ถึง 574.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และรถไฟชินคันเซ็นที่วิ่งด้วยความเร็วถึง 603 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4 แสดงถึงรถไฟระบบไฟฟ้าความเร็วสูง
(ที่มา: traveloka.com สืบค้นวันที่ 16 สิงหาคม 2563)

4) รถไฟระบบพื้นผิวแม่เหล็ก (Magnetically Levitating / Maglev) หรือที่เรียกกันว่าแม็กเลฟ เป็นหนึ่งในประเภทรถไฟความเร็วสูงพิเศษ โดยการใช้สนามแม่เหล็กมายกให้รถไฟลอยอยู่บนราง รวมทั้งใช้รถไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้เป็นสนามแม่เหล็กซึ่งทำให้มันลอยอยู่เหนือรางตลอดเวลา และสามารถเดินทางได้ด้วยความเร็วมากกว่า 500 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และลอยอยู่เหนือรางประมาณ 1-10 เซนติเมตร และไม่มีคนขับทำให้การกำหนดความเร็วทั้งหมดทำโดยคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กให้รถเคลื่อนที่ไปในเวลาที่ต้องการ ระบบสับเปลี่ยนรางควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ และถ้าเกิดเหตุฉุกเฉิน แบตเตอรี่ที่ติดตั้งไว้ในตัวรถจะทำการจ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อบังคับให้รถหยุดอย่างแม่นยำที่ความสูงเหนือราง 10 มิลลิเมตร โดยรถไฟแม็กเลฟมีวิธีการลอย 2 ประเภทดังนี้

4.1) **การลอยตัวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า** Electromagnetic Suspension (EMS) รถไฟแบบ EMS ส่วนล่างของรถ จะยื่นงุ้มออกมาหุ้มรางเอาไว้ และใช้แม่เหล็กที่ติดอยู่กับรถ ดูดกับแม่เหล็กที่ติดอยู่กับราง โดยตัวรถจะลอยอยู่เหนือรางแค่ 1 เซนติเมตร EMS จะลอยอยู่ตลอด ถึงแม้จะจอดอยู่ เพราะระบบนี้ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่อยู่บนตัวรถไฟ ซึ่งถ้าใช้ไปเรื่อย ๆ โดยไม่อัดประจุเพิ่มก็จะลอยได้นานแค่ 1 ชั่วโมง แต่ตัวรถไฟออกแบบให้วิ่งไปด้วยอัดไฟไปด้วย จึงสามารถใช้ได้นานยิ่งขึ้น

4.2) **การลอยตัวด้วยไฟฟ้าพลศาสตร์** Electrodynamic Suspension (EDS) รถไฟแบบ EDS เป็นระบบที่ใช้แม่เหล็กที่ทำจากสารตัวนำยิ่งยวดที่ถ้าหากอุณภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิวิกฤติค่าหนึ่ง ตัวนำยิ่งยวดนี้จะนำไฟฟ้าได้โดยไร้ความต้านทานทางไฟฟ้า ในขณะที่รถวิ่งเส้นแม่เหล็กจากขดลวดตัวนำยิ่งยวดจะไปเหนี่ยวนำขดลวดที่อยู่ 2 ข้างทางให้กลายเป็นแม่เหล็กชั่วคราว เกิดแรงผลักจากด้านล่างและแรงดึงขึ้นจากด้านบนทั้ง 2 ข้าง ซ้ายและขวา ทำให้ตัวรถไฟลอยได้ถึง 10 เซนติเมตรเหนือราง EDS จะไม่ลอยอยู่ตลอด เวลาจอดอยู่นิ่ง ๆ ก็จะมีล้อยางชั้นดีมารองรับไว้ เมื่อรถออกวิ่งใหม่ๆ รถจะวิ่งบนล้อยางไปก่อน พอทำความเร็วได้ถึง 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รถก็จะพุ่งออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.5 แสดงถึงรถไฟฟ้าระบบพื้นผิวแม่เหล็ก และ ประเภทของระบบการลอยตัว
(ที่มา: tuemaster.com สืบค้นวันที่ 16 สิงหาคม 2563)

5) ระบบขนส่งด้วยท่อสุญญากาศ ไฮเปอร์ลูป (Hyperloop) ระบบขนส่งในอนาคตที่ได้พัฒนาหลักการต่อจากระบบแม็กเลฟ โดยมีลักษณะเป็นแคปซูลที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงภายในท่อ โดยอากาศภายในท่อนี้จะถูกนำออกไปกลายเป็นท่อความดันต่ำหรือท่อสุญญากาศ เพื่อลดแรงต้านอากาศ นอกจากนี้การเคลื่อนที่โดยที่ตัวยานแคปซูลลอยอยู่ด้วยแรงแม่เหล็ก หรือล้อเลื่อนอากาศไม่สัมผัสกับท่อยังช่วยลดแรงเสียดทานจากพื้นอีกทางหนึ่งด้วย ทำให้ไฮเปอร์ลูปสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว ด้วยความเร็วที่คาดการณ์ประมาณ 1,200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือเร็วกว่าเครื่องบินที่เราใช้ในปัจจุบันถึงสองเท่า ซึ่งไฮเปอร์ลูปมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญคือ ท่อแรงดันต่ำ และแคปซูลโดยสาร (Pod) ที่สามารถวิ่งได้ทั้งความเร็วสูงและความเร็วต่ำตลอดแนวท่อ ตัวแคปซูลโดยสารจะถูกพยุงไว้ด้วยความดันอากาศและระบบแอโรไดนามิกที่ทำให้ทรงตัวได้โดยไม่กระแทกกับผนังของท่อส่งแรงดันต่ำ ซึ่งแคปซูลโดยสารนี้จะเร่งความเร็วด้วยระบบแม่เหล็กไฟฟ้าที่ติดตั้งไปตลอดแนวท่อจากต้นทางถึงปลายทาง และสามารถรองรับความจุคนต่อครั้งไม่เกิน 20-50 คน ปัจจุบันอยู่ในการพัฒนาเพื่อให้ได้ความเร็วตามที่ตั้งเป้าเอาไว้โดยมีบริษัทแนวหน้าในการพัฒนาคือ สเปซเอ็กซ์ (SpaceX) นำโดยอีลอน มัสก์ กับ ไฮเปอร์ลูปวัน (Hyperloop One)

ภาพที่ 2.6 แสดงถึงระบบขนส่งด้วยท่อสุญญากาศ ไฮเปอร์ลูป
(ที่มา: techsauce.co สืบค้นวันที่ 16 สิงหาคม 2563)

2.2.2.3 รูปแบบระบบรางรถไฟ

1) รางคู่ เป็นระบบรางรูปแบบปกติจะมีรางวางอยู่ 2 ข้างให้ล้อสัมผัสราง

2) รางเดี่ยว เป็นระบบรางที่ให้ตัวรถไฟคร่อมลงไปบนตัวราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.4 รูปแบบระบบเส้นทาง

รถไฟทางเดี่ยว (Single Track) เป็นทางรถไฟที่มีทางวิ่งเพียงทางเดียว มักใช้กับเส้นทางที่มีรถไฟผ่านน้อยและเส้นทางรถไฟสาขาย่อย สำหรับทางเดี่ยวในประเทศไทย มีประมาณร้อยละ 94 ทางเดี่ยวมีข้อดีคือใช้งบประมาณในการสร้างน้อยกว่าทางคู่ แต่มีข้อเสียคือ ทำให้รถไฟต้องเสียเวลาหลีกกัน โดยเฉพาะสถานที่อยู่ห่างกันมาก ๆ เป็นสาเหตุทำให้รถไฟล่าช้า เช่นทางรถไฟส่วนใหญ่ในประเทศไทย ซึ่งการสวนทางของรถไฟทางเดี่ยวต้องมีสับประแจราง เพื่อให้รถไฟหลีกกันที่สถานีรถไฟเท่านั้น

รถไฟทางคู่ (Double Track) คือ รถไฟที่วิ่งบนรางคู่ วิ่งไป-กลับ ได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่ต้องรอหลีกทางเมื่อรถไฟสวนกัน แก้ปัญหารถไฟรอสลับรางที่ล่าช้ามาก ส่วนระบบรางใช้ระบบเหมือนรถไฟความเร็วสูง แต่มีความเร็วลดลงมาอยู่ที่ประมาณ 100-120 กม./ชม. ซึ่งก็ถือว่าเร็วกว่าแบบเดิม สามารถช่วยในเรื่องการขนส่งสินค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ภาพที่ 2.7 แสดงถึง รูปแบบระบบรางรถไฟ และ รูปแบบระบบเส้นทาง (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สรุปรูปแบบระบบรางที่ใช้ในโครงการ

ตารางที่ 2.1 การสรุปรูปแบบระบบรางที่ใช้ในโครงการ

ประเภทตามการเดินทาง	รถไฟความเร็วสูง (High-Speed Train)	รถไฟทางไกล (Intercity)	รถไฟในเมือง (Metro)
ประเภทตามเทคโนโลยี	รถไฟฟ้าความเร็วสูง (HSR)	รถไฟ รฟท. (SRT)	รถไฟฟ้าโมโนเรล (Monorail)
รูปแบบระบบรางรถไฟ	รางคู่	รางคู่	รางเดี่ยว
รูปแบบระบบเส้นทาง	รถไฟทางคู่ (Double Track)	รถไฟทางเดี่ยว (Single Track)	รถไฟทางคู่ (Double Track)
ความเร็ว (กม. / ชม.)	250 กม. / ชม.	90 - 120 กม. / ชม.	35 กม. / ชม.
ความจุรองรับ (คน)	9,600 คน	232 คน	10,000-44,000 คน

2.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถานี

2.3.1 หลักการออกแบบสำหรับอาคารสถานีรถไฟเบื้องต้น

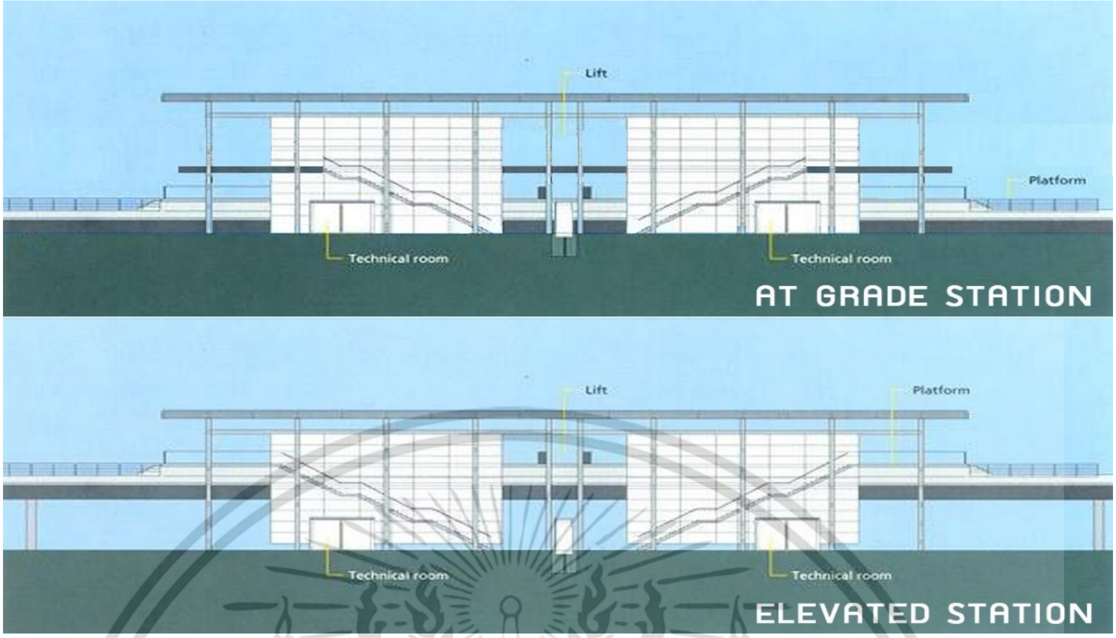
การศึกษาหลักการโดยทั่วไปสำหรับการออกแบบอาคารสถานี ซึ่งเป็นการศึกษาความเหมาะสมในการเลือกใช้ในการออกแบบประเภทของสถานีโดยสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) การแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ (2) การแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (3) การแยกประเภทของสถานีตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง (4) การแยกประเภทของชานชาลาตามการจัดตำแหน่งชานชาลากับระบบราง ดังนี้

2.3.1.1 การแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ

1) **สถานีระดับดิน** (At Grade Station) คือรูปแบบของสถานีที่มีการออกแบบให้ส่วนระบบรางรถไฟอยู่ระดับเดียวกับพื้นดิน

2) **สถานียกระดับ** (Elevated Station) คือรูปแบบของสถานีที่มีการออกแบบให้ส่วนระบบรางรถไฟถูกยกระดับไว้บนโครงสร้างทางวิ่งยกระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ
(ที่มา: railway-technology.com สืบค้นวันที่ 17 สิงหาคม 2563)

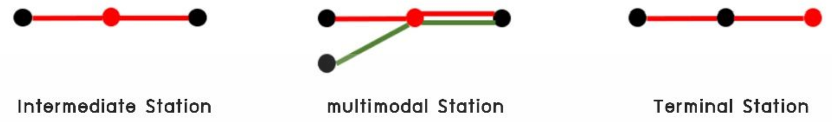
2.3.1.2 การแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี

1) **สถานีประเภทระหว่างทาง** (Intermediate Station) คือรูปแบบรถไฟจะจอดที่สถานีนี้น้อยกว่า 2 นาทีผู้โดยสารจะต้องไปรอที่ชานชาลาก่อนขบวนรถจะมาถึง ในบัตรโดยสารจะมีตำแหน่งที่นั่งหมายเลขตู้โดยสาร ผู้โดยสารจะรู้ว่าจะต้องไปรอที่บริเวณไหนของชานชาลา จึงจะสามารถขึ้นรถได้อย่างรวดเร็ว ตัวชานชาลาและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จะมีตลอดแนวชานชาลา โดยชานชาลาจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการรอรถขนาดของชานชาลาต้องมีความเหมาะสมสำหรับผู้โดยสารจะลงจากขบวนรถและไม่กีดขวางทางสัญจรกับผู้โดยสารที่จะขึ้นรถ และไม่ทำให้มีคนหนาแน่นจนเกินไปในส่วนของบริเวณชานชาลา

2) **สถานีประเภทต้นทางและปลายทาง** (Terminal Station) คือรูปแบบที่มีการจัดวางทางรถไฟหลายๆ ทางจะมีเกาะกลางและมีขบวนรถจอดนานกว่าสถานีประเภทระหว่างทาง สถานีประเภทนี้จะมีส่วนเตรียมกลับขบวนรถไฟ ใช้วิธีกลับทิศทางเบาะที่นั่ง 360 องศาเมื่อถึงสถานีปลายทางเป็นต้น องค์ประกอบของสถานีรูปแบบนี้จะมีส่วนเก็บและจัดเสบียงอาหาร ส่วนจัดเก็บและทำความสะอาดภายในตู้โดยสาร และส่วนขนถ่ายขยะ ส่วนสัญจรพนักงานและส่วนช่างซ่อมบำรุงในระหว่างการเตรียมการเดินทาง การรองรับผู้โดยสารขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่พัก โดยเวลาพักเป็นช่วงที่ผู้โดยสารลงจากขบวนรถจนหมดและจะทำความสะอาดเตรียมบริการผู้โดยสารขาออกจะรออยู่ในบริเวณชั้นโถงภายใน (Concourse) จนกว่าจะถึงเวลาเริ่มทำการอีกครั้ง (Boarding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **สถานีประเภทร่วม** (multimodal Station) คือรูปแบบที่เป็นการส่งต่อผู้โดยสารไปรถไฟสายอื่นได้ มีความซับซ้อนมากกว่าสถานีระหว่างทางเนื่องจากมีรถไฟหลายระบบ หรือหลายสายเข้าด้วยกัน มีการสัญจรเปลี่ยนผ่านระหว่างระบบ และมีกิจกรรมเกิดขึ้นมากกว่าสถานีรูปแบบอื่น

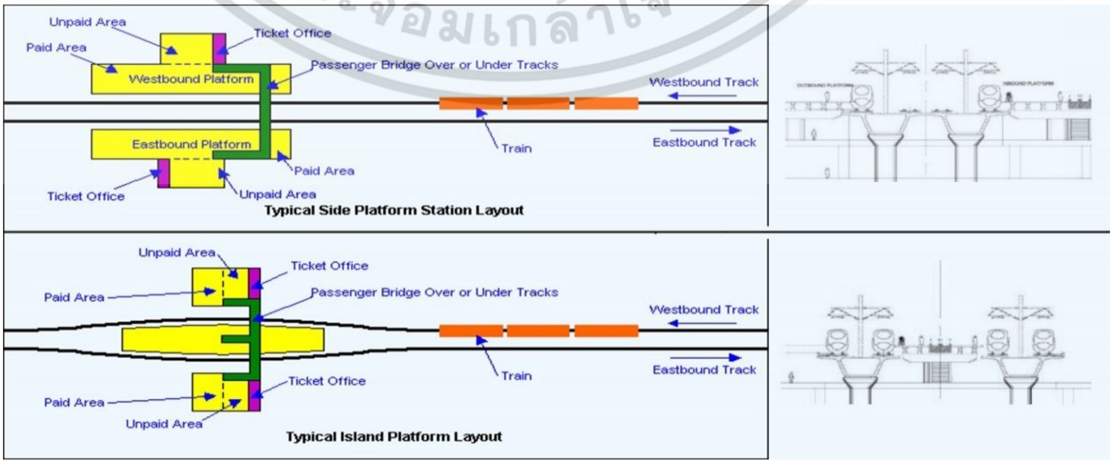


ภาพที่ 2.9 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี
(ที่มา: ผู้จัดทำ)

2.3.1.3 การแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งชานชาลากับระบบราง

1) ชานชาลาด้านข้าง (Side Platform) คือรูปแบบที่มีชานชาลาอยู่สองข้างมีความยาว 320 เมตร (รองรับตู้รถไฟ 12 ตู้ขบวน) ความกว้าง 6.0-8.0 เมตร โดยรถไฟวิ่งอยู่ตรงกลางมีระยะระหว่างศูนย์กลางทางวิ่ง 7.50 – 4.50 เมตร ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดในการจัดการโดยจัดวางชานชาลาที่บริเวณด้านข้างของรางรถไฟ ชานชาลารูปแบบนี้ หากเป็นชานชาลาสูง จะไม่สามารถเดินข้ามรางรถไฟได้โดยตรง ต้องอาศัยสะพานหรือทางลอดเป็นตัวเชื่อมระหว่างชานชาลา เหมาะสมใช้กับสถานีประเภท สถานีระหว่างทาง และ สถานีประเภทร่วม

2) ชานชาลาอยู่ตรงกลาง (Center Platform) หรือ (Island Platform) คือรูปแบบที่มีชานชาลาอยู่ตรงกลางและรถไฟฟ้าวิ่งอยู่สองข้าง สถานีรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบแรกเนื่องจากตัวทางวิ่งต้องเบี่ยงออกจากกันเมื่อเข้าสู่สถานีรูปแบบสถานีนี้เหมาะสมกับสถานีที่มีปริมาณผู้โดยสารจำนวนมากและเป็นสถานีที่มีการเปลี่ยนขบวนรถ



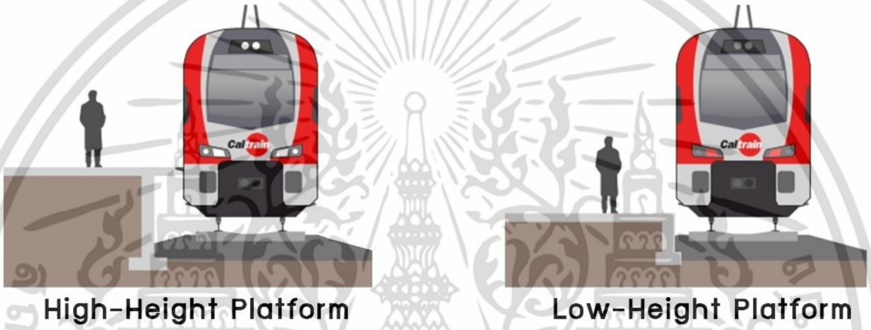
ภาพที่ 2.10 แสดงถึงการแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งชานชาลากับระบบราง (ที่มา: สนข.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.4 การแยกประเภทของชานชาลาตามตำแหน่งระบบราง

1) ชานชาลาสูง (High-Height Platform) คือระดับความสูงของพื้นที่ชานชาลาที่มีความสูงของชานชาลาจากระดับสันราง 1.85-1.95 เมตร ซึ่งมีความสูงเท่ากับระดับพื้นของตู้โดยสารรถไฟ โดยมีข้อควรระวังคือช่องว่างระหว่างรถและชานชาลา หรือ Platform gap ซึ่งหากช่องช่องว่างนี้มีระยะห่างมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดการสะดุดล้มของผู้โดยสารได้

2) ชานชาลาต่ำ (Low-Height Platform) คือมีความสูงจากระดับสันรางไม่มาก หรือมีความสูงเท่ากับระดับสันรางรถไฟ ทั้งนี้การใช้ชนชาลาต่ำนั้นมักส่งผลให้การขึ้น-ลง-ของผู้โดยสารช้าลง เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาและความระมัดระวังในการขึ้น-ลงและเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ



ภาพที่ 2.11 แสดงถึงการแยกประเภทของชานชาลาตามตำแหน่งระบบราง
(ที่มา: railway-technology.com สืบค้นวันที่ 23 สิงหาคม 2563)

2.3.2 หลักการในการกำหนดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี

โดยกำหนดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารสถานีจากลำดับการใช้งานของโครงการได้ดังนี้

ภาพที่ 2.12 แสดงถึงการแยกประเภทของชานชาลาตามตำแหน่งระบบราง
(ที่มา: ผู้จัดทำ)

1) **พื้นที่สาธารณะนอกอาคาร** (Public Space) ส่วนทางเข้าออกของสถานี รวมถึงบริเวณ พื้นที่สาธารณะ เป็นจุดเชื่อมระบบการเดินทางอื่น ๆ

2) **พื้นที่โถงด้านนอก** (Outer Concourse) ส่วนภายในสถานีที่ยังไม่จ่ายค่าโดยสาร (Unpaid Area) ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ รองรับ

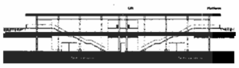
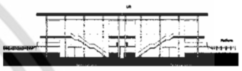
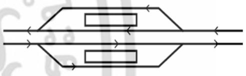
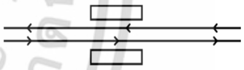
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **พื้นที่โถงด้านในและจุดแบ่งเข้าชานชาลา** (Inner Concourse & Mezzanine) ส่วนภายในอาคารสถานีที่จ่ายตั๋วแล้ว (Paid Area) เป็นจุดแบ่งเข้าชานชาลา ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และที่พักสำหรับผู้โดยสาร

4) **ชานชาลา** (Platform) พื้นที่พักคอยก่อนขึ้นขบวนรถ

2.3.3 สรุปรูปแบบอาคารสถานีที่ใช้ในโครงการ

ตารางที่ 2.2 การสรุปรูปแบบระบบอาคารที่ใช้ในโครงการ

ประเภทของสถานีตามระดับความสูง	สถานียกระดับ (Elevated Station	รถไฟฟ้าความเร็วสูง	
		รถไฟฟ้าโมโนเรล	
	สถานีระดับดิน (At Grade Station)	รถไฟ รฟท.	
ประเภทตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี	สถานีประเภทร่วม (multimodal Station)	รถไฟฟ้าความเร็วสูง	
		รถไฟฟ้าโมโนเรล	
		รถไฟ รฟท.	
ประเภทของสถานีตามตำแหน่งชานชาลา	ชานชาลาอยู่ตรงกลาง (Center Platform)	รถไฟฟ้าความเร็วสูง	
	ชานชาลาด้านข้าง (Side Platform)	รถไฟฟ้าโมโนเรล	
		รถไฟ รฟท.	
ประเภทของระดับของชานชาลา	ชานชาลาต่ำ (Low-Height Platform)	รถไฟฟ้าความเร็วสูง	
		รถไฟฟ้าโมโนเรล	
		รถไฟ รฟท.	

2.3.4 หลักการในการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี

การศึกษาหลักการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้โดยสารและการใช้งานอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดความหนาแน่นอึดอัดเมื่อมีผู้เข้ามาใช้บริการในปริมาณมาก เกิดความยืดหยุ่นในการรองรับผู้โดยสารหากเกิดกรณีรถไฟขัดข้องหรือมีความล่าช้า มีการรองรับการหนีภัยที่ดีมีการสัญจรที่สะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางและมีทางสัญจรสำหรับผู้พิการและคนชราโดยมีทางเข้า-ออกอย่างน้อย 2 ทางเพื่อกรณีฉุกเฉิน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 7 ประเด็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 หลักการของทางสัญจร

สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ประเด็นดังต่อไปนี้

1) กฎมือขวา ให้ทางสัญจรเป็นไปตามกฎนี้
2) การตัดกันของกระแสทางสัญจร หลีกเลี่ยงเท่าที่เป็นไปได้
3) ทางตัน หลีกเลี่ยงการออกแบบให้เกิดทางตัน (Dead End)
4) สิ่งกีดขวาง ไม่มีเสา พื้นที่รอคิว ร้านค้า (Kiosk) อุปกรณ์ใด ๆ กีดขวางทางสัญจร
5) เส้นทางการเดิน ผังการสัญจรภายในอาคารสถานีมีจุดเลี้ยวน้อยที่สุด
6) ทิศทางการมองเห็น ต้องมีความชัดเจนเห็นตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ได้โดยง่าย

2.3.4.2 สัดส่วนของผู้ใช้บริการ

การศึกษาขนาดสัดส่วนของคน เพื่อให้ทราบถึงขนาดความกว้างของทางเดิน และขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเดินโดยไม่ติดขัด ซึ่งมีขนาดสัดส่วนของคนที่มีผลต่อการพิจารณาได้แก่

1) ความหนาของตัวคน 25 เซนติเมตร
2) ความกว้างของไหล่ 45 เซนติเมตร
3) ความจุของพื้นที่ในช่วงที่เริ่มจะไม่เกิดการชนกัน 0.26 ตารางเมตรต่อคน
4) พื้นที่ของคนที่ยืนห่างกัน อยู่ระหว่าง 0.5-1 ตารางเมตรต่อคน ที่กว้างพอในการเดินเป็นกลุ่มชน

2.3.4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ (Locomotion Characteristic)

ลักษณะการเคลื่อนที่ของคนเพื่อใช้ในการประเมินเงื่อนไขต่าง ๆ ของพื้นผิวทางเดิน เพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรค์หรือบุบัติเหตุจากการเดิน การคาดประมาณอัตราความเร็วในการเดินและเพื่อใช้ในการหลีกเลี่ยง การปะทะกันของแนวทางเดิน และเครื่องขนถ่ายคนในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวพันอยู่กับอุปนิสัยการเดินทาง ในเรื่องช่วงจังหวะก้าว ความเร็ว และทิศทางในการเดิน

2.3.4.4 ความต้องการด้านพฤติกรรม

ความต้องการด้านพฤติกรรมของคนในการเดิน ได้แก่ สภาวะแวดล้อมในการเดินที่อำนวยให้คนเกิดความรู้สึกอยากจะเดิน โดยไม้รู้สึกถึงความเบื่อหน่ายหรือลำบากในการเคลื่อนที่จะต้องเดินไปสู่จุดหมาย โดยการออกแบบทางเดินเท้าที่ดีคือเมื่อทราบขนาดสัดส่วนของคน ลักษณะการเคลื่อนที่ของคน และความต้องการในการหลีกเลี่ยงการปะทะกันในขณะเดิน จึงจะได้ขนาดทางเดินที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงหัวข้อดังนี้

1) การเดินที่สร้างสภาวะสบายแก่ผู้ใช้โครงการ
2) ขนาดความกว้างของช่วงคนเดิน 60-90 เซนติเมตร
3) ระยะทางเดินในช่วงหนึ่ง ที่ไม่เกิดการติดขัด 2-3 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งทั้ง 3 หัวข้อต่อไปนี้จะนำมาใช้ในการประเมินค่าพื้นที่ต่าง ๆ และอัตราต่าง ๆ ในการเดินรวมทั้งความสัมพันธ์ของเส้นทางสัญจร และการสร้างบรรยากาศในการเดินเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย

2.3.4.5 ลักษณะการไหลของคน

1) การไหลที่อิสระกระจายในทุกทิศทาง เช่นภายในห้องโถง ลักษณะการเดินจะช้ามีผลให้ขนาดของห้องโถงกว้าง ไม่สามารถลดขนาดให้เล็กลงได้

2) การไหลที่มีทิศทางและจุดหมายเดียวกัน การทางเดินในอยู่ในทางเดิน (Corridor) จะทำให้อัตราการเดินเร็วขึ้น มีเวลาเป็นเครื่องลดทอนขนาด โดยจะแปรผันกันคือ หากทางเดินยาวจะใช้เวลาในการเดินมากขนาดทางเดินจะแคบลง แต่ปริมาตรเท่าเดิม หากความยาวสั้น ขนาดทางเดินก็จะกว้างขึ้น แต่ถ้าหากทางเดินยาวแต่เดินสะดวกใช้เวลาน้อย ก็สามารถบีบให้เล็กลงได้

3) การไหลโดยมีอุปกรณ์ช่วย สิ่งที่จำกัดคือประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเวลาล่าช้าเนื่องจากการเปลี่ยนอิริยาบถของคน สิ่งที่จะต้องเตรียมไว้คือ โถงรับหน้าเครื่องอุปกรณ์ทั้ง2ด้าน และต้องเตรียมอุปกรณ์สำรอง เผื่อการ overflow เช่นชุดบันไดเลื่อนที่จะต้องมีบันไดธรรมดาอยู่คู่กัน

4) การไหลที่ต้องสะดุดด้วยสิ่งกีดขวาง เช่นบริเวณจุดตรวจขาเข้าและออก บริเวณนี้ต้องเตรียมพื้นที่กว้างสำหรับรองรับคน

2.3.4.6 ระยะของการเดิน (Walking distance)

ระยะการเดินเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญมากอันหนึ่งในการกำหนดขนาด ระยะและลักษณะขององค์ประกอบต่าง ๆ ในอาคารสถานีหรือแม้กระทั่งอาคารอื่น ๆ ที่ผูกพันอยู่กับระบบการสัญจรซึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมในการเดินของคน โดยในการคาดประมาณการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับระบบหรือรูปแบบการสัญจรและสภาพแวดล้อมในการเดิน

ในการวางแผนระบบขนส่งมวลชน ได้ประมาณไว้ว่าระยะที่คนสามารถเดินมาสู่สถานีรถโดยสาร จะอยู่ระหว่าง 300-400 เมตร ซึ่งในระยะดังกล่าว อาจต้องมีระบบรถป้อน (Feeder mode) อื่น ๆ ประกอบด้วย รถบัสเล็ก รถประจำทาง โดยเฉลี่ยคนจำนวนร้อยละ60 สามารถเดินได้ในระยะนั้นและมีถึงร้อยละ18 ที่สามารถเดินได้ไกลถึง 800 เมตร ซึ่งระยะเฉลี่ยในการเดินโดยอาศัยการสำรวจจากย่านมิตรทาวน์ ใน แมนฮัตตัน จะอยู่ประมาณ 524 เมตร และระยะมัธยฐานอยู่ที่ประมาณ 326 เมตร โดยคนส่วนใหญ่สามารถเดินได้ในระยะเวลาประมาณ 5-7 นาที (ข้อมูลจาก New York Regional Planning Association)

ระยะการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมในการเดิน จุดประสงค์ในการเดิน และช่วงเวลาที่กำหนดมากกว่าสมมุติฐานในเรื่องกำลังที่ใช้ในการเดินของคน ซึ่งการพิจารณาในเรื่องการปรับปรุงด้านองค์ประกอบทางจิตวิทยาต่อการเดินนี้มีความสำคัญพอ ๆ กับการพิจารณาลดช่วงระยะการเดิน ซึ่งใช้เป็นหลักในการพิจารณาออกแบบอาคารในโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.7 การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได (Locomotion on)

การเดินของมนุษย์บนชั้นบันได ท่าทาง และลักษณะการเดินจะถูกกำจัดมากกว่าการเดินบนทางราบ เนื่องจากถูกบังคับโดยขนาดโครงสร้างของบันได การใช้กำลังของร่างกาย และด้านความปลอดภัย รวมทั้งการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างไม่สะดวกสบายบนบันได ซึ่งพบว่าการเดินขึ้นบันไดจะใช้กำลังมากกว่าประมาณ 3 เท่าของการเดินบนทางราบของบันได การใช้กำลังของร่างกาย และด้านความปลอดภัย รวมทั้งการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างไม่สะดวกสบายบนบันไดนำมาซึ่งปัจจัยที่ควรคำนึงถึง 5 อย่างได้แก่

1) อัตราความเร็วในการเคลื่อนที่บนบันไดจะแตกต่างจากการเดินบนทางราบปกติโดยจะอยู่ในช่วง 15-91 เมตรต่อนาที (50-300 ฟุต ต่อ นาที) และเฉลี่ยประมาณ 30.5 เมตร ต่อ นาที (100 ฟุต ต่อ นาที) เหลือประมาณหนึ่งในสามของการเดินบนทางราบปกติ ความเร็วจะลดลงประมาณร้อยละ 10 เมื่อแรงโน้มถ่วงเพิ่มมากขึ้น

2) ขนาดความกว้างของบันไดต่อ 1 คนอยู่ระหว่างที่ 56-76 เซนติเมตร

3) อัตราการผ่านขึ้น-ลงของผู้ใช้งานสูงสุดบนขั้นบันได เฉลี่ยราว 17 คนต่อความกว้าง 1 ฟุตของบันไดต่อนาที

4) พื้นที่เฉลี่ยต่อคนที่บริเวณก่อนขึ้นบันได ประมาณ 1.8 ตารางเมตรหรือมากกว่าเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของการสัญจรที่จะเกิดขึ้นกับผู้เดินทางเท้าอื่น ๆ

5) ขนาดลูกตั้งที่เหมาะสมและสะดวกสบายอยู่ระหว่าง 13-15 เซนติเมตรและลูกนอนประมาณ 36 เซนติเมตร

ปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นเสมอในสถานีรถไฟคือความไม่สมดุลกันของปริมาณผู้โดยสารที่ลงมาจากรถไฟฟ้า กับความสามารถในการขนถ่ายคนของบันไดหรือบันไดเลื่อน ซึ่งมักจะเกิดการรอคิวกัน ในการออกแบบจึงต้องพยายามจัดเส้นทางเดินต่าง ๆ ให้สมดุลกับช่วงการเคลื่อนที่ทางตั้งและลดการชะงักของเส้นทางโดยการจัดเส้นทางการสัญจรที่คล่องตัวรวมทั้งการเว้นพื้นที่ว่างสำหรับการยืนรอต่าง ๆ ที่เพียงพอด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

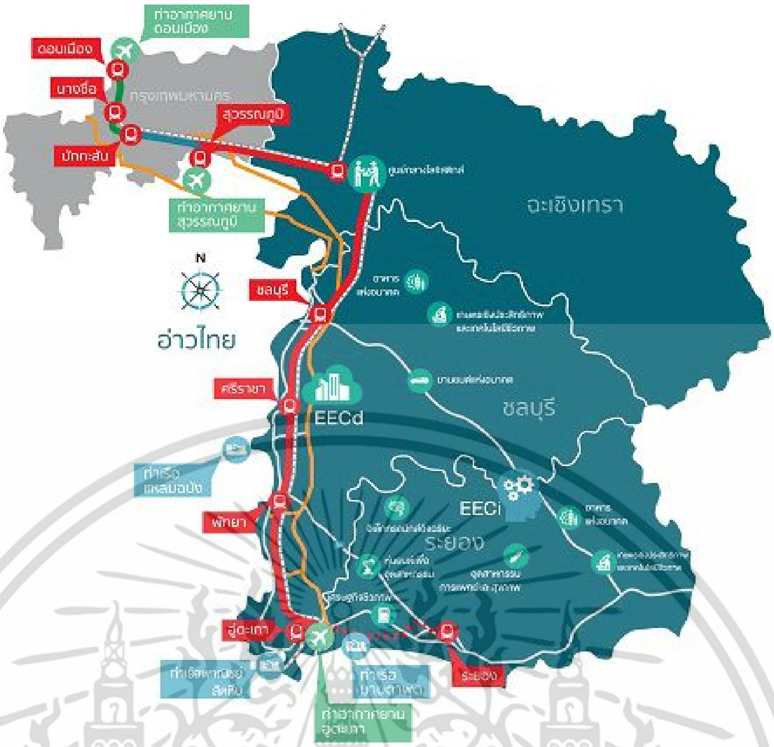
2.4 ข้อมูลแผนพัฒนา รถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญกับรถไฟฟ้าความเร็วสูง ที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเครือข่ายขนส่งในแต่ละภูมิภาค โดยเฉพาะเมืองในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี (Eastern Economic Corridor / EEC) โดยโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน แบบไร้รอยต่อ (The High-Speed Rail Linked 3 Airport Project) เป็นโครงการระบบขนส่งมวลชนที่ต่อยอดจากรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการรถไฟความเร็วสูงในประเทศไทย ดำเนินการโดย บริษัท รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออกเชื่อมสามสนามบิน จำกัด ภายใต้การร่วมลงทุนกับ การรถไฟแห่งประเทศไทย และ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี ถือเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในประเทศ

2.4.1 ความเป็นมา

ช่วงปี พ.ศ.2556 ได้มีการศึกษาที่จะเปลี่ยนระบบรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิ ให้กลายเป็นโครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก กรุงเทพฯ-ระยอง เพื่อเชื่อมต่อ 3 สนามบินหลัก อันได้แก่ สนามบินดอนเมือง สนามบินสุวรรณภูมิ และ สนามบินอู่ตะเภา ภายใต้งบประมาณสองล้านล้านบาทของกระทรวงคมนาคม โดยมีสาเหตุหลักมาจากสถานการณ์การบินในประเทศไทยของสนามบินสุวรรณภูมิถึงขีดจำกัดที่สนามบินสามารถรองรับได้ ซึ่งแผนที่รวดเร็วที่สุดที่จะสามารถบรรเทาปัญหาได้คือต้องมีการเปิดใช้สนามบินนานาชาติแห่งที่สองเพิ่มเติมนั่นก็คือสนามบินอู่ตะเภา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมการบินในประเทศให้กลับมาเป็นปกติ โดยในระยะแรกเป็นการศึกษาเพื่อขยายเส้นทางของรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิไปยังเมืองพัทยา และสนามบินอู่ตะเภา โดยการขยายเส้นทางไปพัทยาโดยร่วมมือกับทางรัฐบาลจีนกับรัฐบาลญี่ปุ่นพัฒนาระบบรถไฟความเร็วสูง แต่ในขณะนั้นรัฐบาลเองก็ต้องการลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเส้นทางรถไฟความเร็วสูง การรถไฟแห่งประเทศไทยจึงเสนอให้รัฐบาลดำเนินการก่อสร้างระบบรถไฟความเร็วสูงโดยใช้โครงสร้างเดิมของรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิ เนื่องมาจากโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบิน ใช้รางรูปแบบเดียวกันกับระบบรถไฟความเร็วสูง ดังนั้นหากรัฐบาลต้องการดำเนินโครงการ เพียงแค่ก่อสร้างเส้นทางเพิ่ม และดำเนินการเปลี่ยนระบบอาณัติสัญญาณในระบบเดิมให้เป็นระบบกลางของรถไฟความเร็วสูง โดยในปัจจุบันรัฐบาลได้อนุมัติให้การรถไฟแห่งประเทศไทยดำเนินโครงการก่อสร้างด้วยวิธีการหาเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนในโครงการและรับผลประโยชน์กับความเสี่ยงในการดำเนินการทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันอยู่ในระหว่างการเวนคืนที่ดินเพื่อเตรียมใช้ก่อสร้างโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 แสดงถึงเส้นทางของโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน
(ที่มา : mgronline.com สืบค้นวันที่ 23 สิงหาคม 2563)

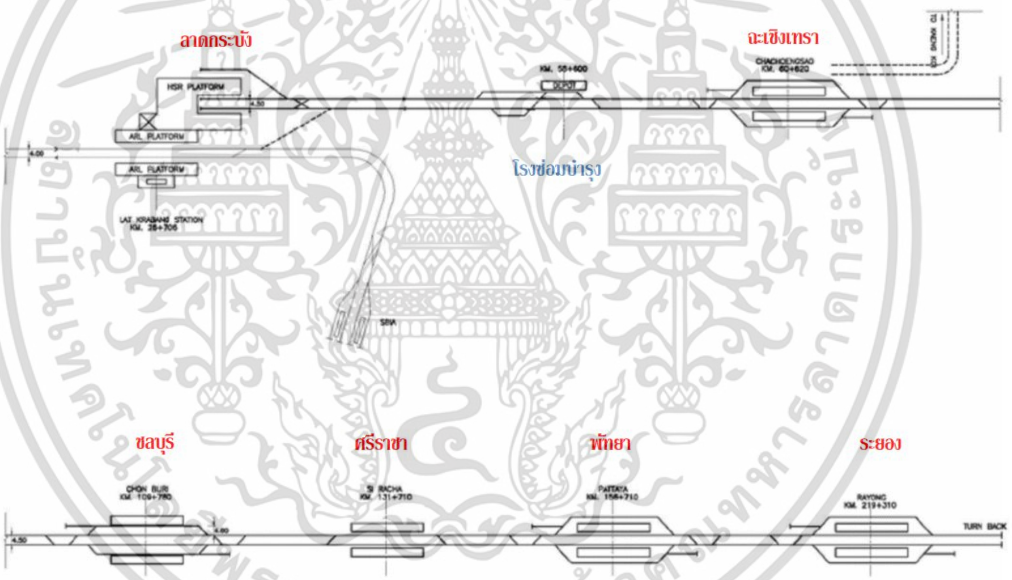
2.4.2 แนวเส้นทาง

รถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบินเป็นระบบรถไฟฟ้าที่มีทั้งโครงสร้างใต้ดินและยกระดับ และมีระบบรถไฟฟ้าให้บริการสองระบบในเส้นทางเดียว มีแนวเส้นทางที่รองรับการเดินทางจากชานเมืองและจังหวัดใกล้เคียงด้านตะวันออกและชานเมืองด้านทิศเหนือ และผู้โดยสารจากสนามบินทั้งสามแห่ง เข้าสู่เขตใจกลางเมืองได้อย่างรวดเร็ว แนวเส้นทางเริ่มต้นจากสนามบินดอนเมืองทางฝั่งทิศเหนือ วิ่งตรงเข้าสู่สถานีกลางบางซื่อโดยไม่จอดรับผู้โดยสารรายทาง และลดระดับลงเป็นรถไฟใต้ดินผ่านพระตำหนักจิตรลดารโหฐาน เลี้ยวขวาวิ่งตามแนวทางรถไฟสายตะวันออก แล้วยกระดับกลับเป็นรถไฟฟ้ายกระดับ เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าบีทีเอส สายสุขุมวิท ที่สถานีพญาไท เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้ามหานคร สายสีส้ม ที่สถานีราชปรารภ เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล ที่สถานีมักกะสัน เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายสีเหลือง ที่สถานีหัวหมาก จากนั้นวิ่งเลียบทางพิเศษระหว่างเมือง กรุงเทพฯ-ชลบุรี ไปจนถึงย่านลาดกระบัง เลี้ยวขวาเข้าพื้นที่สนามบินสุวรรณภูมิ แล้วลดระดับลงเป็นรถไฟฟ้าใต้ดิน จากนั้นวิ่งขึ้นเป็นรถไฟฟ้ายกระดับ แล้วเลี้ยวขวาวิ่งเลียบทางพิเศษระหว่างเมือง กรุงเทพฯ-ชลบุรี ตามแนวทางรถไฟสายตะวันออกเข้าสู่สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา เชื่อมต่อกับสายแยกแก่งคอย - คลอง 19 - ฉะเชิงเทรา แนวเส้นทางจะเบี่ยงไปตามแนวทางรถไฟสายตะวันออกเลียบชายฝั่ง เข้าสู่สถานีรถไฟชลบุรี เชื่อมกับท่าเรือแหลมฉบังที่สถานีรถไฟชุมทางศรีราชา จากนั้นวิ่งต่อไปสถานีรถไฟพัทยาและเข้าสู่เมืองพัทยาด้วยรถไฟฟ้าโมโนเรล จากสถานีพัทยาวิ่งตามแนวทางรถไฟสายตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลียบชายฝั่งและเบี่ยงออกจากแนวเส้นทางรถไฟเดิมเพื่อตีโค้งเข้าจังหวัดระยองแล้วเลี้ยวขวาเข้าพื้นที่สนามบินอู่ตะเภา จังหวัดระยอง จากนั้นวิ่งย้อนกลับแล้วเลี้ยวขวาวิ่งไปตามแนวทางรถไฟสายตะวันออกเลียบชายฝั่งอีกครั้ง ผ่านจังหวัดระยอง จังหวัดจันทบุรี และสิ้นสุดเส้นทางทั้งโครงการที่จังหวัดตราด รวมระยะทางทั้งโครงการ 413.2 กิโลเมตร

แนวเส้นทางต่อจากนี้จะเป็นทางรถไฟความเร็วสูงที่มุ่งตรงไปยังเขตพรมแดนไทย-กัมพูชา แล้วไปต่อยังกรุงพนมเปญ ประเทศกัมพูชา เพื่อเปลี่ยนเส้นทางมุ่งตรงไปยังนครโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม จากนั้นแนวเส้นทางจะมุ่งขึ้นทางเหนือ ไปยังฮานอย ประเทศเวียดนาม ก่อนจะแยกสายไปยังคุนหมิงและหนานหนิง ประเทศจีน ปัจจุบันในฝั่งเวียดนามกำลังวางแผนก่อสร้างเส้นทางรถไฟความเร็วสูง ฮานอย-โฮจิมินห์ ระยะทาง 1,570 กิโลเมตร ที่เคยยกเลิกไปใน พ.ศ. 2553 ส่วนฝั่งกัมพูชากำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาเส้นทางช่วง พนมเปญ-โฮจิมินห์ รวมถึงเส้นทางข้ามพรมแดนไทย-กัมพูชาด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 2.14 แสดงถึงรูปแบบการวางรางและชานชาลาขอแต่ละสถานีในโครงการ (ที่มา: รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฉบับสมบูรณ์ โครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก)

2.4.2.1 รูปแบบการให้บริการ

รถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน มีรูปแบบการให้บริการทั้งหมดสองรูปแบบ ทั้งแบบรถไฟความเร็วสูง และรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสายรถไฟธรรมดา (City Line) โดยแบ่งรูปแบบการให้บริการตามพื้นที่ตั้งของสถานีดังต่อไปนี้

1) ช่วงในเมืองและชานเมืองกรุงเทพมหานคร (Urban Area) (จากสถานีดอนเมือง - สนามบินสุวรรณภูมิ) ให้บริการในรูปแบบ รถไฟฟ้าเชื่อมสนามบิน สายรถไฟธรรมดา (City Line)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสถานีสนามบินดอนเมือง - สถานีสนามบินสุวรรณภูมิ แล้วตีกลับ จอดรับผู้โดยสารตามสถานีรายทางทั้งสิ้น 10 สถานี คือ สนามบินดอนเมือง - บางซื่อ - พญาไท - ราชปรารภ - มักกะสัน - รามคำแหง - หัวหมาก - บ้านทับช้าง - ลาดกระบัง - สนามบินสุวรรณภูมิ ใช้เวลาเดินทาง 30 นาทีจากดอนเมืองถึงสุวรรณภูมิ รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก กรุงเทพฯ-อู่ตะเภา และ รถไฟความเร็วสูงเชื่อมสนามบิน รับส่งผู้โดยสาร 4 สถานี ได้แก่ สนามบินดอนเมือง - บางซื่อ - มักกะสัน และสนามบินสุวรรณภูมิ โดยจำกัดความเร็วสูงสุดที่ 160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาเดินทาง 20 นาทีจากดอนเมืองถึงสุวรรณภูมิ

2) ช่วงพื้นที่ระหว่างเมือง (Rural Area) (จากสถานีสนามบินสุวรรณภูมิ - สถานีสนามบินอู่ตะเภา) ให้บริการในรูปแบบ รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก กรุงเทพฯ-อู่ตะเภา จากสถานีสนามบินสุวรรณภูมิ - สถานีสนามบินอู่ตะเภา แล้วตีกลับ จอดรับผู้โดยสารตามสถานีรายทางทั้งสิ้น 6 สถานี คือ สนามบินสุวรรณภูมิ - ฉะเชิงเทรา - ชลบุรี - ศรีราชา - พัทยา - สนามบินอู่ตะเภา ใช้เวลาเดินทาง 1 ชั่วโมง 40 นาทีจากกรุงเทพมหานคร และ รถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อมสนามบิน รับส่งผู้โดยสาร 2 สถานี คือ สนามบินสุวรรณภูมิ และ สนามบินอู่ตะเภา โดยจำกัดความเร็วสูงสุด 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาเดินทาง 45 นาทีจากกรุงเทพมหานคร

2.4.2.2 ความถี่ในการเดินรถ

จากรายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ ได้มีการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารเพื่อกำหนดความถี่ในการเดินรถแต่ละรูปแบบเบื้องต้น เมื่อเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2566 จะมีรูปแบบและความถี่ในการเดินรถดังนี้

1) สายรถไฟธรรมดา (City Line) จะวิ่งอยู่ในช่วง ดอนเมือง - สุวรรณภูมิ มีการจอดทุกสถานี ความถี่อยู่ที่ 13 นาที

2) สายรถไฟความเร็วสูง (High Speed) ดอนเมือง - อู่ตะเภา จอดเฉพาะสถานีดอนเมือง บางซื่อ มักกะสัน สุวรรณภูมิ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ศรีราชา พัทยา และอู่ตะเภา ความถี่อยู่ที่ 20-30 นาที

2.4.2.3 ทางวิ่งและระดับของราง

ทางวิ่งยกระดับที่ความสูง 20 เมตรตลอดทั้งโครงการ ยกเว้นช่วงสถานีกลางบางซื่อ - สถานีพญาไท รถไฟฟ้าจะลดระดับลงเป็นรถไฟฟ้าใต้ดินที่ความลึก 12 เมตรจากผิวถนนบริเวณใต้ถนนกำแพงเพชร 5 หลังออกจากสถานีกลางบางซื่อ เมื่อพ้นแยกเสาวนีย์จะยกระดับกลับไปที่ความสูง 20 เมตรช่วงเข้าสนามบินสุวรรณภูมิ รถไฟฟ้าจะลดลงเป็นระดับดินหลังข้ามถนนสุวรรณภูมิ 2 แล้วลดระดับเป็นรถไฟฟ้าใต้ดินที่ความลึก 12 เมตรจากผิวดิน และช่วงเข้าสนามบินอู่ตะเภา รถไฟฟ้าจะลดระดับเป็นรถไฟฟ้าใต้ดินที่ความลึก 12 เมตรจากผิวดิน ลอดใต้ถนนสุขุมวิท และย่านการค้าต่าง ๆ รวมถึงสนามบินอู่ตะเภา

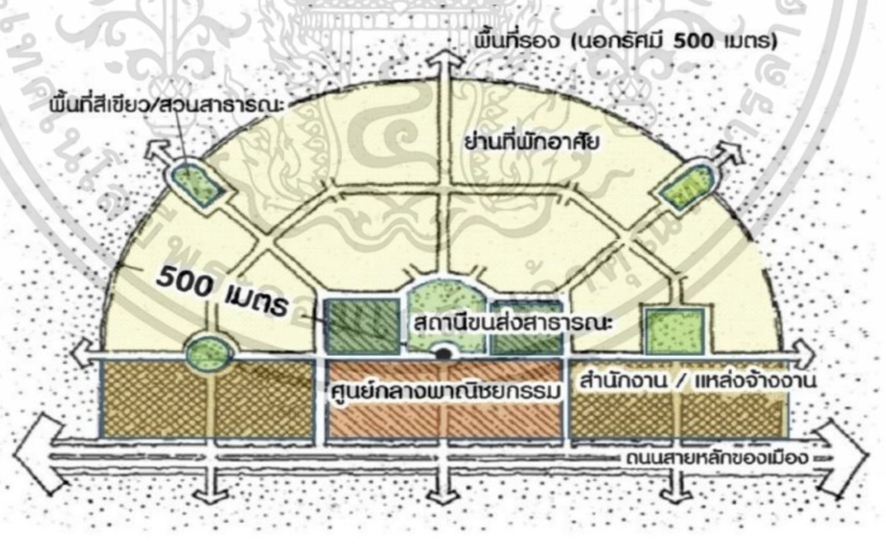
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ศูนย์ควบคุมการเดินรถและศูนย์ซ่อมบำรุง

รถไฟฟ้าในเมือง หรือรถไฟฟ้าเชื่อมสนามบินสุวรรณภูมิ สาย City Line จะใช้ศูนย์ซ่อมบำรุงใหญ่ซอยศูนย์วิจัย (ที่ตั้ง สำนักบริหารโครงการรถไฟฟ้า การรถไฟแห่งประเทศไทย และบริษัทรถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ในปัจจุบัน) ส่วนรถไฟฟ้าความเร็วสูงจะใช้ศูนย์ซ่อมบำรุงใหญ่ฉะเชิงเทรา (บางเตย-แปดริ้ว) ระบบเดินรถทั้งระบบมีศูนย์ควบคุมการเดินรถกลางอยู่ที่ศูนย์ซ่อมบำรุงใหญ่ซอยศูนย์วิจัย

2.5 แนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี (TOD)

การพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี (Transit-Oriented Development / TOD) คือรูปแบบการพัฒนาที่อิงกับระบบการเดินทางที่ประกอบด้วยการพัฒนาแบบผสมผสาน โดยบูรณาการไปกับลักษณะของชุมชนที่มีสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน และ อยู่ในรัศมีที่ไม่ไกลเกินไปที่จะเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งการศึกษาแนวทางการออกแบบและการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี TOD เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงการพัฒนาพื้นที่ที่จะเกิดขึ้นภายในอนาคตโดยรอบพื้นที่สถานี โดยสามารถจำแนกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลักประกอบด้วย 1) กระบวนการศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี 2) หลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD Principles)



ภาพที่ 2.15 แสดงถึงผังแนวคิดการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี
(ที่มา: โครงการศึกษาพัฒนาเมืองระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง
สืบค้นวันที่ 26 สิงหาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 การแบ่งประเภท TOD

การพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีมีรูปแบบการพัฒนาตามศักยภาพของเมืองและการขยายตัวของเมืองโดยสามารถแบ่งรูปแบบการพัฒนาออกเป็น 5 รูปแบบได้แก่

1) ประเภทระดับภูมิภาค (Regional Center / RC)

ประเภทระดับภูมิภาค เป็นการพัฒนาสถานีที่อยู่ศูนย์กลางเมืองหลักระดับภูมิภาคให้มีรูปแบบการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี โดยการพัฒนาพื้นที่ประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่กว่าทุกประเภท มีรัศมีในการพัฒนาพื้นที่กว้างที่สุด และมีรูปแบบการใช้พื้นที่หนาแน่นที่สุด

2) ประเภทระดับเมือง (Urban Center / UC)

ประเภทระดับเมือง เป็นการพัฒนาสถานีที่อยู่ประจำจังหวัด เน้นพัฒนาพื้นที่ในศูนย์กลางเมืองในปัจจุบัน มีรูปแบบการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีหลายขนาดอยู่ที่ศักยภาพของพื้นที่ทั้งขนาดใหญ่ กลาง และขนาดเล็ก โดยการพัฒนาพื้นที่ประเภทนี้จะมีการจัดสัดส่วนรูปแบบการใช้งานอย่างสมดุลระหว่างพื้นที่ทำงานและส่วนพาณิช

3) ประเภทเมืองใหม่ (New Town / NT)

ประเภทเมืองใหม่ เป็นการพัฒนาสถานีตามสายทางใหม่ในพื้นที่ชนบท หรือพัฒนาในพื้นที่ตามสายทางรถไฟที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งจะมีการวางผังและจัดสัดส่วนพื้นที่คล้ายๆกับประเภทระดับเมือง แต่จะเน้นไปทางพื้นที่อยู่อาศัยมากกว่า

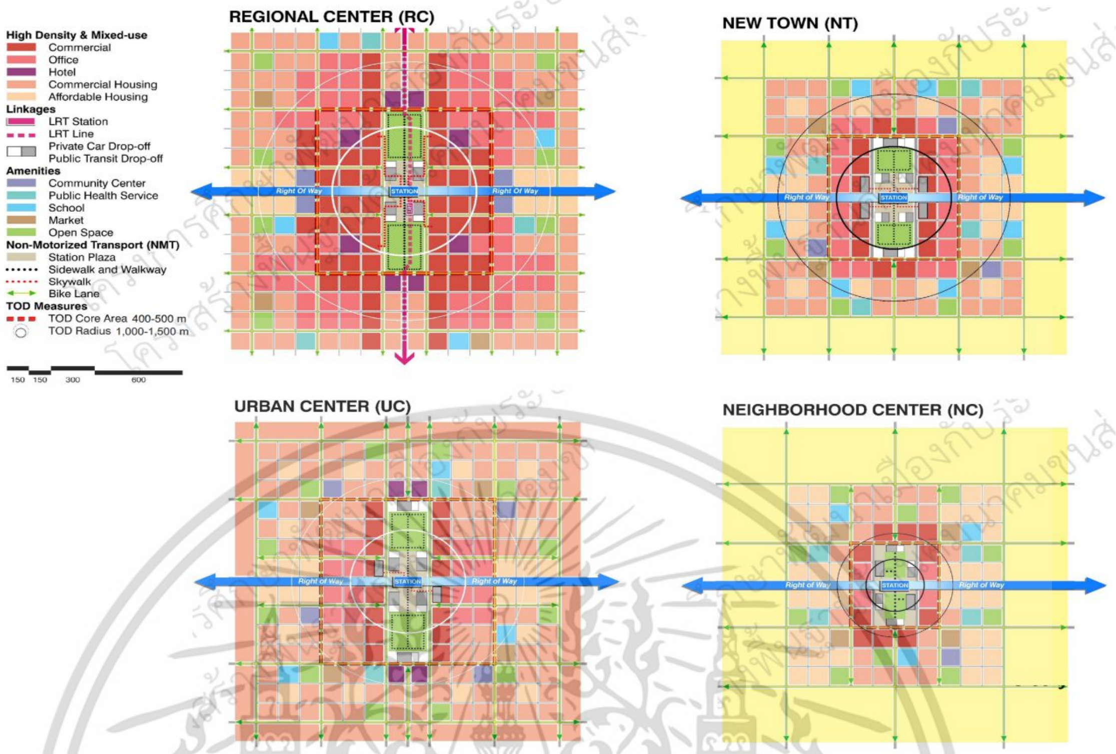
4) ประเภทระดับชุมชน (Urban Center / UC)

ประเภทระดับชุมชน เป็นการพัฒนาสถานีประจำอำเภอหรือศูนย์ชุมชน มีรูปแบบการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนาดเล็ก โดยจะเน้นการพัฒนาพื้นที่สาธารณะและที่อยู่อาศัย

5) ประเภทพิเศษ (Special Use / SU)

ประเภทพิเศษ เป็นการพัฒนาสถานีที่มีศักยภาพที่นอกเหนือจากการใช้งานทั่วไปเช่น เมืองท่องเที่ยว เมืองการบิน เมืองชายแดน และเมืองการศึกษา ซึ่งรูปแบบการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีประเภทนี้ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ส่วนใหญ่อยู่ที่ศักยภาพพิเศษของเมืองนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 แสดงถึงผังแนวคิดในการวางผังของ TOD แต่ละประเภท

(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 27 สิงหาคม 2563)

ภาพรวมองค์ประกอบทางกายภาพของ TOD แต่ละประเภทและขนาด

ประเภท	ขนาด	รัศมี TOD (m)	รัศมี Core -NMT (m)	In TOD Core				Outside TOD Core						
				Land Use	Non-Motorized Transit -NMT			Land Use	Feeder	Urban Facility				
					Station Plaza	Pedestrian facility	Park & Ride			Park	Edu	Health	Elderly	Etc.
RC	LL	1,000-1,500	400-500	Retail Service Office Hotel Commercial housing Open space	●	●	○	Commercial housing Affordable housing Open space	LRT/ BRT / Bus / สองแถว	●	●	●	●	○
UC	L	800-1,000	300-400		●	●	○			●	●	●	●	○
	M	500-800	300-400		●	●	○		BRT / Bus / สองแถว / ท้องถิ่น	●	●	●	●	○
	S	300-500	200-300	Community mall Office Commercial housing Open space	●	●	○			●	●	●		○
NT	M	300-500	300-400		●	●	●			●	●	●	●	○
	S	300-500	200-300	Community mall Community housing Open space	●	●	●		สองแถว / ท้องถิ่น	●	●	●		○
NC	SS	300-500	50-100		●	●	●			●	●	●		○

● จำเป็นต้องมี ○ อาจมีในบางกรณี

ภาพที่ 2.17 แสดงตารางแนวคิดในการวางผังของ TOD แต่ละประเภท

(ที่มา: สนข.สืบค้นวันที่ 27 สิงหาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 กระบวนการศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี

การศึกษาและวิเคราะห์การพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักได้แก่การวิเคราะห์ศักยภาพความพร้อมของพื้นที่โดยรอบสถานีซึ่งรวมถึงการจำแนกประเภทตามบทบาทของพื้นที่รอบสถานี และ การจัดทำแผนการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี ซึ่งกำหนดขอบเขตของการศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ไว้ในรัศมี 500 เมตร โดยรอบสถานี หรือ ประมาณ 491 ไร่ ตามองค์ประกอบดังต่อไปนี้

2.5.2.1 ผังพื้นที่รอบสถานี (Station Area Plan)

1) ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินและความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดินล้อมรอบสถานี (Land Use and Intensity)

2) ผังระบบการสัญจรในพื้นที่โดยรอบสถานี (Circulation Framework)

2.5.2.2 การกำหนดแนวทาง (Guidelines) สำหรับรูปแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบวางผังพื้นที่ (Building and Site Design)

2.5.2.3 การกำหนดกรอบการออกแบบพื้นที่อาณาบริเวณสาธารณะ (Public Realm Design Guidelines) ซึ่งครอบคลุมรายละเอียดในการออกแบบดังนี้

1) ลักษณะและขนาดขอบเขตอาคาร (Block)

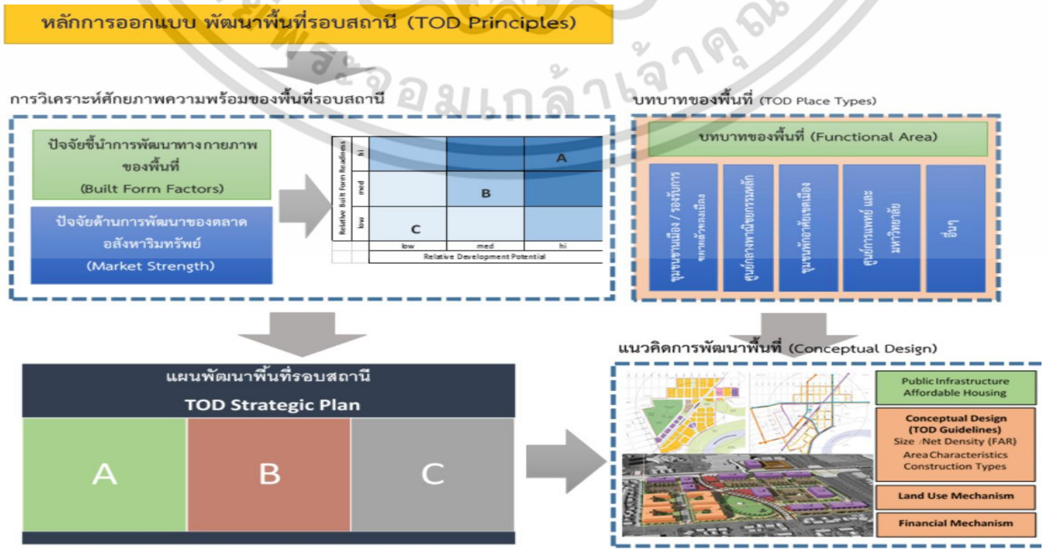
2) ถนน องค์ประกอบของถนน และเขตทาง

3) สวนสาธารณะ และ ลานโล่งสาธารณะ

4) สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน

5) สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนชราและคนพิการ

สำหรับขั้นตอนกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี สามารถอธิบายโดยสังเขปตามรายละเอียดในรูป



ภาพที่ 2.18 แสดงถึงกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่

(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 27 สิงหาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหร… ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 หลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD Principles)

การศึกษาการวางแผนและออกแบบพัฒนาพื้นที่ TOD สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องเหมาะสม การสร้างรูปแบบการใช้พื้นที่แบบกระชับ (Compact Development) โดยต้องกำหนดความหนาแน่นของพื้นที่ให้เหมาะสม ทำระบบการสัญจรด้วยการเดินที่มีการเชื่อมต่อกับสถานที่ต่าง ๆ และสะดวกสบายซึ่งการออกแบบชุมชนเมือง (Urban Design) ต้องมีคุณภาพ มีการบริการ จัดการระบบการจอดรถภายในพื้นที่ที่ดี และต้องทำให้ TOD เป็นพื้นที่ที่มีความหมายต่อเมืองและชุมชน โดยหลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีประกอบดังนี้

2.5.3.1 รูปแบบการพัฒนาแบบกระชับ (Compact Development)

กำหนดให้มีรูปแบบการ พัฒนาแบบหนาแน่นสูงในอาณาบริเวณใกล้เคียงสถานี และออกแบบวางผังให้กลุ่มอาคารเอื้อต่อการเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดิน และปิดล้อมให้เกิดพื้นที่สำหรับการเดินและการใช้จักรยานมากกว่ารถยนต์ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบในการพัฒนาดังนี้

1) โครงข่ายถนนแบบตาราง (Grid Pattern) ส่งผลให้เพิ่มเส้นทางการเข้าถึงตัวสถานีและง่ายต่อการขยายตัวในอนาคต โดยโครงข่ายถนนต้องเป็นแบบกระชับ ส่วนระยะความยาวของอาคารที่มีขนาดสั้น เพื่อทำให้การเดินมีระยะสั้นเกิดทางเลือกในการใช้เส้นทาง

2) การออกวางผังอาคารเป็นกลุ่ม (Cluster Buildings) ช่วยเพิ่มโอกาสและความสะดวกในการเข้าถึงจุดหมายด้วยการเดินได้ง่ายขึ้น และรูปแบบของการพัฒนาแบบนี้จะช่วยสร้างลักษณะพิเศษของความเป็นย่าน ช่วยให้คนหาทางในการสัญจรภายในพื้นที่ได้ง่าย

2.5.3.2 กำหนดความหนาแน่นในระดับที่เหมาะสมภายในพื้นที่ (Promote Density)

1) ค่าความหนาแน่นขั้นต่ำสุดของย่านพักอาศัยควรสูงพอสำหรับรองรับความถี่ของระบบขนส่งสาธารณะ และสภาพของพื้นที่ต้องมีคุณภาพ มีชีวิตชีวา และสามารถเข้าถึงได้ด้วยการเดิน มีรูปแบบที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย เช่น อพาร์ทเมนท์ ทาวน์เฮาส์ อาคารสูง เป็นต้น มีการกำหนดค่าความหนาแน่นขั้นต่ำของการจ้างงานในพื้นที่ (จำนวนการจ้างงาน ต่อ ขนาดพื้นที่) ทั้งหมดนี้เพื่อสร้างเป้าหมายในการเดินทาง

2) ความหนาแน่นสูงสุดควรอยู่ในพื้นที่ใกล้ตัวสถานีมากที่สุด

3) มีการวางแผนสำหรับการเพิ่มความหนาแน่นในอนาคต เช่น พื้นที่ลานจอดรถ หรือพื้นที่ว่างเปล่า ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำในปัจจุบัน สามารถใช้เป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวหรือเพิ่มความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ส่วนที่ดินในอนาคตได้ ดังนั้นควรกำหนดช่วงเวลา (Phasing) ของการพัฒนาเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของการใช้งานในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารแบบผสมผสาน

(Mixed Land use & Building Uses)

1) กำหนดให้เกิดระบบกิจกรรมในพื้นที่แบบผสมผสาน ระหว่างแหล่งงานกับการอยู่อาศัยและการค้าระดับย่านกับชุมชน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเดินไปทำกิจกรรม เช่น เดินไปทำงาน หรือ เดินซื้อของ แทนการขับรถไปทำงานหรือซื้อของ

2) สร้างเป้าหมายในการเดินทางให้หลากหลายด้วยการพัฒนาย่านพักอาศัยหนาแน่นปานกลาง-สูง สำนักงาน โรงเรียน ร้านค้า ภัตตาคาร บริการสาธารณะต่าง ๆ โดยตั้งเป้าหมายให้คนสามารถเข้าถึงสิ่งเหล่านี้ได้จากการเดิน

3) ไม่สนับสนุนโครงการพัฒนาที่มีรูปแบบไม่สนับสนุนกับระบบขนส่งสาธารณะ หรือรูปแบบที่ต้องพึ่งพาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลเท่านั้น

4) กำหนดกิจกรรมหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะภายในรัศมี 400-600 เมตร หรือในรัศมีการเดินจากตัวสถานี

2.5.3.4 สภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน

(Pedestrian-Friendly Environments)

พื้นที่บริเวณเชื่อมต่อระหว่างคนเดินควรมีสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน เช่น การประยุกต์ใช้ การจัดการจราจรในพื้นที่ (Traffic Calming) หรือรูปแบบการจัดการจราจรแบบอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยของคนเดิน รวมถึงการออกแบบและใช้อุปกรณ์ประกอบถนน ไฟส่องสว่าง ป้าย และภูมิทัศน์ ให้เอื้อสำหรับคนเดิน

2.5.3.5 การบูรณาการระบบสัญจรภายในพื้นที่

(Interconnected Circulation Network)

เพื่อลดความแออัดของจราจร ส่งเสริมให้เกิดทางเลือกในการเดินทาง และสนับสนุนการพัฒนา แบบผสมผสาน ดังต่อไปนี้

1) การออกแบบเส้นทางสำหรับคนเดินคำนึงถึง ระยะทางที่สั้น มีความต่อเนื่องแบะมีความสะดวกสบายในการเชื่อมต่อ

2) เส้นทางคนเดินระหว่างตัวสถานีและจุดหมายในการเดินทาง (Destinations) ควรมีระยะสั้นและเชื่อมโยงถึงกันได้โดยตรง จุดหมายการเดินทางที่สำคัญในพื้นที่ควรอยู่ในรัศมี 400-600 เมตรจากตัวสถานี ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ใช้ทางอ้อมหรือทางเบี่ยง

3) ทางเดินเท้าควรมีความต่อเนื่อง เห็นได้ชัด ง่ายต่อความเข้าถึง การเชื่อมต่อของเส้นทางเดินและจักรยานกับตัวสถานีควรคำนึงถึงในระดับต้น ๆ ของการพัฒนา และต้องคำนึงถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทางเดินเท้าควรเชื่อมต่อโดยตรงและมีความต่อเนื่องกับทางเข้าตัวสถานีและอาคาร ป้ายรถประจำทางควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกที่สุด ระยะทางการเดินจากตัวสถานีไปยังป้าย รถประจำทางที่ใกล้ที่สุดควรมีระยะทางที่สั้นกว่าระยะทางจากตัวสถานีไปยังอาคาร หรือ พื้นที่จอดรถ

5) เส้นทางเดินต้องอยู่ที่ระดับพื้นดิน (Ground Level) บันได หรือ ทางเดินเท้าที่ต้องเปลี่ยนระดับควรมีให้น้อยที่สุด เส้นทางคนเดินควรอยู่บนทางสาธารณะ เพื่อความปลอดภัย

6) การออกแบบเส้นทางคนเดินควรหลีกเลี่ยงจุดขัดแย้งระหว่างรถยนต์และคนเดินให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

2.5.3.6 การจัดการที่จอดรถ (Manage Parking)

ถึงแม้การพัฒนาแบบ TOD จะเน้นการไม่พึ่งพารถยนต์ส่วนบุคคล แต่การจัดให้มีที่จอดรถรวมถึงจุดรับส่งคนที่สะดวกเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จในการพัฒนา TOD โดยมีข้อควรคำนึงถึง 5 อย่างดังนี้

1) การกำหนดค่ามาตรฐานสูงสุด-ต่ำสุด สำหรับจำนวนที่จอดรถให้เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการใช้ระบบขนส่งสาธารณะได้มากขึ้น

2) กำหนดตำแหน่งพื้นที่จอดรถไว้ด้านหลังอาคารหรือพื้นที่รอบนอกจากตัวสถานี จะช่วยส่งเสริมการเดิน และทำให้ระบบเส้นทางเดินเข้าถึงตัวสถานีและอาคารได้สะดวกขึ้น

3) ลานจอดรถไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป อาจออกแบบเป็นลานจอดรถขนาดเล็กหลายๆ จุดร่วมกับการออกแบบภูมิทัศน์

4) อาคารจอดรถตามเส้นทางคนเดินมีส่วนช่วยให้สนับสนุนส่งเสริมสภาพแวดล้อมสาธารณะ ทั้งนี้ด้านหน้าอาคารควรได้รับการออกแบบให้เป็นมิตรกับคนเดิน

5) การเดินทางด้วยจักรยานช่วยขยายขอบเขตของการเดินทางรอบตัวสถานีให้ไกลกว่า 600 เมตรได้ ดังนั้นควรมีการจัดให้ที่จอดรถจักรยานที่สะดวก ปลอดภัย ใกล้กับตัวสถานี

2.5.3.7 การสร้างความหมายให้กับพื้นที่ (Place Making)

โดยทั่วไปตัวสถานีเป็นจุดหมายในการเดินทางในตัวมันเองอยู่แล้ว หากผนวกกับความพิเศษของสถานที่หรือพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยดึงดูดผู้คนนอก พื้นที่นอกเหนือไปจากคนในพื้นที่ การสร้างความหมายให้กับพื้นที่ยังรวมถึงการออกแบบวางผัง งานสถาปัตยกรรม และการออกแบบชุมชนเมืองที่ดีมีคุณภาพ ให้ความสำคัญกับคนมากกว่ารถยนต์ โดยมีข้อควรคำนึงถึง 3 อย่างดังนี้

1) อาคารตัวสถานีควรออกแบบให้เป็นจุดหมายสายตา (Landmark) ของชุมชนและส่วนเมือง เพื่อให้เป็นที่จกจำและดึงดูดผู้คน

2) มุมมองจากตัวสถานี และมุมมองสู่ตัวสถานี สำหรับคนเดินเป็นสิ่งสำคัญทั้งในการหาทิศทาง (Way Finding) ควรมีการออกแบบให้ช่องนำสายตาไปสิ้นสุดที่องค์ประกอบสำคัญเช่น ตัวสถานี หรือ อาคารสำคัญในชุมชน อนุสาวรีย์ หรือ งานศิลปะสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) อาคารที่อยู่ใกล้พื้นที่สาธารณะได้รับการออกแบบสร้างความน่าสนใจให้กับพื้นที่และสร้างความรู้สึกปลอดภัยในสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวอาคารซึ่งหันออกสู่ถนน สามารถช่วยโอบล้อมห่อหุ้มช่องนำสายตาและสามารถช่วยสร้างให้เกิดอาณาบริเวณสาธารณะ (Public-Realm) ในพื้นที่ได้

2.5.3.8 การออกแบบพื้นที่โล่งสาธารณะ (Open Space and Civic Uses)

ให้แสดงถึงตัวตนของชุมชนหรือย่านนั้น ๆ และให้มีความหลากหลายในการใช้งานพื้นที่สาธารณะ เพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมทางสังคม และการมีส่วนร่วมของชุมชนรวมถึงการสร้างจิตสำนึกในการร่วมเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน (Sense of Place) พื้นที่โล่งว่างใกล้ตัวสถานีควรเป็นพื้นที่สาธารณะ สร้างความสะดวกสบายในการรอ หรือ รับส่งคน เป็นศูนย์รวมกิจกรรม เป็นจุดรวมผลสำหรับชุมชน พื้นที่รอบตัวสถานีควร ถูกออกแบบคั่นด้วยลานหรือสวนสาธารณะขนาดเล็ก อาจมีจุดหมายตาอื่น ๆ ประกอบ เช่น น้ำพุ รูปปั้นเป็นต้น

2.5.3.9 การออกแบบชุมชนเมืองที่มีคุณภาพ (Good Urban Design)

การออกแบบและการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีที่ประสบความสำเร็จนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และการออกแบบวางผังชุมชนเมืองที่มีคุณภาพ ดึงดูดให้คนเข้ามาใช้งานในพื้นที่และส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมากขึ้น

1) ถนนที่เป็นมิตรกับคนเดิน

2) อาคาร / สถาปัตยกรรม ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบด้านหน้าของอาคาร ช่องเปิดต่าง ๆ และองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สร้างความน่าสนใจให้กับพื้นที่สาธารณะ

3) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชั้นล่างของสถานีควรสัมพันธ์กับคนเดิน

4) การออกแบบสภาพเส้นทางคนเดินให้สามารถใช้ได้ในทุกสภาพอากาศ หรือทุกฤดูกาล เช่นการใช้กันสาด ที่บังแดดกับฝน

5) การออกแบบให้มีไฟฟ้าส่องสว่าง มีภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการเดินทุกช่วงเวลา สร้างประสบการณ์ให้กับการเดิน และออกแบบให้เกิดความสะดวกสบาย รวมถึงป้ายบอกทางต่าง ๆ

2.6 การดำเนินงานของโครงการ

2.6.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

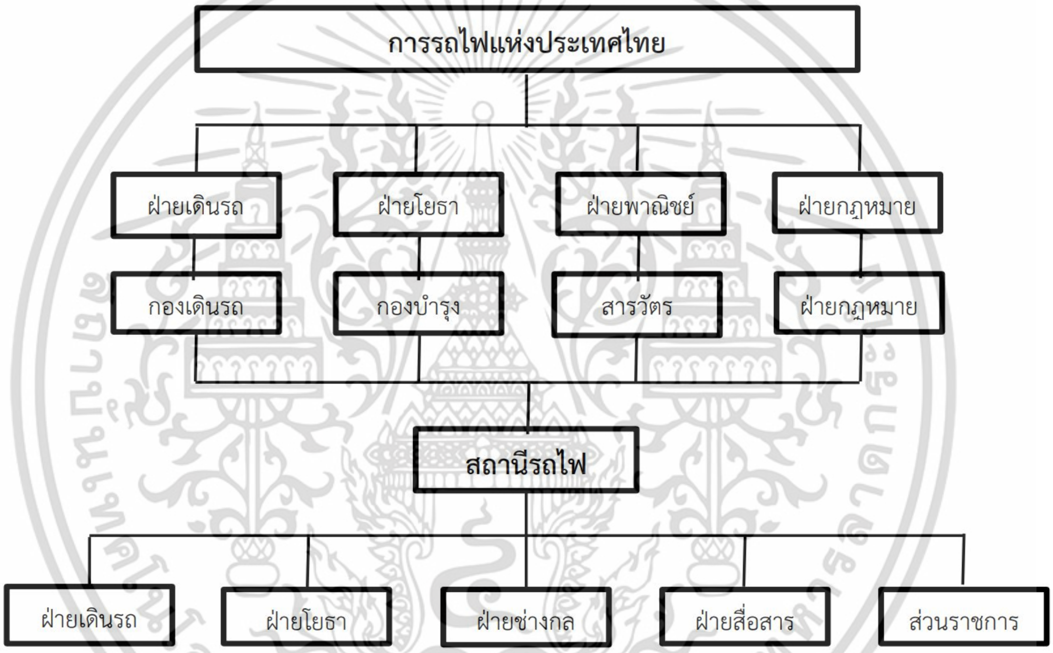
ปัจจุบัน การรถไฟแห่งประเทศไทย ร.ฟ.ท. เป็นหน่วยงานที่รองรับการสร้างรถไฟระหว่างเมืองอย่าง รถไฟชานเมือง และ รถไฟความเร็วสูง โดยเน้นขนผู้โดยสารระหว่างเมืองกับเมืองหรือชานเมืองเข้าสู่พื้นที่เมือง ซึ่งในส่วนของรถไฟฟ้าความเร็วสูงสายตะวันออกอย่างโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน ได้มีการร่วมมือกับบริษัท รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออกเชื่อมสามสนามบินจำกัด ให้เป็นผู้ดำเนินงานในภาพกว้างทั้งสายรถไฟ ส่วนสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งการจราจร กระทรวงคมนาคม (สนข.) ให้เป็นผู้ดำเนินงานในส่วนเสนอแนะนโยบาย มาตรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน และจัดทำแผนพัฒนาระบบคมนาคมและขับเคลื่อนให้เกิดผลในการปฏิบัติ เพื่อสร้างโครงข่ายด้านระบบคมนาคมพื้นฐานที่ส่งผลกับโครงการอีอีซีในอนาคต ส่วนระบบคมนาคมที่ส่งจากสถานีรถไฟความเร็วสูงพัทยาเข้าสู่เมือง (Feeder) อย่างรถไฟฟ้าโมโนเรล มีแนวโน้มที่จะเป็นโครงการที่มีลักษณะการร่วมทุนกับภาคเอกชน (Public-Private Partnerships / PPP)

2.6.2 แผนผังด้านการบริหาร

การบริหารงานสถานีรถไฟของการรถไฟแห่งประเทศไทยแบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายเดินรถ ฝ่ายโยธาฝ่ายพาณิชย์ และฝ่ายกฎหมาย โดยส่วนกลางจะทำหน้าที่บริหารงานเป็นหลัก ส่วนสถานีจะทำหน้าที่บริหารสถานีและงานปฏิบัติการ



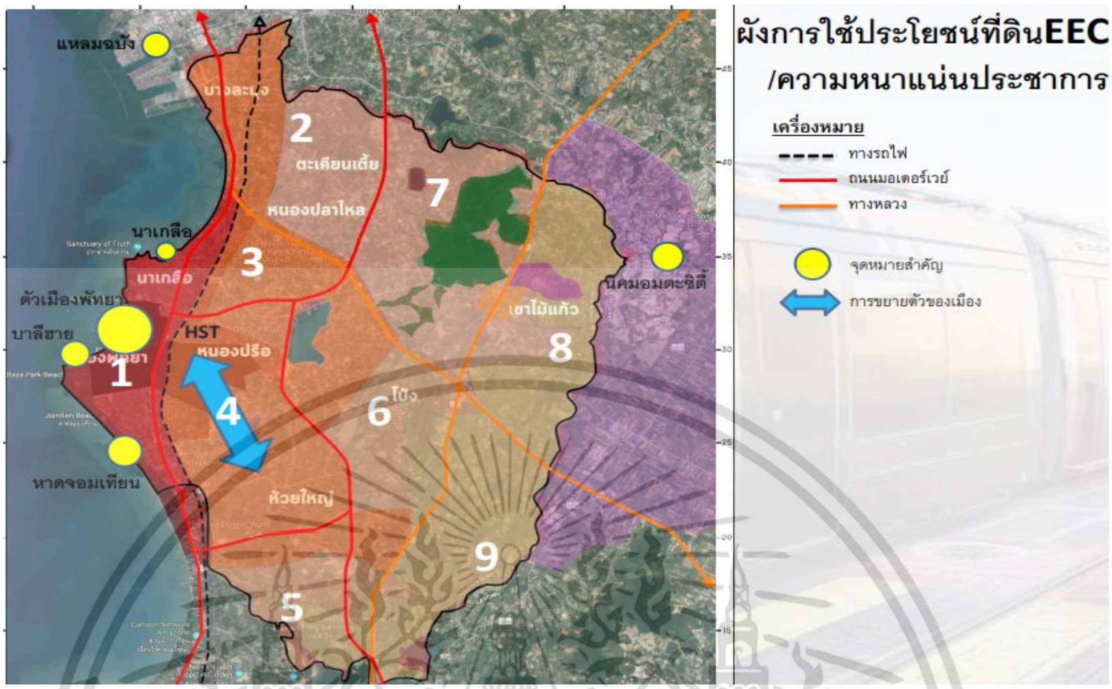
ภาพที่ 2.19 ผังแสดงการบริหารภายในองค์กร
(การรถไฟแห่งประเทศไทย / รฟท.สืบค้นวันที่ 30 สิงหาคม 2563)

2.7 ข้อมูลแผนพัฒนาเมืองพัทยา

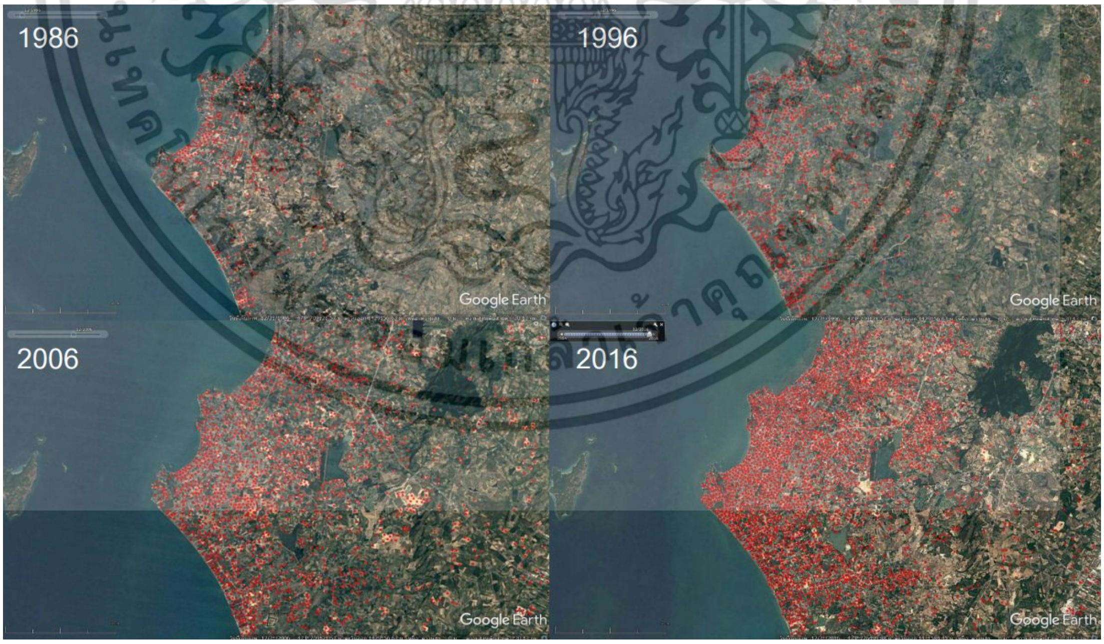
2.7.1 แนวโน้มการขยายตัวของเมืองพัทยา

เนื่องจากเมืองพัทยากำลังจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในอนาคตจาก อีอีซี และด้วยปัจจุบันพัทยาเป็นเมืองที่มีประชากรหนาแน่น จึงมีการวางแผนรองรับโดยการปรับเปลี่ยนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมให้มาใช้ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของ อีอีซี ทำให้เมืองมีการขยายตัวในส่วนแผ่นดินทางทิศตะวันออกของถนนสุขุมวิทและขยายตัวไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือกับทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ในขอบเขตของถนนดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 แสดงสถานที่สำคัญเมืองพัทยา (ที่มา: โครงการการศึกษาความเหมาะสม และศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเมืองพัทยา)



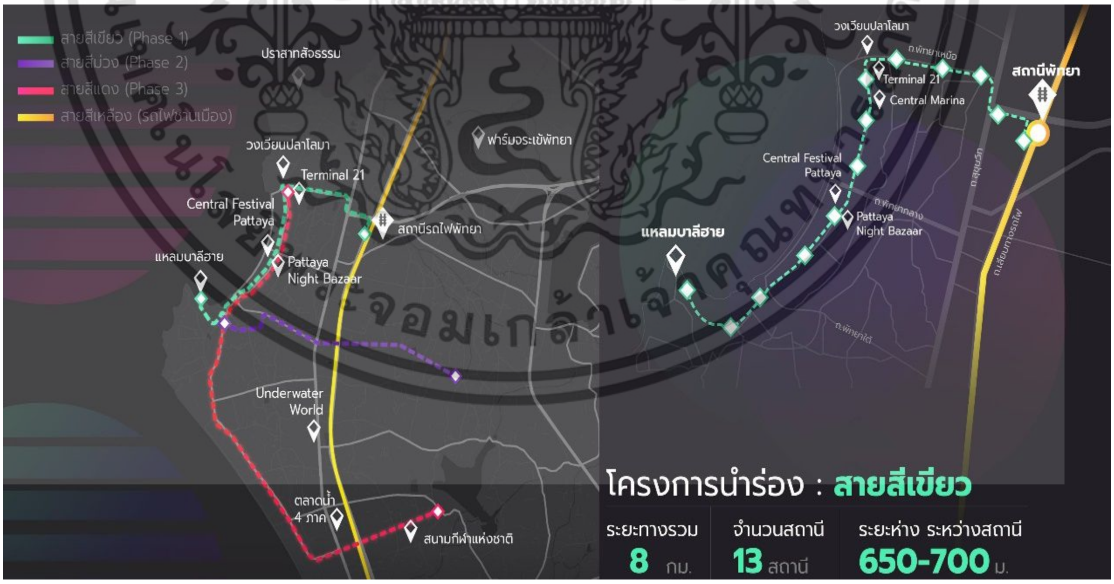
ภาพที่ 2.21 แสดงถึงการขยายตัวของประชากรตั้งแต่ปี 1986 – 2016 (ที่มา: โครงการการศึกษาความเหมาะสม และศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเมืองพัทยา สืบค้นวันที่ 31 สิงหาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ระบบขนส่งสาธารณะในอนาคตของเมืองพัทยา

ปัจจุบันพัทยาประสบปัญหา การจราจรที่ติดขัดในพื้นที่จากระบบขนส่งสาธารณะยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอทำให้เมืองพัทยาได้วางแผนที่จะสร้างระบบขนส่งสาธารณะภายในตัวเมืองพัทยา ซึ่งเลือกรถไฟฟ้ารางเดี่ยวโมโนเรล ด้วยเหตุผลที่ว่าเป็นระบบที่สามารถผสานเข้ากับลักษณะทางกายภาพและโค้งของถนนขนาดเล็กได้ดีและโครงสร้างทางวิ่งกระทบกับผิวจราจรน้อย โดยแนวเส้นทางของระบบขนส่งสาธารณะสายหลักของเมืองพัทยานั้น จะประกอบได้ด้วย 4 เส้นทางหลักได้ดังนี้

1) **สายสีเขียว** วิ่งจากสถานีรถไฟพัทยา - ถนนพัทยาสาย 2 - แหลมบาลีฮาย ระยะทางรวม 8.13 กม.
2) **สายสีเหลือง** วิ่งขนานกับ ถนนสุขุมวิท เริ่มจาก สถานีชุมทางรถไฟศรีราชา จนสิ้นสุดที่ สถานีรถไฟท่าเรือสัตหีบ ระยะทางรวม 68.0 กม.
3) **สายสีม่วง** วิ่งเชื่อมต่อ อำเภอหนองปรือ กับตัวเมืองพัทยา เริ่มจากแยกทัพพระยา วิ่งผ่านถนนพัทยาสาย 3 จนเลี้ยวเข้าสู่ ถนนพัทยาใต้ ระยะทางรวม 7.6 กม.
4) **สายสีแดง** วิ่งจาก วงเวียนปลาโลมา บน ถนนพัทยาสาย 2 เรื่อยมาจนถึง ถนนทัพพระยา ไปจนถึง ถนนจอมเทียนสาย 2 และไปสิ้นสุดที่สนามกีฬาแห่งชาติภาคตะวันออก ระยะทางรวม 10.40 กม.



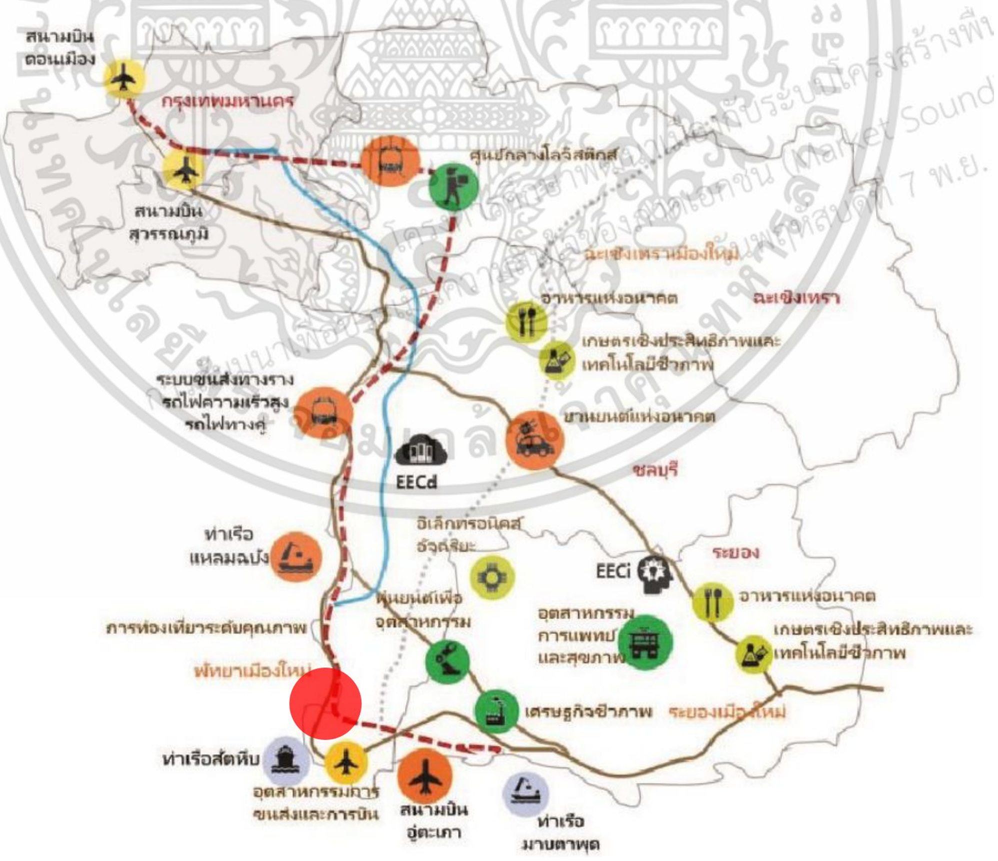
ภาพที่ 2.22 แสดงแผนการวางเส้นทางรถไฟฟ้าโมโนเรลในอนาคต

(ที่มา: www.realist.com สืบค้นวันที่ 1 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

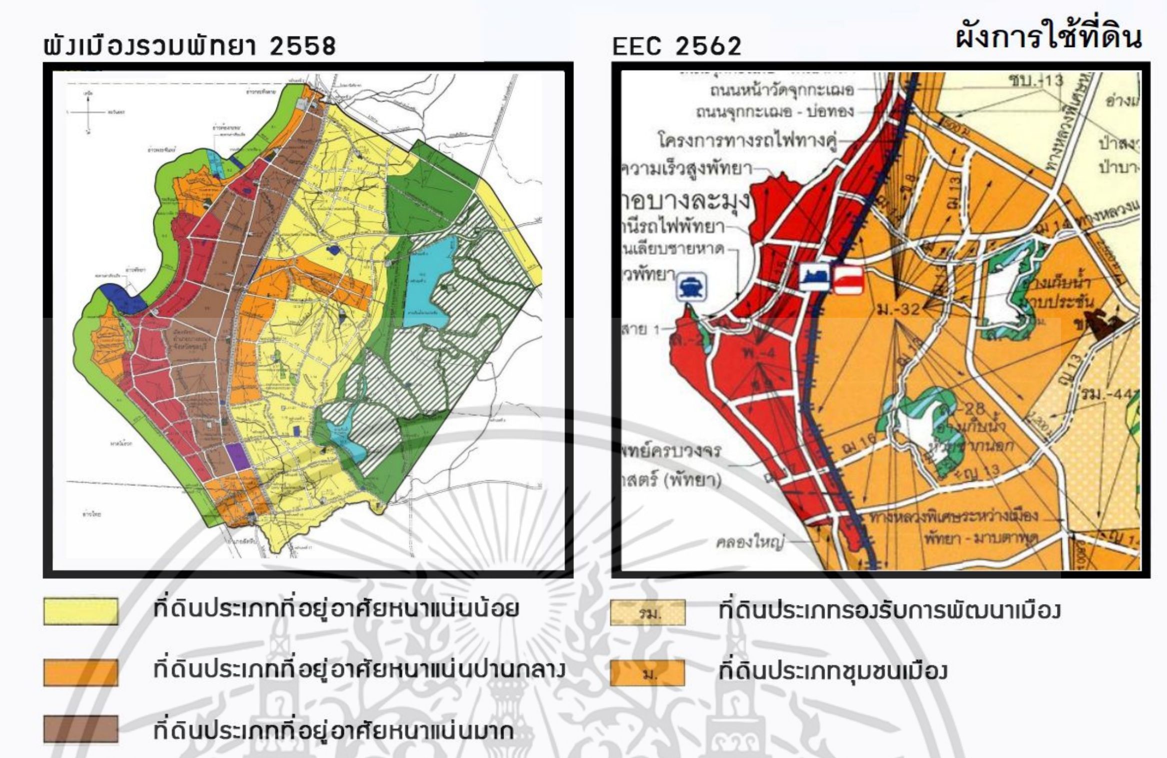
2.7.3 แผนพัฒนาพื้นที่รอบสถานีรถไฟของเมืองพัทยา (TOD Pattaya)

จากโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบินและโครงการอื่น ๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นในพื้นที่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี ทำให้เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ต้องเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับความหนาแน่นของประชากรและพื้นที่ที่มีแนวโน้มจะขยายตัวให้ขยายอย่างมีทิศทาง เพื่อเกิดการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีรถไฟความเร็วสูงให้มีความพร้อมสำหรับการเป็นศูนย์กลางเมืองเศรษฐกิจของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี นอกจากนั้นภายในเมืองพัทยามีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรองรับประชากรภายในประเทศและจากต่างประเทศ รวมถึงโครงการรถไฟฟ้ารางเบาโมโนเรลที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างรถไฟความเร็วสูงกับเมือง ทำให้เพิ่มความสามารถในการเดินทางและการเข้าถึงได้มากยิ่งขึ้น และโครงการขยายสนามบินอู่ตะเภาเพื่อรองรับผู้โดยสารให้ได้ 3 ล้านคนต่อปี ดังนั้นการเลือกเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี เป็นเมืองพัฒนา TOD จะช่วยเพิ่มความคุ้มค่าในการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ การกระจายความเจริญ การเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ประชาชนในพื้นที่ รวมทั้งจังหวัดในภูมิภาคตะวันออก และเป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการเติบโตเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

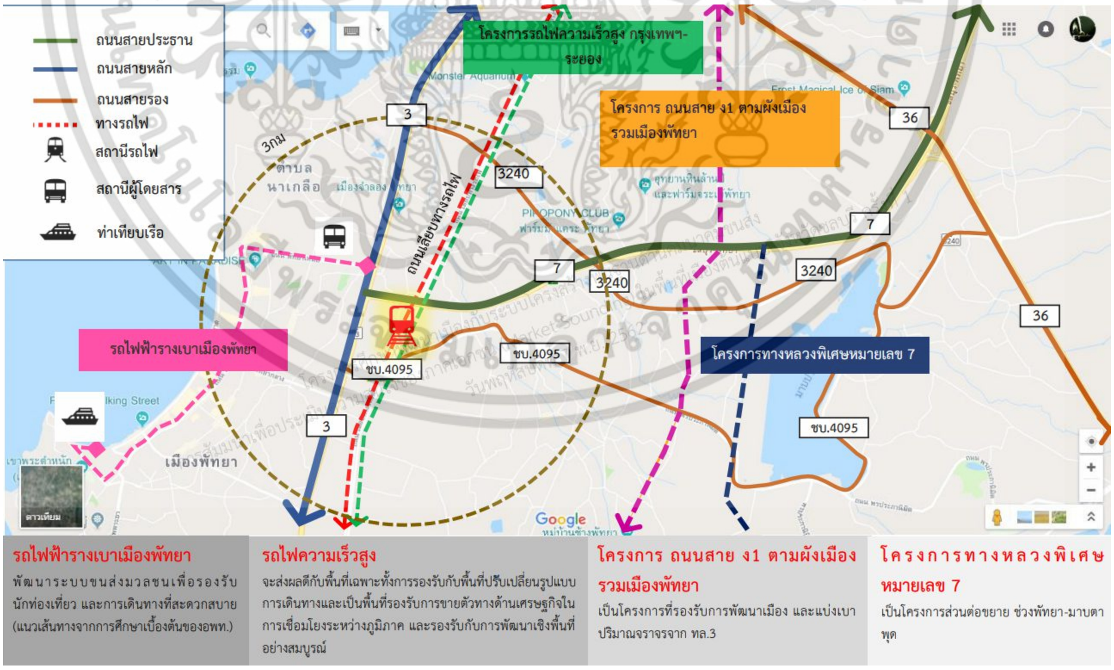


ภาพที่ 2.23 แสดงแผนผังโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก อีอีซี
(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.24 แสดงการเปลี่ยนสีผังการใช้ที่ดินเมืองพัทยา 2562 (ที่มา: โครงการการศึกษาความเหมาะสม และศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเมืองพัทยา)

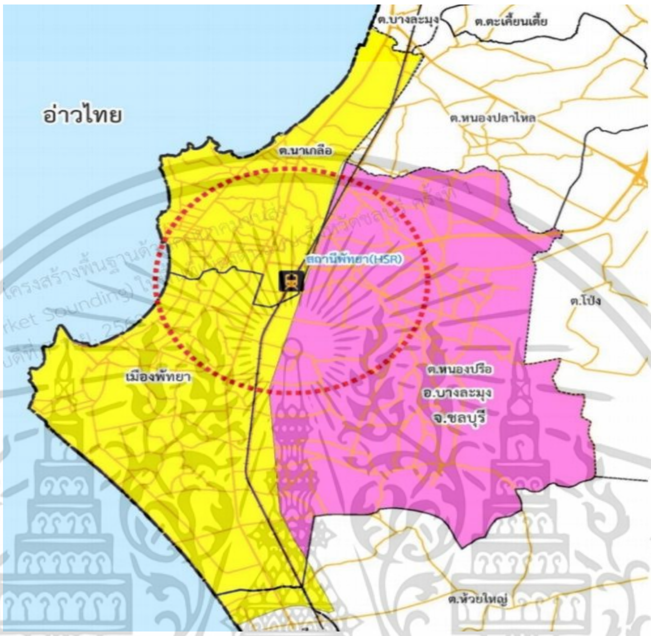


ภาพที่ 2.25 แสดงโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตเมืองพัทยา

(ที่มา: สนข.สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2563)

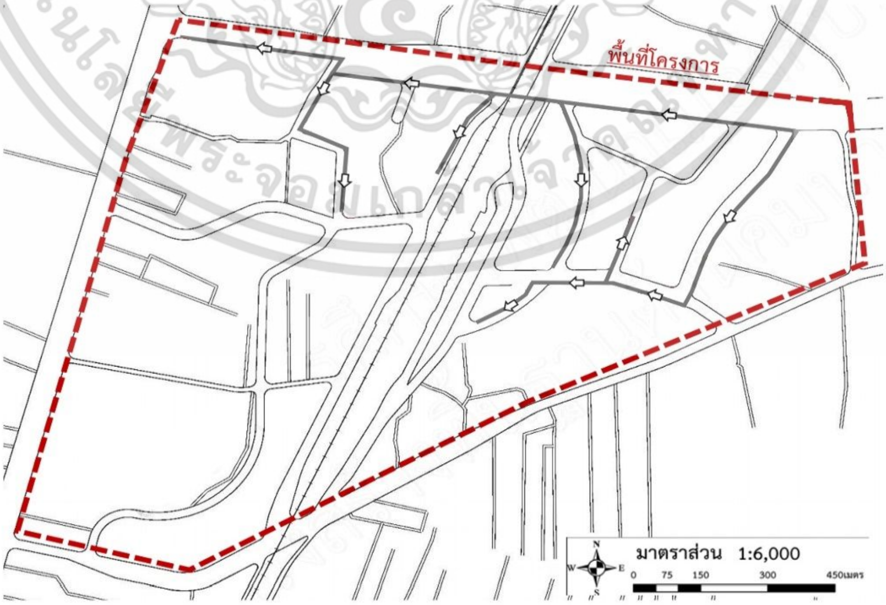
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีรถไฟพัทยามีที่ตั้งอยู่ในเขตปกครองพิเศษพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรีเป็นสถานีรถไฟสาย 3 มีระยะห่างจากสถานีรถไฟกรุงเทพ ประมาณ 155.145 กิโลเมตรพื้นที่ศึกษาโดยรอบสถานีรถไฟพัทยาในรัศมี 3 กิโลเมตร ที่ตั้งสถานีครอบคลุมระหว่างพื้นที่ตำบลนาเกลือ และตำบลหนองปรือ



ภาพที่ 2.26 แสดงที่ตั้งสถานีครอบคลุมระหว่างพื้นที่ตำบลนาเกลือ และตำบลหนองปรือ

(ที่มา: สนข.สืบค้นวันที่ 7 กันยายน 2563)



ภาพท 2.27 แสดงขอบเขตพนท TOD พัทยา

(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 7 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่รอบสถานีรถไฟความเร็วสูงของเมืองพัทยาปัจจุบันมีการวางแผนใช้พื้นที่ตามหลักของ TOD ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 900 ไร่ โดยบริเวณรอบสถานีเมืองพัทยาสามารถพัฒนาได้ 6 โซนดังนี้

1) **โซนที่ 1** MICE City พื้นที่พัฒนาแบบผสมผสานพาณิชยกรรม รองรับศูนย์กลางการค้าและบริการด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่ใกล้สถานี เช่น ศูนย์การค้า โรงแรม และศูนย์การประชุมสัมมนา เพื่อบริการนักท่องเที่ยวและผู้เดินทางมาติดต่อธุรกิจ

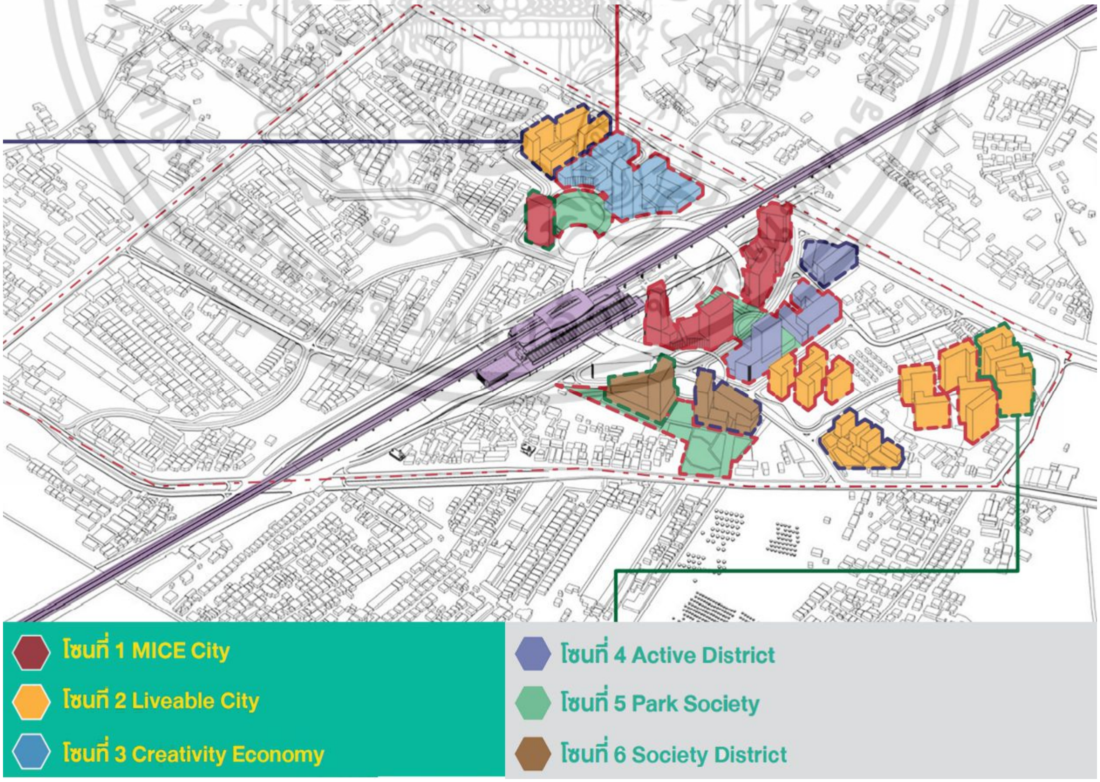
2) **โซนที่** 2 Livable City พื้นที่การพัฒนาที่อยู่อาศัย เช่น อะพาร์ตเมนต์ให้เช่า คอนโดมิเนียมหรือบ้านจัดสรรด้วยรูปแบบการนันทนาการที่ทำเพิ่มศักยภาพการอยู่อาศัยให้ดีขึ้น

3) **โซนที่** 3 Creativity Economy พื้นที่พัฒนาย่านพาณิชยกรรมในลักษณะอาคารสำนักงาน เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การค้าการลงทุน และบริการครบวงจร

4) **โซนที่** 4 Active District พื้นที่พัฒนาย่านพาณิชยกรรมแบบผสมผสานมีทั้งศูนย์การค้า ศูนย์ค้าปลีก รวมถึงธุรกิจบริการรูปแบบใหม่

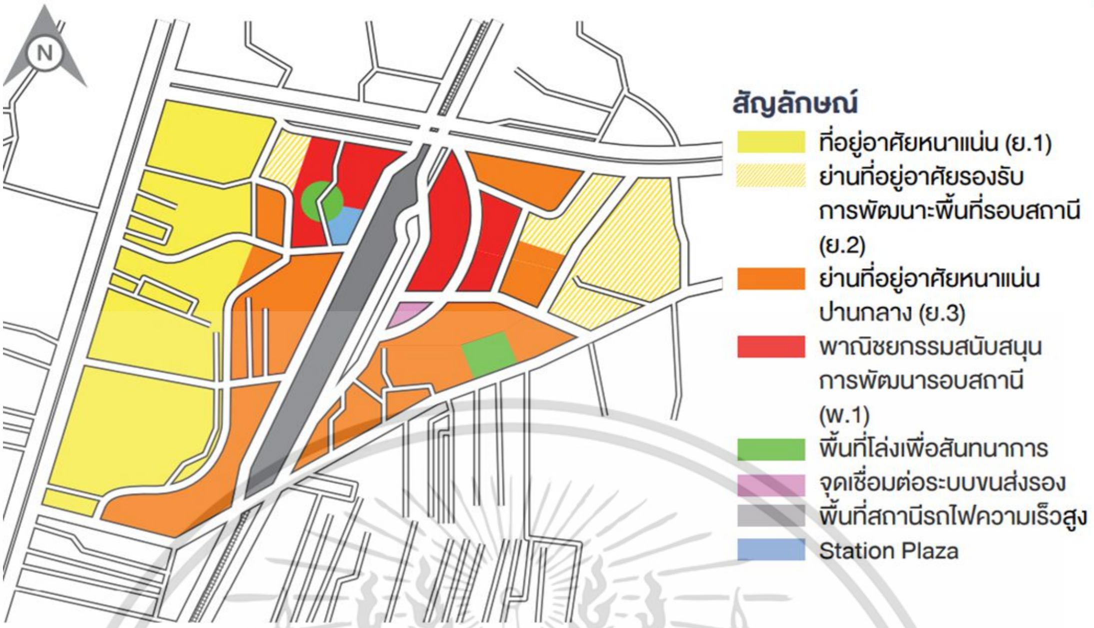
5) **โซนที่** 5 Park Society เพิ่มพื้นที่สีเขียวและพื้นที่นันทนาการ รองรับนักท่องเที่ยวที่มาพักผ่อน หรือคนในชุมชนที่มาใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ

6) **โซนที่** 6 Society District พื้นที่สนับสนุนกิจกรรมรวมถึงธุรกิจบริการรูปแบบใหม่ เช่น ศูนย์การแพทย์และบริการด้านสาธารณสุข รวมถึงศูนย์การเรียนรู้และการศึกษา เป็นต้นแบบของนวัตกรรมใหม่ที่จะส่งเสริมให้เมืองพัทยาน่าสนใจมากขึ้น



ภาพที่ 2.28 แสดงการแบ่งพื้นที่ 6 โซนของสถานีรถไฟความเร็วสูงของเมืองพัทยา
(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 7 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.29 แสดงผังเสนอแนะการใช้ประโยชน์ที่ดิน
(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 12 กันยายน 2563)

นอกจากนั้นอีกหนึ่งความสำคัญของโครงการ TOD พัทยาคือการเน้นส่งเสริมการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport) โดยเน้นไปที่การเดิน และปั่นจักรยานโดยออกแบบให้มีทางเดินเท้า และทางจักรยานที่ครอบคลุมเข้าถึงทุกพื้นที่ พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และการชื่อมพื้นที่สาธารณะภายในเมืองด้วยโครงง่ายสีเขียว เพื่อสนับสนุนการเดินและการปั่นจักรยานให้สะดวกปลอดภัย

โครงการ TOD พัทยามีการแบ่งการพัฒนาอยู่ด้วยกัน 4 ช่วงหลัก ๆ เริ่มจากการพัฒนาระยะที่ 1 ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2564-2565) เป็นการตรียมความพร้อมทางด้านพื้นที่ สำหรับระบบโครงสร้าง พื้นฐานทั้งหมดของโครงการ เพื่อให้เกิดความพร้อมและป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในระยะการพัฒนาถัดไป รวมทั้งการจัดตรียมกระบวนการการได้มาซึ่งที่ดิน ที่มีระบบและขั้นตอนที่ซับซ้อน ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการเตรียมการและดำเนินการและมีการประชาสัมพันธ์กับประชาชน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้นในพื้นที่ ส่วนการพัฒนาระยะที่ 2 ระยะสั้น (พ.ศ. 2566-2570) พื้นที่รวม 686,000 ตารางเมตร เน้นไปที่พัฒนาอาคารสำนักงาน ที่อยู่อาศัยคอนโดมิเนียม โรงแรมลานพลาซ่า ศูนย์เปลี่ยนถ่ายการเดินทาง ศูนย์การประชุมสัมมนาและศูนย์ค้าปลีก ส่วนการพัฒนาระยะที่ 3 ระยะกลาง (พ.ศ. 2571-2575) พื้นที่รวม 595,000 ตารางเมตร เน้นไปที่พัฒนาอาคารสำนักงาน โรงแรม ที่อยู่อาศัย ศูนย์ค้าปลีก ศูนย์การประชุมและแสดงสินค้า และพื้นที่สาธารณะ และสุดท้ายการพัฒนาระยะที่ 4 ระยะยาว (พ.ศ. 2576-2580) พื้นที่รวม 322,000 ตารางเมตร เน้นไปที่การพัฒนาอาคารสำนักงาน โรงแรม ที่อยู่อาศัย ศูนย์ค้าปลีก และพื้นที่สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.29 แสดงการแบ่งพัฒนาพื้นที่ 4 ระยะ
(ที่มา: สนข. สืบค้นวันที่ 12 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การศึกษาอาคารตัวอย่าง

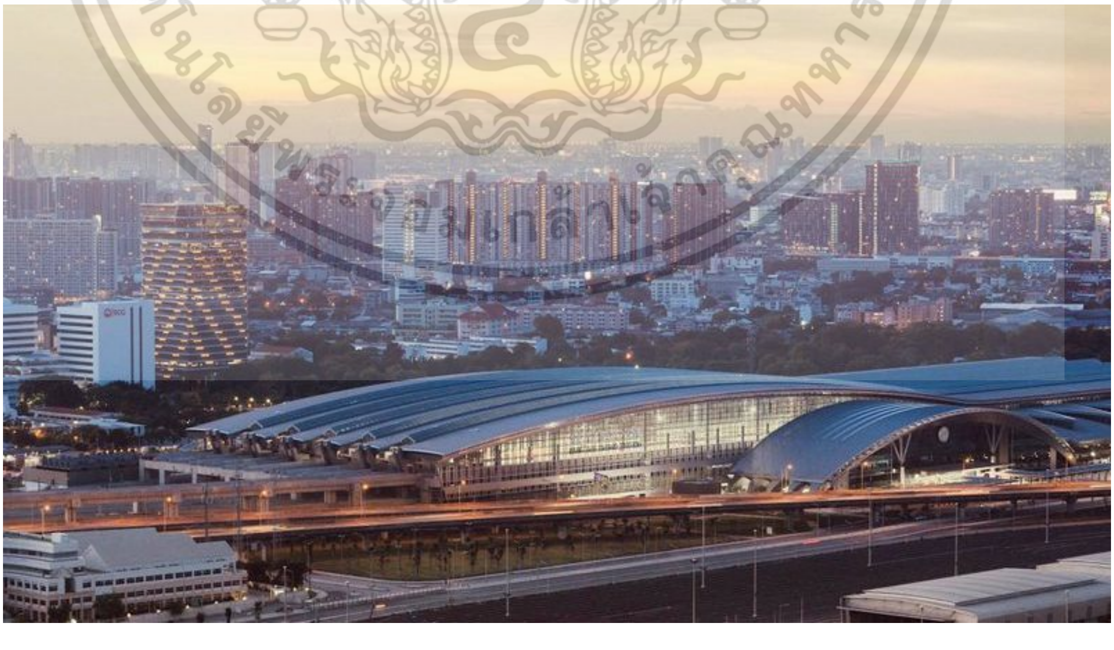
จากการศึกษาอาคารตัวอย่างตัวอย่างที่มีลักษณะประเภทเดียวกันกับอาคารตัวอย่างนั้น จะมีเกณฑ์การศึกษาออกเป็น 5 ประเด็นหลักดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลทั่วไป
2) ศึกษาแนวความคิดในการออกแบบ
3) ศึกษาแนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของอาคารตัวอย่าง
4) ลักษณะโครงสร้างและวัสดุภายในอาคารตัวอย่าง
5) การวิเคราะห์ประเด็นที่น่าสนใจภายในอาคารตัวอย่าง

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

3.1.1 สถานีกลางบางซื่อ

สถานีกลางบางซื่อ เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งทางรางที่ใหญ่ที่สุดในอาเซียน บนพื้นที่ย่านชุมทางบางซื่อเพื่อทดแทนสถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง) โดยตั้งอยู่ใจกลางศูนย์คมนาคมพหลโยธินในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร กำหนดเปิดใช้งานในปี พ.ศ. 2564-2565 พร้อมกับเส้นทางรถไฟฟ้าชานเมือง สายสีแดง

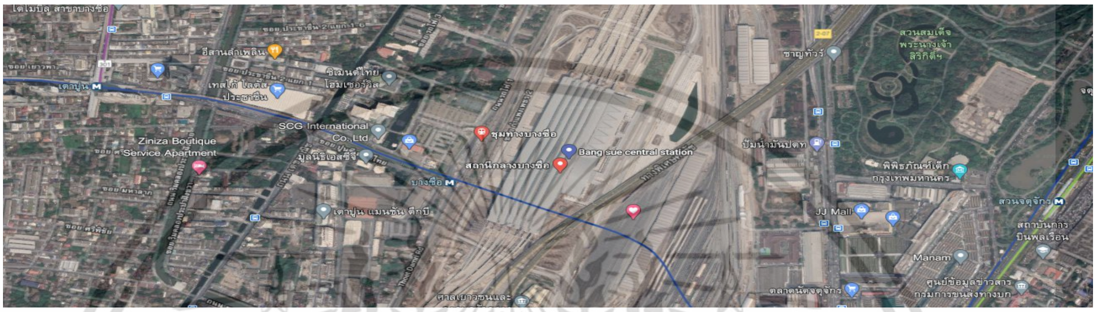


ภาพที่ 3.1 แสดงภาพรวมสถานีกลางบางซื่อ
(ที่มา: Render Thailand สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **ข้อมูลทั่วไป**

ที่ตั้ง:	เขตจตุจักร, กรุงเทพมหานคร
ขนาดอาคารตัวอย่าง:	274,192 ตารางเมตร
ปีก่อสร้าง:	พ.ศ. 2556
เจ้าของอาคารตัวอย่าง:	การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)
สถาปนิก:	design concept company



ภาพที่ 3.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีกลางบางซื่อ
(ที่มา: google map สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2563)

2) **แนวความคิดในการออกแบบ**

สถานีกลางบางซื่อ เป็นอาคารผู้โดยสารที่เกิดจากการวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ ของประเทศไทยที่ยังขาดแนวคิดการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าพื้นที่รอบ ๆ ศูนย์การคมนาคม ไม่มีสิ่งที่รองรับการใช้งานผู้ใช้บริการได้ สถานีกลางบางซื่อจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีเพื่อเป็นทั้งการหารายได้ การรองรับผู้ใช้บริการรถไฟ และการพัฒนาเมืองที่จะทำให้พื้นที่รอบสถานีมีทุกสิ่งที่คนอยู่อาศัยหรือมาใช้บริการต้องการ

3) **แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอย**

สถานีกลางบางซื่อ ออกแบบให้เป็นอาคารผู้โดยสารขนาดใหญ่ ความสูง 4 ชั้น มีชานชาลาทั้งหมด 12 เกาะ 24 ชานชาลา ความยาว 596.6 เมตร รองรับขบวนรถไฟและรถไฟฟ้าได้พร้อมกันถึง 26-40 ขบวนในคราวเดียว ตัวอาคารตัวอย่างแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1) ส่วนบริการผู้โดยสารซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของสถานี และ 2) ส่วนบริการรถไฟซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกของสถานี

3.1) **ส่วนบริการผู้โดยสาร** จะมีพื้นที่ทั้งหมด 4 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นใต้ดิน เป็นลานจอดรถ 1,100 คัน รองรับการจอดรถทั้งระยะสั้นและระยะยาว ชั้น 1 เป็นโถงต้อนรับผู้โดยสารทั้งขาเข้าและขาออก ในชั้นนี้ยังมีจุดจำหน่ายบัตรโดยสารของขบวนรถทางไกลให้บริการ และยังมีศูนย์อาหารพื้นที่ 7,740 ตารางเมตร และร้านค้าให้บริการ ชั้น 2 เป็นพื้นที่ร้านค้า และจุดบริการผู้โดยสาร โดยมีทางเชื่อมระหว่างอาคารโถงหลัก กับอาคารโถงรองให้สามารถเดินข้ามฝั่งกันได้ และชั้น 3 เป็นพื้นที่รองรับแขกวีไอพี และยังเป็นสำนักงานให้เช่าของผู้ให้บริการรถไฟฟ้าความเร็วสูง รวมถึงเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

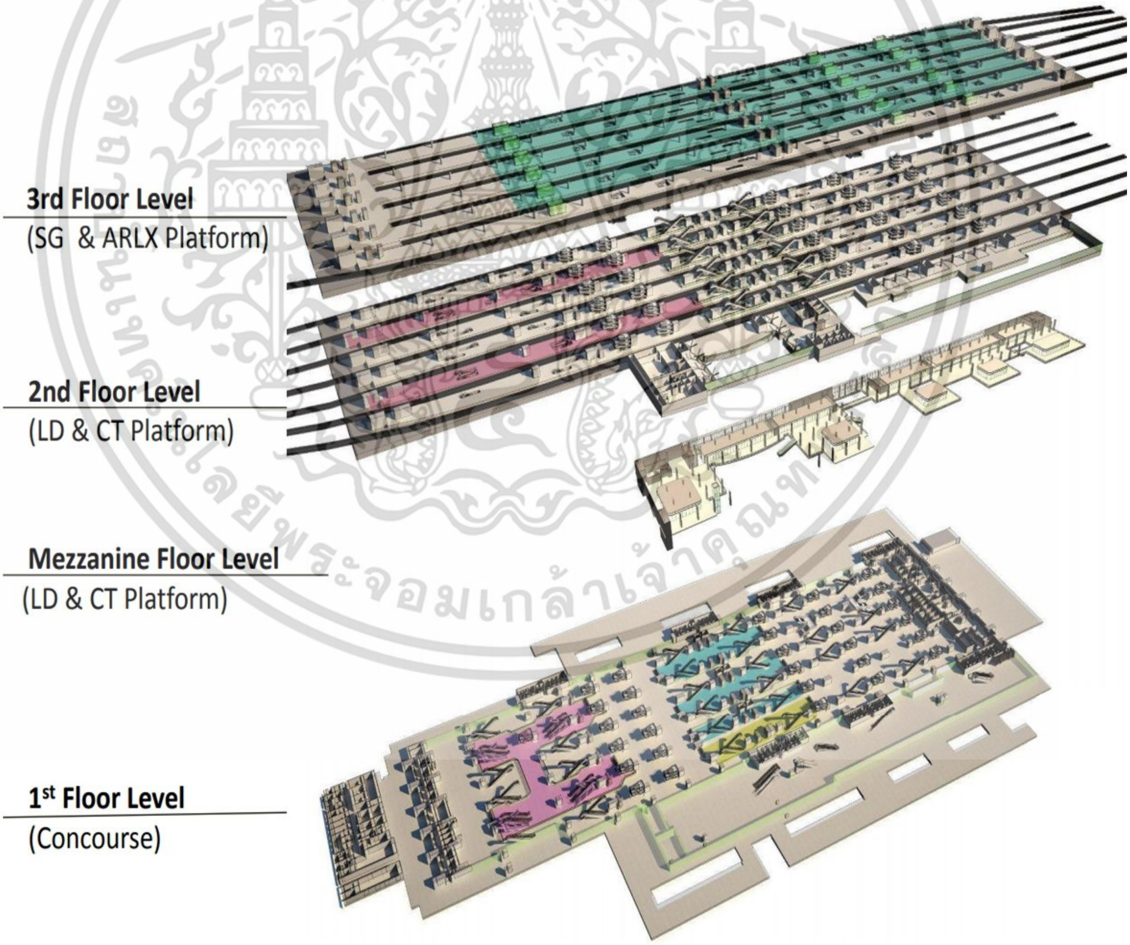
สำนักงานและศูนย์ควบคุมการเดินรถของสายสีแดง สำนักงานย่อยของการรถไฟแห่งประเทศไทย และสำนักงานของผู้ดูแลและบริหารสถานี

3.2) **ส่วนบริการรถไฟ** จะมีพื้นที่ทั้งหมด 4 ชั้นเช่นกัน ชั้นใต้ดิน เป็นพื้นที่เชื่อมต่อของรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ส่วนชั้น 1 เป็นพื้นที่จำหน่ายบัตรโดยสารและพื้นที่ตรวจบัตรโดยสารของรถไฟฟ้าสายสีแดง รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ และรถไฟฟ้าความเร็วสูง รวมถึงยังเป็นโถงพักคอยของผู้โดยสารทุกระบบ และมีจุดจำหน่ายบัตรโดยสารของขบวนรถทางไกลให้บริการ ชั้น 2 เป็นชั้นชานชาลาของรถไฟทางกว้าง 1 เมตร ประกอบไปด้วยชานชาลาของรถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดง 2 เกาะ 4 ชานชาลา ซึ่งแยกทางขึ้นต่างหากจากรถไฟทางไกล และชานชาลาของขบวนรถไฟทางไกล 4 เกาะ 8 ชานชาลา ซึ่งสามารถขึ้นได้จากบริเวณโถงพักคอยผู้โดยสารรถทางไกล ที่อยู่ทางทิศเหนือของสถานี ชั้น 3 เป็นชั้นชานชาลาของรถไฟทางกว้าง 1.435 เมตร ประกอบไปด้วยชานชาลาของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ และรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน 1 เกาะ 2 ชานชาลา ชานชาลาของรถไฟความเร็วสูงสายอีสาน 2 เกาะ 4 ชานชาลา รถไฟความเร็วสูงสายเหนือ 1 เกาะ 2 ชานชาลา และรถไฟความเร็วสูงสายใต้ 2 เกาะ 4 ชานชาลา ซึ่งทุกชานชาลายกเว้นชานชาลาของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ สามารถเดินเชื่อมถึงกันได้จากทางเชื่อมบริเวณทิศใต้ของสถานี

ภาพที่ 3.3 แสดงการแบ่งประเภทรถไฟของแต่ละชานชาลาในสถานี
(ที่มา: Render Thailand สืบค้นวันที่ 21 กันยายน 2563)

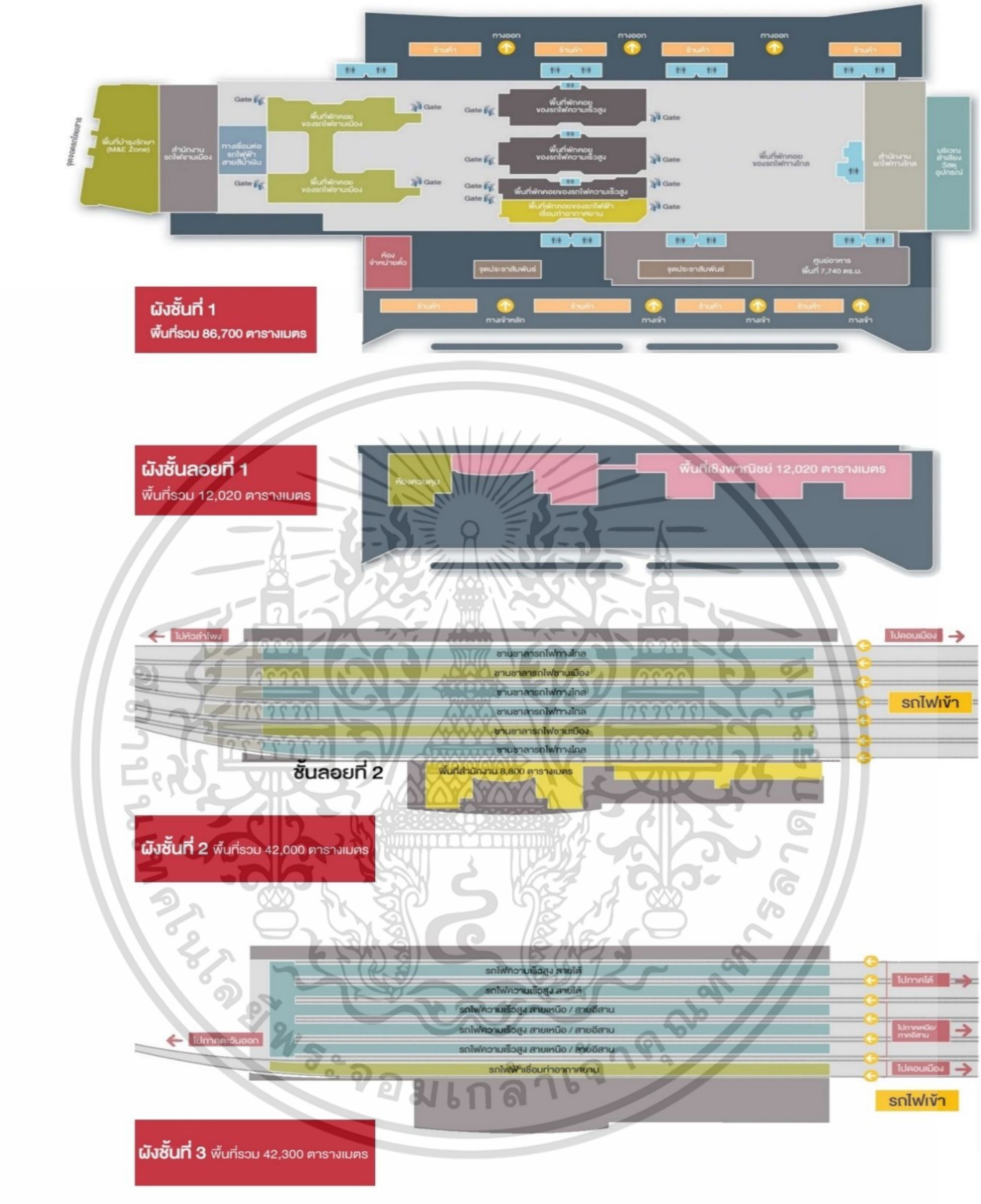
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 แสดงการแบ่งประเภทรถไฟของแต่ละชานชาลาในสถานแบบ 3 มิติ
(ที่มา: Render Thailandสืบค้นวันที่ 22 กันยายน 2563)



ภาพที่ 3.5 แสดงภาพรวมของแต่ละชั้นในสถานีแบบ 3 มิติ
(ที่มา: รายงานการออกแบบรายละเอียดโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ช่วงบางซื่อ-รังสิต สืบค้นวันที่ 22 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดงผังพื้นภายในสถานี

(ที่มา: Render Thailand สืบค้นวันที่ 22 กันยายน 2563)

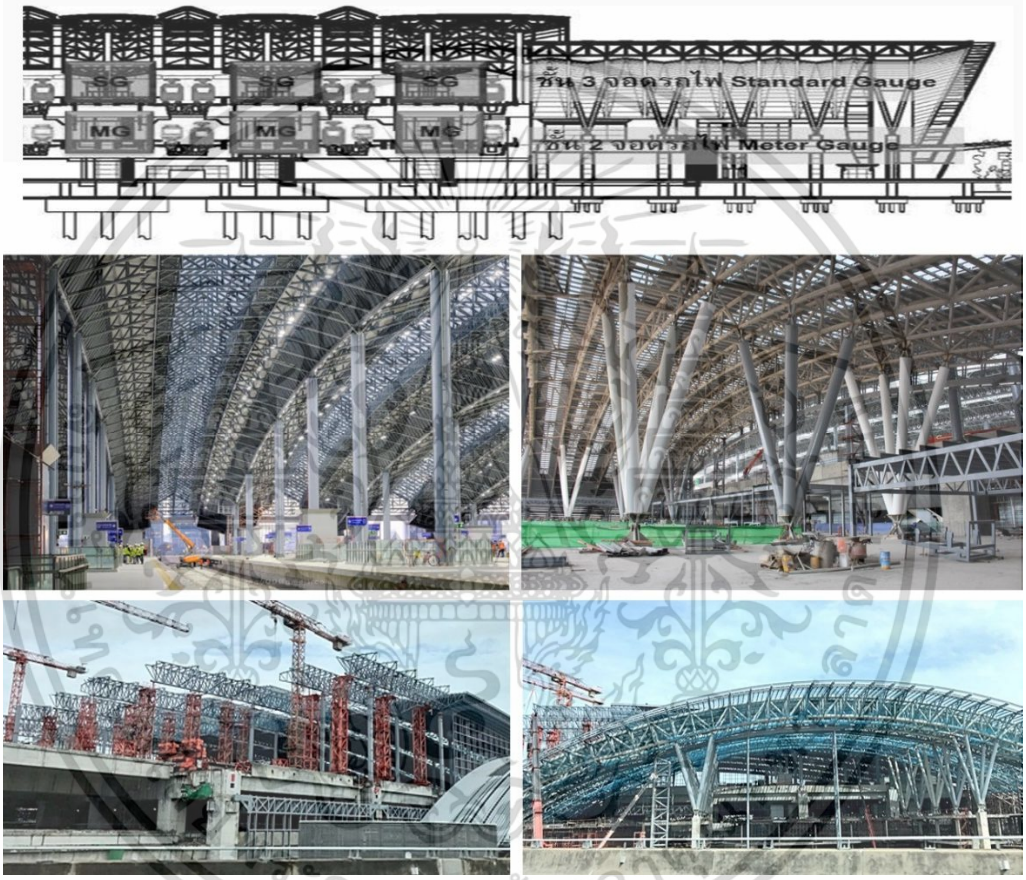
4) **ลักษณะโครงสร้างและวัสดุภายในอาคารตัวอย่าง**

โครงสร้างของสถานีกลางบางซื่อแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ โครงสร้างส่วนชานชาลาที่จะใช้โครงถัก 3 มิติ (Space Truss) พาดตามแนวเสาและใช้โครงถัก (Truss) ในการเชื่อม โครงถัก 3 มิติ ของแต่ละแนวเสาเข้าด้วยกัน ส่วนโครงสร้างส่วนด้านหน้าอาคารตัวอย่างจะเป็น โครงถัก 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Space Truss) ที่มีลักษณะการพาดช่วงกว้างแบบโค้ง (Arch) ส่วนโครงสร้างพื้นส่วนใหญ่จะเป็นคอนกรีตสำเร็จรูป

ส่วนวัสดุของสถานีกลางบางซื่อส่วนใหญ่จะไม่เน้นเรื่องการใช้วัสดุตกแต่งจะเน้นเลือกใช้วัสดุปิดผิวที่มีความทนถาวร ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาดและคงทนได้แก่เมทัลชีท (Metal Sheet) และใช้คอนกรีตเสริมเหล็กในส่วนที่เป็นโครงสร้างรับน้ำหนัก ทั้งยังมีความทนไฟและใช้แสงธรรมชาติจากกระจกบนหลังคากับส่วนผนังกระจก (Curtain Wall)



ภาพที่ 3.7 แสดงรูปแบบโครงสร้างของสถานี
(ผู้จัดทำ และภาพบางส่วนจาก Readthecloud.co สืบค้นวันที่ 22 กันยายน 2563)

5) **การวิเคราะห์ประเด็นที่น่าสนใจภายในอาคารตัวอย่าง**

สถานีมีความน่าสนใจจากการแบ่งทางสัญจรของรถไฟแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจนและมีการแบ่งพื้นที่สัญจรทางตั้งของผู้ใช้งานขาเข้าและขาออกที่เข้าใจง่ายไม่สับสน สามารถเดินทะลุอาคารตัวอย่างเพื่อข้ามฝั่งได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

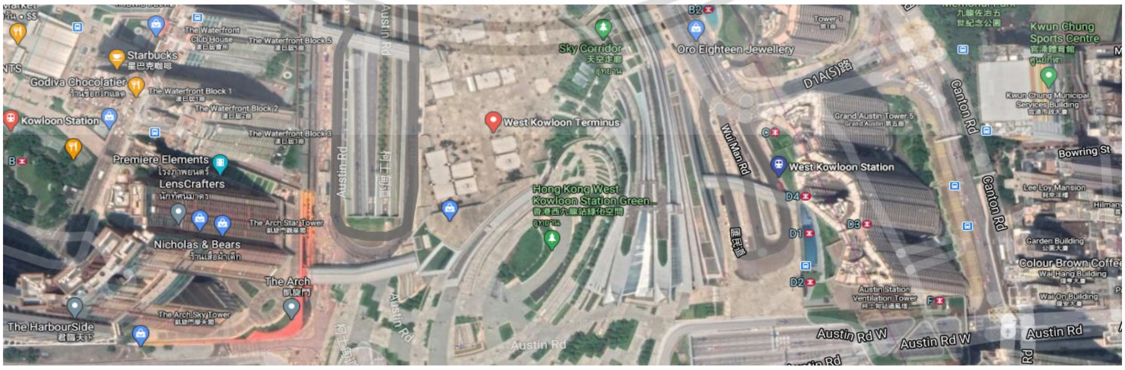
3.2.1 Hong Kong West Kowloon Railway Station

Hong Kong West Kowloon Railway Station เป็นสถานีปลายทางและเป็นสถานีที่เชื่อมต่อกับส่วนจีนแผ่นดินใหญ่ผ่านอุโมงค์เฉพาะ รวมถึงเขตท่าเรือแผ่นดินใหญ่ เป็นสถานีรถไฟใต้ดินที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในโลก โดยมีแนวคิดการแทรกพื้นที่สีเขียวและสร้างกิจกรรมให้กับผู้ใช้งานที่นอกเหนือจากการเดินทางได้อย่างน่าสนใจ

ภาพที่ 3.8 แสดงภาพรวมสถานี Hong Kong West Kowloon Railway Station
(ที่มา: aecom.co สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

1) **ข้อมูลทั่วไป**

ที่ตั้ง:	Tsim Sha Tsui, West Kowloon , Hong Kong
ขนาดอาคารตัวอย่าง:	92,000 ตารางเมตร
ปีก่อสร้าง:	พ.ศ. 2561
เจ้าของอาคารตัวอย่าง:	Kowloon-Canton Railway Corporation
สถาปนิก:	Andrew Bromberg



ภาพที่ 3.9 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานี
(ที่มา: google map สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) **แนวความคิดในการออกแบบ**

แนวคิดในการวางผังของสถานีเกิดจากการที่จะสร้างศูนย์กลางคมนาคมที่ไม่ส่งผลกระทบกับการสัญจรของผู้คน ให้ความสำคัญกับการใช้งานพื้นที่ระดับดินก่อนจึงกลายเป็นสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงที่อยู่ใต้ดิน เพื่อที่ผู้คนจะได้สามารถใช้พื้นที่ระดับดินได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่ติดขัดเรื่องการจะเดินข้ามพื้นที่ทางรถไฟ นอกจากนี้ตัวสถานีสร้างทางเชื่อมกับพื้นที่รอบ ๆ เพื่อการเชื่อมโยงกับเมืองและการเดินทางที่สะดวกยิ่งขึ้น

ส่วนแนวคิดในการออกแบบสถานีได้รับแรงบันดาลใจจาก "พลาซ่าสีเขียว" เพื่อให้เกิดกิจกรรมและสร้างพื้นที่สีเขียวกับแก่ตัวเมืองและสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยตัวอาคารมีรูปทรงที่ตั้งใจให้ด้านหลังก้มลงไปเชื่อมกับระนาบพื้น ส่วนด้านหน้าทางเข้าให้ชี้ขึ้นสู่ท้องฟ้าซึ่งสูง 45 เมตรนอกจากนี้ผู้คนยังได้รับการสนับสนุนให้เดินขึ้นไปบนดาดฟ้าของสถานีที่เป็นสวน มีต้นไม้และพุ่มไม้โตเต็มที่สร้างมุมมองใหม่ ๆ และได้รับความเชื่อมโยงใหม่ กับเมือง ส่วนพื้นที่ภายในโถงของสถานีได้แรงบันดาลใจจากป่าไม้โดยใช้เสาเหล็กเอนรองรับหลังคาและแผ่นกระจกเพื่อให้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารและสามารถมองเห็นเมืองได้จากชั้นล่างของสถานี

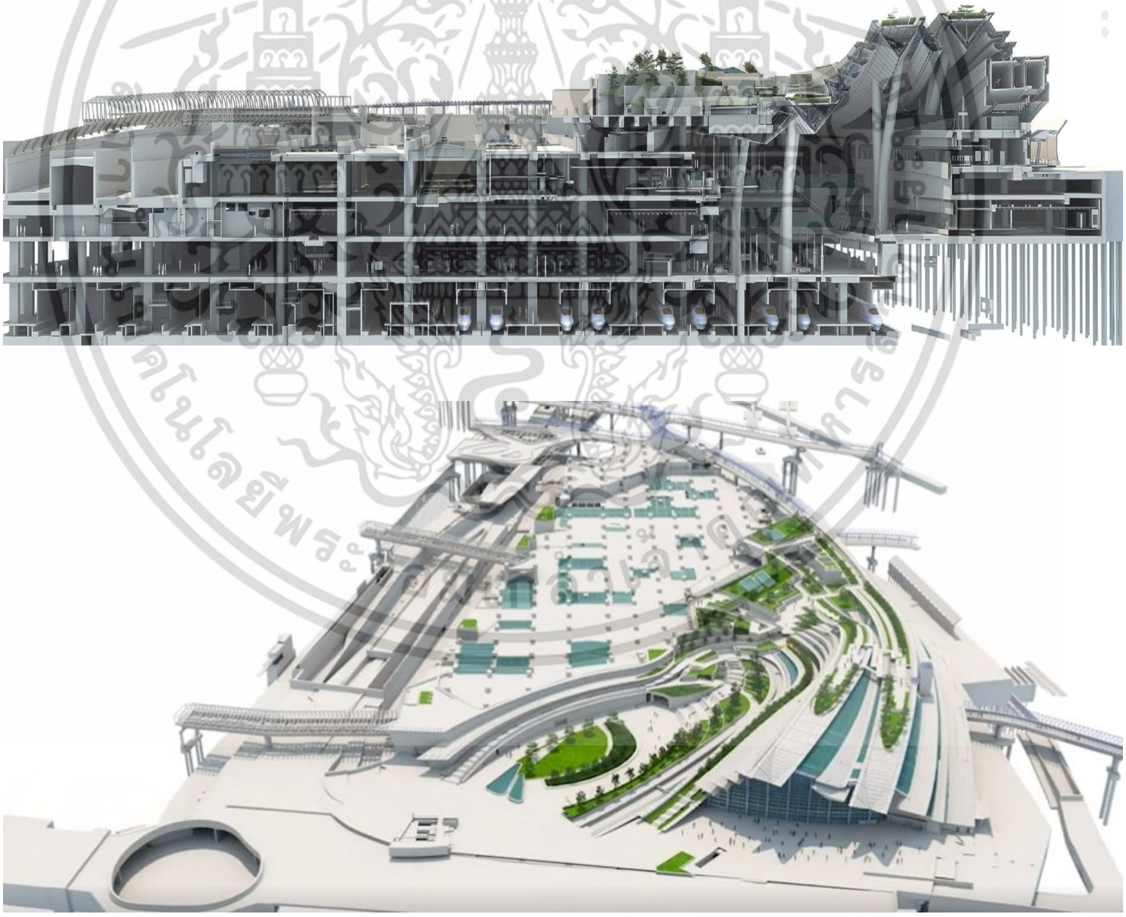
ภาพที่ 3.10 แสดงพื้นที่สวนดาดฟ้าและโถงกลางภายในสถานี
(ที่มา: Gammonconstruction.co สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของอาคารตัวอย่าง**

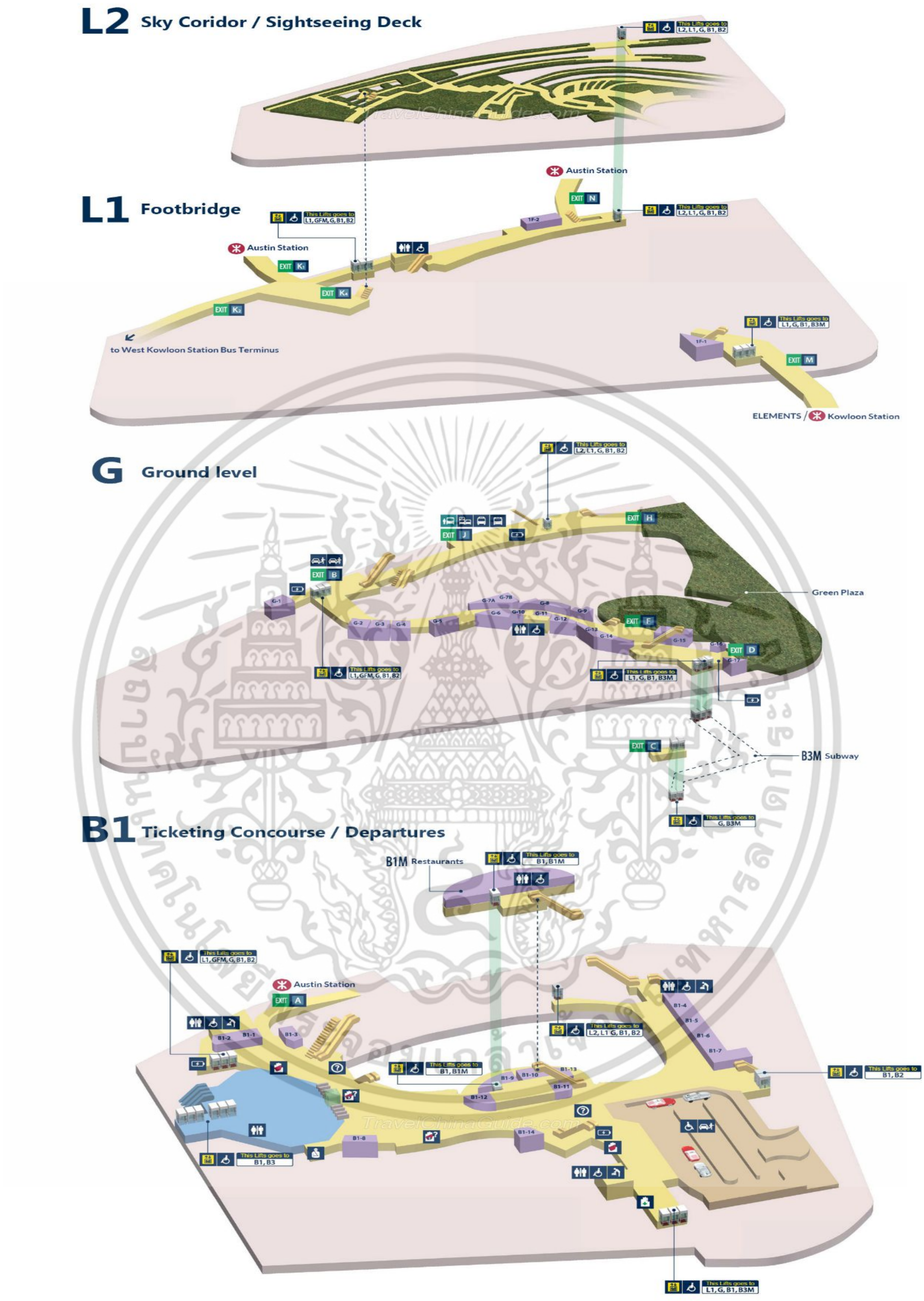
สถานีมีอยู่ 7 ชั้น นับจากชั้นระดับดิน ขึ้นไป 2 ชั้นและใต้ดินอีก 4 ชั้น โดยชั้นระดับดินจะเป็นพื้นที่ส่วนโถงภายนอก (Unpaid Area) ของสถานีที่มีร้านค้ารองรับ รวมถึงพื้นที่เชื่อมต่อกับพื้นที่สีเขียว ส่วนชั้น 1 จะเหมือนชั้นระดับดิน แต่พื้นที่ใช้งานจะเกาะตามขอบอาคารตัวอย่างเพื่อเชื่อมต่อที่ว่างกับชั้นระดับดิน และมีเส้นทางเดินต่อไปยังสถานีรถโดยสารของเมืองซึ่งสามารถเดินขึ้นชั้น 2 ได้ โดยพื้นที่ชั้น 2 จะเป็นพื้นที่สวนบริเวณดาดฟ้าของสถานีที่มีพื้นที่สีเขียวประมาณ 8,900 ตารางเมตร

ในส่วนของชั้นใต้ดินชั้นที่ 1 จะเป็นพื้นที่ส่วนโถงภายนอก (Unpaid Area) ที่มีร้านค้ามารองรับ มีส่วนพื้นที่จอดรถชั่วคราวและพื้นที่จำหน่ายตั๋วก่อนไปส่วนพื้นที่ส่วน (Paid Area) เพื่อลงสู่ชั้นใต้ดินชั้นที่ 3 เพื่อแยกไปตามชานชาลาในชั้นใต้ดินชั้นที่ 4 ที่มีชานชาลารองรับ 15 ชานชาลา ส่วนผู้ใช้งานที่เดินมาถึงจะลงจากชั้นใต้ดินชั้นที่ 4 ที่เป็นชั้นชานชาลาขึ้นไปสู่ชั้นใต้ดินชั้นที่ 2 เพื่อออกไปส่วนพื้นที่ส่วนโถงภายนอก (Unpaid Area) ที่มีจุดรับส่งรถสาธารณะรองรับ



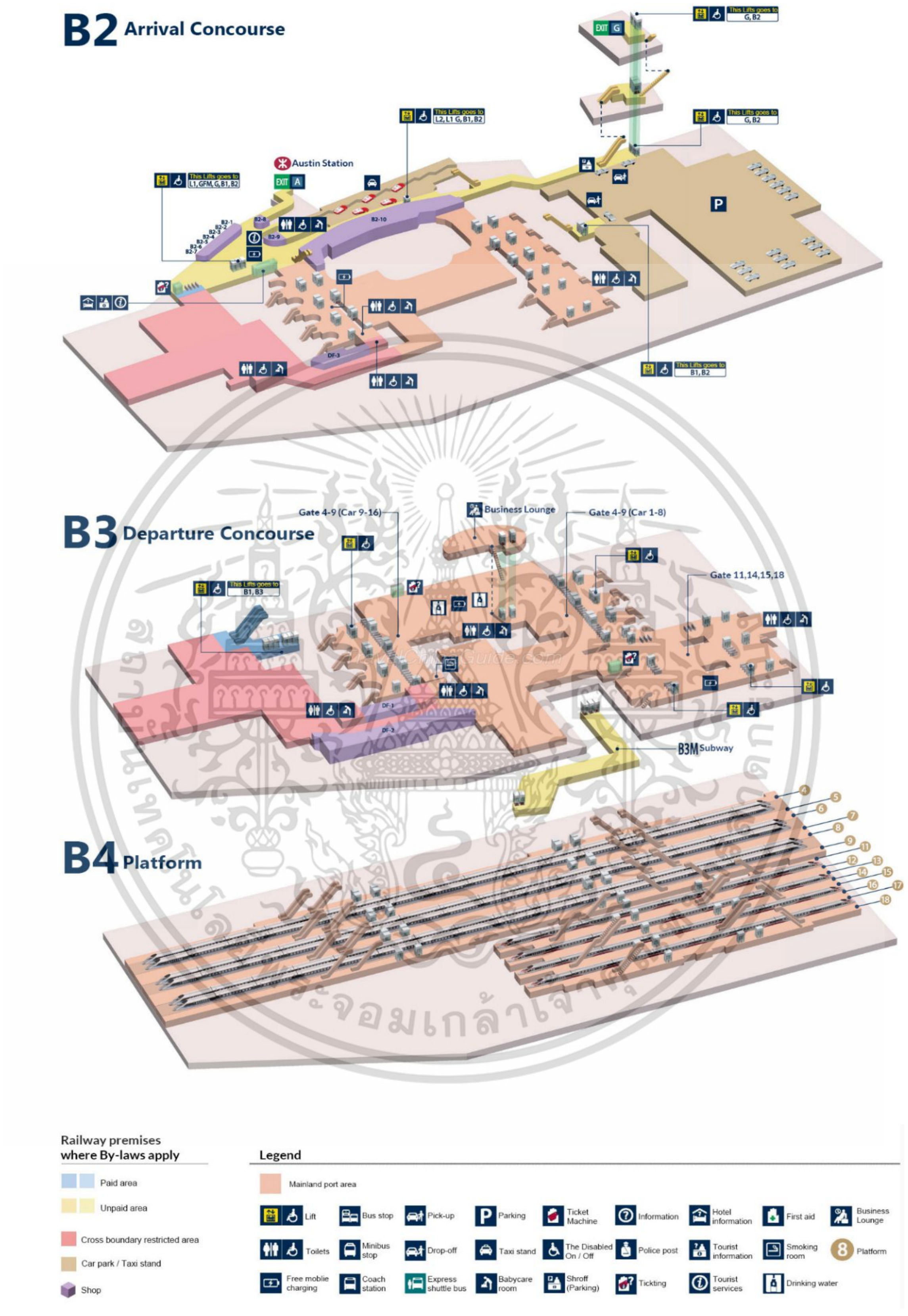
ภาพที่ 3.11 แสดงภาพรวมสถานีและรูปตัดของสถานี
(ที่มา: Gammonconstruction.co สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.12 แสดงผังพื้นที่ใช้สอยภายในสถานี 3 มิติชั้น B1 - L2
(ที่มา: www.travelchinaguide.com สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



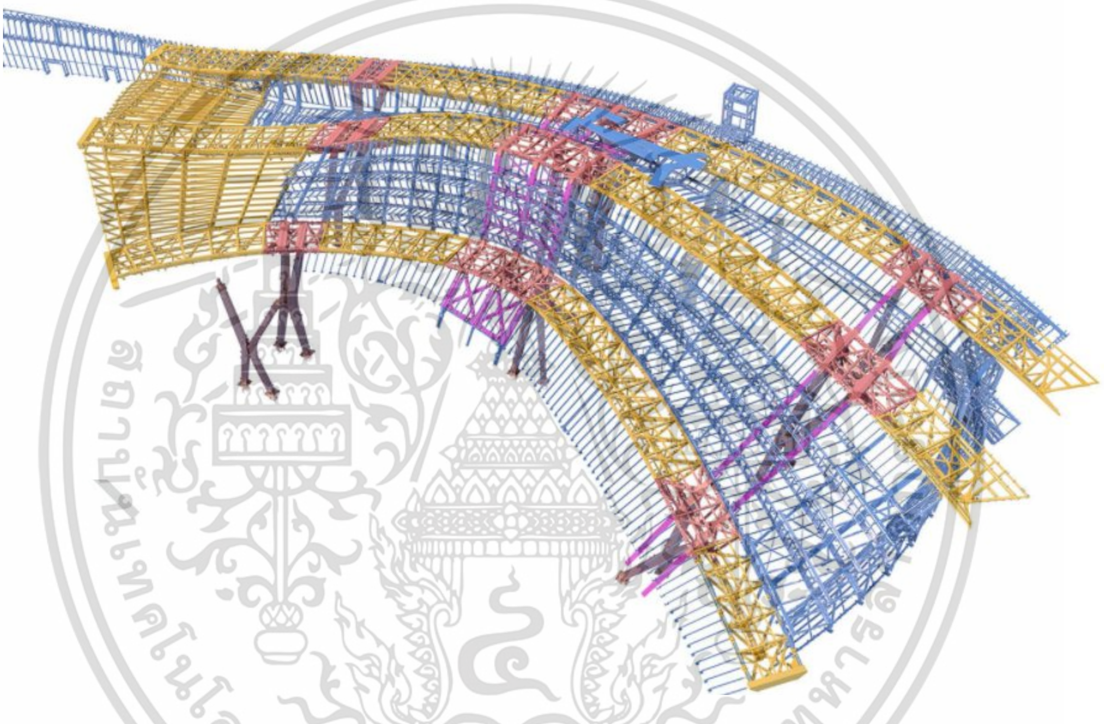
ภาพที่ 3.13 แสดงผังพื้นที่ใช้สอยภายในสถานี 3 มิติชั้น B2 – B4

(ที่มา: www.travelchinaguide.com สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

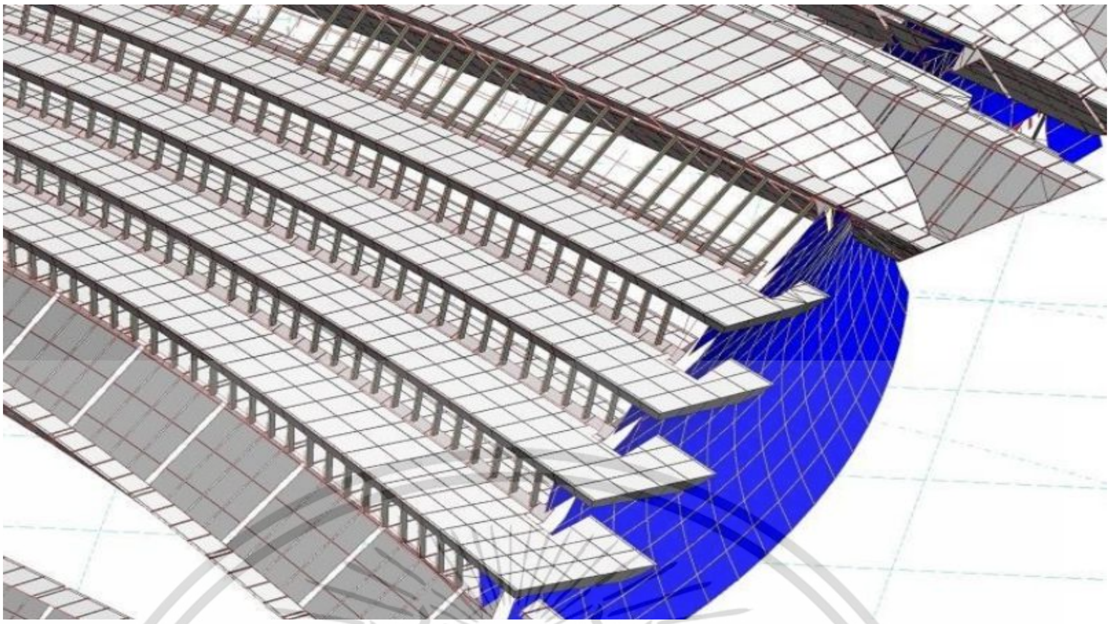
4) **ลักษณะโครงสร้างและวัสดุภายในอาคารตัวอย่าง**

โครงสร้างสถานีจะเป็นโครงถัก 3 มิติ (Space Truss) ขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับพื้นที่สีเขียวและคนที่เดินขึ้นไปบนโครงสร้างได้ โดยวางพาดช่วงบนเสาเหล็กเอน 9 ต้น และใช้โครงสร้างเหล็กข้อแข็งในการเชื่อมโครงถัก 3 มิติของแต่ละช่วงเข้าด้วยกันเป็นช่วง ๆ แต่จะแบ่งเป็นโครงสร้างเหล็กข้อแข็งพิเศษ 3 ช่วงคือ ส่วนหน้า ส่วนกลาง และส่วนท้าย เพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง นอกจากนี้ระหว่างช่วงโครงถัก 3 มิติที่เชื่อมด้วยโครงสร้างเหล็กข้อแข็งจะเพิ่มส่วนโครงสร้างรองเพื่อสร้างช่องแสงและสร้างรูปทรงให้อาคารสถานี ส่วนวัสดุปิดผิวของอาคารจะเป็นอลูมิเนียม คอมโพสิต



ภาพที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของสถานี
(ที่มา: Gammonconstruction.co สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.15 แสดงโครงสร้างส่วนช่องแสงของอาคาร
(ที่มา: marcin-klocek สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2563)

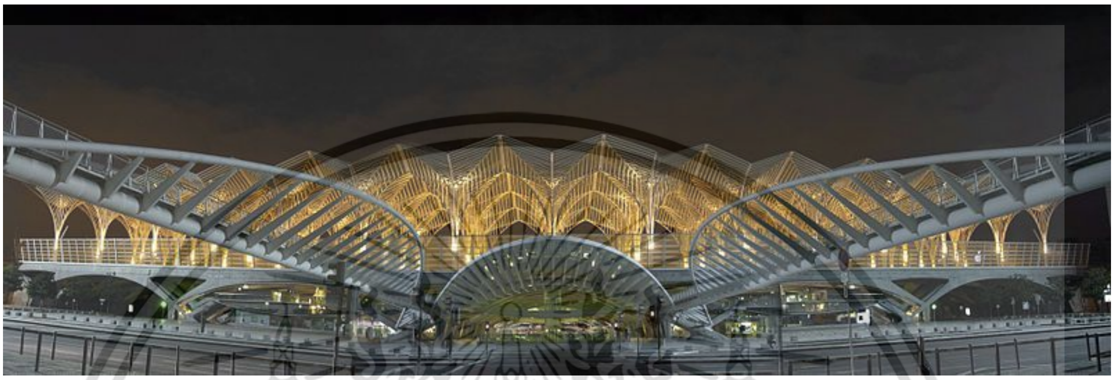
5) **การวิเคราะห์ประเด็นที่น่าสนใจภายในอาคารตัวอย่าง**

อาคารตัวอย่างมีความน่าสนใจที่วิธีการแก้ปัญหาและการให้ความสำคัญของผู้ใช้งานทั้งมวลที่นอกเหนือผู้โดยสารรถไฟ โดยการทำรถไฟใต้ดินเพื่อให้การเดินทางทั้งหมดอยู่ชั้นใต้ดิน ทำให้ไม่รบกวนทางสัญจรของคนในการเดินข้ามสถานีและสามารถใช้พื้นที่ดาดฟ้าของสถานีให้เป็นสวนสาธารณะ เกิดกิจกรรมใหม่ให้กับผู้ใช้งานและคนรอบบริเวณสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Oriente Station

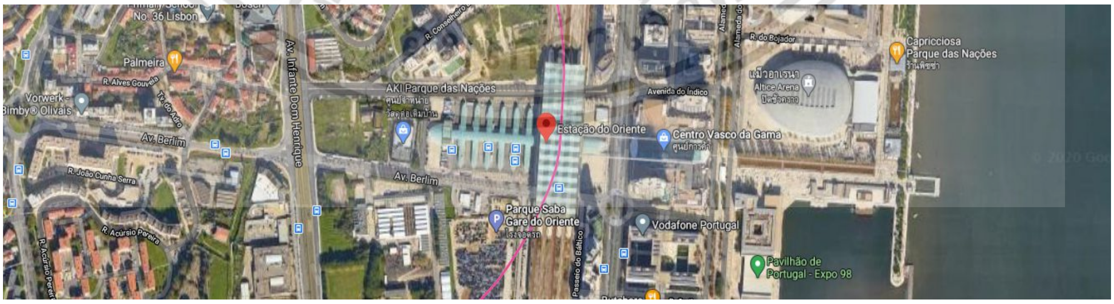
Oriente Station เป็นศูนย์กลางการคมนาคมของโปรตุเกสมีความคิดของสถานีสมัยใหม่ รวมถึงการเชื่อมต่อรถไฟใต้ดินเข้ากับสถานีรถไฟความเร็วสูง สถานีรถไฟแห่งนี้ถูกตัดกันด้วยพื้นที่ชานชาลาสำหรับการขนส่งประเภทต่าง ๆ และมีทางสัญจรของคนที่เดินทะลุข้ามสถานีเป็นการเชื่อมพื้นที่จากการตัดขาดของเมืองทั้ง 2 ฝั่ง



ภาพที่ 3.16 แสดงภาพรวมสถานี Oriente Station
(ที่มา: www.tadviser.com สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2563)

1) **ข้อมูลทั่วไป**

ที่ตั้ง:	Lisbon, Portugal
ขนาดอาคารตัวอย่าง:	55,692 ตารางเมตร
ปีก่อสร้าง:	ค.ศ. 1994
เจ้าของอาคารตัวอย่าง:	Portuguese Republic
สถาปนิก:	Santiago Calatrava



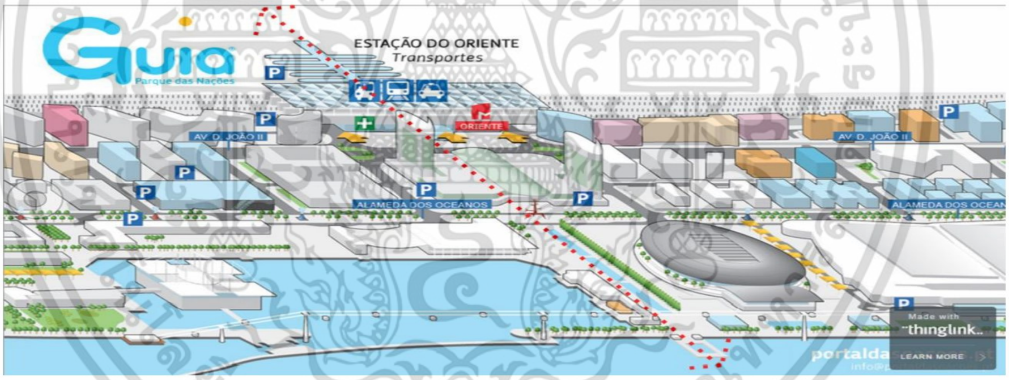
ภาพที่ 3.17 แสดงตำแหน่งของสถานี Oriente Station
(ที่มา: google map สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

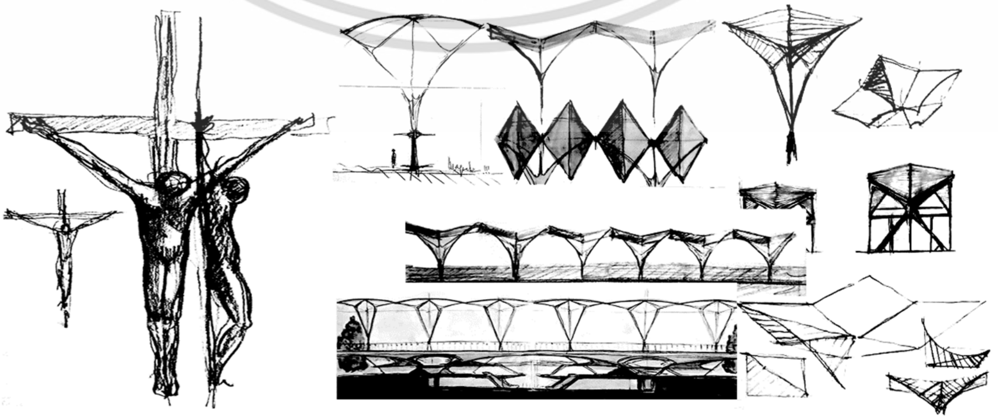
2) **แนวความคิดในการออกแบบ**

เดิมพื้นที่ฝั่งติดแม่น้ำเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมเก่า ที่ปล่อยทิ้งรกร้าง ส่วนฝั่งด้านหลังเป็นที่อยู่อาศัยจำนวนมาก ทั้งสองฝั่งขาดการเชื่อมต่อจากกันเนื่องด้วยเส้นทางรถไฟ แนวคิดในการวางผังไปพร้อมกับการพัฒนาพื้นที่โดยรอบ คือ การเชื่อมต่อระหว่างฝั่งชุมชน และพื้นที่ที่กำลังจะพัฒนาขึ้นใหม่ ผ่านที่ว่างทางสถาปัตยกรรมของสถานี รวมไปถึงการรองรับการสัญจรหลากหลายระบบ และกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณนั้น

ส่วนแนวความคิดในการออกแบบรูปทรงและที่ว่างสถาปัตยกรรม เนื่องด้วยแนวความคิดหลักในการออกแบบ คือ การเชื่อมต่อเมืองทั้งสองฝั่งเข้าด้วยกัน สถานีจึงเป็นสถานียกระดับ มีถนนผ่านด้านล่าง ทำให้พื้นชั้นดินเป็นพื้นที่ที่สามารถสัญจรผ่านไปมาได้สะดวก เกิดกิจกรรมและการใช้งานเกิดขึ้น ลักษณะโครงสร้างฐานจึงเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กมีรูปทรงเว้าไปตามการรับแรง และทำให้เกิดการรับรู้ที่ว่างของสถานี รวมไปถึงทิศทางในการสัญจร ในส่วนของท่ารถโดยสาร มีสะพานเชื่อมไปจากชั้นผู้โดยสารเพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อโดยไม่ต้องข้ามถนน ส่วนลักษณะโครงสร้างหลังคาคลุมพื้นที่ชานชาลาเป็นโครงสร้างเหล็ก ที่มีระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป สามารถประกอบหน้างานก่อสร้างได้ ลักษณะรูปทรงของโครงสร้างได้แรงบันดาลใจจากโครงสร้างทางกายภาพของมนุษย์



ภาพที่ 3.18 แสดงการเชื่อมต่อสถานีกับพื้นที่พัฒนาใหม่ (ที่มา: www.thinglink.com)

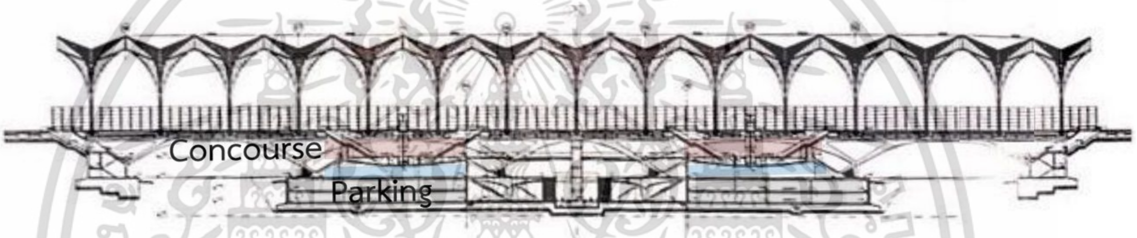


ภาพที่ 3.19 แสดงแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของสถานี (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของอาคารตัวอย่าง**

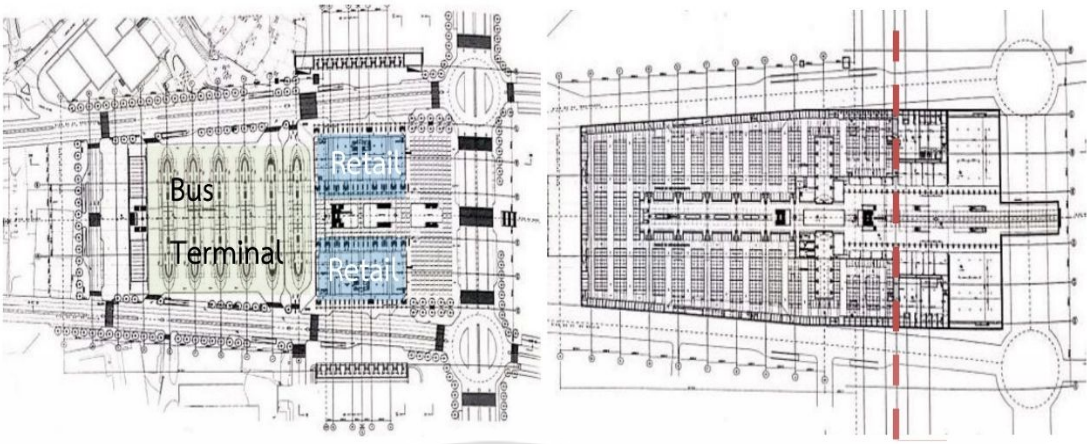
สถานีมีลักษณะเป็นจุดศูนย์กลางในการสัญจร และเปลี่ยนระบบการสัญจร เป็นจุดเชื่อต่อระหว่างเมืองทั้งสองฝั่ง จึงมีพื้นที่ใช้สอยที่รองรับกิจกรรมเหล่านั้น เช่น ท่ารถโดยสารสาธารณะ ที่จอดแล้วจร ร้านค้าเป็นต้น โดยลักษณะของเมืองที่ถูกแบ่งออกเป็นสองฝั่ง ทางฝั่งชุมชนจึงเป็นที่ตั้งของท่ารถโดยสารสาธารณะเพื่อรองรับคนในชุมชน ทางฝั่งพื้นที่พัฒนาใหม่ริมแม่น้ำจึงเป็นลานสาธารณะของเมือง เป็นที่ว่างส่งต่อการสัญจรไปยังพื้นที่ที่พัฒนาใหม่ ซึ่งประกอบไปด้วย แหล่งท่องเที่ยว เช่น ห้างสรรพสินค้า พิพิธภัณฑ์คาสิโนโรงแรม ร้านอาหาร พื้นที่สีเขียว โดยสถานีจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ พื้นที่ส่วนสถานีที่จะมีร้านค้าอยู่ชั้นระดับพื้นถึงชั้นใต้ดินและส่วนของชานชาลาที่อยู่ชั้นบน กับพื้นที่ส่วนรถโดยสารที่จะอยู่ถัดจากส่วนสถานี โดยมีพื้นที่จอดรถอยู่ชั้นใต้ดินของพื้นที่ส่วนรถโดยสาร



ภาพที่ 3.20 แสดงรูปตัดของสถานี
(ที่มา: Architecture of Rails สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2563)

ภาพที่ 3.21 แสดงพื้นที่ส่วนสำคัญต่าง ๆ ภายในสถานี (ที่มา: ผู้จัดทำ)

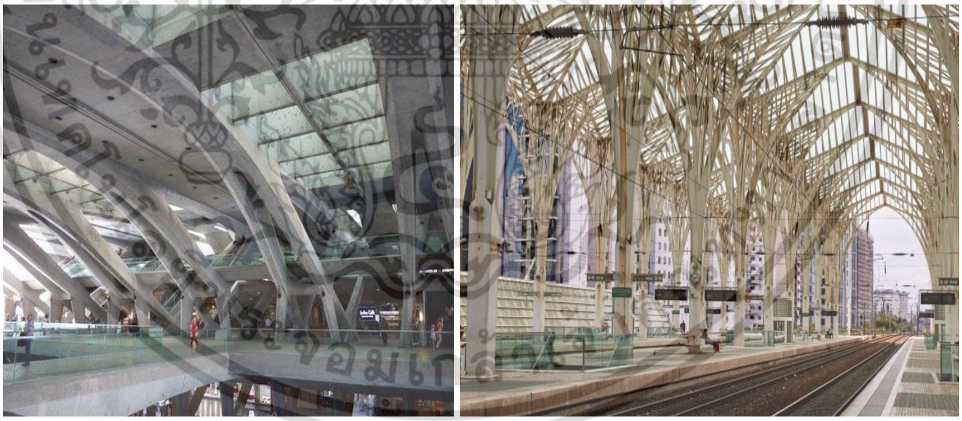
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.22 แสดงผังพื้นภายในสถานี
(ที่มา: Architecture of Rails สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2563)

4) **ลักษณะโครงสร้างภายในอาคารตัวอย่างและวัสดุประกอบอาคารตัวอย่าง**

ความงามของโครงสร้างที่นำมาจากแนวคิดกายภาพของมนุษย์ ยังแสดงถึงตรรกะในการรับแรง แสดงโครงสร้างที่สะท้อนให้รับรู้ถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม นอกจากนี้ยังมีจากคิดเรื่องแสงธรรมชาติ ด้วยการเจาะโครงสร้างพื้น ลดความทึบตันของพื้นที่ชั้นล่าง ส่วนวัสดุหลังคาใช้วัสดุโปร่งแสง ทำให้บริเวณชานชาลาได้รับแสงธรรมชาติเต็มที่



ภาพที่ 3.23 แสดงโครงสร้างของสถานีส่วนภายในสถานีและชานชาลา
(ที่มา: www.ofallthespaces.com)

5) **การวิเคราะห์ประเด็นที่น่าสนใจภายในอาคารตัวอย่างตัวอย่าง**

สถานีมีความน่าสนใจในส่วนของการเชื่อมพื้นที่ของเมืองทั้ง 2 ฝั่งเข้าด้วยกันจากการใช้พื้นที่เปิดโล่งของส่วนโถงภายในสถานีที่มีร้านค้ารองรับการสัญจรของคน และการมีสถานีรถโดยสารมาสนับสนุนสถานีรถไฟ รวมถึงการใช้สัจจะทางโครงสร้างและการรับแรงในการสร้างพื้นที่ที่น่าสนใจให้แก่พื้นที่ต่าง ๆ ภายในสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

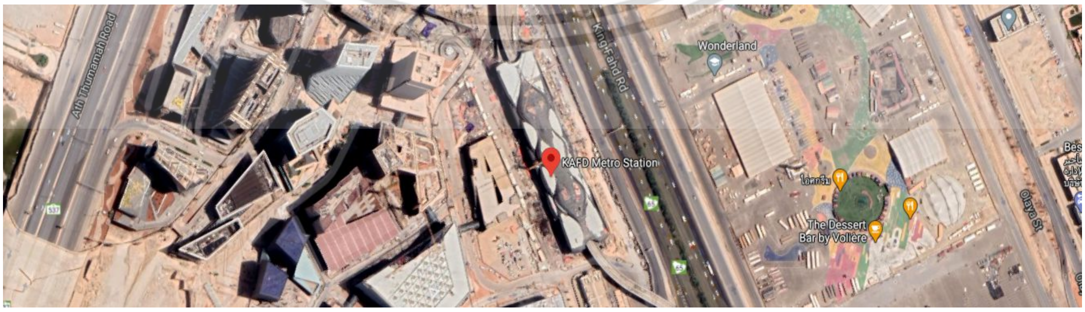
3.2.3 King Abdullah Financial District Metro Station

เป็นศูนย์กลางการคมนาคมที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ทำให้ต้องสร้างระบบขนส่งสาธารณะใหม่เพื่อรองรับประชากรที่เติบโตอย่างรวดเร็วในเมืองนี้ รวมถึงเป็นสถานีที่เชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนอื่น ๆ เพื่อสร้างโครงข่ายสาธารณูปโภคพื้นฐานของประเทศ

ภาพที่ 3.24 แสดงภาพรวมสถานี King Abdullah Financial District Metro Station
(ที่มา: www.archdaily.com สืบค้นวันที่ 28 กันยายน 2563)

1) **ข้อมูลทั่วไป**

ที่ตั้ง:	Riyadh , Saudi Arabia
ขนาดอาคารตัวอย่าง:	45,000 ตารางเมตร
ปีก่อสร้าง:	ค.ศ. 1994
เจ้าของโครงการ:	High Commission for the Development of Arriyadh (ADA)
สถาปนิก:	Zaha Hadid Architects

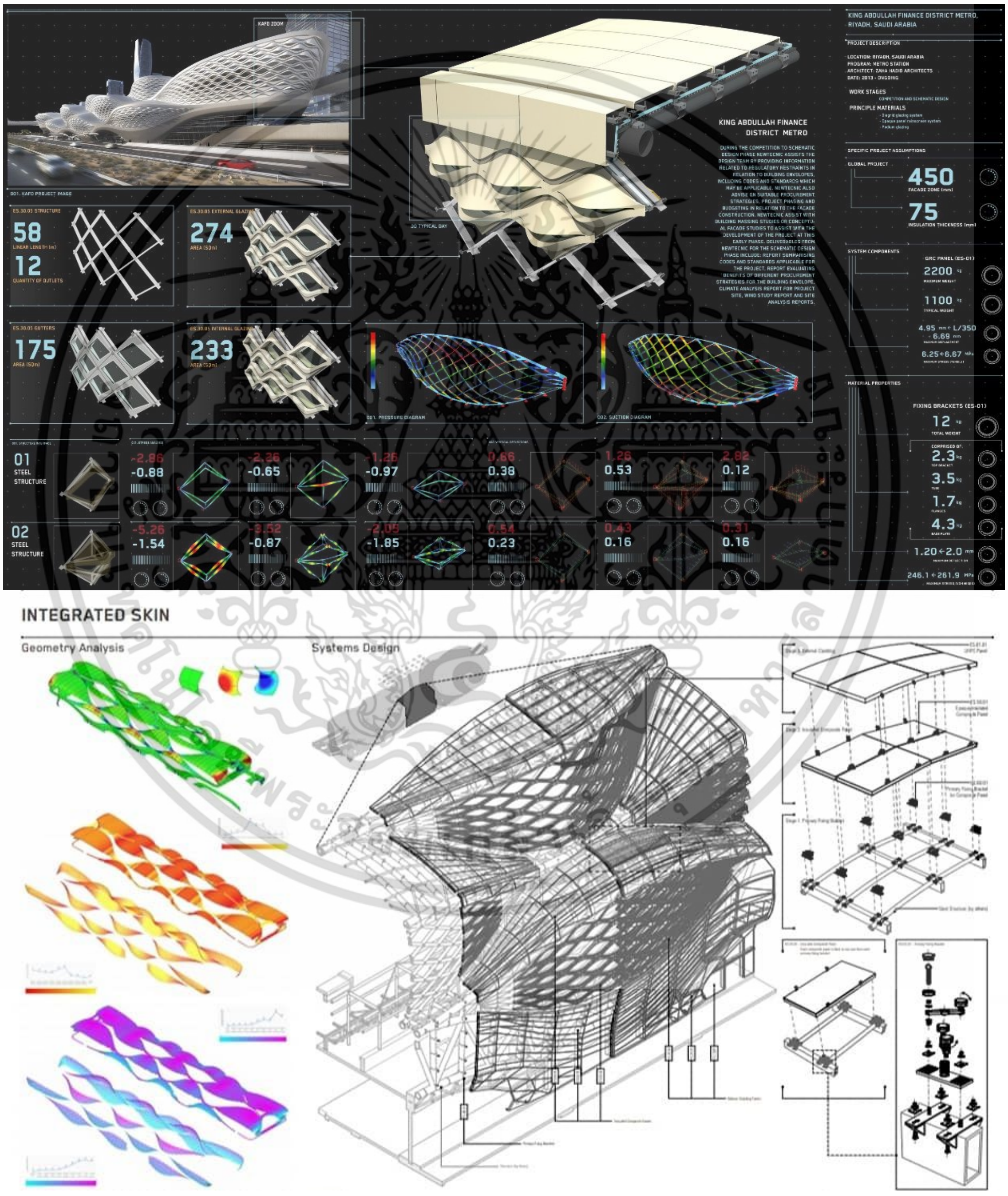


ภาพที่ 3.25 แสดงตำแหน่งของสถานี
(ที่มา: google map สืบค้นวันที่ 28 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) **แนวความคิดในการออกแบบ**

สถานีมีความโดดเด่นจากรูปแบบของเปลือกอาคารที่ได้รับแรงบันดาลใจจากการเกิดลมทะเลทรายที่ไหลตามเนินทราย และด้วยที่อาคารต้องการเปิดผนังกระจกเพื่อสร้างมุมมองทัศนียภาพของเมืองให้สถานี แต่ต้องไม่สร้างปัญหาที่ทำให้อากาศภายในสถานีร้อนจากแสงอาทิตย์มากกว่าเดิม จึงแก้ปัญหาด้วยการสร้างเปลือกอาคารที่ใช้อัลกอริทึมช่วยคำนวณหาองศาทางเรขาคณิตที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับความร้อนให้น้อยที่สุดและสร้างกระแสอากาศที่ช่วยทำให้อาคารเย็นลง

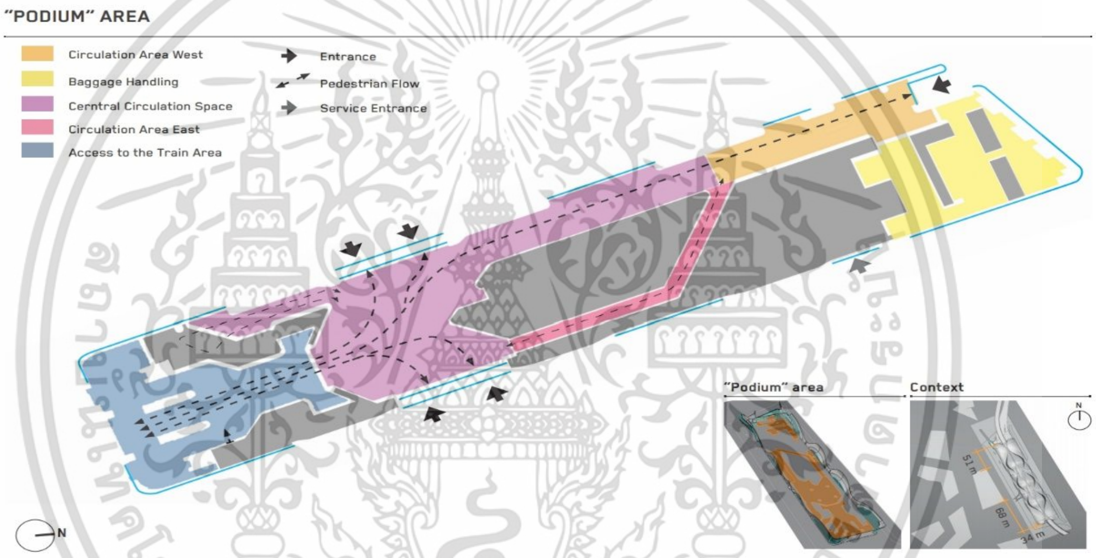


ภาพที่ 3.26 แสดงการคิดเปลือกอาคารที่ใช้อัลกอริทึมช่วยคำนวณหาองศาทางเรขาคณิต
(ที่มา: รายงานจากบริษัท newtecnic.co สืบค้นวันที่ 28 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของอาคารตัวอย่าง**

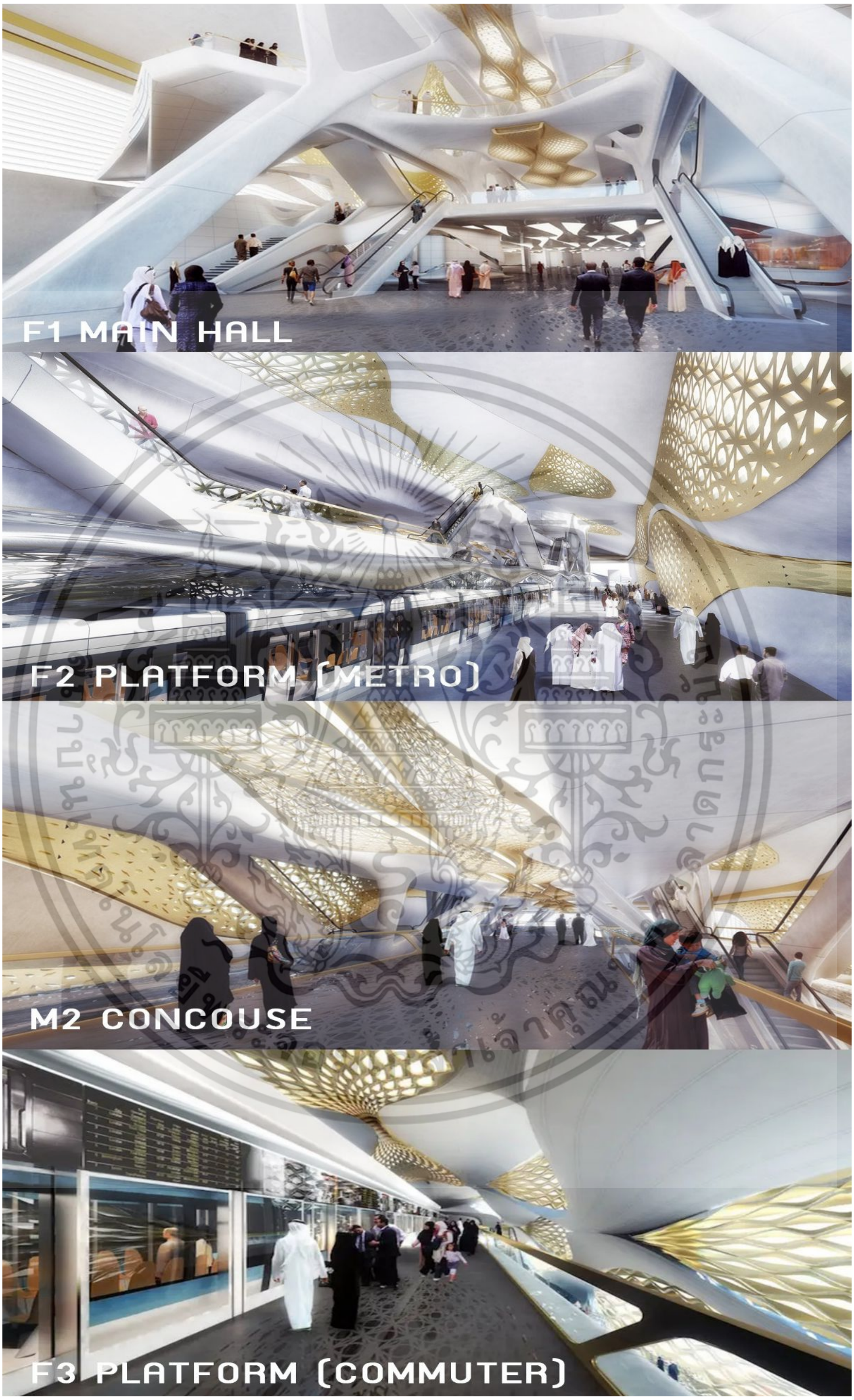
สถานีมีความยาว 200 เมตร สูง 33 เมตร ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อสำคัญของสายรถไฟหลาย ๆ สายเช่น รถไฟฟ้าสายที่ไปยังสนามบิน รถไฟสายใต้ดิน และสามารถเข้าถึงรถไฟฟ้าโมโนเรล ตัวสถานีมีการกำหนดเส้นทางเดินเท้าภายในอาคารอย่างชัดเจนเพิ่มประสิทธิภาพการสัญจรภายในและหลีกเลี่ยงความแออัด รวมถึงทางเชื่อมไปสู่อาคารโดยรอบสถานี โดยสถานีมี 5 ชั้นกับอีก 2 ชั้นลอย โดยชั้นที่ 1 จะเป็นส่วนพื้นที่โถงภายนอกที่จะมีจุดขายตั๋วโดยสารและร้านค้ารองรับ จากนั้นขึ้นชั้นลอยชั้นที่ 1 เพื่อแยกไปตามชานชาลาที่ชั้น 2 โดยชั้น 2 จะมี 4 ชานชาลาที่จะวิ่งเข้าสู่เมือง ส่วนรถไฟสายที่จะไปสนามบินจะต้องขึ้นชั้นลอยชั้นที่ 2 เพื่อแจกไปตามชานชาลาที่อยู่ชั้น 3 ส่วนชั้นใต้ดินจะเป็นพื้นที่ส่วนรถไฟฟ้าใต้ดินที่มีที่จอดรถใต้ดิน 2 ชั้น



ภาพที่ 3.27 แสดงผังพื้นชั้นที่1ของอาคารตัวอย่าง
(ที่มา: รายงานจากบริษัท newtecnic.co สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)

ภาพที่ 3.28 แสดงรูปด้านและระดับของระบบขนส่งมวลชน
(ที่มา: รายงานจากบริษัท newtecnic.co สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)

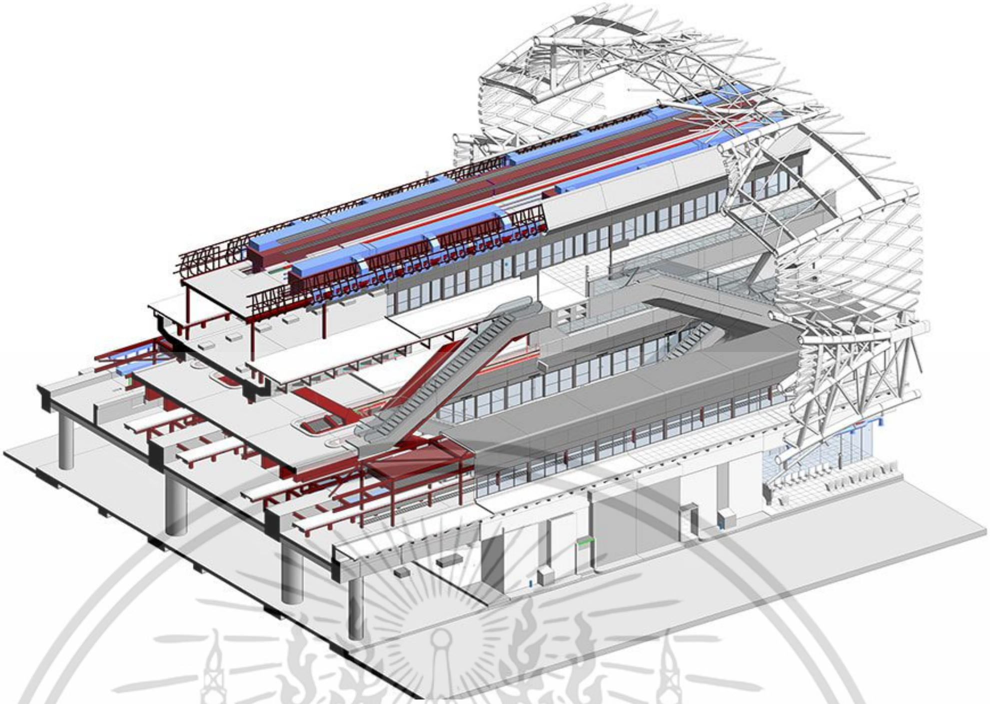
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

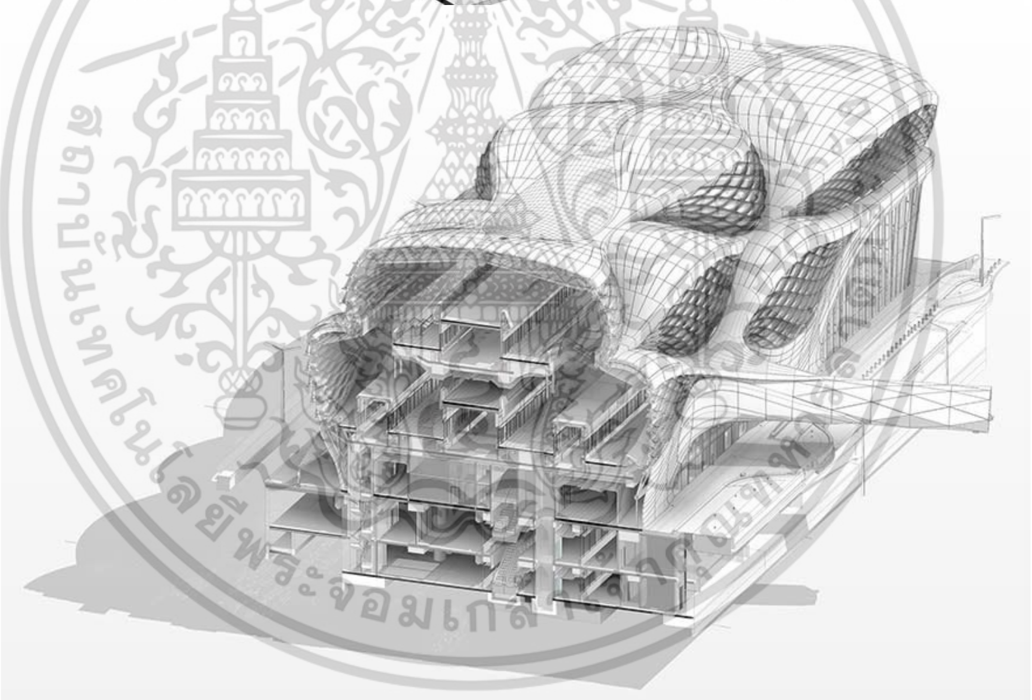


ภาพที่ 3.29 แสดงพื้นที่ภายในสถานีตั้งแต่ชั้น F1 – F3

(ที่มา: www.archdaily.com สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



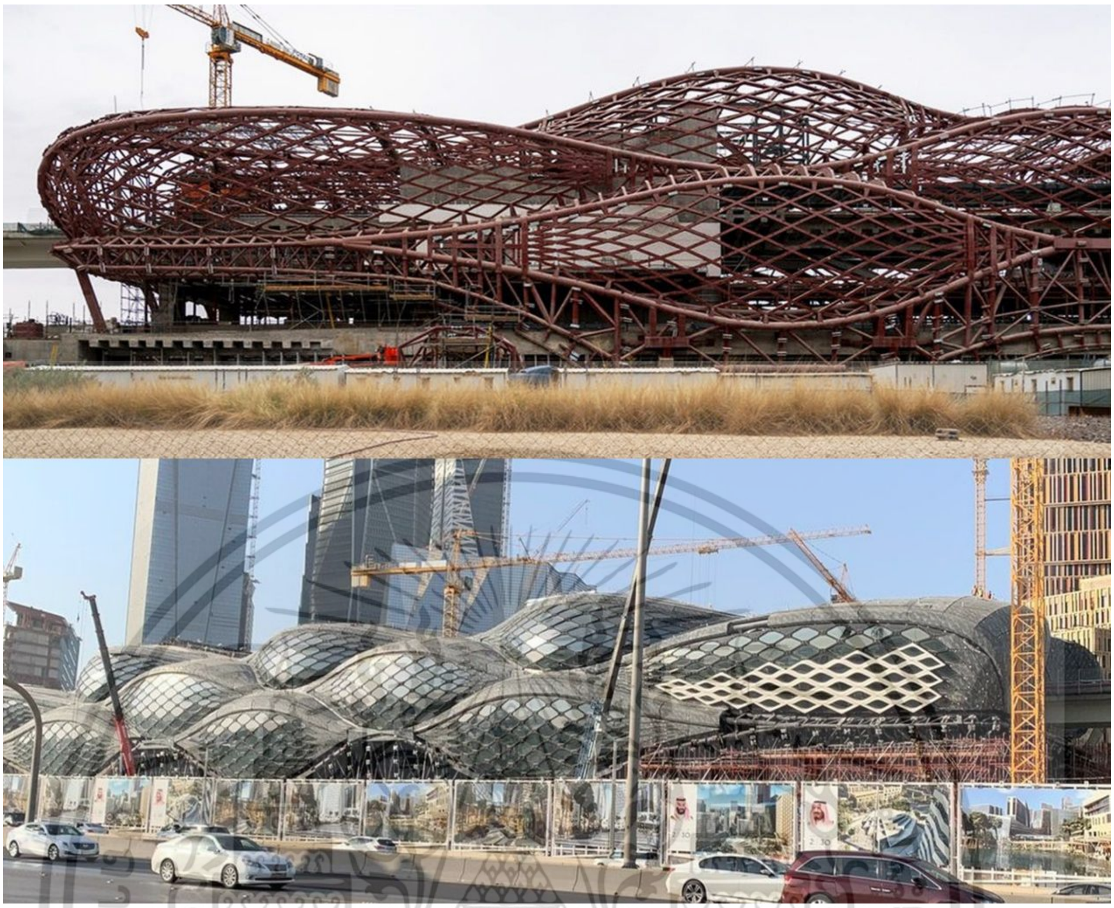


ภาพที่ 3.30 แสดงรูปภายในสถานีและรูปตัดสถานี แบบ 3 มิติ
(ที่มา: www.bimfo.cz สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)

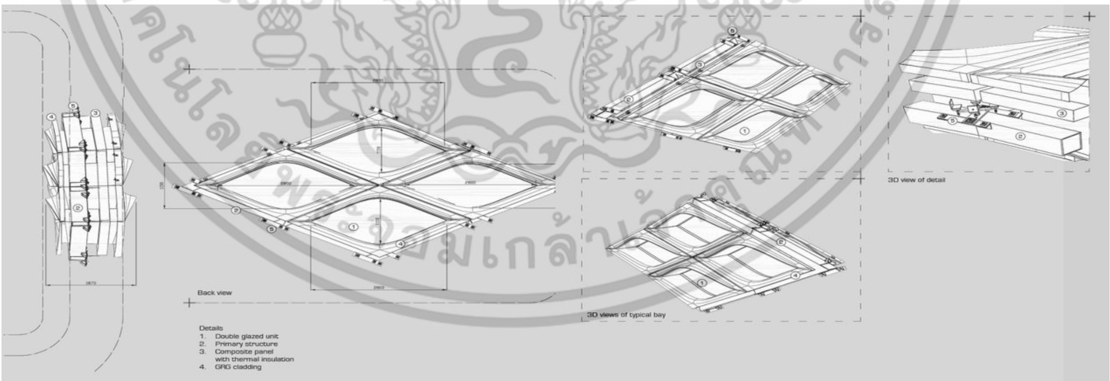
4) **ลักษณะโครงสร้างภายในอาคารตัวอย่างและวัสดุประกอบอาคารตัวอย่าง**

รูปแบบโครงสร้างเปลือกอาคารสถานีจะเป็นโครงตาข่ายสามมิติ (Lattice Structure) ที่ยึดตามโครงสร้างหลัก ทำหน้าที่เป็นตัวรับแรงของโครงสร้าง ส่วนพื้นที่ภายในจะเป็นโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป ส่วนวัสดุจะเป็นอลูมิเนียม คอมโพสิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.31 แสดงโครงสร้างและวัสดุปิดผิวของสถานีระหว่างก่อสร้าง
(ที่มา: worldarchitecture.org สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)



ภาพที่ 3.32 แสดงรูปแบบโครงสร้างกระจกของสถานีระหว่างก่อสร้าง
(ที่มา: รายงานจากบริษัท newtecnic.co สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2563)

5) **การวิเคราะห์ประเด็นที่น่าสนใจภายในอาคารตัวอย่าง**

สถานีมีประเด็นที่น่าสนใจจากเปลือกอาคารที่มีวิธีการแก้ปัญหาความร้อนจะแสงอาทิตย์ โดยใช้อัลกอริทึมในการคำนวณหาองศาทางเรขาคณิตที่ช่วยลดการดูดซับความร้อนรวมถึงสร้างกระแสอากาศที่ช่วยทำให้อาคารเย็นลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1 สรุปประเด็นน่าสนใจที่สามารถนำมาประยุกต์จากอาคารตัวอย่าง

อาคารตัวอย่าง	ประเด็นน่าสนใจที่สามารถนำมาประยุกต์
Bang Sue Grand Station	1) การแบ่งทางสัญจรของรถไฟแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน 2) แบ่งการสัญจรทางตั้งของผู้ใช้งานขาเข้าและขาออกเข้าใจง่ายไม่สับสน 3) สามารถเดินทะลุอาคารตัวอย่างเพื่อข้ามฝั่งได้สะดวก
Hong Kong West Kowloon Railway Station	1) การแก้ปัญหาและให้ความสำคัญของผู้คนก่อนระบบขนส่งมวลชน โดยการนำระบบขนส่งมวลชนทั้งหมดไว้ใต้ดิน เพื่อไม่ให้รบกวนทางสัญจรของคนในการเดินข้ามสถานี 2) การสร้างทางเชื่อมต่อกับพื้นที่โดยรอบสถานีทำให้เกิดการเข้าถึงที่ง่ายสะดวกต่อคนที่อยู่อาศัยบริเวณรอบ ๆ 3) การสร้างพื้นที่สาธารณะบนบริเวณดาดฟ้าของสถานีสร้างกิจกรรมใหม่ให้แก่ผู้ใช้งาน
Oriente Station	1) การเชื่อมพื้นที่ของเมืองทั้ง 2 ฝั่งเข้าด้วยกันจากการใช้พื้นที่เปิดโล่งของส่วนโถงภายในสถานี 2) สถานีรถโดยสารมาสนับสนุนสถานีรถไฟ 3) การใช้สัจจะทางโครงสร้างและการรับแรงในการสร้างพื้นที่ที่น่าสนใจให้แก่พื้นที่ต่าง ๆ ภายในสถานี
King Abdullah Financial District Metro Station	1) การแก้ปัญหาความร้อนจะแสงอาทิตย์โดยใช้อัลกอริทึมในการคำนวณช่วยลดการดูดซับความร้อนรวมถึงสร้างกระแสอากาศที่ช่วยทำให้อาคารเย็นลง 2) การแบ่งทางสัญจรของรถไฟแต่ละประเภทและทางสัญจรของผู้ใช้งานภายในสถานีได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ

การศึกษารายละเอียดผู้ใช้อาคารของโครงการเป็นการศึกษาในด้าน ประเภทผู้โดยสาร พฤติกรรม และ การคาดการณ์ปริมาณผู้ใช้งานในโครงการ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคิดหาองค์ประกอบของโครงการ นอกจากนี้การศึกษาผู้ใช้โครงการยังบ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบของโครงการ และการศึกษาผู้ใช้อาคารรวมถึงลำดับการเข้าถึงโครงการของผู้ใช้งานในแต่ละประเภท

4.1 ประเภทผู้ใช้สอยโครงการ

ประเภทของผู้ใช้โครงการมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ 1) ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ 2) ผู้สัญจรทั่วไป และ 3) ผู้ทำงานประจำ โดยแต่ละประเภทมีพฤติกรรมและช่วงเวลาที่แตกต่างกันซึ่งมีความสำคัญในการออกแบบ ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผู้โดยสาร

ผู้โดยสารที่เดินทางแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภทหลักได้แก่ 1) ผู้โดยสารในภูมิภาค และ 2) ผู้โดยสารที่เป็นนักท่องเที่ยว หรือ กลุ่มผู้โดยสารที่มีกิจกรรมเฉพาะ ดังนี้

4.1.1.1 ผู้โดยสารในภูมิภาค

1) **ผู้โดยสารใช้ประจำ** (Regular Passengers) ผู้โดยสารประเภทนี้จะมีความคุ้นเคยกับสถานี มีกระเป๋าขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ติดตัวไปด้วย อาจเดินทางคนเดียวหรือเดินทางพร้อมกันมากกว่าหนึ่งคน เป็นกลุ่มผู้โดยสารที่จะไว้วางใจในความแม่นยำของการเดินรถและความเร็วของการเดินรถ ผู้โดยสารประเภทนี้ส่วนใหญ่เลือกที่พักอยู่อาศัยที่อยู่ใกล้สถานีเพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อและการเดินทาง

การเดินทางผู้โดยสารประเภทนี้จะใช้ระบบเชื่อมต่อทุกประเภทที่มีอยู่ แต่จะพึ่งพาระบบขนส่งมวลชนน้อยกว่า โดยเฉพาะถ้าเป็นระบบที่ไม่สะดวกต่อการขนสัมภาระ หรือถ้ามาเป็นกลุ่ม เป็นครอบครัวก็อาจใช้รถแท็กซี่ได้

2) **ผู้โดยสารใช้งานชั่วคราว** (Occasional Inter-city Passengers) ผู้โดยสารที่เดินทางระหว่างจังหวัดแบบไม่ประจำหรือนาน ๆ ครั้ง อาจเป็นการเดินทางท่องเที่ยวหรือธุรกิจก็ได้ ผู้โดยสารประเภทนี้ไม่มีความเข้าใจในระบบการเดินรถ ไม่ทราบช่องทางเข้าออกสถานี จำผังพื้นสถานีไม่ได้ ไม่รู้ที่ตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก และการเปลี่ยนถ่ายระบบการสัญจรผู้โดยสารประเภทนี้ มักมีสัมภาระขนาดใหญ่และอาจเดินทางพร้อมกับหลายคน และอาจมีทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ไม่รีบร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินทาง ไว้วางใจในความแม่นยำของการเดินรถและความเร็วของการเดินรถในระดับหนึ่งเท่านั้นการเดินทางของผู้โดยสารประเภทนี้มักเป็นการเดินทางจากสนามบินหรือแหล่งท่องเที่ยวในกรุงเทพฯ ไปสู่แหล่ท่องเที่ยวในต่างจังหวัด หรือจากภูมิลำเนาหนึ่งไปสู่อีกภูมิลำเนาหนึ่ง ซึ่งการเชื่อมต่อไปสู่ระบบการขนส่งประเภทอื่น ๆ นั้นมีความหลากหลายมักพึ่งพาระบบขนส่งมวลชนที่มีพนักงานขับรถ

4.1.1.2 ผู้โดยสารที่เป็นนักท่องเที่ยว หรือ กลุ่มผู้โดยสารที่มีกิจกรรมเฉพาะ

(Prospective Passengers)

ผู้โดยสารประเภทนี้จะมีทั้งที่เป็นชาวไทยและชาวต่างชาติ มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางได้หลากหลาย ตั้งแต่ ท่องเที่ยว พักผ่อนประชุม สัมมนา ฯลฯ ผู้โดยสารประเภทนี้ปัจจุบันไม่มีตัวตนอยู่จริง แต่จะเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะอย่างเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดผู้โดยสารประเภทนี้ เช่น สวนน้ำขนาดใหญ่ สวนสนุกขนาดใหญ่ สวนสัตว์ สนามกีฬา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานที่จัดสัมมนา จัดพิธีมอบรางวัลจัดประชุมนานาชาติและจัดงานแสดงสินค้า (Meeting, Incentive, Convention and Exhibition - MICE) ซึ่งเป็นธุรกิจที่สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุและนิทรรศการ (องค์การมหาชน / สสปน.) ให้การสนับสนุนอยู่กิจกรรมการใช้งานเหล่านี้จะดึงดูดให้เกิดการเดินทางได้ ผู้โดยสารบางคนอาจไม่มีความจำเป็นต้องใช้รถไฟความเร็วสูงแต่อาจอยากมาใช้บริการกิจกรรมเหล่านี้ จึงเปลี่ยนมาเป็นผู้โดยสารของรถไฟความเร็วสูงผู้โดยสารที่คาดการณ์ว่าจะมาใช้รถไฟความเร็วสูงเพื่อกิจกรมเฉพาะอย่างนี้ จะเดินทางในช่วงเวลาที่แตกต่างจากผู้โดยสารประเภทอื่นมาก เช่นเดินทางในช่วงกลางวันของวันจันทร์ถึงศุกร์ หรือ เดินทางช่วงวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ผู้โดยสารประเภทนี้จะช่วยใช้บริการการเดินรถในช่วงที่มีผู้ใช้งานปกติอยู่น้อย

ส่วนใหญ่ของผู้โดยสารประเภทนี้ไม่มีความเข้าใจในระบบการเดินรถ ไม่ทราบซ่องทางเข้าออกสถานี จำผังพื้นสถานีไม่ได้ ไม่รู้ที่ตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกและการเปลี่ยนถ่ายระบบการสัญจรผู้โดยสารประเภทนี้มักจะมีสัมภาระขนาดเล็กและอาจเดินทางพร้อมกับหลายคนมีทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ไม่รีบร้อนเดินทาง ไม่มีความจำเป็นจะต้องสนใจในความแม่นยำของการเดินรถและความเร็วของการเดินรถ

4.1.2 ผู้สัญจรทั่วไป

4.1.2.1 คนในพื้นที่ เป็นกลุ่มคนในพื้นที่ที่สามารถเข้ามาใช้ในส่วนพื้นที่สาธารณะ และพื้นที่โถงภายนอก (Unpaid Area) ของสถานีได้เท่านั้น ส่วนใหญ่คนในพื้นที่จะมีกิจกรรมเป็นการซื้อของตามร้านค้า มาเที่ยว หรือรอญาติ

4.1.2.2 นักท่องเที่ยว เป็นกลุ่มคนที่มาจากหลายภูมิภาคไม่ว่าจะเป็นภายในประเทศหรือต่างชาติ โดยนั่งรถไฟความเร็วสูงมาที่สถานีเพื่อเดินทางต่อเข้าไปภายในเมืองด้วยระบบขนส่งรองที่เป็นตัวส่งเข้าไปในตัวเมืองหลักอย่าง รถไฟฟ้าโมโนเรล และ รถโดยสาร กลุ่มคนประเภทนี้ต้องการพื้นที่สำหรับแนะนำการใช้งานหรือแผนผังในการเดินทางไปตามจุดที่ต้องการ และใช้เวลาในพื้นที่ไม่มากนอกจากตัวสถานีจะเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวไปในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผู้ทำงานประจำ

กลุ่มคนประเภทนี้จะเป็นกลุ่มที่ทำงานหรือมีการใช้งานที่สถานีอยู่ประจำโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1.3.1 พนักงานและเจ้าหน้าประจำสถานี

1) พนักงานและเจ้าหน้าที่ส่วนให้บริการ เป็นพนักงานและเจ้าหน้าที่ส่วนด้านหน้าของสถานี มีหน้าที่ดูแลในส่วนพื้นที่ของสถานีและการบริการการเดินรถไฟประเภทต่าง ๆ ที่ให้บริการภายในโครงการและทำงานตามช่วงเวลาราชการ

2) **พนักงานและเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิค** เป็นพนักงานที่อยู่ส่วนด้านหลังของสถานี โดยมีหน้าที่ในการซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบต่าง ๆ ภายในโครงการซึ่งจะทำงานตามช่วงเวลาเข้าเวร

4.1.3.2 ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี

เป็นกลุ่มพนักงานที่เกิดจากเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนและดูแลเรื่องในส่วนร้านค้าต่าง ๆ ภายในสถานีสร้างรายได้และความสะดวกสบายต่อผู้เข้ามาใช้ในพื้นที่สถานี

4.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เป็นการศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้โครงการโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ 1) ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ 2) ผู้สัญจรทั่วไป 3) พนักงานและเจ้าหน้าที่ประจำสถานี 4) ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี

4.2.1 ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ

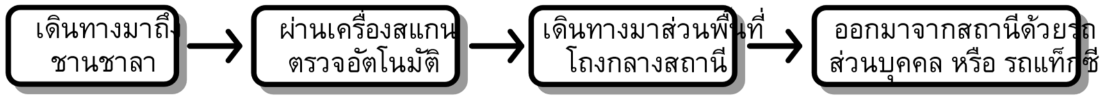
สามารถจำแนกผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการตามระบบขนส่งมวลชนประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รถไฟโมโนเรล ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือผู้โดยสารขาเข้า ผู้โดยสารขาออก และผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น

4.2.1.1 **ผู้โดยสารขาเข้าสถานี**

ภาพที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้าสถานีของรถไฟ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

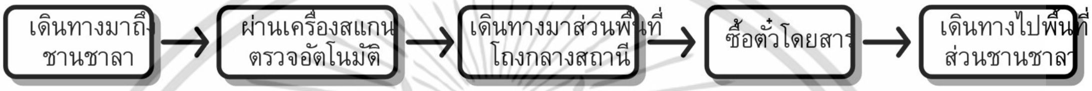
4.2.1.2 **ผู้โดยสารขาออกสถานี**



ภาพที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกสถานี (ที่มา: ผู้จัดทำ)

4.2.1.3 **ผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น**

ระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับทางสถานีเพื่อส่งเข้าตัวเมือง ประกอบด้วย รถไฟฟ้าโมโนเรล และระบบรถโดยสาร



ภาพที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น (ที่มา: ผู้จัดทำ)

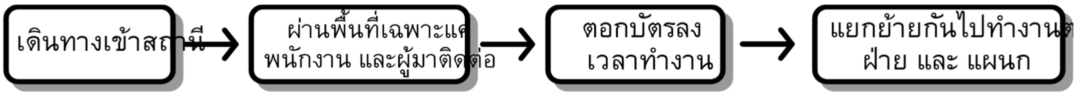
4.2.2 **ผู้สัญจรทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการ**

เข้ามาใช้บริการสถานีโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการ โดยการสัญจรภายในสถานีจะเป็นไปทิศทางเดียวกับผู้ใช้อาคารกลุ่มอื่น ๆ เพื่อลดความสับสนและความไม่สะดวกในการสัญจรซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะอยู่บริเวณส่วนที่เป็นส่วนบริการสาธารณะเท่านั้น

ภาพที่ 4.4 แสดงพฤติกรรมของผู้สัญจรทั่วไป (ที่มา: ผู้จัดทำ)

4.2.3 **พนักงานและเจ้าหน้าที่ประจำสถานี**

พนักงานเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการตามระบบขนส่งมวลชนประเภทต่าง ๆ อย่างรถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รฟท. รถไฟโมโนเรล สามารถจำแนกประเภทพนักงานและเจ้าหน้าที่ออกเป็น 2 ประเภท คือ พนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีและพนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนฝ่ายเทคนิค ซึ่งมีพฤติกรรมในการใช้งานอาคารดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.5 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 **ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี**

เข้ามาใช้บริการสถานีโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการ โดยการสัญจรภายในสถานีจะเป็นไปทิศทางเดียวกับผู้ใช้อาคารกลุ่มอื่น ๆ เพื่อลดความสับสนและความไม่สะดวกในการสัญจรซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะอยู่บริเวณส่วนที่เป็นส่วนบริการสาธารณะเท่านั้น

ภาพที่ 4.6 แสดงพฤติกรรมของผู้เช่าพื้นที่ในสถานี (ที่มา: ผู้จัดทำ)

4.3 ตารางสรุปพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เป็นการสรุปข้อมูลพฤติกรรมผู้ใช้งาน รวมถึงส่วนการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าความเร็วสูงในเวลาให้บริการเดินรถตั้งแต่วันจันทร์ –อาทิตย์ ปกติจะเปิดช่วงเวลา 6.00-23.00 น.(วันละ 17 ชั่วโมง) จะจอดที่สถานีประมาณ 30 นาทีสำหรับการตรวจเช็ค โดยมีช่วงเวลาเร่งด่วนจะอยู่ที่ช่วง 6.00 - 8.00 และ 16.00 – 19.00 น. ซึ่งจะจอดที่สถานีประมาณ 20 นาทีส่วนช่วงเวลาระหว่าง 0:00น. ถึง 06:00 น. เป็นช่วงเวลาสำหรับงานบำรุงรักษาระบบซึ่งไม่อนุญาตให้มีการบริการเดินรถในเชิงพาณิชย์ในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อให้มีความปลอดภัย ส่วนรถไฟทางคู่ รฟท. เปิดเวลา 4.00-22.00 น. และรถไฟฟ้าโมโนเรลเวลา 6.00-23.00 น.

ตารางที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้และเวลาบริการของรถไฟในโครงการ

ผู้ใช้งานในโครงการ		เวลา										
		00.00 – 04.00	04.00 – 06.00	06.00 – 08.00	08.00 – 10.00	10.00 – 12.00	12.00 – 13.00	13.00 – 16.00	16.00 – 18.00	18.00 – 20.00	20.00 – 22.00	22.00 – 00.00
1) ผู้ใช้บริการโครงการ												
1.1) ผู้โดยสาร ขาเข้า , ขาออก												
1.2) ผู้สัญจรทั่วไป												
2) ผู้ให้บริการโครงการ												
2.2) พนักงานสำนักงาน												
2.1) เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	กะ1											
	กะ2											
	กะ3											
2.2) ผู้เช่าพื้นที่	กะ1											
	กะ2											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รถไฟความเร็วสูง
- รถไฟทางคู่ รฟท.
- รถไฟฟ้าโมโนเรล
- ขนส่งมวลชนประเภทอื่น ๆ
- พักผ่อน
- ทำงาน
- เดินทาง
- รับประทานอาหาร

ตารางที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมและเวลาที่ใช้ของผู้โดยสารของรถไฟแต่ละประเภท

ผู้โดยสาร	พฤติกรรม			
	ขาเข้า	ใช้เวลา	ขาออก	ใช้เวลา
รถไฟความเร็วสูง (HST)	1) เดินทางเข้าสถานี	3 นาที	1) เดินทางลงจากชานชาลาและเดินทางไปส่วนพื้นที่ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	5 นาที
	2) ซื้อตั๋วโดยสาร ส่วนพื้นที่โถงด้านนอกสำหรับผู้โดยสาร (Unpaid Area)	5-10 นาที		
	3) รอขึ้นขบวนรถไฟตามตารางเวลาที่กำหนดไว้	30 นาที	2) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	1 นาที
	4) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	5 นาที	3) เดินทางไปส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี - ถ้าแวะซื้อของ - ถ้าไม่แวะซื้อของ	 30 นาที 8 นาที
	5) เดินทางไปส่วนพื้นที่ส่วนชานชาลา	5 นาที		
	6) พักคอยรอรถไฟและขึ้นรถเมื่อจอดที่ชานชาลา	5 นาที	4) เดินทางออกจากสถานี - รถไฟฟ้าโมโนเรล - รถยนต์ส่วนบุคคล - รถแท็กซี่ - รถโดยสารประจำทาง	 15 นาที 5 นาที 10 นาที 15 นาที
ใช้เวลาทั้งหมด		55-60 นาที		18-50 นาที
รถไฟทางคู่ รฟท. (SRT)	1) เดินทางเข้าสถานี	5 นาที	1) เดินทางลงจากชานชาลาและเดินทางไปส่วนพื้นที่ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	5 นาที
	2) ซื้อตั๋วโดยสาร ส่วนพื้นที่โถงด้านนอกสำหรับผู้โดยสาร (Unpaid Area)	5-10 นาที		
	3) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	1 นาที	2) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	1 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ผู้โดยสาร	พฤติกรรม			
	4) พักคอยรอรถไฟและขึ้นรถเมื่อจอดที่ชานชาลา	15-20 นาที	3) เดินทางไปส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี - ถ้าแวะซื้อของ - ถ้าไม่แวะซื้อของ	 30 นาที 8 นาที
			4) เดินทางออกจากสถานี - รถไฟฟ้าโมโนเรล - รถยนต์ส่วนบุคคล - รถแท็กซี่ - รถโดยสารประจำทาง	 15 นาที 5 นาที 10 นาที 15 นาที
ใช้เวลาทั้งหมด		30-45 นาที		18–50 นาที
รถไฟฟ้าโมโนเรล (MONORAIL)	1) เดินทางเข้าสถานี	3 นาที	1) เดินทางลงจากชานชาลาและเดินทางไปส่วนพื้นที่ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	2 นาที
	2) ซื้อตั๋วโดยสาร ส่วนพื้นที่โถงด้านนอกสำหรับผู้โดยสาร (Unpaid Area)	5-10 นาที		
	3) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	1 นาที	2) ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	1 นาที
	4) เดินทางไปส่วนพื้นที่ส่วนชานชาลา	2 นาที	3) เดินทางไปส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี - ถ้าแวะซื้อของ - ถ้าไม่แวะซื้อของ	 30 นาที 8 นาที
	6) พักคอยรอรถไฟและขึ้นรถเมื่อจอดที่ชานชาลา	5-15 นาที	4) เดินทางออกจากสถานี - รถยนต์ส่วนบุคคล - รถแท็กซี่ - รถโดยสารประจำทาง	 5 นาที 10 นาที 15 นาที
ใช้เวลาทั้งหมด		15-20 นาที		15-48 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 รูปแบบขบวนรถไฟและจำนวนขบวนรถไฟที่ใช้ในโครงการ

เป็นการศึกษาประเภทรถไฟที่ใช้และจำนวนขบวนที่ใช้ในโครงการ เพื่อศึกษาจำนวนที่รถไฟสามารถรองรับผู้ใช้งานต่อรอบ ได้โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) ขบวนรถไฟที่ใช้ และ 2) จำนวนขบวนรถไฟ

4.4.1 ขบวนรถไฟที่ใช้

รถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้างเป็นประเภทที่เหมาะสมกับการขนส่งขนาดใหญ่ โดยที่รถไฟประเภทนี้จะมีการให้บริการในประเทศญี่ปุ่น และประเทศจีน ส่วนผู้ผลิตส่วนใหญ่จะเป็นทางญี่ปุ่นอย่างบริษัท ฮิตาชิ และคาวาซากิ และผู้ผลิตจากยุโรปคือบริษัทซีเมนต์

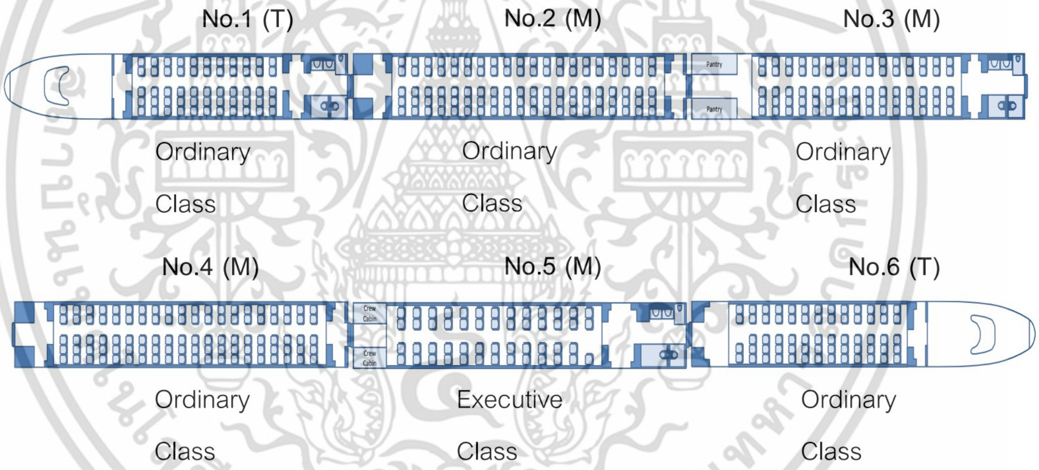
ตารางที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมและเวลาที่ใช้ของผู้โดยสารของรถไฟแต่ละประเภท

รุ่นรถไฟ	Series N700	Series E5	Series E2	Veralo CN
ภาพประเภทรถไฟ				
ผู้ผลิต	Nippon Sharyo Hitachi, Kawasaki	Hitachi, Kawasaki	Hitachi, Kawasaki, etc	Siemens, China CNR
ผู้ให้บริการเดินรถ	JR Central JR West JR Kyushu (ญี่ปุ่น)	JR East (ญี่ปุ่น)	JR East (ญี่ปุ่น)	CR (จีน)
ความเร็วสูงสุดการเดินรถ	300 กม/ชม	320 กม/ชม	275 กม/ชม	300 กม/ชม
ความกว้างของตู้รถไฟ	3.36 ม.	3.35 ม.	3,38 ม.	3,26 ม.
ความยาวของตู้รถไฟ	25 ม.	25 ม.	25 ม.	25 ม.
ความยาวของขบวนรถไฟ	404.7 ม.	253 ม.	201 ม.	200 ม.
น้ำหนักของขบวนรถไฟ	708 ตัน	452 ตัน	366 ตัน	425 ตัน
น้ำหนักกดเพลาสูงสุด	11.4 ตัน	13 ตัน	13 ตัน	17 ตัน
ความจุของรถไฟ	1,323 คน	731 คน	630 คน	601 คน
กำลังของรถไฟ	17,080 กิโลวัตต์	9,600 กิโลวัตต์	7,200 กิโลวัตต์	8,800 กิโลวัตต์
ระบบไฟฟ้า	AC25kV 60Hz	AC25kV 50Hz	AC25kV 60Hz AC25kV 50Hz	AC25kV 50Hz
กำลังรถไฟต่อคน	12.9 Kw/คน	13.1 Kw/คน	11.4 Kw/คน	14.6 Kw/คน
น้ำหนักรถไฟต่อคน	535 กก/คน	618 กก/คน	581กก/คน	707 กก/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 จำนวนขบวนรถไฟ

โดยปกติแล้วตู้รถไฟของรถไฟประเภทตัวรถกว้างจะมีความยาวประมาณ 25 เมตรความยาวทั้งหมดของขบวนรถไฟจะถูกจำกัดที่ประมาณ 200 เมตรเนื่องจากความยาวของชานชาลา ดังนั้นในโครงการนี้จำนวนตู้ รถไฟสำหรับรถไฟหนึ่งขบวนควรจะมีทั้งหมด 8 ตู้ อย่างไรก็ตามในช่วงการเริ่มต้นให้บริการ รูปแบบขบวนรถไฟแบบ 6 ตู้ จะถูกใช้งานตามความต้องการในแผนการให้บริการเดินรถ โดยที่ความยาวทั้งหมดของขบวนรถไฟจะเท่ากับ 152 เมตรในรถไฟหนึ่งขบวนจะประกอบด้วยตู้ชั้นพิเศษ (Executive Class) และตู้ชั้นธรรมดา (Ordinary Class) โดยในโครงการนี้จะไม่ได้นำเสนอตู้สำหรับร้านอาหารเนื่องจากมีระยะเวลาในการเดินทางสั้น คือ จะใช้เวลาในการเดินทางเพียงประมาณ 1.5 ชั่วโมงระหว่างสถานีปลายทางกรุงเทพฯ กับสถานีระยอง ทั้งนี้ตู้สำหรับเก็บอาหารเพื่อบริการผู้โดยสารจะถูกติดตั้งแทนที่ตู้ร้านอาหาร โดยทั้งนี้เพื่อที่จะสอดคล้องกับความต้องการในการใช้บริการที่มีเป็นจำนวนมากในอนาคต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีความจุสำหรับรองรับผู้โดยสารมากกว่า 600 ท่าน

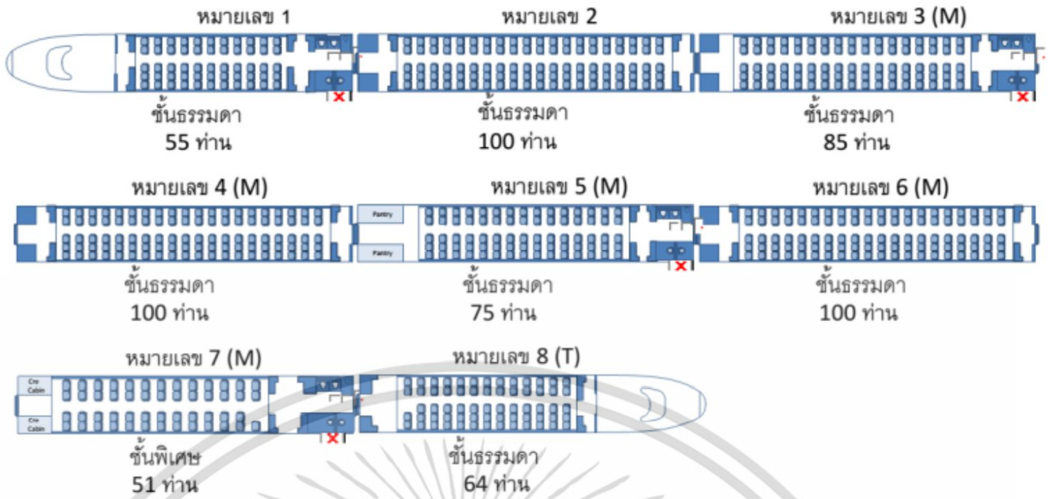


ภาพที่ 4.7 แสดงที่นั่งรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 6 ขบวน
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 1 ตุลาคม 2563)

ข้อมูลรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 6 ขบวน

Passenger capacity:	Total 445 passengers
Total train length:	152 m
Seats:	5 seats/row

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 แสดงที่นั่งรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 8 ขบวน
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 1 ตุลาคม 2563)

ข้อมูลรถไฟประเภทขนาดตัวรถกว้าง 8 ขบวน

Passenger capacity:	Total 630 passengers
Total train length:	210 m
Seats:	5 seats/row

4.5 การศึกษาการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้โครงการ

การศึกษาการคาดการณ์ผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ นั้นสามารถอ้างอิงได้จากการคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการสูงสุดในแต่ละวันและนำมาปรับใช้กับโครงการ ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาการคาดคะเนผู้โดยสารโครงการ และอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

4.5.1 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและผู้ใช้งานภายในอาคาร

การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการและวิเคราะจำนวนผู้ใช้โครงการ ในส่วนของประเภทรถไฟความเร็วสูง จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1) จำนวนผู้โดยสารของรถไฟเดินทางไกลด้วยรถไฟความเร็วสูงและรถไฟทางคู่ รฟท. 2) จำนวนผู้โดยสารของรถไฟเดินทางเข้าสู่เมืองด้วยรถไฟฟ้าโมโนเรล และ 3) จำนวนผู้ใช้งานในส่วนพื้นที่ส่วนพาณิชภายในสถานี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.1 จำนวนผู้โดยสารของรถไฟเดินทางไกลด้วยรถไฟความเร็วสูงและรถไฟทางคู่

ตารางที่ 4.4 แสดงการประมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้าความเร็วสูงสายตะวันออก ดอนเมือง-อู่ตะเภา (ที่มา: รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฉบับสมบูรณ์ โครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก)

สถานี	2566		2576		2586		2596		2606		2616	
	Boarding	Alighting	Boarding	Alighting	Boarding	Alighting	Boarding	Alighting	Boarding	Alighting	Boarding	Alighting
ดอนเมือง	3,960	4,290	5,000	5,440	5,840	6,330	6,340	6,970	6,490	7,200	6,850	7,490
บางซื่อ	6,110	6,160	8,200	8,200	9,720	9,910	10,780	10,940	11,130	11,310	12,050	12,190
มักกะสัน	6,540	6,200	8,190	7,880	9,540	9,090	10,500	10,000	10,810	10,390	11,800	11,150
สุวรรณภูมิ	5,800	5,660	9,310	9,280	12,260	12,070	14,600	14,370	15,740	15,510	17,340	16,920
ฉะเชิงเทรา	6,100	6,190	9,360	9,450	11,450	11,650	14,000	14,180	15,120	15,290	16,990	17,210
ชลบุรี	3,540	3,590	4,610	4,700	5,490	5,630	6,030	6,150	6,240	6,310	6,810	6,940
ศรีราชา	3,800	3,870	4,950	4,970	5,820	5,870	6,400	6,550	6,720	6,760	7,280	7,410
พัทยา	3,420	3,470	4,590	4,610	5,370	5,430	5,920	5,980	6,110	6,180	6,620	6,770
อู่ตะเภา	1,920	1,760	4,320	4,000	6,570	6,080	8,390	7,820	9,260	8,670	10,100	9,760
รวม	**41,190**	**41,190**	**58,530**	**58,530**	**72,060**	**72,060**	**82,960**	**82,960**	**87,620**	**87,620**	**95,840**	**95,840**
Max Line Load (pphpd)		**1,840**		**2,670**		**3,300**		**3,820**		**4,050**		**4,430**
ระยะทางเฉลี่ย (กม.)		**109**		**112**		**114**		**114**		**114**		**114**

โดยการคิดจำนวนผู้โดยสารจะแบ่งคิดเป็นส่วนของ ขาขึ้น (Boarding) และ ขาลง (Alighting)

ขาขึ้น (Boarding)

1) มีผู้โดยสารสถานีรถไฟความเร็วพัทยาสูงคิดเป็นในรอบ 50 ปี เฉลี่ย

$$\frac{3,420 + 4,590 + 5,370 + 5,920 + 6,110 + 6,620}{6} = 5,340 \text{ คน / วัน}$$

2) กำหนดการทำงานโดยใช้มาตรฐานตั้งแต่เวลา 6:00 น. - 23:00 น. รวม 17 ชั่วโมง / วัน

$$\frac{\text{จำนวนคน / วัน}}{\text{จำนวนชั่วโมง / วัน}} = \frac{5,340}{17} = 315 \text{ คน / ชั่วโมง}$$

3) คิดสำหรับรถไฟวิ่งเข้าชานชาลาจะอยู่ที่ 30 นาที (1 ชั่วโมง = 30 นาที x 2)

$$\frac{315}{2} = 158 \text{ คน / 30 นาที}$$

∴ จำนวนคนบนส่วนพื้นที่ชานชาลาขาขึ้น (Boarding) อยู่ที่ 158 คน / 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาลง (Alighting)

1) มีผู้โดยสารสถานีรถไฟความเร็วพัทยาสูงคิดเป็นในรอบ 50 ปี เฉลี่ย

$$\frac{3,470 + 4,610 + 5,430 + 5,980 + 6,180 + 6,770}{6} = 5,407 \text{ คน / วัน}$$

2) กำหนดการทำงานโดยใช้มาตรฐานตั้งแต่เวลา 6:00 น. - 23:00 น. รวม 17 ชั่วโมง / วัน

$$\frac{\text{จำนวนคน / วัน}}{\text{จำนวนชั่วโมง / วัน}} = \frac{5,407}{17} = 319 \text{ คน / ชั่วโมง}$$

3) คิดสำหรับรถไฟวิ่งเข้าชานชาลาจะอยู่ที่ 30 นาที (1 ชั่วโมง = 30 นาที x 2)

$$\frac{319}{2} = 160 \text{ คน / 30 นาที}$$

∴ จำนวนคนบนส่วนพื้นที่ชานชาลาขาขาลง (Alighting) อยู่ที่ 160 คน / 30 นาที

∴ จำนวนผู้โดยสารส่วนพื้นที่ Paid Area ทั้งหมด

ขาขึ้น (Boarding) 160 คน + ขาลง (Alighting) 158 คน = 318 คน / 30 นาที

จำนวนผู้ใช้งานส่วนพื้นที่ Unpaid Area

ในส่วนผู้ติดตามที่มารับส่งผู้โดยสารจะใช้การคำนวณโดยคิดที่เวลา 30 นาที โดยคำนวณผู้ติดตามอยู่ที่ 2 คน / ผู้โดยสาร 1 คน

1) คำนวณผู้ติดตาม 2 คน / ผู้โดยสาร 1 คน
   318 คน x 2 = ผู้ติดตาม 636 คน

∴ จำนวนผู้ใช้งานส่วนพื้นที่ Unpaid Area อยู่ที่ 636 คน

∴ ดังนั้นผู้ใช้งานทั้งหมดทั้งส่วน Paid Area และ Unpaid Area

318 คน + 636 คน = 954 คน / 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.2 จำนวนผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน

ตารางที่ 4.5 แสดงการประมาณผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนรถไฟฟ้าความเร็วสูงสายตะวันออก
(ที่มา: รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฉบับสมบูรณ์ โครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก)

ปี	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนในช่วงที่มีผู้โดยสารหนาแน่นที่สุด (ต่อชั่วโมงต่อทิศทาง)	ระยะเวลาระหว่างขบวน (นาที)	การจัดชุดขบวนรถไฟ	ขบวนรถไฟที่ปฏิบัติงาน (ขบวน)	ความสามารถของขบวนรถไฟหนึ่งขบวน (จำนวนผู้โดยสารต่อขบวนรถ)	ความสามารถของขบวนรถไฟต่างๆ ที่ใช้ปฏิบัติงานต่อชั่วโมง (ต่อคนต่อชั่วโมงต่อทิศทาง)
2566	1,840	20	8 ตู้	12 + 2	600	1800
2576	2,670	13	8 ตู้	16 + 2	600	2769
2586	3,300	11	8 ตู้	20 + 2	600	3272
2596	3,820	9	8 ตู้	22 + 2	600	4000
2606	4,050	9	8 ตู้	23 + 2	600	4000
2616	4,430	8	8 ตู้	25 + 2	600	4500

การเดินรถไฟในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour) จะมี2ช่วงอยู่ในช่วงเช้า 6.00 - 8.00 น. และช่วงเย็น 16.00 – 19.00 น. ซึ่งจะจอดที่สถานีประมาณ 15 นาทีจากเวลาปกติ

มีผู้โดยสารสถานีรถไฟความเร็วพัทยาสูงคิดเป็นในรอบ 50 ปี เฉลี่ย

$$\frac{1,840 + 2,670 + 3,300 + 3,820 + 4,050 + 4,430}{6} = 3,352 \text{ คน / ชั่วโมง}$$

ตารางที่ 4.6 แสดงวิธีการประมาณผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน
(ที่มา: รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฉบับสมบูรณ์ โครงการรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก)

สัญลักษณ์	รายละเอียด	สูตรการคำนวน
$P60_B$	Peak Hour Boardings	Peak day boarding × Peaking Factor
$P30_B$	Peak 30-minute Boarding	$(P60_B/2) \times 1.2$
$P15_B$	Peak 15-minute Boarding	$(P60_B/4) \times 1.3$
$P1_B$	Peak 1-minute Boarding	$(P60_B/60) \times 1.5$

- **(P_B)** ผู้โดยสารที่ขึ้นรถ (Boarding) จะกำหนดด้วยตัวห้อย B
- **(Peak day boarding)** การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่กำหนดในแต่ละวัน
- **(PeakHour Boarding / $P60_B$)** จำนวนการเดินทางสูงสุด 1 ชั่วโมงจะอยู่บนพื้นฐานของการคาดการณ์ผู้โดยสารสูงสุดที่กำหนดโดยแผนการเดินรถไฟความเร็วสูงเพื่อการขนส่งผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• **(Peak 30-minute Boarding / $P30_B$)** จำนวนการเดินทางจะเป็นครึ่งหนึ่งของการเดินทางสูงสุดใน 1 ชั่วโมง

• **(Peak 15-minute Boarding / $P15_B$)** จำนวนการเดินทางจะเป็นหนึ่งส่วนสี่ของการเดินทางสูงสุดใน 1 ชั่วโมง

• **(Peak 1-minute Boarding / $P1_B$)** จำนวนการเดินทางจะเป็นหนึ่งส่วนหกสิบของการเดินทางสูงสุดใน 1 ชั่วโมง

∴ ดังนั้นผู้โดยสารในส่วนชั่วโมงเร่งด่วนสามารถคำนวณได้จากตารางที่4.4ดังนี้

$P60_B$ = 3,352 คน / ชั่วโมง

$P30_B$ = (3,352 / 2) x 1.2 = 2,012 คน / 30 นาที

$P15_B$ = (3,352 / 4) x 1.3 = 1,090 คน / 15 นาที

$P1_B$ = (3,352 / 60) x 1.5 = 84 คน / 1 นาที

จาก **$P60_B$** = 3,352 คน / ชั่วโมง เทียบจากสัดส่วนการเดินทางปกติทั้งขาขึ้นและขาลง อ้างอิงจาก (หน้า 4-12) จึงสามารถเทียบผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนเป็น 1:1 ดังนั้น

จาก $P60_B = \frac{3{,}352 \text{ คน}}{2} = 1{,}676$ คน / ชั่วโมง

∴ ผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนทั้งหมด

ขาขึ้น = 1,676 คน / ชั่วโมง

ขาลง = 1,676 คน / ชั่วโมง

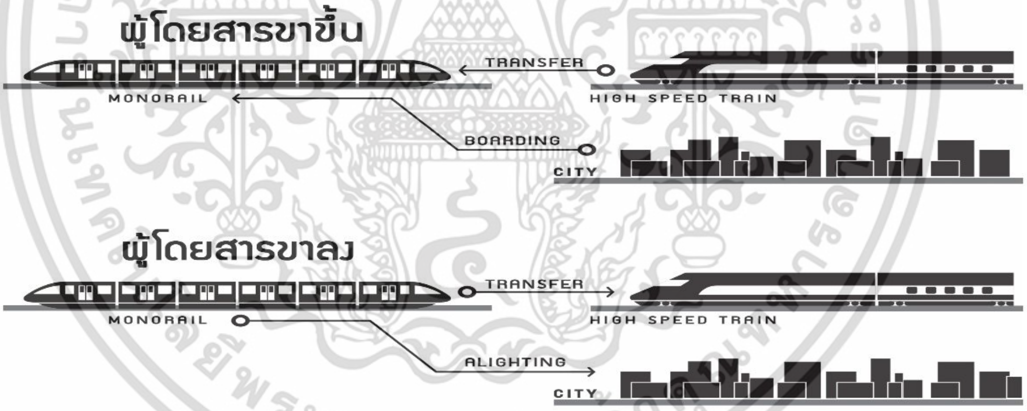
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.3 จำนวนผู้โดยสารของรถไฟเดินทางเข้าสู่เมืองด้วยรถไฟฟ้าโมโนเรล

ตารางที่ 4.5 แสดงผลคาดการณ์ผู้โดยสารรถไฟฟ้าโมโนเรล
(ที่มา: รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์โครงการรถไฟฟ้าโมโนเรลพัทยา)

ผลคาดการณ์ผู้โดยสารบนขนส่งสาธารณะหลักสายสีเขียวช่วงสถานีรถไฟความเร็วสูงพัทยา - แหลมบาลีฮาย ปีพ.ศ. 2570 - 2595												
ปีพ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสารต่อวัน (คน/วัน)				ปริมาณผู้โดยสารนอกชม.เร่งด่วน (คน/ชม.)				ปริมาณผู้โดยสารชม.เร่งด่วน (คน/ชม.)			
	ผู้โดยสารขึ้น		ผู้โดยสารลง		ผู้โดยสารขึ้น		ผู้โดยสารลง		ผู้โดยสารขึ้น		ผู้โดยสารลง	
	Boarding	Transfer	Alighting	Transfer	Boarding	Transfer	Alighting	Transfer	Boarding	Transfer	Alighting	Transfer
2570	2,667	6,433	3,729	7,964	187	450	252	552	400	965	539	1,188
2575	2,723	6,985	3,729	7,964	191	489	261	556	408	1048	559	1,196
2580	3,868	7,819	4,366	9,973	271	547	306	695	580	1,173	655	1,490
2585	4,271	8,633	4,820	11,011	299	604	337	772	641	1,295	723	1,652
2590	4,715	9,531	5,322	12,156	330	667	373	848	707	1,430	798	1,822
2595	5,206	10,523	5,876	13,421	364	737	411	939	781	1,578	881	2,015
เฉลี่ย	3,908	8,321	4,641	10,415	274	583	324	727	587	1,249	693	1,561

ผู้โดยสารขาขึ้นของรถไฟฟ้าโมโนเรล มีโอกาสมาจาก 2 พื้นที่คือ 1) ผู้ขึ้นโดยสารปกติที่มาจากพื้นที่รอบ ๆ (Boarding) และ 2) ผู้ขึ้นโดยสารที่มาจากรถไฟฟ้าความเร็วสูง (Transfer) ซึ่งผู้โดยสารขาลงจากโมโนเรลมีโอกาสที่จะไปยัง 2 พื้นที่เช่นกันคือ 1) ผู้โดยสารขาลงปกติและ 2) ผู้โดยสารขาลงที่มีจุดประสงค์เดินทางต่อไปยังรถไฟความเร็วสูง



ภาพที่ 4.9 แสดงรูปแบบการขึ้นรถไฟจากรถไฟสายอื่นและจากพื้นที่บริเวณรอบ ๆ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนของขาขึ้นปกติจะอยู่ที่ 587 คน และผู้โดยสารขาขึ้นที่มาจากรถไฟฟ้าความเร็วสูงอยู่ที่ 1249 คน ส่วนผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนของขาลงปกติจะอยู่ที่ 693 คน และผู้โดยสารขาลงที่มาจากรถไฟฟ้าความเร็วสูงอยู่ที่ 1561 คน จึงสรุปได้ดังนี้

∴ ผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วนของรถไฟฟ้าโมโนเรลทั้งหมด

ขาขึ้นทั้งหมด 587 + 1249 = 1,836 คน / ชั่วโมง

ขาลงทั้งหมด 693 + 1561 = 2,254 คน / ชั่วโมง

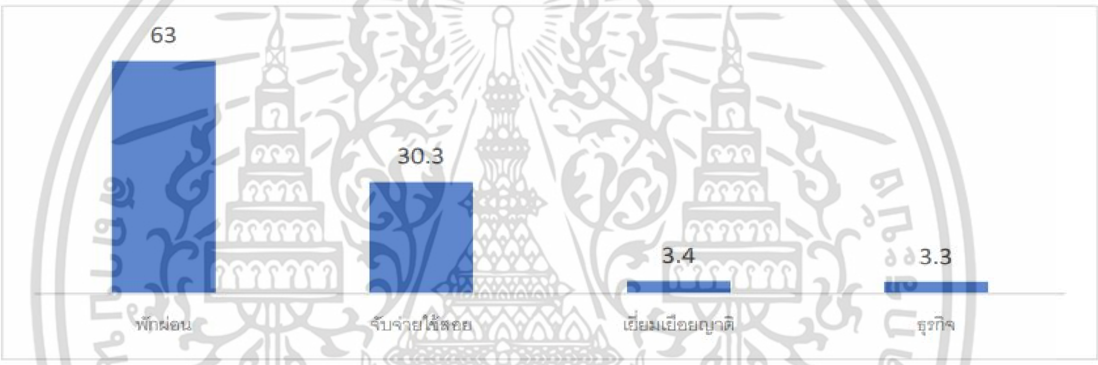
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.4 จำนวนผู้ใช้งานในพื้นที่ส่วนพาณิชภายในสถานี

เนื่องจากพื้นที่ส่วนพาณิชภายในสถานีมีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนผู้โดยสารและผู้ใช้งานภายในสถานีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการทำรายได้ให้แก่สถานีและพื้นที่บริเวณรอบ ๆ จึงต้องมีการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้งานในพื้นที่ส่วนพาณิชดังนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้จากนักท่องเที่ยวจังหวัดชลบุรีเมืองพัทยา ปี 2559

รายการ	ม.ค. - มี.ค.	เม.ย. - มิ.ย.	ก.ค. - ก.ย.	ต.ค. – ธ.ค.	เฉลี่ย / ปี
จำนวนผู้เยี่ยมเยือน	3,430,743	3,568,011	3,005,563	3,634,225	3,409,635
นักท่องเที่ยวชาวไทย	1,100,225	1,269,885	1,075,439	1,230,006	1,168,888
นักท่องเที่ยวต่างชาติ	2,330,518	2,298,126	1,930,124	2,404,219	2,240,747



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิแสดงกิจกรรมของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามายังจังหวัดชลบุรี
(กรมการท่องเที่ยว 2559, สืบค้นวันที่ 6 ตุลาคม 2563)

จากข้อมูลในตารางจะพบว่ากิจกรรมการจับจ่ายใช้สอยคิดเป็นร้อยละ 30.3 ดังนั้นจำนวนนักท่องเที่ยวที่ใช้บริการจะคิดเป็นร้อยละ 30.3 ของจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาจังหวัดชลบุรี โดย

จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาจังหวัดชลบุรี = 3,409,635 คน
จำนวนผู้ใช้โครงการ = 3,409,635 x 0.303
= 1,033,119 คน / ปี
= 2,830 คน / วัน
เนื่องจากผู้ใช้งานไม่ได้ใช้ทั้งวันแต่ใช้เป็นช่วงเวลา
จึงคิดพื้นที่พาณิชรองรับ 30% ของผู้ใช้งานต่อวัน = 849 คน / ชม.
คิดพื้นที่รองรับช่วงเวลาผู้ใช้งานมากสุดเป็น 2 เท่า = 1,698 คน / ชม.

∴ ดังนั้นจำนวนผู้ใช้งานในพื้นที่ส่วนพาณิชภายในสถานี 1,698 คน / ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การคาดการณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานี

ในส่วนอัตราเจ้าหน้าที่ในส่วนของประเภทรถไฟแต่ละประเภททั้งในส่วนด้านสถานี งานซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ อ้างอิงจากโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟเพื่อการขนส่งและการโลจิสติกส์ ได้มีการกำหนดอัตราเจ้าหน้าที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงหน้าที่และจำนวนเจ้าหน้าที่

1) เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานีประเภทรถไฟความเร็วสูง	
1.1) อัตรากำลังงานในส่วนสถานี	
นายสถานี	1 อัตรา
ผู้ช่วยนายสถานี	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่ควบคุมสถานี	6 อัตรา
เจ้าหน้าที่ประจำสถานี	4 อัตรา
เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร	4 อัตรา
ประชาสัมพันธ์	2 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	18 อัตรา
1.2) อัตรากำลังงานเจ้าหน้าที่ในส่วนซ่อมบำรุง	
หัวหน้าเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	4 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	5 อัตรา
1.3) อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ	
ตำรวจสถานี	1 อัตรา
พนักงานรักษาความปลอดภัย	6 อัตรา
พนักงานรักษาความสะอาด	5 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	12 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	35 อัตรา
2) เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการสถานีประเภทรถไฟทางคู่	
2.1) อัตรากำลังงานในส่วนสถานี	
นายสถานี	1 อัตรา
ผู้ช่วยนายสถานี	1 อัตรา
เสมียน	1 อัตรา
ผู้แทนเสมียน	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร	4 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

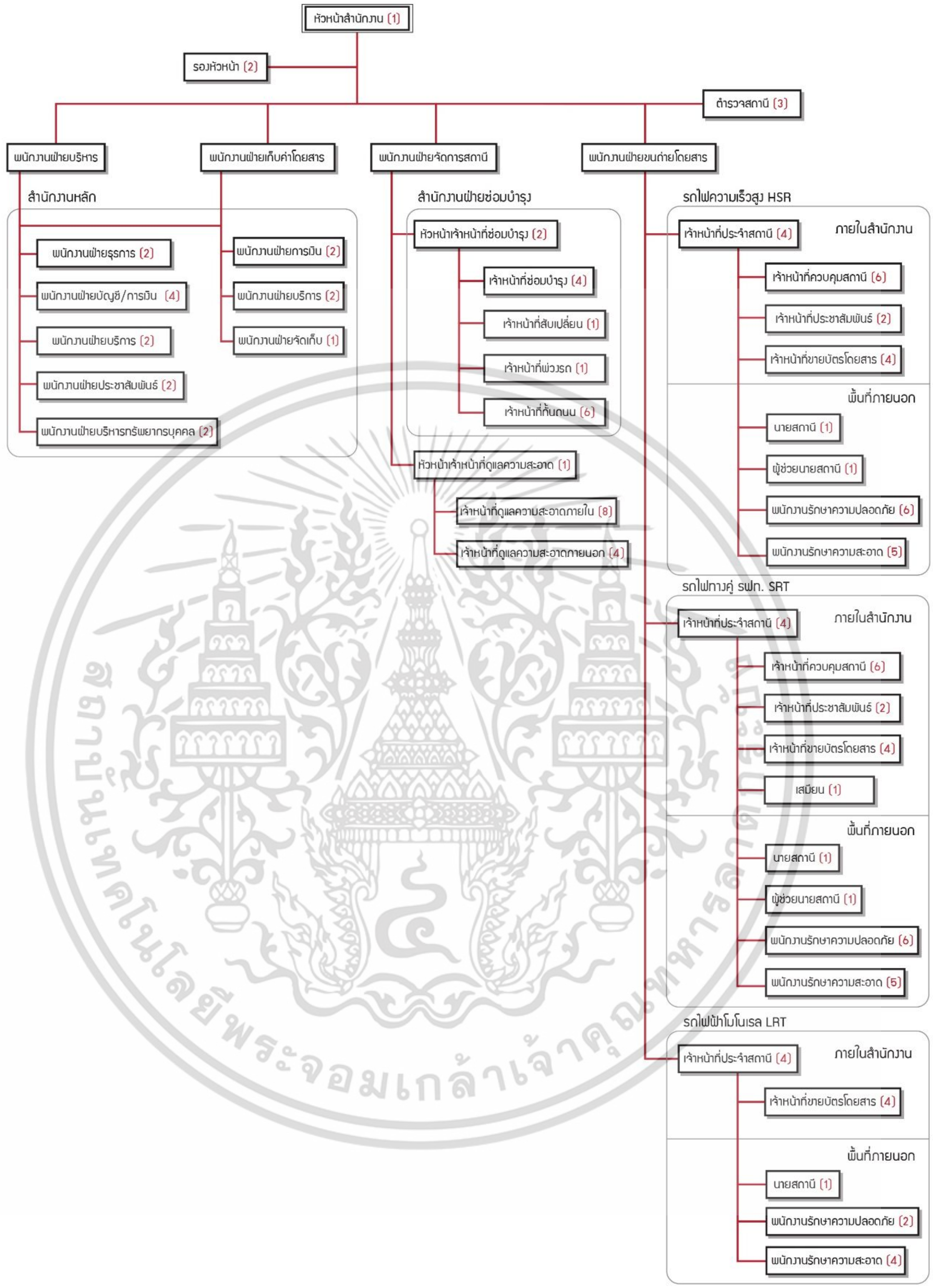
ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	10 อัตรา
2.2) อัตรากำลังงานเจ้าหน้าที่ในส่วนซ่อมบำรุง	
หัวหน้าเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่สับเปลี่ยน	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่พ่วงรถ	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่กั้นถนน	6 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	9 อัตรา
2.3) อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ	
ตำรวจสถานี	1 อัตรา
พนักงานรักษาความปลอดภัย	6 อัตรา
พนักงานรักษาความสะอาด	5 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	12 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	31 อัตรา
3) เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานีประเภทรถไฟโมโนเรล	
3.1) อัตรากำลังงานในส่วนสถานี	
นายสถานี	1 อัตรา
เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร	4 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่	5 อัตรา
3.2) อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ	
ตำรวจสถานี	1 อัตรา
พนักงานรักษาความปลอดภัย	2 อัตรา
พนักงานรักษาความสะอาด	4 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	7 อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมดในโครงการ	**78 อัตรา**

4.5.3 แผนผังการดำเนินงาน

สำนักงานบริหารพนักงานรถไฟความเร็วสูงถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อที่จะจัดการใบอนุญาตรถไฟความเร็วสูงของพนักงานขับรถและพนักงานควบคุมระบบรถ โดยสำนักงานบริหารพนักงานรถไฟความเร็วสูง เป็นสำนักงานลูกข่ายของสำนักงานใหญ่ของผู้ที่ให้บริการเดินรถไฟความเร็วสูงซึ่งภายในสถานีมีการแบ่งการดำเนินงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 แสดงผังองค์กรของสำนักงานบริหารโครงการโดยประมาณ
(การรถไฟแห่งประเทศไทย / รฟท., สืบค้นวันที่ 4 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบโครงการ คือ การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบส่วนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามความเหมาะสมของพื้นที่ใช้งานจริงภายในโครงการ ซึ่งต้องมีการกำหนดองค์ประกอบโดยศึกษารายละเอียดจากอาคารตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกับโครงการ ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ อีกทั้งศึกษาโดยการวิเคราะห์และทำการสรุปขนาดของพื้นที่ใช้งานภายในองค์ประกอบแต่ละส่วนของโครงการ เพื่อนำไปปรับใช้ในการออกแบบให้ตอบสนองความต้องการใช้งานโครงการได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.1 การกำหนดและศึกษาองค์ประกอบโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการสามารวิเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบได้จากหลายวิธี อาทิ การกำหนดจากวัตถุประสงค์โครงการ การกำหนดจากพฤติกรรมของผู้ใช้งานโครงการ กำหนดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ การกำหนดจากมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทอาคารประกอบการเพื่อสุขภาพและกำหนดจากอาคารตัวอย่าง เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบโครงการที่เหมาะสมตามมาตรฐาน มีขนาดของพื้นที่ใช้งานที่เหมาะสมกับโครงการที่ทำการออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 การกำหนดจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการขึ้นเพื่อ (1) เพื่อเป็นหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมของเมืองพัทยาที่สามารถรองรับประชากรจำนวนมากและสามารถกระจายประชากรเข้าสู่ตัวเมืองพัทยาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (2) เพื่อเป็นการยกระดับเมืองท่องเที่ยวที่ทำรายได้หลักของประเทศและคุณภาพในการเดินทางของประชากรภายในเมืองให้สามารถเข้าถึงการขนส่งมวลชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (3) เพื่อสร้างพื้นที่สาธารณะและระบบขนส่งมวลชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของเมืองพัทยา (4) เพื่อเป็นโครงการที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ เป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รฟท. และ รถไฟฟ้าโมโนเรล จึงจำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบของโครงการที่มีความครบถ้วน ถูกต้อง เหมาะสม ในทุกส่วนขององค์ประกอบภายในโครงการ ซึ่งสามารถจำแนกองค์ประกอบของโครงการได้ดังที่แสดงในตารางที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงการกำหนดองค์ประกอบจากกำหนดจากวัตถุประสงค์โครงการ

	วัตถุประสงค์	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1	เพื่อเป็นหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมของเมืองพัทยาที่สามารถรองรับประชากรจำนวนมากและสามารถกระจายประชากรเข้าสู่ตัวเมืองพัทยาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน - จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา
2	เพื่อเป็นการยกระดับเมืองท่องเที่ยวที่ทำรายได้หลักของประเทศและคุณภาพในการเดินทางของประชากรภายในเมืองให้สามารถเข้าถึงการขนส่งมวลชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
3	เพื่อสร้างพื้นที่สาธารณะและระบบขนส่งมวลชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของเมืองพัทยา	ส่วนสนับสนุนโครงการ	- พื้นที่สวนสาธารณะ
4	เพื่อเป็นโครงการที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ เป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รฟท. และรถไฟฟ้าโมโนเรล	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	■ ขนส่งมวลชนระบบราง (HSR , SRT , LRT) - พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน - จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา ■ ขนส่งมวลชนระบบรถโดยสารสาธารณะ (รถโดยสาร, แท็กซี่) - พื้นที่ส่วนพักคอย
		ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การกำหนดจากพฤติกรรมผู้ใช้งานโครงการ

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานโครงการจากตารางที่ 4.1 จะสามารถแบ่งผู้ใช้งานโครงการออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ 1) ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ 2) ผู้สัญจรทั่วไป 3) ผู้ทำงานประจำ และ 4) ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี ซึ่งการกำหนดองค์ประกอบของโครงการจะต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ของผู้ใช้งานโครงการอย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้งาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1) ผู้โดยสาร		
1.1) ผู้โดยสารขาขึ้นสถานี		
เดินทางเข้าสถานี ผ่านโถงหลัก	■ ส่วนที่จอดรถ ■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน - โถงหลัก
ซื้อของ เครื่องดื่ม และทานอาหาร (ทางเลือก)	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
ซื้อบัตรโดยสาร	■ ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล - ศูนย์แจ้งของหาย - พื้นที่ส่วนพักคอย
ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน
เดินทางไปพื้นที่ส่วนพักคอย	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านใน
รอรถไฟที่ชานชาลา	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา
1.2) ผู้โดยสารขาออกสถานี		
เดินทางมาถึงชานชาลา	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา
ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

พฤติกรรมของผู้ใช้งาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
เดินทางมาส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี	■ ส่วนบริการสาธารณะ	- โถงหลัก - พื้นที่ส่วนพักคอย
ซื้อของ เครื่องดื่ม และทานอาหาร (ทางเลือก)	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
ออกจากอาคารสถานีด้วยรถส่วนบุคคล หรือรถโดยสาร , แท็กซี่	■ ส่วนที่จอดรถ ■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
1.3) ผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น		
เดินทางมาถึงชานชาลา	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา
ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน
เดินทางมาส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
ซื้อบัตรโดยสาร	■ ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล - ศูนย์แจ้งของหาย - พื้นที่ส่วนพักคอย
ผ่านเครื่องสแกนตรวจอัตโนมัติ	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน
เดินทางไปพื้นที่ส่วนชานชาลา	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- จุดแบ่งเข้าชานชาลา - พื้นที่ชานชาลา
2) ผู้สัญจรทั่วไป		
เดินทางเข้าสถานี	■ ส่วนที่จอดรถ ■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
เดินทางมาส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

พฤติกรรมของผู้ใช้งาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
เดินทางมาส่วนพื้นที่โถงกลางสถานี	▪ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์ - พื้นที่ส่วนพักคอย
ซื้อของ , รับประทานอาหาร	▪ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
ออกมาจากสถานีด้วยรถส่วนบุคคล หรือ รถแท็กซี่	▪ ส่วนที่จอดรถ ▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
ซื้อของ , รับประทานอาหาร และพักผ่อน	▪ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า - ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
ออกมาจากสถานีด้วยรถส่วนบุคคล หรือ รถแท็กซี่	▪ ส่วนที่จอดรถ ▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
3) ผู้ใช้ประจำ		
3.1) พนักงานและเจ้าหน้าที่ประจำสถานี		
เดินทางเข้าสถานี	▪ ส่วนที่จอดรถ ▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ พนักงาน - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
ตอกบัตรลงเวลาทำงาน	▪ ส่วนบริการ	- ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องพักผ่อนพนักงาน
ทำงานตามฝ่ายและแผนก	▪ ส่วนสำนักงานบริการ	- ห้องควบคุมสถานี - ส่วนงานดำเนินการสถานี - สำนักงานผู้จัดการสถานี - สำนักงานบริหาร - สำนักงานบริหารฝ่ายเก็บค่าโดยสาร - สำนักงานรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

3.2) พนักงานและเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิค		
เดินทางเข้าสถานี	■ ส่วนที่จอดรถ ■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ พนักงาน - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
ตอกบัตรลงเวลาทำงาน	■ ส่วนบริการ	- ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องพักผ่อนพนักงาน
ทำงานตามฝ่ายและแผนก	■ ส่วนอาคารสถานที่	- ห้องช่างเทคนิค - ห้องควบคุมระบบ
3.3) ผู้เช่าพื้นที่ในสถานี		
เดินทางเข้าสถานี	■ ส่วนที่จอดรถ ■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ลานจอดรถ - พื้นที่จอดรถรับส่งคน
ตอกบัตรลงเวลาทำงาน	■ ส่วนบริการ	- ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องพักผ่อนพนักงาน
พฤติกรรมของผู้ใช้งาน	■ องค์ประกอบหลัก	- องค์ประกอบย่อย
ทำงานตามเวลาทำการ	■ ส่วนบริการ	- พื้นที่เตรียมสินค้า - พื้นที่ตรวจรับสินค้า - พื้นที่เก็บสินค้า
	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า และ ร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์ - พื้นที่ส่วนพักคอย

5.1.3 การกำหนดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา เป็นโครงการที่มีกิจกรรมเกิดขึ้นจากพฤติกรรมของผู้ใช้งานแต่ละประเภทอย่างหลากหลาย ซึ่งบางกิจกรรมมีความจำเป็นต่อโครงการเนื่องจากส่งผลต่อการใช้งานภายในอาคารดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงการกำหนดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ

กิจกรรม	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1) พื้นที่จัดแสดงชั่วคราว 2) จัดกิจกรรมพิเศษ	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ลานอเนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 การกำหนดจากมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทอาคารขนส่งสาธารณะ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา เป็นโครงการประเภทขนส่งสาธารณะ จำเป็นต้องออกแบบตามหลักการ กฎเกณฑ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงการใช้งานอาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานอาคาร โดยในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานของตัวเอง จึงมีการศึกษามาตรฐานจากหลาย ๆ ที่เพื่อศึกษาวิเคราะห์และพัฒนามาตรฐานของสถานีรถไฟรวมถึงนำมาตรฐานมาใช้ภายในประเทศโดยมาตรฐานที่นำมาใช้มีดังต่อไปนี้

5.1.4.1 มาตรฐานยุโรป European Standard EN 13816

มาตรฐานยุโรป European Standard EN 13816 เป็นมาตรฐานที่สถานีรถไฟฟ้ายุโรปใช้กัน โดยในมาตรฐานแบ่งออกเป็น 9 ส่วนได้แก่

1) การเข้าถึง (Accessibility)
2) ข้อมูลข่าวสาร (Information)
3) เวลา (Time)
4) การให้บริการ (Customer Care)
5) ความสะดวกสบาย (Comfort)
6) ความปลอดภัย (Security)
7) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact)

ซึ่งในการวิเคราะห์องค์ประกอบจากมาตรฐานจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์เพื่อกำหนดองค์ประกอบดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงองค์ประกอบมาตรฐานยุโรป European Standard EN 13816

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
มาตรฐานยุโรป European Standard EN 13816		
1) พื้นที่ร่วมภายนอก (External interface) ทางเข้าของสถานีจะต้องมีจุดเชื่อมต่อเพื่อรองรับผู้โดยสารในการเปลี่ยนโหมดการเดินทาง	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก
2) พื้นที่ร่วมภายใน (Internal interface) การเข้าสู่สถานีจะต้องมีพื้นที่ความจุที่เพียงพอต่อปริมาณผู้โดยสาร	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
3) พื้นที่ส่วนจำหน่ายบัตรโดยสาร (Ticketing availability) ในแต่ละสถานีต้องมีเครื่องอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอ เช่น ตู้จำหน่ายบัตรโดยสารอัตโนมัติหรือห้องออกบัตรโดยสารที่มีพนักงานประจำ	▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร
4) การให้ข้อมูลข่าวสารที่ชัดเจนแก่ผู้โดยสารอาทิเหตุขัดข้องการประชาสัมพันธ์	▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- เคาน์เตอร์บริการข้อมูล
5) ผู้ควบคุมระบบต้องมีห้องฝึกอบรมพนักงานทุกคนในการดูแลรักษาความสงบและให้ความช่วยเหลือที่เหมาะสมแก่ผู้โดยสารรวมถึงห้องปฐมพยาบาล	▪ ส่วนบริการ	- ห้องฝึกอบรมพนักงาน - ห้องปฐมพยาบาล
6) ความสะดวกในการใช้บริการของผู้โดยสารโดยทางเข้า – ออกสถานีและบันไดเลื่อนจะต้องออกแบบให้มีความเร็วที่เหมาะสมลิฟต์จะต้องมีคำแนะนำอย่างชัดเจนสำหรับผู้โดยสารเพื่อรองรับผู้พิการ	▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- โถงหลัก
7) ที่นั่งและพื้นที่ส่วนบุคคล (Seating and personal space) ขบวนโดยสารที่เพียงพอสำหรับปริมาณ	▪ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่ส่วนพักคอย
8) ห้องน้ำต้องมีทุกสถานที่สำหรับการใช้งานต้องมีประตูกว้างพอสำหรับสัมภาระขนาดใหญ่เพื่อหลีกเลี่ยงการผ่าน เข้า – ออก	▪ ส่วนบริการสาธารณะ	- ห้องน้ำสาธารณะ
9) มีเจ้าหน้าที่สถานีเดินตรวจตราพื้นที่สาธารณะหรือมีกล้องวงจรปิดเพื่อให้สามารถตรวจสอบพื้นที่สาธารณะที่อยู่ในมุมอับสายตาได้ทั้งหมด มีเจ้าหน้าที่ประจำทุกสถานีตลอด 24 ชั่วโมงทุก	▪ ส่วนสำนักงานบริการ ▪ ส่วนงานระบบ	- สำนักงานตำรวจ - ห้อง CCTV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.2 มาตรฐานการออกแบบสถานีรูปแบบร่วม

Prototype Intermodal Transportation Center, (p.15), 2001.

มาตรฐานการออกแบบสถานีรูปแบบร่วม (Prototype Intermodal Transportation Center) เป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับสถานีรถไฟที่มีการเชื่อมต่อหลายระบบเข้าด้วยกันภายในสถานี ซึ่งสถานีรูปแบบนี้จะมีความแตกต่างจากสถานีรถไฟทั่วไปโดยมีมาตรฐานการออกดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงองค์ประกอบจากมาตรฐานการออกแบบสถานีรูปแบบร่วม

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
มาตรฐานการออกแบบสถานีรูปแบบร่วม Prototype Intermodal Transportation Center, (p.15), 2001.		
1) พื้นที่ส่วนกลาง (core areas) เป็นพื้นที่โถงขนาดใหญ่ที่รองรับผู้โดยสารที่กำลังจะเดินทางในรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ โดยเป็นพื้นที่หลักในการกระจายผู้คนไปยังพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ในสถานีเช่น ชานชาลา ร้านค้า เป็นต้น พื้นที่ส่วนกลางประกอบด้วย พื้นที่จำหน่ายบัตร ศูนย์บริการข้อมูล จุดพักคอยทั้งนั่งและยืน	■ ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล - ศูนย์แจ้งของหาย พื้นที่ส่วนพักคอย
2) พื้นที่เปลี่ยนถ่าย (transition areas) พื้นที่ที่เชื่อมต่อพื้นที่บริการต่าง ๆ ในสถานี มีพื้นที่ใช้สอยส่วนใหญ่เป็น พื้นที่พาณิชยกรรม ห้องน้ำ โทรคมนาคม ร้านอาหาร	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก - พื้นที่โถงด้านใน
	■ ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ร้านค้า และร้านอาหาร - ลานอเนกประสงค์
	■ ส่วนบริการสาธารณะ	- ห้องน้ำสาธารณะ
3) พื้นที่ขอบ (peripheral areas) เป็นพื้นที่ชานชาลา ราง และพื้นที่ซ่อมบำรุง ซึ่งขนาดของพื้นที่ขอบขึ้นอยู่กับรูปแบบการเดินทางในสถานี	■ ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่ชานชาลา
	■ ส่วนงานระบบ	- ห้องงานระบบไฟฟ้า - ห้องงานระบบน้ำ - ห้องงานระบบพื้นที่ปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
4) พื้นส่วนการบริหารสถานี (administration areas) เป็นพื้นที่สำหรับพวกสำนักงานที่ควบคุมดูแลสถานี ทั้งในส่วนการบริการบริหารจัดการสถานีและส่วนดูแลระบบคมนาคม	▪ ส่วนสำนักงานบริการ	- ห้องควบคุมสถานี - ส่วนงานดำเนินการสถานี - สำนักงานผู้จัดการสถานี - สำนักงานบริหาร - สำนักงานบริหารฝ่ายเก็บค่าโดยสาร - สำนักงานรักษาความปลอดภัย
	▪ ส่วนอาคารสถานที่	- ห้องช่างเทคนิค - ห้องควบคุมระบบ

5.1.4.3 มาตรฐานการออกแบบสถานีของจีน

มาตรฐานการออกแบบสถานีของประเทศจีนเป็นหนึ่งในมาตรฐานที่สถานีรถไฟสายอีสานหรือรถไฟสายไทย-จีนใช้อยู่ในในปัจจุบันเนื่องจากรถไฟสายอีสานมีประเทศจีนคอยสนับสนุนเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการร่วมกัน ซึ่งทางรัฐบาลจีนมุ่งหวังที่จะเข้ามาพัฒนาโครงการระบบรถไฟความเร็วสูงในประเทศไทยให้เชื่อมต่อเข้ากับเส้นทางรถไฟความเร็วสูงของจีนดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงองค์ประกอบจากมาตรฐานการออกแบบสถานีของจีน

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
มาตรฐานการออกแบบสถานีของประเทศจีน		
1) พื้นที่ส่วนสาธารณะด้านนอกอาคาร บริเวณนี้เป็นส่วนก่อนทางเข้าออกของสถานี รวมถึงบริเวณ Public Space ซึ่งเป็นที่ตั้งจุดรับส่งผู้โดยสารจากระบบการเดินทางอื่นเช่นรถยนต์ส่วนบุคคล รถไฟท้องถิ่น รถบัส พื้นที่จอดรถระยะยาว ระยะสั้น พื้นที่สำหรับจัดสวน ลานกิจกรรม จุดรวมพลกรณีฉุกเฉิน	ส่วนสนับสนุนโครงการ	- ลานอเนกประสงค์ - พื้นที่ส่วนสาธารณะ - ร้านค้า และร้านอาหาร
	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่จอดรถรับส่ง - โถงหลัก
	ส่วนที่จอดรถ	- ลานจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

ประเภทของมาตรฐาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
2) พื้นที่โถงด้านนอก (Outer Concourse) เป็นส่วนที่ยังไม่จ่ายค่าโดยสาร (Unpaid) เป็นทางสัญจรจากประตูสถานีไปถึงส่วนจำหน่ายบัตรโดยสารเป็นส่วนที่นำทางจากส่วนทางเข้าถึงส่วนที่จ่ายค่าโดยสาร (Paid) ส่วนจำหน่ายบัตรโดยสาร ประชาสัมพันธ์ ห้องน้ำสาธารณะและส่วนพักคอยจะอยู่ด้านข้างของทางสัญจรหลัก	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านนอก
	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล - ศูนย์แจ้งของหาย - พื้นที่ส่วนพักคอย - ห้องน้ำ
3) พื้นที่โถงด้านใน และ จุดแบ่งเข้าชานชาลา (Concourse & Mezzanine) เป็นส่วนภายในอาคารสถานีอยู่ระหว่างส่วน พื้นที่โถงด้านนอกและชานชาลาซึ่งอาจรวมถึงถึงส่วนพื้นที่ชั้นจุดแบ่งเข้าชานชาลา	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่โถงด้านใน - จุดแบ่งเข้าชานชาลา
	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่ส่วนพักคอย - ห้องน้ำสาธารณะ
4) พื้นที่จำหน่ายบัตรโดยสารและส่วนบริการข้อมูลอยู่ในบริเวณที่ผู้โดยสารยังไม่ได้ชำระค่าโดยสารของชั้นพื้นที่โถงด้านนอก และสามารถมองเห็นได้จากทางเข้าที่จำหน่ายบัตรโดยสาร	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตร - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล
5) พื้นที่ชานชาลา เป็นพื้นที่พักคอยก่อนขึ้นขบวนรถ พื้นที่นี้สามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นและลงจากขบวนรถไฟทั้งกรณีการเดินทางปกติและการจอดแบบฉุกเฉิน	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	- พื้นที่ชานชาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การกำหนดจากอาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างที่เป็นอาคารประเภทที่มีความใกล้เคียงกับโครงการ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นถึงประเภทขององค์ประกอบที่มีความสำคัญกับโครงการจึงนำมาใช้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดองค์ประกอบภายในโครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา ต่อไปดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 แสดงองค์ประกอบจากการกำหนดจากอาคารตัวอย่าง

องค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย / ชื่อโครงการ	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	ส่วนบริการสาธารณะ	ส่วนสนับสนุนโครงการ	ส่วนสำนักงานบริการ	ส่วนบริการ	ส่วนอาคารสถานที่	ส่วนงานระบบ	ส่วนที่จอดรถ	มีสถานีรถโดยสารประจำทาง	ทางสัญจรเชื่อมต่อกับบริบทโดยรอบ	การเชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชนหลายระบบ
สถานีกลางบางซื่อ	●	●	●	●	●	●	●	●			●
Hong Kong West Kowloon Railway Station	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
Oriente Station	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
King Abdullah Financial District Metro Station	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 สรุปการกำหนดองค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบโครงการจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ พบว่ามีลักษณะขององค์ประกอบที่มีทั้งความเหมือนและแตกต่างกัน โดยสามารถนำมาปรับใช้ในโครงการ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 สรุปการกำหนดองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รายละเอียดขององค์ประกอบ
1) ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	รถไฟฟ้าความเร็วสูง (HSR)	
	▪ พื้นที่โถงด้านนอก	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ - ห้องบริการจำหน่ายบัตร - จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ - ห้องปฏิบัติการสถานี
	▪ พื้นที่โถงด้านใน	- พื้นที่ส่วนพักคอยส่วนโถงด้านใน - จุดแบ่งเข้าชานชาลา - ห้องน้ำสาธารณะ
		- พื้นที่ชานชาลา
	รถไฟทางคู่ รฟท. (SRT)	
	▪ พื้นที่โถงด้านนอก	- ห้องบริการจำหน่ายบัตร - จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ - ห้องปฏิบัติการสถานี
	▪ พื้นที่โถงด้านใน	- พื้นที่ส่วนพักคอย - จุดแบ่งเข้าชานชาลา ส่วนโถงด้านใน - ห้องน้ำสาธารณะ
		- พื้นที่ชานชาลา
	รถไฟโมโนเรล (LRT)	
	พื้นที่โถงด้านนอก	- พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ - ห้องบริการจำหน่ายบัตร - จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ - ห้องปฏิบัติการสถานี
	พื้นที่โถงด้านใน	- พื้นที่ส่วนพักคอยส่วนโถงด้านใน - จุดแบ่งเข้าชานชาลา - ห้องน้ำสาธารณะ
		- พื้นที่ชานชาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รายละเอียดขององค์ประกอบ
2) ส่วนบริการสาธารณะ		- พื้นที่จอดรถรับ-ส่ง - โถงหลัก - พื้นที่ส่วนพักคอย - ห้องน้ำสาธารณะ - เคาน์เตอร์บริการข้อมูล - ศูนย์แจ้งของหาย - ห้องละหมาด - พื้นที่ชาร์จไฟ /โทรศัพท์สาธารณะ /ATM - พื้นที่รับรอง VIP - ตู้เก็บสัมภาระให้เช่า - พื้นที่ส่วนพักคอยรถโดยสาร - พื้นที่ส่วนพักคอยรถแท็กซี่
3) ส่วนสนับสนุนโครงการ	■ ส่วนพาณิชยกรรม	- ร้านมินิมาร์ท - ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม - ร้านค้าเช่า - ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว
	■ ส่วนสนับสนุนพาณิชยกรรม	- พื้นที่เตรียมสินค้า (loading area) - พื้นที่เก็บสินค้า
	■ สนับสนุนผู้ใช้งาน	- ลานอเนกประสงค์ - พื้นที่สวนสาธารณะ
4) ส่วนสำนักงานบริการ	■ สำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์	- ห้องสำนักทำงาน
	■ สำนักงานบริหาร	- ห้องธุรการ - ห้องสำนักทำงาน - ห้องหัวหน้าสถานี
	■ สำนักงานเก็บค่าโดยสาร	- ห้องเก็บบัตร - ห้องสำนักงานบัตรโดยสาร - ห้องเก็บเงิน - ห้องตรวจสอบเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รายละเอียดขององค์ประกอบ
	■ สำนักงานรักษาความปลอดภัย	- ห้องกล้องวงจรปิด (CCTV)
	■ สำนักงานตำรวจ	- ห้องทำงาน - ห้องหัวหน้าตำรวจสถานี - ห้องเก็บอาวุธ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - พื้นที่รับแขก
5) ส่วนบริการ	■ ส่วนบริการพนักงาน	- ห้องประชุมและฝึกอบรม - ห้องเก็บของ - ห้องปฐมพยาบาล - โถงพนักงาน - ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องพักผ่อนพนักงาน
6) ส่วนอาคารสถานที่	■ ส่วนควบคุมสถานี	- ห้องควบคุมระบบการเดินรถ - ห้องส่งสัญญาณ - ห้องโทรคมนาคม - ห้องคอมพิวเตอร์ - ห้องแบตเตอรี่ (Battery) - ห้องพักพนักงานรถไฟ
	■ ส่วนซ่อมบำรุง	- สำนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง - พื้นที่ซ่อมบำรุง - ห้องเก็บวัสดุและเครื่องมือ - ที่จอดรถส่วนบริการ (loading area)
7) ส่วนงานระบบ	■ ระบบไฟฟ้า	- ห้องตู้สวิตซ์บอร์ด (MDB) - ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) - ห้องไฟฟ้าสำรอง (UPS) - ห้องไฟฟ้า (EE) - หม้อแปลงไฟฟ้า (RMU)
	■ ระบบสุขาภิบาล	- ห้องปั๊มน้ำ (Pump)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	รายละเอียดขององค์ประกอบ
		- ถังเก็บน้ำ (Water Tank)
	■ ระบบปรับอากาศ	- ห้อง Chiller - Cooling tower
		- ห้องเก็บขยะ - ห้องอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย
8) ส่วนที่จอดรถ	■ ลานจอดรถ	- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถสาธารณะ

5.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา เป็นการบ่งบอกถึงองค์ประกอบในแต่ละส่วนของโครงการ หน้าที่ขององค์ประกอบโดยประกอบด้วยการใช้งาน ตำแหน่งที่ตั้ง และข้อกำหนด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ของส่วนต่าง ๆ สามารถแบ่งออกได้ ดังต่อไปนี้

5.2.1 ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร

5.2.1.1 พื้นที่โถงด้านนอก (Unpaid Area)

1) ห้องบริการจำหน่ายบัตร

- การใช้งาน: ห้องจำหน่ายบัตรโดยสารจะต้องถูกจัดเตรียมไว้ในแต่ละชั้นรับรองผู้โดยสารเพื่อจำหน่ายบัตรและสิ่งที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ห้องนี้ยังจะต้องเป็นห้องจำหน่ายบัตรและเก็บค่าโดยสารสำหรับผู้โดยสารที่แสดงบัตรที่ไม่ถูกต้อง
- ที่ตั้ง: ห้องจำหน่ายตำแหน่งของห้องจะต้องอยู่ใกล้กับแนวประตูเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติสำหรับคนพิการและผู้โดยสารทั่วไปหากเป็นไปได้

2) พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับซื้อบัตรด้วยต้นเองโดยเครื่องจำหน่ายบัตรต้องติดตั้งในโถงจำหน่ายบัตร และสามารถมองเห็นได้ง่าย รวมถึงมีห้องสำหรับงานระบบ (TIM)
- ที่ตั้ง: ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจำหน่ายบัตรโดยสารกับห้องเก็บเงินจะต้องสัมพันธ์กันเพื่อความปลอดภัยสำหรับการดูแลเงิน
- ข้อกำหนด: ช่องจำหน่ายแต่ละช่องมีความกว้างอย่างน้อย 5 ฟุต ส่วนสำนักงานมีพื้นที่อย่างน้อย75 ตารางฟุตต่อช่องจำหน่าย และมีห้องรองรับเครื่องจำหน่ายบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ (AFC Gate)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่คัดกรองผู้โดยสารที่จ่ายค่าโดยสารและยังไม่จ่าย โดยระบบเครื่องเก็บบัตรอัตโนมัติอาศัยการทำงานร่วมกับห้องเก็บบัตร ในการเก็บบัตรจากตู้
- ที่ตั้ง: ตำแหน่งที่หลีกเลี่ยงความแออัดและไม่ขวางทางสัญจร
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4) ห้องปฏิบัติการสถานี

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับตรวจตราและควบคุมจากห้องปฏิบัติการสถานีเพียงห้องเดียวซึ่งปกติจะตั้งอยู่ในบริเวณชั้นรับรองผู้โดยสาร
- ที่ตั้ง: ตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่จะต้องถูกจัดเตรียมไว้อย่างน้อย 2 จุด เพื่อความสามารถสูงสุดในการตรวจตราชั้นรับรองผู้โดยสาร

5.2.1.2 พื้นที่โถงด้านใน (Paid Area)

1) พื้นที่ส่วนพักคอยส่วนโถงด้านใน Waiting Area

- การใช้งาน: พื้นที่พักคอยในส่วนพื้นที่หลังตรวจบัตร เนื่องจากพื้นที่ที่พักคอยบนชานชาลาอย่างเดียวอาจไม่พอและทำให้ขนาดชานชาลาใหญ่เกินไปโดยเปล่าประโยชน์ และมีระบบประกาศแจ้งผู้โดยสารให้มารอในส่วนชานชาลา โดยพื้นที่นี้ไม่กีดขวางทางเดินหลักสู่ชานชาลา
- ที่ตั้ง: อยู่เชื่อมกับพื้นที่โถงด้านนอก (Unpaid Area) แต่ถูกกั้นด้วยจุดสแกนบัตรอัตโนมัติ โดยที่พักควรอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงง่ายแต่ต้องไม่กีดขวางทางเดินหลัก

2) จุดแบ่งเข้าชานชาลา

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สัญจรสำหรับแบ่งแยกไปตามชานชาลาที่กำหนด
- ที่ตั้ง: เป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับพื้นที่โถงด้านใน (Paid Area) ไปสู่ชานชาลา

5.2.1.3 พื้นที่ชานชาลา Platform Area

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับรอขึ้นรถไฟ โดยพื้นที่ชานชาลาต้องสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวน + จำนวนผู้โดยสารที่รอที่ชานชาลาช่วง Peak Hour
- ที่ตั้ง: เป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับรถไฟอยู่ต่อจากพื้นที่โถงด้านใน (Paid Area)
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5.2.2 ส่วนบริการสาธารณะ

1) พื้นที่จอดรถรับ-ส่ง

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับจอดรถรับ-ส่งคนหน้าสถานีเพื่อเข้าสู่ภายใน
- ที่ตั้ง: อยู่ด้านหน้าสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) โถงหลัก

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่รองรับคนจำนวนมากภายในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่เชื่อมกับพื้นที่จอดรถรับ-ส่งพื้นที่พาณิชและพื้นที่โถงด้านนอก

3) พื้นที่ส่วนพักคอย

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับรองรับผู้ใช้บริการทั้งส่วนขนถ่ายผู้โดยสารและส่วนสนับสนุนโครงการภายในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับส่วนโถงหลักของสถานี

4) เคาน์เตอร์บริการข้อมูล

- การใช้งาน: หน้าที่ให้ข้อมูลแก่ผู้โดยสารของสถานีเกี่ยวกับการใช้งานโครงข่ายสถานีรถไฟความเร็วสูง ห้องควรวางติดกับพื้นที่ส่วนสาธารณะที่เข้าถึงและมองเห็นได้ง่าย
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับส่วนโถงหลักของสถานีเชื่อมกับสำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 12 ตารางเมตร

5) ศูนย์แจ้งของหาย

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ใช้เก็บและจัดการของหายเพื่อส่งคืนเจ้าของโดยมีประตูเปิดไปส่วนสาธารณะและภายในมีประตูเชื่อมกับเคาน์เตอร์ที่ให้บริการ
- ที่ตั้ง: เชื่อมกับส่วนโถงหลักและติดกับสำนักงานบริหารสถานี
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 10 ตารางเมตร

6) พื้นที่ชาร์จไฟ / โทรศัพท์สาธารณะ / ATM

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สนับสนุนผู้ใช้งานสำหรับชาร์จไฟอุปกรณ์สื่อสาร
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับส่วนโถงหลักของสถานีและพื้นที่โถงด้านใน (Paid Area)

7) พื้นที่รับรอง VIP

- การใช้งาน: เป็นห้องรองรับสำหรับผู้ใช้บริการ VIP และ Business Class
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนโถงหลักที่ใกล้กับพื้นที่โถวด้านนอก
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 80 ตารางเมตร

8) ตู้เก็บสัมภาระให้เช่า

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการฝากกระเป๋าเดินทางไว้ภายในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่บริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

9) พื้นที่ส่วนพักคอยรถโดยสาร

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับรอรถโดยสารเพื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมือง
- ที่ตั้ง: อยู่ระหว่างส่วนโถงและทางออกของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) **พื้นที่ส่วนพักคอยรถแท็กซี่**

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับรอรถแท็กซี่เพื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมือง
- ที่ตั้ง: อยู่ระหว่างส่วนโถงและทางออกของสถานี

11) **ห้องน้ำสาธารณะ Rest Room (Gentlemen & Ladies)**

- การใช้งาน: ห้องน้ำแยกชาย-หญิง และห้องน้ำคนพิการรวมถึงห้องให้นมบุตร ซึ่งควรจัดเตรียมจำนวนและขนาดให้เพียงพอตามกฎหมาย
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับพื้นที่สาธารณะ
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามข้อกฎหมายโดยอ้างอิงจำนวนผู้ใช้งาน PeakHour ซึ่งสำหรับสถานีรถไฟฟ้าทางกฎหมายในโครงการนี้จะมีการอนุโลมในเรื่องห้องน้ำ ให้ใช้แค่ 10%

12) **ห้องละหมาด Prayer Room**

- การใช้งาน: คือห้องสำหรับการนมัสการพระเจ้าของศาสนาอิสลาม
- ที่ตั้ง: เชื่อมกับส่วนพื้นที่เตรียมสินค้าที่พนักงานสามารถเข้าถึงได้
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 6 ตารางเมตรและแบ่งห้องระหว่างชายกับหญิง

5.2.3 ส่วนสนับสนุนโครงการ

5.2.3.1 ส่วนพาณิชยกรรม

1) **ร้านมินิมาร์ท**

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับร้านสะดวกซื้อ
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพาณิชยกรรม
- ข้อกำหนด: คิดเป็นร้อยละ 15 ของพื้นที่พาณิชยกรรมเป็นอย่างน้อย

2) **ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม**

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับขายอาหารและเครื่องดื่ม
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพาณิชยกรรม
- ข้อกำหนด: คิดเป็นร้อยละ 20 ของพื้นที่พาณิชยกรรมเป็นอย่างน้อย

3) **ร้านค้าเช่า**

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ให้เช่าสำหรับร้านค้า
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพาณิชยกรรม
- ข้อกำหนด: คิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่พาณิชยกรรมเป็นอย่างน้อย

4) **ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว**

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สนับสนุนสำหรับนักท่องเที่ยว
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพาณิชยกรรม
- ข้อกำหนด: คิดเป็นร้อยละ 5 ของพื้นที่พาณิชยกรรมเป็นอย่างน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3.2 ส่วนสนับสนุนพาณิชยกรรม

1) พื้นที่เก็บสินค้า

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ใช้เก็บสินค้าภายในส่วนพาณิชยกรรม
- ที่ตั้ง: เชื่อมกับส่วนพื้นที่เตรียมสินค้าที่พนักงานสามารถเข้าถึงได้

2) พื้นที่เตรียมสินค้า (loading area)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ใช้สำหรับขนส่งของต่าง ๆ ภายในสถานีและส่วนพาณิชยกรรม
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนบริการที่ใกล้กับพื้นที่เตรียมสินค้าและพื้นที่เก็บสินค้า

5.2.3.3 ส่วนสนับสนุนผู้ใช้งาน

1) ลานอเนกประสงค์

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่เปิดโล่งรองรับผู้ใช้งานเป็นส่วนสนับสนุนร้านค้า
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพื้นที่โถงและเชื่อมกับร้านค้าต่าง ๆ

2) พื้นที่สวนสาธารณะ

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สวนภายนอกสถานีเป็นที่พักผ่อน
- ที่ตั้ง: อยู่ด้านนอกสถานี

5.2.4 ส่วนสำนักงานบริการ

5.2.4.1 สำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์ (Station Information Office)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำนักงานขนาดเล็กที่ให้ข้อมูลแก่ผู้โดยสารของสถานีเกี่ยวกับการใช้งานโครงข่ายสถานีรถไฟ
- ที่ตั้ง: ห้องควรอยู่ติดกับส่วนพื้นที่โถงด้านนอกและง่ายต่อการมองเห็น
- ข้อกำหนด: หากผู้โดยสารมีจำนวนไม่มาก พื้นที่ส่วนนี้สามารถรวมกับพื้นที่ส่วนห้องขายบัตรโดยสารได้

5.2.4.2 สำนักงานบริหาร

1) ห้องธุรการ

- การใช้งาน: หน้าที่ห้องธุรการมีหลากหลาย แต่ส่วนมากแล้วจะได้ทำในส่วนของเอกสารต่าง ๆ รับส่งเมล์ ติดต่อแมสเซนเจอร์ รับโทรศัพท์
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหาร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 12 ตารางเมตร

2) ห้องสำนักทำงาน

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ทำงานของพนักงาน
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องหัวหน้าสถานี
- ข้อกำหนด: พนักงาน 1 คนใช้พื้นที่ในการำงาน 5 ตารางเมตร

3) ห้องหัวหน้าสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้งาน: เป็นห้องเดี่ยวทำงานสำหรับหัวหน้าสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหารฝ่ายเก็บคำโดยสาร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 16 ตารางเมตร

5.2.4.3 สำนักงานเก็บค่าโดยสาร (Ticket Sale Office)

1) ห้องเก็บบัตร

- การใช้งาน: เป็นส่วนเก็บบัตรโดยสารที่ยังไม่ใช้
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหารฝ่ายเก็บคำโดยสาร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 7 ตารางเมตร

2) ห้องสำนักงานบัตรโดยสาร

- การใช้งาน: เป็นส่วนเฉพาะเจ้าหน้าที่ของงานบริการขายบัตรโดยสาร
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องตรวจสอบเงินและห้องเก็บบัตร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 14 ตารางเมตร

3) ห้องเก็บเงิน

- การใช้งาน: เป็นส่วนที่ขนย้ายเงินที่ได้จากการขายบัตรมาเก็บไว้ที่ห้อง
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหารฝ่ายเก็บคำโดยสาร ซึ่งเส้นทางการลำเลียงมีการรักษาความปลอดภัยไม่โจ่งแจ้ง
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 18 ตารางเมตร

4) ห้องตรวจสอบเงิน (Audit / Cash Storage Room)

- การใช้งาน: เป็นส่วนตรวจสอบยอดเงินก่อนเก็บเข้าห้องเก็บเงิน
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานขายบัตรโดยสาร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 20 ตารางเมตร

5.2.4.4 สำนักงานรักษาความปลอดภัย (Security Office)

1) ห้องกล้องวงจรปิด (CCTV)

- การใช้งาน: เป็นศูนย์กลางรักษาความปลอดภัยมีจอภาพสำหรับโทรทัศน์วงจรปิด
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหารและสำนักงานตำรวจ
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 14 ตารางเมตร

2) สำนักงานตำรวจ

- การใช้งาน: เป็นสำนักงานให้เจ้าหน้าที่ตำรวจดูแลตรวจตราผู้โดยสารและส่วนรถไฟ โดยในสำนักงานประกอบด้วย

(1) ห้องทำงาน

(2) ห้องหัวหน้าตำรวจสถานี

(3) ห้องเก็บอาวุธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ห้องน้ำเจ้าหน้าที่

(5) พื้นที่รับแขก

- ที่ตั้ง: อยู่ใกล้กับทางเข้าออกสถานีระหว่างส่วนสาธารณะและส่วนเจ้าหน้าที่ จะเปิดสู่ส่วนสาธารณะเฉพาะเคาน์เตอร์
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 40 ตารางเมตร

5.2.5 ส่วนบริการ

5.2.5.1 ส่วนบริการพนักงาน

1) ห้องประชุมและฝึกอบรม

- การใช้งาน: เป็นห้องสำหรับประชุม ฝึกพนักงานและออกคำสั่งฉุกเฉิน
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานบริหาร
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 30 ตารางเมตร

2) ห้องเก็บของ

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่เก็บอุปกรณ์ทั่วไป
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับส่วนพนักงานบริการ
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 6 ตารางเมตร

3) ห้องปฐมพยาบาล First Aid Room

- การใช้งาน: เป็นห้องหรือตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับส่วนบริการที่คนนอกสามารถเข้าถึงได้
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 30 ตารางเมตร

4) โถงพนักงาน

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่ตอกบัตรของพนักงานและเป็นพื้นที่รับแขก
- ที่ตั้ง: อยู่ติดทางเข้าพนักงานที่คนนอกสามารถเข้าถึงได้
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 30 ตารางเมตร

5) ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่

- การใช้งาน: ใช้เก็บของ ชำระร่างกายสำหรับเจ้าหน้าที่ชาย–หญิงในระหว่างเสร็จภารกิจการทำงาน และมีที่เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย
- ที่ตั้ง: อยู่ใกล้กับทางเข้าพนักงานเชื่อมกับส่วนบริการต่าง ๆ
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมาย

6) ห้องพักผ่อนพนักงาน

- การใช้งาน: เป็นส่วนพักผ่อนสำหรับเจ้าหน้าที่ มีพื้นที่ส่วนครัวในสถานีระหว่างทาง
- ที่ตั้ง: อยู่ใกล้กับทางเข้าพนักงานและห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่
- ข้อกำหนด: พื้นที่อย่างน้อย 18ตารางเมตรหรือมีขนาด2ตารางเมตรต่อพนักงาน1คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ห้องน้ำเจ้าหน้าที่

- การใช้งาน: ห้องน้ำแยกชาย-หญิง มีขนาดเล็กและจำนวนน้อยกว่าห้องน้ำสาธารณะ
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกันกับห้องน้ำสาธารณะ
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามข้อกำหนด

5.2.6 ส่วนอาคารสถานที่

5.2.6.1 ส่วนควบคุมสถานี

1) ห้องควบคุมระบบการเดินรถ Station Control and Communication Room

- การใช้งาน: เป็นห้องที่เปรียบเสมือนศูนย์กลางในการควบคุมและดูความเคลื่อนไหวของรถไฟฟ้าและรถไฟความเร็วสูงรวมถึงความเคลื่อนไหวในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่ระหว่างพื้นที่ส่วนสักนักงานและส่วนซ่อมบำรุง

2) ห้องระบบส่งสัญญาณ (Signalling Equipment Room)

- การใช้งาน: เป็นห้องที่ใช้สื่อสารกับรถไฟที่วิ่ง เพื่อแจ้งให้พนักงานขับ ทราบสภาพเส้นทางข้างหน้า และตัดสินใจที่จะหยุดรถ ลดความเร็ว หรือบังคับทิศทาง
- ที่ตั้ง: อยู่ระหว่างใกล้กับห้องควบคุมระบบการเดินรถ

3) ห้องระบบโทรคมนาคม (Telecoms Equipment Room)

- การใช้งาน: เป็นห้องที่ใช้สื่อสาร ส่งข้อมูล แจ้งข้อความ
- ที่ตั้ง: อยู่ระหว่างใกล้กับห้องควบคุมระบบการเดินรถ

4) ห้องคอมพิวเตอร์ (Station Compute Room)

- การใช้งาน: เป็นห้องเซิร์ฟเวอร์ใช้ดำเนินการเก็บค่าโดยสารและงานระบบอื่น ๆ
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องสำนักงานซ่อมบำรุงและเชื่อมต่อกับเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS)
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 80 ตารางเมตร

5) ห้องแบตเตอรี่ (Battery)

- การใช้งาน: หน้าที่ให้พลังงานอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์ ซึ่งห้องแบตเตอรี่นั้นจะทำหน้าที่ในการสะสมพลังงานไฟฟ้าให้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับห้องคอมพิวเตอร์
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 40 ตารางเมตร

6) ห้องพักพนักงานรถไฟ

- การใช้งาน: เป็นห้องพักของพนักงานขับรถไฟ
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนควบคุมสถานี
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.6.2 ส่วนซ่อมบำรุง

1) สำนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง

- การใช้งาน: เป็นส่วนทำงานเอกสาร เก็บอะไหล่อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับงานระบบสถานีและเป็นส่วนทำงานของวิศวกร
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับพื้นที่ซ่อมบำรุงและห้องเก็บวัสดุ
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 40 ตารางเมตร

2) พื้นที่ซ่อมบำรุง

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับใช้ซ่อมบำรุงภายในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับสำนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 100 ตารางเมตร

3) ห้องเก็บวัสดุและเครื่องมือ

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่เก็บอะไหล่เปลี่ยนวัสดุ
- ที่ตั้ง: อยู่ติดกับพื้นที่ซ่อมบำรุง
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 6 ตารางเมตร

5.2.7 ส่วนงานระบบ

5.2.7.1 ระบบไฟฟ้า

1) ห้องตู้สวิตช์บอร์ด (MDB)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับตู้สวิทช์บอร์ดที่ทำหน้าที่หลักคือจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังแผงย่อยส่วนพื้นที่ต่าง ๆ ภายในสถานี
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพื้นที่งานระบบ
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 70 ตารางเมตร

2) ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

- การใช้งาน: เป็นห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ที่ตั้ง: ควรอยู่ติดห้อง MDB และติดเปลือกอาคารเพื่อความสะดวกในการปล่อยไอเสียของเครื่องยนต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 175 ตารางเมตร

3) ห้องไฟฟ้าสำรอง (UPS)

- การใช้งาน: เป็นห้องเครื่องไฟฟ้าสำรองที่ทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในกรณีที่เกิดปัญหา
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพื้นที่งานระบบที่ใกล้กับห้องMDB
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ห้องไฟฟ้า (EE)

- การใช้งาน: เป็นห้องระบบไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าจากห้องMDBมากระจายต่อในพื้นที่อื่น ๆ
- ที่ตั้ง: ห้องระบบไฟฟ้าจะมีอยู่ทุกชั้น

5) หม้อแปลงไฟฟ้า (RMU)

- การใช้งาน: เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าแรงสูง และไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในระบบส่งกำลังไฟฟ้า
- ที่ตั้ง: อยู่ในพื้นที่สามารถดูแลได้ มีทั้งแบบตั้งในอาคารและนอกอาคาร

5.2.7.2 ระบบสุขาภิบาล

1) ห้องปั๊มน้ำ (Pump Room)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับเก็บน้ำ สำรองน้ำ และส่งน้ำไปตามส่วนต่าง ๆ
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพื้นที่ถังเก็บน้ำที่ใกล้กับห้อง Chiller

2) ถังเก็บน้ำ (Water Tank)

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับเก็บน้ำ สำรองน้ำ และส่งน้ำไปตามส่วนต่าง ๆ
- ที่ตั้ง: อยู่ในส่วนพื้นที่ห้องปั๊มน้ำที่ใกล้กับห้อง Chiller

5.2.7.3 ระบบปรับอากาศ

1) ห้อง Chiller

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ที่มีหน้าที่ในการผลิตน้ำเย็นหรือปรับอุณหภูมิน้ำเย็นและส่งไปยังเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่ในห้องต่าง ๆ
- ที่ตั้ง: ตั้งอยู่ใกล้กับส่วนพื้นที่ห้องปั๊มน้ำ

2) Cooling tower

- การใช้งาน: เป็นคือ หอระบายความร้อนของน้ำ ทำหน้าที่ในระบายความร้อนให้กับคอนเดนเซอร์
- ที่ตั้ง: ควรตั้งไว้ส่วนพื้นที่เปิดโล่ง

5.2.7.4 ห้องเก็บขยะ Refuse Storage Room

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่เก็บขยะรีไซเคิล และขยะที่ต้องนำไปทิ้งโดยสามารถจะเก็บไว้นานสุด 3 วัน
- ที่ตั้ง: ตั้งอยู่ในที่ที่สามารถให้รถขยะเข้ามาเก็บได้โดยง่าย อยู่ห่างจากส่วนสาธารณะ

5.2.7.5 ห้องอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย

- การใช้งาน: เป็นพื้นที่สำหรับกระบวนการบำบัดแบบต่าง ๆ เพื่อให้น้ำเสียมีคุณภาพดีขึ้นและไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายก่อนถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ
- ที่ตั้ง: ตั้งอยู่ในส่วนงานระบบที่เข้าถึงได้
- ข้อกำหนด: มีพื้นที่อย่างน้อย 32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.8 ส่วนที่จอดรถ

5.2.8.1 ลานจอดรถ

1) ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

- การใช้งาน: เป็นพื้นจอดรถสำหรับพนักงานและเจ้าหน้าที่ภายในสถานี
- ที่ตั้ง: พื้นที่จอดรถบริการไม่ควรอยู่ปะปนกับที่จอดรถของผู้ใช้บริการควรอยู่ใกล้ทางเข้าส่วนบริการโครงการ
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามข้อกำหนดตามกฎหมาย

2) ที่จอดรถสาธารณะ

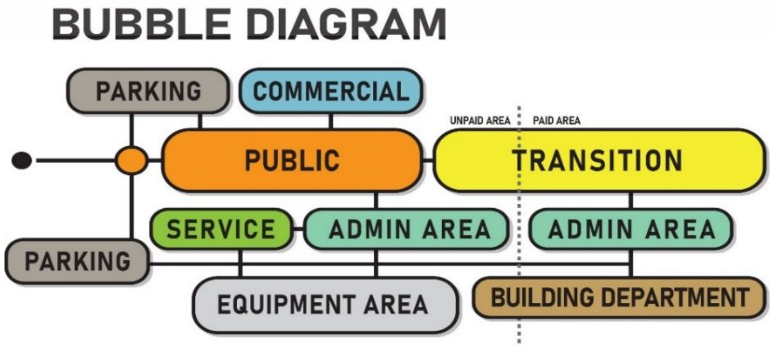
- การใช้งาน: เป็นพื้นจอดรถผู้ใช้บริการและที่จอดรถคนพิการ
- ที่ตั้ง: พื้นที่จอดรถผู้ใช้บริการควรอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายจากทางเข้าสถานี
- ข้อกำหนด: ขนาดและจำนวนเป็นไปตามข้อกำหนดตามกฎหมาย

5.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา มีองค์ประกอบที่หลากหลาย ซึ่งการศึกษาและออกแบบโครงการนี้ ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการเพื่อให้เกิดการใช้งานที่สะดวกปลอดภัย และเหมาะสำหรับผู้ใช้งาน ซึ่งทำการศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักภายในโครงการ รวมไปถึงศึกษาความสัมพันธ์ย่อยระหว่างพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ภายในโครงการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

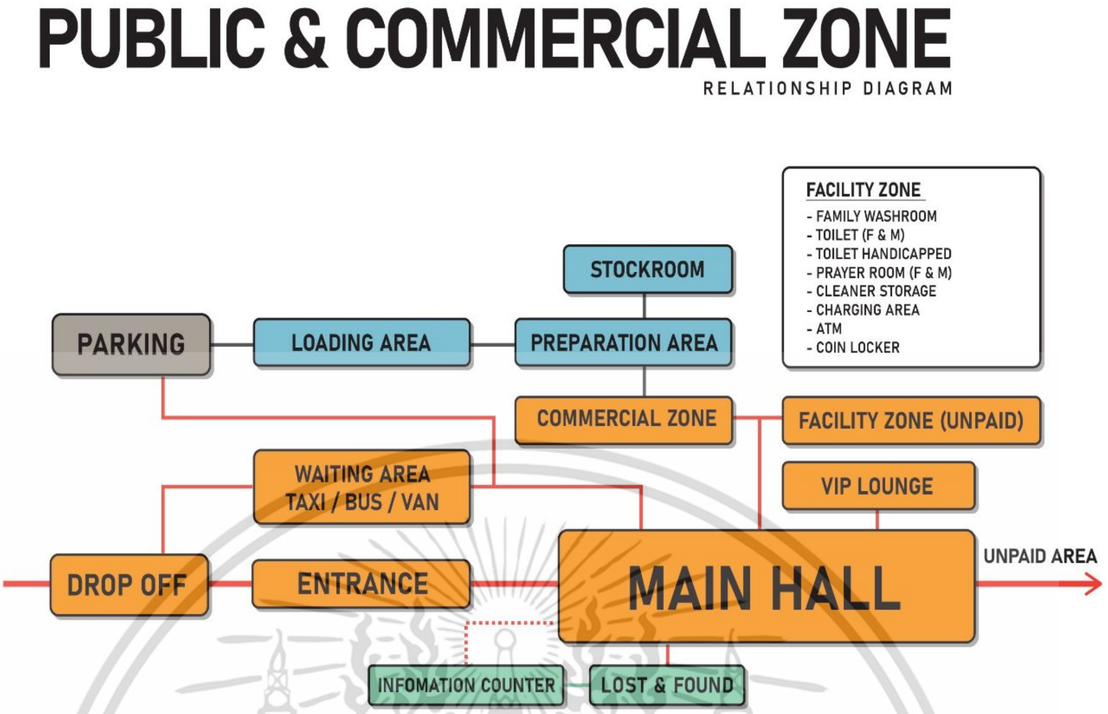
5.3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การศึกษาถึงแนวทางในการวางผังขององค์ประกอบโครงการทั้งภาพรวมของโครงการทั้งหมด และโดยย่อยของพื้นที่ต่าง ๆ ภายในโครงการ โดยส่วนประกอบที่อยู่ติดกันจะมีความสัมพันธ์กันมากกว่า

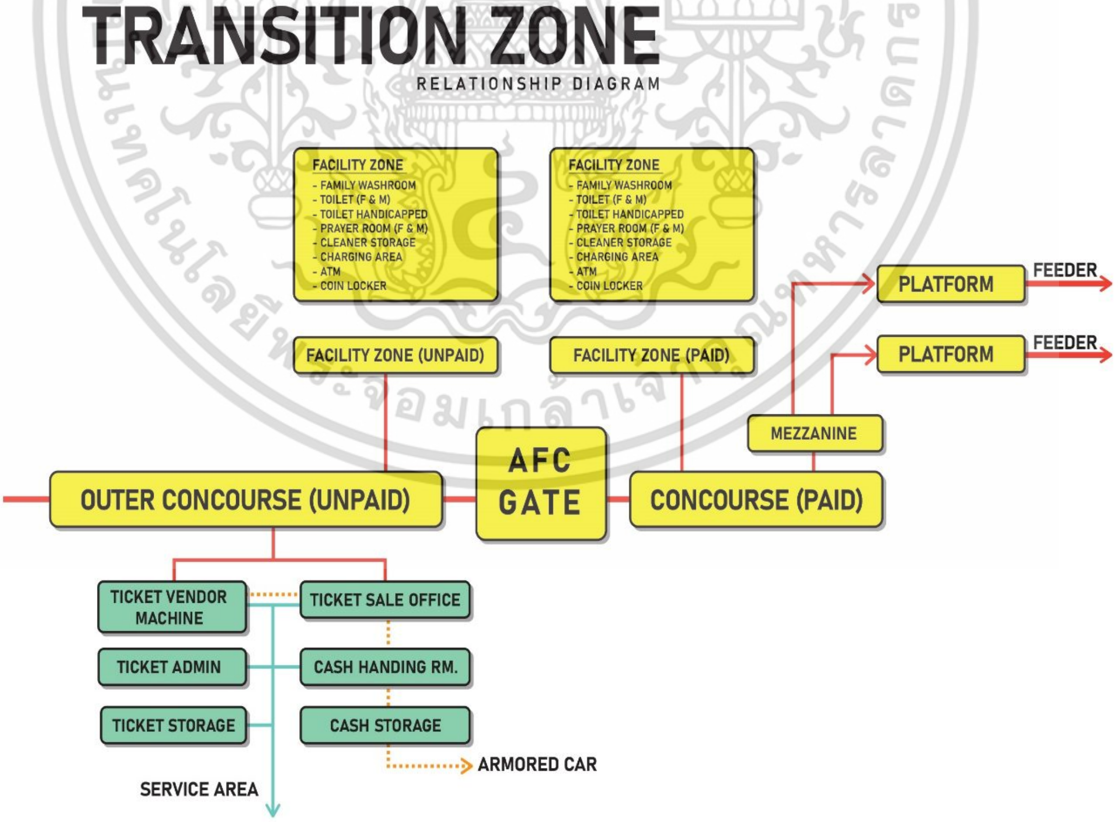


ภาพที่ 5.1 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

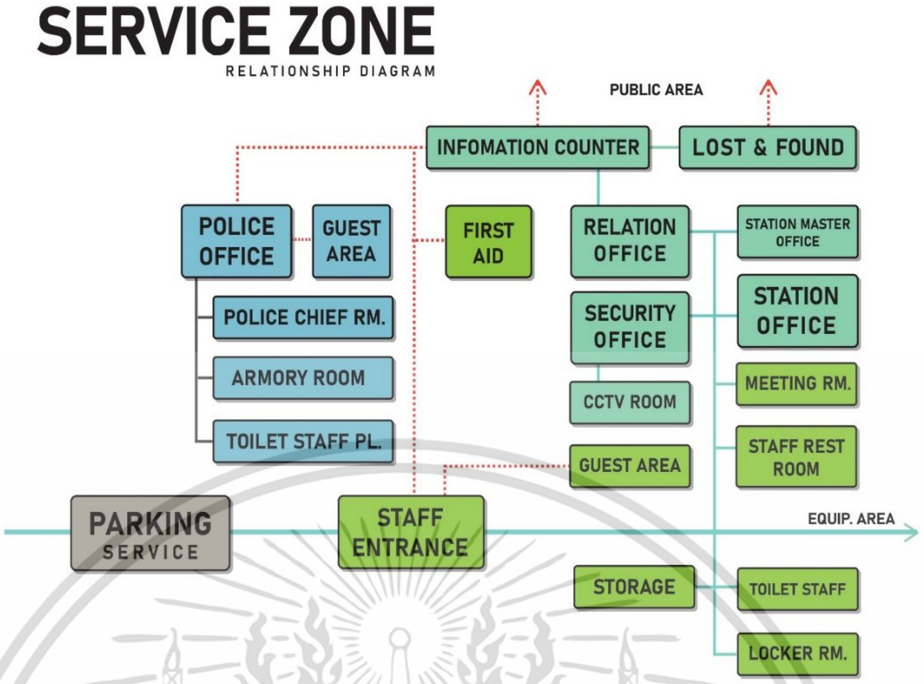


ภาพที่ 5.2 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะและส่วนสนับสนุนโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)



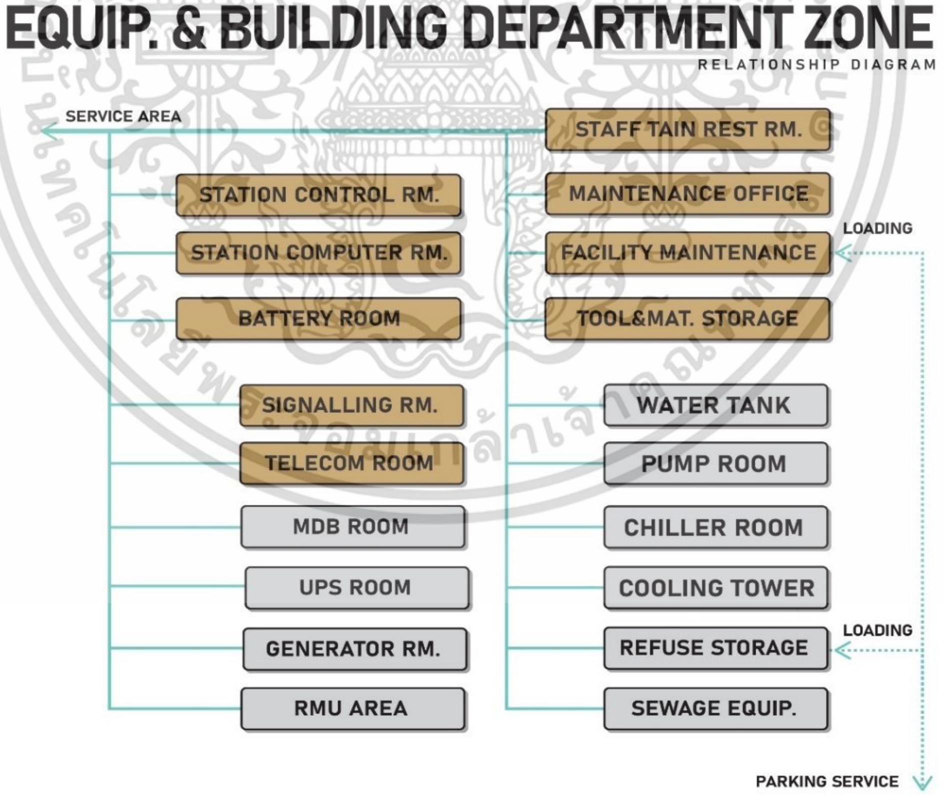
ภาพที่ 5.3 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงานบริการ และ ส่วนบริการ

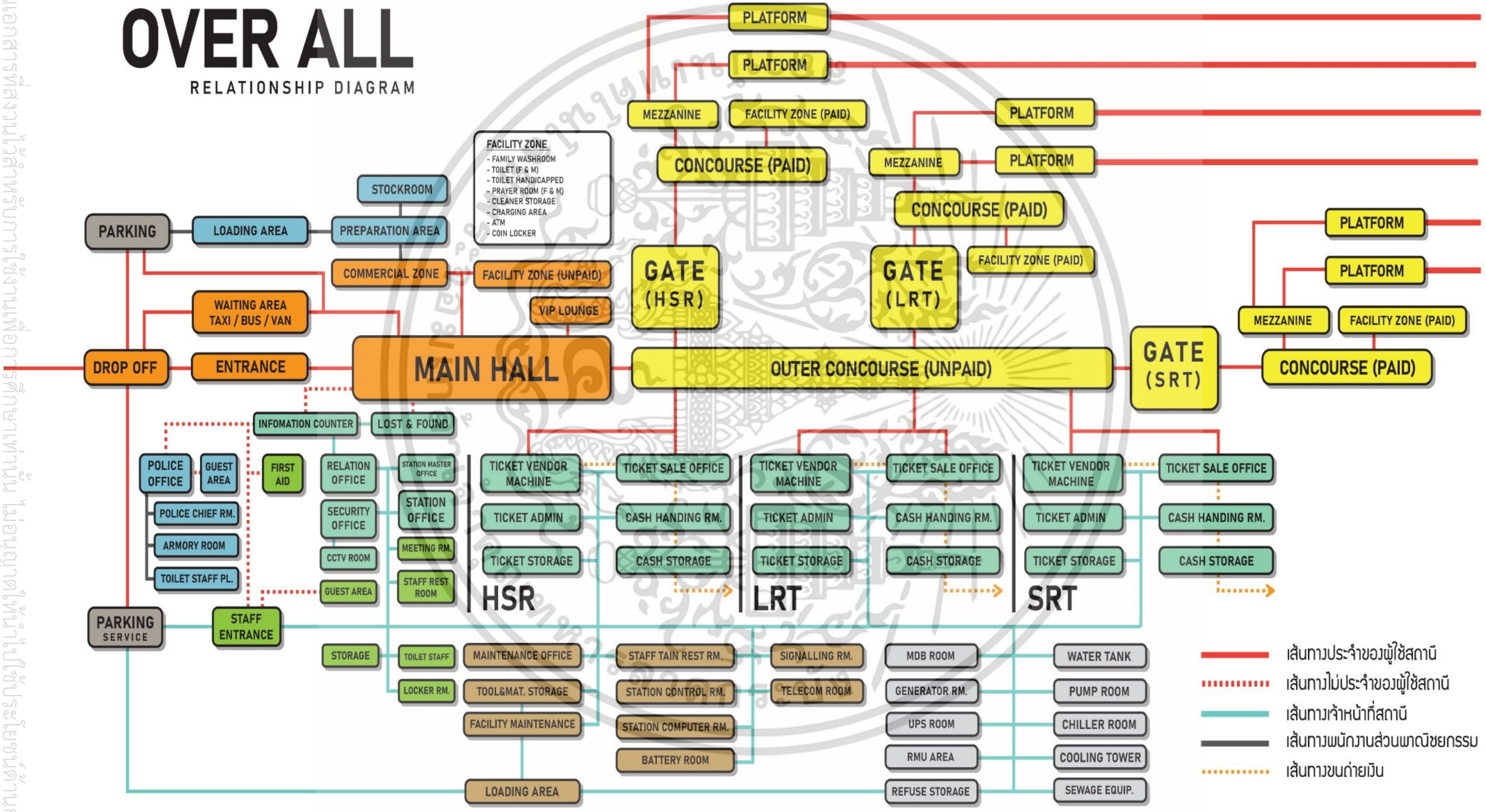
(ที่มา: ผู้จัดทำ)



ภาพที่ 5.5 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนอาคารสถานที่ และ ส่วนงานระบบ

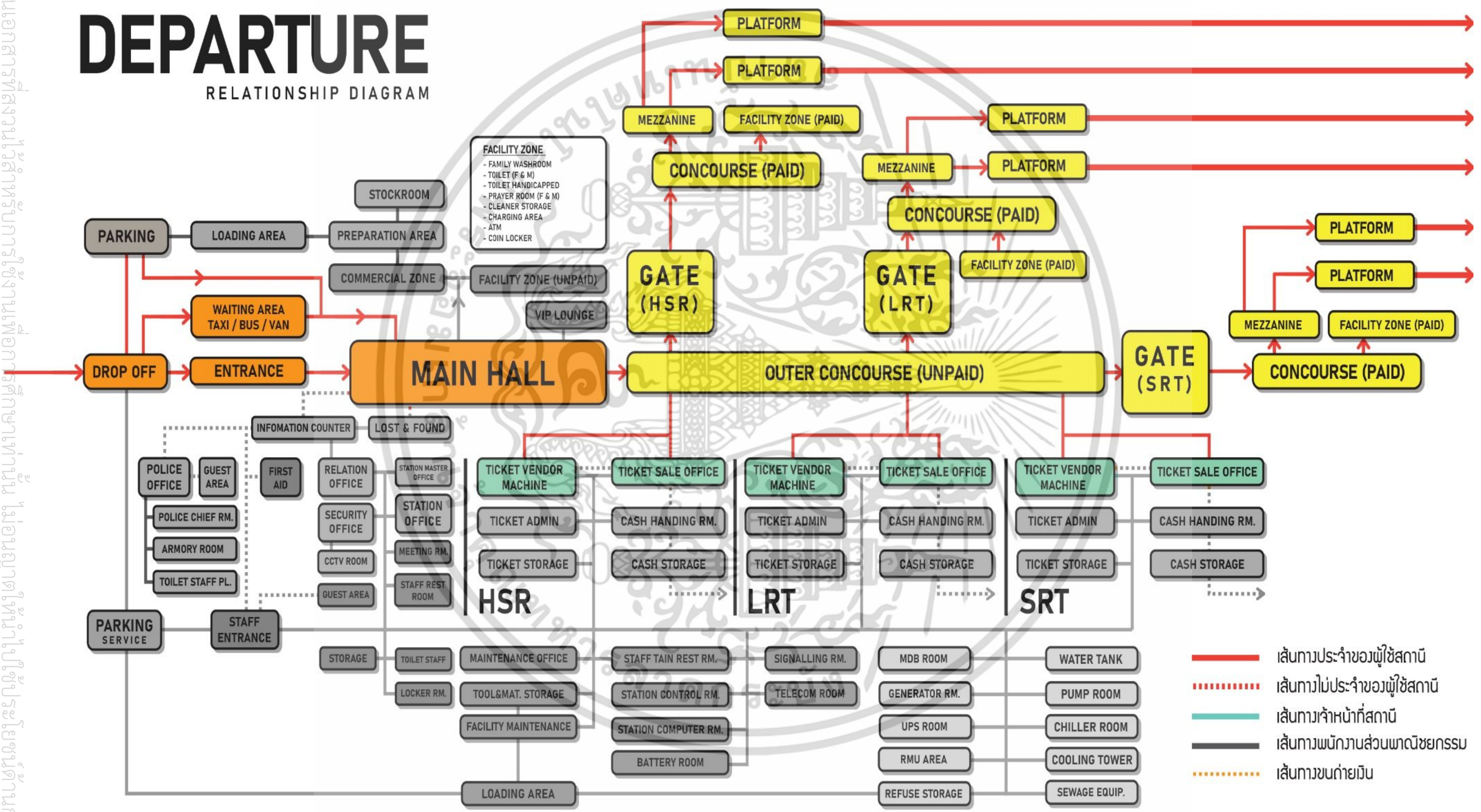
(ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



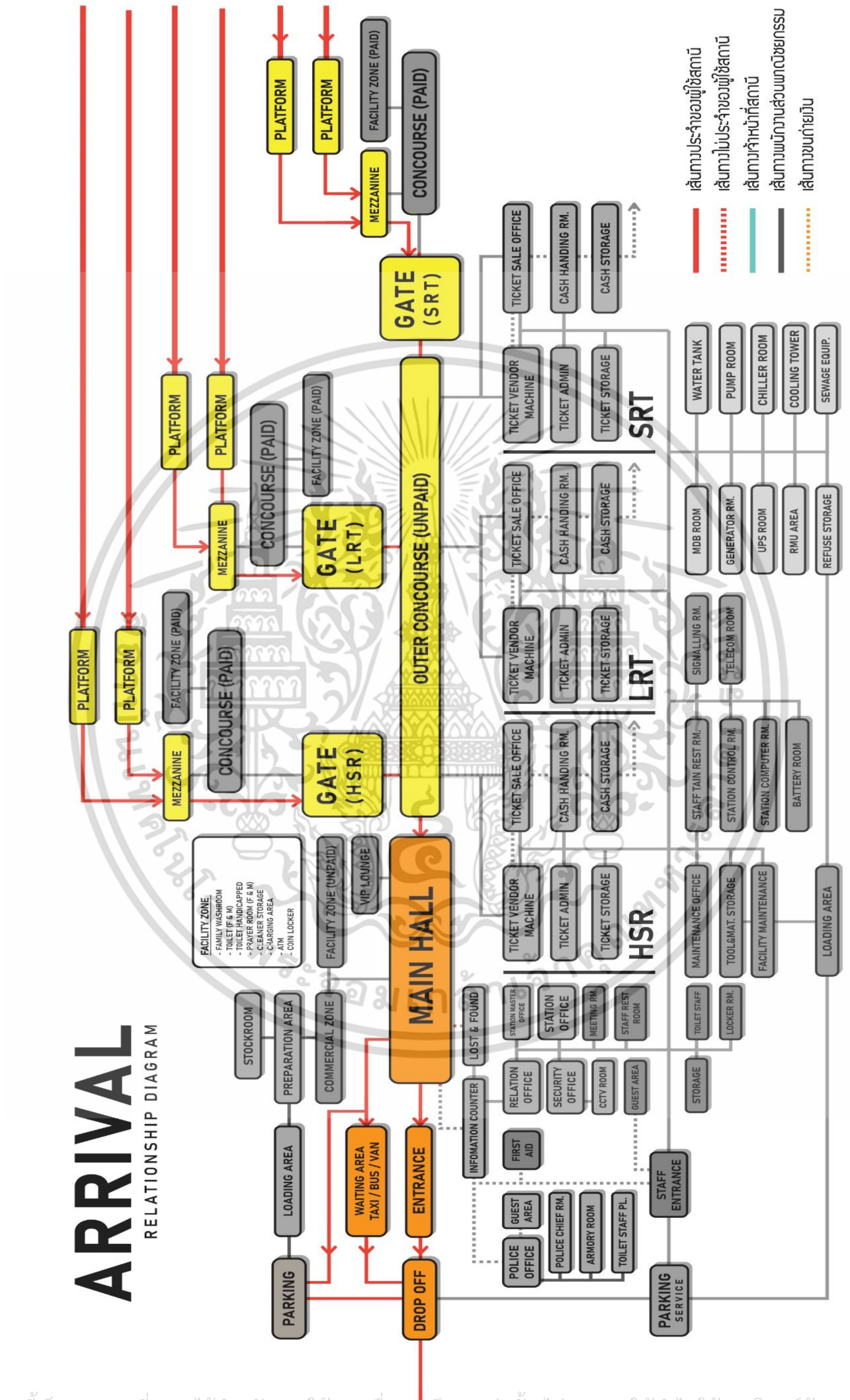
ภาพที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมด (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



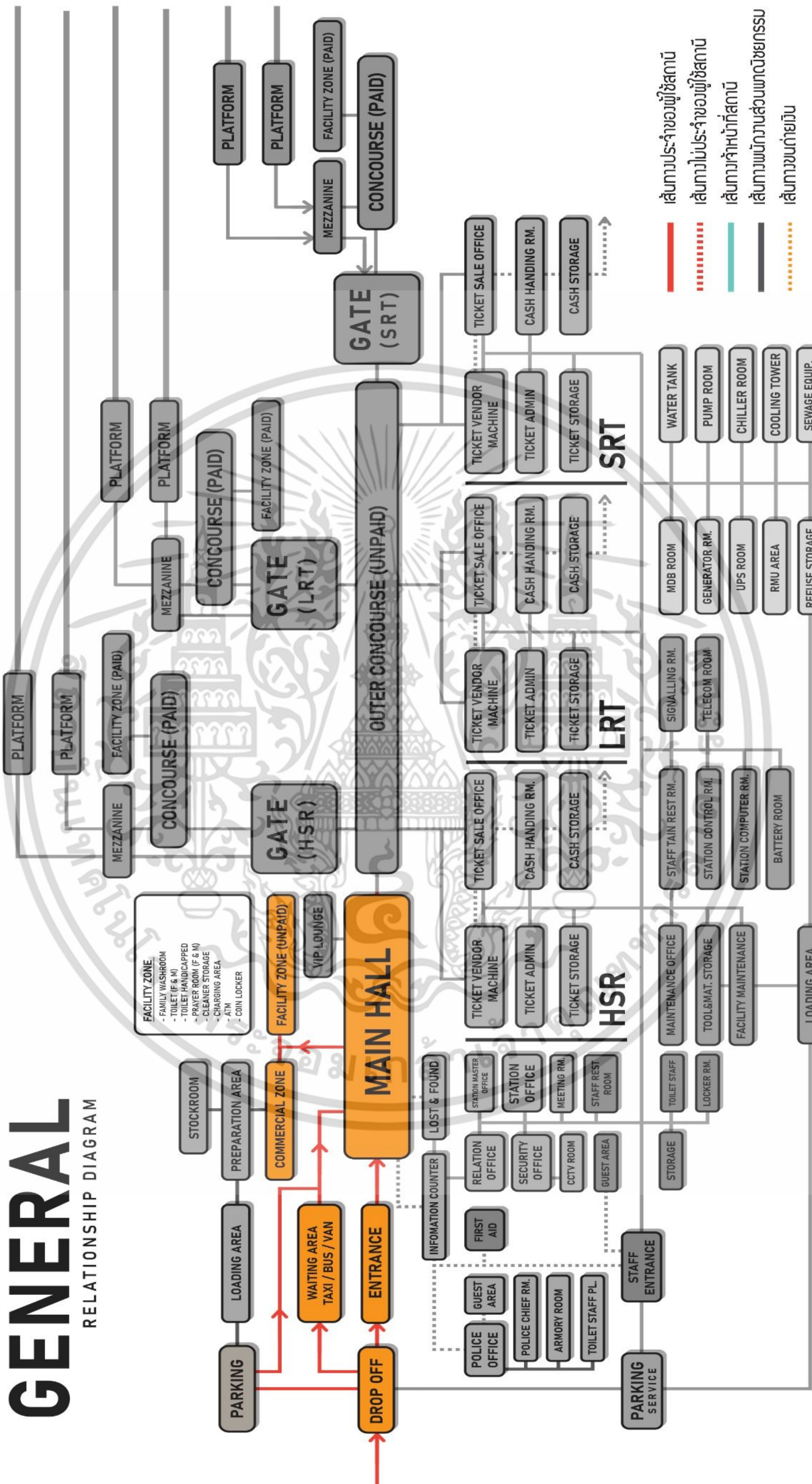
ภาพที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผู้โดยสารขาขึ้น (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



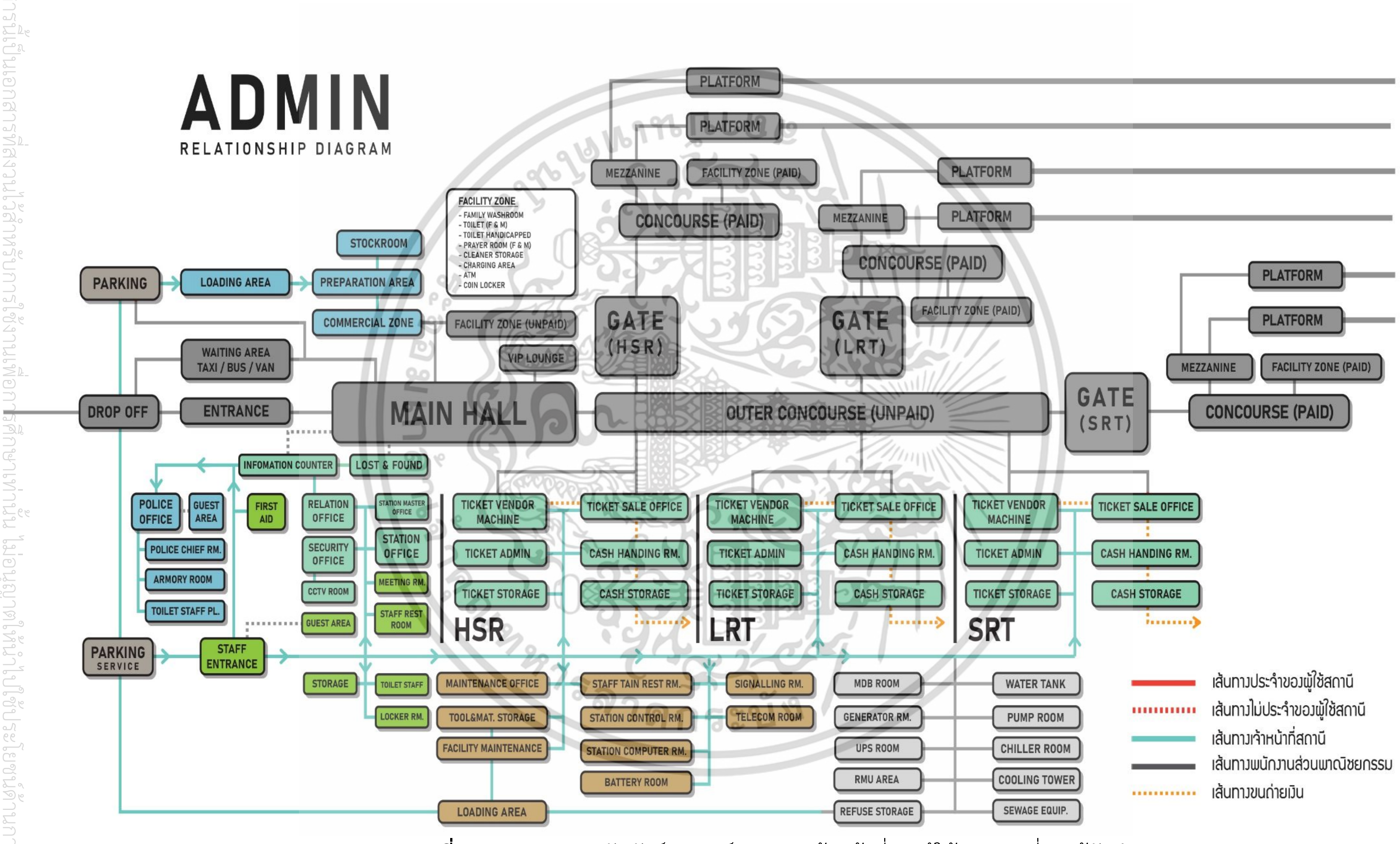
ภาพที่ 5.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผู้โดยสารขาลง (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผู้ใช้งานส่วนสนับสนุนโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบโครงการ นอกจากการกำหนดองค์ประกอบ การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขอองค์ประกอบ ยังจำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบภายในโครงการ เพื่อให้โครงการมีขนาดพื้นที่เพียงพอสำหรับการใช้งานของผู้ใช้โครงการอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

5.4.1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

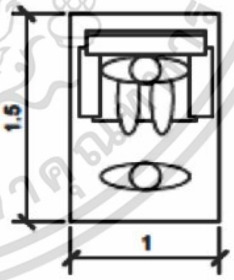
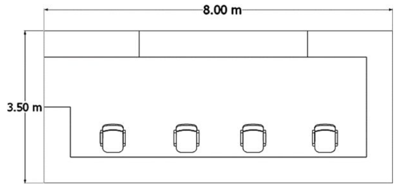
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ วิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้งานและอุปกรณ์ภายในพื้นที่ใช้งาน เพื่อนำไปปรับใช้กับการออกแบบได้อย่างเหมาะสมดังตารางที่ 5.9

A = กฎหมาย, มาตรฐานการออกแบบสถานี, Neufert, Architect’s Data

B = การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่จากอาคารตัวอย่าง

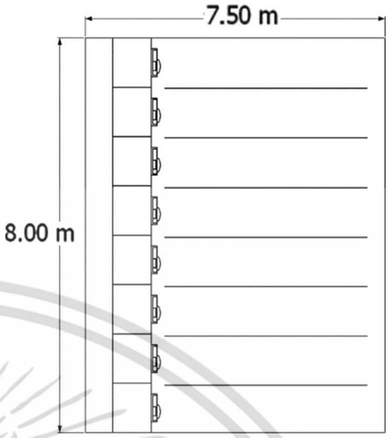
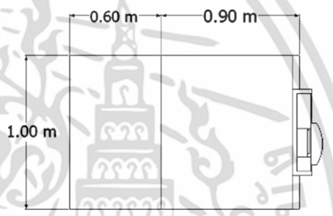
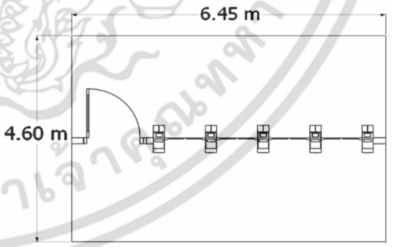
C = การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ตามความเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้งาน

ตารางที่ 5.9 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
1. ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร		
1.1) พื้นที่โถงด้านนอก (Unpaid Area)		
พื้นที่พักคอยส่วนโถงด้านนอก • โถงพักผู้โดยสารหาจากจำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน 1,676 ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยคนนั่ง = 1,676 / 4 (จาก PeakHour 15นาที) = 414 คน พื้นที่ 1.5 ต่อ 2 คน = 1.5 / 2 = 0.75 = 414 คน x 0.75 = 310.5 ตรม x cir 30% = 410.00 ตารางเมตร	 	C
ห้องบริการจำหน่ายบัตร • พื้นที่สำหรับผู้ใช้บริการเข้าติดต่อสอบถาม • ประกอบด้วย เก้าอี้ 4 ตัว, เคาน์เตอร์บริการ 1 ชุด • ขนาด 3.50 x 8.00 = 28.00 ตารางเมตร	 	B

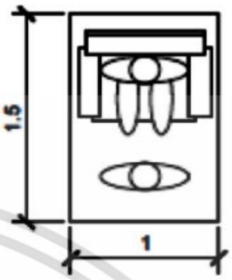
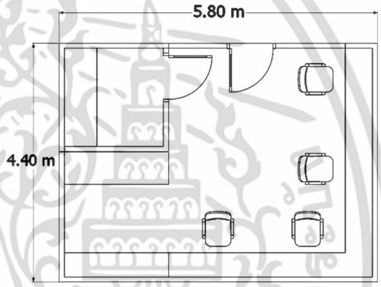
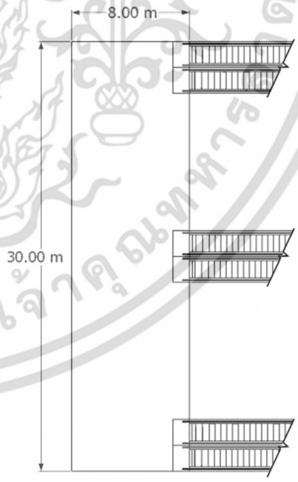
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ • คิดเป็นประมาณ 80% ของจำนวนผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน 15 นาที ที่มาซื้อบัตรโดยสารที่สถานี โดย 20% นั้นเป็นผู้โดยสารที่จะซื้อจากบัตรโดยสารโดยวิธีอื่น 414 x 0.80 =332 คน ต่อ 15นาที ดังนั้นส่วนที่ซื้อสถานี เคาเตอร์ 40% ตู้อัตโนมัติ 60% (รายงานการศึกษาความเหมาะสม สถานีรถไฟความเร็วสูง) 332 x 0.60 =200 คน ต่อ 15นาที ผู้โดยสารที่มาซื้อจากตู้ใช้งาน 2 คนต่อนาที 200 / 30 = 8 เครื่อง พื้นที่/1เครื่อง 1.00 x 0.90 =0.90 ตารางเมตร เว้นพื้นที่ดูแลด้านหลังเครื่อง 6 ตารางเมตร = 0.90 + 6.00 = 1.50 ตารางเมตร พื้นที่/8เครื่อง 1.50 x 8 =12.00 ตารางเมตร พื้นที่รอคิว = (จำนวนเครื่อง x หน้ากว้าง) x ระยะการรอคิวตามมาตรฐาน (8 x 1.00) x 6.00 = 48.00 ตารางเมตร 12.00 + 48.00 = 60.00 ตารางเมตร	  ระยะพื้นที่ / 1 เครื่อง	C
จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ • เป็นพื้นที่สำหรับสแกนบัตรเพื่อผ่านไปสู่พื้นที่โถงด้านใน โดยกำหนดขนาดจากมาตรฐานการออกแบบ และ อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง • ประกอบด้วย เครื่องสแกนบัตรอัตโนมัติ และพื้นที่สำหรับต่อแถวเข้าเครื่อง • ขนาด 4.60 x 6.45 = 30.00 ตารางเมตร		A

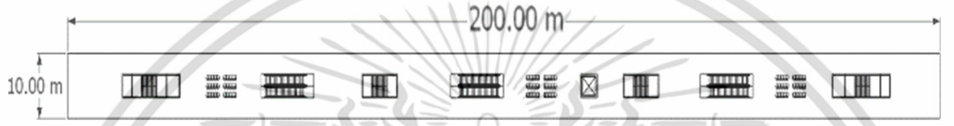
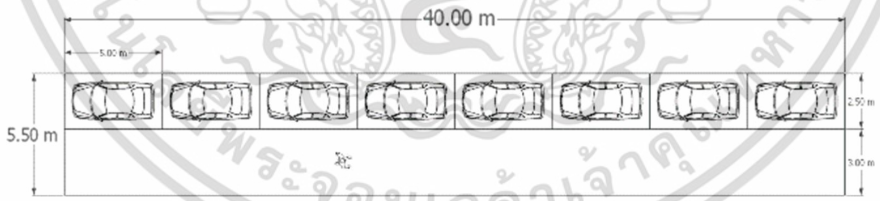
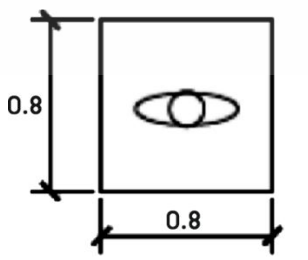
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
1.2) พื้นที่โถงด้านใน (Paid Area)		
พื้นที่พักคอยส่วนโถงด้านใน • โถงพักผู้โดยสารหาจากจำนวนผู้โดยสารขาออก ในชั่วโมงเร่งด่วน 1,676 ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยคนนั่ง = 1,676 / 4 (จาก PeakHour 15นาที) = 414 คน พื้นที่ 1.5 ต่อ 2 คน = 1.5 / 2 = 0.75 = 414 คน x 0.75 = 310.5 ตรม x cir 30% = 410.00 ตารางเมตร		C
ห้องปฏิบัติการสถานี • พื้นที่สำหรับผู้ใช้บริการเข้าติดต่อสอบถาม • ประกอบด้วย เก้าอี้ 4 ตัว, เคาน์เตอร์บริการ, ตู้เก็บของ, ตู้เอกสาร • ขนาด 5.80 x 4.40 = 70.00 ตารางเมตร		B
จุดแบ่งเข้าชานชาลา • เป็นพื้นที่สำหรับแยกผู้โดยสารขึ้นไปตามตำแหน่งชานชาลาที่กำหนด • ประกอบด้วย บันไดเลื่อน 3 ชุด 6 ตัว • ขนาด 30.00 x 8.00 = 240.00 ตารางเมตร		B

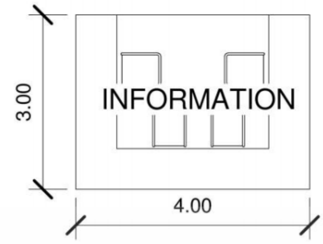
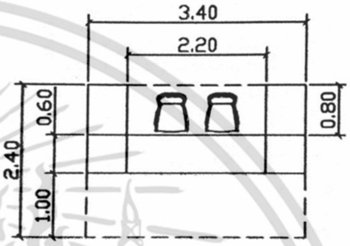
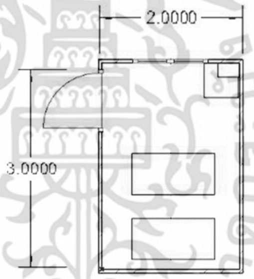
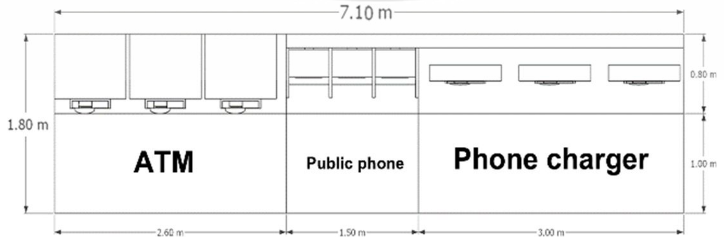
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
ชานชาลา • เป็นพื้นที่สำหรับรอขึ้นรถไฟ โดยกำหนดขนาดจากมาตรฐานและ • ประกอบด้วย บันไดเลื่อน 2 ตัว 3 ชุด, บันไดหนีไฟ 4 ชุด, ห้องระบบ 2 ชุด, ห้องเก็บของ 2 ชุด, ที่นั่งพักคอย 3 ชุด, ลิฟต์โดยสาร 1 ตัว • ขนาด9.00 x 210.00 = 1,890 ตารางเมตร		A
 		
2. ส่วนบริการสาธารณะ		
พื้นที่จอดรถรับ-ส่ง • เป็นพื้นที่จอดรับ-ส่งผู้ใช้งานหน้าโครงการที่สามารถรองรับรถยนต์ได้ 8 คัน และมีพื้นที่ว่างก่อนเข้าสถานีอย่างน้อย 3 เมตร โดยอ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง • ขนาด 5.50 x 40.00 = 220.00 ตารางเมตร		B
 		
โถงหลัก • พื้นที่สำหรับผู้ใช้บริการเข้ามาแจ้งของหายโดยคิดจาก [(ผู้ใช้งานส่วนขนถ่าย+ผู้ใช้งานส่วนพาณิช) x พื้นที่ต่อ 1 คน)] x ทางสัญจรร้อยละ 30 1,676 + 1,698 = 3,374 คน 3,374 x 0.64 = 2,160 ตารางเมตร 2,160 x cir 30% = 2,808 ตารางเมตร	 	C

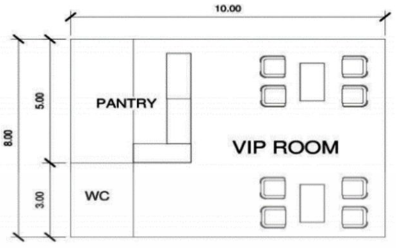
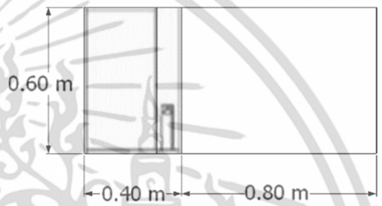
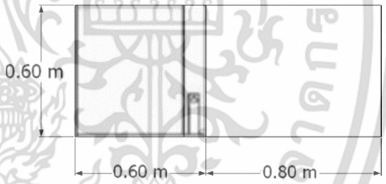
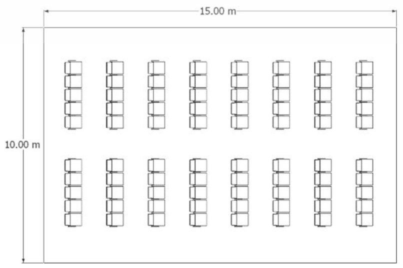
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
เคาน์เตอร์บริการข้อมูล • พื้นที่สำหรับผู้ใช้บริการเข้าติดต่อสอบถาม • ประกอบด้วย เก้าอี้ 4 ตัว, เคาน์เตอร์บริการ • ขนาด 3.00 x 4.00 = 12.00 ตารางเมตร		A
ศูนย์แจ้งของหาย • พื้นที่สำหรับผู้ใช้บริการเข้ามาแจ้งของหาย • ประกอบด้วย เก้าอี้ 2 ตัว, เคาน์เตอร์บริการ • ขนาด 3.40 x 2.40 = 8.16 ตารางเมตร		A
ห้องละหมาด • สำหรับไหว้สวดมนต์ ทำพิธีทางศาสนา • ประกอบด้วย เบาะที่นั่งเสื่อ • ขนาด 2.00x 3.00 = 6.00 ตารางเมตร x 2 (ห้องช,ญ) = 12.00 ตารางเมตร		A
พื้นที่ชาร์จไฟ / โทรศัพท์สาธารณะ /ATM • พื้นที่สนับสนุนผู้ใช้งาน • ประกอบด้วย ตู้ ATM 3 ตู้, ตู้โทรศัพท์ 3 ตู้, ตู้ชาร์จไฟโทรศัพท์ 3 ตู้ • ขนาด 1.80 x 7.10 = 12.8 ตารางเมตร		A
		

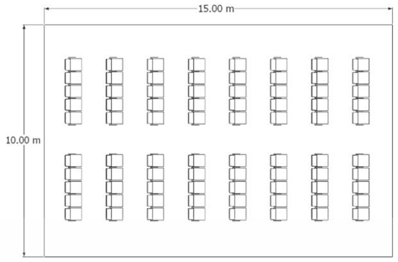
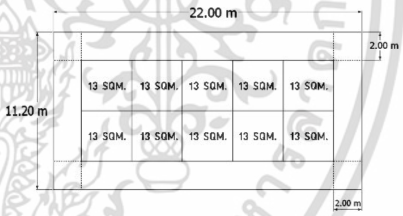
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
พื้นที่รับรอง VIP • สามารถรองรับแขกที่มาทั้งเดี่ยวและหมู่คณะ แต่ละห้องควรมี Pantry ภายในและมีห้องน้ำในตัว • ประกอบด้วย ชุดที่นั่ง 4 ที่ 2 ชุด, ห้องน้ำ เคาน์เตอร์บริการ • ขนาด 8.00 x 10.00 = 80.00 ตารางเมตร		A
ตู้เก็บสัมภาระให้เช่า • จำนวนของตู้คิดจาก 10% ของผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน 168 x พื้นที่ตู้แต่ละขนาด โดยคิดจำนวนขนาดเล็ก 60% และ ตู้ขนาดใหญ่ 40% รวมถึงพื้นที่หน้าตู้ 0.48 ตารางเมตร • จำนวนตู้ขนาดเล็ก = 100 ตู้ ตู้ขนาดเล็กวางซ้อน 2 ชั้น = 100/2 = 50 ตู้ พื้นที่หน้าตู้ + พื้นที่ต่อตู้ = 0.48 + 0.24 = 0.70 ตารางเมตร ตู้ขนาดเล็ก = 50 x 0.70 = 35.00 ตารางเมตร • จำนวนตู้ขนาดใหญ่ = 68 ตู้ ตู้ขนาดใหญ่วางซ้อน 2 ชั้น = 68/2 =34 ตู้ พื้นที่หน้าตู้ + พื้นที่ต่อตู้ = 0.48 + 0.36 = 0.84 ตารางเมตร ตู้ขนาดใหญ่= 34 x 0.84 = 28.60 ตารางเมตร • ขนาดพื้นที่ทั้งหมด = 63.6 ตารางเมตร	 ตู้ขนาดเล็ก  ตู้ขนาดใหญ่	C
พื้นที่ส่วนพักคอยรถโดยสาร • พื้นที่สำหรับรอรถโดยสารเพื่อเดินทางต่อ • ประกอบด้วย ชุดที่นั่ง 16 ชุด • ขนาด 8.00 x 10.00 = 150.00 ตารางเมตร		B

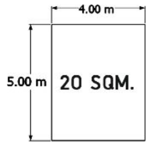
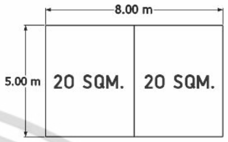
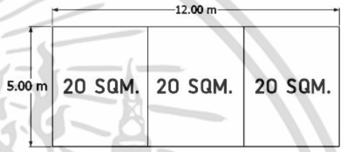
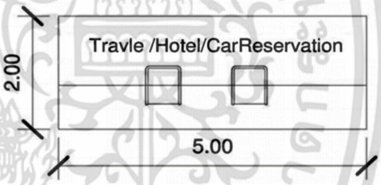
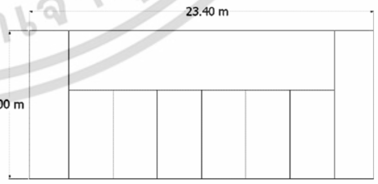
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
พื้นที่ส่วนพักคอยรถแท็กซี่ • พื้นที่สำหรับรอรถแท็กซี่เพื่อเดินทางต่อ • ประกอบด้วย ชุดที่นั่ง 16 ชุด • ขนาด 8.00 x 10.00 = 150.00 ตารางเมตร		B
3. ส่วนสนับสนุนโครงการ		
3.1) ส่วนพาณิชยกรรม		
พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรม = 4,400 ตารางเมตร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 3.1.1) บูธขายของ กระจายตามพื้นที่ คิดเป็น 34% ของพื้นที่พาณิช (1/3) 3.1.2) พื้นที่การค้า คิดเป็น 66% ของพื้นที่พาณิช (2/3)		B
3.1.1) บูธ กระจายตามพื้นที่ คิด 34% (1/3) 4,400 / 3 = 1,466 ตารางเมตร แบ่งออกเป็นบูธย่อย 6 ชุด ชุดละ 10 ร้านดังภาพ ขนาดพื้นที่ต่อ 1 ชุด = 246 ตารางเมตร ขนาดพื้นที่ต่อ 1 บูธ (3.6 x 3.6) = 13 ตารางเมตร		C
3.1.2) พื้นที่ร้านค้า คิดเป็น 66% (2/3) พื้นที่ร้านค้ารวม = พื้นที่พาณิช – พื้นที่บูธ 4,400 – 1466 = 2,934 ตารางเมตร โดยแบ่งขนาดร้านเป็น 3 ขนาด (S,M,L) ดังนี้ S = 20.00 ตารางเมตร คิดเป็น 20% M = 40.00 ตารางเมตร คิดเป็น 40% L = 60.00 ตารางเมตร คิดเป็น 40% เอา 2934 มาหัก cir 30% เพื่อหาพื้นที่ร้านที่ไม่นับทางสัญจร 2,934 / 1.3 = 2,256 ตารางเมตร		

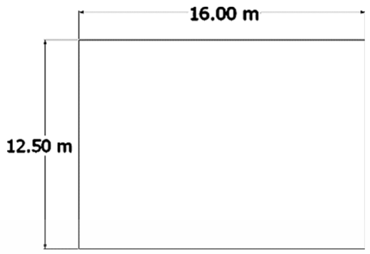
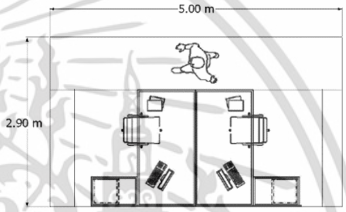
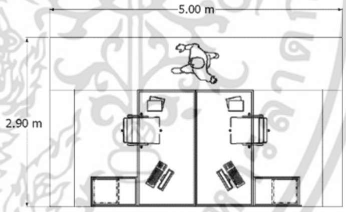
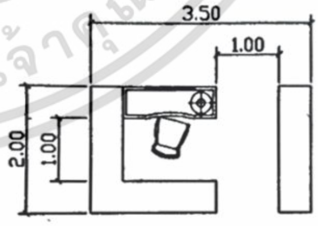
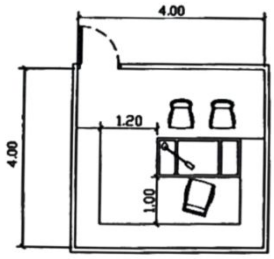
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
หาพื้นที่ร้านของแต่ละขนาด (S,M,L) S คิด 20% = 2,256 x 0.2 = 452 ตารางเมตร M คิด 40%= 2,256 x 0.4 = 902 ตารางเมตร L คิด 40% = 2,256 x 0.4 = 902 ตารางเมตร หาจำนวนร้านของแต่ละขนาด (S,M,L) พื้นที่ร้านแต่ละขนาดทั้งหมด / ขนาดต่อ1ร้าน S = 452 / 20 ตารางเมตร = 23 ร้าน M = 902 / 40 ตารางเมตร = 23 ร้าน L = 902 / 60 ตารางเมตร = 15 ร้าน จำนวนร้านทั้งหมด = 81 ร้าน	 ร้านขนาดเล็ก (S)  ร้านขนาดกลาง (M)  ร้านขนาดใหญ่ (L)	C
ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว • เป็นที่สำหรับบริการผู้โดยสารในการติดต่อจองโรงแรมหรือเช่ารถ • ประกอบด้วยเก้าอี้ 2 ตัว, เคาน์เตอร์ • ขนาด 2.00x 5.00 = 10.00 ตารางเมตร		B
3.2) ส่วนสนับสนุนพาณิชยกรรม		
พื้นที่เตรียมสินค้า (loading area) • คิดพื้นที่จากจำนวนที่จอดรถส่งของ 6 คัน ซึ่งมีความกว้างของที่จอดรถ 3 เมตร/คัน และมีบริเวณเตรียมของความลึกอย่างน้อย 4 เมตร พื้นที่จอดรถ = (6 x 3) x 6 = 108 ตารางเมตร พื้นที่เตรียมของ 4 x 18= 72 ตารางเมตร พื้นที่ทั้งหมด = 180 X ทางสัญจรร้อยละ 30 • ขนาดพื้นที่ทั้งหมด = 234 ตารางเมตร		C

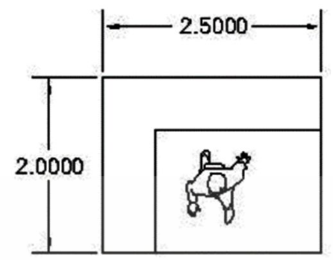
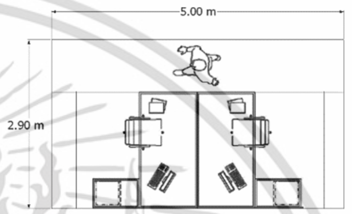
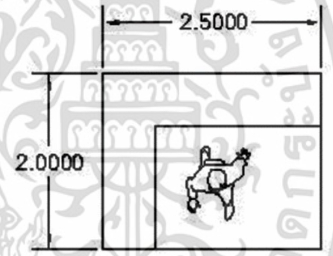
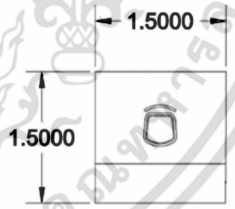
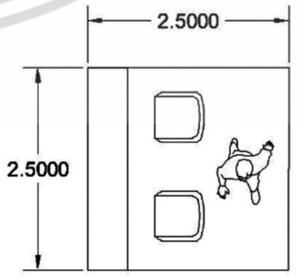
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
พื้นที่เก็บสินค้า • พื้นที่เก็บของของร้านขายของ อยู่ติดกับร้านขายของ • ประกอบด้วยชั้นวางสินค้า • ขนาด 0.00x 0.00 = 200.00 ตารางเมตร		B
4. ส่วนสำนักงานบริการ		
4.1) สำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์		
ห้องสำนักงาน • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 2 ตัว, เก้าอี้ 2 ตัว, ตู้ 2 (พื้นที่ทำงาน x 2ที่นั่ง) x ทางสัญจรร้อยละ 30 (5.00 x 2) x cir 30% = 13.60 ตารางเมตร		C
4.2) สำนักงานบริหาร		
ห้องสำนักงาน • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 2 ตัว, เก้าอี้ 2 ตัว, ตู้ 2 (พื้นที่ทำงาน x 2ที่นั่ง) x ทางสัญจรร้อยละ 30 (5.00 x 2) x cir 30% = 13.60 ตารางเมตร		C
ห้องธุรการ • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 1 ตัว • ขนาด 3.50 x 2.00 = 7.00 ตารางเมตร		A
ห้องหัวหน้าสถานี • ห้องทำงานสำหรับหัวหน้าสถานี • ประกอบด้วย โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 3 ตัว • ขนาด 4.00 x 4.00 = 16.00 ตารางเมตร		A

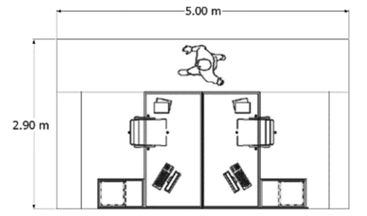
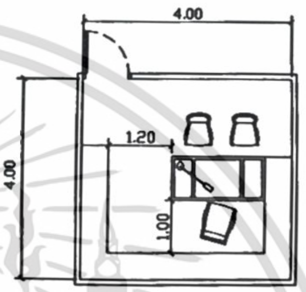
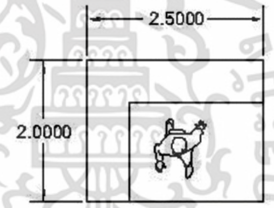
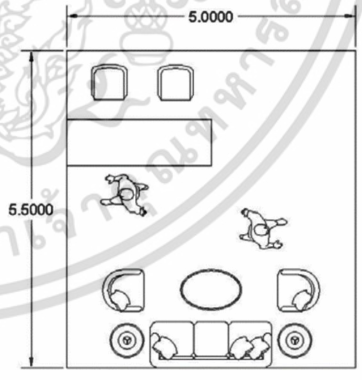
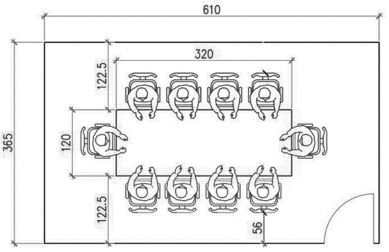
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
4.3) สำนักงานเก็บค่าโดยสาร		
ห้องเก็บบัตร • พื้นที่เก็บบัตรโดยสารไม่ควรอยู่ในบริเวณที่คนเดินผ่านไปผ่านมา • ประกอบด้วย ตู้เก็บบัตร • ขนาด 2.50x 2.00 = 5.00 ตารางเมตร		A
ห้องสำนักงานบัตรโดยสาร • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 2 ตัว, เก้าอี้ 2 ตัว, ตู้ 2 (พื้นที่ทำงาน x 2ที่นั่ง) x ทางสัญจรร้อยละ 30 (5.00 x 2) x cir 30% = 13.60 ตารางเมตร		C
ห้องเก็บเงิน • พื้นที่เก็บเงินไม่ควรอยู่ในบริเวณที่คนเดินผ่านไปผ่านมา • ประกอบด้วย ตู้เก็บเงิน • ขนาด 2.50x 2.00 = 5.00 ตารางเมตร		A
ห้องตรวจสอบเงิน • ประกอบด้วย โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 1 ตัว • ขนาด 1.50 x 1.50 = 2.25 ตารางเมตร		A
4.4) สำนักงานรักษาความปลอดภัย		
ห้องกล้องวงจรปิด (CCTV) • เป็นห้องที่พนักงานรักษาความปลอดภัยใช้เพื่อดูแลความเรียบน้อยภายในโครงการผ่านกล้องวงจรปิด • ประกอบด้วย เก้าอี้ 2 ตัว, จอโทรทัศน์ • ขนาด 4.00 x 3.00 = 12.00 ตารางเมตร		A

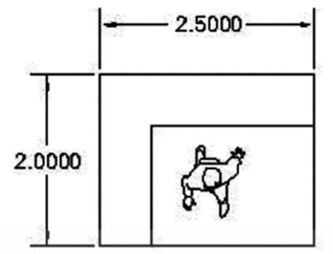
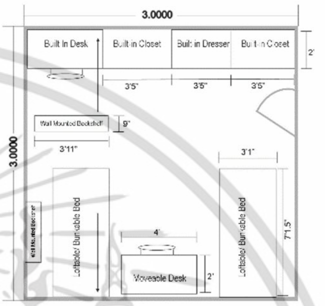
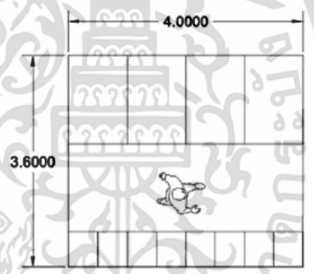
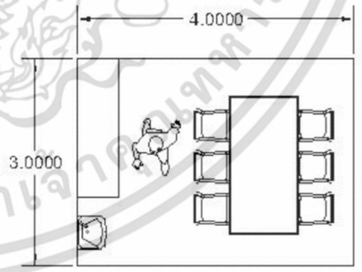
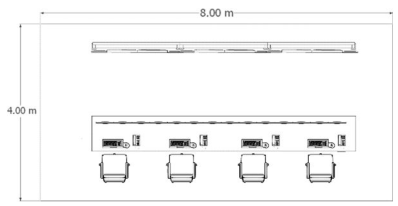
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 2 ตัว, เก้าอี้ 2 ตัว, ตู้ 2 (พื้นที่ทำงาน x 2ที่นั่ง) x ทางสัญจรร้อยละ 30 = (5.00 x 2) x cir 30% = 13.60 ตารางเมตร		C
ห้องหัวหน้าตำรวจสถานี • ห้องทำงานสำหรับหัวหน้าตำรวจสถานี • ประกอบด้วย โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 3 ตัว • ขนาด 4.00 x 4.00 = 16.00 ตารางเมตร		A
ห้องเก็บอาวุธ • พื้นที่เก็บอาวุธอยู่ในส่วนสำนักงานตำรวจ • ประกอบด้วย ชั้นวาง • ขนาด 2.50x 2.00 = 5.00 ตารางเมตร		A
5. ส่วนบริการ		
โถงพนักงาน • โถงทางเข้าสำหรับเจ้าหน้าที่และส่วนต้อน รับสำหรับผู้ที่มาติดต่อในส่วนขอสำนักงาน ลักษณะพื้นเปิดโล่ง • ประกอบด้วย เคาน์เตอร์ติดต่อ, พื้นที่พักคอย • ขนาด 5.00 x 5.50 = 27.50 ตารางเมตร		C
ห้องประชุมและฝึกอบรม • ห้องสำหรับฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่และประชุมภายในองค์กร • ประกอบด้วยเก้าอี้ 10 ตัว, โต๊ะ 1 ตัว • ขนาด 6.10 x 3.65 = 22.27 ตารางเมตร		A

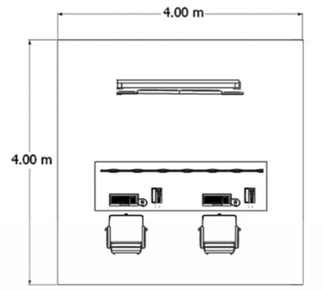
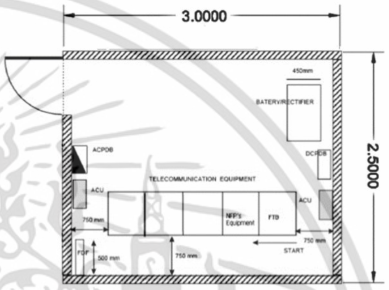
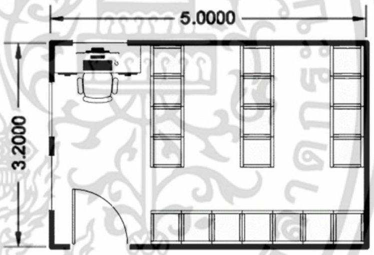
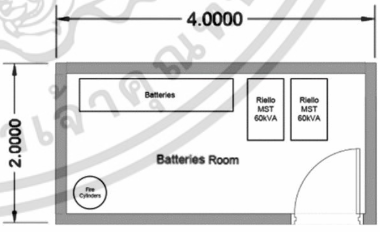
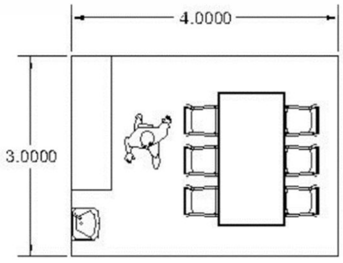
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
ห้องเก็บของ • พื้นที่เก็บของไม่ควรอยู่ในบริเวณที่คนเดินผ่านไปผ่านมา • ประกอบด้วย ตู้เก็บของ • ขนาด 2.50x 2.00 = 5.00 ตารางเมตร		A
ห้องปฐมพยาบาล • พื้นที่เก็บของไม่ควรอยู่ในบริเวณที่คนเดินผ่านไปผ่านมา • ประกอบด้วย ตู้เก็บของ, เตียงผู้ป่วย 2 เตียง, โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 1 ตัว, อ่างล้างมือ 1 • ขนาด 3.00x 3.00 = 9.00 ตารางเมตร		B
ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่ • เป็นห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าเพื่อเข้าทำงาน • ประกอบด้วย ล็อกเกอร์ • ขนาด 4.00x 3.60 = 14.40 ตารางเมตร		A
ห้องพักผ่อนพนักงาน • เป็นห้องพักเจ้าหน้าที่แผนกงานระบบและแผนกซ่อมบำรุง • ประกอบด้วยเก้าอี้ 6 ตัว, โต๊ะ 1 ตัว, เคาน์เตอร์เก็บของ, อ่างล้างมือ • ขนาด 4.00 x 3.00 = 12.00 ตารางเมตร		A
6. ส่วนอาคารสถานที่		
6.1) ส่วนควบคุมสถานี		
ห้องควบคุมระบบการเดินรถไฟฟ้าความเร็วสูง • เป็นห้องควบคุมการเดินรถและส่งสัญญาณแก่พนักงานรถไฟ • ประกอบด้วยเก้าอี้ 4 ตัว, โต๊ะ, จอโทรทัศน์ • ขนาด 4.00 x 8.00 = 32.00 ตารางเมตร		B

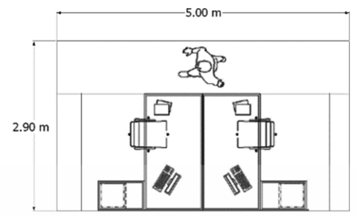
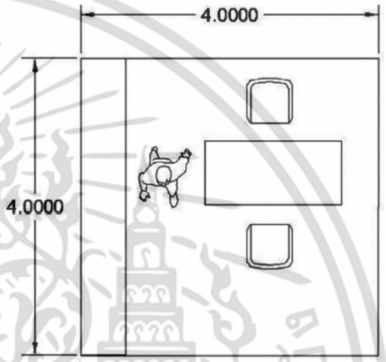
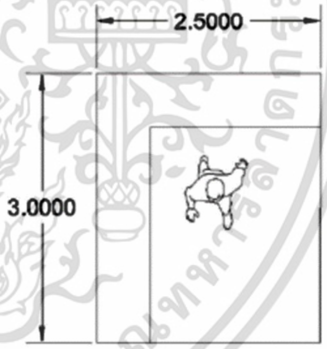
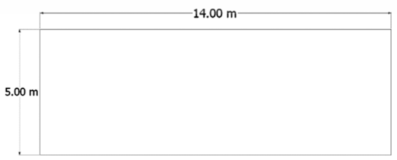
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

<table>
<tr><th>องค์ประกอบหลัก</th><th>ลักษณะพื้นที่</th><th>อ้างอิง</th></tr>
<tr><td>ห้องควบคุมระบบการเดินรถไฟฟ้าโมโนเรล
• เป็นห้องควบคุมการเดินรถและส่งสัญญาณแก่พนักงานรถไฟ
• ประกอบด้วยเก้าอี้ 2 ตัว, โต๊ะ 1 ตัว, เคาน์เตอร์, จอโทรทัศน์
• ขนาด 4.00 x 4.00 = 16.00 ตารางเมตร</td><td>
</td><td>B</td></tr>
<tr><td>ห้องโทรคมนาคม
• เป็นห้องที่ใช้สื่อสาร ส่งข้อมูล แจ้งข้อความ
• ขนาด 3.00 x 2.50 = 7.50 ตารางเมตร</td><td>
</td><td>A</td></tr>
<tr><td>ห้องคอมพิวเตอร์
• เป็นห้องเซิร์ฟเวอร์ใช้ดำเนินการเก็บค่าโดยสารและงานระบบอื่น ๆ
• ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์, โต๊ะ 1 ตัว, เก้าอี้ 1 ตัว
• ขนาด 3.20 x 5.00 = 16.00 ตารางเมตร</td><td>
</td><td>B</td></tr>
<tr><td>ห้องแบตเตอรี่ (Battery)
• พื้นที่สำรองไฟของห้องระบบคอมพิวเตอร์
• ประกอบด้วยแบตเตอร์รี่สำรองไฟ
• ขนาด 4.00 x 2.00 = 8.00 ตารางเมตร</td><td>
</td><td>B</td></tr>
<tr><td>ห้องพักพนักงานรถไฟ
• เป็นห้องพักเจ้าหน้าที่พนักงานรถไฟ
• ประกอบด้วยเก้าอี้ 6 ตัว, โต๊ะ 1 ตัว, เคาน์เตอร์เก็บของ, อ่างล้างมือ
• ขนาด 4.00 x 3.00 = 12.00 ตารางเมตร</td><td>
</td><td>A</td></tr>
</table>

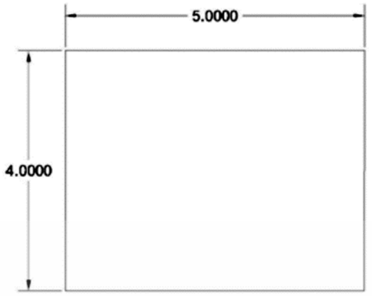
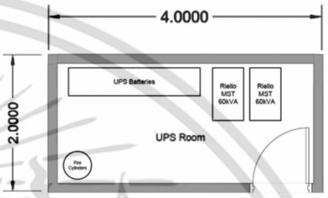
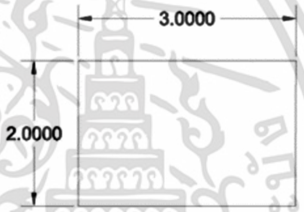
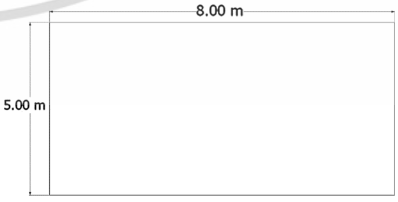
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
6.2) ส่วนซ่อมบำรุง		
สำนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง • ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ • ประกอบด้วย โต๊ะ 2 ตัว, เก้าอี้ 2 ตัว, ตู้ 2 (พื้นที่ทำงาน x 2ที่นั่ง) x ทางสัญจรร้อยละ 30 (5.00 x 2) x cir 30% = 13.60 ตารางเมตร		C
พื้นที่ซ่อมบำรุง • เป็นห้องที่มีพื้นที่เปิดโล่งเพื่อให้เจ้าหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุงต่าง ๆ ภายในโครงการ อยู่ในส่วนที่รถเข้าถึงได้ง่าย เพื่อความสะดวกต่อการรับ– ส่งอุปกรณ์ • ประกอบด้วย ชั้นวางของ, โต๊ะ • ขนาด 9.00 x 10.00 = 90.00 ตารางเมตร		A
ห้องเก็บวัสดุและเครื่องมือ • เป็นห้องที่มีพื้นที่เปิดโล่ง ใช้เก็บเครื่องมือทั่วไปและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาอยู่ใกล้กับอาคารหลัก เพื่อความสะดวกในการใช้สอยเครื่องมือและอุปกรณ์ • ประกอบด้วย ชั้นวางของ • ขนาด 3.00 x 2.50 = 7.50 ตารางเมตร		A
7. ส่วนงานระบบ		
7.1) ระบบไฟฟ้า		
ห้องตู้สวิตช์บอร์ด (MDB) • เป็นห้องที่ใช้วางแผงควบคุมไฟฟ้า อยู่ใกล้กับอาคารหลัก เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ • ประกอบด้วย แผงควบคุมไฟฟ้า • ขนาด 14.00x 5.00 = 70.00 ตารางเมตร		B

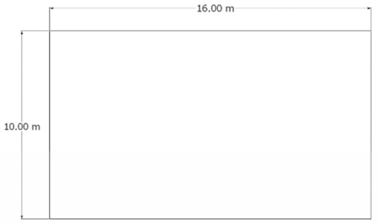
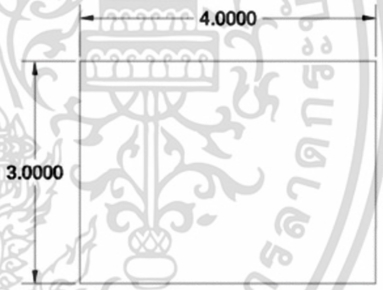
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) • เป็นห้องที่มีพื้นที่เปิดโล่ง ใช้วางเครื่อง Generator อยู่ไกลจากอาคารส่วนหลัก เนื่องจากอันตราย • ประกอบด้วยเครื่อง Generator • ขนาด 5.00 x 4.00 = 20.00 ตารางเมตร		B
ห้องไฟฟ้าสำรอง (UPS) • พื้นที่สำรองไฟฟ้า • ประกอบด้วยเครื่องสำรองไฟ • ขนาด 4.00 x 2.00 = 8.00 ตารางเมตร		B
ห้องไฟฟ้า (EE) • พื้นที่สำหรับงานระบบไฟฟ้าที่ต้องมีรองรับทุกชั้น • ขนาด 3.00 x 2.00 = 6.00 ตารางเมตร		B
หม้อแปลงไฟฟ้า (RMU) • เป็นห้องที่มีพื้นที่เปิดโล่งใช้วางเครื่อง Transformer อยู่ไกลจากอาคารส่วนหลัก เนื่องจากอันตราย • ประกอบด้วยเครื่อง Transformer • ขนาด 6.00 x 5.00 = 30.00 ตารางเมตร		B
7.2) ระบบสุขาภิบาล		
ห้องปั๊มน้ำ (Pump) • เป็นห้องที่มีพื้นที่เปิดโล่ง ใช้วางเครื่องปั๊มน้ำอยู่ใกล้กับอาคารหลัก เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและบำรุงรักษา • ประกอบด้วยเครื่องปั๊มน้ำ • ขนาด 5.00 x 8.00 = 40.00 ตารางเมตร		B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	ลักษณะพื้นที่	อ้างอิง
7.3) ระบบปรับอากาศ		
ห้อง Chiller • คิดตามจำนวนพื้นที่ต้องการการปรับอากาศ • ประกอบด้วยเครื่องทำความเย็น • ขนาด 10.00x16.00 =180.00 ตารางเมตร		B
Cooling tower • เป็นห้องที่มีพื้นที่ใช้วางเครื่องปรับอากาศ • ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศ • ขนาด 10.00x18.00= 180.00 ตารางเมตร		B
7.4) ระบบกำจัดขยะและบำบัด		
ห้องเก็บขยะ • มีถังพักขยะขนาดใหญ่ สำหรับขยะทั้งหมดของโครงการ อยู่ไกลจากส่วนอาคารหลัก เพื่อป้องกันมลภาวะทางกลิ่นไม่เป็นจุดเด่น สามารถให้รถขยะมารับขยะได้โดยสะดวก • ประกอบด้วย ถังพักขยะ • ขนาด 4.00 x 3.00 = 12.00 ตารางเมตร		B
ห้องอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย • เป็นพื้นที่ใช้วางเครื่องบำบัดน้ำเสีย • ขนาด 4.00 x 8.00 = 32.00 ตารางเมตร		B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 การคิดหาจำนวนและพื้นที่ห้องน้ำภายในโครงการ

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 กำหนดการคำนวณจำนวนห้องสุขาตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้ประกอบกิจการ มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 5.10 แสดงการคำนวณสุขาของโครงการ

ประเภทอาคารตามกฎหมาย	ขนาด(ตร.ม.)	อัตราการคำนวณ		
		อุจจาระ	ปัสสาวะ	อ่างล้างมือ
อาคารสถานีขนส่งมวลชน ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร ซึ่งสำหรับสถานีรถไฟฟ้าทางกฎหมายในโครงการนี้จะมีการอนุโลมในเรื่องห้องน้ำ ให้ใช้แค่ 10%	11,254.00	ช: 11 ญ: 33	23 -	6 6
สำนักงาน ต่อพื้นที่ทุก 300 ตารางเมตร	340.00	ช: 1 ญ: 2	2 -	1 1
อาคารพาณิชย์ ต่อพื้นที่อาคาร 600 ตารางเมตร	4,834.00	ช: 8 ญ: 24	16 -	8 8
รวม		ช: 20 ญ: 59	41 -	15 15

คำนวณพื้นที่ใช้สอยบริเวณสุขา

1) สุขาชาย ส่วนปัสสาวะโถละ 0.64 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ 27 ตารางเมตร
ส่วนอุจจาระห้องละ 1.53 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
อ่างล้างมือ 0.54 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร
ทางสัญจร 30% = 19 ตารางเมตร
พื้นที่รวมสุขาชาย = 84 ตารางเมตร

2) สุขาหญิง ส่วนอุจจาระห้องละ 1.53 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ 90 ตารางเมตร
อ่างล้างมือ 0.54 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร
ทางสัญจร 30% = 29 ตารางเมตร
พื้นที่รวมสุขาหญิง = 127 ตารางเมตร

3) รวมพื้นที่สุขาทั้งหมด = 211 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 การคิดหาจำนวนพื้นที่จอดรถภายในโครงการ

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517) ข้อ 3(2) ว่าด้วยการหาจำนวนที่จอดรถในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกา อาคารขนาดใหญ่ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้ประกอบกิจการ มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 5.11 แสดงการคำนวณที่จอดรถของโครงการ

ประเภทอาคารตามกฎหมาย	ประเภทการใช้สอย	ขนาด (ตร.ม.)	อัตราการคำนวน	จำนวนที่จอดรถ
ห้างสรรพสินค้า	ส่วนพาณิชยกรรม	4,400.00	1 คัน / 40 ตร.ม.	110
สำนักงาน	ส่วนสำนักงานบริการ ส่วนบริการ	340.00	1 คัน / 120 ตร.ม.	3
โถง	ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร ส่วนบริการสาธารณะ	3,218.00	1 คัน / 30 ตร.ม.	107
รวม				220

1) ที่จอดรถยนต์ส่วนตัว

ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ 1 คัน 15.00 ตารางเมตร = 220x15.00 ตารางเมตร

พื้นที่จอดรถยนต์ส่วนตัว = 3,300.00 ตารางเมตร

2) ที่จอดรถบัส

คิดจากผู้โดยสารที่ไม่ใช้รถส่วนตัวจำนวน 30% กำหนดขนาดรถบัส 3.50 X 12.00 เมตร สามารถจุผู้โดยสารได้ 72 คน

ผู้โดยสารทั้งขาเข้าและขาออกในชั่วโมงเร่งด่วนทั้งหมด = 3,352 คน/ชั่วโมง

ผู้โดยสารที่ไม่ใช้รถส่วนตัวจำนวน 30% = 1,005 คน

รถบัส 1 คันสามารถจุผู้โดยสารได้ = 72 คน

ที่จอดรถบัส = 1,005/72 = 14 คัน

ที่จอดรถบัสให้มีการจอดแบบมุม 45 องศา เพื่อความสะดวกในการจอด รถบัสใช้พื้นที่ 63 ตารางเมตร/คัน ได้พื้นที่จอดรถบัสทั้งหมด 882 ตารางเมตร

3) พื้นที่จอดจักรยานและจักรยานยนต์

คิดเป็น 10% ของพื้นที่จอดรถยนต์ส่วนตัว = 220 x 0.1 ตารางเมตร

พื้นที่จอดจักรยานและจักรยานยนต์ = 22.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ที่จอดรถคนพิการ

ตามกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548 ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คันขึ้นไป ให้มีที่จอดสำหรับผู้พิการ ทุพลภาพ และคนชรา อย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คัน ที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน ถ้าเกิน 50 คันให้คิดเป็น 100 คัน

โครงการมีที่จอดรถทั้งหมด	=	220	คัน
คิดเป็นที่จอดรถผู้พิการ	=	2	คัน
ที่จอดรถผู้พิการ 1 คัน	=	20.00	ตารางเมตร
พื้นที่จอดรถผู้พิการ	=	40.00	ตารางเมตร

4) พื้นที่จอดรถทั้งหมด

พื้นที่จอดรถทั้งหมด (3,300+22+40+882)	=	4,244.00	ตารางเมตร
คิดทางสัญจร 100 %	=	4,244.00	ตารางเมตร
รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด	=	8,488.00	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การสรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

การสรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ จากการวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ใช้สอยที่ได้กล่าวมาในข้างต้น จะสามารถสรุปพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมดของโครงการ ดังตารางที่ 5.10 โดยทำการกำหนดที่มาดังต่อไปนี้

A = กฎหมาย, คู่มือการออกแบบ

B = การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่จากอาคารตัวอย่าง

C = การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ตามความเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้งาน

ตารางที่ 5.12 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)		อ้างอิง
		ต่อหน่วย	รวม	
1. ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร				
1.1) พื้นที่โถงด้านนอก (Unpaid Area)				
พื้นที่พักคอยส่วนโถงด้านนอก	1	410.00	410.00	C
พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ	2	60.00	120.00	C
ห้องบริการจำหน่ายบัตร	3	28.00	84.00	B
จุดสแกนบัตรอัตโนมัติ	3	30.00	90.00	A
รวม	704.00			
1.2) พื้นที่โถงด้านใน (Paid Area)				
พื้นที่พักคอยส่วนโถงด้านใน	1	410.00	410	C
ห้องปฏิบัติการสถานี	3	70.00	210	B
จุดแบ่งเข้าชานชาลา	2	240.00	480	B
ชานชาลา	5	1,890.00	9,450	A
รวม	10,550.00			
รวม	11,254.00			
2. ส่วนบริการสาธารณะ				
พื้นที่จอดรถรับ-ส่ง	1	220.00	220.00	B
โถงหลัก	1	2,808.00	2,808.00	C
เคาน์เตอร์บริการข้อมูล	1	12.00	12.00	A
ศูนย์แจ้งของหาย	1	8.16	8.16	A
ห้องละหมาด	1	12.00	12.00	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.12 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)		อ้างอิง
		ต่อหน่วย	รวม	
พื้นที่ชาร์จไฟ / โทรศัพท์สาธารณะ /ATM	2	12.8	25.60	A
พื้นที่รับรอง VIP	1	80.00	80.00	A
ตู้เก็บสัมภาระให้เช่า	1	63.60	63.60	C
พื้นที่ส่วนพักคอยรถโดยสาร	1	150.00	150.00	B
พื้นที่ส่วนพักคอยรถแท็กซี่	1	150.00	150.00	B
รวม			3,530.00	
3. ส่วนสนับสนุนโครงการ				
3.1) ส่วนพาณิชยกรรม				
พื้นที่บูธ ขายของ 1 ชุด	1	1,466.00	1,466.00	C
ร้านค้า	1	2,934.00	2,934.00	C
ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	1	10.00	10.00	B
รวม			4,400.00	
3.2) ส่วนสนับสนุนพาณิชยกรรม				
พื้นที่เตรียมสินค้า (loading area)	1	234.00	234.00	C
พื้นที่เก็บสินค้า	1	200.00	200.00	B
รวม			434.00	
รวม			4,834.00	
4. ส่วนสำนักงานบริการ				
4.1) สำนักงานส่วนประชาสัมพันธ์				
ห้องสำนักทำงาน	1	13.60	13.60	C
4.2) สำนักงานบริหาร				
ห้องสำนักทำงาน	6	13.60	80	C
ห้องธุรการ	1	7.00	7.00	A
ห้องหัวหน้าสถานี	2	16.00	32.00	A
รวม			120.00	
4.3) สำนักงานเก็บค่าโดยสาร				
ห้องเก็บบัตร	3	5.00	15.00	C
ห้องสำนักงานบัตรโดยสาร	3	13.60	40	A
ห้องเก็บเงิน	3	5.00	15.00	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.12 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)		อ้างอิง
		ต่อหน่วย	รวม	
ห้องตรวจสอบเงิน	3	2.25	6.75	A
รวม			77.00	
4.4) สำนักงานรักษาความปลอดภัย				
ห้องกล้องวงจรปิด (CCTV)	1	12.00	12.00	A
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	13.60	13.60	C
ห้องหัวหน้าตำรวจสถานี	1	16.00	16.00	A
ห้องเก็บอาวุธ	1	5.00	5.00	A
รวม			46.60	
รวม			244.00	
5. ส่วนบริการ				
โถงพนักงาน	1	27.50	27.50	C
ห้องประชุมและฝึกอบรม	1	22.27	22.27	A
ห้องเก็บของ	2	5.00	10.00	A
ห้องปฐมพยาบาล	1	9.00	9.00	B
ห้องเก็บสัมภาระเจ้าหน้าที่	1	14.40	14.40	A
ห้องพักผ่อนพนักงาน	1	12.00	12.00	A
รวม			95.20	
6. ส่วนอาคารสถานที่				
6.1) ส่วนควบคุมสถานี				
ห้องควบคุมระบบการเดินรถไฟฟ้าความเร็วสูง	1	32.00	32.00	B
ห้องควบคุมระบบการเดินรถไฟฟ้าโมโนเรล	1	16.00	16.00	B
ห้องโทรคมนาคม	2	7.50	15.00	A
ห้องคอมพิวเตอร์	1	16.00	16.00	B
ห้องแบตเตอรี่ (Battery)	1	8.00	8.00	B
ห้องพักพนักงานรถไฟ	2	12.00	24.00	A
รวม			111.00	
6.2) ส่วนซ่อมบำรุง				
สำนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง	1	13.60	13.60	C
พื้นที่ซ่อมบำรุง	1	90.00	90.00	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.12 (ต่อ)

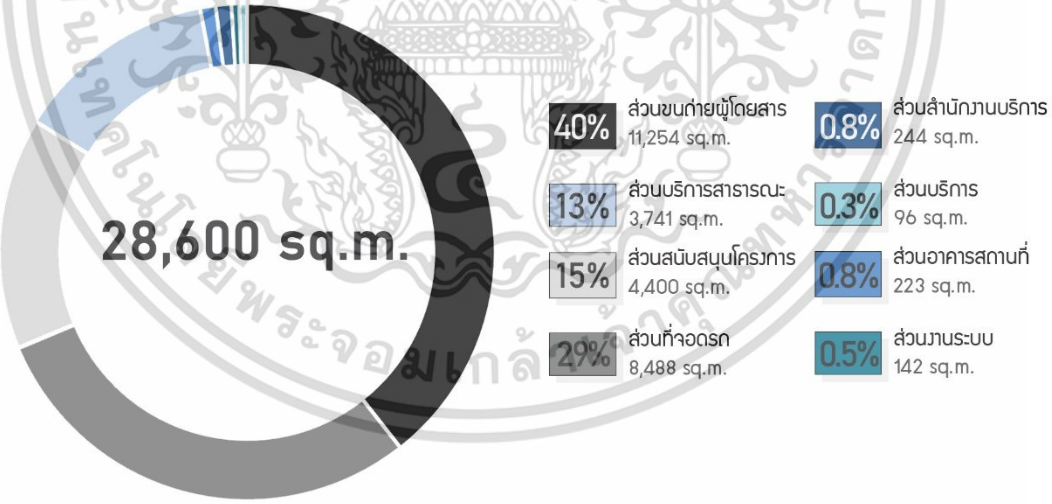
องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)		อ้างอิง
		ต่อหน่วย	รวม	
ห้องเก็บวัสดุและเครื่องมือ	1	7.50	7.50	A
รวม			112.00	
รวม			223.00	
7. ส่วนงานระบบ				
7.1) ระบบไฟฟ้า				
ห้องตู้สวิตช์บอร์ด (MDB)	1	70.00	70.00	B
ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	1	20.00	20.00	B
ห้องไฟฟ้าสำรอง (UPS)	2	8.00	16.00	B
ห้องไฟฟ้า (EE)	1	6.00	6.00	B
หม้อแปลงไฟฟ้า (RMU)	1	30.00	30.00	B
รวม			142.00	
7.2) ระบบสุขาภิบาล				
ห้องปั๊มน้ำ	1	40.00	40.00	B
รวม			40.00	
7.3) ระบบปรับอากาศ				
ห้อง Chiller	1	180.00	180.00	B
Cooling tower	1	180.00	180.00	B
รวม			360.00	
7.4) ระบบกำจัดขยะและบำบัด				
ห้องเก็บขยะ	1	12.00	12.00	B
ห้องอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย	1	32.00	32.00	B
รวม			44.00	
รวม			586.00	
8. ส่วนที่จอดรถ				
ที่จอดรถทั้งหมด	1	8,488.00	8,488.00	A
ห้องน้ำทั้งหมด	1	211.00	211.00	A
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	**28,600.00 ตารางเมตร**			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 ตารางแสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยรวมองค์ประกอบหลักภายในโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)
1) ส่วนขนถ่ายผู้โดยสาร	11,254.00
2) ส่วนบริการสาธารณะ	3,741.00
3) ส่วนสนับสนุนโครงการ	4,400.00
4) ส่วนสำนักงานบริการ	244.00
5) ส่วนบริการ	96.00
6) ส่วนอาคารสถานที่	223.00
7) ส่วนงานระบบ	142.00
8) ส่วนที่จอดรถ	8,488.00
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	**28,600.00**

สรุปพื้นที่ใช้สอยอาคารรวมทั้งโครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา ไม่รวมพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร จะเท่ากับ 20,112 ตารางเมตร รวมที่จอดรถภายนอก จะเท่ากับ 28,600 ตารางเมตร



ภาพที่ 5.11 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การศึกษาที่ตั้งโครงการ

6.1 ข้อมูลเมืองพัทยา

6.1.1 ประวัติความเป็นมา

ตามประวัติ ชื่อพัทยาได้มาจากการเดินทัพของพระเจ้าตาก (สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช) ในปีพ.ศ. 2310 เมื่อกองทัพของพระยาตากเดินทางมาถึงยังบริเวณที่เป็นพัทยาปัจจุบันพร้อมไพร่พล และได้หยุดพักแรมที่นาจอมเทียนและทุ่งไก่เตี้ยสัตหีบ ซึ่งภายหลังชาวบ้านเรียกตำบลนี้ว่า "ทัพพระยา" ต่อมาเรียกใหม่เป็น "ทัพธยา" และกลายเป็น "พัทยา" ในที่สุด บางคนก็เล่าว่า พัทยามาจากชื่อของลมทะเลที่พัดจากตะวันตกเฉียงใต้ไปตะวันออกเฉียงเหนือ

เมืองพัทยาในปัจจุบันเป็นเขตปกครองพิเศษแห่งหนึ่ง ในเขตจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีระดับเทียบเท่าเทศบาลนคร แต่เดิมเป็น หมู่บ้านชาวประมงขนาดเล็กที่มีการขยาย ตัวมาจากบริเวณนาเกลือ จนกระทั่งมีการตัดถนนสุขุมวิทไปสู่จังหวัดตราดทำให้การขยายตัวของเมืองเป็นไปได้ง่ายขึ้น ต่อมาชาวต่างชาติที่เคยมาเที่ยวพักผ่อนในอ่าวพัทยายาสมัยที่ยังไม่มีเมือได้นำเรื่องราวความสวยงามของชายหาดพัทยาไปเล่าต่อ ๆ กันมา ทำให้พัทยาจึงเริ่มเป็นที่รู้จักในต่างประเทศและพัฒนากลายเป็นเมืองท่องเที่ยวระดับโลกอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเมืองพัทยาเกิดขึ้นจากบริเวณริมทะเลที่เป็นหมู่บ้านชาวประมงก่อน แล้วจึงขยายตัวมาสู่ด้านในแผ่นดิน บริเวณถนนสุขุมวิท ต่อมาจึงมีการก่อสร้างทางรถไฟสายชายฝั่งทะเลตะวันออกเสร็จในปี พ.ศ. 2528 แนวสายรางอยู่เข้ามาในแผ่นดินทางทิศตะวันออกของถนนสุขุมวิท แต่เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่เป็นที่นิยม จึงไม่มีการขยายตัวของเมืองเข้ามาในแผ่นดินตามแนวทางรถไฟ ในเวลาต่อมาเมืองพัทยาได้ขยายเข้าไปในแผ่นดินทางทิศตะวันออกของชุมชนชาวประมงเดิมบริเวณด้านใต้ของนาเกลือจนเลยแนวทางรถไฟไปแล้ว สถานีรถไฟพัทยาจึงเป็น บริเวณที่อยู่ในเขตชานเมืองพัทยา

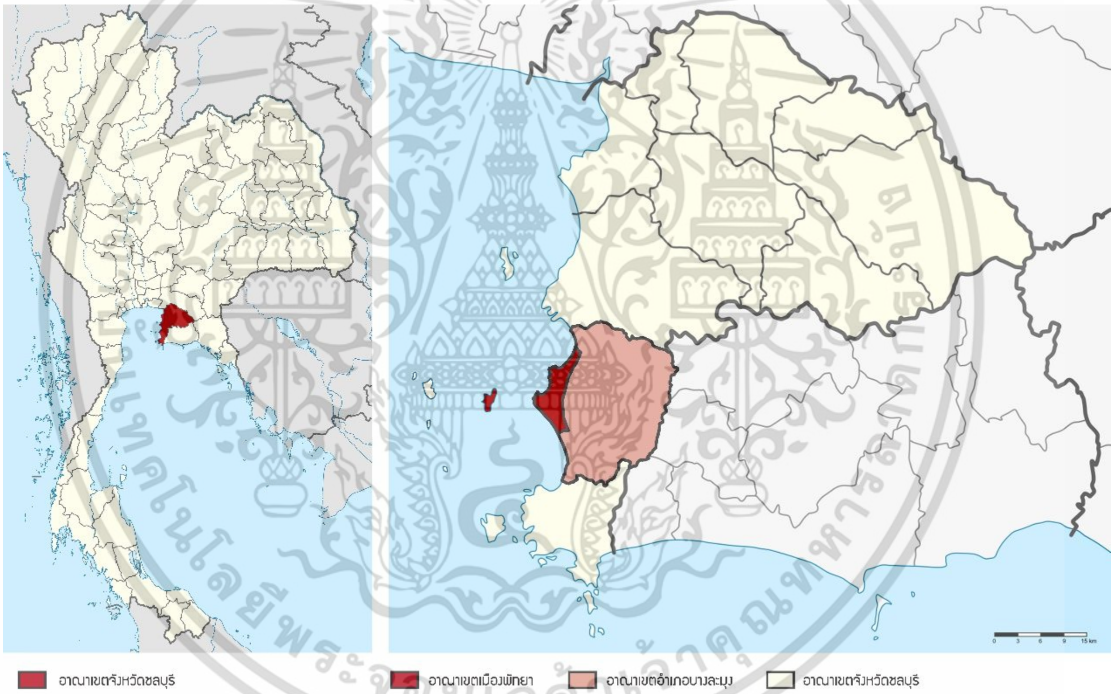
ในอนาคตของเมืองพัทยาจะมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และเป็นเมืองสำคัญของโครงการอีอีซีซึ่งนอกจากนี้โครงการคมนาคมขนาดใหญ่ของภาครัฐหลายโครงการจะส่งผลดีให้กับเมืองพัทยาอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น โครงการรถไฟความเร็วสูง ที่เชื่อม 3 สนามบิน โครงการยกระดับสนามบินอู่ตะเภาให้เป็นสนามบินเชิงพาณิชย์แห่งที่ 3 โครงการมอเตอร์เวย์สายใหม่ เช่น กรุงเทพฯ-ชลบุรี, พัทยา-มาบตาพุด, แหลมฉบัง-นครราชสีมา ทุกโครงการล้วนส่งผลดีให้กับทั้งภาคการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาและภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 ข้อมูลทั่วไป

6.1.2.1 ที่ตั้งและขนาดพื้นที่

เมืองพัทยาเป็นเขตปกครองพิเศษแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีระดับเทียบเท่าเทศบาลนคร จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการเมืองพัทยา พ.ศ. 2521 เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีหาดทรายและชายทะเลซึ่งมีชื่อเสียงระดับนานาชาติโดยอยู่ห่างจากตัวเมืองกรุงเทพมหานคร ไปทางตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 140 กิโลเมตร ตั้งอยู่บนฝั่งทะเลทางทิศตะวันออกของอ่าวไทย โดยแบ่งส่วนภายในของเมืองเป็น 4 ส่วนได้แก่ พัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน มีพื้นที่รวมทั้งหมด 208.10 ตารางกิโลเมตร (130,062.50 ไร่) โดยแบ่งเป็นพื้นดิน แผ่นดินใหญ่ 49.44 ตารางกิโลเมตร พื้นส่วนที่เป็นน้ำ 154.66 ตารางเมตร เกาะล้าน 4.07 ตารางกิโลเมตร (2,543.75 ไร่)

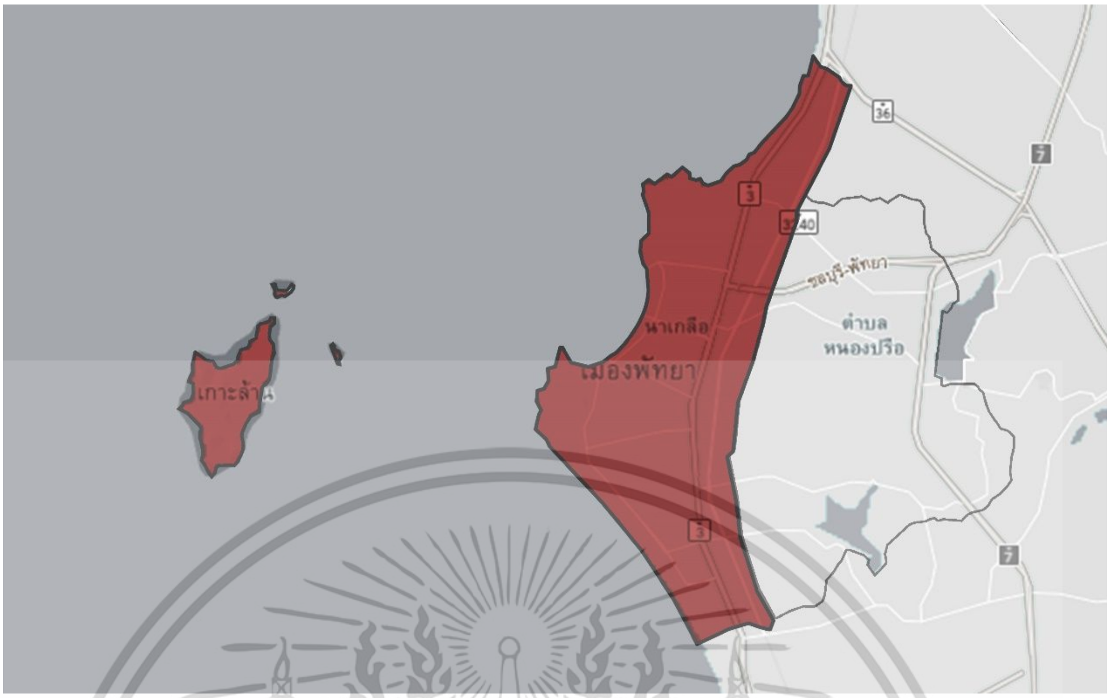


ภาพที่ 6.1 แสดงอาณาเขตจังหวัดชลบุรี และ อาณาเขต เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.1.2.2 อาณาเขต

1) **ทิศเหนือ** ติดต่อกับเขตเทศบาลตำบลบางละมุงและเขตเทศบาลตำบลหนองปลาไหล
2) **ทิศตะวันออก** ติดต่อกับเขตเทศบาลตำบลหนองปลาไหลและเขตเทศบาลเมืองหนองปรือ
3) **ทิศใต้** ติดต่อกับเขตเทศบาลตำบลห้วยใหญ่และเขตเทศบาลตำบลนาจอมเทียน (อำเภอสัตหีบ)
4) **ทิศตะวันตก** จดอ่าวไทย เกาะล้าน เกาะสาก เกาะครก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.2 แสดงอาณาเขตเมืองพัทยา (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.1.2.3 บริบทเมืองพัทยา

พัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีความหลากหลายในบริบทของพื้นที่โดยมีการแบ่งพื้นที่ของเมืองพัทยาออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1) **พัทยาเหนือ** บริเวณพัทยาเหนือในอดีตเคยเป็นแหล่งชุมชนและอุตสาหกรรมมาก่อน อาชีพหลักของผู้คนแถบนี้คือ การทำประมง จึงทำให้มีบรรยากาศของความเก่าแก่หลงเหลืออยู่ มีการเป็นอยู่แบบเรียบง่ายตลอดถนนสายนาเกลือ-พัทยา จนถึงบริเวณวงเวียนปลาโลมาซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของถนนเลียบชายหาดที่ยาวไปจนถึงพัทยาใต้ ในส่วนของพัทยาเหนือสามารถเดินตามทางเท้าริมถนนเลียบชายหาดด้านติดถนนสุขุมวิท โดยมีแหล่งท่องเที่ยวอย่างเมืองจำลองพัทยา และสถานพยาบาลขนาดใหญ่ได้แก่ โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา ไว้บริการแก่นักท่องเที่ยว

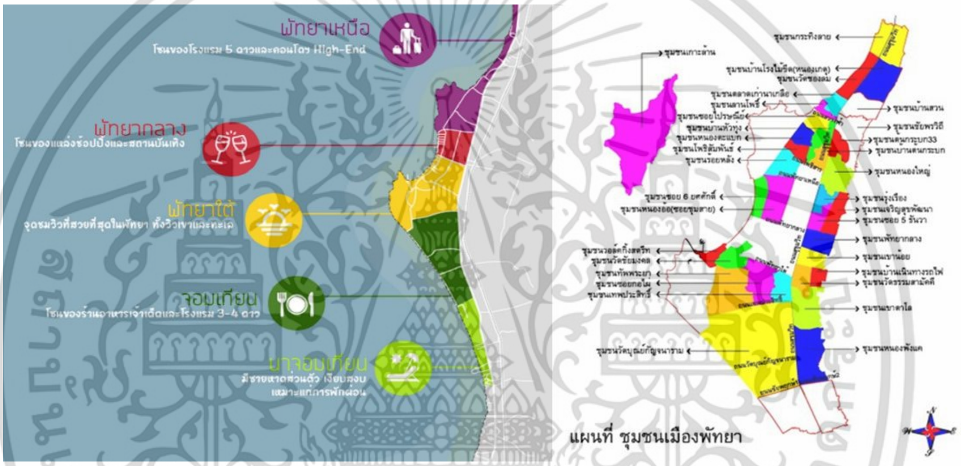
2) **พัทยากลาง** เป็นโซนที่โดดเด่นในเรื่องของสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นพื้นที่ส่วนที่มีความหนาแน่นของร้านค้า ห้าง และสถานบันเทิงมากมายรวมไปถึงร้านอาหาร ทำให้พื้นที่ส่วนนี้เต็มไปด้วยนักท่องเที่ยวโดยเฉพาะชาวต่างชาติ

3) **พัทยาใต้** เป็นพื้นที่ถนนคนเดินของเมืองพัทยา โดยเขตเดินเท้าบริเวณนี้มีร้านค้าเล็ก ๆ มากมาย ซึ่งบริการ ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายเครื่องกีฬา ร้านขายเครื่องประดับ และร้านขายของที่ระลึก และยังมีร้านอาหารทะเล ซึ่งส่วนใหญ่จะสร้างยื่นลงไปในทะเลเพื่อเพิ่มบรรยากาศในการรับประทานอาหาร พัทยาใต้นั้นดูวุ่นวายกว่าส่วนอื่น ๆ ของเมืองพัทยา ถนนอัฐจินดา สัญลักษณ์ของเขตแดนเมืองพัทยาใต้ เมื่อเดินไปตามซอยจะนำทางสู่ถนนพระตำหนักซึ่งเป็นด้านหลังของพัทยาและนำไปสู่ถนนพัทยาสายสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) **หาดจอมเทียน** พื้นที่ส่วนที่มีความยาว 6 กิโลเมตร โดยหาดจะถูกแบ่งจากส่วนอื่น ๆ ของเมืองพัทยาด้วยเนินเขาด้านหลังของพัทยาใต้ เมื่อขับรถผ่านเนินเขาลงมาสู่หาด ชายหาดนี้เป็นสถานที่ที่เป็นที่นิยมของกีฬาทางน้ำ เนื่องจากพื้นที่แถวนี้มีอากาศที่บริสุทธิ์ ซึ่งถูกพัดมาจากอ่าวไทยและทะเลที่หาดนี้ยังมีความคับคั่งของเรือกว่าที่อ่าวพัทยา นอกจากนี้หาดจอมเทียนยังเป็นที่สำหรับพักผ่อนในการอาบแดด นอกจากนี้หาดจอมเทียนยังมีแหล่งจับจ่ายใช้สอย ร้านอาหาร และยังมีโรงแรมที่มีหาดส่วนตัว

5) **นาจอมเทียน** อยู่ถัดจากพื้นที่ส่วนหาดจอมเทียน ซึ่งเงียบสงบกว่าพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ข้างต้น และเด่นกว่าจอมเทียนตรงที่มีชายหาดส่วนตัว จึงเป็นพื้นที่นิยมสำหรับครอบครัวที่ต้องการมาพักผ่อน



ภาพที่ 6.3 แสดงการแบ่งพื้นที่ของเมืองพัทยา

(ที่มา: รูปแผนที่ตามแผนพัฒนาเมืองพัทยาสี่ปี พ.ศ. 2561 – 2564, สืบค้นวันที่ 6 ตุลาคม 2563)

6.1.2.4 ภูมิอากาศ

สภาพอากาศโดยทั่วไป มีสภาพพอดีไม่ร้อนหรือหนาวจนเกินไป อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส โดยสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยจะแบ่งเป็น 3ฤดูกาล

1) **ฤดูหนาว** ประมาณกลางเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยได้รับอิทธิพลจากลมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดพาความเย็นและความแห้งแล้งมาจากประเทศจีน ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ50% อุณหภูมิต่ำสุดที่เคยตรวจวัดได้ 14.6องศาเซลเซียส

2) **ฤดูร้อน** ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนพฤษภาคม อาจมีฝนตกพายุ ลมแรง เนื่องจากได้รับอิทธิพลของพายุฤดูร้อน ซึ่งส่วนมากจะเกิดในเดือนเมษายน ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ75% อุณหภูมิสูงสุดที่เคนตรวจวัดได้ 37.3องศาเซลเซียส

3) **ฤดูฝน** ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดพาความชื้นและฝนเข้ามาตก โดยจะมีฝนตกในเดือน พฤษภาคมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นเดือนมิถุนายน แล้วปริมาณฝนจะลดน้อยลง จนถึงปลายเดือน กันยายนและตุลาคม จะเป็นช่วงที่มีฝนตกชุกของเมืองพัทยา ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 ปริมาณฝนสูงสุดใน24ชั่วโมง ที่เคยตรวจได้ 128.7 มิลลิเมตร

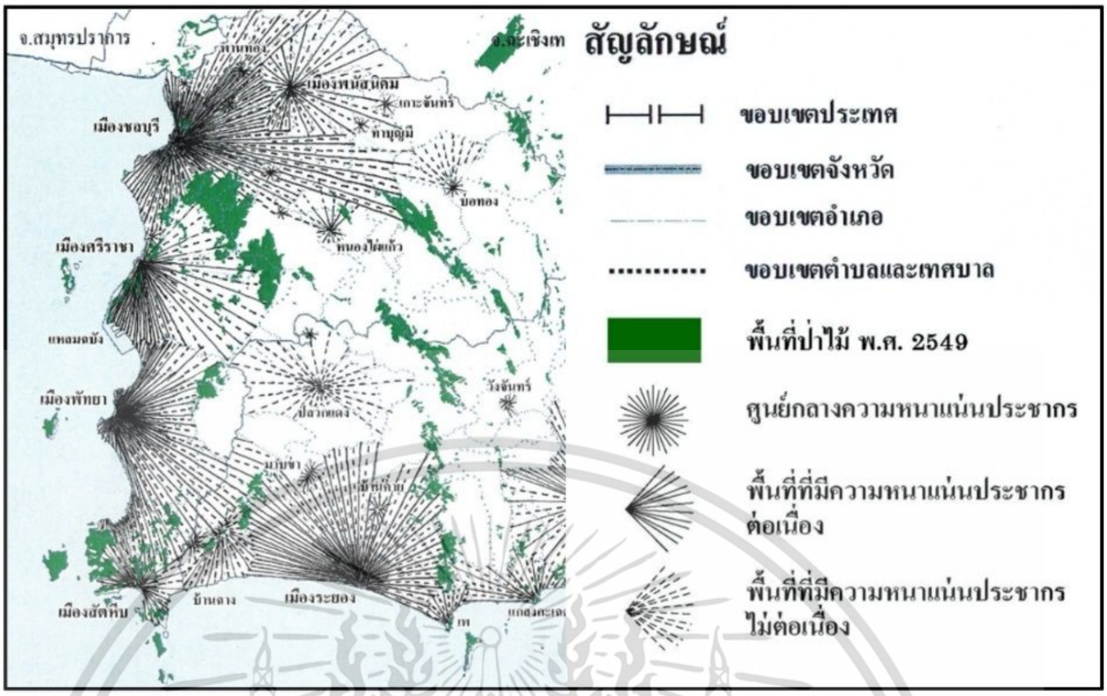
ตารางที่ 6.1 แสดงสถิติสภาพภูมิอากาศโดยเฉลี่ย (สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

เดือน	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสุดสุด (°C)	ปริมาณฝน (มม.)
มกราคม	23.0	30.6	15.6
กุมภาพันธ์	24.4	31.1	14.3
มีนาคม	25.4	31.8	53.3
เมษายน	26.3	32.9	64.0
พฤษภาคม	26.4	32.4	148.3
มิถุนายน	26.3	31.7	119.0
กรากฎาคม	26.0	31.4	97.4
สิงหาคม	26.0	31.2	97.4
กันยายน	25.2	31.0	204.7
ตุลาคม	24.4	30.8	216.1
พฤศจิกายน	23.7	30.5	72.1
ธันวาคม	22.5	30.0	8.3

6.1.2.5 ประชากร

ประชากร เป็นทรัพยากรที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีผลสะท้อนถึงระบบเศรษฐกิจสังคม แรงงาน การใช้ที่ดิน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนสาธารณูปโภคต่าง ๆ ในการวางแผนพัฒนาท้องถิ่นให้มีระสิทธิภาพโดยเฉพาะเป็นส่วนสำคัญต่อการวางแผนพัฒนาในการกำหนดทิศทางการจัดระบบเศรษฐกิจ สังคม แรงงานการใช ที่ดิน การจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติให้ได้ผลสูงสุด และให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่ที่ดีในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.4 แสดงความหนาแน่นของประชากร
(Dtp .2559, สืบค้นวันที่ 8 ตลาคม 2563)

ตารางที่ 6.2 สถิติจำนวนประชากรในเขตเมืองพัทยา ตามทะเบียนราษฎร ปี พ.ศ. 2551-2561

ปี	จำนวนประชากร (รวม)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	จำนวนครัวเรือน
2551	104,797	49,241	55,556	19,326
2552	106,214	49,589	56,725	19,702
2553	107,944	50,184	57,760	20,267
2554	109,037	50,551	58,486	20,582
2555	110,491	51,173	59,318	20,756
2556	111,910	51,639	60,271	21,122
2557	114,840	52,561	61,6631	21,844
2558	115,840	53,239	62,701	22,255
2559	117,371	53,883	63,488	22,803
2560	118,511	54,306	64,205	23,969
2561	119,122	54,513	64,609	23,786

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2.6 ด้านสังคม

เมืองพัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวหลัก มีความสำคัญและเป็นที่รู้จักระดับโลกที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากซึ่งได้ส่งผลให้ชุมชนส่วนใหญ่แปรเปลี่ยนเป็นชุมชนพาณิชยกรรม และบริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยว บางชุมชนยังคงมีลักษณะเป็นชุมชนเกษตรกรรม หรือชุมชนประมง ในปัจจุบันมีชุมชนในเขตเมืองพัทยา 42 ชุมชน นอกจากนี้ยังพบการอพยพย้ายของประชากรจากทุกภาคของประเทศและชาวต่างประเทศจากทุกภูมิภาคของโลกเข้ามาทำงานและพักอาศัยในเขตเมืองพัทยาเป็นจำนวนมาก ทำให้สภาพสังคมมีความซับซ้อนและหลากหลายทั้งทางศาสนา ภาษา ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม วิถีความเป็นอยู่

6.1.2.7 ประเพณี

1) **เทศกาลงานวันไหลพัทยา** หรือวันไหลพัทยา เป็นเทศกาลที่ได้รับความนิยมของชาวเมืองพัทยาและทำต่อ ๆ กันมาจนถึงปัจจุบัน เทศกาลวันไหลพัทยาถือว่าเป็นเป็นประเพณีเชื่อมโยงและเป็นส่วนหนึ่งของประเพณี สงกรานต์ เนื่องจาก เทศกาลวันไหลพัทยานั้นจะนิยมจัดขึ้นในช่วง วันที่ 19 เมษายน ของทุกปีซึ่งประเพณี สงกรานต์ในภาคกลางจะเล่นกันระหว่างวันที่ 13-14-15 ของเดือนเมษายนส่วนในภาคตะวันออกนั้นจะนิยม แตกต่างจากที่อื่นคือจะเริ่มเล่นสาดน้ำกันประมาณวันที่ 16 หรือ 17-18-19 เมษายน กิจกรรมในงานวันไหลพัทยางานวันไหลพัทยาจะมีกิจกรรมที่นิยมทำกันมากก็คือ การรดน้ำดำหัวผู้สูงอายุ ประกวดนางสงกรานต์และการเล่นน้ำสงกรานต์ในบรรยากาศชายทะเลที่นักท่องเที่ยวทั้งชายไทยและต่างชาติชื่นชอบ มีขบวนแห่พระพุทธรูปให้ประชาชนสรงน้ำพระ ตลอดชายหาดพัทยาและการละเล่นพื้นบ้านการแสดงศิลปะวัฒนธรรมต่าง ๆ

2) **เทศกาลเมืองพัทยา** ปกติจัดขึ้นประมาณกลางเดือนเมษายนของทุกปีเพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยว เผยแพร่ชื่อเสียงของเมืองพัทยามีการจัดขบวนแห่ที่ประดับด้วยดอกไม้สวยงาม การแสดงศิลปวัฒนธรรม การแข่งขันกีฬาพื้นบ้านไทย แข่งขันกีฬาทางน้ำ การประกวดนางงามพัทยา ประกวดก่อปราสาททราย จุดพลุและดอกไม้ไฟที่ริมทะเล และการจำหน่ายสินค้าที่ระลึกพร้อมมีการแสดงศิลปะและ วัฒนธรรมนิทรรศการและมีการจำหน่ายของที่ระลึก

3) **ประเพณีวิ่งควายชลบุรี** เป็นงานประเพณีประจำจังหวัดชลบุรี เป็นหนึ่งในประเพณีอันเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดชลบุรีประเพณีวิ่งควายยัง เป็นการแสดงความกตัญญูรู้คุณต่อควายที่เป็นสัตว์มีบุญคุณต่อชาวนาและคนไทยอีกทั้งยังเพื่อให้ชาวบ้านได้มี โอกาสพักผ่อนมาพบปะสังสรรค์กันในงานวิ่งควายเพิ่มความสนุกสนานและเป็นที่ดึงดูดคนให้มาท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2.8 ศาสนา

ประชากรส่วนใหญ่ของเมืองพัทยานับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 80 ของจำนวนประชากรทั้งหมดรองลงมานับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 16 นับถือศาสนาคริสต์ ร้อยละ 2 และศาสนาอื่น ๆ ร้อยละ 2 โดยมีสถานที่ประกอบพิธีกรรมทางศาสนาต่าง ๆ ในเมืองพัทยา จำนวน 25 แห่ง ประกอบด้วยวัด 15 แห่ง โบสถ์ 3 แห่ง มัสยิด 7 แห่ง

6.1.2.9 การคมนาคม

ทางรถยนต์ จากกรุงเทพเข้าเมืองพัทยา จะใช้ระยะเวลาไม่เกิน 2ชั่วโมง โดยเส้นทางที่สะดวกที่สุดคือ เส้นทางหลวงพิเศษ(มอเตอร์เวย์) และใช้เวลาเดินทางจากสนามบินสุวรรณภูมิ มายังพัทยาเพียง 1ชั่วโมง 30นาที โดยมีถนนสุขุมวิท(ทางหลวงหมายเลข 3) ซึ่งเป็นถนนที่ ขนานไปกบัชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เป็นถนนสายหลักในการเดินทางเข้าสู่เมืองพัทยาเหนือ ที่หลักกิโลเมตรที่ 144 ถนนพัทยากลางที่หลักกิโลเมตร 145-146 และถนนพัทยาใต้ที่หลัก กิโลเมตรที่ 147 ซึ่งถนนสุขุมวิทนี้ยังเป็นเส้นทางสายหลักของภาคตะวันออกและเป็นถนนเชื่อม เมืองพัทยากับสถานที่อื่น ๆ ดังนั้นเมืองพัทยาจึงเป็นศูนย์กลางเพื่อการเดินทางทางรถยนต์ไปยัง พื้นที่ต่าง ๆในภาคตะวันออกได้อย่างสะดวกโดยเมืองพัทยามีทางหลวงแผ่นดินผ่านหลายสาย โดยเส้นทางสายสำคัญมีดังนี้

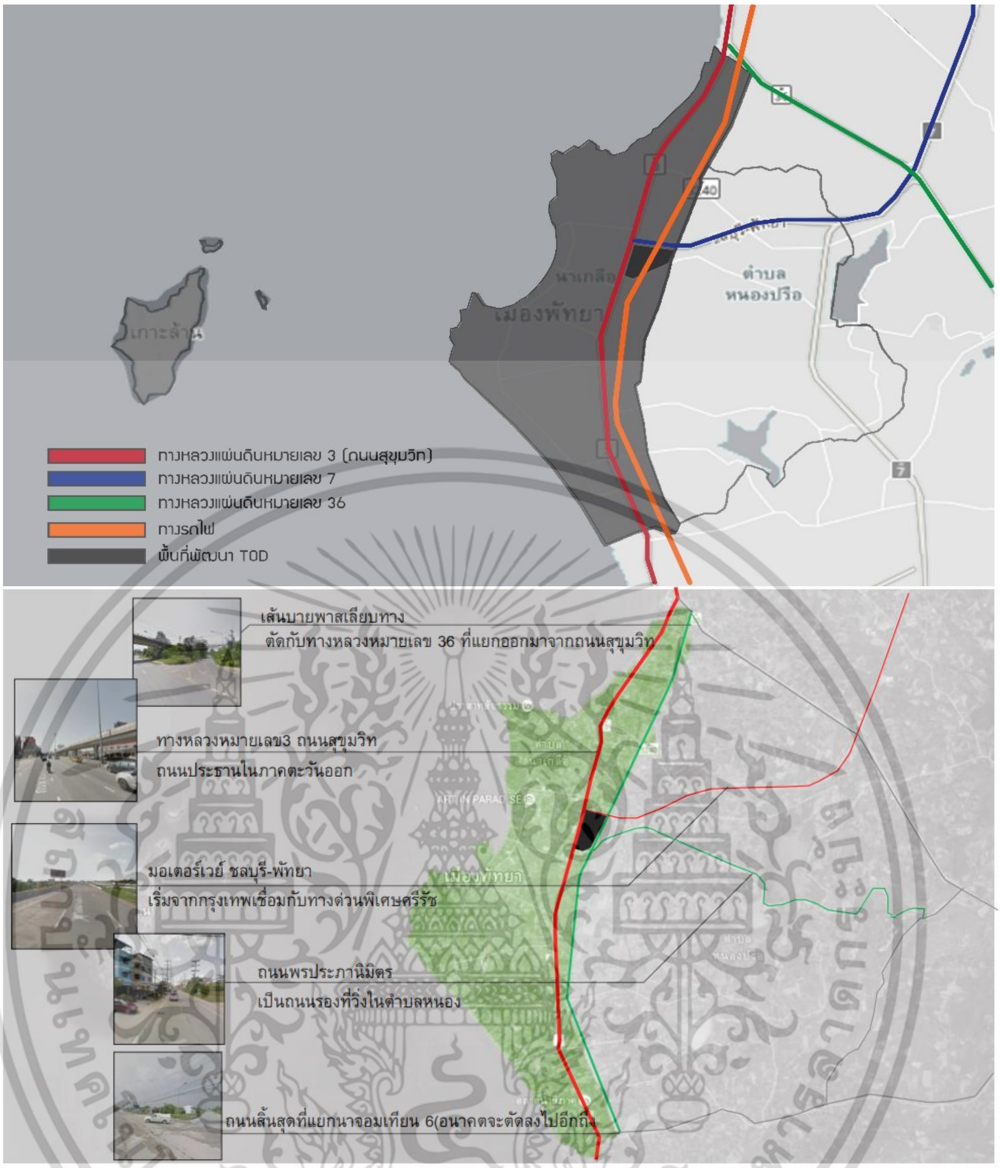
1) ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรีสายใหม่ เป็นทางหลวงพิเศษที่เริ่ม จากถนนศรีนครินทร์ (กรุงเทพมหานคร) ผ่านอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ไปยัง จังหวัดชลบุรี และบรรจบทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 ที่บ้านโป่ง บริเวณด้าน ตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองพัทยาระยะทางจากกรุงเทพฯ ถึงจุดบรรจบทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 36 ประมาณ 141 กิโลเมตร

2) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) เป็นเส้นทางคมนาคมสายส สำคัญและเป็นทางหลวงแผ่นดินสายแรกของภาคตะวันออก โดยผ่านอำเภอ เมืองชลบุรี อำเภอศรี ราชา อำเภอบางละมุงเมืองพัทยา และอำเภอสัตหีบ ไปสู่จังหวัดระยอง ระยะทางจาก กรุงเทพฯ ถึงเมืองพัทยาประมาณ 147 กิโลเมตร

3) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 เป็นเส้นทางแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ที่อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 มาจากระยอง เส้นมอเตอร์เวย์ พื้นที่พัฒนารอบสถานี 18 (ถนนสุขุมวิท) อีกครั้งหนึ่งที่อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ระยะทางไปสู่จังหวัดระยอง ประมาณ 55 กิโลเมตร

4) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3240 เป็นเส้นทางแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ที่อำเภอบางละมุง บริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองพัทยา ตัด กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 และมาบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 ระยะทางประมาณ 17 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.5 แสดงเส้นทางการคมนาคม (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.1.3 ระบบขนส่งสาธารณะ

ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transportation System) ของเมืองพัทยาในปัจจุบันยังไม่มี รถเมล์โดยสารประจำทาง ให้บริการประชาชนมีเพียงรถโดยสารขนาดเล็กและรถจักรยานยนต์รับจ้างเท่านั้น ปัจจุบันรถโดยสารขนาดเล็กประจำทางที่ให้บริการในเขตผัง เมืองรวมเมืองพัทยา มี 4 สาย ดังนี้

1) สายหมู่บ้านเจริญรัตน์พัฒนา-นาจอมเทียน ราคาค่าโดยสารตลอดสาย 20 บาท
2) สายวงกลมพัทยา ราคาค่าโดยสารตลอดสาย 20 บาท
3) สายตลาดนาเกลือ-สยามคันทรีคลับ ราคาค่าโดยสารตลอดสาย 20 บาท
4) สายพัทยาเหนือ-พัทยากลาง ราคาค่าโดยสารตลอดสาย 20 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.6 แสดงจุดบริการและเส้นทางการขนส่งในเมืองพัทยา
(ที่มา: LONGDOMAP.COM, สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2563)

6.1.3.1 จุดบริการขนส่งต่าง ๆ ในพัทยา

1) สถานีขนส่ง (บจก.) ซอย ชัยพฤกษ์ (ป้อมตำรวจ) ตำบลหนองปรือ อำเภอ บางละมุง จังหวัด ชลบุรี 20150 (บริการรถตู้ 70 คัน พัทยา–เอกมัย เที่ยวแรกเริ่ม 05.00 น. เที่ยวสุดท้าย 20.00 น.)

2) สถานีขนส่งบริษัท รุ่งเรืองทัวร์ ถนนพัทยาเหนือ ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัด ชลบุรี 20260

3) สถานีขนส่งนครชัยแอร์ ถนน สุขุมวิท (เยื้องแยกไฟแดงพัทยากลาง) ตำบล หนองปรือ อำเภอ บาง ละมุง จังหวัด ชลบุรี 20150

4) สถานีขนส่ง 407 พัฒนา (บริษัท) พัทยา ติดกับโรงเรียนเมืองพัทยา ถนน สุขุมวิท พัทยา กลาง ตำบลหนองปรือ อำเภอ บางละมุง จังหวัด ชลบุรี 20150

5) สถานีขนส่ง (บจก.) เพชรประเสริฐ (เพชรทัวร์) ถนน สุขุมวิท (ตรงข้ามบุญถาวร) ตำบลหนองปรือ อำเภอ บางละมุง จังหวัด ชลบุรี 20150

6) สถานีขนส่งนครชัยขนส่ง (พัทยา) ถนน สุขุมวิทพัทยากลาง (ตรงข้ามนครชัยแอร์) ตำบลหนอง ปรือ อำเภอ บางละมุง จังหวัด ชลบุรี

7) สถานีขนส่งชาญทัวร์ (บริษัท) ถนน สุขุมวิท (ตรงข้ามบุญถาวร) ตำบล หนองปรือ อำเภอ บางละมุง จังหวัด ชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3.2 การคมนาคมทางอากาศ

การเดินทางมายังเมืองพัทยาโดยการคมนาคมทางอากาศสามารถมาได้จากสนามบินที่ใกล้ที่สุดคือสนามบินอู่ตะเภาซึ่งตั้งอยู่ในเขตอำเภอสัตหีบ โดยมีระยะทางห่างจากเมืองพัทยาประมาณ 45 กิโลเมตร ส่วนสนามบินสุวรรณภูมิจะมีระยะทางห่างจากเมืองพัทยาประมาณ 122 กิโลเมตร และสนามบินดอนเมือง ระยะทางห่างจากเมืองพัทยาประมาณ 167 กิโลเมตร ในปัจจุบันสนามบินอู่ตะเภาเปิดให้รบริการสายการบินรับส่งผู้โดยสารระหว่างอู่ตะเภา เกาะสมุย และภูเก็ต โดยมีระยะเวลาเดินทางระหว่าง พัทยา - เกาะสมุย เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 5 นาที และระหว่าง พัทยา –จังหวัดภูเก็ต 1ชั่วโมง 30นาที นอกจากนี้สนามบินอู่ตะเภายังสามารถรองรับสายการบินต่างชาติได้แก่ สายการบินโคเรียน แอร์ เส้นทางบิน โซล - พัทยา สายการบินพีเอ็มที แอร์ เส้นทางบินเฮลซิงกิ– พัทยา และโฮจิมินห์ซิตี้-พัทยา

6.1.3.3 ความเชื่อมโยงของโครงข่ายคมนาคมและขนส่ง

1) ทางอากาศ เมืองพัทยามีโครงข่ายเชื่อมโยงการคมนาคมทางอากาศกับสนามบินอู่ตะเภาสนามบินสุวรรณภูมิ และ สนามบินดอนเมือง ดังนี้

1.1) สนามบินอู่ตะเภา สามารถเดินทางไปยังสนามบินอู่ตะเภาโดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 และ 331 โดยมีระยะทางห่างจากเมืองพัทยาประมาณ 45 กิโลเมตร

1.2) สนามบินสุวรรณภูมิ สามารถเดินทางไปได้ 2 รูปแบบโดยอาศัย ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 หรือ โดยอาศัยรถโดยสารประจำทางสาย 389 สนามบินสุวรรณภูมิ-เมืองพัทยา

1.3) สนามบินดอนเมือง สามารถเดินทางไปได้ 3 รูปแบบโดยอาศัย ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 หรือ โดยอาศัยรถโดยสารประจำทางสาย A1 หมอชิต – เมืองพัทยา และ สาย A2 เอกมัย – เมืองพัทยา

2) ทางถนนเมืองพัทยามีโครงข่ายเชื่อมโยงกับเมืองอื่น ๆ ทางถนนโดยอาศัยทางหลวงแผ่นดินเป็นหลัก ได้แก่ โครงข่ายเชื่อมโยงระหว่างกรุงเทพฯ-ชลบุรี-พัทยา โดยอาศัยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 และทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 หรือโครงข่ายเชื่อมระหว่างจังหวัดทางภาคตะวันออกโดยอาศัยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) หมายเลข36 และ หมายเลข 331 เป็นต้น

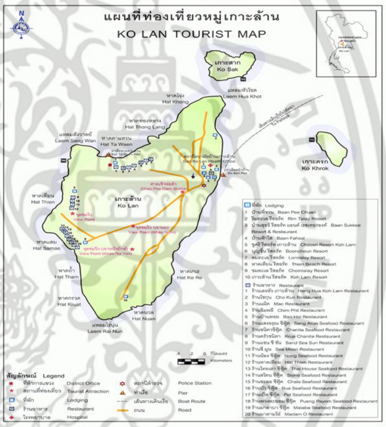
3) ทางรถไฟ เมืองพัทยามีโครงข่ายทางรถไฟกับเมืองอื่น ๆ โดยเส้นทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา- สัตหีบซึ่งเป็นเส้นทางเลียบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก

4) ทางน้ำ เมืองพัทยามีโครงข่ายการเชื่อมโยงทางน้ำทั้งเพื่อการท่องเที่ยวและเพื่อการค้าและการขนส่ง โดยมีท่าเรือท่องเที่ยวที่สามารถเชื่อมโยงกรุงเทพฯ ชะอำ หัวหิน และเชื่อมจังหวัดตราด ส่วนท่าเรือเพื่อการค้าและการขนส่งจะเชื่อมโยงกับภูมิภาคเอเชียตะวันออก และท่าเรือน้ำลึกสงขลา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.4 สถานที่สำคัญ

พัทยาเป็นเมืองท่องเที่ยวทีมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติจำนวนมากผู้คนส่วนมากจึงเป็นนักท่องเที่ยวหรือคนที่มีจุดหมายปลายทางอยู่ในเมืองพัทยา ผู้คนนิยมเดินทางมาสัมผัสเมืองริมทะเลที่เพรียบพร้อมไปด้วยบรรยากาศจากธรรมชาติ การเดินทางที่สะดวกสบายและแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายรูปแบบ ในขณะเดียวกันได้มีกานพัฒนาแหล่งท้องเที่ยวด้านที่พักอาศัยในรูปของโรงแรมบ้านพักชั่วคราวและบังกะโลที่พัทยาและบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งเกาะล้านซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่งพัทยาออกไปประมาณ 8 กิโลเมตร เกิดเป็นการผสมผสานรวมกันระหว่างความเป็นเมืองธุรกิจและสถานที่พักผ่อนเข้าด้วยกันอย่างลงตัว โดยพัทยามีทั้งสถานที่สำคัญเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม ได้แก่ Legend Siam ,ตลาดน้ำ 4 ภาค ,ปราสาทสัจธรรม เป็นต้น และรวมไปถึงสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติอีกมากมายตลอดแนวชายหาดพัทยา ซึ่งสามารถรวบรวมและสรุปสถานที่สำคัญเหล่านั้นได้ดังภาพ



เกาะล้าน

หาดพัทยา

ตลาดน้ำ 4 ภาค

ปราสาทสัจธรรม

ภาพที่ 6.7 แสดงแผนผังสถานที่เที่ยวสำคัญเมืองพัทยา

(ที่มา: www.terrabkk.com, สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2563)

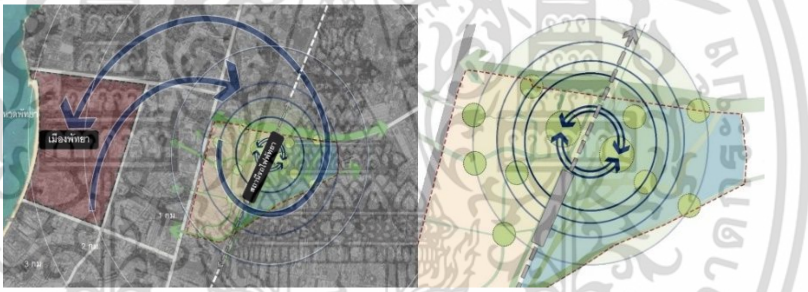
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การศึกษาข้อมูลพื้นที่โครงการ

การศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ที่ตั้งภายในโครงการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟพัทยา (TOD) เพื่อหาแนวโน้มความเป็นไปได้ของการกำหนดขอบเขตพื้นที่โครงการตามวัตถุประสงค์โครงการ โดยบทนี้จะอธิบาย 3 ส่วนได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผังรวมของ TOD พัทยา (TOD Master Plan) 2) ปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตโครงการ 3) การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ

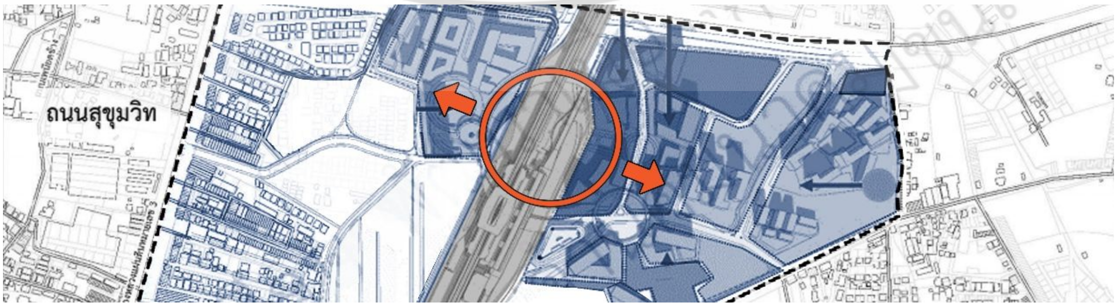
6.2.1 แนวคิดหลักของการออกแบบผัง TOD พัทยา

แนวคิดการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟพัทยา TOD มุ่งส่งเสริมให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟความเร็วสูง เพื่อพัฒนาเป็น“ศูนย์กลางความเจริญแห่งใหม่ของพัทยา” มีการสนับสนุนเมืองพัทยาอย่างสผมผสาน สร้างสรรค์ความเป็นเมืองระดับโลกกับวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ และเอื้อต่อการขยายตัวของชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพรวมถึง เพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนเสนอ



ภาพที่ 6.8 แสดงแนวคิดหลักของการออกแบบผัง (ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2563)

นอกจากนั้นแนวคิดของผัง TOD พัทยามีการเชื่อมระหว่างเมืองทั้ง 2 ฝั่ง ที่โดนทางรถไฟและถนนตัดแบ่งแยก 2 พื้นที่ด้วยทางเดินวงกลมยกลอยเพื่อเชื่อมระหว่างเมืองเข้าด้วยกันและรวมถึงตัวสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงด้วยเช่นกัน ดังนั้นทางเดินวงกลมจะเป็นใจหลักทางสัญจรหลักคนคน



ภาพที่ 6.9 แสดงแนวคิดของการเชื่อมพื้นที่ (ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างผัง TOD พัทยา

เป็นการวิเคราะห์เพื่อเข้าใจความเป็นมาและภาพรวมของการแบ่งเขตพื้นที่การใช้งานภายในผัง TOD พัทยารวมถึงพื้นที่ต่าง ๆ ที่สนับสนุนผู้ใช้งานภายในขอบเขต TOD ซึ่งเป็นหนึ่งประเด็นที่นำไปสู่การกำหนดขอบเขตที่ตั้งโครงการ

6.2.1.1 แนวคิดในการแบ่งเขตพื้นที่

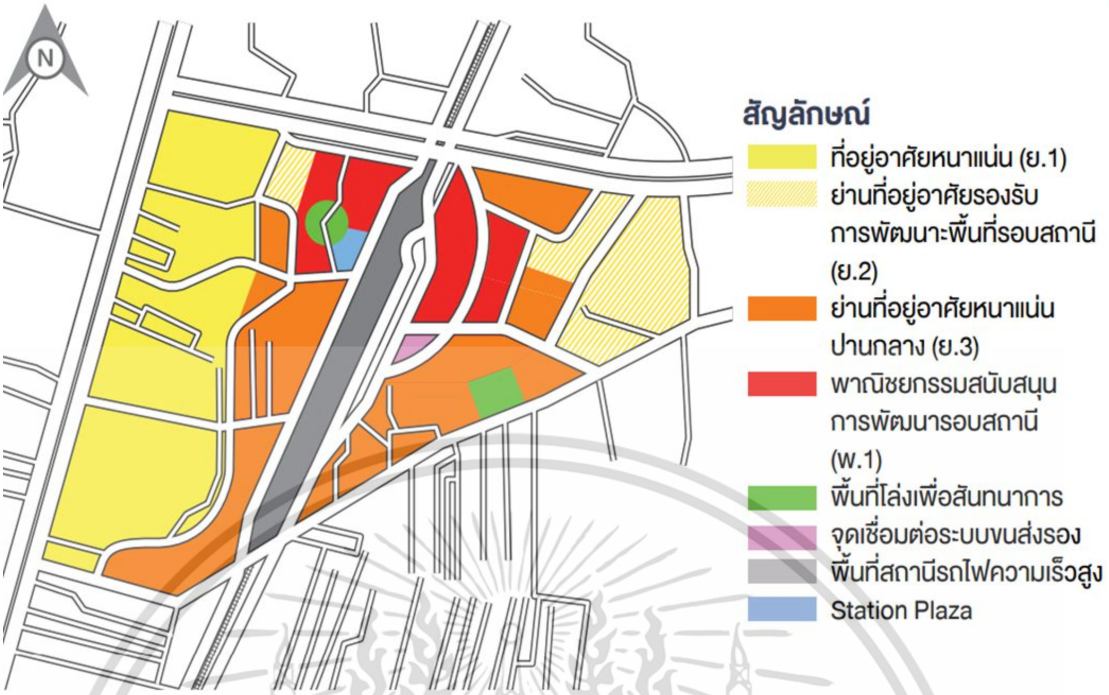
การวิเคราะห์ในเรื่องแบ่งเขตพื้นที่สามารถจำแนกเป็น 2 ส่วนได้แก้ 1) แนวคิดในการแบ่งเขตพื้นที่ภาพรวม 2) แนวคิดในการแบ่งพื้นที่ใช้งานภายในเขต ดังต่อไปนี้

1) แนวคิดในการแบ่งเขตพื้นที่ภาพรวม เป็นการแบ่งเขตตามหลักแนวคิด TOD แบบระดับภูมิภาค (Regional Center / RC) ซึ่งมีรูปแบบการใช้พื้นที่หนาแน่นที่สุด โดยเน้นไปที่พื้นที่พาณิชยกรรมสนับสนุนการพัฒนารอบสถานี (สีแดง) และย่านที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง (สีส้ม) และล้อมรอบไปด้วยส่วนพื้นที่สนับสนุนอื่น ๆ ดังภาพที่ 6.10

ภาพที่ 6.10 แสดงการแบ่งเขตภาพรวมตามแนวคิด TOD ภายในพื้นที่พัฒนา
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2563)

จากแนวคิดมาสู่การวางผังจริงภายในพื้นที่ ซึ่งจากปัจจัยทางศักยภาพพื้นที่หลาย ๆ ด้านทำให้พื้นที่พาณิชยกรรมสนับสนุนการพัฒนารอบสถานี (สีแดง) ส่วนใหญ่เกาะอยู่ทางเหนือของพื้นที่พัฒนา ซึ่งมีรูปแบบการใช้พื้นที่หนาแน่นที่สุด โดยส่วนกลาง-ล่างเขตพื้นที่พัฒนาเน้นไปทางย่านที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง (สีส้ม) ส่วนพื้นที่ทางทิศตะวันออกและตะวันตก เน้นไปทางที่อยู่อาศัยหนาแน่นและ ย่านที่อยู่อาศัยรองรับการพัฒนาดังภาพที่ 6.10

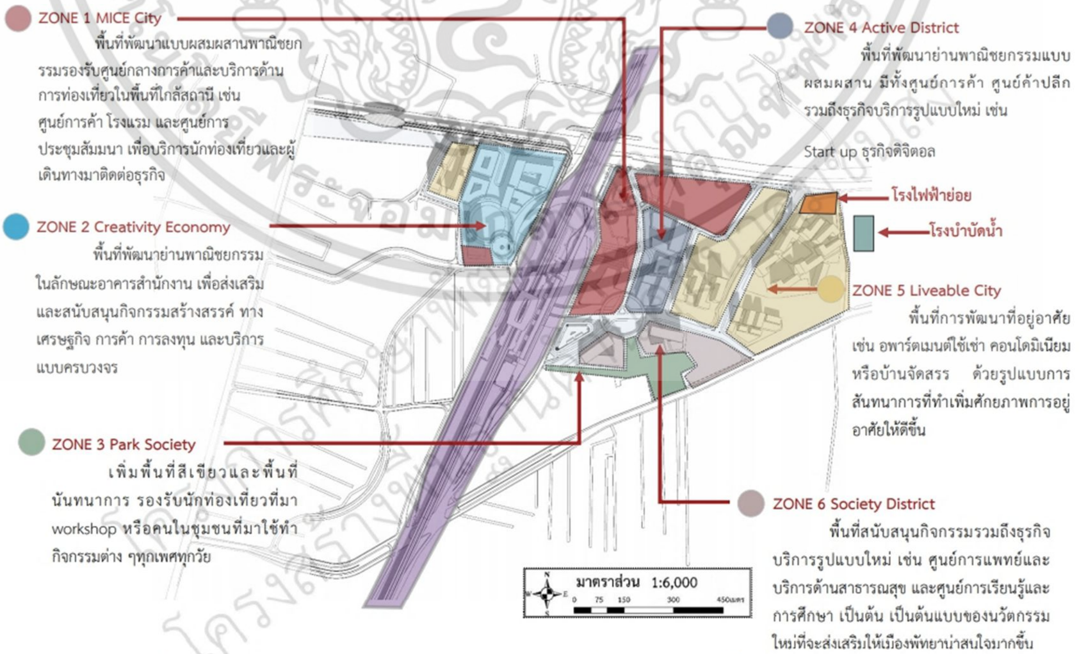
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.11 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา

(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2563)

2) แนวคิดในการแบ่งพื้นที่ใช้งานภายในเขต ปัจจุบันพื้นที่โดยรอบเขตพัฒนา TOD มีพื้นที่ทั้งหมด 900 ไร่ เป็นพื้นที่ที่เกิดจากการรวมของพื้นที่ 2 ฝั่งได้แก่ ฝั่งพัทยาและฝั่งหนองปรือ โดยมีการแบ่งพื้นที่ใช้งานอย่างละเอียดตามแผนพัฒนาซึ่งแบ่งออกเป็น 6 โซนดังภาพที่ 6.11



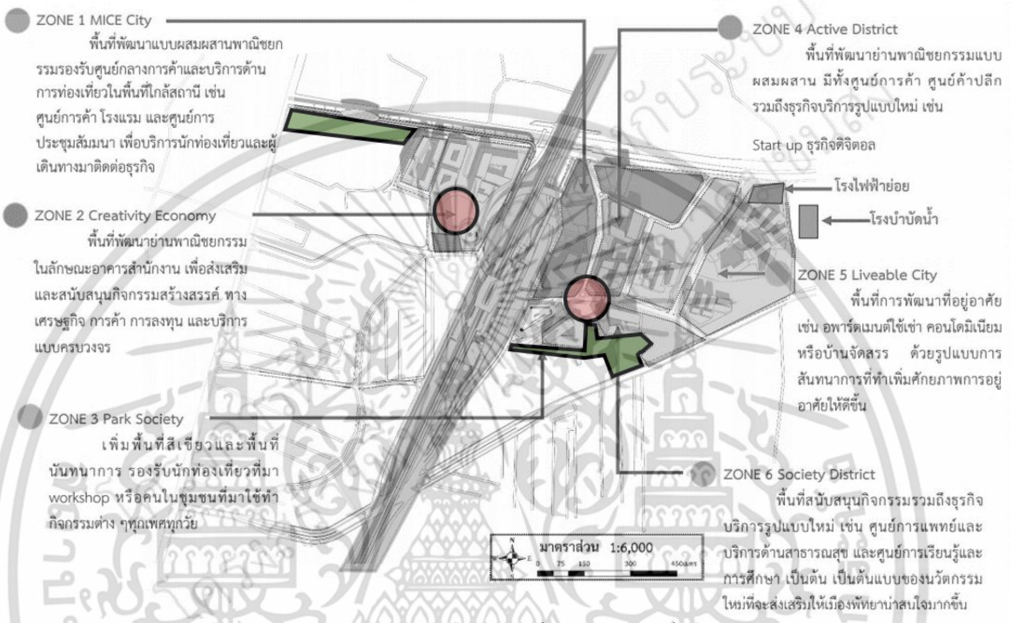
ภาพที่ 6.12 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนาอย่างละเอียด

(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1.2 ขอบเขตพื้นที่สาธารณะ (Multipurpose)

พื้นที่สาธารณะภายในพื้นที่พัฒนา TOD ปัจจุบันมีอยู่ 4 แห่ง แบ่งออกเป็นสวนสาธารณะ 2 แห่งและลานอเนกประสงค์ 2 แห่ง โดยพื้นที่สาธารณะทั้ง2แห่งจะอยู่ช่วงบริเวณขอบของพื้นที่พัฒนาทั้งฝั่งทิศเหนือและทิศตะวันออก (สีเขียว) ส่วนลานอเนกประสงค์ (สีแดง) จะอยู่ภายในพื้นที่ส่วนในของเขตพัฒนาเป็นตัวเชื่อมระหว่างอาคารต่าง ๆ เข้าด้วยกันดังภาพที่ 6.12



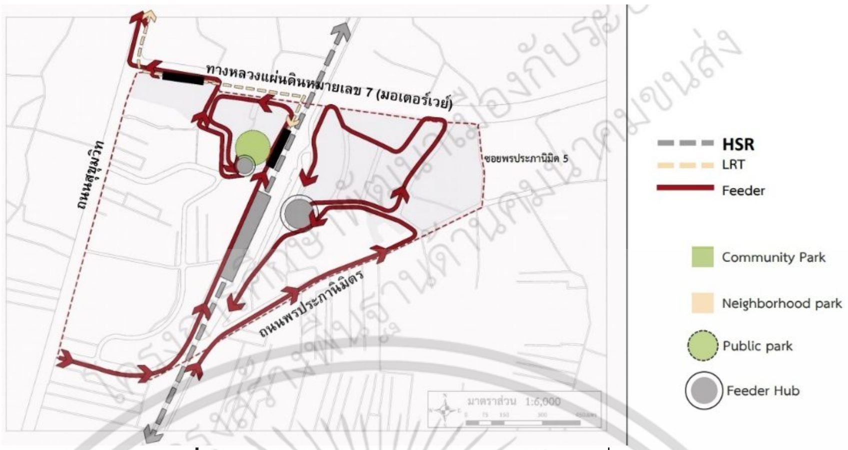
ภาพที่ 6.13 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.1.3 ทางสัญจรภายในพื้นที่

ทางสัญจรภายในพื้นที่ของ TOD พัทยา แบ่งเป็น 2 ส่วนคือทางสัญจรสำหรับรถยนต์ ที่ใช้สำหรับรถยนต์ทั่วไป รถโดยสาร และรถอื่น ๆ ที่สัญจรเข้ามาจะเป็นทางถนนหลักในการเดินทางไปในพื้นที่ต่าง ๆ ภายในพื้นที่ และอีกส่วนคือทางที่เป็นการส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-motorized) โดยเป็นการสัญจรของผู้คนในพื้นที่ที่เน้นการเดินและจักรยานแทน

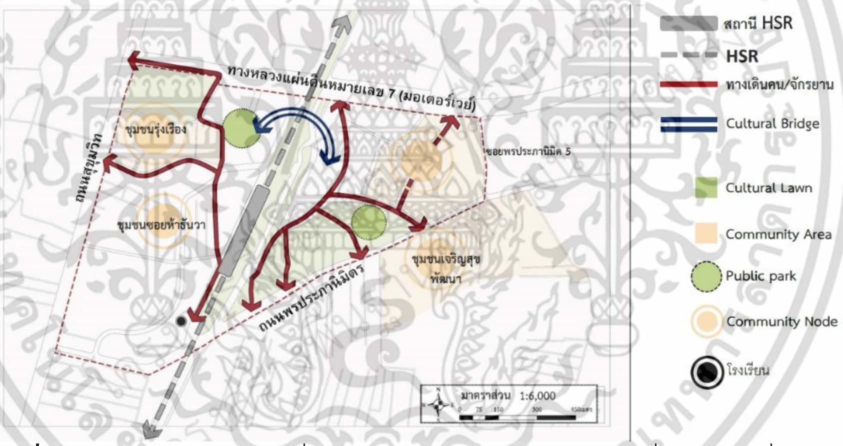
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ทางสัญจรด้วยรถยนต์

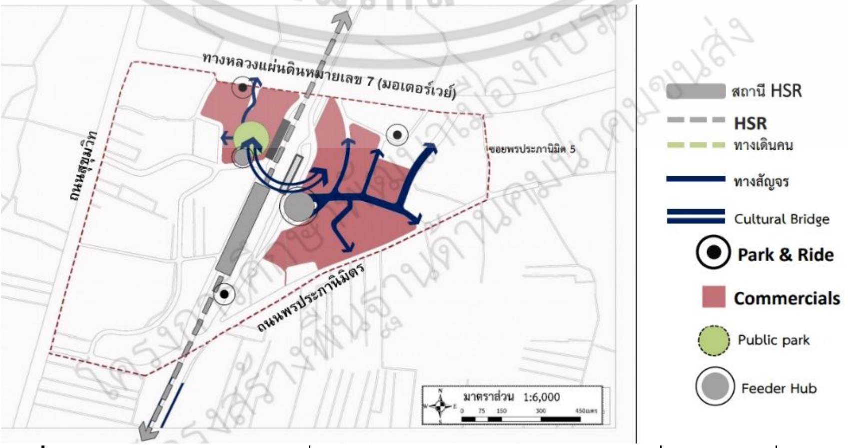


ภาพที่ 6.14 แสดงทางสัญจรด้วยรถยนต์ (ที่มา: สนข.)

2) ทางสัญจรที่ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์(Non-motorized)



ภาพที่ 6.15 แสดงทางสัญจรที่ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ (ที่มา: สนข.)

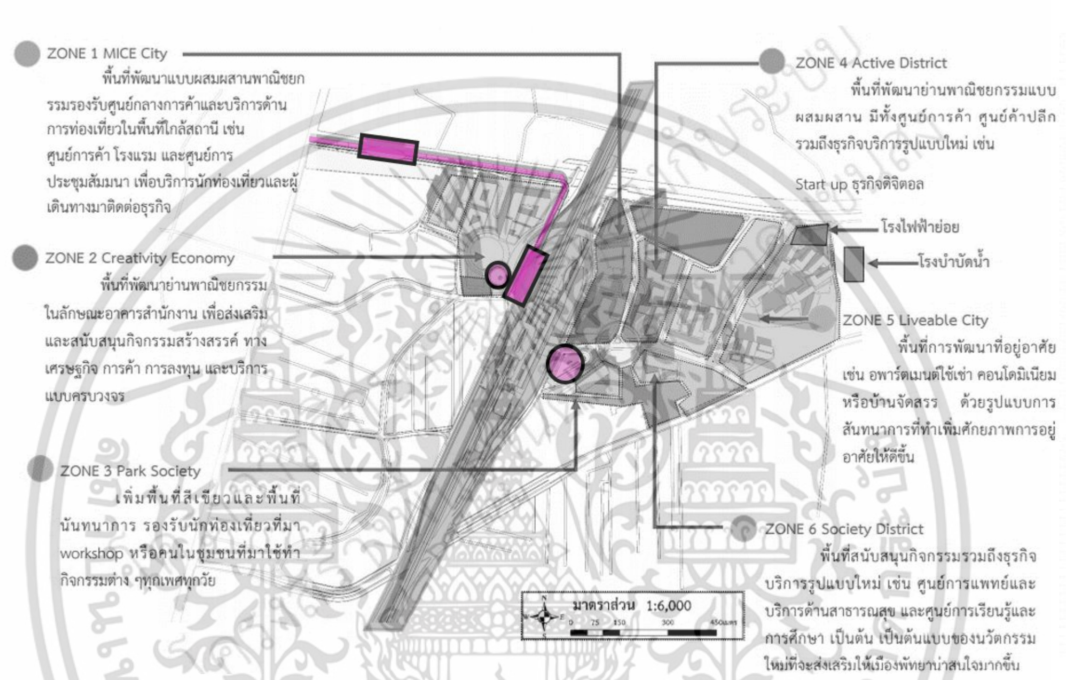


ภาพที่ 6.16 แสดงทางสัญจรที่ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ (ที่มา: สนข.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1.4 ขอบเขตพื้นที่ขนถ่ายผู้โดยสารเข้าสู่เมืองพัทยา (Feeder)

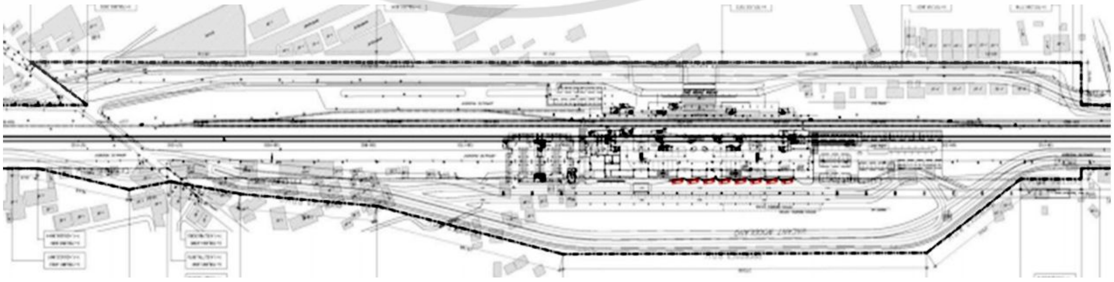
พื้นที่ขนถ่ายผู้โดยสารเข้าสู่เมืองพัทยาเป็นพื้นที่สำหรับระบบขนส่งมวลชนรองที่เป็นส่วนขนถ่ายผู้โดยสารเข้าสู่เมือง ซึ่งภายในเขตพัฒนา TOD พัทยาจะเป็นรถไฟฟ้าโมโนเรลและรถโดยสารที่ทำหน้าที่ขนถ่ายผู้โดยสารเข้าสู่เมือง ภายในแผนพัฒนามีการวางตำแหน่งสถานีรถโดยสาร 2 แห่งอยู่ 2 ฝั่งเขตพัฒนา (วงกลมสีชมพู) และสถานีรถไฟฟ้าโมโนเรล (สี่เหลี่ยมสีชมพู) อยู่ฝั่งพัทยาเพื่อขนถ่ายผู้โดยสารเข้าสู่เมือง



ภาพที่ 6.17 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.1.5 ขอบเขตสถานีรถไฟความเร็วสูง (High Speed Train Station)

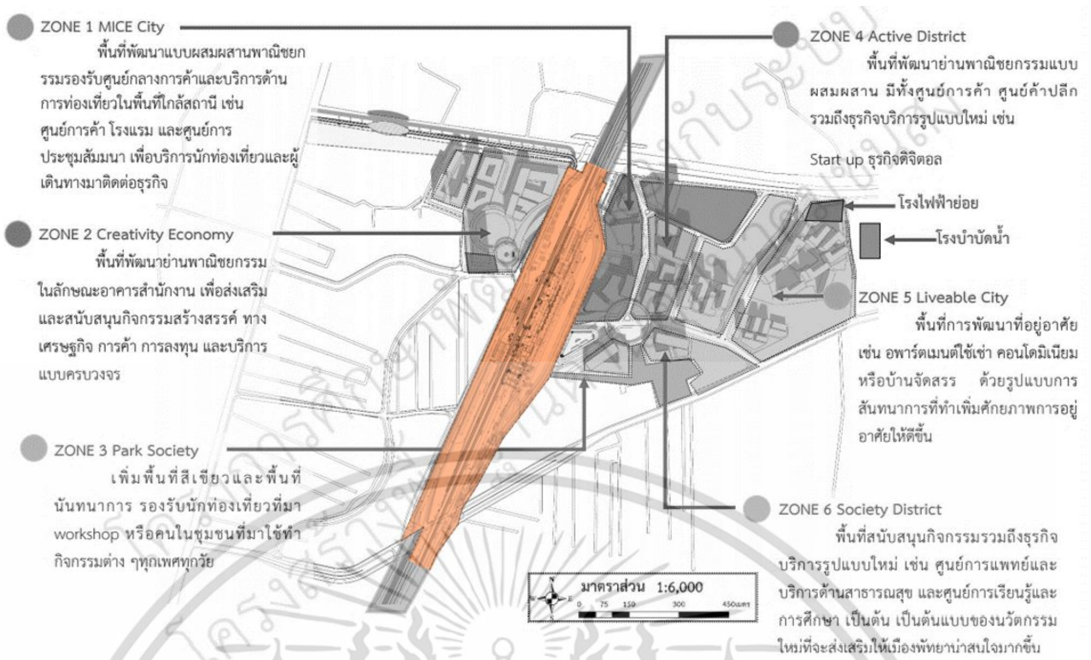
ขอบเขตพื้นที่สถานีรถไฟความเร็วสูงพัทยาตั้งอยู่ที่สถานีรถไฟเดิมซึ่งมีการขยายพื้นที่ให้กว้างขึ้นเพื่อรองรับการสัญจรภายในอนาคตโดยมีรูปร่างขอบเขตที่ตั้งสถานีดังภาพที่ 6.16 และ 6.17



ภาพที่ 6.18 แสดงการแบ่งเขตตามศักยภาพพื้นที่ภายในพื้นที่พัฒนา

(ที่มา: เอกสารจากบริษัท SV, สืบค้นวันที่ 22 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



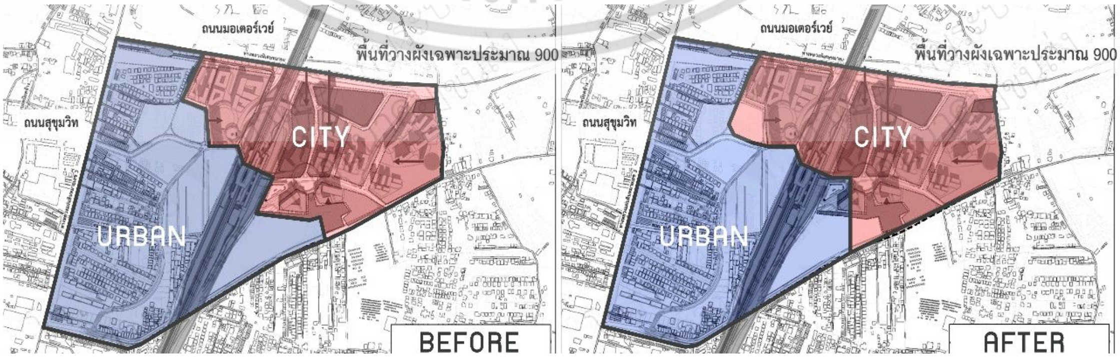
ภาพที่ 6.19 แสดงขอบเขตและตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูง (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.3 แนวทางเสนอการปรับผังพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟพัทยา

จากการศึกษาวิเคราะห์ผัง TOD ปัจจุบันเห็นสมควรว่ายังมีแนวทางอื่นในการพัฒนาได้อีก และเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการจึงเสนอการปรับผังพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟพัทยา 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1) การปรับสมดุลพื้นที่ใช้งานผังโดยรวม 2) การปรับเปลี่ยนตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ 3) การเพิ่มพื้นที่สาธารณะ

6.2.3.1 การปรับสมดุลพื้นที่ใช้งานผังโดยรวม

การเสนอเพิ่มพื้นที่เมือง (สีแดง) ให้ขยายมาฝั่งพัทยามากขึ้นเนื่องจากความสะดวกในการสัญจรและการตอบสนองกับชุมชนโดยรอบ และลดพื้นที่เมืองฝั่งหนองปรือ เพื่อการสัญจรที่สะดวกขึ้น และลดความเป็นพื้นที่แออัดจากพื้นที่ที่มีอาคารหนาแน่น



ภาพที่ 6.20 แสดงการปรับสมดุลพื้นที่ใช้งานผังโดยรวม (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3.2 การปรับเปลี่ยนตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่

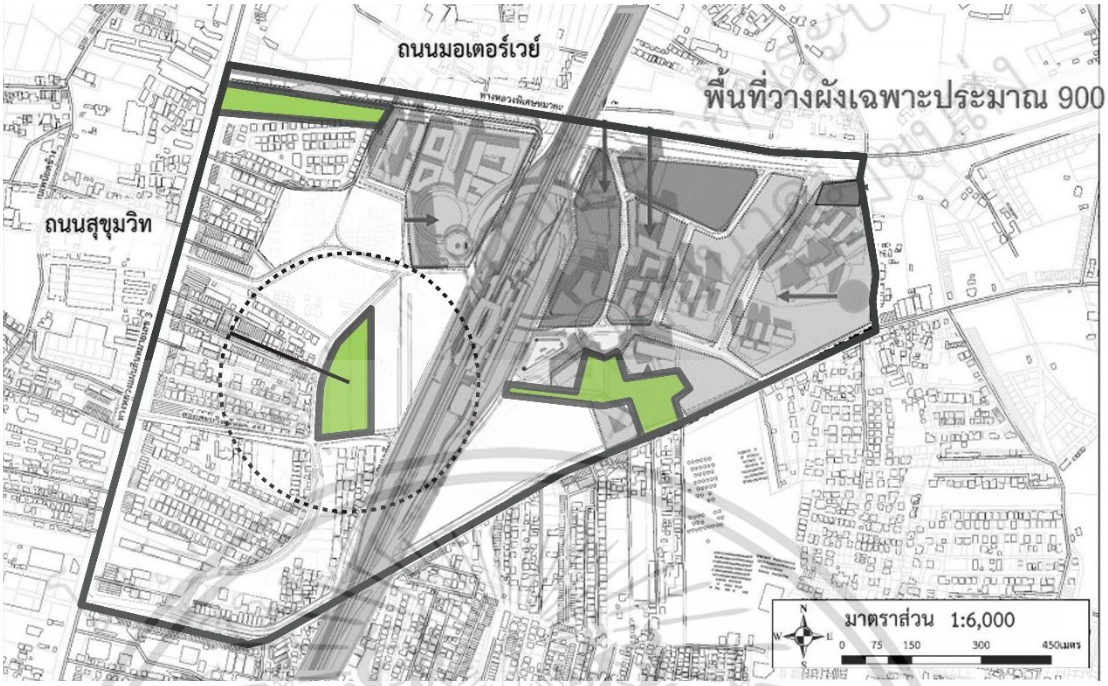
การเสนอให้เปลี่ยนตำแหน่งของสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่TOD อย่างการปรับเปลี่ยนตำแหน่งสาธารณูปโภค (สีชมพู) ไปในตำแหน่งที่มีพื้นที่กว้างลดการแออัด สะดวกต่อการสัญจร และเข้าถึงได้สะดวกต่อทุกพื้นที่ไม่ว่าจะเป็นชุมชนหรือเมือง รวมถึงลานอเนกประสงค์ฝั่งพัทยาที่อยู่ภายในพื้นที่เมืองตัดขาดต่อชุมชน จึงเสนอให้ปรับเปลี่ยนตำแหน่งลานอเนกประสงค์ย้ายไปอยู่พื้นที่จุดเชื่อมของพื้นที่ชุมชนและเมืองเพื่อการสัญจรที่สะดวกทั้งรถยนต์และคนภายในพื้นที่พัฒนา และสุดท้ายการเสนอให้เพิ่มพื้นที่สาธารณะแก่ชุมชนจากภาพที่ 6.16 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ฝั่งชุมชนไม่มีพื้นที่สาธารณะที่ใกล้พื้นที่เลยพื้นที่สาธารณะมีแค่ส่วนที่เป็นเมือง จึงเสนอให้เพิ่มพื้นที่สาธารณะของชุมชน (สีเหลือง) ในตำแหน่งที่สมควรภายในพื้นที่พัฒนา

ภาพที่ 6.21 แสดงการปรับเปลี่ยนตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวกภายในพื้นที่ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.3.3 การเพิ่มพื้นที่สาธารณะ

จากการเสนอให้เพิ่มพื้นที่สาธารณะของชุมชนนำมาสู่พื้นที่สวนสาธารณะชุมชนเนื่องจากผังพัฒนาเดิมมีพื้นที่สวนสาธารณะแค่ 2 จุดทำให้เหมาะสมที่จะให้พื้นที่สาธารณะชุมชนเป็นพื้นที่สวนสาธารณะ รวมถึงการลดพื้นที่เมืองฝั่งหนองปรือทำให้พื้นที่สวนสาธารณะฝั่งหนองปรือสามารถเปิดพื้นที่ได้กว้างขึ้นไม่แคบเหมือนตอนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.22 แสดงการเพิ่มพื้นที่สาธารณะ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.4 เกณฑ์และปัจจัยในการกำหนดพื้นที่

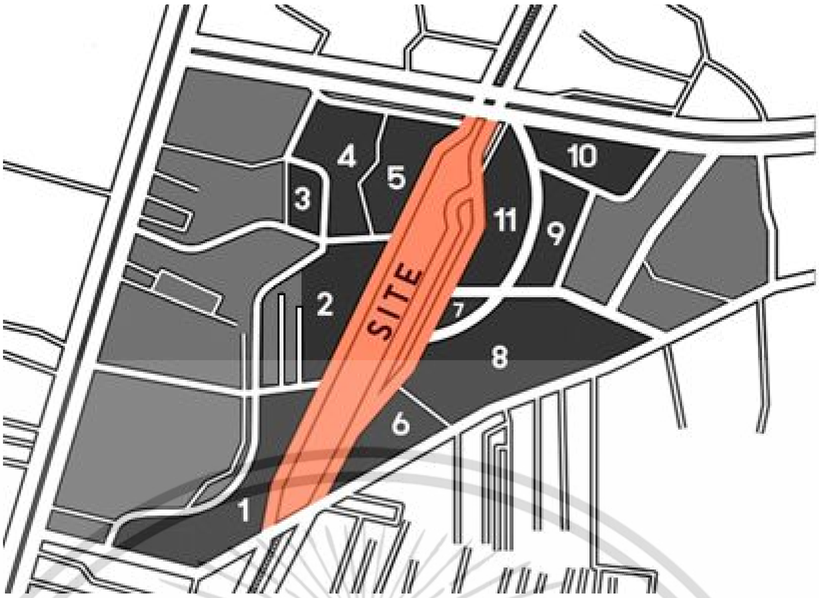
เนื่องจากขอบเขตสถานีรถไฟความเร็วสูงในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการ เนื่องจากการที่มีถนนขนาบทั้ง 2 ข้างการเข้าถึงจึงต้องอาศัยเพียงรถยนต์เท่านั้นจึงต้องมีการกำหนดขอบเขตพื้นที่โครงการให้สามารถเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยสามารถจำแนกปัจจัยในการเลือกได้อยู่ด้วยกัน 4 ข้อได้แก่

1) การเชื่อมระหว่างพื้นที่พาณิชและพื้นที่อยู่อาศัย
2) ความสะดวกในการเดินทางเข้ามาในโครงการ
3) การเชื่อมระหว่างชุมชนทั้ง 2 ฝั่ง
4) การเพิ่มพื้นที่สาธารณะให้ชุมชน

6.2.3.1 วิเคราะห์ที่ดินโดยรอบ

ที่ดินโดยรอบสถานีมีหลายรูปแบบซึ่งต้องทำการวิเคราะห์เพื่อหาที่ดินโดยรอบที่สามารถขยายได้และได้ตามเกณฑ์ที่วางเอาไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



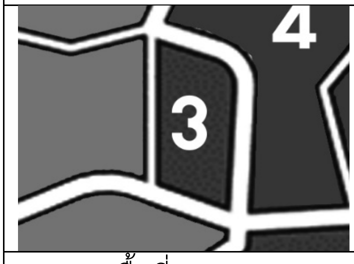
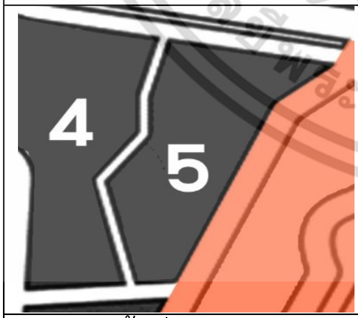
ภาพที่ 6.23 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบสถานีที่มีความเป็นไปได้ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

ตารางที่ 6.3 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ภายในแผนพัฒนารอบสถานี

หัวข้อการวิเคราะห์พื้นที่	รายละเอียด
	แปลงดินที่ 1
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่ยาวและแคบติดถนนใหญ่ 2 ด้าน
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:ติดถนนใหญ่ ข้อเสีย: มีพื้นที่น้อยแคบ
ส่งผลต่อสถานียังไง	ไม่ส่งผลอะไรต่อสถานีเนื่องจากอยู่ไกลจากตัวอาคารสถานี
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่ชุมชน
	แปลงดินที่ 2
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่ขนาดใหญ่กว้างติดกับตัวสถานีและถนน 3 ด้าน
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:พื้นที่ติดและตรงกับอาคารสถานี ,มีหน้าพื้นที่กว้าง
ส่งผลต่อสถานียังไง	ทำให้การเข้าถึงง่ายและสะดวกขึ้นใกล้กับชุมชน
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่สำหรับย่านอาศัยหนาแน่นปานกลางและสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

หัวข้อการวิเคราะห์พื้นที่	รายละเอียด
	**แปลงดินที่ 3**
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่สี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ติดถนน 4 ด้าน
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี: พื้นที่อยู่ระหว่างชุมชนและเมือง ข้อเสีย:ไม่ติดกับสถานี
ส่งผลต่อสถานียังไง	ไม่ส่งผลต่อสถานีถ้าไม่มีแปลงที่ดินที่4-5เป็นตัวเชื่อมจากสถานี
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่พาณิชยกรรมสนับสนุน
	แปลงดินที่ 4
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่มีทั้งส่วนขนาดใหญ่และส่วนที่แคบ มีความซับซ้อน
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี: พื้นที่ขนาดใหญ่ ติดถนนใหญ่ 3 ทาง ข้อเสีย:ไม่ติดกับสถานี
ส่งผลต่อสถานียังไง	ไม่ส่งผลต่อสถานีถ้าไม่มีแปลงที่ดิน 5 และ 2 เพื่อเชื่อมจากสถานี ซึ่งถ้าสามารถเชื่อมกับสถานีจะเชื่อมกับลานอเนกประสงค์ได้
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่สำคัญในการพัฒนา เป็นย่านอยู่อาศัยและพาณิชยกรรม
	**แปลงดินที่ 5**
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่มีทั้งส่วนขนาดใหญ่กว้าง ติดถนนใหญ่ ติดสถานี
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี: พื้นที่ขนาดใหญ่ ติดสถานี ข้อเสีย: มีพื้นที่ว่างสำหรับเชื่อมกับตัวสถานีน้อย
ส่งผลต่อสถานียังไง	เป็นตัวเชื่อมระหว่างสถานีสู่ย่านพาณิชยกรรม ซึ่งถ้าสามารถเชื่อมกับสถานีจะเชื่อมกับลานอเนกประสงค์ได้
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นเป็นที่สำคัญในการพัฒนา เป็นใจกลางเมืองฝั่งพัทยา

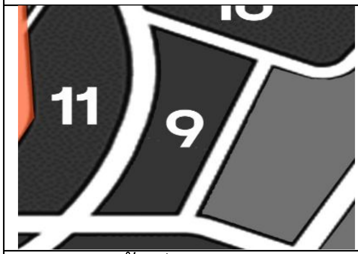
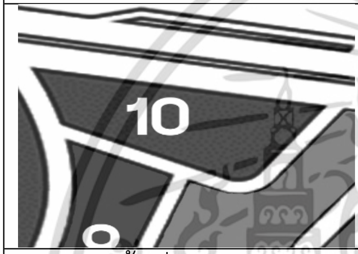
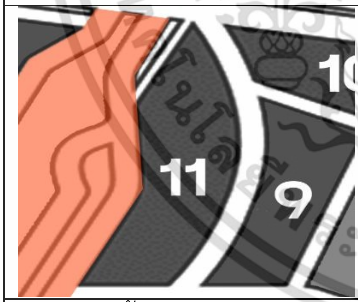
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

หัวข้อการวิเคราะห์พื้นที่	รายละเอียด
	แปลงดินที่ 6
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่สามเหลี่ยม ติดถนนใหญ่ ติดพื้นที่สถานี
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี: มีหน้ากว้างติดถนนใหญ่ ข้อเสีย:พื้นที่เล็กและเป็นมุม
ส่งผลต่อสถานียังไง	อาจจะส่งผลต่อสถานีแต่มีเรื่องระยะทางที่ไกล ถ้ามีแปลงที่ดิน 8 อาจจะสามารถทำให้พื้นที่แปลงนี้มีประสิทธิภาพในการสนับสนุน
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่โล่งและย่านอยู่อาศัย
	แปลงดินที่ 7
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่สามเหลี่ยม ติดถนนใหญ่ ติดพื้นที่สถานี
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:พื้นที่ติดและตรงกับอาคารสถานี ข้อเสีย:มีพื้นที่น้อย
ส่งผลต่อสถานียังไง	ด้วยรูปทรงแปลงที่ดินไม่ส่งผลต่อสถานีมากแต่ถ้ามีแปลงที่ดิน 8 และ 11 จะสามารถทำให้พื้นที่แปลงนี้มีประสิทธิภาพอย่างมาก
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่สำหรับสถานีรถโดยสาร
	แปลงดินที่ 8
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่ที่ใหญ่ที่สุด ติดถนนใหญ่ ติดพื้นที่สถานี
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:พื้นที่ติดและตรงกับอาคารสถานี ข้อเสีย:พื้นที่เชื่อมกับสถานีเป็นด้านที่แคบส่วนด้านยาวอยู่ลึกและไกลจากสถานี
ส่งผลต่อสถานียังไง	ส่งผลต่อสถานีอย่างมากเพราะเป็นพื้นที่โล่งและเหมาะสำหรับทำเป็นพื้นที่สำหรับขนถ่ายรถโดยสารเนื่องจากติดกับถนนใหญ่ 2 ฝั่ง
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่โล่ง มีสวนสาธารณะ และอาคารบางส่วน

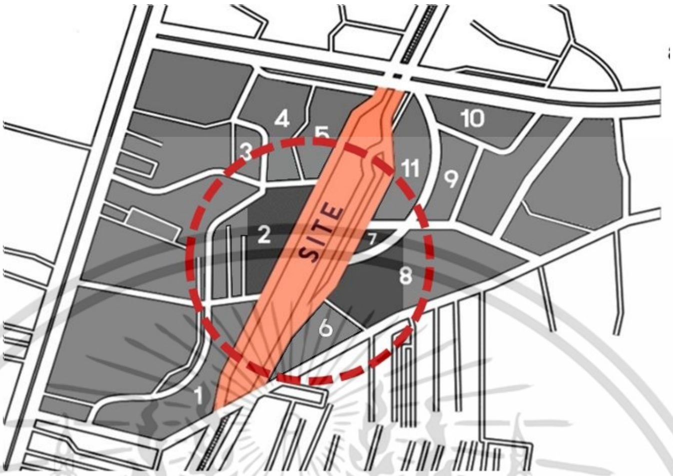
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

หัวข้อการวิเคราะห์พื้นที่	รายละเอียด
	**แปลงดินที่ 9**
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่ขนาดกลาง ติดถนนใหญ่1 ด้านและถนนปกติ 3 ด้าน
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:เป็นพื้นที่สัญจรอย่างสะดวก ข้อเสีย:ไม่ติดกับตัวสถานี
ส่งผลต่อสถานียังไง	ไม่ส่งผลต่อสถานีถ้าไม่มีแปลงที่ดินที่11 เป็นตัวเชื่อมจากสถานี
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นเป็นที่สำคัญในการพัฒนา เป็นใจกลางเมืองฝั่งหนองปรือ
	**แปลงดินที่ 10**
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกลาง ติดถนนใหญ่
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:เป็นพื้นที่สัญจรอย่างสะดวก ข้อเสีย:ไม่ติดกับตัวสถานี
ส่งผลต่อสถานียังไง	ไม่ส่งผลต่อสถานีถ้าไม่มีแปลงที่ดินที่11 เป็นตัวเชื่อมจากสถานี
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นที่สำคัญในการพัฒนา เป็นย่านอยู่อาศัยและพาณิชยกรรม
	**แปลงดินที่ 11**
กายภาพพื้นที่	เป็นที่พื้นที่ขนาดใหญ่ ติดถนนใหญ่ ติดพื้นที่สถานี
ข้อดี-ข้อเสีย	ข้อดี:พื้นที่ติดและตรงกับอาคารสถานี ข้อเสีย: มีพื้นที่ว่างสำหรับเชื่อมกับตัวสถานีน้อย
ส่งผลต่อสถานียังไง	ส่งผลต่อสถานีอย่างมากด้วยทางเดินเชื่อมระหว่างสถานีสู่ย่านพาณิชยกรรมตามแผนพัฒนา
การใช้งานในแผนพัฒนา	เป็นพื้นเป็นที่สำคัญในการพัฒนา เป็นใจกลางเมืองฝั่งหนองปรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบสถานีทำให้พบว่ามีทั้งพื้นที่สามารถขยายไปได้ มีทั้งพื้นที่ที่ไม่สามารถขยายไปได้และบางพื้นที่ที่สามารถขยายไปได้เป็นบางส่วนของพื้นที่แปลงนั้น ๆ โดยอ้างอิงจากระยะรัศมีจากตัวสถานีที่เหมาะสมแก่การเดิน และสัญจร ดังภาพที่ 6.19

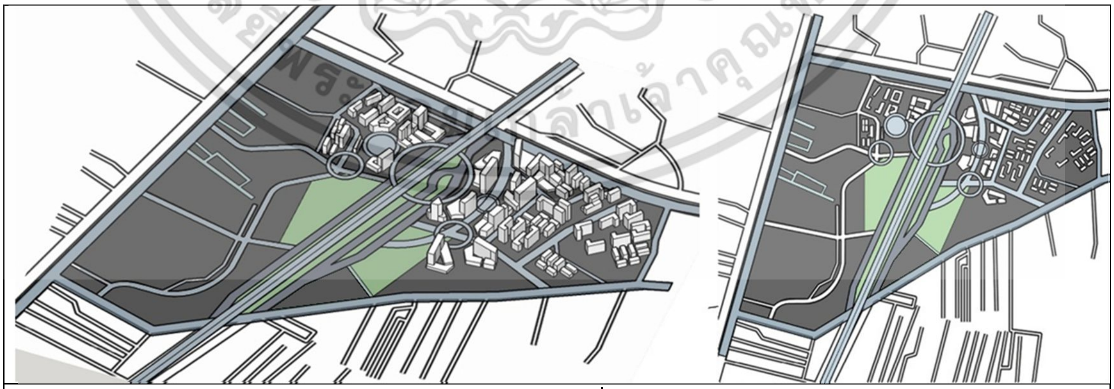


ภาพที่ 6.24 แสดงพื้นที่โดยรอบสถานีที่สามารถรวมกับพื้นที่โครงการได้ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

6.2.3.2 ทางเลือกในการกำหนดพื้นที่โครงการ

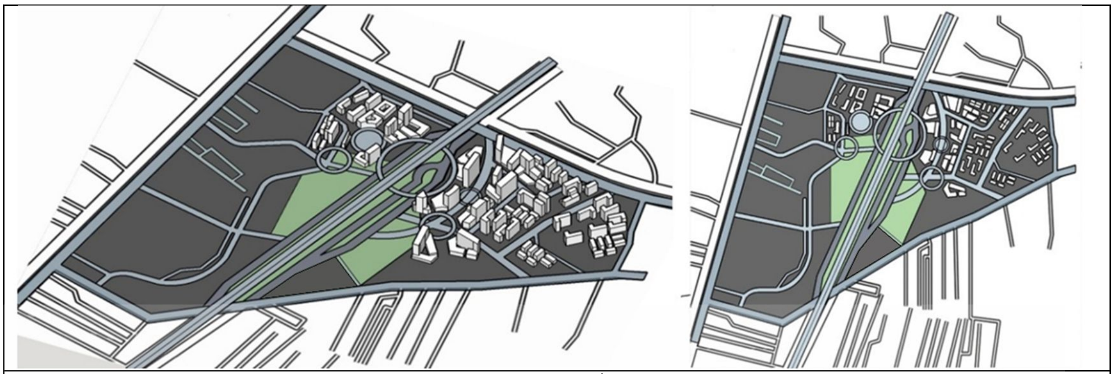
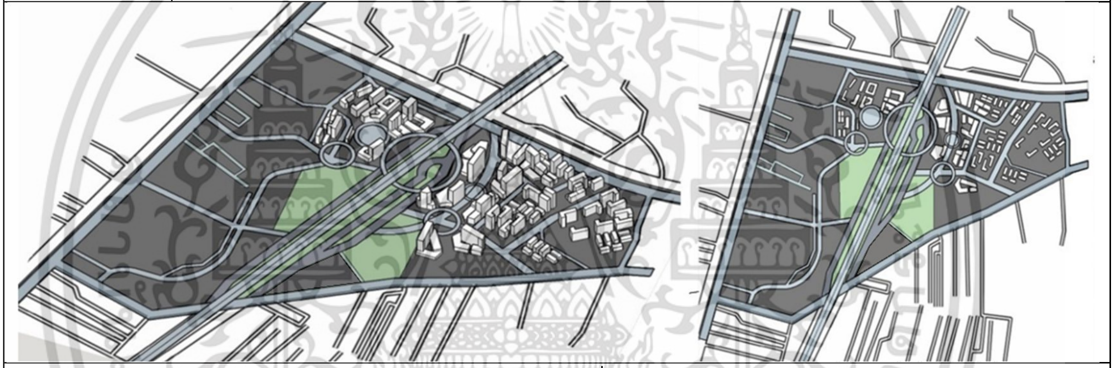
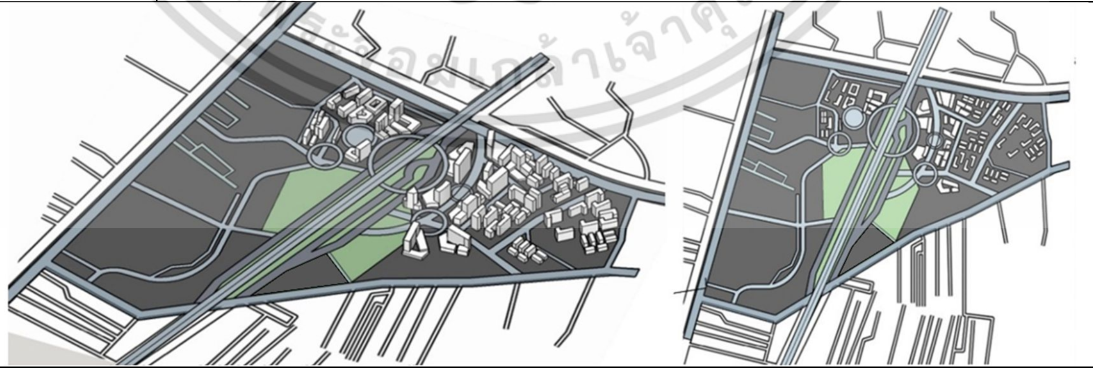
การวิเคราะห์ที่ดินโดยรอบทำให้สามารถเห็นพื้นที่โดยรอบสถานีที่สามารถรวมกับพื้นที่โครงการได้ จึงนำมาซึ่งการสร้างทางเลือกในการกำหนดพื้นที่โครงการเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดของที่ตั้งโครงการ โดยสร้างทางเลือกจากการรวมและผสมผสานพื้นที่รอบโครงการให้เกิดเป็นทางเลือกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.4 แสดงทางเลือกในการกำหนดพื้นที่โครงการ

	
ทางเลือกที่ 1	
พื้นที่ / ตรม.	275,000 ตรม.
ข้อดี	พื้นที่มีการแบ่งอย่างสมดุลทั้ง 2 ฝั่ง
ข้อเสีย	พื้นที่แคบและมีมุมมากกว่าทางเลือกอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 (ต่อ)

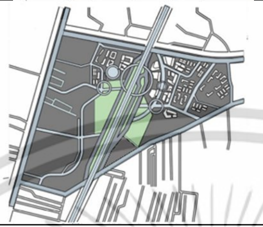
	
ทางเลือกที่ 2	
พื้นที่ / ตรม.	290,000 ตรม.
ข้อดี	พื้นที่ครอบคลุมไปจนถึงภายในเมืองส่วนพาณิช สะดวกในการสัญจร
ข้อเสีย	เสียพื้นที่บางส่วนสำหรับอาคารพาณิชใจกลางเมือง
	
ทางเลือกที่ 3	
พื้นที่ / ตรม.	280,000 ตรม.
ข้อดี	พื้นที่มีด้านที่เชื่อมกับถนนใหญ่มีขนาดที่กว้างทางเลือกอื่น ๆ
ข้อเสีย	ใช้พื้นที่ค่อนข้างเยอะ
	
ทางเลือกที่ 4	
พื้นที่ / ตรม.	278,000 ตรม.
ข้อดี	พื้นที่ครอบคลุมไปจนถึงภายในเมืองส่วนพาณิช สะดวกในการสัญจร
ข้อเสีย	เสียพื้นที่บางส่วนสำหรับอาคารพาณิชใจกลางเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3.3 สรุปพื้นที่โครงการ

จากการวิเคราะห์ทางเลือกที่ตั้งโครงการเหมาะสมจากทางเลือกทั้งหมดคือ ทางเลือกที่ 3 เนื่องจากมีขนาดพื้นที่ที่กว้างและมีด้านที่ติดถนนใหญ่สะดวกต่อการสัญจรภายในโครงการทำให้เหมาะสำหรับเลือกเป็นที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 6.5 แสดงผลสรุปที่ตั้งโครงการ

			
ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	ทางเลือกที่ 4
275,000 ตรม.	290,000 ตรม.	280,000 ตรม.	278,000 ตรม.

6.3 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ

6.3.1 ข้อมูลทั่วไปที่โครงการ

สถานที่ตั้ง: สถานีรถไฟพัทยา เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

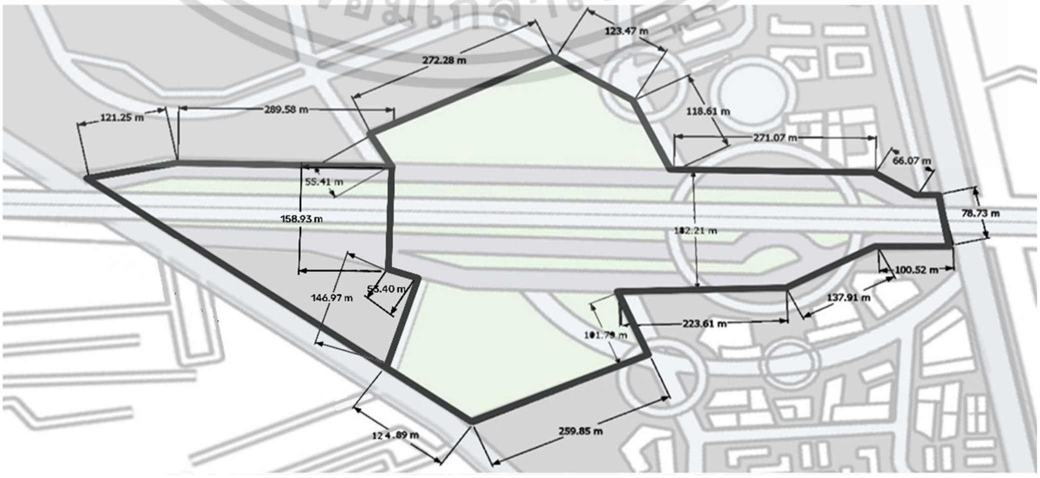
ขนาดที่ดิน: 220,000 sqm. (175 ไร่)

ทิศเหนือ: จรด เขตทางรถไฟ

ทิศใต้: จรด เขตทางรถไฟ

ทิศตะวันออก: จรด ถนน พรประภานิมิต

ทิศตะวันตก: จรด ถนนหลัก TOD ฝั่งพัทยา



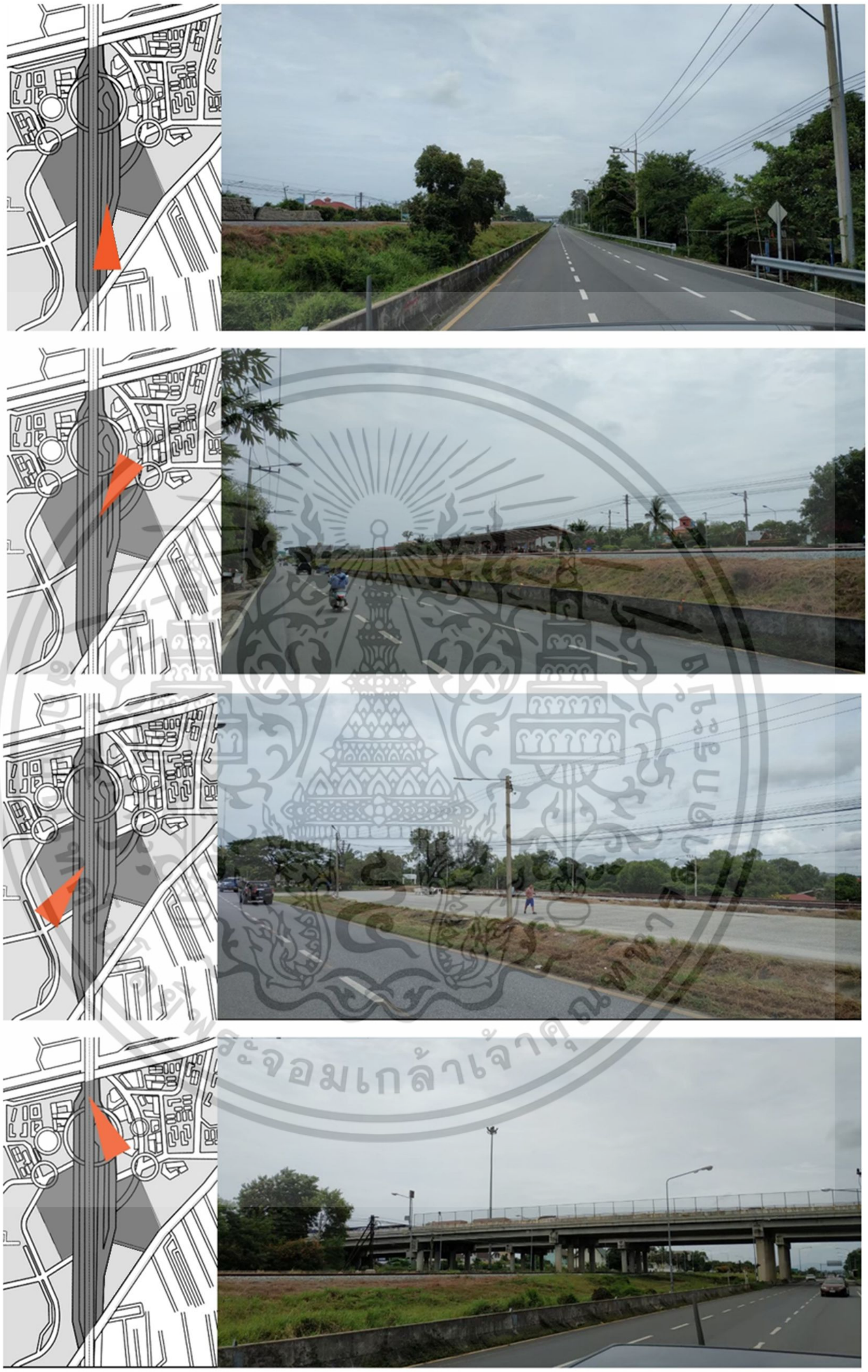
ภาพที่ 6.25 แสดงระยะของที่ตั้งโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 รูปทัศนียภาพโครงการ

ภาพที่ 6.26 แสดงรูปทัศนียภาพโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

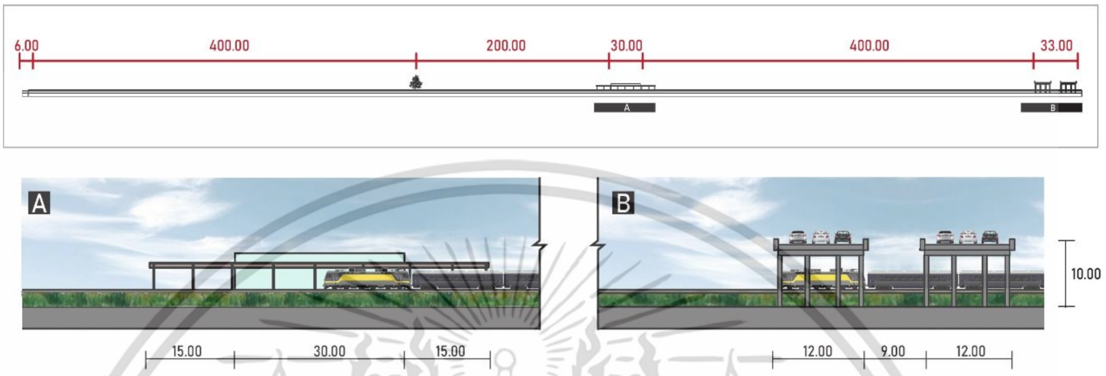


ภาพที่ 6.27 แสดงรูปทัศนียภาพโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

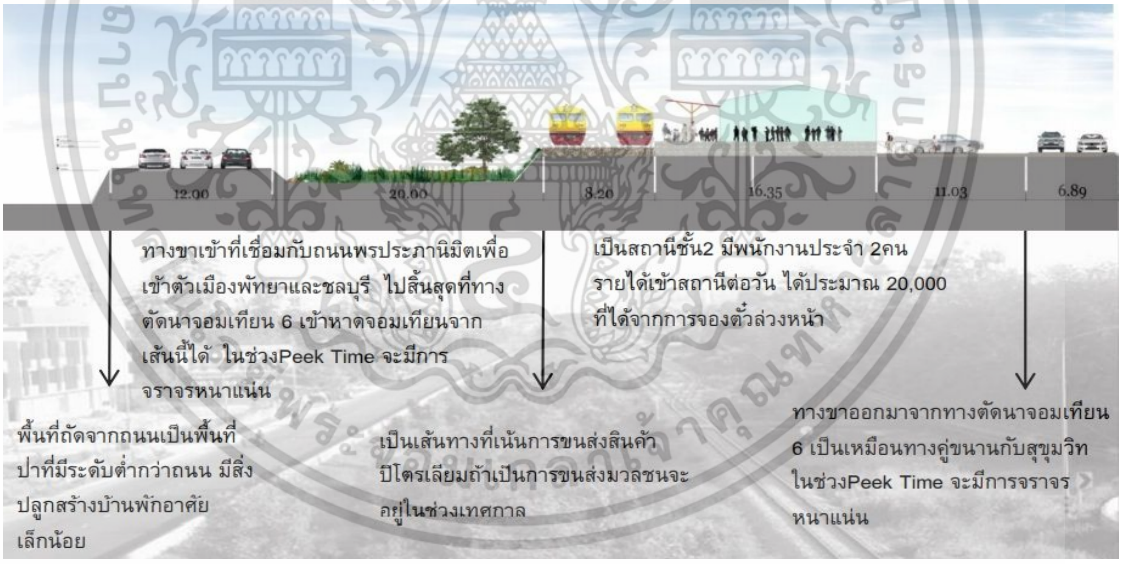
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.3 ลักษณะกายภาพของที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยาเป็นส่วนหนึ่งของสถานีเดิม ซึ่งสถานีแห่งใหม่นี้จะเป็นโครงสร้างยกระดับ ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกและผังของสถานีจะได้ อธิบายต่อไปในแผนผังและภาพตัดเพื่อที่จะแสดงรายละเอียด



ภาพที่ 6.28 แสดงลักษณะกายภาพด้านยาวของที่ตั้งโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

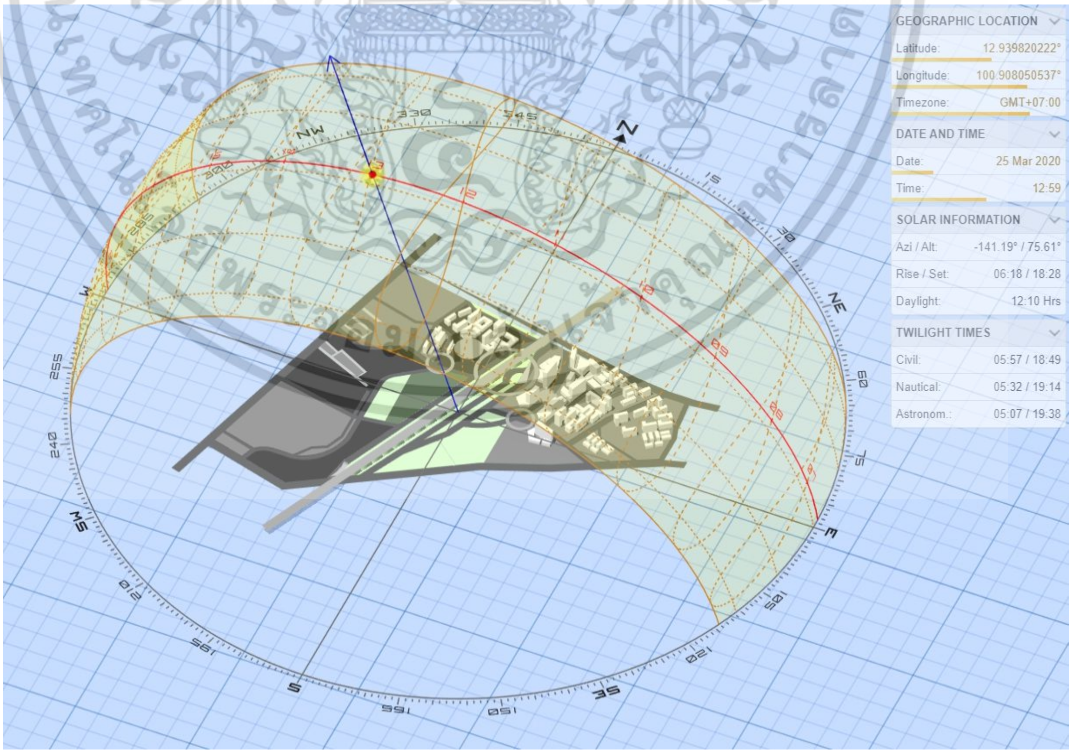


ภาพที่ 6.29 แสดงลักษณะกายภาพด้านกว้างของที่ตั้งโครงการ
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 27 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

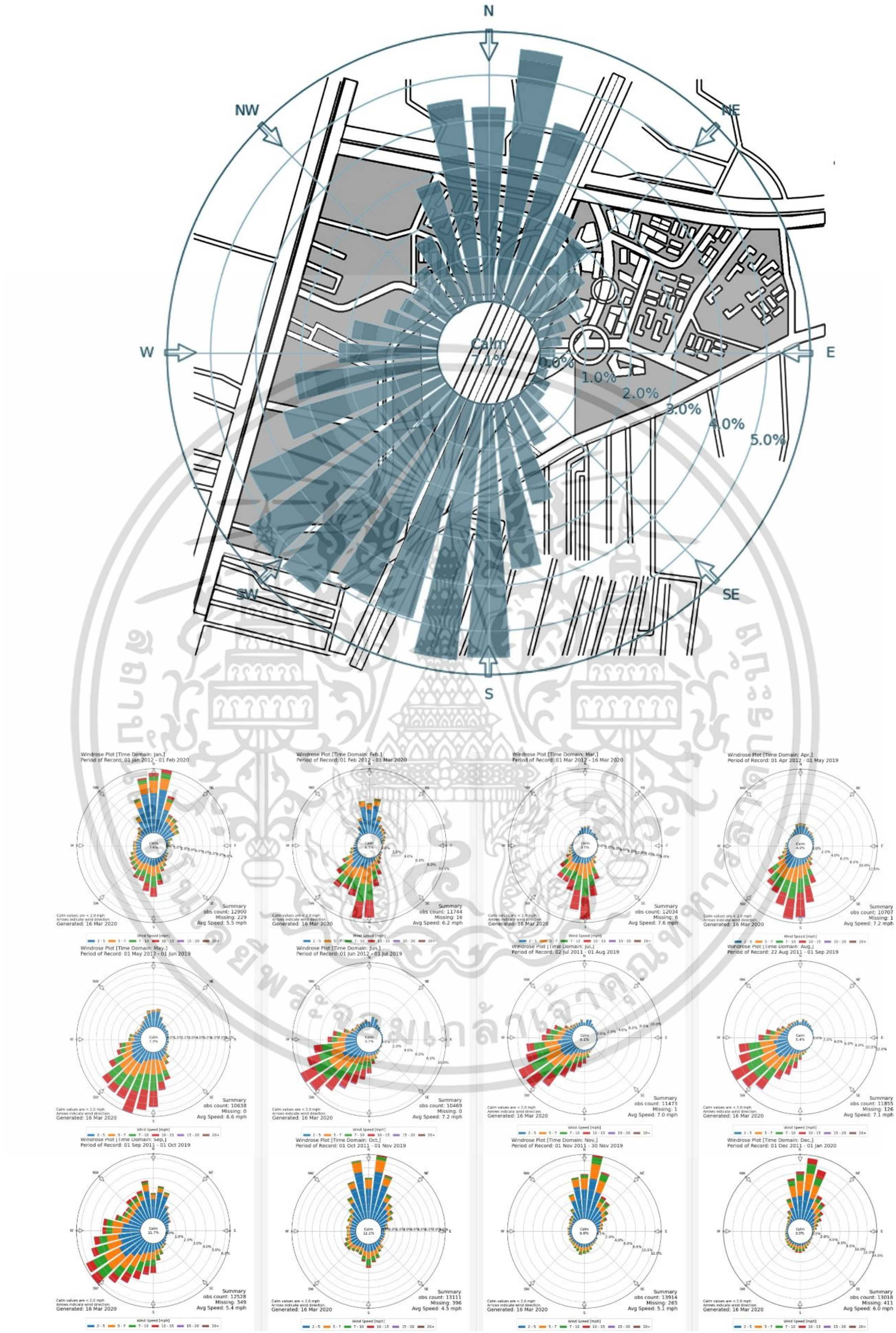
6.3.4 ลักษณะภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

ภาพที่ 6.30 แสดงการวิเคราะห์แดดภายในโครงการ (ที่มา: ผู้จัดทำ)



ภาพที่ 6.31 แสดงการวิเคราะห์แดดภายในโครงการด้วยโปรแกรมในการช่วยวิเคราะห์ (ที่มา: ผู้จัดทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

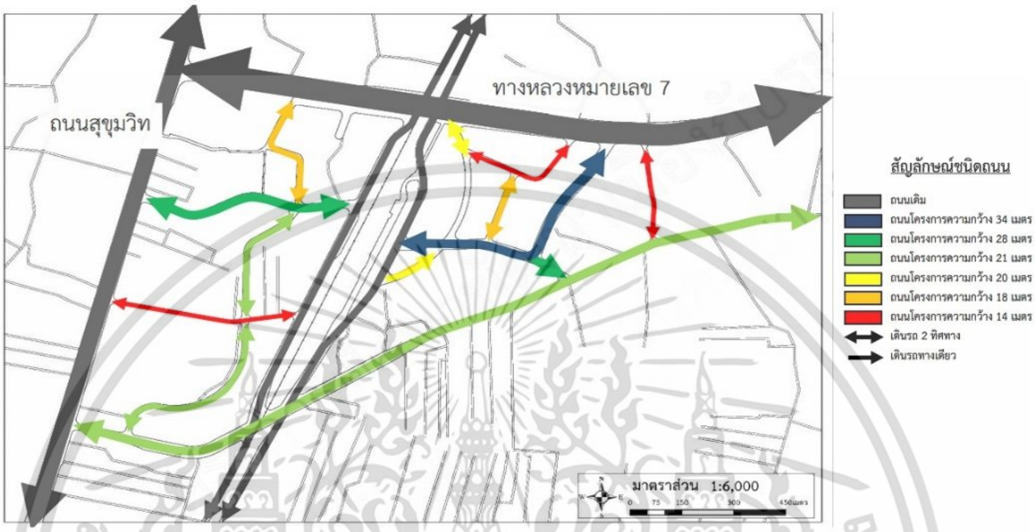


ภาพที่ 6.32 แสดงการวิเคราะห์ลมภายในโครงการด้วยแผนภูมิทิศทางลม
(ที่มา: www.mesonet.agron.iastate.edu, สืบค้นวันที่ 28 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.5 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

ระบบโครงข่ายถนนของโครงการประกอบไปด้วยถนน 6 ประเภท แบ่งตามความกว้างเขตทางโดยมีถนนบาส่วนที่ถูกกำหนดให้เป็น Non-Motorized แต่ยังคงไว้ในกรณีที่มีเหตุการณ์ฉุกเฉินจะยังสามารถใช้งานได้

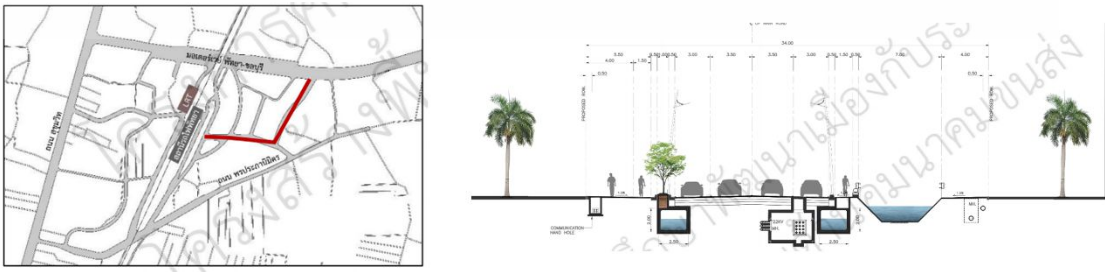


ภาพที่ 6.33 แสดงขนาดของถนนรอบที่ตั้งโครงการ (ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

1) โครงข่ายถนนรอบโครงการ

ในแผนพัฒนารอบสถานีพัทยามีการเตรียมถนนเพื่อรองรับการสัญจรที่จะมากขึ้นละวางแผนรองรับเรื่องการระบายน้ำและทางเดินของผู้คนภายในเขตพื้นที่ โดยสามารถจำแนกถนนได้เป็น 7 รูปแบบดังต่อไปนี้

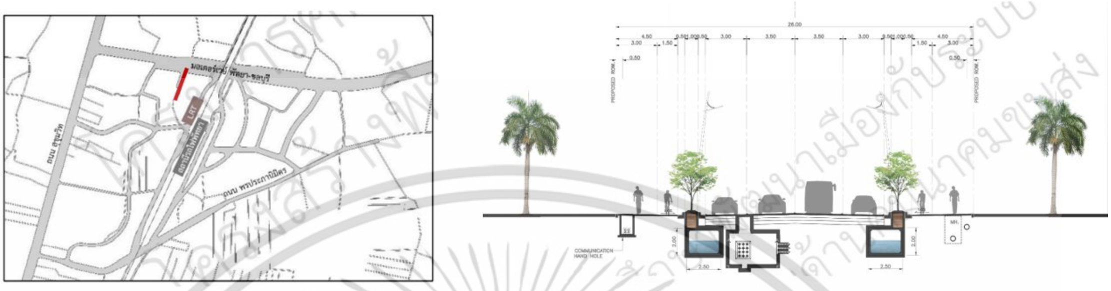
1.1) โครงการถนนตัดใหม่ 4 ช่องจราจร กว้าง 13.00 เมตร พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่ง กว้างเลนละ 1.50 เมตรมีคูน้ำกว้าง 7.00 เมตร ทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้าง 4.00เมตร ขอบทางสำหรับปลูกต้นไม้และไฟฟ้าส่องสว่างกว้าง 1.50 เมตร และขอบกันเลนกว้างรวมกัน 1.50 เมตร รวมทั้งหมด 34.00 เมตร ถนนยาว 835 เมตร



ภาพที่ 6.34 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 1
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

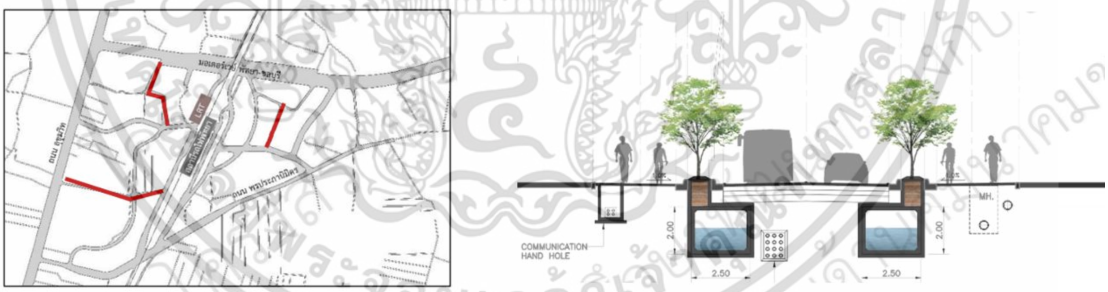
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) โครงการถนนตัดใหม่ 2 ช่องจราจร กว้าง 7.00 เมตร พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่ง กว้างเลนละ 1.50 เมตรทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ 3.00 เมตร ขอบทางสำหรับปลูกต้นไม้และไฟฟ้าส่องสว่าง 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ1.50 เมตร และขอบกันเลนกว้างรวมกัน 1.00 เมตร รวมทั้งหมด 26.00 เมตร ถนนยาว 310 เมตร



ภาพที่ 6.35 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 2
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

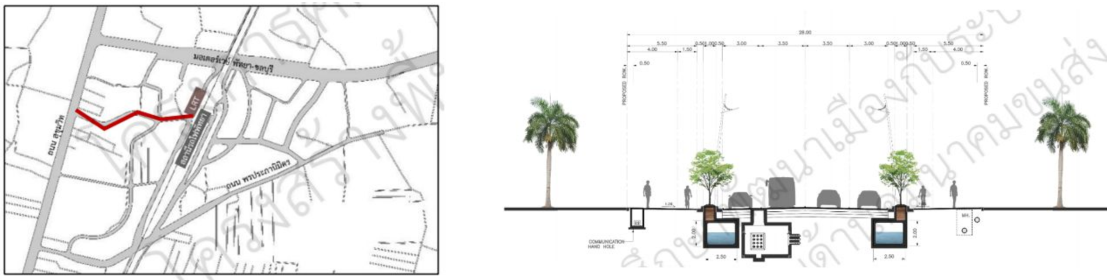
1.3) โครงการถนนตัดใหม่ 2 ช่องจราจร กว้าง 7.00 เมตร พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่ง กว้างเลนละ 1.50 เมตรทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ 1.50 เมตร ขอบทางสำหรับปลูกต้นไม้และไฟฟ้าส่องสว่าง 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ2.00 เมตร และขอบกันเลนกว้างรวมกัน 1.00 เมตรรวมทั้งหมด 18.00 เมตร ถนนยาว 230 เมตร



ภาพที่ 6.36 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 3
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

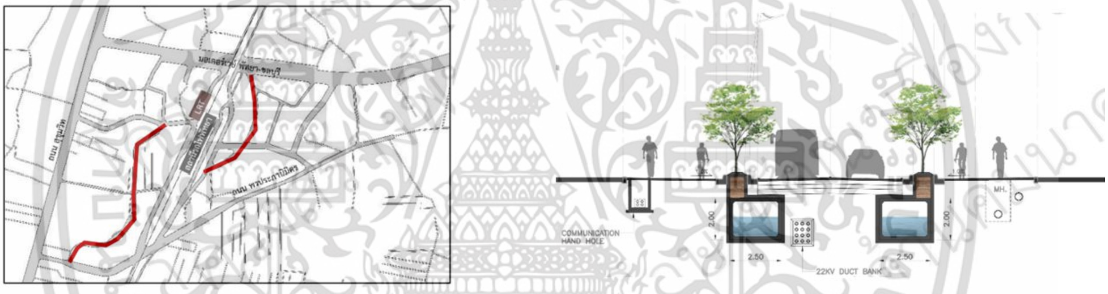
1.4) โครงการถนนตัดใหม่ 4 ช่องจราจร กว้าง 13.00เมตร พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่ง กว้างเลนละ 1.50 เมตรทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ 4.00 เมตร ขอบทางสำหรับปลูกต้นไม้และไฟฟ้าส่องสว่าง 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ1.50 เมตร และขอบกันเลนกว้างรวมกัน 1.00 เมตรรวมทั้งหมด 28.00 เมตร ถนนยาว 480 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



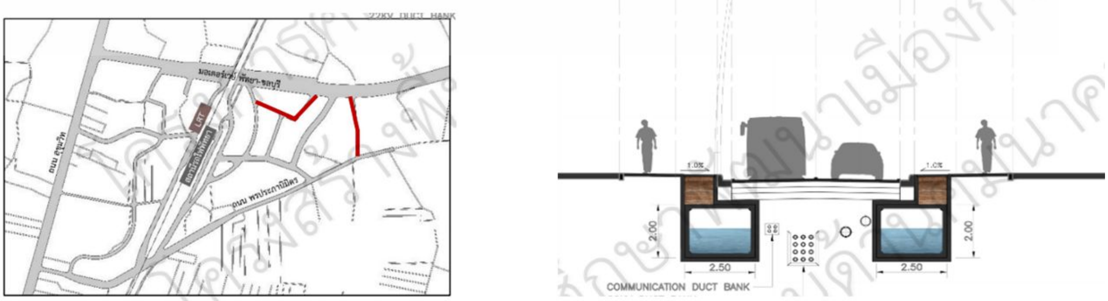
ภาพที่ 6.37 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 4
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตลาคม 2563)

1.5) โครงการถนนตัดใหม่ 2 ช่องจราจร กว้าง 7.00เมตร พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่ง กว้างเลนละ 1.50 เมตรทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ 3.00 เมตร ขอบทางสำหรับปลูกต้นไม้และไฟฟ้าส่องสว่าง 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ1.50 เมตร และขอบกันเลนกว้างรวมกัน 1.00 เมตรรวมทั้งหมด 20.00 เมตร ถนนยาว 990 เมตร



ภาพที่ 6.38 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 5
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตลาคม 2563)

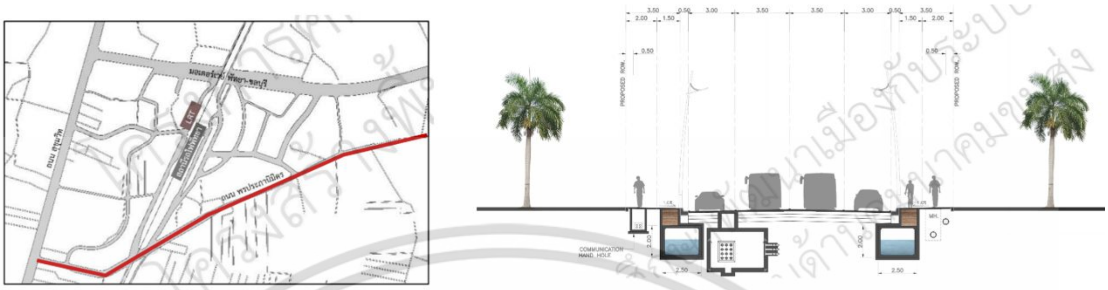
1.6) โครงการปรับปรุงถนนเดิมขนาด กว้าง 6.00เมตร โดยจะปูพื้นถนนใหม่ พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่งกว้างเลนละ 1.50 เมตร ทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ2.00 เมตร รวมทั้งหมด 14.00 เมตร ความยาวถนน310 เมตร



ภาพที่ 6.39 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 6
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7) โครงการปรับปรุงถนนเดิมขนาด กว้าง 13.00เมตร โดยจะปูพื้นถนนใหม่ พร้อมเลนจักรยาน 2 ฝั่งกว้างเลนละ 1.50 เมตร ทางเดินเท้า 2 ฝั่ง กว้างฝั่งละ2.00 เมตร รวมทั้งหมด 21.00 เมตร ความยาวถนน1,155 เมตร



ภาพที่ 6.40 แสดงขนาดของถนนที่ตั้งโครงการและรูปตัดถนนรูปแบบเส้นที่ 7
(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2563)

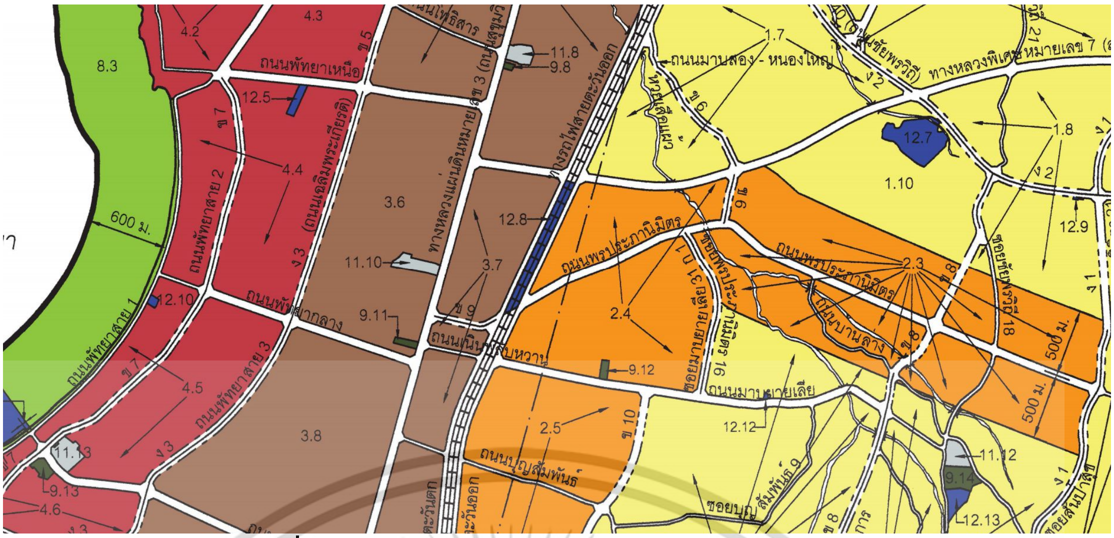
6.3.6 ข้อมูลด้านกฎหมายที่กำหนด

ในโครงการ ศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา มีกฎหมายผังเมืองและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง 3 อย่างได้แก่

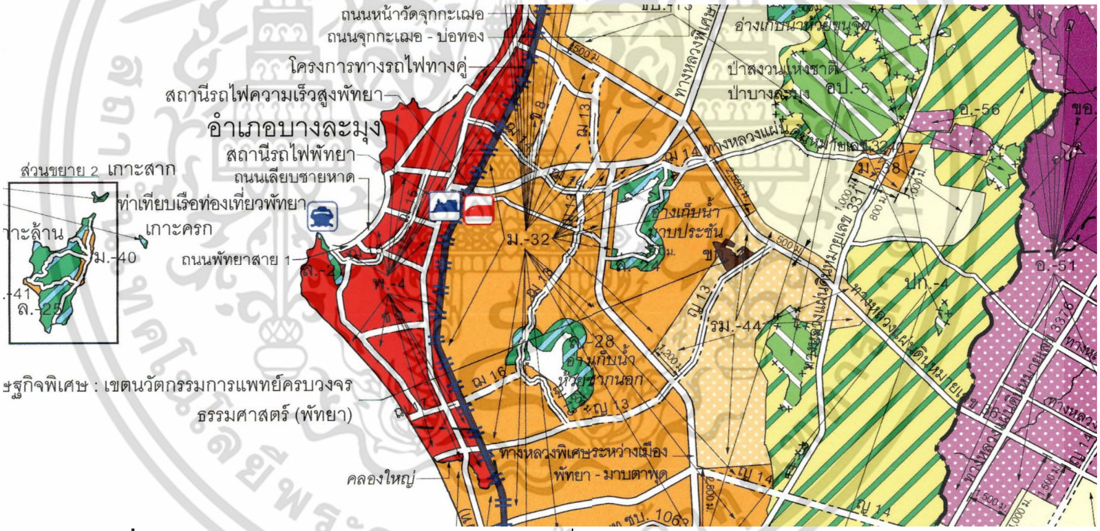
1) กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ. ๒๕๕๘
2) ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562
3) ข้อกำหนดการใช้พื้นที่ตามแนวทาง TOD

พื้นที่บริเวณที่จัดทำโครงการศูนย์กลางการคมนาคม มีรูปแบบการพัฒนาแบบ TOD ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ต้องคำนึงในการจัดทำโครงการ แต่ยังคงต้องจัดทำภายใต้กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ในเรื่องของข้อกำหนดอัตราการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562 ในเรื่องของข้อกำหนดและข้อห้ามในการก่อสร้างอาคารบางประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

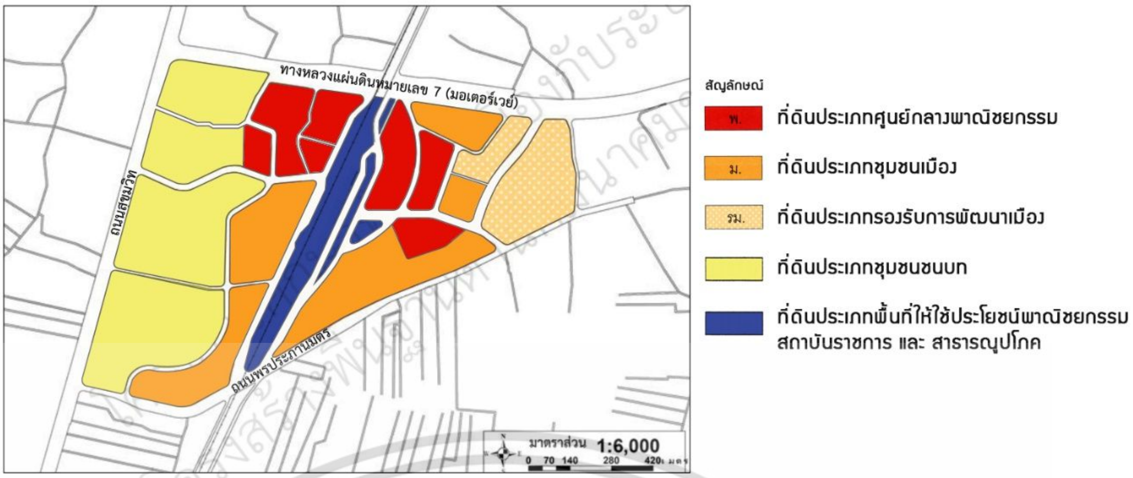


ภาพที่ 6.41 แสดงผังสีตามกฎหมายของเมืองพัทยาปี 2558
(ที่มา: กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ. ๒๕๕๘, สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 6.42 แสดงแผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดินเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ปี 2562
(ที่มา: ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562, สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.43 แสดงแผนผังการใช้ประโยชน์ในพื้นที่พัฒนารอบสถานี
(ที่มา: รายงานโครงการศึกษาพัฒนาเมือง TOD เมืองพัทยา, สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2563)

กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ. ๒๕๕๘

(๓) ที่ดินบริเวณหมายเลข ๒.๓ หมายเลข ๒.๔ หมายเลข ๒.๕ และหมายเลข ๒.๗ ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินไม่เกิน ๔ : ๑ ทั้งนี้ ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกิน ๔ : ๑

(๔) ที่ดินบริเวณหมายเลข ๒.๓ หมายเลข ๒.๔ หมายเลข ๒.๕ และหมายเลข ๒.๗ ให้มีอัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมไม่น้อยกว่าร้อยละเจ็ดจุดห้า แต่อัตราส่วนของที่ว่างต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ทั้งนี้ ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่น้อย กว่าร้อยละเจ็ดจุดห้า

ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562

ข้อ ๙ ที่ดินประเภท ม. เป็นที่ดินประเภทชุมชนเมือง ให้ใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พาณิชยกรรม สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และกิจการอื่น รวมถึงข้อห้ามก่อสร้างอาคารบางประเภท เช่น โรงงาน, คลังน้ำมัน, คลังก๊าซปิโตรเลียมเหลว, คลังสินค้าตามกฎหมาย, สถานีขนส่งสัตว์และหรือสิ่งของตามกฎหมาย ซึ่งโครงการ ศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา ไม่เข้าข่ายอาคารที่อยู่ในข้อห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
การศึกษาข้อมูลสนับสนุนการออกแบบโครงการ

การทบทวนแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นการศึกษาในด้านเนื้อหาและข้อมูลพื้นฐาน มาตรฐาน แนวทางการออกแบบของสถานีรถไฟความเร็วสูง และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการออกแบบโครงการ

7.1 เกณฑ์การคิดพื้นที่และขนาดทางสัญจรภายในอาคารสถานี

โดยศึกษาหลักการจากกรณีศึกษา California High-Speed Train Project เอกสาร Technical Memorandum / Policy Station Program Design Guidelines TM เพื่อนำมากำหนดขนาดและปริมาณ พื้นที่สำหรับรองรับผู้โดยสารในโครงการ มีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดดังนี้

7.1.1 ทางสัญจรแนวราบและพื้นที่รอคิว

การคำนวณความกว้าง จะคำนวณจากจำนวนผู้โดยสารทั้งขาเข้าและขาออกในช่วงเวลาผู้โดยสารสูงสุดใน 15 นาที

ตารางที่ 7.1 แสดงความกว้างของทางสัญจรและพื้นที่พักคอย
(ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

สัญลักษณ์	รายละเอียด	สูตรการคำนวณ
C_f	ความกว้างทางสัญจรพื้นที่ฟรี	(P15B + P15A) / (15 x 10)
C_p	ความกว้างทางสัญจรพื้นที่ชำระเงิน	(P15B + P15A) / (15 x 10)
W_f	พื้นที่พักคอยในพื้นที่ฟรี	[(P15B x 1.1) + (P15A x 0.1)] x 14 ft^2
W_p	พื้นที่พักคอยในพื้นที่ชำระเงิน	P15B x 14 ft^2
P_c	ความกว้างทางสัญจรที่มีขอบกั้น	(P15B + P15A) / (15 x 10) + 2 ft

- P15B ผู้โดยสารขาขึ้นรถสูงสุดในช่วง 15 นาที
- P15A ผู้โดยสารขาลงรถสูงสุดในช่วง 15 นาที
- ft เป็นหน่วยวัดความยาวฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.2 แสดงความกว้างขั้นต่ำของทางสัญจร

(ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

บริเวณ	ความกว้าง (m.)
พื้นที่สาธารณะทั่วไป	4.80
พื้นที่สาธารณะสัญจรทิศทางเดียว	1.80
พื้นที่สาธารณะสัญจรสองทิศทาง	2.40

ตารางที่ 7.3 แสดงระยะการรอคิว (ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

บริเวณที่รอคิว	ระยะ (m.)
บันไดเลื่อน (ทั้งทางเข้าและทางออก)	4.50
บันได (ทั้งทางเข้าและทางออก)	4.50
โถงลิฟต์	2.40
ประตูตรวจตั๋ว (ทั้งฝั่งฟรีและชำระเงิน)	6.00
ตู้จำหน่ายตั๋ว	6.00
เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ	2.40

7.1.2 ทางสัญจรแนวตั้ง

ตารางที่ 7.4 แสดงความกว้างบันได (ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

ประเภทบันได	ความกว้าง (m.)
บันไดข้างบันไดเลื่อน	1.80
บันไดสู่ชานชาลา	1.80
บันไดทางเข้า	2.40
บันไดฉุกเฉิน	1.80

ตารางที่ 7.5 แสดงรายละเอียดบันไดเลื่อน (ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

รายละเอียด	ความต้องการ
ความกว้างลูกนอน	1.00 m.
Flat Steps	5 ขั้นสำหรับการขึ้น และ 4 ขั้นสำหรับการลง
ความจุ	70 คน/นาที
บันไดเลื่อนตรงข้ามกัน	มีระยะอย่างน้อย 24.00 m.
Cleat Headroom	3.00 m.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.3 ช่องจำหน่ายบัตร

จำนวนช่องจำหน่ายบัตร = (P60B x A) / (B x C)

A = % ของผู้โดยสารขาออกมากที่สุดใน 1 ชั่วโมง ที่เข้ามาซื้อบัตรโดยสารต่อ 1 ช่อง (ประมาณ 60%)

B = จำนวนบัตรที่ขายได้ต่อ 1 ช่อง (ประมาณ 1.5)

C = ช่วงเวลาที่มีคนมาติดต่อซื้อบัตรต่อ 1 ช่อง (ประมาณ 60)

จากการคาดการ์ผู้โดยสาร ประมาณได้ว่า 60% ของผู้โดยสารในช่วงชั่วโมงที่มีผู้ใช้งานสูงสุด จะซื้อบัตรที่ช่องจำหน่ายบัตร ในขณะที่อีก 40% ที่เหลือจะซื้อบัตรที่ตู้จำหน่ายบัตรโดยสารอัตโนมัติ

7.1.4 ตู้ขายบัตรโดยสารอัตโนมัติ

จำนวนตู้ขายบัตรโดยสารอัตโนมัติ = (P60B x A) / (B x C)

A = % ของผู้โดยสารขาออกมากที่สุดใน 1 ชั่วโมง ที่เข้ามาซื้อบัตรโดยสารต่อ 1 ตู้ (ประมาณ 40%)

B = จำนวนบัตรที่ขายได้ต่อ 1 ตู้ (ประมาณ 1.5)

C = ช่วงเวลาที่มีคนมาติดต่อซื้อบัตรต่อ 1 ตู้ (ประมาณ 120 หรือ 2 คนต่อนาที)

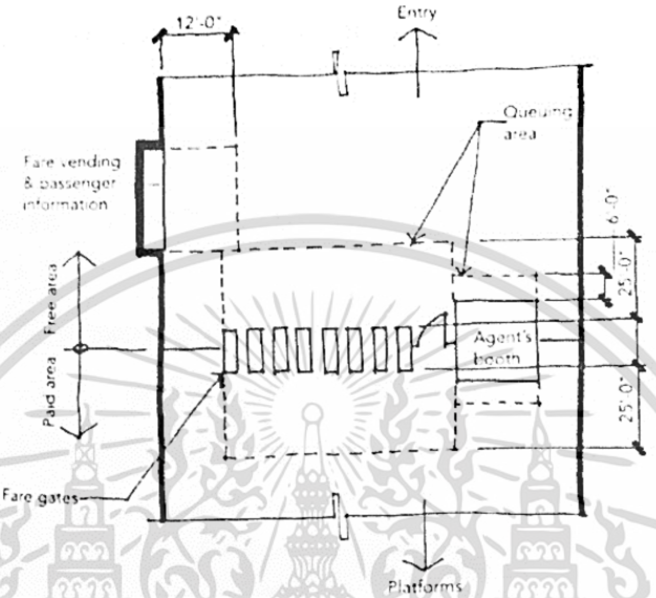
จำนวนนี้เพียงพอต่อความต้องการรวมถึงกรณีที่มีการซ่อมบำรุงเครื่องด้วย ตู้ขายบัตรโดยสารอัตโนมัติ กว้าง 1.00 m. ลึก 0.90 m. สูง 1.80 m. ระยะจากกึ่งกลาง 1.20 m. ต้องเผื่อพื้นที่สำหรับเพิ่มตู้ประมาณ 10%

7.1.5 ประตูตรวจบัตรโดยสาร

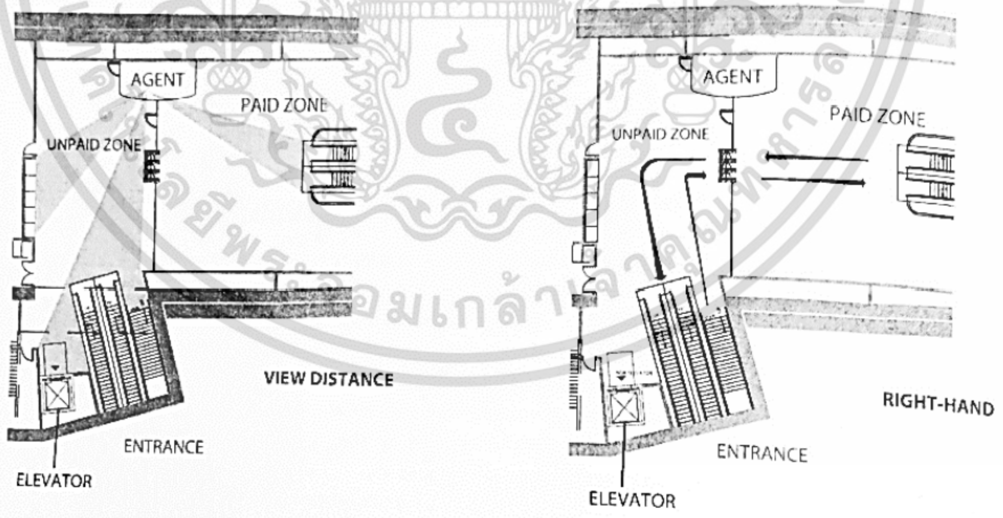
- จะแบ่งพื้นที่ยังไม่ชำระเงินกับพื้นที่ชำระเงินแล้ว ประตูมาตรฐานต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้โดยสารส่วนใหญ่ ส่วนผู้โดยสารมาพร้อมกระเป๋าเดินทางและผู้พิการจะใช้ประตูขนาดใหญ่จะต้องตั้งอยู่ติดกับแถวของประตูตรวจบัตรโดยสาร
- ขนาดมาตรฐานประตูตรวจบัตรโดยสารกว้าง 0.60 m. (ระยะเปิดออก) มีระยะ 0.90 m. จากจุดศูนย์กลาง ส่วนประตูขนาดใหญ่กว้าง 0.90 m. (ระยะเปิดออก) มีระยะ 1.20 m. จากจุดศูนย์กลาง
- จำนวนประตูคำนวณโดยอ้างอิงจากจำนวนผู้โดยสารขาเข้าและขาออกในช่วงเวลาสูงสุด และ 50 คนต่อนาทีในตอนที่เปิดประตูหมดทุกประตู
- การเพิ่มจำนวนประตูเก็บค่าบัตรโดยสาร ให้เพิ่มจำนวนประตูตรวจบัตรโดยสาร 1 ประตู หากจำนวนที่คำนวณได้มีน้อยกว่า 10 และเพิ่ม 2 ประตูหากคำนวณได้เท่าหรือมากกว่า10
- ประตูเก็บค่าบัตรโดยสารขนาดใหญ่ ต้องมีอย่างน้อย 1 ประตู ในแต่ละแถวประตู และอาจจะต้องมีเพิ่มหากเป็นสถานีที่มีผู้โดยสารที่ใช้กระเป๋าเดินทางมาก
- ประตูฉุกเฉิน ต้องมีอย่างน้อย 2 ประตู ตามแนวยาวของพื้นที่ยังไม่ชำระเงินและพื้นที่ชำระเงินแล้ว เพื่อให้เจ้าหน้าที่ใช้กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน อาจมีประตูฉุกเฉินเพิ่มสำหรับกรณีการอพยพฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภายใต้กรณีฉุกเฉิน ประตูฉุกเฉินทุกประตูจะต้องเปิดออก
- ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย พื้นที่นี้ควรอยู่ฝั่งที่ยังไม่ชำระเงิน ขนาดกว้าง 6.00 m. จากประตูตรวจบัตรโดยสาร พื้นที่นี้จะต้องไม่คร่อมกับแถวรอคิวและไม่มีสิ่งกีดขวางใด ๆ



ภาพที่ 7.1 แสดงรูปผังพื้นแสดงระยะของพื้นที่ตรวจตั๋ว
(ที่มา: จากหนังสือ Building Type Basics for Transit Facilities, สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 7.2 แสดงผังพื้นแสดงระยะการมองเห็นของพื้นที่ตรวจตั๋ว
(ที่มา: จากหนังสือ Building Type Basics for Transit Facilities, สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.6 ที่นั่งรอพื้นที่พักคอย

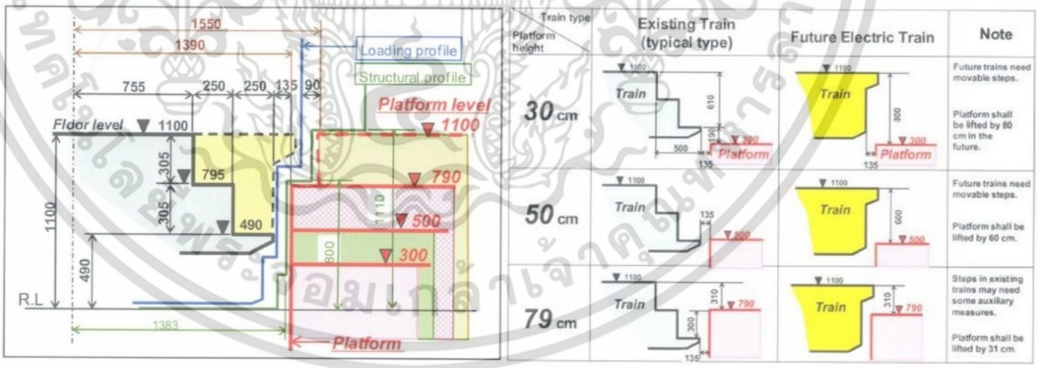
- ที่ตั้งของพื้นที่พักคอยอยู่ในส่วนยังไม่ชำระเงินและส่วนพื้นที่ที่ชำระเงินแล้วและชานชลา
- ในส่วนพักคอยของ Concourse ต้องจัดให้มีกลุ่มที่นั่งคอยโดยไม่กีดขวางทางสัญจร
- ส่วนชานชลา จัดให้มีที่นั่งคอยโดยมีตัวเลขบอกตำแหน่งรถไว้ให้ดู โดยที่นั่งจะอยู่ในบริเวณกลาง ๆ ชานชลาในบริเวณที่กันลม ฝน แดด ได้

7.1.7 ชานชาลา

ตารางที่ 7.6 ตารางแสดงรายละเอียดชานชาลา
(ที่มา: California High-Speed Train Project, 2556)

ประเภทรถไฟ	รถไฟทางคู่	รถไฟความเร็วสูง	รถไฟฟ้าโมโนเรล
ความสูงชานชาลา	1.10 m.	1.25 m.	1.25 m.
ความกว้างชานชาลา	6.00 – 9.00 m.	6.00 – 9.00 m.	6.00 – 9.00 m.
ความยาวชานชาลา	210 m. (รองรับ 8 ตู้)		
ระยะระหว่างศูนย์กลางทางวิ่ง	6.6 - 4.0 - 6.6 m	6.6 - 4.0 - 6.6 m	0.8 - 3.0 - 0.8 m

- ความสูงชานชาลาวัดจากระดับรางรถไฟ คิดจากระดับพื้นบนรถไฟเพื่อให้ การขึ้น-ลงขบวนรถไฟเกิดความสะดวกสบาย และปลอดภัย

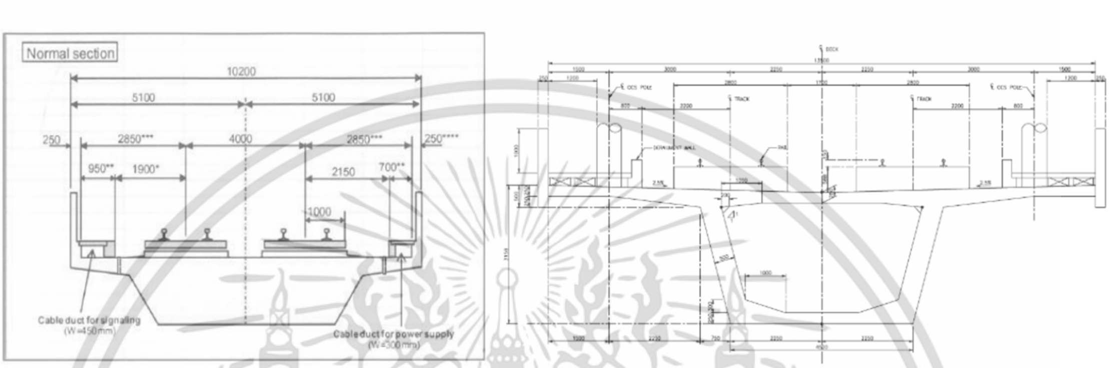


ภาพที่ 7.3 แสดงความสูงชานชาลา กรณีมีหลายระบบรถไฟบนรางเดียวกัน
(ที่มา: สนข., 2555, สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2563)

- ความกว้างชานชาลา คิดจากประเภทของชานชาลา ประเภทของสถานี และการคาดการปริมาณผู้โดยสาร เพื่อให้มีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับผู้โดยสาร ขึ้น-ลง ขบวนรถ และกรณีฉุกเฉินรวมทั้งศึกษาจากกรณีตัวอย่างของรถไฟในระบบต่าง ๆ

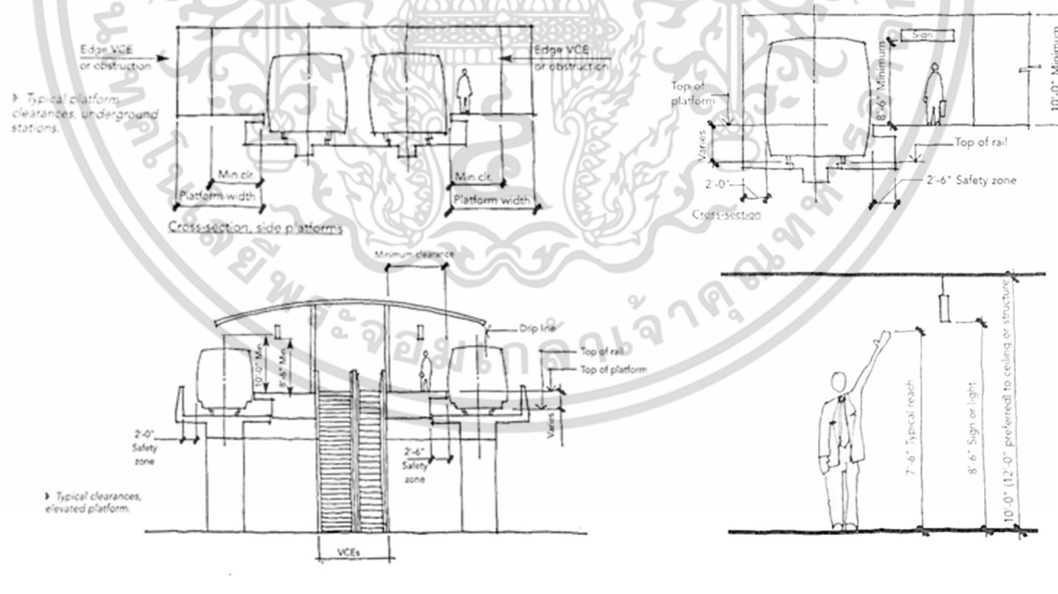
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความยาวของชานชาลา คิดจากความยาวของขบวนรถไฟสูงสุดที่จะรองรับในอนาคต เนื่องสถานีรถไฟมีโอกาสที่จะรองรับผู้โดยสารเพิ่มมากขึ้นหลังจากเปิดบริการ จึงต้องมีการเผื่อความยาวชานชาลาไว้สำหรับอนาคต โดยกำหนดระยะการเปิดเป็นช่วง และอาจมีการต่อเติมหรือปรับปรุงใหม่ เมื่อไม่สามารถรองรับความต้องการการใช้งานได้
- ระยะศูนย์กลางระหว่าง มีผลต่อการคำนวณระยะต่าง ๆ ของชานชาลา เช่น ช่องว่างระหว่างพื้นชานชาลากับพื้นขบวนรถไฟ ซึ่งส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้โดยสาร



ภาพที่ 7.4 แสดงระยะของระบบรางทางคู่ และรางความเร็วสูง ตามลำดับ

(ที่มา: สนข., สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 7.5 แสดงรูปตัดระยะของชานชาลา

(ที่มา: Kenneth W. Griffin, 2547, สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 หลักการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน (Energy Saving Building Design)

จากเอกสารเผยแพร่ แนวทางการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและฉนวนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยกรมพัฒนาพลังงนทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้ให้คำนิยามของการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานไว้ว่า นอกเหนือจากจะเป็นการนำเทคโนโลยีกรออกแบบอาคารที่ช่วยลดการใช้พลังงานมาใช้แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการผสมผสานวิธีในการออกแบบทุกระบบให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้อาคารมีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงนสูงสุดในทุกการใช้งาน และมีความยั่งยืนที่สุด จึงได้มีการนำหลักการออกแบบอาคารแบบบูรณาการ ซึ่งเป็นการออกแบบในภาพรวม ที่มุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานเป็นสำคัญ มาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการออกแบบโครงการ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2545)

7.2.1 การออกแบบอาคารแบบบูรณาการ

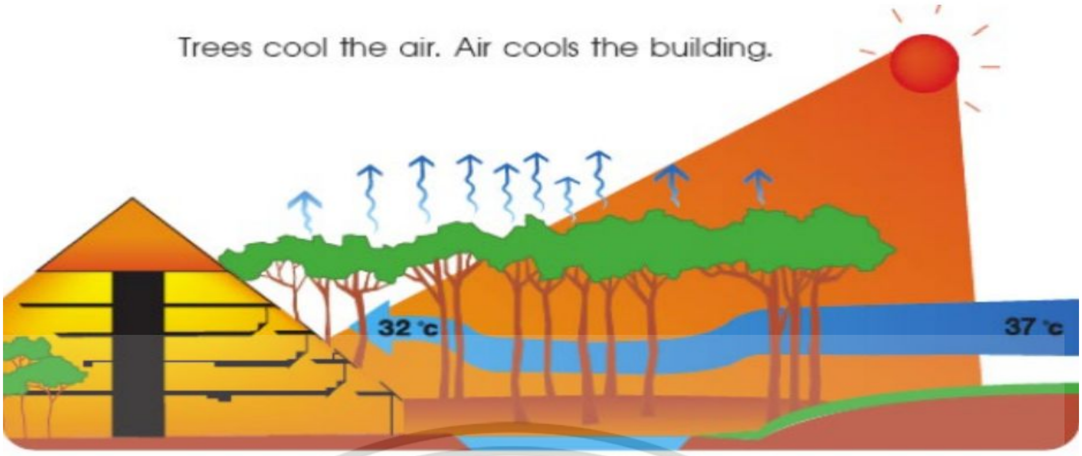
การออกแบบอาคารแบบบูรณาการ หมายถึง กระบวนการออกแบบอาคารที่คำนึงถึงการผสมผสานวิธีในการออกแบบทุกระบบเข้าด้วยกัน หรือออกแบบให้ทุกระบบมีความสอดคล้องกัน โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้อาคารมีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงานสูงสุด ขณะที่มีค่าใช้จ่ายในการออกแบบและอาคารต่ำ ซึ่งแนวคิดหลักก็คือการใช้ปัจจัยธรรมชาติและป้องกันความร้อนเข้าสู่กรอบอาคาร (Passive Design) เพื่อที่จะให้มีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศในระดับต่ำสุดของอาคาร โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

1) การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณรอบอาคารให้ร่มรื่น เย็นสบาย
2) การเลือกรูปทรงอาคารและการใช้ประโยชน์จากปัจจัยธรรมชาติให้เกิดการประหยัดพลังงาน
3) การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นเพื่อลดความร้อนเข้าสู่อาคาร

7.2.1.1 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณรอบอาคาร

การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร เป็นขั้นตอนแรกที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาโดยมีแนวคิดที่สำคัญ คือ การทำให้สภาวะแวดล้อมโดยรอบภายนอกอาคารมีอุณหภูมิลดลงกว่าสภาพภูมิอากาศปกติ และลดผลกระทบที่เกิดจากความร้อนของรังสีอาทิตย์ในเวลากลางวัน ซึ่งจะมีผลทำให้สามารถลดภาระในการทำความเย็นให้กับตัวอาคารได้ โดยมีตัวแปรที่ควรพิจารณาใช้ ได้แก่ต้นไม้พุ่มไม้ พืชคลุมดิน แหล่งน้ำ กระแสลม ความลาดเอียงของพื้นดิน เป็นต้น

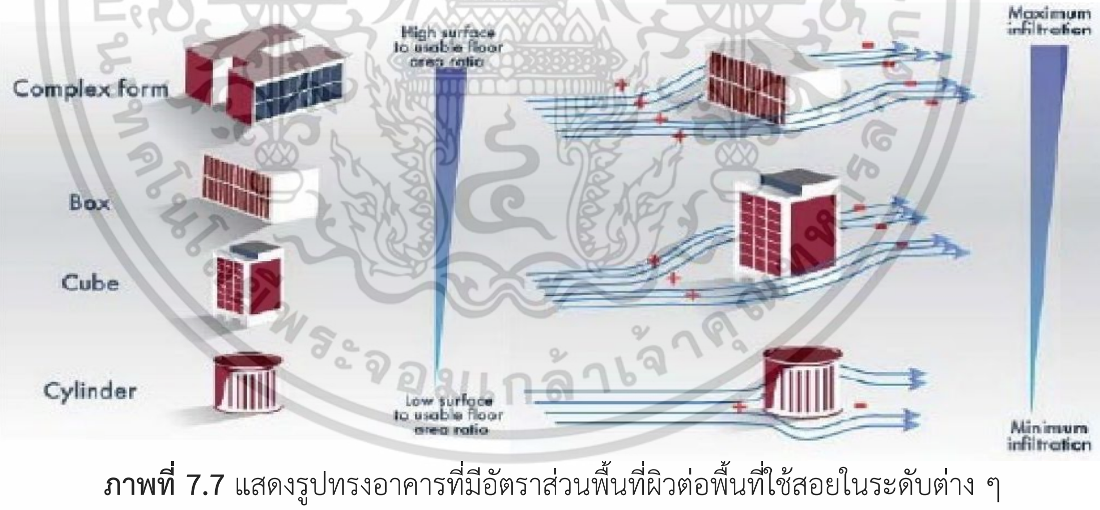
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.6 แสดงการใช้ปัจจัยธรรมชาติปรับอุณหภูมิแวดล้อมอาคารให้มีความเย็นสบาย
(ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563)

7.2.1.2 การเลือกรูปทรงอาคารและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ

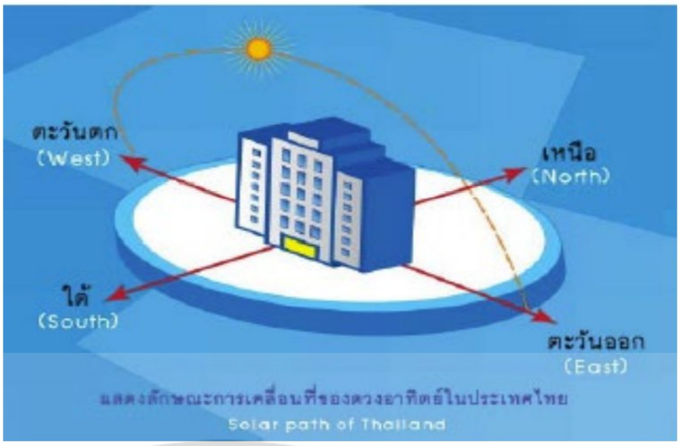
รูปทรงอาคารที่ดีต้องมีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำสุด และมีรูปทรงโค้งมน เพื่อลดการรั่วซึมของอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารซึ่งเป็นการลดภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในอาคาร



ภาพที่ 7.7 แสดงรูปทรงอาคารที่มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยในระดับต่าง ๆ
(ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563)

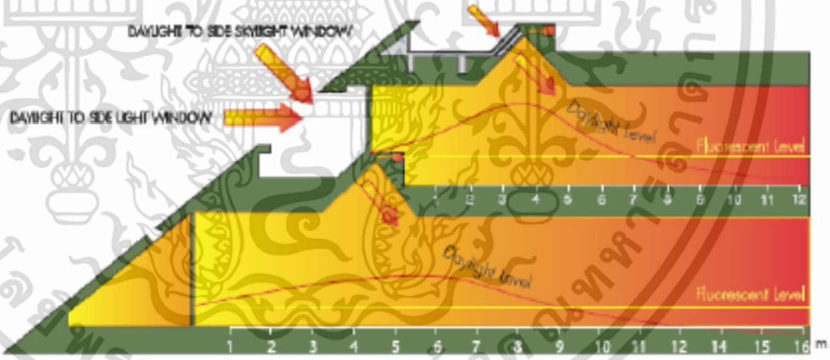
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคารเป็นอย่างมากถัดไปคือทิศการวางตัวอาคาร เพราะความร้อนจากรังสีอาทิตย์ซึ่งเป็นที่มาของภาระการทำความเย็นจะแปรผันไปตามทิศทางของดวงอาทิตย์ โดยทิศการวางตัวอาคารที่เหมาะสมควรหันด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก เพื่อลดผลกระทบจากรังสีแสงอาทิตย์ตอนบ่ายที่มีความร้อนสูงให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.8 แสดงทิศการวางตัวอาคารที่สอดคล้องกับการโคจรของดวงอาทิตย์
เพื่อลดรังสีความร้อนในทิศตะวันออกและตะวันตก
(ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563)

นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ สามารถทำได้หากอาคารมีการออกแบบให้มีช่องเปิดในทิศที่เหมาะสม (ทิศเหนือ) และมีมุมลาดเอียงที่เพียงพอต่อการนำแสงสะท้อนจากท้องฟ้า (Diffuse Light) ด้านบนเพื่อหลีกเลี่ยงภาระความร้อนของระบบปรับอากาศที่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 7.9 แสดงการมีช่องเปิดรับแสงอาทิตย์ทางด้านข้างและด้านบน
(ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563)

7.2.1.3 การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นเพื่อลดภาระความร้อนเข้าสู่อาคาร

ปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบระบบเปลือกอาคารคือการพิจารณาใช้มวลสารและฉนวนป้องกันความร้อนอย่างเหมาะสม โดยต้องลดภาระความร้อนและความชื้นผ่านกรอบอาคารทุกทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7.10 แสดงภาระความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารในลักษณะต่าง ๆ
(ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563)

ความร้อนที่เข้าผ่านเข้าสู่กรอบอาคาร มีหลายรูปแบบ อาทิ การรั่วซึมของความร้อนความขึ้นตามรอยแยกของกรอบอคาร การแผ่รังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ผ่านทางหน้าต่างการนำและการแผ่รังสีความร้อนผ่านกรอบอาคารในส่วนของผนังทึบ หลังคา เสาและคาน

ดังนั้น การใช้มวลสารที่มีดความต้านทานความร้อนสูง ไม่ว่าจะเป็นผนังทึบ หรือผนังโปร่งแสงและการใช้ฉนวนกันความร้อนเสริมบริเวณชั้นผนัง หรือช่องว่างใต้หลังคา จะเป็นการป้องกันและหน่วงเวลา (Time-lag) ของความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารได้เป็นอย่างดี

7.2.2 แนวทางออกแบบสภาพการใช้งานที่เหมาะสม

จากหลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานข้างต้น สามารถสรุปแนวทางปฏิบัติหรือสภาพการใช้งานที่เหมาะสมได้ดังต่อไปนี้

7.2.2.1 พืชพันธุ์ธรรมชาติ

1) ปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้างและพุ่มใบโปร่งบริเวณรอบ ๆ อาคาร เพื่อให้ร่มเงาช่วยลดความร้อนที่เกิดจากรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (Direct Sun)
2) ใช้ไม้พุ่มเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เย็น โดยให้มีลมพัดผ่านทำให้เกิดการระเหยของน้ำ
3) ปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดินเพื่อป้องกันความร้อนให้กับดิน และทำให้อุณหภูมิผิวของสภาพแวดล้อมเย็นลง

7.2.2.2 สภาพภูมิประเทศ

1) การใช้ประโยชน์จากลม (Cross Ventilation) สำหรับประเทศไทยมีกระแสลมหลักมาจากทิศใต้/ตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อน และจากทางทิศเหนือ/ตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว จึงควรวางอาคารและช่องเปิดให้ขวางทิศทางลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ควรออกแบบให้อาคารมีช่องทางให้ลมเข้าและลมออกที่มีขนาดเหมาะสม โดยให้ลมพัดผ่านช่วงตัวผู้อยู่ภายในอาคาร (บริเวณที่ไม่มีการปรับอากาศ)

7.2.2.3 ตัวอาคาร

1) หันด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออก-ตะวันตก หรือให้ด้านแคบของอาคารหันไปทางทิศที่ได้รับแสงอาทิตย์ตอนบ่าย (ทิศตะวันตกเฉียงใต้)
2) ใช้การวางทิศทางอาคารของอาคารประกอบกับการปลูกต้นไม้รอบอาคารในการกำหนดทิศทางลมให้พัดผ่านอาคาร
3) วางอาคารให้ตั้งฉากกับทิศทางลม โดยพิจารณาความเร็วและทิศทางของลมในแต่ละฤดูกาล เพื่อใช้ประโยชน์จากลมธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4) อุดหรือปิดรอยต่อในส่วนต่าง ๆ ของอาคารเพื่อลดการรั่วซึมของอากาศ เช่น ตามวงกบหนต่างและประตู ระหว่างผนังกับฐานราก ระหว่างกำแพงกับหลังคารอยต่อระหว่างผนัง ช่องเจาะที่พื้น ผนังหรือหลังคาสำหรับการเดินท่อต่าง ๆให้สนิท

7.2.2.4 รูปทรงอาคาร

1) มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำสุด หรือการออกแบบให้กรอบอาคารมีเส้นรอบรูปน้อย
2) มีการรั่วซึมของอากาศต่ำ แต่ยอมให้มีการไหลเวียนอากาศผ่านผิวอาคาร
3) ในกรณีที่อคารมีรูปทรงเรียวยาว ควรวางอาคารในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก

7.2.2.5 ตำแหน่งช่องเปิด

1) ใช้แสงธรรมชาติให้มากที่สุด โดยเฉพาะแสงกระจาย (Diffuse Light) หลีกเลี่ยงแสงแดด (Direct Sun)
2) ควรลดปริมาณกระจกทางด้านทิศตะวันออกและตะวันตกให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อลดความร้อนที่เข้าอาคารและการระคายเคืองในการมองเห็น (Glare)
3) ติดตั้งอุปกรณ์บังแดด หรือพิจารณาใช้การออกแบบภูมิทัศน์ (Landscape) ช่วยในการบังแดด และจำกัดปรีมาณกระจกในทิศตะวันออกและตะวันตกให้มีน้อยที่สุด เพราะบังแดดได้ยากกว่ากระจกทางด้านทิศใต้
4) การออกแบบอุปกรณ์บังแดดมีผลกับการใช้แสงสว่างธรรมชาติภายในอาคารโดยตรง ดังนั้นจึงควรพิจารณาควบคู่กันไปให้แต่ละห้องมีทางเข้าออกของลมโดยให้ทางลมออกอยู่สูงเพื่อให้เกิดการลอยตัวของอากาศร้อน (Stack Effect)

7.2.2.6 ผนังทึบ

1) เพิ่มความสามารถในการต้นทานความร้อนให้กับผนัง (ค่า R สูง) หรือค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U Value) ต่ำ โดยการติดตั้งหรือบุฉนวนกันความร้อนที่ผนังด้านนอกของอาคาร หรือใช้ผนัง 2 ชั้นมีช่องว่างอากาศ (Air-Gap) ระหว่างชั้นของผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอากาศหรือฉนวนเพื่อกันความร้อน ในบางกรณีที่มีความเหมาะสมเช่น ไม่ต้องการใช้ระบบปรับอากาศในอาคาร อาจออกแบบผนังให้มีมวลสารที่หน่วงความร้อนได้ 12 ชั่วโมง เพื่อปรับปรุงสภาวะน่าสบายและเพิ่มประสิทธิภาพของอาคารโดยเฉพาะผพังทางทิศตะวันตกที่ได้รับความร้อนมาก

2) อาคารปรับอกาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะยาว อาจพิจารณาใช้ผนังที่มีการผสมผสานของมวลสารและฉนวนอย่างเหมาะสม โดยให้มวลสารอยู่ด้านนอก ติดตั้งฉนวน ในด้านในผนังอาคาร และใช้ฉนวนสะท้อนความร้อนเพิ่มค่า R ให้ช่องว่างอากาศระหว่างผนัง
3) อาคารปรับอกาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะสั้น ควรใช้ผนังที่มีมวลสารน้อย ติดตั้งฉนวนความร้อนและใช้วัสดุที่มีการสะสมความร้อนความชื้นน้อย ตัวอย่างเช่น ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (External Insulation and Finished System : EIFS)
4) สีของผนังภายนอกอาคารควรเป็นสีอ่อน หรือใช้วัสดุผิวมันเพื่อสะท้อนความร้อน
5) ในกรณีของอาคารขนาดใหญ่ ที่มีความหนาของผนังบริเวณแกน (Core) หรือช่องลิฟต์หนามาก ควรให้อยู่ในทิศตะวันตก เพื่อใช้เป็นส่วนป้องกันความร้อน (Buffer Zone) ที่ร้อนจัดในช่วงบ่าย

7.3 หลักการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design)

หมายถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์ และสภาพแวดล้อม ที่ปราศจากการออกแบบหรือดัดแปลงเป็นพิเศษ เป็นการออกแบบที่ทุกคนสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางเท่าที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยไม่มีข้อจำกัดด้านอายุและสภาพร่างกาย

7.3.1 หลัก 7 ประการของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล

การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design) เป็นแนวความคิดสากลที่องค์การสหประชาชาติได้พยายามเผยแพร่และส่งเสริม จากแนวความคิดเดิมเพื่อให้คนพิกรได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตใอาคารและสิ่งแวดล้อมตามโครงการ Promotion of Non-Handicapping Physical Environment for Disabled Persons และได้มีการพัฒนา ตามลำดับเป็น Accessible Design, Adaptable Design, Barrier Free Design, Design for all และ Inclusive Design ซึ่งในที่สุดก็เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในหลักการของ Universal Design ซึ่งประกอบด้วย หลัก 7 ประการ (รองศาสตราจารย์ไตรรัตน์ จารุทัศน์, 2558) โดยสามารถสรุปออกแบบเป็นตารางอธิบายความหมายโดยสังเขปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.7 ตารางแสดงรายละเอียดหลัก 7 ประการของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล
(ที่มา: รองศาสตราจารย์ไตรรัตน์ จารุทัศน์, 2558)

หลักการ	ความหมาย
1) ทุกคนใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน (Equitable Use)	การออกแบบที่เป็นประโยชน์และตรงความต้องการของคนทุกกลุ่ม
2) มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนการใช้ (Flexible Use)	การออกแบบที่รองรับความสามารถที่หลากหลายของแต่ละบุคคล
3) ใช้งานง่าย (Simple and Intuitive Use)	ใช้การออกแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจ โดยไม่คำนึงถึงประสบการณ์และระดับความรู้ ความสามารถ
4) การสื่อความหมายที่เข้าใจง่าย (Perceptible Information)	การสื่อสารข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมหรือความสามารถทางประสาทสัมผัสของผู้ใช้
5) การออกแบบที่เผื่อการใช้งานที่ผิดพลาดได้ (Tolerance for Error)	การออกแบบที่สมารถลดอันตรายจากอุบัติเหตุและผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์หรือการกระทำที่ไม่ได้ตั้งใจ
6) ใช้แรงน้อย (Low Physical Effort)	การออกแบบที่สามารถนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพสะดวกสุบายและไม่เกิดความเมื่อยล้า
7) ขนาดและพื้นที่เหมาะสมกับการเข้าถึงและใช้งาน (Size and Space for Approach and Use)	ขนาดที่เหมาะสมและมีพื้นที่สำหรับการเข้าถึงและการใช้งาน โดยไม่คำนึงถึงขนาดร่างกายท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของผู้ใช้

7.3.2 ความกว้างของพื้นที่ใช้งาน

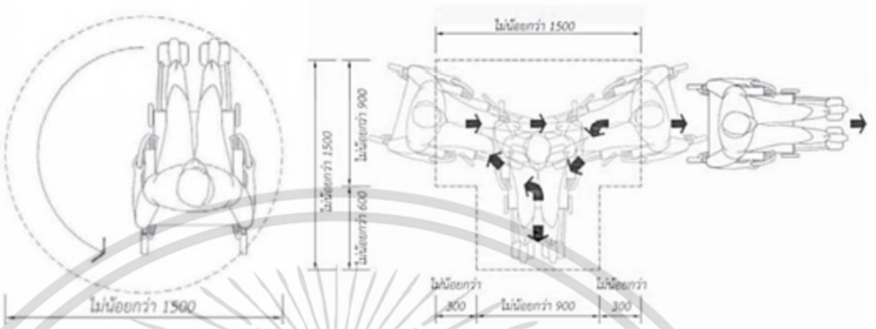
ขนาดพื้นที่ ที่ต้องคำนึงในการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล คือ ความกว้างของพื้นที่ใช้งาน โดยทั่วไปควรออกแบบให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า ดังนี้

1) สำหรับ 1 คน ควรกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร
2) สำหรับ 2 คน เคียงกันหรือสวนกัน ควรกว้างไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร
3) สำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อใช้งานสวนกัน ควรกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร สำหรับผู้พิการทางสายตา ควรมีความกว้างไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร และระยะจากปลายไม้เท้านำทาง 90 - 150เซนติเมตร
4) สำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ ความกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร ความยาวไม่ควรน้อยกว่า 175 เซนติเมตร หากเก้าอี้ล้อขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่มีพื้นที่หมุนตัวกลับ หากมีทางลาดบริเวณที่ต้องหมุนตัวกลับ ต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1 : 48

5) สำหรับผู้ที่รถเข็นเด็ก ควรยาวไม่น้อยกว่า 190 เซนติเมตร



ภาพที่ 7.11 แสดงพื้นที่หมุนตัวกลับของเก้าอี้ล้อ

(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)

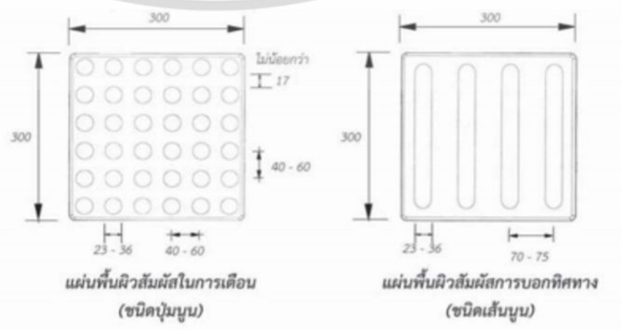
7.3.3 พื้นผิวต่างสัมผัส

ผิวต่างสัมผัส หมายถึง พื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่างไปจากพื้นผิวและสีในบริเวณข้างเคียง ซึ่งคนพิการทางมองเห็นสามารถสัมผัสได้

1) ชนิดปุ่มนูน โดยทั่วไปใช้เป็นสัญลักษณ์ในการเตือน บริเวณที่มีสิ่งกีดขวาง บริเวณอันตราย บริเวณจุดรับ-ส่ง บริเวณพื้นต่างระดับ นอกจากนี้ยังใช้ในการเตือนบอกการเปลี่ยนทิศทางในการสัญจร เช่น บริเวณหักมุม หักเลี้ยว หรือทางแยก

2) ชนิดเส้นนูน โดยทั่วไปใช้เป็นสัญลักษณ์ในการบอกทิศทางในการสัญจร

3) ขนาดมาตรฐานของแผ่นพื้นผิวสัมผัส ชนิดปุ่มนูนและเส้นนูนมีขนาดกว้าง ยาว คือ 30 เซนติเมตร โดยการปูพื้นผิวนั้น ต้องปูก่อนถึงบริเวณมีสิ่งกีดขวาง บริเวณอันตราย จุดรับส่ง ทางขึ้นลง พื้นต่างระดับ ต้นไม้ ป้าย หรือสิ่งก่อสร้าง

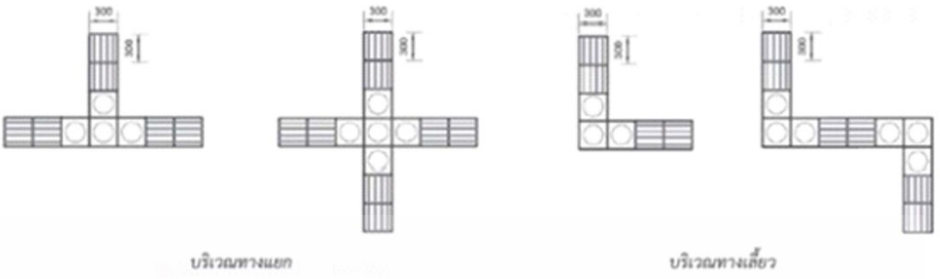


ภาพที่ 7.12 แสดงแผ่นพื้นผิวต่างสัมผัสชนิดปุ่มนูนและชนิดเส้นนูน

(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การปูพื้นผิวสัมผัสการบอกทาง



ภาพที่ 7.13 แสดงตัวอย่างการปูพื้นผิวสัมผัสการบอกทาง และผิวสัมผัสในการเตือน
(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)

7.3.4 บันได

1) ความสูงลูกตั้งและความลึกลูกนอน ต้องเท่ากันตลอดทั้งช่วงบันได
2) ลูกตั้งต้องสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 15 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนของชั้นบันไดที่เหลื่อมกันออกแล้วต้องกว้างไม่น้อยกว่า 28 เซนติเมตร และลูกตั้งต้องปิดทึบไม่เป็นแบบเปิดโล่ง
3) ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
4) พื้นที่ใต้บันได มีการป้องกันสำหรับผู้พิการทางสายตา

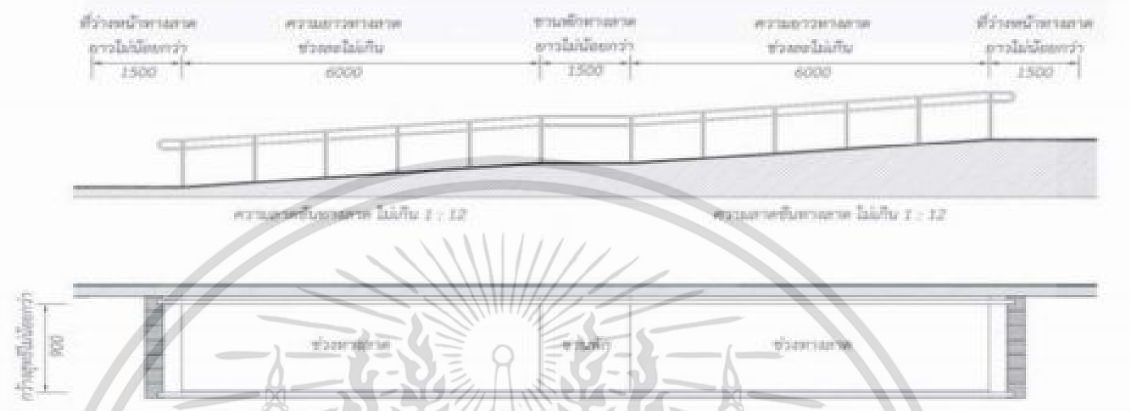
ภาพที่ 7.14 แสดงตัวอย่างการป้องกันพื้นที่ใต้บันได
(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.5 ทางลาด

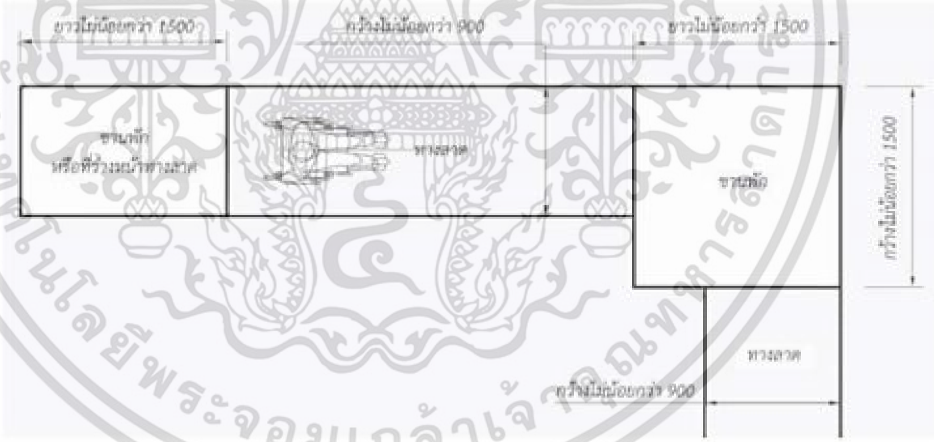
1) ความลาดชันของทางลาดจะต้องไม่เกิน 1 : 12 ความลาดชันด้านขวางต้องไม่เกิน 1 : 48

2) ความกว้างสุทธิ ต้องไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีชานพักทุก ๆ ระยะ 6 เมตร โดยมีรายละเอียดอื่น ๆ



ภาพที่ 7.15 แสดงระยะความกว้างของการออกแบบทางลาด

(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 7.16 แสดงระยะความกว้างของการออกแบบทางลาด

(ที่มา: มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้พิการ, สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 กระแสลมกับสถาปัตยกรรม

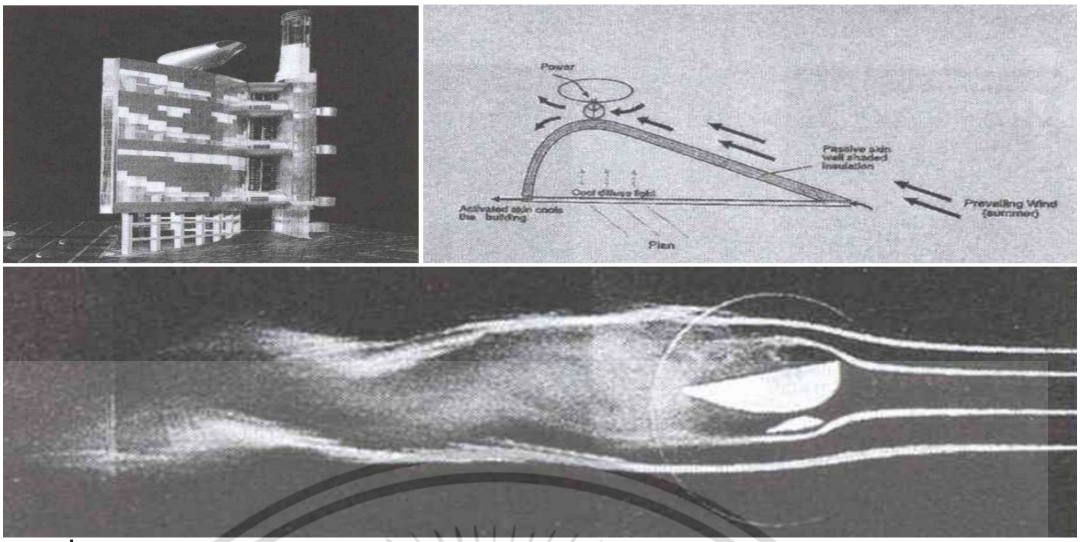
7.4.1 รูปทรงสถาปัตยกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากกระแสลม

เมื่อวิกฤติการณ์สิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาใหญ่ของโลก วงการสถาปัตยกรรมมีการตื่นตัวในวิชชีพ เพื่อให้เกิดงานสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืนเรื่องของพลังงานลม เป็นพลังงานทดแทนแหล่งหนึ่ง (Renewable Energy) ซึ่งมนุษย์นำกลับมาคิดคำนึงใหม่ว่า จะทำให้เกิดประโยชน์ต่องานสถาปัตยกรรมอย่างไร โดยเริ่มมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท Computational Fluid Dynamics ใช้ทดสอบลักษณะการไหลของลมทั้งในเชิงสัณฐานและเชิงปริมาณได้ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของลมต่อรูปกรสถาปัตยกรรมได้กว้างและลึกขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากการระบายอากาศ รวมทั้งได้มีการนำหลักการทางอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics) มาใช้กับงานสถาปัตยกรรมได้อย่างจริงจังในช่วงปี 1990 เป็นต้นมา (รศ.พาสินี สุนากร, โครงการวิจัยความเป็นมาของรูปทรงสถาปัตยกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากกระแสลม) โดยพอจะสรุปรูปแบบของสถาปัตยกรรมที่มีอิทธิพลจากกระแสลมในยุคนี้ได้แก่ 1) อาคารซึ่งใช้แรลมเป็นต้นกำเนิดพลังงาน สร้างกระแสไฟฟ้าใช้ในอาคาร 2) อาคารซึ่งใช้หลักการเร่ง หรือชักนำกระแสลม เพื่อให้เกิดการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ 3) อาคารซึ่งใช้ลมเป็นอิทธิพลในการสร้างรูปทรงของอาคาร ตามหลักอากาศพลศาสตร์ 4) อาคารซึ่งใช้หลักการอากาศพลศาสตร์ ช่วยให้ประหยัดโครงสร้าง โดยเนื้อหาต่อจากส่วนนี้จะเป็นการอธิบายสถาปัตยกรรมที่มีอิทธิพลจากกระแสลมแต่ละรูปแบบผ่านสถาปัตยกรรมดังต่อไปนี้

7.4.1.1 อาคารซึ่งใช้แรลมเป็นต้นกำเนิดพลังงาน สร้างกระแสไฟฟ้าใช้ในอาคาร

ในปี 1992 Tomigaya Exhibition Space เป็นอาคารที่ใช้ลมเป็นพลังงานกลางกรุงโตเกียว เป็นอาคารซึ่งจะใช้เป็นสถานที่จัดนิทรรศการและสำนักงานมีความมุ่งหมายที่จะเป็นแบบอย่างของอาคารยุคใหม่ที่ประหยัดพลังงาน ตามความเชื่อของบริษัทผู้เป็นเจ้าของโครงการอาคารหลังนี้จึงกำเนิดพลังงานด้วยตัวเอง โดยอาคารใช้รูปทรงซึ่งทำให้เกิดการเร่งของกระแสลมสูงสุดโดยใช้แปลนของตัวอาคารเป็นรูปหยดน้ำ และส่วนลิฟต์คอร์แยกออกไปแต่อยู่ในระยะพอที่จะทำให้เกิดแรงลมสูงสุดที่ช่องว่างระหว่างอาคาร หากพลังงานเหลือจากการใช้สอยก็จะมีการเก็บสะสมไว้ได้ จากการทดสอบในอุโมงคลมได้พิสูจน์ว่า พลังงานลมดังกล่าวผลิตกระแสไฟได้ถึง 130 Kwatt ต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



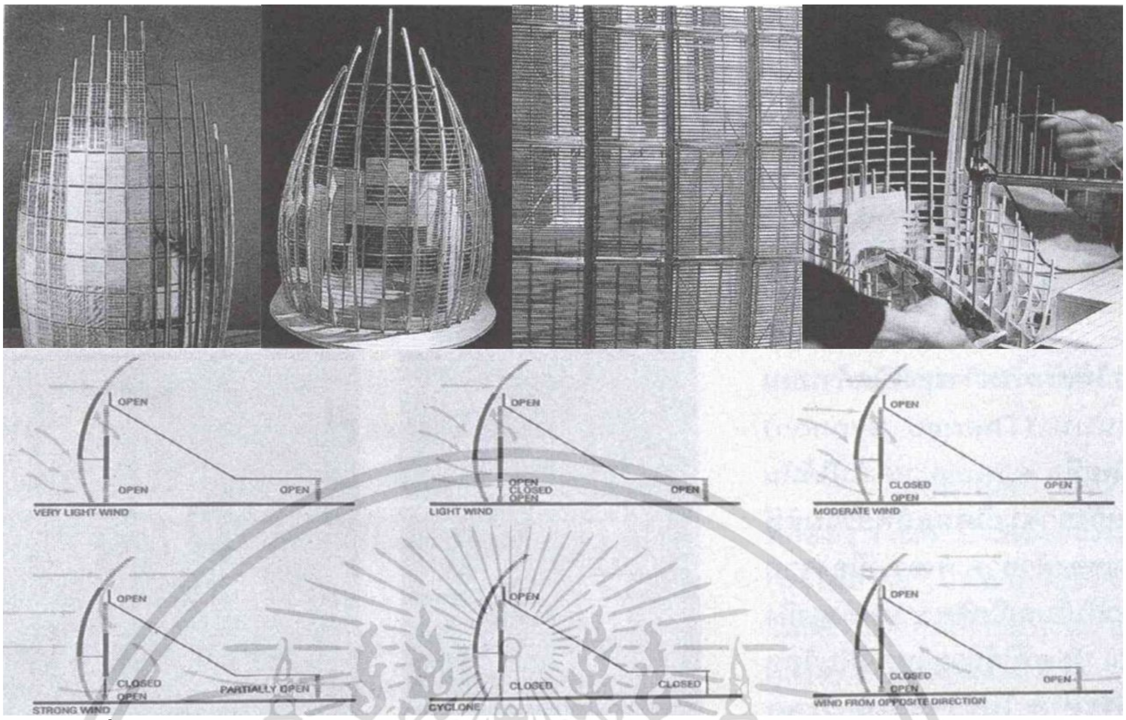
ภาพที่ 7.17 Tomigaya Exhibition Space and Turbine Tower, Tokyo 992-1993 ออกแบบโดย Richard Rogers Partnership

(ที่มา: Richard Rogers Partnership, Works and projects, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

7.4.1.2 อาคารซึ่งใช้หลักการเร่ง หรือชักนำกระแสลม เพื่อให้เกิดการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ

Tjibaou Cultural Center เป็นโครงการที่ชนะการประกวดเมื่อปี 1991 ของ Renzo Piano เป็นการออกแบบที่มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติ โดยสามารถระบายอากาศแบบธรรมชาติได้ด้วยการดักลม (Wind Scoop) ให้เข้ามาทางช่องเปิดด้านบนหรือชักนำความร้อนขึ้นสู่ด้านบน (Thermo Syphon) และอาศัย ปรากฏการณ์เวนจูรี่ เอฟเฟค (Venturi Effect) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่อากาศเคลื่อนที่ผ่านช่องทางที่คอดลง อากาศจะถูกบีบให้มีความเร็วลมเพิ่มขึ้น ตัวอาคารมีการหันด้านโค้งให้แก่ลมจากมหาสมุทรและเปิดด้านหน้ารับแสงจากทิศเหนือ ช่องเปิดบนผิวผนังเกล็ดไม้ที่เป็นผนังชั้นนอกมีลักษณะถี่ตรงช่วงกลางและห่างเมื่อสูงขึ้นและต่ำลงเพื่อบังคับการไหลของอากาศ หากปรับเกล็ดล่างให้เปิด จะเกิดการระบายอากาศตามธรรมชาติได้อย่างสบาย เมื่อลมอ่อนเกล็ดทั้งหมดของอาคารควรเปิด และเมื่อลมแรงขึ้น ควรปิดเกล็ดด้านล่างบางส่วน หากมีพายุไซโคลนควรปิดเกล็ดทั้งหมด โครงการนี้เป็นแบบอย่างที่ดีของสถาปัตยกรรม ที่มีการผสมผสานอย่างสมบูรณ์ระหว่างสถาปัตยกรรมธรรมชาติ เทคโนโลยี และวัฒนธรรม โดย เฉพาะเป็นตัวอย่างอาคารในเขตร้อนชื้นซึ่งได้นำเรื่องของการระบายอากาศแบบธรรมชาติมาใช้อย่างจริงจัง โดยผ่านการทดสอบอย่างละเอียดในช่วงพัฒนาแบบและปรับแต่งรูปทรงของอาคารตามผลการทดสอบจนสามารถใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

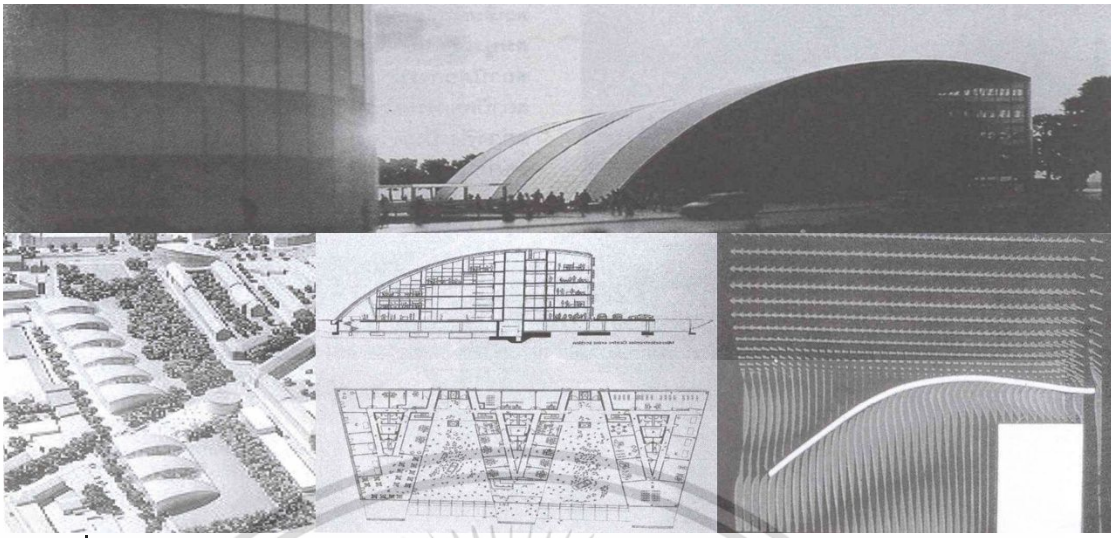


ภาพที่ 7.18 Tjibaou Cultural Center, Noumea, New Caledonia, ออกแบบโดย Renzo Piano Building Workshop, 1991-1998
(ที่มา: Renzo Piano Building Workshop Volume2, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

7.4.1.3 อาคารซึ่งใช้ลมเป็นอิทธิพลในการสร้างรูปทรงของอาคาร ตามหลักอากาศพลศาสตร์

Duisburg Microelectronic Park เป็นโครงการย่านอุตสาหกรรมเดิม ทางตอนเหนือของประเทศเยอรมนี เป็นอาคารที่ได้รับการออกแบบอย่างละเอียดละอ่อน ในเรื่องความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปทรงที่สัมพันธ์กับกระแสลมและไม่เกิดการต้านแรงลม ซึ่งทุกหลังได้ผ่านการทดสอบด้วยอุโมงค์ลม และ การคำนวณเชิงพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics) เพื่อลดแรงที่กระทบบนผิวผนังอาคารและช่วย เพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศแบบธรรมชาติ เพื่อระบายควันออกจากส่วนโครงสร้าง นอกจากนี้ยังมีระบบผนัง 3 ชั้น (Triple skin) ซึ่งปรับอุณหภูมิและแสงเฉพาะตัวให้แก่ผู้ทำงาน โดยเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ภายใต้รูปทรงที่เรียบง่ายและสวยงาม

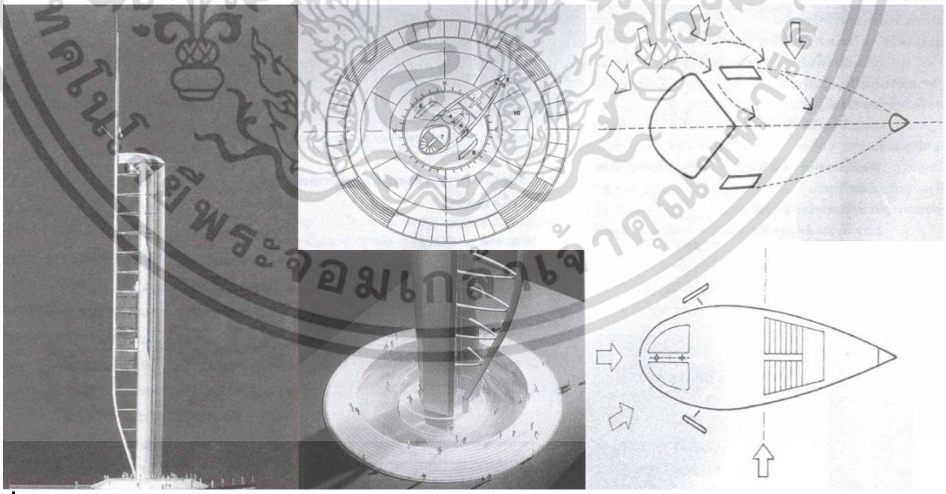
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.19 Duisburg Microelectronic Park ออกแบบโดย Sir Norman Foster and Partner (ที่มา: Eco-Tech Sustainable Architecture and Technology, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

7.4.1.4 อาคารซึ่งใช้หลักการอากาศพลศาสตร์ ช่วยให้ประหยัดโครงสร้าง

Wing Tower เป็นแบบประกวดที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ หอสูง 100 เมตร ที่เมือง Glasgow แสดงถึงความสามารถทางเทคโนโลยีของเมืองโดยใช้แนวความคิดเรื่องปีก (wing) เพื่อความปรารถนาที่จะอยู่ร่วมกับกระแสลมและแรงโน้มถ่วงตามธรรมชาติกลไกที่ฐานจะหมุนตัวอาคารตามทิศทางลมที่เปลี่ยนไป ทั้งนี้เพื่อลดพื้นที่ผิวที่ต้านกระแสลมลงไปอีก ซึ่งทำให้ประหยัดโครงสร้างโดยลดคำวัสดุก่อสร้างลงไปมากและลดค่าก่อสร้างโดยรวม



ภาพที่ 7.20 Wing Tower, Glasgow, Scotland ออกแบบโดย Richard Horden Associates, 1999 (ที่มา: Light Tech, Toward a Light Architecture, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4.2 ทฤษฎีเรื่องเขตสบายของประเทศไทย

7.4.2.1 เขตสบาย

คือขอบเขตของสภาพอากาศในช่วงระยะที่ทำให้ร่างกายมนุษย์อยู่ในสภาวะที่สบาย ซึ่งสภาวะที่สบายนี้หมายถึง สภาวะที่อากาศมีอุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้นในอากาศที่พอเหมาะกับการที่จะทำให้ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบายไม่ร้อนหรือหนาวจนเกินไป ร่างกายไม่มีเหงื่อ ไม่มีไอน้ำในอากาศที่มากเกินไปจนชื้นหรือน้อยเกินไป มีอัตราความเร็วลมอยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะไม่รบกวนจนรู้สึกได้ (มาลินี ศรีสุวรรณ,การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย, 2543)

จากการศึกษาของ Olgyay (1969 : 14 - 17) พบว่าสภาวะสบายประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ 1) สภาวะภายในร่างกายและ 2) สภาวะภายนอกร่างกาย ดังนี้

1) สภาวะภายในร่างกาย ที่มีผลต่อสภาวะสบาย ได้แก่ สภาพร่างกายของคนในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น สภาวะสบายภายในร่างกายของคนแต่ละพื้นที่จึงต่างกัน เช่น การทนต่ออุณหภูมิสูง – ต่ำของคนในเขตร้อนและเขตหนาว การขับเหงื่อของคนในเขตร้อนและเขตหนาว

2) สภาวะภายนอกร่างกายที่มีผลต่อสภาวะสบาย ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แสงแดด การแผ่รังสี วัสดุที่นำมาใช้ในอาคาร ความเร็วลมและทิศทางลม โดยลมที่พัดจะพาความร้อนรอบตัวออกไปจะทำให้รู้สึกเย็นสบายและยังช่วยพัดพาความชื้นที่ผิวหนัง ทำให้การระเหยของเหงื่อดีขึ้น ความเร็วลมที่เหมาะสมนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นในการสร้างสภาวะน่าสบาย หากความเร็วลมน้อยจนเกินไปจะทำให้ผู้อยู่อาศัยเกิดความรู้สึกไม่สบายตัว และอึดอัดเนื่องจากไม่มีการถ่ายของเทอากาศที่ดี แต่ถ้ามีลมมากเกินไปจะทำให้รู้สึกว่าถูกรบกวนได้

7.4.2.2 ความเร็วลมที่มีผลต่อความรู้สึก

อัตราความเร็วลมมีผลต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำ และสถานที่นั้น ๆ เช่น ภายในห้องสมุดไม่ต้องการให้ลมแรงพัดผ่านบริเวณโต๊ะอ่านหนังสือเพราะทำกระดาษปลิวและถูกรบกวนได้แต่ให้ลมพัดผ่านในระดับที่รู้สึกได้ก็เพียงพอระดับความเร็วลมยังมีส่วนช่วยให้มนุษย์รู้สึกเย็นลงได้เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1กม./ชม.หรือประมาณ 0.25 เมตร/วินาที จะรู้สึกเย็นลง 0.4 องศาเซนติเกรด เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะโดยทั่วไป (Victor Olgyay, 1969)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.8 ความรู้สึกของมนุษย์ต่ออัตราความเร็วลมในเขตร้อนชื้น โดย Victor Olgyay (ที่มา: Olgyay, V. Design with Climate, 1969)

ความเร็วลม (เมตร / วินาที)	ความรู้สึก
0.00 -0.25	จะไม่รู้สึกหรือสังเกตได้
0.25 -0.50	รู้สึกสบาย
0.50 -1.00	รู้สึกสบาย โดยสามารถรับรู้ว่ามีการเคลื่อนไหวของอากาศ
1.00 -1.50	รู้สึกมีลมพัดเล็กน้อย จนถึงรู้สึกถูกรบกวนได้
>1.50	รู้สึกว่าถูกรบกวน

จากตารางที่ 7.7 พบว่าในเขตร้อนชื้นนั้นต้องการแรงลมมากกว่าเขตร้อนแห้ง เพราะมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง ทำให้รู้สึกอบอ้าว กระแสลมจึงมีส่วนช่วยพาความชื้นออกไปทำให้รู้สึกเย็นสบายขึ้น ดังนั้นความเร็วลมในเขตร้อนชื้นอาจยอมให้ อัตราความเร็วลม 0.50-1.00 เมตร/วินาที เป็นความเร็วลมที่รู้สึกสบายโดยสามารถรับรู้ว่ามีการเคลื่อนไหวของอากาศ

7.4.2.3 ขอบเขตสบายของประเทศไทย

จากการศึกษาการวิเคราะห์ถึงขอบเขตความสบายที่ยอมรับ (ASHRAE Comfort Zone ของ Baruch Givoni, 1992) ได้กำหนดไว้ว่า ความเร็วลมในระดับคงที่ 0.15 เมตร / วินาที ในฤดูหนาวและ 0.25 เมตร / วินาที ในฤดูร้อน จะทำให้ขอบเขตความสบายที่ยอมรับได้ของอุณหภูมิเป็น 26 องศาเซลเซียส เมื่อความชื้นเท่ากับ 12 กรัม / กิโลกรัม และเป็น 27 องศาเซลเซียส เมื่อความชื้นเท่ากับ 4 กรัม/กิโลกรัม โดยหากความเร็วลมเพิ่มมากขึ้นครั้งละ 0.275 เมตร / วินาที อุณหภูมิที่ยอมรับได้จะเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 องศาเซลเซียส แต่ความเร็วลมสูงสุดไม่เกิน0.8เมตร / วินาที และอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 28 องศาเซลเซียส นั้น เมื่อนำมาใช้ประเมินสภาวะอาคารที่ไม่ปรับอากาศ ความชื้นและความเร็วลมสูงสุดที่กำหนดไว้จะไม่สอดคล้องกับสภาวะสบายในเขตร้อน ซึ่งจะมีขอบเขตความสบายที่สูงกว่าที่กำหนด โดยที่ความเร็วลมทั่วไปในอาคารที่มีการระบายอากาศตามธรรมชาติ (Cross Ventilation) จะสูงได้ถึง 2 เมตร / วินาที

หากพิจารณาจากสภาพภูมิอากาศ ประเทศไทยควรใช้ขอบเขตของเขตสบายที่อุณหภูมิเฉลี่ย 22 -29 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 20 -75% โดยที่อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบมีค่าเท่ากัน มีความเร็วลมค่อนข้างสงบ นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคุ้นเคยเสื้อผ้าที่สวมใส่ และสภาพแวดล้อมเป็นเกณฑ์ในการกำหนด ช่วงของเขตไม่สบายซึ่งต้องใช้กระแสลมมาช่วยให้เกิดความสบายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4.3 ทฤษฎีเรื่องลมและการระบายอากาศ

7.4.3.1 การระบายอากาศ (Ventilation)

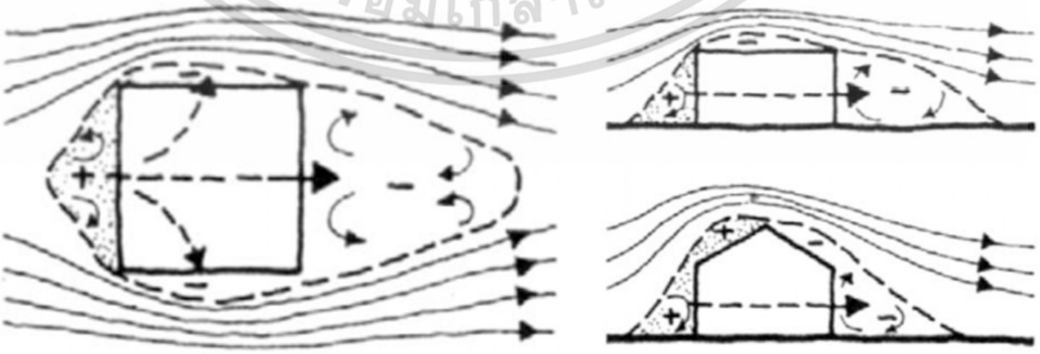
คือการเปลี่ยนเอาอากาศเก่าภายในห้องออกไปและมีอากาศใหม่ซึ่งสดชื่นกว่ามาแทนที่การออกแบบอาคารในเขตร้อนชื้นนั้นควรคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศตามวิธีธรรมชาติให้มากที่สุด และให้ลมพัดผ่านเข้ามาในห้องโดยรอบผู้ที่อยู่อาศัย เพื่อเพิ่มความสบาย ทำให้ได้รับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก ช่วยลดความร้อนและความชื้น ประเทศในเขตร้อนชื้นนี้ส่วนใหญ่ต้องการลมตลอดปี แม้แต่ประเทศในเขตอบอุ่นก็ต้องการกระแสลมในหน้าร้อนเช่นเดียวกัน การออกแบบช่องเปิดในตัวอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ผู้คนได้รับความสบายด้านการระบายอากาศ

7.4.3.2 กระแสลม (Air Flow)

คืออากาศที่เคลื่อนไหวผ่านร่างกาย โดยจะกล่าวถึงแต่ลมเย็นที่ช่วยให้ร่างกายถ่ายเทความร้อนได้เร็วขึ้น และเพิ่มความสบาย การพัดผ่านของกระแสลมสามารถช่วยแก้ปัญหาในเขตร้อนชื้นได้หลายประการ เช่น การเคลื่อนที่ของลมทำให้เกิดความสดชื่น เพราะเป็นการระบายของเหงื่อให้กลายเป็นไอ ทำให้อุณหภูมิของผิวหนังลดลง ส่วนการลดอุณหภูมิโดยวิธีการพัดผ่านของลมจะเกิดผลก็ต่อเมื่ออุณหภูมิอากาศมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิที่ผิวหนังเพราะถึงแม้ว่าลมจะทำให้เกิดการระเหยก็ไม่สมดุลกับความชื้นที่ได้รับจากอุณหภูมิสูงได้ ดังนั้นเราจึงใช้ลมแก้ปัญหาได้ในเขตร้อนชื้น แต่ตรงข้ามกับเขตร้อนแห้งที่ต้องป้องกันไม่ให้ลมพัดเข้าไปในอาคารตอนกลางวัน โดยสาเหตุของการเกิดลมแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

1) ความแตกต่างด้านความกดอากาศ (Wind Pressure Force) โดยอากาศจะเคลื่อนที่จากความกดอากาศสูงไปสู่ความกดอากาศต่ำเสมอ

2) ความแตกต่างด้านอุณหภูมิ (Ventilation by Thermal Force) อากาศจะเคลื่อนที่จากอุณหภูมิต่ำ ไปสู่อุณหภูมิสูงเสมอ โดยอากาศที่มีอุณหภูมิสูงจะมีความหนาแน่นน้อยทำให้ลอยตัวขึ้นสู่ด้านบน และอากาศเย็นจะเข้ามาแทนที่

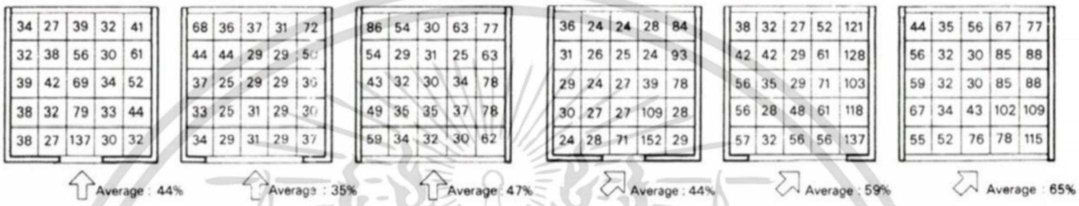


ภาพที่ 7.21 การเกิดกระแสลมเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ
(ที่มา: Allan Konya, Design Primer for Hot Climates, 1980, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4.3.3 การเคลื่อนไหวของลม

เมื่อกระแสลมปะทะอาคารโดยตรงเป็นมุม 90 องศาแล้วจะทำเกิดบริเวณความกดอากาศสูงขึ้นที่บริเวณนั้น ๆ แต่หากเปลี่ยนให้กระแสลมปะทะกับผนังอาคารเป็นมุม 45 องศา แล้ว ความกดอากาศจะลดลงเหลือ 50 % ในการเปิดช่องลมหรือทำช่องหน้าต่างให้ได้มากที่สุด ได้มีการทำรายงานทดสอบกระแสลม โดยถือว่าความเร็วลมที่เข้าปะทะกับอาคารเป็น 100% และทำการวัดที่ระดับความสูงจากพื้น 1.2 เมตร พบว่ากระแสลมที่ปะทะอาคารเป็นมุม 45 องศา จะช่วยให้กระแสลมที่พัดเข้าภายในอาคารและมีการกระจายลมดีกว่าดังภาพที่ 7.16



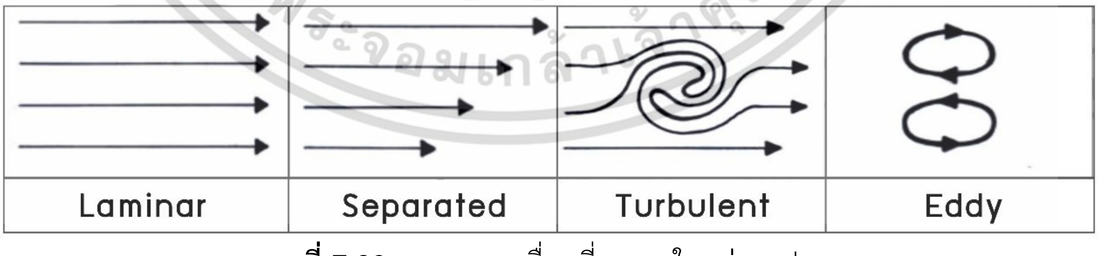
ภาพที่ 7.22 ขนาดของช่องเปิดและทิศทางลมที่มีผลกับปริมาณกระแสลมภายใน

(ที่มา: Otto H Koenigsberger et al, Manual of Tropical Housing and Building, 1974)

7.4.3.4 ลักษณะการเคลื่อนที่ของลม

ลักษณะการเคลื่อนที่ของลมมีอยู่ด้วยกัน 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1) เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงสม่ำเสมอ (Laminar)
2) เคลื่อนที่แบบเส้นตรง แต่ไม่สม่ำเสมอ (Separated)
3) เคลื่อนที่แบบกระแสอลวน (Turbulent)
4) เคลื่อนที่แบบกระแสวน (Eddy)



ภาพที่ 7.23 แสดงการเคลื่อนที่ของลมในแต่ละรูปแบบ

(ที่มา: Lechner N., Heating Cooling Lignting,1991, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

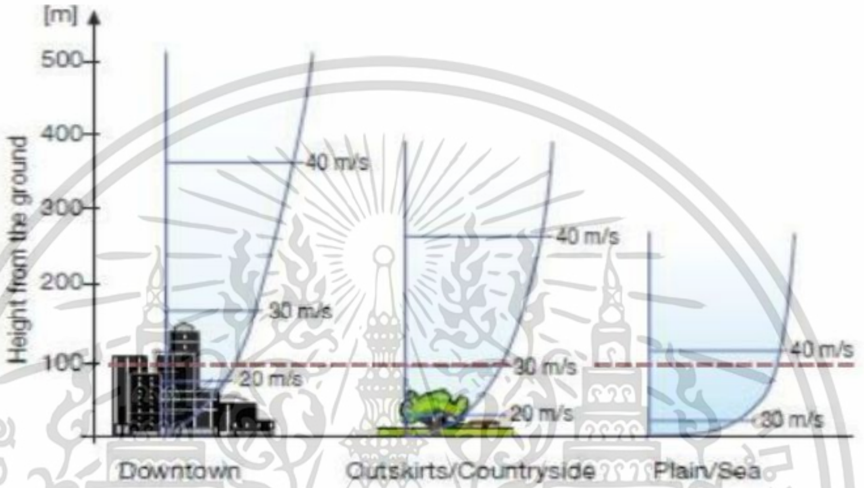
7.4.3.5 หลักการไหลของอากาศในภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม

ลักษณะการไหลของลมยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ รวมไปถึงสิ่งแวดล้อม เช่นในกรณีของกระแสลมที่เกิดขึ้นที่กรุงเทพฯ กับชนบทก็จะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมแต่ละพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็มีภูมิประเทศต่างกันทำให้ส่งผลถึงเรื่องลมด้วยเช่นกัน (G.Z. Brown and Mark Dekay, Sun, Wind & Light, 2001) หลัก 3 ประการ ที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของลม และความสัมพันธ์ของลมธรรมชาติกับภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1) คือผลจากแรงเสียดทาน ความเร็วลมจะช้าเมื่ออยู่ใกล้พื้นผิวของโลก และจะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับความสูงเปลี่ยนไปสู่ชั้นบรรยากาศ ความลาดชันหรือความสูง-ต่ำของผิวดินเป็นตัวทำให้เกิดความเร็วลมที่แตกต่างกัน ดังนั้นลักษณะภูมิประเทศจึงมีผลต่อความเร็วลม



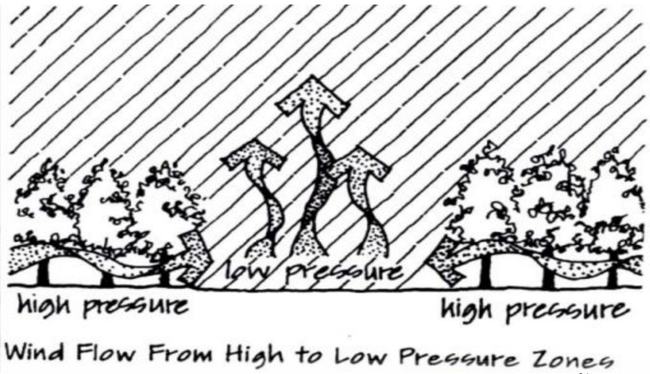
ภาพที่ 7.24 แสดงภูมิประเทศ 3 แบบ กับความเร็วลมที่เข้าถึงในระดับความสูงที่ต่างกัน
(ที่มา: Wind Profile, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

จากภาพที่ 7.18 แสดงให้เห็นถึงลักษณะภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อม 3 รูปแบบ ประกอบด้วยตัวเมือง ชานเมือง และพื้นที่ราบหรือทะเล โดยในพื้นที่ราบที่ไม่มีอาคารหรือสิ่งใดบัง จะมีความเร็วลมที่สูงกว่าเสมอ เมื่อวัดความเร็วลมในระดับความสูงที่เท่ากัน เช่น ที่ระดับความสูง 100 เมตร ตัวเมืองวัดค่าความเร็วลมได้ 23 m/s ชานเมืองวัดค่าความเร็วลมได้ 30 m/s และพื้นที่ราบไม่มีแนวกำบังวัดค่าความเร็วลมได้ 38 m/s เป็นต้น

2) คือผลจากแรงเฉื่อย อากาศมีแนวโน้มที่จะเคลื่อนย้ายในทิศทางเดียวกัน เมื่อพบสิ่งกีดขวาง ดังนั้นมันจะไหลไปรอบวัตถุนั้น ๆ เช่นเดียวกับน้ำที่ไหลไปรอบ ๆ หินในลำธารแทนที่จะสะท้อนจากวัตถุในทิศทางที่ไม่มีแบบแผน

3) คืออากาศไหลจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ

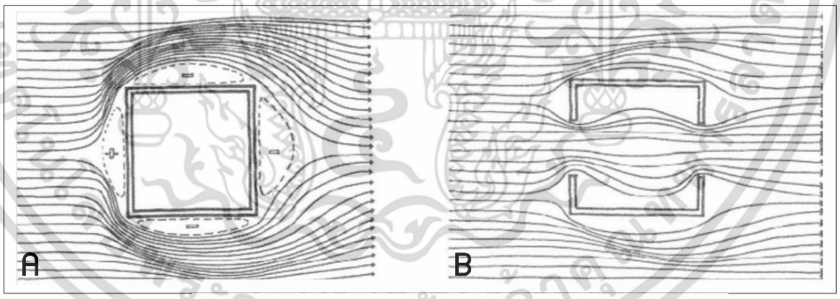
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.25 แสดงการไหลของอากาศจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังพื้นที่มีความกดอากาศต่ำ (ที่มา: G.Z. Brown and Mark Dekay, Sun, Wind & Light, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

7.4.3.6 หลักการไหลของอากาศผ่านอาคาร

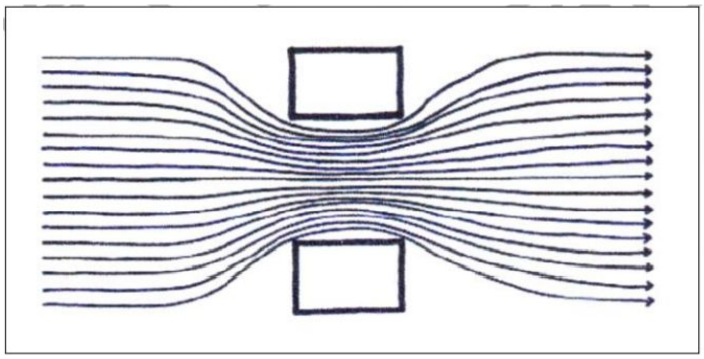
การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติต้องอาศัยหลักการไหลเวียนของอากาศผ่านพื้นที่อาคาร โดยอาศัยแรงลมซึ่งเกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศ ดังที่กล่าวมาแล้ว เมื่อลมปะทะอาคาร จะเกิดความกดอากาศสูงที่ด้านรับลม และเกิดความกดอากาศต่ำที่ด้านขนานและด้านหลังอาคาร ดังนั้นการเจาะช่องเปิดอาคาร จึงควรเลือกวางตำแหนงช่องเปิดที่ด้านตรงข้ามของความกดอากาศที่ผิวอาคาร ทำให้เกิดการระบายอากาศแบบข้ามฟาก (Cross Ventilation) (ภาพที่ 7 (B)) ซึ่งเป็นการระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด



ภาพที่ 7.26 แสดงหลักการไหลของอากาศผ่านอาคาร
(ที่มา: Moore F., Environmental control system,1993, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

ปรากฏการณ์เวนจูรี่ เอฟเฟค (Venturi Effect) เกิดจากการที่อากาศเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างระหว่างอาคาร หรือช่องทางที่คอดลง อากาศจะถูกบีบให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น ซึ่งในการวางผังให้บ้านที่อยู่ใต้ลม ได้รับลมมากขึ้นควรวางตำแหน่งบ้านให้อยู่ตรงช่องว่างระหว่างอาคารของบ้านที่อยู่เหนือลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.27 แสดงปรากฏการณ์ Venturi Effect
(ที่มา: Moore F., Environmental control system,1993)

7.4.4 ทฤษฎีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ คือ การเคลื่อนที่ของอากาศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เป็นวิธีที่ไม่ต้องใช้พลังงานกลและสามารถทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกสบายได้ เมื่อมีอุณหภูมิอากาศความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมที่เหมาะสม การระบายอากาศวิธีนี้จะลดการใช้พลังงานไฟฟ้าดังนั้นการออกแบบผัง และอาคาร ควรทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากลมธรรมชาติให้ได้มากที่สุดเพื่อสร้างความสบายให้กับผู้อยู่อาศัย

ตารางที่ 7.9 เปรียบเทียบความเร็วลมและความรู้สึกเย็นของมนุษย์ โดย Norbert Lechner
(ที่มา: Lechner N, Design method for architects,1991)

ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	ความรู้สึกเย็นลง (องศาเซลเซียส)	ผลกระทบ
0.05	0.00	กระแสลมเบามากไม่สังเกตพบ ไม่รู้สึกสบาย
0.20	1.10	เกือบไม่สังเกตพบ รู้สึกสบาย
0.40	1.90	สังเกตพบ รู้สึกสบาย
0.80	2.80	สังเกตพบการพัดของกระแสลมแต่ยอมรับได้
1.00	3.30	สูงกว่าความเร็วลมของเครื่องปรับอากาศ
2.00	3.90	เป็นความเร็วลมที่เหมาะสม สำหรับ
4.00	5.00	การใช้ลมธรรมชาติของภูมิอากาศร้อนแห้ง
		เป็นความเร็วลมที่พบภายนอกอาคาร

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 7.8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อค่าความเร็วลมยิ่งสูงขึ้นจะทำให้รู้สึกเย็นลงได้เพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าหากความเร็วลมสูงมากจนเกินไป จะทำให้รู้สึกเย็นลงได้ แต่ก็อาจทำให้รู้สึกถูกรบกวนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โจเซฟ เคดารีและคณะ (Joseph Khedari et al.) ได้สำรวจขอบเขตความสบายของคนไทยโดยกำหนดระดับความเร็วลมในการทดสอบตั้งแต่ 0-3 เมตรต่อวินาที ที่ส่งผลต่อการยอมรับความสบายของคน ณ สภาพอากาศในช่วงต่าง ๆ พบว่า การยอมรับความสบายในพื้นที่ที่ไม่มีการปรับอากาศมีช่วงใกล้เคียงกับขอบเขตความสบายในเขตร้อนชื้นที่กำหนด (Baruch Givoni, 1969) คืออยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ 24-32.5 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50-80 แต่ค่าดังกล่าวมีค่าเกินขอบเขตความสบายของสมาคมวิศวกรรมระบบปรับอากาศแห่งสหรัฐอเมริกา (ASHRAE) ซึ่งกำหนดอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ 20-26 องศาเซลเซียส และความชื้น-สัมพัทธ์ร้อยละ 20-80 เนื่องจากเป็นการทดสอบในสภาพแวดล้อม และลักษณะการแต่งกายที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้การยอมรับขอบเขตความสบายของคนที่อยู่ในประเทศแถบร้อน-ชื้น มีค่าสูงกว่าขอบเขตความสบายของคนในประเทศเขตหนาวดังตารางที่ 7.9

ตารางที่ 7.10 แสดงขอบเขตความสบายของประเทศไทยโดยใช้ลมธรรมชาติ โดย โจเซฟ เคดารี
(ที่มา: Khedari J., ventilation comfort chart. Energy and Buildings,2000)

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)
22.0 – 29.5	50 – 80	0.00 – 0.25
29.5 – 30.7	50 – 80	0.25 – 0.50
30.7 – 32.5	50 – 80	0.50 – 1.00
32.5 – 34.0	50 – 80	1.00 – 1.50
34.0 – 36.0	50 – 80	1.50 – 2.00
36.0 – 36.5	50 – 80	2.00 – 3.00

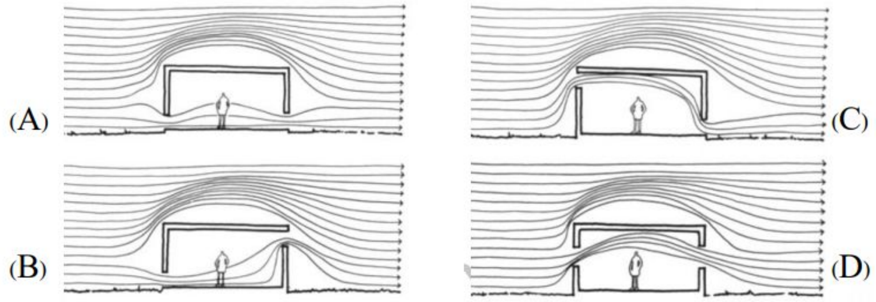
7.4.5 ทฤษฎีเรื่องช่องเปิดและทิศทางลมที่กระทำกับอาคาร

การออกแบบช่องเปิดของอาคารมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ลมจากภายนอกพัดผ่านเข้ามาภายในอาคาร และช่วยในการระบายอากาศ แต่ปริมาณความต้องการกระแสลมจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลและกิจกรรมที่ทำอยู่ในแต่ละพื้นที่ภายในอาคาร และเพื่อให้ได้ความเร็วของกระแสลมตามความต้องการ สามารถนำปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเบี่ยงเบนและการพัดพาของกระแสลมมาพิจารณาและประยุกต์ใช้ได้ ดังนี้

7.4.5.1 ตำแหน่งของช่องเปิด

ตำแหน่งของช่องเปิดมีความสำคัญกับการระบายอากาศภายในอาคาร นอกจากเป็นตัวควบคุมให้เกิดความแตกต่างของความกดอากาศ แล้วยังส่งผลไปถึงความเร็ว ปริมาณ และทิศทางที่จะเข้ามาภายในห้องอีกด้วย ถ้าตำแหน่งของช่องเปิดอำนวยต่อการถ่ายเทความร้อน กระแสลมก็จะสามารถนำความร้อนออกไปได้มาก และลมเย็นภายนอกก็จะไหลเวียนเข้ามาแทนที่ได้มากเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.28 แสดงลักษณะของลมที่เข้ามาในช่องเปิดทางเข้าและออกในตำแหน่งที่
(ที่มา: Fuller Moore, Environmental Control Systems, 1993, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

การออกแบบช่องเปิดควรให้ตำแหน่งของช่องเปิดทางเข้าอยู่ในตำแหน่งที่ลมพัดผ่านและหลีกเลี่ยงการเจาะช่องเปิดที่มีทางเข้าและทางออกของลมอยู่ในผนังด้านเดียวกันเพราะลมจะไม่สามารถไหลเข้าสู่ภายในอาคารได้หรืออาจเข้ามาเพียงบริเวณใกล้ๆกับช่องเปิด เนื่องจากภายในห้องจะมีความกดอากาศสูง และควรหลีกเลี่ยงการเจาะช่องเปิดในตำแหน่งที่ชิดกับอาคารข้างเคียง เพราะลมจะไหลเข้าสู่อาคารได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น การเจาะช่องเปิดที่ดีควรอยู่ในระดับร่างกาย (Body Zone) หรือระดับที่มีการใช้งาน ตำแหน่งที่เหมาะสมคือทางเข้าอยู่ในระดับร่างกายทางออกอยู่เหนือระดับร่างกาย เพราะจะเกิดการไหลเวียนของอากาศที่ดี และต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย

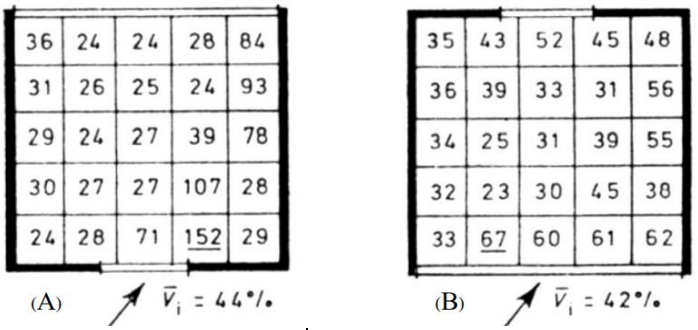
7.4.5.2 ขนาดและจำนวนช่องเปิด

ขนาดและจำนวนช่องเปิด จะไม่เกิดผลกับกรณีที่มีช่องเปิดลมเข้าเพียงด้านเดียว แต่จะเกิดผลในแง่ปริมาณ ความเร็ว และความแรงลมก็ต่อเมื่อมีช่องทางออกของลมด้วย เพื่อให้เกิดการไหลเวียนของอากาศ

ภาพที่ 7.29 แสดงขนาดช่องเปิดที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณและความเร็วลมที่เข้าไปภายในห้อง
ที่มา: Fuller Moore, Environmental Control Systems, 1993, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

จากภาพที่ 7.23 จะเห็นว่าขนาดของช่องเปิดนั้น สามารถควบคุมความเร็วและความแรงของกระแสลมได้ ซึ่งถ้ามีการเจาะช่องทางเข้าของลมใหญ่และช่องเปิดทางออกเล็ก (ภาพที่ 7.23 (A)) ลมที่เข้ามาภายในห้องจะครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่าการเจาะช่องเปิดทางเข้าเล็กทางออกใหญ่ (ภาพที่ 7.23 (B)) ซึ่งลมที่เข้ามาจะมีความแรงบริเวณปากทางเข้า และจะลดลงบริเวณช่องเปิดทางออก ส่วนการเจาะช่องเปิดที่เท่ากันทั้ง 2 ฝั่ง (ภาพที่ 7.23 (C)) ลมที่เข้ามาภายในจะมีความเร็วที่คงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



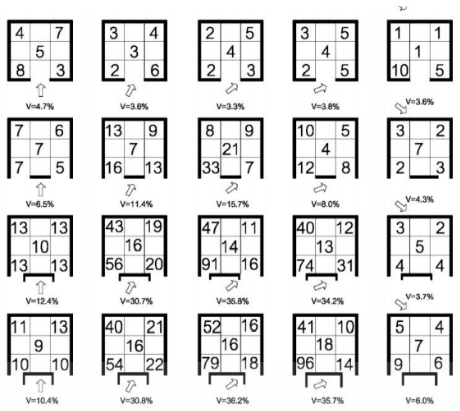
ภาพที่ 7.30 ขนาดของช่องลมเข้าและออกที่มีผลต่อปริมาณและความเร็วลมภายใน
(ที่มา: Baruch Givoni, Man, Climate and Architecture, 1976, สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2563)

ความสัมพันธ์ของทิศทางลม และ ขนาดของช่องลมเข้าและออกที่มีผลต่อปริมาณและความเร็วลมภายในห้องโดย จากภาพที่ 7.24 พบว่า เมื่อทิศทางลมเข้า ทำมุม 45 องศากับตัวอาคาร นั้นกรณีช่องเปิดทางเข้าเล็กช่องเปิดทางออกใหญ่ (ภาพที่ 7.24 (A)) ความเร็วลมที่เข้ามาภายในห้องจะมีความเร็วและแรงในบริเวณปากทางเข้าและจะลดลงบริเวณช่องเปิดทางออก แต่การเจาะช่องเปิดที่ทางเข้าใหญ่แต่ทางออกเล็ก (ภาพที่ 7.24 (B)) ลมที่เข้ามาภายในห้องจะมีความเร็วลมที่ใกล้เคียงกันและครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วทั้งห้องแต่ความเร็วลมบริเวณช่องเปิดทางออกจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับความเร็วลมบริเวณช่องเปิดทางเข้า

7.4.5.3 ทิศทางการไหลของลมเมื่อมีสิ่งประกอบบริเวณช่องเปิดทางเข้าและทางออก

สิ่งประกอบ เช่น แผงบังแดด กันสาด หรือรูปแบบช่องเปิดแบบบานเปิด จะมีผลต่อปริมาณกระแสลมและลักษณะการไหลของกระแสลมที่เข้ามาภายในห้องที่แตกต่างกันไปทิศทางลมและจำนวนช่องเปิดนั้น มีความสัมพันธ์กับความเร็วลมที่เข้ามาภายในห้อง สำหรับห้องที่มีช่องเปิดเพียงด้านเดียวนั้นจะมีการระบายอากาศไม่ดี เพราะความกดอากาศระหว่างภายนอกกับภายในมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ส่วนการเปิดช่องเปิด 2 ช่องที่ผนังเดียวกัน ลมจะเข้ามาภายในห้องได้มากขึ้นเล็กน้อยแต่หากมีการใช้สิ่งประกอบทางตั้งเข้ามาช่วย ก็จะทำให้กระแสลมไหลมาปะทะและไหลเข้าสู่ภายในห้องได้มากขึ้น เนื่องจากสิ่งประกอบนั้นจะช่วยให้เกิดความกดอากาศที่แตกต่างกันมากขึ้น และถ้าลมที่มาปะทะกับผนังห้องทำมุม 45 องศา โดยมีสิ่งประกอบทางตั้งของช่องเปิดมาช่วยบังคับทิศทาง ก็จะสามารถทำให้ลมไหลเข้ามาภายในห้องมากขึ้นได้ และสิ่งประกอบนี้จะเกิดผลเป็นอย่างมากก็ต่อเมื่ออยู่บริเวณช่องเปิดทางเข้าเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



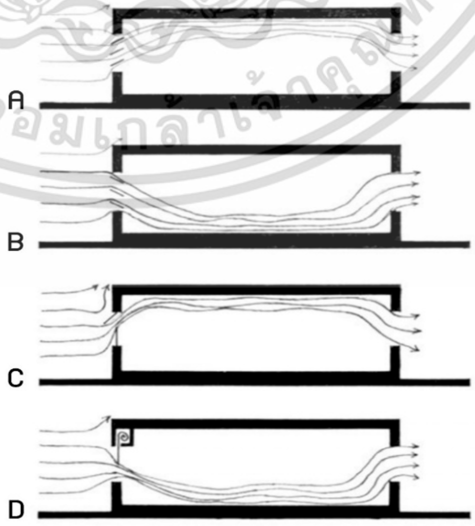
ภาพที่ 7.31 ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการใช้สิ่งประกอบช่องเปิดแนวตั้งต่อความเร็วลมภายใน

ที่มา: Baruch Givoni, Climate Considerations in Building and Urban Design., 1998)

7.4.5.4 ชนิดของบานเปิดที่ส่งผลต่อกระแสลมที่เข้ามาภายในห้อง

ทิศทาง ขนาด ปริมาณของกระแสลมที่จะเข้ามาภายในอาคารนั้นก็ขึ้นอยู่กับชนิดของบานเปิดด้วยเช่นกัน เพราะจะทำให้ลักษณะของลมภายในอาคารมีความแตกต่างกันออกไป และจากรูปแบบพื้นฐานของช่องเปิดนั้นผู้ใช้อาคารสามารถพิจารณาเลือกใช้รูปแบบของช่องเปิดที่มีความเหมาะสมกับอาคาร และการใช้สอยได้

จากภาพที่ 7.26 ทิศทางและความเร็วลมจะมีการเปลี่ยนไปตามชนิดของบานเปิด ซึ่งหน้าต่างบานเกล็ด (ภาพที่ 7.26 (A,B)) และบานกระทุ้ง (ภาพที่ 7.26 (C)) จะมีผลกับการเบี่ยงเบนทิศทางของกระแสลมมากกว่าหน้าต่างบานเปิด(ภาพที่ 7.26 (D)) เนื่องจากตัวบานเกล็ดและบานกระทุ้ง มีเกล็ดและตัวบานในแนวนอนที่บังคับให้ลมหักเหไปในทิศทางที่ต้องการได้ ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนของกระแสลม



ภาพที่ 7.32 ลักษณะกระแสลมภายในที่เกิดจากการใช้บานเปิดชนิดต่างกัน

ที่มา : Martin Evans, Housing, Climate and Comfort (London : Architectural Press, 1980)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5 ทฤษฎีเรื่องปฏิสัมพันธ์ในสถาปัตยกรรม (Interactive in Architecture)

"สิ่งที่มีอิทธิพลหรือมีผลต่อกันและกันโดยตอบสนองต่อผู้ใช้การสร้างความสัมพันธ์กับผู้คนแนวคิดเรื่องการสื่อสาร คนระหว่างกับสื่อ" (Youssef Osama Elkhayat, 2014) การกระทำหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างสิ่งสองสิ่งหรือสิ่งหลายสิ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ ไม่ว่าผลลัพธ์นั้นจะออกมาในทางที่ดีมีประโยชน์หรือออกมาในทางที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งที่กำลังกระทำหรือตอบโต้อยู่นั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์ของผู้คนต่อต่อสถาวะสถานที่หรือสังคมนั้น ๆ ที่ผู้คนจะรับรู้การปฏิสัมพันธ์นั้นไว้เป็นประสบการณ์ระหว่างผู้ใช้กับสถานที่ โดยปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวหากประสงค์ให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพที่ดีต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้ที่มีสถานที่ หรือต่อสังคมนั้น ๆ ไม่ใช่สถาปัตยกรรมเพียงอย่างเดียวที่ตอบสนองหรือปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

7.5.1 การปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ทางที่ว่าง

การปรับเปลี่ยนทางที่ว่างเป็นการปรับเปลี่ยนความต้องการ เพื่อรองรับการใช้งานต่าง ๆ ในพื้นที่เดิม เช่น การเปลี่ยนรูปแบบการใช้สอยจากพื้นที่ห้องนั่งเล่นผนังแบบหมุน (พาร์ติชัน) ช่วยเปลี่ยนให้มีพื้นที่ส่วนตัวปิดแล้วเป็นห้องรับแขกได้โดยอาศัยการหมุนเคลื่อนที่ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาของผู้ใช้สอย ส่งผลถึงรูปแบบขนาดปริมาณพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงในการรองรับผู้ใช้งาน

7.5.2 การปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ทางรูปลักษณ์สภาพแวดล้อม

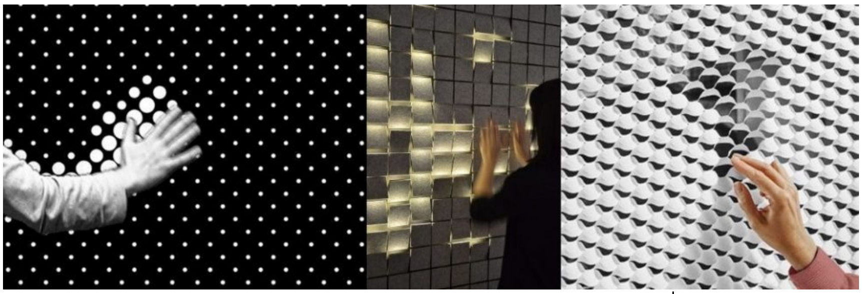
ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมในรูปแบบมนุษย์ ที่มีการเคลื่อนไหวกับสภาพแวดล้อมกายภาพ แสดงให้เห็นถึงลักษณะทางพฤติกรรมที่เปลี่ยนตามสภาวะของสภาพแวดล้อม ทั้งนี้กายภาพของสภาพแวดล้อมมีคุณสมบัติต่างที่เกิดความสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่นการรู้สึกทางระบบประสาทสัมผัสต่าง ๆ ของมนุษย์ ระดับเสียง ความสว่าง ระดับอุณหภูมิความชื้น ความบริสุทธ์ของอากาศ ระยะห่างจากสิ่งต่าง ๆ การตอบสนองจะสะท้อน การปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ทางรูปลักษณ์สภาพแวดล้อมออกมาในลักษณะของ บริบท ที่ว่าง/พื้นที่ว่าง ภูมิทัศน์/ พืชพรรณ /ธรรมชาติ ภูมิประเทศ/ภูมิอากาศ ฯลฯ

7.5.3 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ที่มีการเคลื่อนไหว (Interactive Movement)

7.9.7.1 ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ (Interaction with Humans)

ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ที่โต้ตอบตอบสนองหรือเปลี่ยนสถานที่จะขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งเสียง การเคลื่อนไหวของผู้คนและสภาพอากาศ ต่อการรับรู้ความรู้สึกของที่ว่าง เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคนกับที่ว่างซึ่งแบ่งการตอบสนองการรับรู้ได้ 3 แบบได้แก่ 1) การตอบสนองการรับรู้ทางความงาม 2) การตอบสนองการรับรู้การสื่อความหมาย และ 3) การตอบสนองการใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.33 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ (ที่มา: Interactive walls)

7.9.7.2 ปฏิสัมพันธ์กับแสง (Interaction with light)

แสงธรรมชาติภายนอกเป็นส่วนสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้สามารถควบคุมการรับความร้อนและปรับแสงที่ให้ความโปร่งใสเพียงพอสำหรับการใช้งานของผู้คนได้ โดยการเคลื่อนไหวที่ควบคุมผ่านมอเตอร์ ในขณะที่การติดตั้งแบบเดิม ๆ ที่ป้องกันความร้อนและเปิดช่องแสงต้องอาศัยการยึดแบบคงที่

ภาพที่ 7.34 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับแสง (ที่มา: Interactive walls)

7.9.7.3 ปฏิสัมพันธ์กับลม (Interaction with Wind)

การโต้ตอบกับลมในงานสถาปัตยกรรมที่ใช้พลังงานลมจากธรรมชาติ ที่ให้งานสถาปัตยกรรมมีการเคลื่อนไหวไปตามแรงลมของธรรมชาติทำให้สถาปัตยกรรมดูมีชีวิตชีวาโดยธรรมชาติไม่จำเป็นต้องใช้กลไกในการช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหว เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่เล่นกับช่วงเวลา ภูมิอากาศ บริบทโดยรอบ

ภาพที่ 7.35 แสดงถึงการการตอบสนองแบบปฏิสัมพันธ์กับลม (ที่มา: Interactive walls)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6 สถาปัตยกรรมไคเนติกส์ (Kinetic Architecture)

7.6.1 ความเป็นมาและหมายของสถาปัตยกรรมไคเนติกส์

คำว่า ไคเนติกส์ (Kinetic) มาจากภาษากรีกโบราณ κ ί ν η σ ι ς "kinesis" ที่แปลว่า ความเคลื่อนไหว เป็นคำศัพท์เฉพาะทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและการเคลื่อนไหว หรือที่เรารู้จักในชื่อ พลังงานจลน์ (Kinetic Energy) เป็นพลังงานของวัตถุขณะเคลื่อนที่ พลังงานจลน์ ล้วนเป็นพลังงานกล ที่สามารถเปลี่ยนรูปกลับไปกลับมาได้ “วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ล้วนมีพลังงานจลน์ทั้งสิ้น ปริมาณพลังงานจลน์ในวัตถุจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุนั้น” ซึ่งต่อมาได้นำมาใช้ในทางศิลปะในรูปแบบของประติมากรรมไคเนติกส์ (Kinetic Sculpture) ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้นำแนวทางของการสร้างความเคลื่อนไหวมาใช้ในทางสถาปัตยกรรม (Kinetic Architecture) การประยุกต์ใช้ระบบไคเนติกส์ในการเคลื่อนไหวไม่ได้เป็นแนวคิดที่ใหม่ในการลดการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศแต่ถูกนำมาใช้เป็น "ขั้นตอนที่จำเป็นต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานอย่างต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้น" (Integrating Environmentally Responsive Elements in Buildings, 2011)

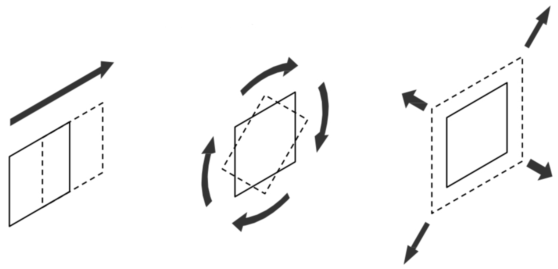
7.6.2 หลักการเคลื่อนไหว (The principles of movement)

ตลอดหลายปีที่ผ่านมาสถาปัตยกรรมได้นำหลักการออกแบบมาใช้เพื่อสร้างแนวทางการออกแบบที่ดีสร้างสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นในทุระดับ หลักการเหล่านี้อธิบายถึงความเข้าใจเฉพาะด้านวัฒนธรรมเฉพาะของสถาปัตยกรรม ความเป็นไปได้ในการออกแบบโดยการเปลี่ยนแต่ละส่วนของอาคารในช่วงเวลาหนึ่ง องค์ประกอบดังต่อไปนี้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะพิเศษที่เป็นระบบเพื่อให้ทราบถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถเคลื่อนไหวได้

7.6.2.1 Actual Movement

คือการ ศึกษาเกี่ยวกับกลศาสตร์สภาวะที่อยู่นิ่ง (Static) หรือเคลื่อนที่ (Dynamic) ของวัตถุต่าง ๆ (bodies) ซึ่งถูกกระทำโดยแรง (forces) ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุในทิศทางที่สอดคล้องกับแนวระนาบ การเลื่อน (Sliding) การหมุน (Rotation) ช่วยให้การเคลื่อนไหวของวัตถุเคลื่อนไหวรอบ ๆ แกนและ การปรับขนาด (Scaling) หรือ การขยายตัว การหดตัวของขนาด (Flexible) เหล่านี้เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของ จลนพลศาสตร์ซึ่งรวมกันเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่นการบิดทิศทางหรือม้วนตัว ความซับซ้อนของจลนพลศาสตร์ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิสัมพันธ์มากกว่าสองรูปแบบ เช่น การหมุนและการแปล โดย 1) จะเกิดขึ้นเมื่อทิศทางการหมุนของวัตถุโดยการหมุนในแกนพิกัด (ภาพที่ 7) 2) การแปลคือการเคลื่อนที่เชิงเส้นที่เกิดขึ้นแบบคู่ขนานกับแกนพิกัด และ 3) คือการรวมกันของทั้งสอง แกนของการเคลื่อนไหวที่มีองศาอิสระตามแกน3 แกน (x, y, z) เป็นการรวมกันของการเคลื่อนไหว

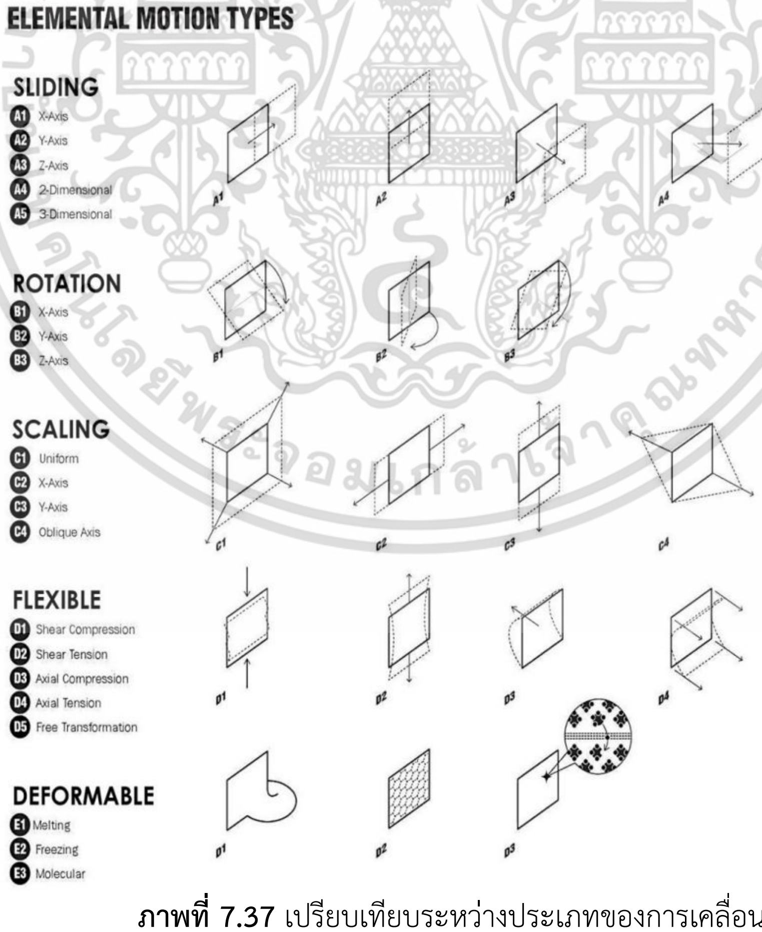
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.36 แบบการประยุกต์ใช้งานทั่วไปของการเคลื่อนไหว

(ที่มา: Rodriguez C. 2011 Morphological Principles of Current Kinetic Architectural Structures, สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2563)

การพิจารณา ประเภทของการเคลื่อนไหวโดยแท้จริง ขึ้นอยู่กับแกนของการเคลื่อนไหวและองศา ตามขั้นพื้นฐานการเคลื่อนไหวโดยสามารถแบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ แต่ละละรูปแบบมีความแตกต่างตามแกน (x, y, z) และปัจจัยอื่น ๆ (ภาพที่ 7.31) การเคลื่อนไหวขององค์ประกอบย่อย จะถูกกำหนดตามรูปเรขาคณิต หรือโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม โดยมีองค์ประกอบการเคลื่อนไหว หนึ่งองค์ประกอบ หรือ มากกว่าเป็นการเพิ่มความซับซ้อนของการเคลื่อนไหวโดยรวมอย่างมาก



ภาพที่ 7.37 เปรียบเทียบระหว่างประเภทของการเคลื่อนที่

(ที่มา: Adler M.2013. MTSD - Thesis Book, สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6.2.2 Bodily Movement

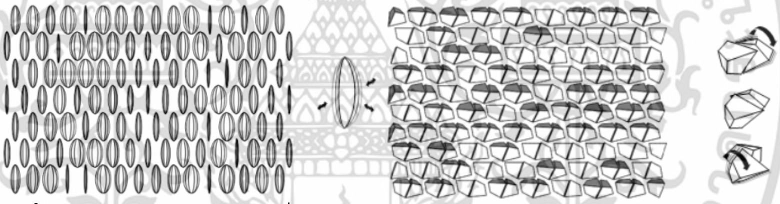
การเคลื่อนไหวของวัตถุเป็นเครื่องมือในการออกแบบโครงสร้าง "การส่งเสริมวัตถุให้เคลื่อนที่" เช่น รถยนต์รถไฟ และ มนุษย์ การเคลื่อนไหววัตถุกลายเป็นเครื่องมือในการสร้างโครงสร้างเฉพาะที่เป็นระบบที่ควบคุมด้วยเทคโนโลยี โดยต้องคำนึงถึง มวลวัตถุ ทั้งในแง่ของการก่อสร้างและการออกแบบ ในการออกแบบองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่เคลื่อนไหว โดยการพิจารณา ประเภทของการเคลื่อนไหวของวัตถุในสถาปัตยกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1) The movement of rigid architectural elements.

การเคลื่อนไหวขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมประเภทดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการทำงานการเคลื่อนไหวทางกลศาสตร์ ในรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่และกระบวนการทางกายภาพรวมถึงข้อมูล

2) The movement of deformable architectural elements.

การเคลื่อนไหวขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่ไม่เป็นรูปแบบ มีบทบาทสำคัญ ในการเคลื่อนไหวจากวัตถุขนาดเล็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเปลี่ยนแปลงพื้นผิวที่มีขนาดใหญ่ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุที่เฉพาะเจาะจงและการผสมผสานของวัสดุที่ใช้งานที่แตกต่างกัน

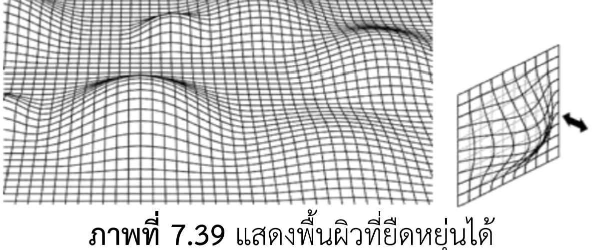


ภาพที่ 7.38 ซ้าย ผิวอาคารที่ขยายตัว ขวา รูปแบบการบิดวัสดุของผิวอาคาร

(ที่มา: WHITEVoid, Berlin, 2008, สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2563)

3) The movement of soft and flexible architectural elements.

การเคลื่อนไหวขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่มีความสามารถยืดหยุ่นเป็นรูปแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สามารถเปลี่ยนรูปร่างได้อย่างถาวรเมื่อมีแรงจากภายนอกมากระทำโดยไม่สูญเสียความสม่ำเสมอโดยรวม



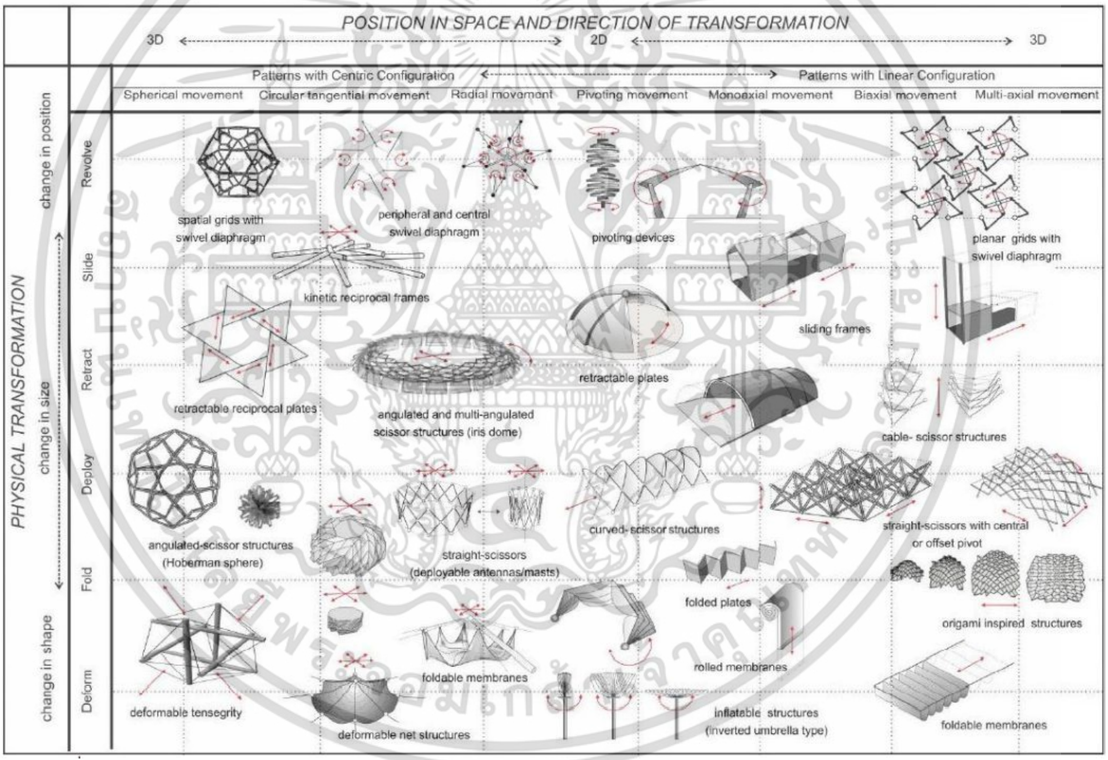
ภาพที่ 7.39 แสดงพื้นผิวที่ยืดหยุ่นได้

(ที่มา: Janis Ponisch, Amsterdam, 2006, สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6.3 พฤติกรรมของไคเนติกส์ในการเคลื่อนที่ผ่านทางสถาปัตยกรรม

พฤติกรรมทางไคเนติกส์เป็นการออกแบบที่ช่วยให้ชิ้นส่วนประกอบของผิวอาคารเคลื่อนที่ได้ด้วยกลไก หรือ เซ็นเซอร์ เป็นวิธีการแบบไดนามิกส์ที่ผสานรวมเทคโนโลยี ต่าง ๆ ในการออกแบบ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อพื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร ซึ่งมีประโยชน์ทั้งในด้านการใช้งาน และ ความสวยงาม มีหลักการคือการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคมสมัยใหม่ การกำหนดองค์ประกอบการเคลื่อนไหวจากความก้าวหน้าของวัสดุที่หลากหลายถูกนำมาใช้เพื่อการออกแบบ จึงเกิดเป็นรูปแบบ kinetic systems ต่าง ๆ เพื่อไปวิเคราะห์ความเหมาะสม ต่อการใช้งานไม่ว่าจะเป็นในเรื่องออกแบบผิวอาคาร หรือ ออกแบบที่ว่างภายใน ตามหลักทฤษฎีการเคลื่อนไหวแต่ละประเภทสามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของอาคารและส่วนประกอบของอาคาร ดังนี้ภาพที่ 7.34



ภาพที่ 7.40 ตัวอย่างพฤติกรรมทางไคเนติกส์ในการเคลื่อนที่ผ่านทางสถาปัตยกรรม
(ที่มา: Rodriguez C. Morphological Principles of Current Kinetic Architectural Structures, สืบค้นวันที่ 7 ธันวาคม 2563)

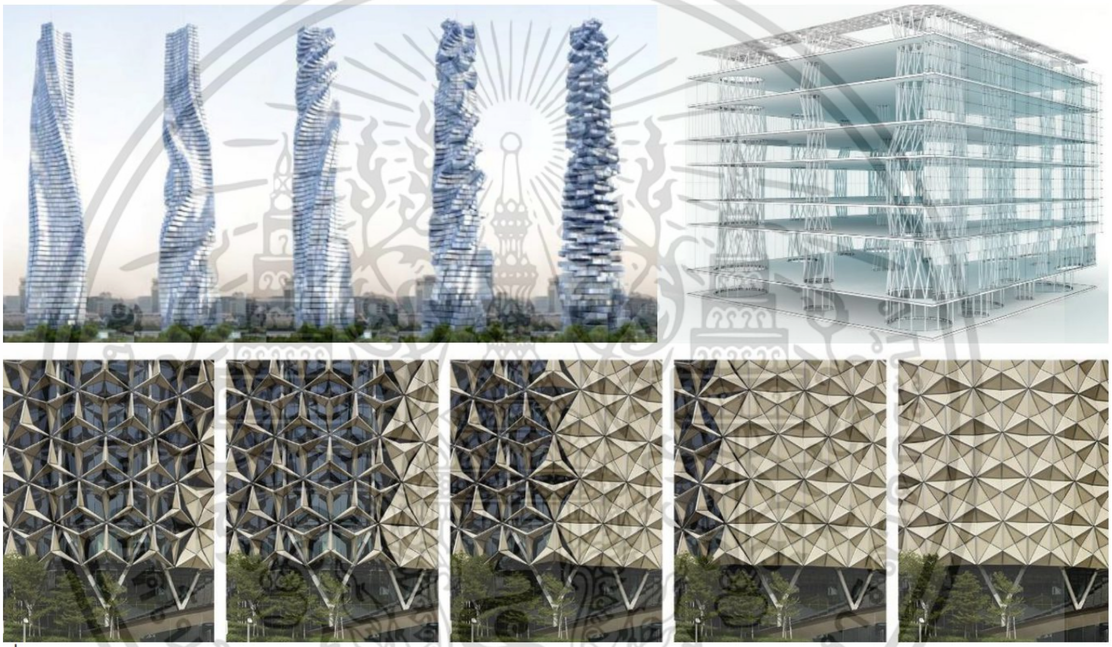
พฤติกรรมทางไคเนติกส์สามารถแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) โครงสร้าง (ความแข็งแกร่งเสถียรภาพความสมดุลและความอดทน) 2) การทำงาน (ความสามารถในการแปลงและความสามารถในการเคลื่อนย้าย) และ 3) ทางเทคนิค (การปรับแต่งองค์ประกอบความสว่างของระบบและการรวมตัวระหว่างองค์ประกอบ) ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **Kinetic controlled static structures** คือระบบโครงสร้างทั้งหมดเคลื่อนที่เนื่องจากสภาวะของแรงลมและแรงสั่นสะเทือนเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการใช้ระบบโครงสร้างและเสริมเสถียรภาพ มักใช้ในโครงสร้างขนาดใหญ่

2) **Dynamically self-erecting structures** คือระบบการเชื่อมต่อในโครงสร้างเหล่านี้เป็นอาคารที่มักจะหมายความว่าโครงสร้างจะมีเสถียรภาพอยู่ตลอดเวลาแม้ในระหว่างการเปลี่ยนแปลง เช่นอาคารต้านแผ่นดินไหว

3) **Kinetic components** คือระบบองค์ประกอบการเคลื่อนที่ขนาดเล็กที่คำนึงถึงหลักการพื้นฐานของการเคลื่อนไหว – การหมุนและการเปลี่ยนรูปทรง



ภาพที่ 7.41 ซ้าย Dynamic Tower ขวา อาคาร sendai mediatheque ล่าง The Al Bahr Towers (ที่มา: Dynamic Tower. Sendai mediatheque. The Al Bahr Towers, สืบค้นวันที่ 7 ธันวาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8
งานระบบวิศวกรรมและงานระบบที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จะแบ่งเกณฑ์การศึกษาออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ การศึกบางานระบบวิศวกรรมครงสร้าง วิศวกรรมงานระบบ และงานระบบประกอบอาการประเภคอื่นที่เกี่ยวข้องกับอาการ

8.1 ระบบโครงสร้างของอาคาร

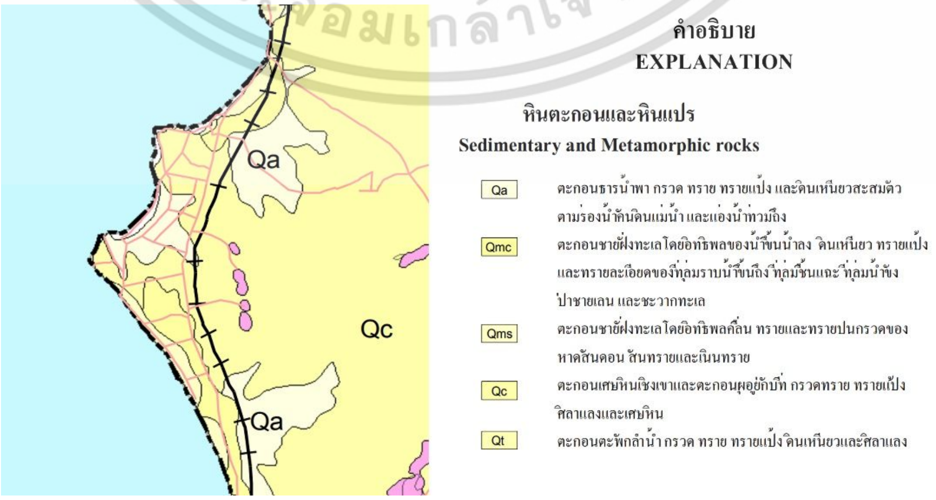
ในการศึกษาโครงสร้างที่ใช้ในโครงการไว้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ระบบโครงสร้างตัวสถานี 2) ระบบโครงสร้างที่ใช้รองรับรางรถไฟฟ้า

8.1.1 ระบบโครงสร้างตัวสถานี

การเลือกใช้รูปแบบและลักณะระบบโครงสร้างอาการต้องคำนึงถึง กวามเหมาะสมประเภทการใช้งาน และองค์ประกอบอาคารแต่ละส่วน สำหรับโกรงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบและลักษณะการใช้แตกต่างกันซึ่งมีลักษณะการใช้สอยของแต่ละส่วน และควรเลือกใช้ประเภทโครงสร้างที่เหมาะสมต่อรูปทรงอาคารโดยแบ่งเป็น 1) โครงสร้างใต้ดิน 2) โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span) 3) โครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span Construction)

8.1.1.1 โครงสร้างใต้ดิน

ระบบโครงสร้างใต้ดินคือโครงสร้างที่อยู่ใต้ชั้นพื้นดินลงไปทำหน้าที่รับน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้างของอาคารทั้งหมดแล้วถ่ายลงสู่พื้นดิน ซึ่งต้องมีการศึกษาธรณีวิทยาของจังหวัดชลบุรีเพื่อเลือกการเจาะเสาเข็มที่มีความเหมาะสมกับที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 8.1 แสดงแผนที่ธรณีวิทยาเมืองพัทยา

(ที่มา: สำนักเทคโนโลยีธรณีกรมทรัพยากรธรณี, สืบค้นวันที่ 12 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ฐานราก

ฐานรากคือส่วนประกอบที่รับน้ำหนักของอาคาร ซึ่งรวมน้ำหนักของอาคารแล้วถ่ายลงมายังเสาผ่านฐนรากและลงสู่ดิน ฐานรากสามารณแบ่งประภทตามวิธีถ่ายน้ำหนักได้คือ

1.1) **ฐานรากแผ่** (spread footing) ซึ่งใช้มิติของฐานรากเพื่อถ่ายน้ำหนัก ดังนั้นฐานรากแผ่จึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะถ่ายหรือกระจายน้ำหนักอาคาร

1.2) **ฐานรากวางบนเสาเข็ม** (Pled foundation) น้ำหนักที่ถ่ายลงฐานรากจะถ่ายต่อไปยังเสาเข็ม เสาเข็มอาจต้านทานน้ำหนักโดยอาศัยความฝืดหรือแรงเสียดทาน (Friction) ระหว่างผิวเสาเข็มกับดินที่อยู่โดยรอบหรือหากเสาเข็มยาวมากพอก็จะต้านทานน้ำหนักโดยอาศัยทั้งความฝืดและแรงแบกทาน (Bearing) ที่ปลายเสาเข็มนั้นกับชั้นดินแข็งหรือชั้นหิน นอกจกจะจำแนกฐานรากตามวิธีถ่ายน้ำหนักแล้วยังสามารถจำแนกชนิดของฐานรากตามรูปร่างและตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุกได้ดังนี้

1.3) **ฐานเดี่ยว** (Isolated footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหรือตอม่อต้นเดียวแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดินหรือเสาเข็ม อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปอื่นก็ได้ โดยความหนาของตัวฐานรากต้องสามารถต้านโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนได้เพียงพอ

1.4) **ฐานใต้กำแพงหรือฐานแบบต่อเนื่อง** (Strip footing) ใช้รับน้ำหนักกำแพง ดังนั้นฐานรากจึงมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแถบยาวต่อเนื่องไปตามความยาวของกำแพงส่วนความกว้างของฐานผนังแปรได้ แต่ปกติจะกว้างกว่าความหนาของกำแพง

1.5) **ฐานร่วม** (Common footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหรือตอม่อสองต้นขึ้นไป ฐานร่วมพบในกรณีที่เสาอยู่ใกล้กันมากจนฐานรากเกยกันหรือมิเช่นนั้นอาจเป็นเพราะฐานรากไม่เสถียร จึงต้องยึดไว้กับฐานรากที่ใกล้เคียงกัน

1.6) **ฐานแผ่** (Raft or mat foundation - หกวางบนเสาเข็มบ้างเรียกว่าฐานปูพรม) เป็นฐานร่วมขนาดใหญ่ใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหลาย ๆ ต้น โดยจะแผ่บนพื้นที่กว้างบางครั้งจะใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาทุกต้นของอาคารก็ได้ ฐานแผ่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูงจะกะจายน้ำหนักสู่ดินหรือหินเบื้องล่างได้ดีกว่า ป้องกันการทรุดตัวต่างระดับได้ดีแต่ก่อสร้างงยากและสิ้นเปลือง

2) เสาเข็ม (pie)

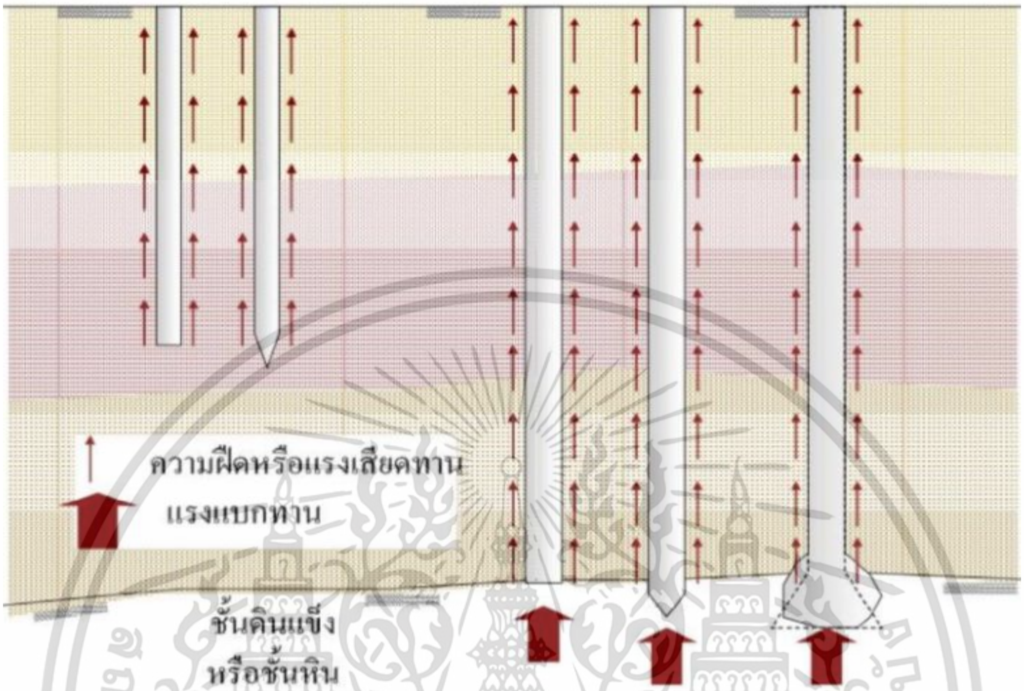
ลักษณะของเสาเข็มอาจแบ่งได้ตามลักษณะการรับกำลังตามชนิดของวัสดุที่ใช้ทำเสาเข็มและตามรูปแบบการก่อสร้างโดยสามารถแบ่งประเภทของเสาเข็มตามลักษณะการรับกำลัง ดังนี้

- **เสาเข็มแรงต้นทานส่วนปลาย** (End bearing pile) เป็นเสาเข็มที่ตอกลงถึงชั้นดินทรายหรือชั้นดินแข็ง เสาเข็มที่ลงถึงขั้นดินแข็งเพียงพอจะช่วยลดการทรุดตัวโดยขนาดใหญ่ เสาเข็มชนิดนี้มีแรงฝืดช่วยรับแรงด้วยแต่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับแรงต้านที่ปลาย

- **เสาเข็มแรงฝืด** (Friction pile) เป็นเสาเข็มที่ไม่มีชั้นดินแข็งรองรับส่วนปลายเสาเข็มอาศัยการเกิดแรงฝืดระหว่างผิวของเสาเข็มกับดินโดยรอบเสาเข็ม เสาเข็มที่ตอกผ่านชั้นดินที่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมแน่น (ดินเหนียว)จะเกิดแรงฝืดได้ดีกว่าดินที่ไม่มีความเชื่อมแน่น(ดินทราย) เหมาะกับงานขนาดเล็ก เสาเข็มชนิดนี้มีแรงต้านที่ปลายช่วยรับแรงด้วยแต่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับแรงฝืด



ภาพที่ 8.2 แสดงการแบ่งประเภทของเสาเข็มตามรูปแบบการก่อสร้าง
(ที่มา: Franki Foundations, สืบค้นวันที่ 15 พฤศจิกายน 2563)

- **เสาเข็มตอก** (Driven pile) คือการใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มลงไปในดินจนได้ความลึกที่ต้องการเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากวิธีการก่อสร้างไม่ซับซ้อนและค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่ในปัจจุบันมีปัญหาในการก่อสร้างในพื้นที่ที่มีอาคารรอบข้างเนื่องจากแรงสั่นสะเทือนในการตอกและการเคลื่อนตัวของดินที่ถูกแทนที่ด้วยเสาเข็ม
- **เสาเข็มเจาะหล่อในที่** (Bored pile) คือเสาเข็มที่ก่อสร้างโดยหล่อคอนกรีตลงไปในดินที่ถูกเจาะเป็นหลุมไว้ล่วงหน้าให้เต็ม เป็นวิธีก่อสร้างที่ช่วยแก้ปัญหาที่พบในการใช้เสาเข็มตอกทั้งการขนย้ายเสาเข็มเข้าพื้นที่ก่อสร้าง การรบกวนอาคารรอบข้างเนื่องจากแรงสั่นสะเทือนจากการตอก รวมทั้งการควบคุมตำแหน่งและแนวของเสาเข็ม การเจาะอาจกระทำโดยกระบวนการแห้ง (Dry process) คือการเจาะโดยไม่ต้องใช้น้ำช่วยสำหรับกรณีที่ดินข้างหลุมเจาะมีเสถียรภาพ หากดินข้างหลุมเจาะพังทลายต้องใส่น้ำผสมสารเบนโทไนท์ (Bentonite) หรือโพลิเมอร์ลงไปในหลุมเพื่อช่วยพยุงดินข้างหลุมเรียกว่ากระบวนการเปียก (Wet process)

3) ตอม่อ

ตอม่อ (Pier or Pedestal) เป็นองค์อาคารที่ต้านทานน้ำหนักหรือแรงตามแกนร่วมกับโมเมนต์ตัดเหมือนกับเสา (Column) สำหรับอาคารทั่วไปตอม่อมักหมายถึงส่วนต่อของเสากับฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเป็นส่วนของเสาที่มักอยู่ใกล้ระดับดินหรือใต้ดินเพื่อถ่ายน้ำหนักจากเสาลงสู่ฐานราก สำหรับอาคารบางประเภท เช่น สะพาน จะเรียกส่วนของเสาที่อยู่เหนือดินว่าตอม่อด้วยเช่นกัน ซึ่งตอม่อเหล่านี้อาจมีรูปหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่หลี่ยมผืนผ้า กลมหรืออาจจะมีรูปหน้าตัดที่แตกต่างจากที่กล่าวก็เป็นได้

8.1.1.2 โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span)

โครงสร้งพาดช่วงสั้นเหมาะสมใช้ในพื้นที่มีการกำหนดการใช้สอยตายตัวแบ่งพื้นที่ใช้สอยอย่างเป็นสัดส่วนและในแต่ละฝ่ายใช้พื้นที่ไม่มาก และเหมาะสมใช้ในประกอบเภทโครงสร้างที่รับภาระน้ำหนักมาก

1) **เสา** (Column) เป็นส่วนประกอบที่ต่อขึ้นมาจากฐานราก ส่วนใหญ่ตั้งในแนวดิ่งอาจมีหน้าตัดกลม หน้าตัดสี่เหลี่ยมหรืออื่น ๆ โดยวัสดุที่ใช้ทำเสาอาจเป็นคอนกรีต เหล็ก ไม้หรือผสมก็ได้ เช่น คอนกรีตและเหล็กรูปพรรณ เสาถ่ายน้ำหนักบรรทุกตั้งแต่ชั้นหลังคาของอาคารลงสู่ฐานรากโดยเสาจะเชื่อมต่อกับคาน ถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากคานลงสู่ฐานราก

2) **คาน** (Beam) เป็นองคอคารที่มักจะอยู่ในแนวราบเชื่อมต่อกับองค์อาคารในแนวตั้งเช่นเสาหรือผนังเพื่อส่งถ่ายน้ำหนักบรรทุกรวมทั้งหมดลงสู่เสาต่อไป ซึ่งลักษณะของคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไปจะมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทั้งนี้เมื่อคานได้รับแรงกระทำ (น้ำหนักบรรทุก) ก็จะก่อให้เกิดหน่วยแรงต่าง ๆ ขนึ้บนหน้าตัด เช่น แรงดัด แรงเฉือนและแรงบิด ดังนั้นคานก็จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับหน่วยแรงที่เกิดขึ้นโดยการเสริมเหล็กเพื่อมารับแรง วัสดุที่ใช้ทำคานอาจทำด้วยไม้ เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตเสริมลวดอัดแรงขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือเหตุผลหลายประการเช่น ช่วงความยาว (Span) น้ำหนักบรรทุก หรือแรงที่กระทำต่อคาน ความประหยัดหรือเหตุผลทางสถาปัตยกรรมที่ต้องการแสดงเนื้อวัสดุให้แสดงเป็นรูปลักษณ์ของอาคาร

2.1) คานเหล็ก นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารที่ต้องการลดระยะเวลาก่อสร้างหรือต้องการให้โครงสร้างโดยรวมมีน้ำหนักเบากว่าใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก คานเหล็กใช้เหล็กรูปพรรณชนิดรีดร้อน (Hot-Rolled Steel) หรือเหล็กรีดเย็น (Cold Work Steel) ตามความจำเป็น คานเหล็กอาจใช้ประกอบกับเสาเหล็ก หรือเสาคอนกรีต

2.2) คานคอนกรีตเสมเหล็ก ส่วนใหญ่หล่อในที่โดยยื่นเหล็กเสริมเข้าไปในเสาคอนกรีตเพื่อยึดหรือถ่ายน้ำหนัก คนคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถใช้ร่วมกับระบบพื้นได้แทบทุกชนิด เช่น พื้นคอนกรีต (ทั้งแผ่นพื้นสำเร็จรูปหรือแผ่นพื้นหล่อในที่) พื้นเหล็กหรือแม้แต่พื้นไม้

2.3) คานคอนกรีตอัดแรง มีหลักการคล้ายคลึงกับคานคอนกรีตเสริมเหล็กแต่เสริมลวดอัดแรง (Prestressing Wire or Tendon) ทำให้มีกำลังต้านทานแรงมากขึ้น จึงเหมาะกับโครงสร้างขนาดใหญ่เช่นคานสะพาน (Girder)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **ลักษณะโครงสร้างพื้นที่ใช้กับอาคาร**

3.1) ระบบแผ่นพื้นกึ่งสำเร็จประกอบด้วยส่วนที่ผลิตจากโรงงานยกมาติดตั้งหรือวางบนคาน แล้วเสริมเหล็ก เทคอนกรีตทับหน้า (Topping) เพื่อให้เป็นผืนเดียวกันปัจจุบันนิยมใช้แผ่นพื้นคอนกรีตหล่อสำเร็จหรือแผ่นพื้นสำเร็จรูปอัดแรงชนิดแผ่นเรียบ (Precast plank) รูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมทึบตัน เสริมลวดอัดแรง ความหนา 10 - 12 ซม. นิยมใช้ในอาคารขนาดเล็กหรือที่พักอาศัยเพราะคล้ายแผ่กระดานที่วางพาดบนดานเรียงกันโดยไม่ต้องใช้ไม้แบบผูก เหล็กเสริมกันร้าวและเทคอนกรีตทับหน้าได้ทันที แผ่นพื้นชนิดนี้เมื่อช่วงยาวขึ้นหรือมีความหนาเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตก็อาจทำให้มีแกนกลวงตามความยาวของแผ่นพื้น (Hollow core Slab) เพื่อ ลดทอนน้ำหนักของแผ่นพื้น

3.2) ระบบพื้นคอนกรีตแผ่นพื้นเหล็ก (Composite metal deck) แผ่นพื้นชนิดนี้หล่อในที่ โดยใช้แผ่นเหล็กผลิตจากโรงงานซึ่งขึ้นรูปเป็นลอนลักษณะต่าง ๆ วางพาดบนดานจะต้องมีหัวหมุดเหล็ก (Shear stud) ยึดเป็นระยะ ๆ และแผ่นเหล็กนี้จะเป็นทั้งแบบและเหล็กเสริมไปในตัวดังนั้นเหล็กเสริมจะน้อยกว่าแผ่นพื้นระบบอื่น ๆ (แต่ยังคงต้องเสริมเหล็ก เช่นเพื่อกันร้าว) แผ่นเหล็กจะเป็นทั้งไม้แบบและฝ้าเพดานสำหรับชั้นใต้พื้นนั้นไปในตัวด้วย อย่างไรก็ตามจะต้องป้องกันเหล็กไม่ให้เป็นสนิมและต้องป้องกันไฟด้วย พื้นชนิดนี้มีน้ำหนักค่อนข้างเบาและก่อสร้างได้รวดเร็ว แต่จะมีราคาค่อนข้างแพงมักใช้ประกอบกับโครงสร้างเหล็ก

3.3) พื้นเหล็กและพื้นประกอบ พื้นเหล็ก (Steel deck) ประกอบด้วยตงเหล็ก วางบนคานเหล็กหรือคานคอนกรีตแล้วปูปิดทับด้วยแผ่นเหล็กหรืออาจใช้เหล็กตะแกรงซึ่งมีน้ำหนักเบาก็ได้ พื้นเหล็กรคาค่อนข้างสูงอาจมีข้อไม่พึงประสงค์ อาทิ ลื่น เสียงดัง ทำความสะอาดยาก มีปัญหาเรื่องสนิมและอัคคีภัยจึงมักใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

3.4) แผ่นพื้นคอนกรีตหล่อในที่ (Cast in place slab) ต้องตั้งแบบพื้นผูกเหล็กเสริมแล้วจึงเทคอนกรีตพร้อมกับส่วนบนของคานรองรับแผ่นพื้นที่อยู่รอบ ๆ เพื่อให้พื้นเป็นเนื้อเดียวกับคานและต้องค้ำยันแบบเพื่อรับน้ำหนักพื้นก่อนที่พื้นคอนกรีตแข็งตัวและรับน้ำหนักได้ อาจมีฝ้าเพดานระบบท่อหรือสิ่งอื่น ๆ แขวนหรือยึดเกาะใต้แผ่นพื้น ความหนาหรือเหล็กเสริมของพื้นขึ้นอยู่กับความกว้างความยาวของพื้นและน้ำหนักบรรทุก

- แผ่นพื้นทางเดียว (One-way Slab) ซึ่งมีช่วงสั้น ๆ หรือสัดส่วนความยาวต่อความกว้างของแผ่นพื้นมากก็จะกระจายน้ำหนักในทิศทางเดียว คือกระจายน้ำหนักลงยังที่รองรับสองด้านซึ่งรองรับพื้นในช่วงสั้น

- แผ่นพื้นสองทาง (Two-way Slab) สัดส่วนด้านกว้างยาวพอๆกันหรือแตกต่างกันไม่มากดังนั้นน้ำหนักบรรทุกจะกระจายสองทิศทาง

- แผ่นพื้นยื่น (Cantilever slab) มีที่รองรับด้านเดียวอีกปลายหนึ่งอิสระปราศจากที่รองรับ ปกติมักพบเห็นแผ่นพื้นยื่นเป็นชายคาหรือกันสาดของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5) แผ่นพื้นไร้คน (Flat plate) เป็นแผ่นพื้นสองทางชนิดหนึ่งเพียงแต่คานมีความหนาเท่ากับแผ่นพื้นหรืออีกนัยหนึ่งคือถือเสมือนแถบแผ่นพื้นซึ่งเชื่อมต่อระหว่างที่รองรับ (เสาหรือกำแพง) เป็นคาน แผ่นพื้นไร้คานอาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กแต่หากมีช่วงกว้างหรือในอาคารขนาดใหญ่อาจเป็นคอนกรีตอัดแรงหล่อในที่ (Post-Tensioned) ทำให้พื้นรับน้ำหนักได้มากขึ้น

8.1.1.3 โครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span)

เนื่องจากโครงการศูนย์กลางการคมนาคม เมืองพัทยา เป็นอาคารเป็นที่ต้องการพื้นที่โถงที่กว้างขวางและไม่มีโครงสร้างรบกวนพื้นที่ จึงจะต้องทำการศึกษาระบบโครงสร้างหลังคาพาดช่วงกว้างเพื่อตอบสนองความต้องการใช้พื้นที่โครงสร้างหลังคาที่มีความเหมาะสมและสามารถตอบสนอง การพาดช่วงกว้างที่จะนำมาศึกษาคือโครงถักเหล็ก (Steel truss) โครงถักเหล็กหรือโครงข้อหมุน (Steel Truss) เนื่องจากโครงข้อหมุนเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมในกรณีที่ระยะระหว่างจุดรองรับ (span) ของโครงสร้างมีความยาวมากและความลึกหรือความสูงของโครงข้อหมุนไม่เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบและก่อสร้างโครงข้อหมุน โครงข้อหมุนจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่รองรับรับแรงดึงและแรงอัด ชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกจัดเรียงในลักษณะของสามเหลี่ยมต่อเนื่องกันไป โดยจุดต่อ (Joint) เป็นแบบหมุนได้อิสระ (ไม่รับ โมเมนต์) และแรงต่าง ๆ เป็นแรงในแนวแกนที่ประกอบด้วยแรงดึงหรือแรงอัดที่จะต้องผ่านการกระทำผ่านจุดต่อเท่านั้น ซึ่งจะทำให้โครงข้อหมุนมีพฤติกรรม 7-9 เหมือนกับคานขนาดใหญ่โดยที่โมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นในโครงข้อหมุนจะถูกเปลี่ยนเป็นแรงดึงและแรงอัด

ภาพที่ 8.3 แรงดึงและแรงอัดในชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน
(ที่มา: www.elca.ssru.ac.th, สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563)

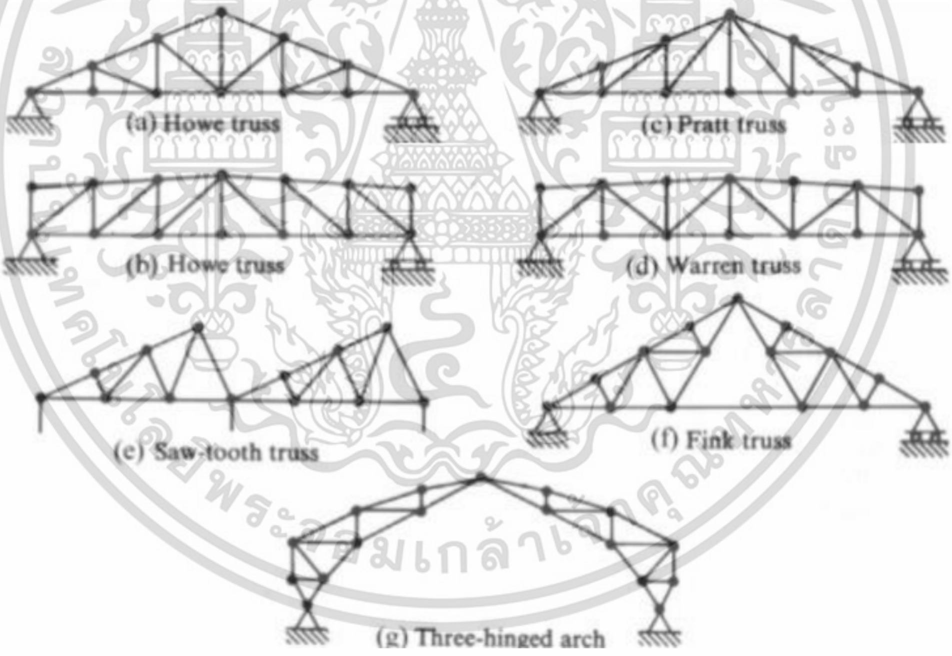
ประเภทของโครงถักที่สามารถใช้กับโครงการ

1) โครงถัก 2 มิติ (planar truss) หรือโครงถักทางเดียวเป็นโครงข้อหมุนมีชิ้นส่วนของโครงข้อหมุนและแรงกระทำอยู่ในระนาบเดียวกัน ซึ่งถูกใช้เป็นโครงสร้างของหลังคาและสะพานเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8.4 แสดงรูปแบบทางวิ่งระดับพื้นแบบทั่วไป ซึ่งใช้ในพื้นที่ดินแข็ง
(ที่มา: www.elca.ssru.ac.th, สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563)

ในการเลือกรูปแบบของโครงถักนั้น เราจะต้องพิจารณาจากความยาวของระยะระหว่างจุดรองรับของหลังคา ความชัน (slope) ของหลังคาและชนิดของวัสดุที่ใช้มุงหลังคา



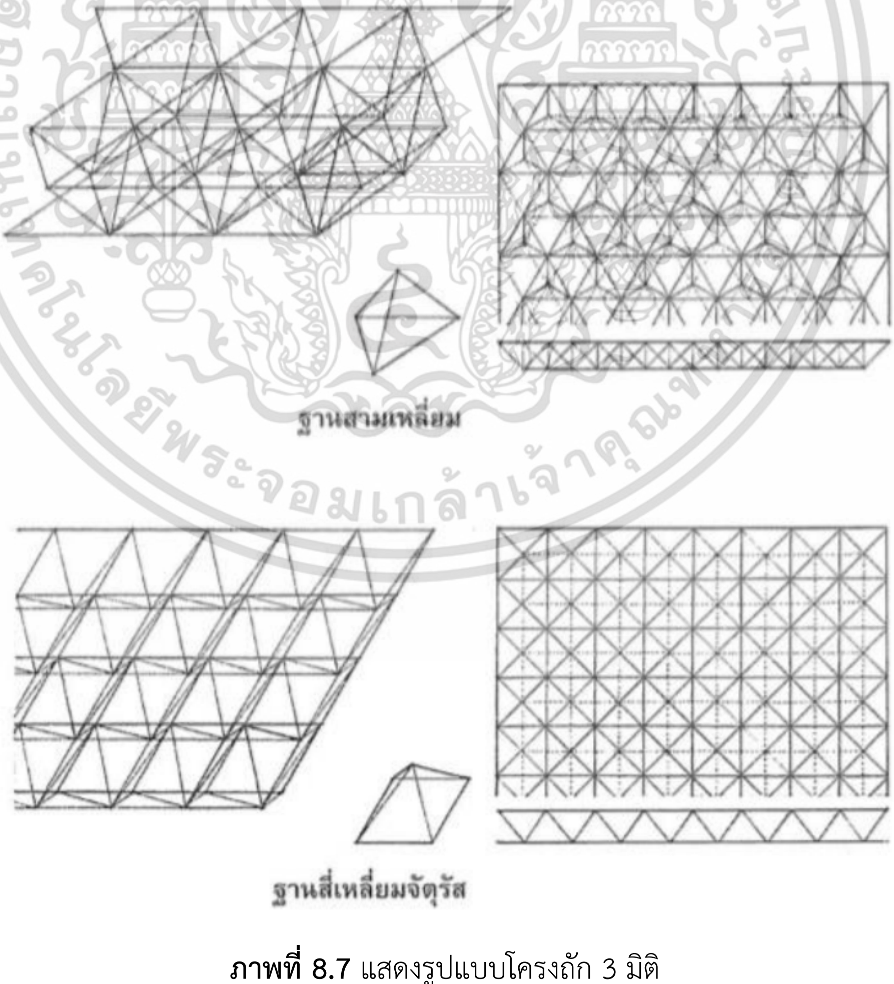
ภาพที่ 8.5 แสดงรูปแบบต่าง ๆ ของโครงถักหลังคา
(ที่มา: www.elca.ssru.ac.th, สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563)

2) โครงถัก 3 มิติ (space truss) เป็นโครงข้อหมุนที่มีชิ้นส่วนและแรงกระทำวางอยู่ใน 3 มิติ ซึ่งมักจะใช้ในโครงสร้างจำพวก tower cranes และปั่นจั่น (derricks) โดยทั่วไปแล้วโครงข้อหมุนมักจะถูกใช้เมื่อ span ของโครงสร้างมีค่าอยู่ระหว่าง 3-120 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8.6 แสดงภาพโครงถัก 3 มิติ

(ที่มา: www.elca.ssru.ac.th, สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 8.7 แสดงรูปแบบโครงถัก 3 มิติ

(ที่มา: www.elca.ssru.ac.th, สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 ระบบโครงสร้างที่ใช้รองรับรางรถไฟฟ้าละตัวสถานี

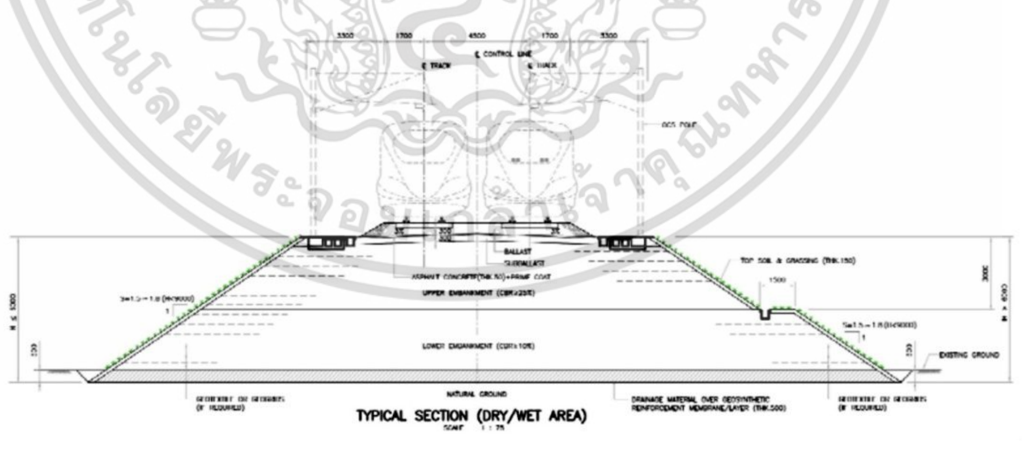
การศึกษาโครงสร้างเพื่อเข้าใจและใช้ในโครงการโดยจำแนกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1) การออกแบบคันทางรถไฟ 2) โครงสร้างทางวิ่งรถไฟยกระดับ และ 3) ชนิดของรางรถไฟ

8.1.2.1 การออกแบบคันทางรถไฟ

การออกแบบได้คำนึงถึงความปลอดภัยและความมั่นคงแข็งแรงของคันทางในกรณีต่าง ๆ ทั้งในขณะการก่อสร้างและในระหว่างการใช้งานในระยะยาว โดยมีค่าการทรุดตัวในช่วงใช้งานอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ตลอดจนคำนึงถึงเสถียรภาพเชิงลาดในกรณีการเกิดแผ่นดินไหว ทั้งนี้ เพื่อให้คันทางรถไฟมีความปลอดภัยและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจากการวิเคราะห์เสถียรภาพและการทรุดตัวตามสภาพชั้นดินตามแนวสายทาง และความสูงของคันทางรถไฟที่จะทำการก่อสร้าง พบว่า รูปแบบทางวิ่งระดับพื้นของโครงการสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) พื้นที่ตามแนวเส้นทางส่วนใหญ่เป็นดินฐานรากเป็นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก และชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่นมาก มีคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ดีสามารถรองรับน้ำหนักคันทางรถไฟได้สูงสุดประมาณ 7 เมตร โดยมีการทรุดตัวอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดรูปแบบของทางวิ่งระดับพื้นในกรณีทั่วไป ดังภาพที่ 8.1

2) พื้นที่ตามแนวเส้นทางตัดผ่านภูเขาซึ่งโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นหินทราย (Sandstone) ที่แทรกตัวด้วยหินโคลน (Mudstone) หรือหินดินดาน (Shale) มีความแข็งแรงปานกลางถึงแข็งมากจากการวิเคราะห์ พบว่า สามารถทำการก่อสร้างงานขุดเชิงลาดได้สูงสุด 45 เมตร โดยมีความปลอดภัยเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



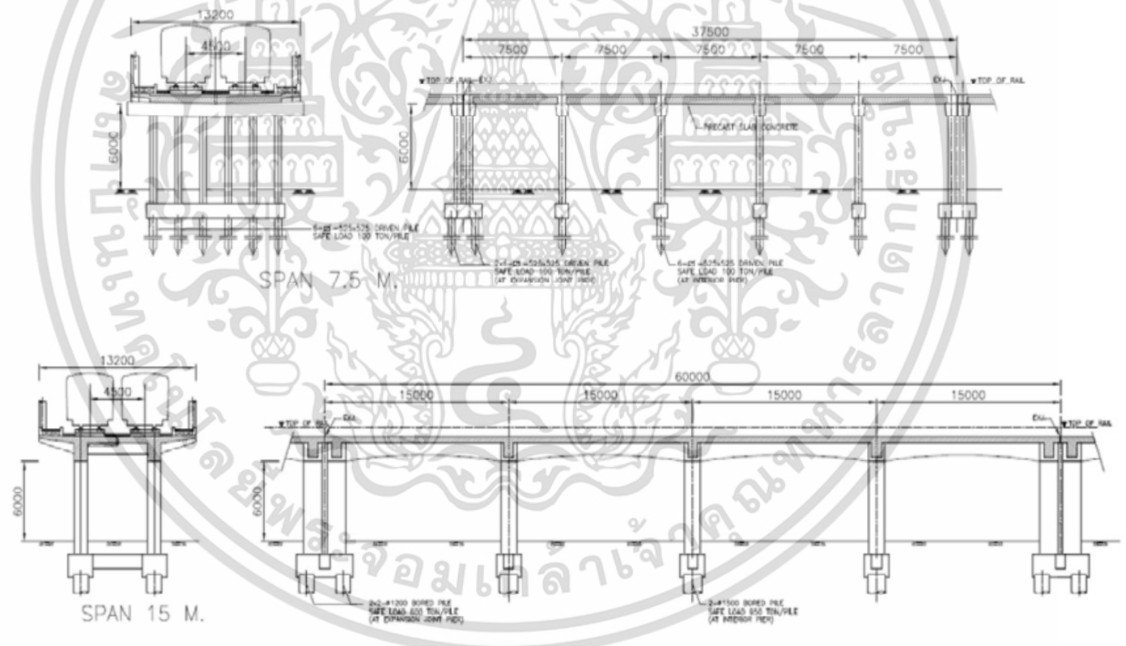
ภาพที่ 8.8 แสดงรูปแบบทางวิ่งระดับพื้นแบบทั่วไป ซึ่งใช้ในพื้นที่ดินแข็ง
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2.2 โครงสร้างทางวิ่งรถไฟยกระดับ

โครงสร้างรองรับระบบรถไฟความเร็วสูง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลของการออกแบบรถไฟความเร็วสูง และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานกลางระบบรถไฟความเร็วสูงสำหรับประเทศไทยของกระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2555 ซึ่งมาตรฐานนี้จะกำหนดให้โครงสร้างหลักมีอายุใช้งานอย่างน้อย (Minimum Service Life) 100 ปีและในส่วนองค์ประกอบย่อยของโครงสร้างที่ต้องมีการบำรุงรักษาหรือสามารถเปลี่ยนได้ ต้องสามารถใช้งานได้อย่างน้อย 30 ปี เช่น รอยต่อพื้นสะพาน (Bridge Expansion Joint) แผ่นรองคานพื้นสะพาน (Bridge Bearing Pad) เป็นต้น โดยรูปแบบโครงสร้างทางรถไฟยกระดับสามารถจำแนกเป็น 3 รูปแบบ สำหรับความยาวการพาดช่วงจากระยะต่าง ๆ คือ ช่วงความยาว 7.5-15 เมตร และช่วง 30 เมตร เป็นต้นไปซึ่งแต่ละรูปแบบจะเลือกใช้ตามความเหมาะสมทางสภาพภูมิศาสตร์เป็นหลัก

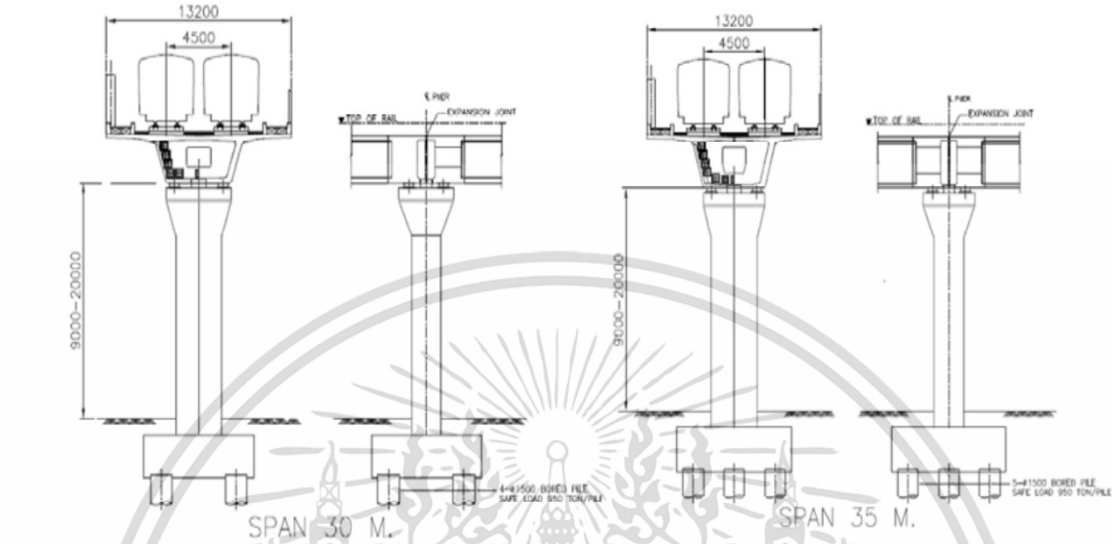
1) โครงสร้างช่วงความยาว 7.5-15 เมตร ใช้รูปแบบโครงสร้างหล่อในที่ (Cast In-situ Reinforce Concrete)



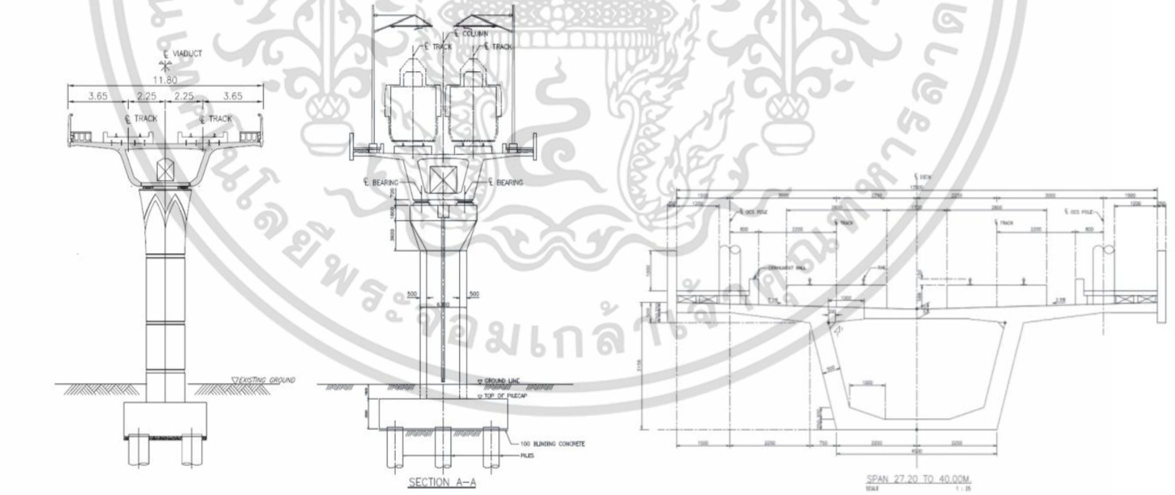
ภาพที่ 8.9 แสดงรูปแบบโครงสร้างหล่อในที่ (Cast In-situ Reinforce Concrete)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) โครงสร้างช่วงความยาว 30 เมตร เป็นต้นไปใช้รูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบกล่อง (Segmental Box)



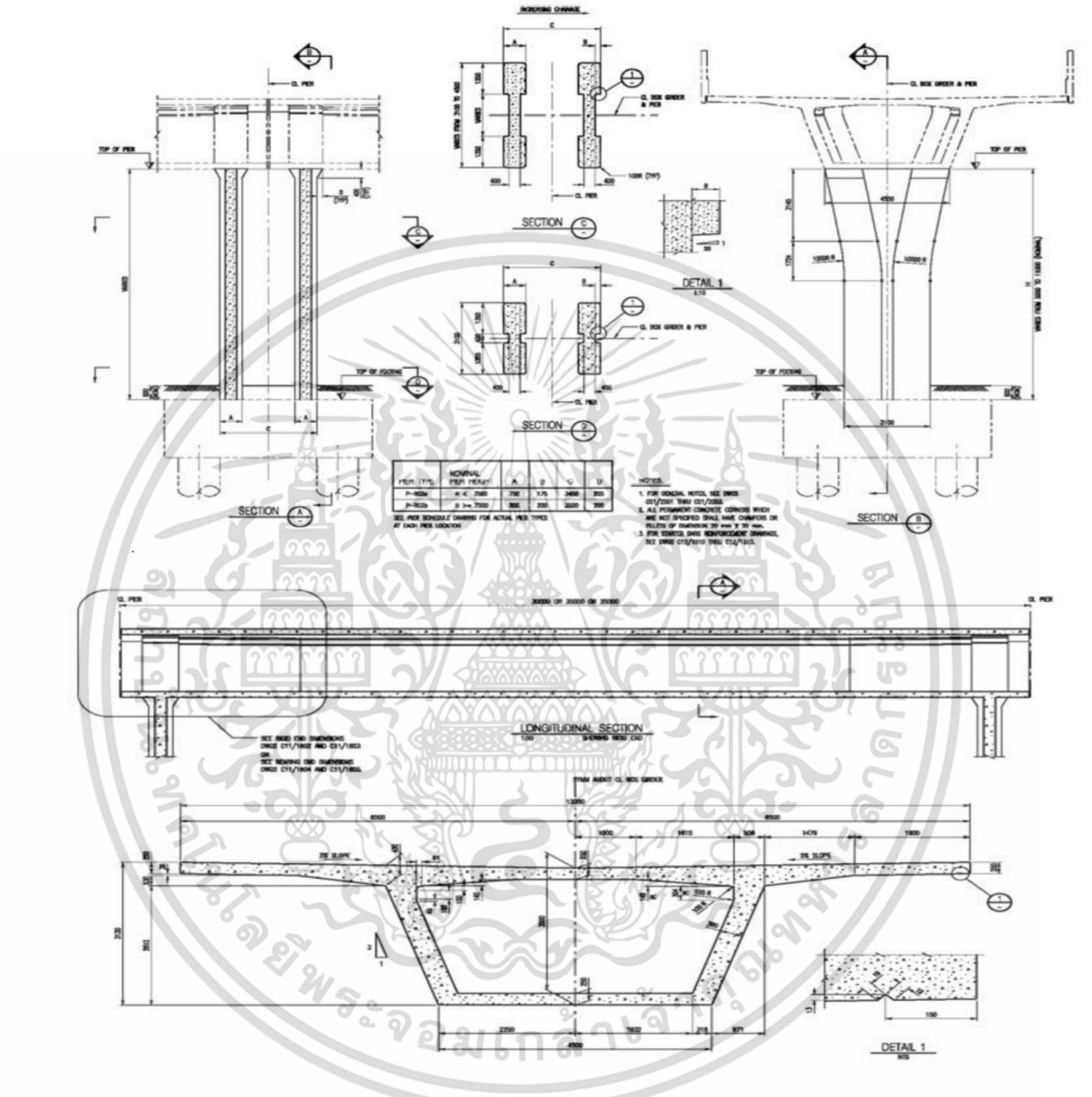
ภาพที่ 8.10 แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบกล่อง (Segmental Box)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563)



ภาพที่ 8.11 แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบกล่อง (Segmental Box)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบโครงสร้างต้านทานแรงจากแผ่นดินไหว ที่ปรึกษาจะนำเสนอรูปแบบโครงสร้างให้เป็นโครงสร้าง Rigid ตัวอย่างรูปแบบโครงสร้างข้อแข็ง (Rigid) ดังแสดงในรูปที่ 8.8



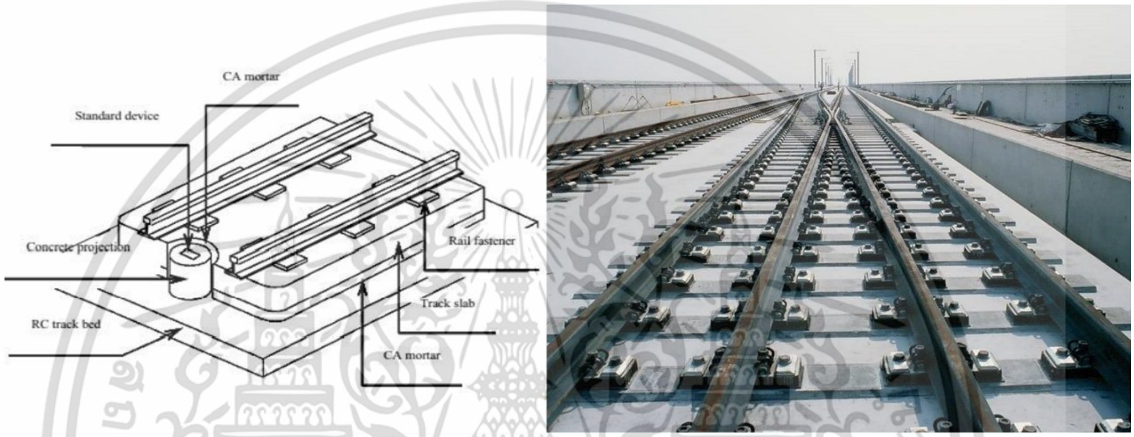
ภาพที่ 8.12 แสดงรูปแบบโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงแบบข้อแข็ง (Rigid)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2.3 ชนิดของรางรถไฟ

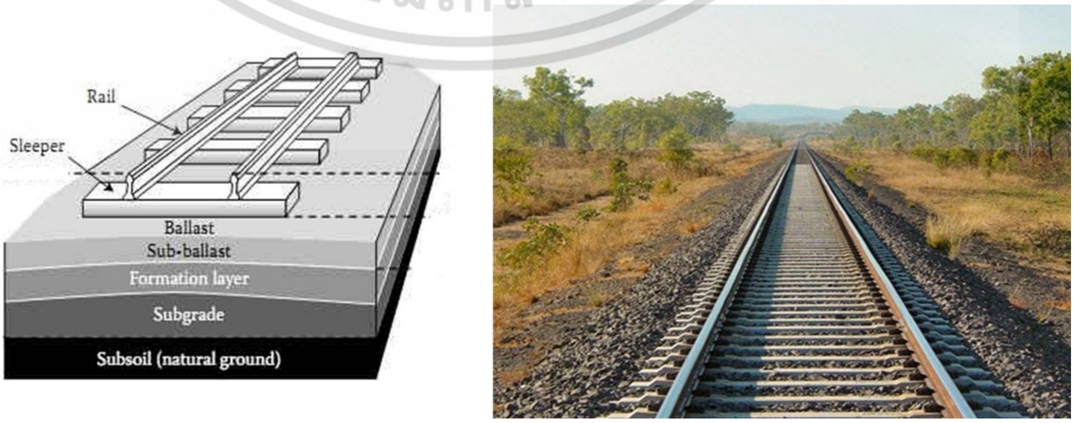
โดยทั่วไปจะมีทางรถไฟอยู่สองชนิดที่จะถูกใช้งานคือทางรถไฟแบบใช้หินโรยทาง (Ballasted Track) และทางรถไฟแบบพื้นคอนกรีต (Slab Track)

1) ทางรถไฟแบบพื้นคอนกรีต (Slab Track) จะมีการใช้ทางรถไฟแบบพื้นคอนกรีตในโครงสร้าง ทางยกระดับ สะพานอุโมงค์ และทางต่ำกว่าดินเนื่องจากทางรถไฟประเภทนี้จะมีความนิ่มนวลสะดวกสบาย (Ride Comfortable) การติดตั้งทางรถไฟมีความแม่นยำสูง และมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเรื่องแรงงานในการบำรุงรักษาต่ำ



ภาพที่ 8.13 แสดงทางรถไฟแบบพื้นคอนกรีต (Slab Track)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 22 พฤศจิกายน 2563)

2) ทางรถไฟแบบใช้หินโรยทาง (Ballasted Track) จะมีการใช้ทางรถไฟแบบใช้หินโรยทางในบริเวณที่เป็นพื้นคันทางถมและทางดินตัด เนื่องจากทางรถไฟแบบดังกล่าวจะมีความยืดหยุ่นที่เพียงพอให้ทางยังคงอยู่ติดกับพื้นดินได้เมื่อเกิดการทรุดตัวของพื้นดินขึ้นและสามารถทำการปรับแนวเส้นทางรถไฟได้ง่ายกว่า



ภาพที่ 8.14 แสดงทางรถไฟแบบใช้หินโรยทาง (Ballasted Track)
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์รถไฟสายตะวันออก, สืบค้นวันที่ 22 พฤศจิกายน 2563)

เอกสารนี้เป็นเอก ... ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 งานระบบประกอบอาคาร

8.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของอาคารสถานี ออกแบบตามมาตรฐาน NFPA130: Standard for Fixed Guide way Transit and Passenger Rail System เป็นหลัก ร่วมกับมาตรฐานดังต่อไปนี้ ไฟฟ้านครหลวงการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การติดตั้งทางไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (วสท. 2001-51) และมาตรฐานสากลอื่น ๆ เช่น BS IEC IEEE IES เป็นต้น

8.2.1.1 ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (LV Power Distribution System)

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานในโครงการเป็นระบบ 3, 4W, 400/230 V โดยที่ขอบเขตของงานเริ่มจากสายเมนแรงต่ำจากขั้วแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้ามายังแผงสวิตช์ประธาน (Transformer Feeders) แผงสวิตช์ประธาน (Main LV Distribution Boards: MDB) สายป้อน (Feeders) แผงสวิตช์ย่อย (Sub Distribution Boards or Distribution Boards and load Centers) ตลอดจนสายและอุปกรณ์การเดินสายไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าปลายทาง (เต้ารับไฟฟ้า โคมไฟฟ้าระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบระบายน้ำ ลิฟท์ บันไดเลื่อน ฯลฯ

8.2.1.2 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (Emergency Backup Power ระบบ System)

ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินเป็นชนิดที่ทำงานโดยอัตโนมัติสำหรับจ่ายไฟฟ้าในกรณีที่ไฟฟ้าปกติ เกิดภาวะล้มเหลว โดยจะมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง 2 แหล่งจ่ายประกอบด้วย 1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine) พร้อมถังน้ำมันสำรอง (Fuel Day Tank) เพื่อรองรับการจ่ายโหลดไฟฟ้าที่สำคัญ (Essential Loads) และ Very Essential Loads ได้นานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (@ Full Load) และ 2) Uninterruptible Power Supply: UPS ชนิด Dual Unit Redundancy พร้อมแบตเตอรี่ สำรองเพื่อรองรับการจ่ายโหลดไฟฟ้า Very Essential Loads ทั้งหมดได้นานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมงในกรณีที่ระบบไฟฟ้าปกติ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองเกิดภาวะล้มเหลวเพื่อเตรียมการสำหรับส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) ระบบแสงสว่างของทางฉุกเฉิน จำนวน 50% ของไฟฟ้าแสงสว่างของบริเวณบันได จำนวน 25% ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณทางเดิน
2) ระบบสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ
3) ระบบดับเพลิง
4) ระบบสาธารณูปโภค เช่น การทำงานของปั๊มน้ำ
5) ส่วนบริการอาหาร
6) ห้องเย็นและห้องเก็บอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.1.3 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ออกแบบให้ใช้โคมไฟที่มีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมกับสภาพขอแต่ละพื้นที่นั้น ๆ พร้อมกับเลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง (High Efficacy) เพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น หลอด ฟลูออเรสเซนต์ ใช้งานร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้นโดยมีความสว่างที่เหมาะสมและสอดคล้องตามมาตรฐานสากล เช่น สำนักงานมีความสว่าง 400-500 Lux. ที่จอดรถ 50-75 Lux. ทางเดินและบันได 150-2500 Lux เป็นต้น

นอกจากนี้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างจะคำนึงถึง ค่าความสม่ำเสมอ (Uniformity) การเกิดแสงแยงตา (Glare) และความแตกต่าง (Contrast) ของพื้นผิวต่าง ๆ โดยเฉพาะบริเวณบันได บันไดเลื่อน และ AFC Gates ซึ่งจะต้องสะดุดตาเพื่อให้เกิดความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ

8.2.1.4 การเดินสายไฟในโครงการ

จะเป็นการเดินสายไฟแบบ Conduit System เป็นการเดินสายไฟในท่อโลหะซึ่งเป็นการป้องกันความร้อน ความชื้น และป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้เนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วยท่อ Conduit ปกติทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized ภายในท่อเรียบไม่มีตะเข็บเพื่อป้องกันสายไฟชำรุดจากความร้อน มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 1ส่วน2นิ้วซึ่งระบบการเดินสายไฟแบบนี้มีข้อกำหนดดังนี้

1) ขนาดท่อต้องเป็นตามกฎของ Nation Electric Code : NEC
2) หากมีการงอท่อต้องระวังอย่าให้ท่อชำรุด หรือทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางท่อเปลี่ยนไป รัศมีการโค้งงอต้องเป็นามกฎ NEC AMERICAN STANDARD
3) การเดินท่อใต้ดินห้องหุ้มด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 2 นิ้ว
4) การเดินท่อ ต้องมีการยึดแน่นในระยะ 3 ฟุตก่อนถึงอุปกรณ์ไฟฟ้า จุดแยกสายและเต้าเสียบต่าง ๆ
5) เมื่อวางท่อเสร็จและยังไม่มีการปฏิบัติงานขั้นต่อไป ต้องมีการปิดปากท่อด้วยปลั๊ก และฝาเกลียวให้มิดชิด

ข้อดีของระบบ Conduit system

1) เป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนในผนังหรือเพดานอย่างมิดโดยไม่ทำให้สายชำรุด
2) มีความสะดวกในการติดตั้ง ซ่อมง่าย และ ประหยัด เพิ่มอายุการใช้งาน
3) ช่วยป้องกันไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร หรือการใช้ไฟเกินขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.2 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารสถานีออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานการประปาส่วนภูมิภาค และมาตรฐานสากลอื่น ๆ เช่น AWWA, UPC เป็นต้น โดยระบบสุขาภิบาลของอาคารแบ่งออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย 1) ระบบน้ำใช้ 2) ระบบบำบัดน้ำโสโครก 3) ระบบระบายน้ำฝน

8.2.2.1 ระบบน้ำใช้

น้ำที่นำมาใช้ในโครงการ ออกแบบให้มีการสำรองปริมาณน้ำใช้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ต้องมีคุณภาพดี มีความสะอาดปราศจากเชื้อโรค เหมาะที่จะใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภคน้ำที่นำมาใช้ของโครงการเป็นน้ำที่ต่อท่อมาจากการท่อน้ำสาธารณะของอำเภอเนื่องจากอาคารในส่วนต่าง ๆ ของโครงการมีความสูงไม่มากนักและเป็นการกระจายตัวออกทางแนวราบ ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำแบบ Up Feed Distribution System โดยใช้หลักการเป็นการจ่ายน้ำจากชั้นล่างของอาคารไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารจนถึงชั้นบนของอาคาร โดยความดันของท่อประปาที่จ่ายต้องมีมากเพียงพอที่จะจ่ายน้ำประปาให้แก่ชั้นบน หากจำเป็นต้องเดินท่อที่มีความยาวมาก ๆ จะทำให้ความดันลดลงเนื่องจากความยาวของท่อ จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและถังเก็บน้ำเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน

8.2.2.2 ระบบบำบัดน้ำโสโครก

เนื่องจากโครงการเป็นอาคารสาธารณะ การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อช่วยรักษาระบบสภาพแวดล้อมต่อชุมชนข้างเคียงโดยไม่ให้เป็นการทำลายสภาพเดิมในการบำบัดแบ่งน้ำโสโครกออกเป็น 2 ชนิดคือ

1) น้ำทิ้ง คือ น้ำที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว เช่น จากอ่างล้างหน้า ห้องครัว ไม่รวมน้ำจากโถและที่ปัสสาวะ สามารถระบายทิ้งได้โดยตรงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อซึม

2) น้ำโสโครก เป็นน้ำที่ไม่อนุญาตให้ทิ้งลงสู่ท่อสาธารณะได้ทันที เนื่องจากเป็นน้ำที่อาจเกิดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้ เป็นน้ำที่มาจากโถส้วม จากโถปัสสาวะ ต้องผ่านการบำบัดให้เป็นน้ำดีก่อนจึงอนุญาตให้ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้

8.2.2.3 ระบบระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนของโครงการ ถูกออกแบบให้ขนาดท่อน้ำฝน ขนาดระบายน้ำฝนและความลาดเอียงให้เพียงพอกับการรองรับปริมาณน้ำฝน 1 50 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง โดยออกแบบอุปกรณ์สำหรับการระบายน้ำฝน คือ

1) รางระบายน้ำฝน ขนาดรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา ขนาดรางไม่ค่อยมีความสำคัญที่รูปร่างของรางเพราะหากน้ำฝนสามารถระบายในแนวดิ่งได้ทัน น้ำฝนจะไม่ล้นรางระบาย สิ่งสำคัญอีกประการคือ ความลึกของรางที่ต้องเผื่อกรณีที่ท่อระบายน้ำอุดตัน

2) ช่องระบายน้ำฝน มีหลายแบบตามลักษณะการใช้งานช่องระบายน้ำฝนที่ดีต้องมีที่กรองผงติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดท่อขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน หากใช้ท่อระบายน้ำฝนขนาดใหญ่จะสามารถลดขนาดท่อได้ แต่การใช้ท่อน้ำฝนจำนวนมากจะดีกว่าการใช้ท่อที่มีขนาดใหญ่แต่จำนวนน้อยกว่า

4) การป้องกันน้ำท่วมของโครงการ มีแนวทาง คือ (1) การคำนึงถึงเรื่องระบบการระบายน้ำให้มีประสิทธิภาพที่ดี (2) การฝั่งท่อระบายน้ำใต้ดินเพื่อไม่ให้เกิดน้ำขัง และช่วยในการระบายน้ำให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว (3) การใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเข้าช่วย โดยการมีบ่อและสระน้ำในส่วนต่าง ๆ ของโครงการเพื่อเป็นส่วนช่วยรองรับน้ำฝนและน้ำที่ระบายจากส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

8.2.3 ระบบกำจัดขยะของโครงการ

ระบบการกำขัดขยะของโครงการ ประกอบด้วยกระบวนการเก็บขยะ และกระบวนการกำจัดขยะดังรายละเอียดต่อไปนี้

8.2.3.1 การเก็บรวบรวมก่อนนำไปกำจัด

การเก็บรวบรวมก่อนนำไปกำจัดคือการนำขยะจากส่วนต่าง ๆ ทิ้งในภาชนะที่เตรียมไว้หลังจากนั้นจึงนำไปรวมที่ห้องเก็บขยะเปียกและแห้งต่อไป ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย มีลักษณะดังนี้

1) แข็งแรงทนทาน ทำความสะอาดง่ายและ ไม่เป็นสนิมหรือผุพังง่าย
2) สามารถป้องกันสัตว์ไม่ให้มาสัมผัสหรือคุ้ยเขี่ยขยะหากเป็นถังขยะ โปร่งเช่น ทำจากลวดตข่าย ควรมีถุงซ้อนค้นในอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้มองเห็นขยะที่อยู่ด้นใน
3) ลักษณะและความจุของภาชนะที่รองรับ ต้องมีความเหมาะสมกับประเภทและปริมาณขอขยะ เพื่อความสะอาดและสะดวกในการกำจัดไม่ว่าจะเป็นโดยตรงหรือเทในภาชนะอื่น ๆ เช่น ถังภาชนะสำหรับขยะเปียก ควรมีขนาดความจุไม่เกิน 40 ลิตร

8.2.3.2 ห้องเก็บขยะ

ห้องเก็บขยะเป็นพื้นที่รวมขยะจากส่วนต่าง ๆ โดยจำแนกออกเป็นขยะแห้งและขยะเปียก

1) ห้องเก็บขยะแห้ง เป็นห้องที่รองรับขยะ มาจากส่วนกิจกรรมนั้นทนาการ ส่วนส่งเสริมและบริการนักท่องเที่ยว ส่วนบริหาร เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นขยะพวกเศษกระดายจะมีพนักงานทำความสะอาดของโครงการนำมารวมไว้ที่ห้อง
2) ห้องเก็บขยะเปียก เป็นห้องขยะที่มาจากส่วนปรุงอาหาร ส่วนบริการ ภายในห้องเก็บขยะเปียกจะต้องมีการป้องกันกลิ่น ไม่ให้ออกสู่ภายนอก และกันขยะเน่า

8.2.3.3 รายกะเอียดของห้องเก็บขยะ

1) ที่ตั้งห้องต้องเป็นที่ลับตาคน
2) ตัวห้องต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงทนทาน ผิวที่ไม่ซึมน้ำ สามารถลงทำความสะอาด ได้ง่าย มีระบบระบายน้ำที่ดี ในห้องครัวให้มีก๊อกน้ำ 1 ที่และห่อระบายน้ำเพื่อล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ขนาดของห้องต้องสามารถบรรจุเครื่องรับขยะที่ปิดมิดชิดได้อย่างเพียงพอขณะรอการนำไปกำจัด
4) ตัวเครื่องรับขยะต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงงานทาน สมารถล้างทำความสะอาดได้และสามารถรับน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัม/คน/วัน และวัสดุนั้นต้องทนต่อสารเคมีและชีวเคมี

8.2.3.4 การกำจัดขยะ

ตามปกติมี 3 วิธี ถือ การเผา การกลบฝั่ง และการขนย้ายไปกำจัดสำหรับโครงการนี้ไม่ใช้การเผาเนื่องจากส่งผลให้เกิดควันและกลิ่นที่เกิดขึ้นส่งผลต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ ดังนั้นจึงเลือกการขนย้ายไปกำจัด โดยแยกส่วนเป็นขยะเปียก และแห้ง เพื่อรอเทศบาลมาเก็บกำจัดต่อไป

8.2.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัดภัยของโครงการออกแบบและติดตั้งโดยใช้ มาตรฐาน NFPA เป็นหลักและใช้ร่วมกับมาตรฐานอื่น ๆ เช่น มาตรฐาน วสท. UL FM เป็นต้น เนื่องจากการเกิดอัคคีภัยในอาคาร มีหลายสาหตุ จึงเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึงเป็นพิเศษเพราะหากเกิดเพลิงไหม้อาจได้รับความเสียหายทั้งทางด้านทรัพย์สินและชีวิต การป้องกันสามารถทำได้โดย

1) พยายามออกแบบให้ทุกส่วนของโครงการมีการระบายอากาศที่ดี หากเกิดเหตุ ควันที่เกิดจากพลิงไหม้จะสามารถถ่ายเทได้อย่างรวดเร็ว ช่วยในการกระจายตัวของกลุ่มควันและมีการคำนึงถึงการระบายควันหากเกิดพลิงไหม้ จึงจัดให้มีพื้นที่เปิดโล่ง นอกจากนี้ยังมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการดับเพลิงอย่างสะดวก
2) ออกแบบให้มีบันไดหนีไฟตามระยะและปริมาณตามที่เทศบัญญัติกำหนด
3) การลือกใช้วัสดุที่ทนไฟจะช่วยลดอัตราความเสียหายได้ วัสดุแต่ละชิ้นมี ความสามารถในการทนไฟไม่เท่ากัน
4) จัดทำระบบอัดอากาศให้บริเวณที่เป็นทางหนีไฟเพื่อไม่ให้ไฟลามเข้ามาในห้องหนีไฟได้
5) การเลือกใช้เครื่องมือในการเตือนภัยโดยติดตั้ง Smoke Detector เป็นเครื่องตรวจจับควันเพื่อป้องกันก่อนที่จะลุกลามเป็นเพลิงไหม้รวมถึง Heat Detector เป็นเครื่องตรวจจับหากภายในห้องมีอุณหภูมิสูงกว่ากำหนด จะส่งสัญญาณไปยังส่วนเดือนภัย

8.2.4.1 ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงที่ใช้ภายในโครงการสามารถจำแนกได้ 3 รูปแบบดังต่อไปนี้

1) แบบสายฉีดดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ต้องสำรองน้ำไว้ใช้ในการดับเพลิงนาน 20 นาที่ โดยใช้น้ำจากถังสูง
2) แบบ Sprinkler จะอยู่ใต้เพดานโดย 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่การดับไฟได้ 6 ตร.ม. เลือกระบบท่อปียก เพื่อให้สามารถดับเพลิงได้อย่างรวดเร็ว
3) เครื่องดับเพลิชนิดมือถือ เพื่อความสะดวกในการใช้ที่สามารถดับเพลิงเบื้องต้น โดยใช้ถังขนาด 45 กิโลกรัม เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ติดตังไว้ทุก ๆ ระยะ 23 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระบบน้ำดับเพลิง ใช้น้ำจากระบบน้ำใช้ โดยมีการสำรองน้ำไว้เพื่อดับไฟ นอกจากนี้ยังมีปั๊มน้ำฉุกเฉินที่สามารถทำงานได้ด้วยไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยที่ขนาดถนนกว้างอย่างน้อย 3.66 เมตรและมีวงเลี้ยวกลับรถไม่ต่ำกว่า 18-22 เมตร

8.2.4.2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ออกแบบตามมาตรฐาน NFPA 72 เป็นระบบ Fully Addressable และใช้ระบบการเดินสายแบบ Class A โดยที่อุปกรณ์หลักๆ ที่ใช้ในระบบฯ ประกอบด้วย

1) แผงควบคุมหลัก (Fire Alarm Control Panel: FCP) และแผงแสดงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Board Annunciator) ติดตั้งอยู่ในห้องควบคุมสถานี
2) อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟอัตโนมัติ (Smoke Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนอัตโนมัติ (Heat Detector) ติดตั้งครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งานของแต่ละพื้นที่นั้น ๆ
3) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) ติดตั้งในตำแหน่งที่ใกล้กับตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (FHC)
4) Fire Fighter's Telephone Jack ออกแบบให้ติดตั้งอยู่ติดกับ Manual Station เพื่อสื่อสารไปยังแผงควบคุมในห้องควบคุมสถานี
5) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ชนิดส่งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible Visible Alarm Notification Appliance) ติดตั้งครอบคลุมทุกพื้นที่ให้เชื่อมต่อสัญญาณกับระบบอื่น ๆ เพื่อรับรู้สถานะและสั่งการส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย

- ระบบปรับอากาศเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เมื่อเกิดหตุเพลิงไหม้หรือสภาวะอพยพ
- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ เพื่อรับรู้สถานการณ์ทำงานของ Water flow switches, Supervisory switches, Electric fire pump, Jockey pump, Diesel fire pump
- ระบบดับเพลิงอัตโนมัติชนิดใช้ก๊าซ
- ระบบลิฟต์ เพื่อสั่งให้ลิฟต์ลงมาที่ชั้นล่างสุดและเปิดประตูออก เมื่อเกิดสภาวะฉุกเฉิน
- ระบบบันไดเลื่อน เพื่อสั่งให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงานในสภาวะอพยพ
- ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อเปิดแสงสว่างในเส้นทางอพยพ
- AFC Gates เพื่อเปิดแผงกั้น เมื่อเกิดสภาวะอพยพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.5 ระบบปรับอากาศ

ในการควบคุมระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศของสถานี ได้จำแนกออกตามความต้องการและข้อกำหนดของแต่ละองค์ประกอบ

ตารางที่ 8.1 แสดงความต้องการลักษณะของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

Location	Required System
- Platforms	Natural Ventilation
- Passenger Handling Area - Commercial Retail Shop	Natural Ventilation Mechanical Ventilation
- Transformer - Generators and Battery Room	Air-Conditioning
- Relay Room for Telecommunication - Relay Room for Signaling - Control Room	Air-Conditioning
- Administrative Office - Technical Office	Air-Conditioning

ซึ่งในปัจจุบันระบบปรับอากาศสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

8.2.5.1 Split Type

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งเครื่องออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่อยู่ในห้องเรียกว่า Fan Coil Unit-คอยล์เย็น และ ส่วนที่อยู่นอกห้องเรียก Condensing Unit-คอยล์ร้อน ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง ควรมีระยะห่างของ 2 ส่วนห่างกันตามระยะที่พอเหมาะเนื่องจากมีข้อจำกัดค้นประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่อยู่ระดับเดียวกัน ควรมีระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้ 15-25 เมตร เชื่อมโดยท่อจ่ายลม

8.2.5.2 Central Type

เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ พัฒนามาจากระบบ Split Type โดยแยกเครื่องออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1) Centrifugal Machine ส่วนนี้ประกอบด้วยส่วนการทำงานที่สำคัญ 3 ส่วนคือ Condenser, Compressor และ Cooler เป็นตัวกลางในการจ่ายความร้อนและความเย็นให้กับระบบการทำงานส่วนอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Air Handling Unit แบ่งออกเป็น 2 แบบ

2.1) Air Handling

- Air Handling แบบใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเข้าสู่ห้องโดยตรง

- Air Handling แบบใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็น นำความเย็นผ่านเข้าสู่ช่องท่อและกระจายตามส่วนพื้นที่ต่าง ๆ ที่ต้องการการปรับอากาศ

2.2) All-Water System

เป็นระบบจ่ายความเย็นและความร้อนโดยใช้น้ำโดยมาก Central Unit จะส่งน้ำเย็นไปตามท่อเป็นวง จะผ่านห้องต่าง ๆ ซึ่งแต่ละห้องจะมี Fan Coil Unit สำหรับพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด Fan Coil Unit ได้เป็นส่วน ๆ ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้น ๆ ไป และสามารถควบคุมความเย็นเป็นห้อง ๆ ได้ เหมาะกับโครงการประเภทนี้

2.3) Cooling Tower หรือ Condensing Unit เป็นตัวถ่ายเทความร้อนและส่งความเย็นให้กับระบบ Centrifugal Machine

ตารางที่ 8.2 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่องสูบลมเย็น

ความเย็น (ตัน)	**กว้าง**	**ยาว**	**สูง**
7 – 8	0.7	1.2	1.3
10	0.7	1.5	1.4
15	0.8	1.7	1.6

สรุป เมื่อนำระบบปรับอกศมาพิจารณาร่วมกับรูปแบบของอาคาร เนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะ จึงเลือกใช้ระบบ CENTRAL TYPE เป็นหลัก โดยใช้ระบบการระบายความร้อนคั่วยน้ำและใช้ SPLIT TYPE ในส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.6 ระบบขนส่งภายในอาคาร

การแบ่ง1ระเทของลิฟต์ขึ้นอยู่กับประเภทของลักษมะการใช้งาน ความเร็วและชนิดของการขับเกลื่อน ประเภทของลิฟต์ที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการมีประเภท 1) ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator) 2) ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

8.2.6.1 ประเภทของลิฟต์

1) ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)

ลิฟต์โดยสารทั่วไป คนปกตินิยมใช้กับอาคารสำนักงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า อาคารสถาบัน หรืออาคารที่มีความสูงเกิน 5 ชั้นขึ้นไป สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ตั้งแต่ 6-30 คน (450 กก. - 2,03 ก.) ลักษณะโดยทั่วไปจะมีด้านกว้าง (ด้านประตูทางเข้า) ยาวกว่าด้านลึก ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2 บาน สามารถเปิดได้กว้าง 800-1100 มม. สูง 2100 มม. ลักษณะพิเศษอีกประการหนึ่งของลิฟต์โดยสารคือ สามารถพัฒนาให้มีความนิ่มนวลในการใช้งาน และพัฒนาให้มีความเร็วสูงในการใช้กับอาคารสูง

2) ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

ลิฟต์บรรทุกของโดยทั่วไปมีความเร็วต่ำบรรทุกน้ำหนักคำนวนมาก ตั้งแต่ 10-15 ตัน ส่วนมากใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้าลักษณะโดยทั่วไปจะมีขนาดใหญ่กว่าลิฟต์โดยสาร (ที่น้ำหนักบรรทุกทกัน) และมีด้านลึกยาวกว่าด้านกว้างประตลิฟต์จะเป็นแบบ 2-3 บานหรือมากกว่าเปิดไปในทางเดียวกัน ขนาดประตูปิดจะสูงกว่าลิฟต์โดยสาร ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการขนถ่ายสิ่งของ (1,400 - 2.500 มม.) สูง 2.100 มม. แบ่งประเภทลิฟต์ตามความเร็ว สรุปได้ 3 ประเภท

- ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed Elevator)
- ลิฟต์ความเร็วปานกลาง (Medium Speed Elevator)
- ลิฟต์ความเร็วสูง (High Speed Elevator)

3) ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed Elevator)

ลิฟต์ประเภทนี้มีความเร็วตั้งแต่ 15, 20, 30, 45 และ 60 เมตรต่อนาที นิยมใช้เป็นลิฟต์ขนของ ลิฟต์อาหาร ลิฟต์ส่งเอกสาร ลิฟต์บรรทุกเตียงคนไข้ ลิฟต์บรรทุกรถยนต์และบันไดเลื่อน

ตารางที่ 8.3 แสดงความเร็วที่สัมพันธ์กับการใช้งาน

ความเร็ว (เมตร ต่อ นาที)	ประเภทของลิฟต์
15, 20, 30	ลิฟต์ส่งอาหาร , ลิฟต์ส่งเอกสาร
30, 40	บันไดเลื่อน , ทางเลื่อน
30, 40, 60	ลิฟต์บรรทุกของ , ลิฟต์บรรทุกเตียงคนไข้
45, 60	ลิฟต์โดยสาร (อาคารสูงไม่เกิน 10 ชั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.6.2 ชนิดของการขับเคลื่อน

เลือกใช้ลิฟต์ที่ใช้การขับคลื่อนแบบไฮดรอลิค (Hydraulic Elevator)

1) ไฮดรอลิคลิฟต์ (Hydraulic Elevator)

ไฮดรอลิคลิฟต์ใช้กับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 75 ฟุตหรือ 25 เมตร ความเร็วสูงสุดไม่เกิน 200 ฟุตต่อนาที หรือตั้งแต่ 0.12 เมตรต่อวินาที ถึง 1 เมตรต่อวินาที ลักษณะสำคัญของลิฟต์ประเภทนี้คือใช้ระบบลูกสูบและกระบอกสูบ เป็นตัวขับเคลื่อนตัวลิฟต์โดยการยึดตัวลิฟต์กับลูกสูบ สำหรับอาคารที่มีข้อจำกัดในเรื่องความสูง ลิฟต์ประเภทนี้สามารถแก้ปัญหาได้ดี เนื่องจากห้องเครื่องลิฟต์จะอยู่ด้านข้างชั้นล่างของอาคาร ซึ่งต่างจากลิฟต์ประเภทอื่นที่ห้องเครื่องลิฟต์อยู่บนสุดของปล่องลิฟต์ ลิฟต์ประเภทนี้นิยมทำเป็นลิฟต์โดยสาร และลิฟต์บรรทุกของ

ลิฟต์บรรทุกของ

8.2.6.3 ระบบควบคุมลิฟต์

ระบบควบคุม (Control) เลือกใช้ระบบ 3 ระบบด้วยกัน คือ

1) Collective เป็นระบบที่จัดปุ่มรียก (Call Buttons) ขึ้นและลงอยู่หน้าลิฟต์ในแต่ละชั้น และปุ่มกดจุดปลายทาง (Destination Buttons) อยู่ภายในลิฟต์ หลักการทำงานของระบบนี้ปุ่มคำสั่งจะถูกบันทึกโดยอุปกรณ์ควบคุม (Control Gear) และจะทำงานตามการเรียกโดยอัตโนมัติ ในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ลงก็จะหยุดในชั้นที่มีคำสั่งเรียก และจะจอดเมื่อมีคำสั่งขึ้นในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ขึ้น ซึ่งในแต่ละชั้นจะมีไฟหรือแผงป้ายสัญญาณโชว์ตำแหน่งลิฟต์ที่เคลื่อนที่ในชั้นนั้น ๆ

2) Group Collective เป็นระบบที่เหมาะกับลิฟต์ที่มีจำนวนเกิน 4 ตัว โดยลิฟต์ทั้งหมดจะถูกควบคุมการทำงานโดยอุปกรณ์ควบคุมในลักษณะเดียวกันกับระบบ Collective Control System ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้ที่สุดจะเคลื่อนที่และรับคำสั่งเฉพาะทิศทางที่ลิฟต์เคลื่อนที่เท่านั้น

3) Programmed operation เป็นการจัดโปรแกรมควบคุมการทำงานของลิฟต์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดเวลาในการคอยให้น้อยที่สุด หลักการทำงานจะจัดให้ลิฟต์เคลื่อนลงมาที่ชั้นล่างอาคารเสมอ และบางตัวจะอยู่ที่ตำแหน่งกลางอาคาร

8.2.6.4 ระบบบันไดเลื่อน

เนื่องจากกรทำงานของบันไดเลื่อนโดยทั่วไปเคลื่อนที่ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง ดังนั้นตำเหน่งที่ตั้งจึงควรจะจัดให้อยู่ในส่วนของทางสัญจรหลักและต้องอยู่ในพื้นที่ที่เห็นได้ชัด เช่น เข้าถึงได้สะดวกรวดเร็ว โดยลักษณะการจัดวาง จัดแบบ Parallel Interrupted Arrangement (Two-way Traffic) นิยมใช้กับอาคารที่มีผู้คนจำนวนมากและต้องการระยะเวลาน้อยในการขนถ่ายผู้คนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

มาตรฐานความเอียงลาดของบันไดเลื่อนโดยทั่วไปนิยมเอียงทำมุม 30 องศา ความเร็วมาตรฐานที่ปลอดภัย 125 ฟุตต่อนาที นอกจากนี้ยังมีความเร็วมาตรฐานอีก 2 ความเร็วคือ90 ฟุตต่อนาที และ 120 ฟุตต่อนาที ความกว้างโดยทั่วไป 32, 40 และ 48 นิ้วหรือ (81 ,102และ 122 ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดระหว่างราวจับ สำหรับบันไดเลื่อนขนาด 32 นิ้ว วัดความกว้างภายใน 24 นิ้วหรือ 61 ซม. สำหรับผู้โดยสารผู้ใหญ่ 1 คนและเด็ก 1 คน(หรือผู้ใหญ่ 1 คน) ขนาด 40 นิ้ว (12 ซม.) สำหรับผู้โดยสาร 2 คน ความสามารถในการขนถ่ายสู้โดยสาร จำแนกแต่ละประเภท สรุปดังนี้

ตารางที่ 8.4 แสดงขนาดและประสิทธิภาพของบันไดเลื่อน

Step Width	Passengers per Hour		
	Speed (fpm)	Maximum	Nominal
32 "	90	5062	3750
	120	6750	5025
40-48*	90	8100	6000
	120	10800	8025

8.2.7 ระบบอาณัติสัญญาณ

ระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling System) เป็นระบบจัดความปลอดภัยให้กับการเดินรถ โดยการให้สัญญาณที่ปลอดภัยในการเดินรถรวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ในการควบคุมให้สัญญาณนั้นเป็นไปอย่างถูกต้อง

8.2.7.1 ความปลอดภัยของระบบอาณัติสัญญาณ (Safety of signaling system)

ระบบอาณัติสัญญาณจะต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐานทั่วไปของระบบอาณัติสัญญาณ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มาตรฐานด้านความปลอดภัย

ระบบอาณัติสัญญาณและระบบควบคุมการเดินรถ จำเป็นต้องออกแบบให้เป็นไปตาม Safety Integrity Level4 (sIL4) ทุกระบบที่สำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเช่น ระบบการป้องกันความผิดพลาดของการเดินรถอัตโนมัติ (Automatic train protection / ATP) และ ระบบบังคับสัมพันธ์ (Interlocking) สำหรับระบบที่รองลงมาเช่น ระบบติดตามการเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Supervision / ATS) และ ระบบเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Operation / ATO) ต้องออกแบบให้เป็นไปตาม Safety Integrity Level2 (SIL2) ยกเว้นส่วนที่มีผลต่อชีวิตและความปลอดภัยต้องเป็นไปตาม SIL4

8.2.7.2 ระบบ ATP ชนิดที่ไม่มีสัญญาณข้างทาง (ATP system without wayside signals)

ในโครงการควรติดตั้งระบบ ATP ชนิดที่ไม่มีสัญญาณข้างทางรถไฟ เช่น ERTMS Level2 หรือระบบที่เทียบเท่าสำหรับโครงการนี้ เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าระบบที่มีสัญญาณข้างทางรถไฟ อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องติดตั้งสัญญาณสับเปลี่ยน (Shunting Signal) ในย่านซ่อมบำรุงย่านสถานี ย่านบริการ เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในย่านนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.7.3 ระบบตรวจสอบขบวนรถ (Train Detection System)

ถึงแม้ว่าระบบ ATP จะสามารถตรวจสอบตำแหน่งขบวนรถได้อยู่แล้ว แต่สถานีควรติดตั้งระบบสำรอง (Backup System) ในกรตรวจสอบตำแหน่งของขบวนรถ เช่น ระบบไฟตอน (Track Circuit) หรือระบบเครื่องนับเพลา (Axle Counter) เพิ่มเติมด้วย

8.2.7.4 ในกรณีที่ติดตั้ง ERTM L2 ATP หรือระบบเทียบเท่า

โดยใช้ GSM-R สำหรับส่งข้อมูลจกรางไปสู่ขบวนรถ ที่ปรึกมาแนะนำให้ใช้ระบบไฟตอน (Track Circuit) แทนเครื่องนับเพลา (Axle Counter) เพื่อช่วยตรวจสอบกรณีที่มีรางหัก ซึ่งการเลือกระบบตรวจสอบขบวนรถ (Train Detection system)จะต้องมีการวิเคราะห์และตรวจสอบโดยละเอียดอีกครั้งโดยผู้รับเหมา

8.2.7.5 GSM-R (GSM-R issue)

GSM-R เป็นอุปกรณ์หลักในการสื่อสารทางวิทยุระหว่างขบวนรถและอุปกรณ์ข้างทาง เนื่องจากความถี่ย่าน GSM-R ที่ใช้ในยุโรปไม่สามารถจัดสรรให้ได้ในประเทศไทย ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อปรับเปลี่ยนให้ใช้ได้ กับความถี่ที่ได้รับอนุญาต

8.2.7.6 รูปแบบระบบบังคับสัมพันธ์และการเดินรถ
(Interlocking and operational architecture)

รูปแบบระบบบังคับสัมพันธ์และการเดินรถนั้นสำคัญเนื่องจากมีผลกระทบต่าง ๆ ดังนี้

1) ความต้องการค้น ระบบเดินรถ และการจัดการ
2) ความน่าเชื่อถือ ของระบบโทรคนาดม ซึ่งเมื่อมีการบกพร่องในเชิงโทรคมนาคมระบบจะทำการเปลี่ยนไปใช้ Local command
3) ความน่าเชื่อถือ ความพร้อมใช้งาน ง่ายต่อการดูแลรักษา และปลอดภัย
4) การลงทุน เป็นต้นรูปแบบของระบบบังกับสัมพันธ์ต้องดำเนินการโดยผู้รับเหมาและการร่วมมือกับฝ่ายปฏิบัติการเดินรถและฝ่ายซ่อมบำรุง

8.2.7.7 ATO / ATS

ระบบติดตามการเดินรถอัตโนมัติ (ATS) เป็นระบบย่อยของระบบควบคุมการเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Control / ATC) ซึ่งจะทำงานควบคุมการเดินรถอัตโนมัติโดยทำทั้ง ATO และ ATP ตามตารางการเดินรถเพื่อให้การเดินรถมีประสิทธิภาพสูงสุด ความจำเป็นและความต้องการเกี่ยวกับระบบ ATS ในประเทศไทยเป็นหน้าที่ของรับเหมาที่จะต้องร่วมกับผู้ที่จะมาทำการเดินรถในการกำหนดในระยะเริ่มต้น ซึ่งโครงการระบบเดินรถอัตโนมัติ (ATO) เป็นระบบย่อยของ ATC จะทำงานบนขบวนรถในลักษณะ Nonvital function แทนพนักงานขับรถไฟ รวมทั้งการเร่งความเร็วและการหยุดที่นิ่มนวลไม่กระตุกไม่กระชาก การรักษาความเร็วควรหยุดให้ตรงจุดที่กำหนคบนชานชาลา และหน้าสัญญาณให้หยุดสำหรับโครงการนี้

8.2.7.8 ระบบป้องกัน (Protection System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือป้องกันสำหรับพนักงานบำรุงรักษาต้องมีการจัดหาด้วย ซึ่งมีทั้งเครื่องมือภาคพื้นดินต่อเชื่อมกับศูนย์ควบคุมผ่านทางสายหรือผ่านทาง GSM-R

8.2.8 ระบบโทรคมนาคม (Telecommunication)

ระบบโทรคมนาคม ทำหน้าที่ในการส่งและรับข้อมูลระหว่างสถานที่ ซึ่งสามารถทำงานร่วมกันและถูกจัดไว้สำหรับการสื่อสารข้อมูลจากสถานที่แห่งหนึ่งไปยังสถานที่อีกแห่งหนึ่ง

8.2.8.1 ระบบสื่อสาร (Communication System)

ระบบสื่อสาร เป็นระบบหลักอีกระบบหนึ่งของระบบเดินรถ (Railway Systems) ระบบสื่อสารมีความสำคัญเป็น อย่างยิ่งในการให้บริการรถไฟความเร็วสูง ให้ความมั่นใจในการเดินรถละการให้บริการ เพราะมีความเกี่ยวเนื่องกับความปลอดภัยในการให้บริการระบบรถไฟความเร็วสูง ระบบสื่อสารสามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ระบบสื่อสารบนตัวรถไฟ (Train-Borne) ละระบบสื่อสารแบบอยู่กับที่ (Fixed Equipment) ซึ่งมีรายละเอียดแนวคิดของระบบดังต่อไปนี้

1) ระบบเน็ตเวิร์คของศูนย์ควบคุมส่วนกลาง (OCC Distribution Network) ที่เชื่อมต่อ Workstation ของผู้ควบคุมรถและเซิร์ฟเวอร์ที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน

2) สถานีกระจายโครงข่าย (Station Distribution Network)

3) โครงข่ายหลัก (Core Network) เพิ่มความเสถียรขอการส่งสัญญาณกรจราจรระหว่างสถานีกับ OCC และเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน

4) ระบบจัดการสายเคเบิล (Cable Management Systems)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.9 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลดดภัยเป็นระบบที่มีความสำคัญระบบหนึ่งภายในอาคาร เนื่องจากเป็นระบบที่มีความจำเป็นในการรักษาความปลอดภัยทรัพย์สินและชีวิตของผู้ใช้โครงการ โดยสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ ระบบโทรทัศวงจรปิด ระบบบันทึกภาพ และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์

8.2.9.1 ระบบโทรทัศวงจรปิด

1) ระบบบันทึกภาพแบบดิจิตอล (Digital Video Recorder) โดยภาพวีดีโอจะถูกบันทึกลในฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) สามารถค้นหาภาพได้รวดเร็ว ไม่ต้องใช้เทปมาบันทึกคุณภาพของภาพชัดเจน และยังสามารถดูภาพจากระยะไกล

8.2.9.2 ระบบบันทึกภาพ

1) ระบบกล้องที่สามารถดูภาพย้อนแสงได้ (Super Back Light Compensation) ปัจจุบันกล้องรุ่นใหม่ที่มีฟังก์ชัน Backlight compensation สามารถส่งดูภาพย้อนแสงได้ และบางรุ่นมีระบบ Super คือสามารย้อนแสงได้ทุกจุดบนจอภาพ ทำให้หน้าผู้ต้องสงสัยไม่ดำเห็นชัด สำหรับภายนอกอาคารซึ่งอาจจะมีแสงแดดสะท้อนทำให้เกิดการย้อนแสงได้

2) ระบบกล้องที่สามารถดูภาพได้ทั้งในที่มืดและที่สว่าง (Day-Night Camera) กล้องชนิดนี้สามารถส่องภาพในที่แสงสว่างน้อยหรือในที่มืดได้ และสามารถดูภาพในสภาวะปกติได้ดีสำหรับติดภายในอาคาร

3) ระบบบริหารจัดการ (CCTV Management system) เป็นระบบโปรแกรมที่นำมาใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่มาบริหารจัดการกับอุปกรณ์โทรทัศวงจรปิดชนิดต่าง ๆ ที่เป็นทั้งระบบสัญญาณดิจิตอล (Digital Signal) และสัญญาณอนาลอก (Analog) เพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งาน เปิด-ปิด การควบคุมผู้ใช้งาน และ การตรวจสอบสภาวะการทำงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถบริหารจากส่วนกลาง หรือ แยกออกตามส่วนของหน่วยงาน

4) ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพ (Video Signal Distribution System) เป็นระบบที่ช่วยในกรณีที่ติดตั้งกล้องในที่ห่างไกล หรือมีการแตกสัญญาณออกเป็น 2-3 เส้น เพื่อแยกสัญญาณไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการโดยไม่ทำให้สัญญาณลดลง

5) การป้องกันโจรกรรม ใช้สัญลักษณ์แจ้งภัยโดยประกอบการทำงานของยามรักษาการณ์ที่พร้อมเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณเพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันที เฉพาะห้องยามควรมีเครื่องหมายให้ทราบว่าเหตุเกิดที่ห้องใดและส่วนไหนของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.9.3 เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การจัดเวรรักษาการณ์ จะต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชม. ตลอดทั้งกลางวัน และกลางคืน เนื่องจากเวลากลางวันที่เปิดดำเนินการอาจจะมีผู้เข้าไปทำการโจรกรรมหรือก่อความเสียหายภายในสถานี อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบผู้ใช้บริการระบบกั้นทางรถเข้า-ออกบริเวณทางเข้า (Barrier) เป็นระบบแขนกั้นทางสัญจรเพื่อควบคุมความเร็วและจำนวนในการเข้า-ออก ของรถ รวมถึงทำให้มีเวลาในการตรวจสอบ จดจำ รูปพรรณสัณฐานของรถและผู้ขับได้ง่ายขึ้น สามารถเชื่อมต่อกับระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ซึ่งจะช่วยในการบันทึกเข้าสู่หน่วยความจำเพื่อเป็นหลักฐานที่สำคัญในกรณีที่เกิดเหตุการณ์รักษาความปลอดภัย เวลาทำการคือช่วงเวลากลางวันโดยมีหน้าที่เฝ้าหน้าห้อง และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยตามจุดสำคัญต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่หน้าจอกล้องวงจรปิดเพื่อรักษาความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน หลังปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียาม ที่ทำหน้ำ ที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประคำตำแหน่งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เอกสารอ้างอิงภายในประเทศ

1. กระทรวงคมนาคม. (2558). **โครงการศึกษาและออกแบบระบบรถไฟความเร็วสูง.**
2. การรถไฟแห่งประเทศไทย กระทรวงคมนาคม. “**งานศึกษาความเหมาะสม สำรวจ และออกแบบรายละเอียด โครงการรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพ-ระยอง**”.
3. **การศึกษาโครงการรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพ-สนามบินหนองงูเห่า-ระยอง พ.ศ. 2539** สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
4. จรัสพิชญ์เหลืองโสภาพรรณ. (2556). “**รายงานการศึกษาดูงานระบบราง ณ ประเทศเกาหลีใต้ (South Korea)**.”กรุงเทพ: การรถไฟแห่งประเทศไทย กระทรวงคมนาคม.
5. เดลินิวส์. (30 พฤษภาคม 2557). **“เดินหน้าไฮสปีดเทรน.”** เดลินิวส์สืบค้นเมื่อ ตุลาคม2558, http://www.dailynews.co.th/economic/241214/
6. ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง **แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562**
7. ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. (26 ธันวาคม. 2557). **“ไฮสปี ดเทรน "กทม.-ระยอง" คืบเวนคืน 835 ไร่เงินลงทุนพุ่ง 1.5 แสนล้าน.”** ประชาชาติธุรกิจ สืบค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2558,http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1419573971.
8. แผน**แม่บท**การพัฒนาเมืองพัทยา ๑๐ ปี (พ.ศ.๒๕๕๙-๒๕๖๘)
9. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. **“เมืองพัทยา.”** https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%
10. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. **“รถไฟความเร็วสูง.”** https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%B2
11. เว็บไซต์รถไฟความเร็วสูงระยอง. **“เกี่ยวกับโครงการรถไฟความเร็วสูง”** http://www.thaihispeedtrainrayong.com/project_data.html
12. เว็บไซต์ศาลาว่าการเมืองพัทยา. **“เกี่ยวกับพัทยา.”** www.pattaya.go.th/city-information
13. เว็บไซต์ศาลาว่าการเมืองพัทยา. **“สถิติเมืองพัทยา”** www.pattaya.go.th/city

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร. (2556). **โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพ-เชียงใหม่ระยะที่3 กรุงเทพฯ-พิษณุโลก.** ประชาสัมพันธ์ชุดที่ 1. กรุงเทพฯ: กระทรวงคมนาคม.
15. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2556). **โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง.**
16. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. **การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่ เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วง ชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น)** 2555.
17. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. **รายงานฉบับสรุปสำหรับผู้บริหาร โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ - หนองคาย ระยะที่ 2 ช่วงนครราชสีมา – หนองคาย,** 2558.
18. สำนักงานบริหารนโยบายของนายกรัฐมนตรี(PMDU), **"โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC)"**
19. สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจและประเมินผล. (2557). **รายงานการท่องเที่ยวในประเทศไทยประจำปี 2557 ภาคตะวันออก** กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
20. เสาวรส ประทุมสุวรรณ. (2556). **"พฤติกรรมความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางท่องเที่ยวเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี"**. ปริญญาตรี. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
21. TerraBKK เคล็ดลับการลงทุน, **"พัทยา" ก้าวใหม่สู่ 'เมืองหลวง' ตะวันออก** www.terrabkk.com/news/192726/

เอกสารอ้างอิงต่างประเทศ

1. California High-Speed Train Project. 2553 **Technical Memorandum High-Speed Train Station Platform Geometric Design TM 2.2.4**,
2. California High-Speed Train Project. 2553. Technical Memorandum/Policy Station Program Design Guidelines TM 2.2.2.
3. Chris Van Uffelen. (2553). **Stations**. Braun Publishing: Switzerland
4. Jtart. (2543). **World Architecture 5: Transportation & Sports Building**. Jtart Publishing & Media:China
5. Kenneth W. Griffin. (2547). **Building Type Basics for Transit Facilities**. John Wiley & Sons Inc: US.
6. Marcus Binney. **Architecture of Rail: The Way Ahead.** John Wiley & Sons, 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายละเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องสำหรับใช้ประกอบในการออกแบบคือ กฎหมายควบคุมอาคารของประเทศไทย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยมีกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องประกบด้วย

1) กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 42 พ.ศ. 2537 และฉบับที่ 50 พ.ศ. 2540-อาคารสูง อาคารใหญ่พิเศษ

2) กฎกระทรางฉบับที่ 55 พ.ศ 2543 แก้ไขเพิ่มติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 58 พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2550-ลักษณะอาคาร ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ที่ว่างภายนอกแนวอาการและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

3) กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 48 พ.ศ. 2540 และฉบับที่กฎกะทรวง 60 พ.ศ. 2549-การออกแบบโครงสร้าง

4) กฎกระทรางฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 41 พ.ศ. 2537 และกฎกระทรวงฉบับที่ 64 พศ. 2555-ประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ จำนวนที่จอดรถ

5) กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 แก้ไทเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551
- ระบบป้องกันอัคคีภัย, ห้องน้ำและห้องส้วม, ระบบการจัดการแสงสว่างและระบายอากาศระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน

6) กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

7) กฎกระทรวงกำหนดลักษณะหรือการจัดการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกหรือบริการในอาคารสถานที่ ยานพาหนะ และบริการขนส่ง เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535

กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎหมายกระทรวงฉบับที่ 42 พ.ศ. 2537 และ ฉบับที่ 50 พ.ศ. 2540-อาคารสูง อาคารใหญ่พิเศษ

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารใหญ่พิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารเป็นที่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทโดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

2) กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543

กดูกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543 แก้ไขพิมคิมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 58 พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวงฉบับที่ พ.ศ. 2550-ลักษณะอาคาร ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ที่ว่างภายนอกแนวอาคาร และระยะต่าง ๆ ของอคาร

"พื้นที่อาคาร" หมายความว่า พื้นที่ของพื้นของอาคารแต่ละชั้นที่บุคคลเข้าคู่หรือ เข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตด้านนอกของคานหรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตด้านนอก ของผนังอาคาร และหมายความรวมถึงเฉลียงหรือระเบียงด้วย แต่ไม่รวมพื้นดาดฟ้าและบันได นอกหลังคา

"ที่ว่าง" หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดัง กล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่ จอดรถที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจาพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งปกคลุมเหนือระดับนั้น

"ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

ข้อที่ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาการรวมกันทุกชั้นไม่เกิน 3,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านใดด้านหนึ่งของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนไปเชื่อม ต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

ข้อที่ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีถนนที่มีผิวการจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ที่ปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอมอาคาร เพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าออก ได้โดยสะดวก

ข้อที่ 4 ส่วนที่เป็นขอบเขตนอกสุดของอาการสูงหรืออาการขนาดใหญ่พิเศษไม่ว่าจะอยู่ในระดับเหนือพื้นดินหรือต่ำกว่าระดับพื้นดินต้องห่างจากเขตที่ดินของผู้อื่นหรือถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ทั้งนี้ ไม่รวมถึงส่วนที่เป็นฐานรากของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 5 อาคารสูงหรืออาตารขนาดใหญ่พิเศษที่ก่อสร้างขึ้นในพื้นที่ดินที่ใช้ปีนที่ตั้งอาคาร คืองมีคำสูงสุดของอัราส่วนพื้นที่อคารรวมกันทุกชั้นของอาคารทุกหลังต่อพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร ไม่เกิน 10 ต่อ

ข้อที่ 6 อาคารสูงหรืออาการขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้ (2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร

ข้อที่ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและ ระบบระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยก ออกจากระบบเหนือพื้นดิน

3) กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ต. 2327

กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 แก้ไขเพิ่มติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 48 พ.ศ. 2540 และฉบับที่กฎกระทรวง 60 พ.ศ. 2549-การออกแบบ โครงสร้าง

ข้อ 2 อาคารและส่วนต่าง ๆ ของอาคารจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตัวอาคารเอง และน้ำหนัก บรรทุกที่อาจเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นจริงได้โดยไม่ให้ส่วนใด ๆ ของอาคารต้องรับหน่วยแรงมากกว่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้เว้น แต่มีเอกสารแสดงผลการทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของวัสดุที่รับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ แต่ทั้งนี้ไม่รวมถึงหน่วยแรงที่ กำหนดไว้ในข้อ 6

ข้อ 24 โครงสร้างหลักของอาคารดังต่อไปนี้

(1) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้ำ โรงมหรสพ โรงแรม อาการชุด หรือสถานทยาบาล

(2) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนัก งานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตาราง เมตร

(3) อาการสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงวัสดุทนไฟที่มีลักษณะและคุณสมบัติสำหรับการก่อสร้าง

	ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาน้อยสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
1	คอนกรีตเสริมเหล็ก	
	1.1 เสาสี่เหลี่ยมที่มีด้านแคบขนาด 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.2 เสากลมหรือเสาตั้งแต่ห้าเหลี่ยมขึ้นไปที่มีรูปทรงใกล้เคียงเสากลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.3 คานและโครงข้อหมุนคอนกรีต ขนาดกว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.4 พื้นหนาไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร	20
2	คอนกรีตอัดแรง	
	2.1 คานชนิดดึงลวดก่อน	75
	2.2 คานชนิดดึงลวดภายหลัง	
	(1) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายไม่เหนี่ยวรั้ง (Unrestrained)	115
	(2) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนี่ยวรั้ง (Unrestrained)	65
	(3) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายเหนี่ยวรั้ง (Restrained)	50
	(4) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนี่ยวรั้ง (Restrained)	45
	2.3 พื้นชนิดดึงลวดก่อนที่มีความหนา ตั้งแต่ 115 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	2.4 พื้นชนิดดึงลวดภายหลังที่มีความหนา ตั้งแต่ 115 มิลลิเมตรขึ้นไป	
	(1) ขอบไม่เหนี่ยวรั้ง (Unrestrained)	40
	(2) ขอบเหนี่ยวรั้ง (Restrained)	20
3	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
	3.1 เสาเหล็กขนาด 150 x 150 มิลลิเมตร	50
	3.2 เสาเหล็กขนาด 200 x 200 มิลลิเมตร	40
	3.3 เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300 x 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	25
	3.4 คานเหล็ก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนคในตาราง ให้คำนวณหาความหนาน้อยสุดของคอนกรีตที่หุ้ม เหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน

ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนาของคอนกรีตที่ หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้นจะต้องใช้วัดอื่นหุ้มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธี อื่นเพื่อช่วยทำให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง และตงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ในกรณี โครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้มต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการบออนุญาต

ข้อ 25 วัสดุที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารหรือใช้เป็นผนังอาคารจะต้องยึดเกาะกับตัวอาคารด้วยวิธีที่ไม่ก่อให้เกิดการร่วงหล่นอันอาจจะทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายได้

ข้อ 26 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ภายในอาคารจะต้องไม่ทำให้เกิดสารแขวนลอยในอากาศอันอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ใยหิน ซิลิกา หรือใยแก้ว เว้นแต่จะได้ฉาบหุ้มหรือปิดวัสดุนั้นไว้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสารแขวนลอยฟุ้งกระจายและสัมผัสกับอากาศที่บริเวณใช้สอยของอาคาร

ข้อ 27 วัสดุที่เป็นผิวของผนังภายนอกอาคารหรือที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาการจะต้องมีปริมาณการสะท้อนแสงได้ ไม่เกินร้อยละสามสิบ

ข้อ 28 กระจกที่ใช้ทำผนังภายนอกอาการที่เป็นอาคารสูง อาคาร ขนาดใหญ่พิเศษ และอาคารขนาดใหญ่ต้องเป็น กระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไปประกบกันโดยมีวัสดุคันกลางระหว่างชั้นและยึดกระถูกแต่ละชั้นให้ติดแน่นเป็นแผ่นเดียวกัน และกระจกแต่ละชั้นต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันหรือลดอันตรายจากการบาดของเศษกระจกเมื่อกระจกแตก และวัสดุคั่นกลางต้อง ยึดเศษหรือชิ้นกระจกไม่ให้หลุดออกมาเมื่อกระจกแตกร้าวหรือราน

กระจกที่ติดกับราวกันตกและกระจกที่ใช้เป็นฝาของห้องโถงหรือทางเดินร่วมภายในอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิศษ และอาคารขนาดใหญ่ต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันหรือลดอันตรายจากการบาดของเศษกระจกเมื่อกระจกแตก

4) กฎกระทรวงฉบับที่ พ.ต. 2517

กฎกระทรวงฉบับที่ พ.ศ. 2517 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 41 พ.ศ. 2537 และกฎกระทรวงฉบับที่ 64 พ.ศ 2555-ประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ จำนวนที่จอดรถ

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษ ของ 240 ให้ปัดเป็น 240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทาง เข้าออกต้องกว้าง 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก 20 เมตร

5) กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537

กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551 – ระบบป้องกันอัคคีภัย, ห้องน้ำและห้องส้วมระบบการจัดการแสงสว่างและ ระบายอากาศ ระบบจ่ายหลังงานไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน

หมวดที่ 5.1 ระบบการจัดการแสงสว่างและระบายอากาศ

การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดย วิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

1. การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้ฉพะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด 10% ของพื้นที่นั้น

2. การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

ตารางที่ 2 การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาคารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

อาคารขนาดใหญ่พิศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณี ฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

6. จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถงบันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

7. จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉินเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบ ท่อยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

9. ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับ ท่อยืนท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / วินาทีสำหรับท่อยืนที่เพิ่มขึ้นในอาการหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร / วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา 30 นาที

10 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่ เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง / พื้นที่อาคาร 1,000 ตารางเมตร @ 45.00 เมตร แต่ละชั้น 1 เครื่อง

11.การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร 1.50 เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

หมวดที่ 5.2 ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

1.การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง ก็ได้ แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

หมวด 4 ระบบประปา

2.อาคารขนาดใหญ่พิศย ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการ ใช้น้ำสูงสุดได้นาน 2 ชั่วโมง

หมวดที่ 5.3 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

1.อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่อง ทิ้งมูลฝอย

2.ปริมาณขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจากการใช้งานเพื่อการพาณิชยกรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร / ตารางเมตร / วัน

4. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอย และต้องมีลักษณะดังนี้

1.ขนาดความจุ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น

2.ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

3 พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

4.ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

5.ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้าที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร 4.00 เมตร ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ > 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร 10.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

1.อาการที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานกีฬาในร่ม ตลาด ทั้งสรรพสินค้ำ ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงแรม และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

2.อาคารตามข้อ 2(2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ ในตาราง

ตารางที่ 3 แสดงชนิดและขนาดบรรจุของเครื่องดับเพลิง

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุ
(1) โฟมเคมี	10 ลิตร
(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
(4) HALON 1211	4 กิโลกรัม

3.พื้นที่รวมกันในหลังเดียวเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณ เตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

4.ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือน เพลิงไหม้ทำงาน

4.2 อุปกรณ์ญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ใน อาคารทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 5.5 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

1.อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(11) อาคารพาณิชย์ 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	3	-	-	1
(15) อาคารสถานีขนส่งมวลชน 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	2	4	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	6	-	-	1

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม (ต่อ)

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(16) อาคารที่จอดรถสำหรับบุคคลทั่วไป ต่อพื้นที่อาคาร 1,100 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	1	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	1	-	-	1

2.ห้องน้ำ ห้องส้มจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีช่องระบาย 10% ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะดิ่งจากพื้นถึงฝ้าเพดาน 1.80 เมตร

3.ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง 0.9 ตารางเมตร และ ต้องมีความกว้าง 0.9 เมตร

4.ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 5.6 กฎกระทรวงกหนดสิ่งอำนวดวามสะดวกนอการสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

"สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา" หมายความว่า ส่วนของ อาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

หมวดที่ 5.7 กฎกระทรวงกำหนลักษณะหรือการงัดการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกหรือบริการในอาคารลถานที่ ชานพาหนะ และบริการขนส่ง เพื่อให้คนพิกรสามารถข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้W.9.2556

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

"อุปกรณ์" หมายความว่า เครื่องช่วยอำนวยความสะดวกซึ่งเคลื่อนที่หรือเคลื่อนช้ายได้ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ในอาคารหรือสถานที่ได้บนพื้นฐานของความต้องการ พิเศษของคนพิการ แต่ละประเภท

"สิ่งอำนวยความสะดวก" หมายความว่า เครื่องมือเพื่อการช่วยเหลือทั้งภายในและภายนอกอาคาร หรือสถานที่ โดยการสร้าง ติดตั้ง หรือดัดแปลงให้เครื่องมือดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของอาคารหรือสถานที่ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๒ อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดให้มีในอาคารหรือสถานที่ตามกฎกระทรวงนี้ ต้องมีสภาพมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๓ การจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคารหรือสถานที่เพื่อให้คนพิการาสมารถข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ ให้นำบทบัญญัติกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารมาใช้บังคับ โดยอนุโลม ข้อ ๔ อาคารที่มีผู้ปฏิบัติงานเป็นคนพิการร่วมอยู่ด้วย ให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ๕ อาคารหรือสถานที่ของหน่วยงานของรัฐ องค์กรเอกชน หรือองค์กรอื่นใดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถข้าถึงละใช้ประโยชน์ได้อย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) ที่นั่งสำรับคนพิการหรือพื้นที่สำหรับจอดรถเข็นคนพิการ

(๒) ทางลาด

(๓) พื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการเห็น

(๔) บันไดเลื่อนสำหรับคนพิการ

(๕) ทางลาดเลื่อนหรือทางเลื่อนในแนวราบ

(๖) ราวกันตกหรือผนังกันตก

(๗) ถังขยะแบบยกเคลื่อนที่ได้

(๘) สถานที่ติดต่อหรือประชาสัมพันธ์สำหรับคนพิการ

(๙) โทรศัพท์สาธารณะสำหรับคนพิการ

(๑๐) จุดบริการน้ำดื่มสำหรับคนพิการ

(๑๑) ตู้บริการเงินด่วนสำหรับคนพิการ

(๑๒) ประตูสำหรับคนพิการ

(๑๓) ห้องน้ำสำหรับคนพิการ

(๑๔) ลิฟต์สำหรับคนพิการ

(๑๕) ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

(๑๖) สัญญาณเสียงและสัญญาณเสงขอความช่วยเหลือสำหรับคนพิการ

(๑๗) ป้ายแสดงอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

(๑๘) ทางสัญจรสำหรับคนพิการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายกันต์ เลาหวณิช

วัน เดือน ปีเกิด 9 มกราคม พ.ศ.2541

ที่อยู่ 87 ถนนปัญญาอินทรา แขวงสามวา ตะวันตก
เขตคลองสามวา กทม. 10510

ประวัติการศึกษา

2548 โรงเรียนไตรพัฒน์ (Tripat Woldorf School)

2559 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์การทำงาน

2563 บริษัท Architects 49 Limited

2563 บริษัท EMO-D Limited

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้