



# สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม

## โครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (Program Management Services : PMS)



## รายงานเบื้องต้น (Inception Report)



เสนอโดย



บริษัท อวานการ์ด แคปิตอล จำกัด



Korea Smart Card Co., Ltd.



บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

มกราคม 2556



## สารบัญ

|                                                                                                                                             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>บทที่ 1. บทนำ.....</b>                                                                                                                   | <b>1-11</b> |
| 1.1. ความเป็นมาของโครงการ.....                                                                                                              | 1-12        |
| 1.2. วัตถุประสงค์.....                                                                                                                      | 1-14        |
| 1.3. ขอบเขตของการบริการที่ปรึกษา.....                                                                                                       | 1-15        |
| <b>บทที่ 2. กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา .....</b>                                                                                                  | <b>2-1</b>  |
| 2.1. การรวมกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา .....                                                                                                       | 2-2         |
| 2.2. บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด.....                                                                                                   | 2-4         |
| 2.3. Korea Smart Card Co.,Ltd .....                                                                                                         | 2-6         |
| 2.4. บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด.....                                                                                                  | 2-9         |
| <b>บทที่ 3. แนวทางและวิธีการดำเนินงาน.....</b>                                                                                              | <b>3-1</b>  |
| 3.1. งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม .....                                                                          | 3-5         |
| 3.2. งานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง.....             | 3-23        |
| 3.3. งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง.....                                                    | 3-43        |
| 3.4. งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง .....                                | 3-46        |
| 3.5. งานสนับสนุนทางด้านการวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม .....                                              | 3-57        |
| 3.6. งานถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินงานระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง .....                                       | 3-69        |
| 3.7. งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม.....                                                                        | 3-73        |
| 3.8. งานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร และข้อมูลการดำเนินงานระบบตัวร่วมแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน นักวิชาการและประชาชนทั่วไป..... | 3-78        |
| <b>บทที่ 4. ข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินโครงการ.....</b>                                                                                      | <b>4-1</b>  |
| 4.1. การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....                                                                                   | 4-2         |
| 4.2. สรุปการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล .....                                                                              | 4-16        |
| 4.3. ระบบการจัดเก็บค่าโดยสารในปัจจุบันสำหรับระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล .                                      | 4-23        |
| 4.4. บทบาทของระบบตัวร่วมต่อแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล                                              | 4-25        |
| 4.5. ประเด็นสำคัญด้านนโยบายระบบตัวร่วมที่ต้องพิจารณา.....                                                                                   | 4-27        |
| 4.6. ประเด็นสำคัญด้านเทคนิคในการพัฒนาระบบตัวร่วม .....                                                                                      | 4-42        |
| <b>บทที่ 5. แผนการดำเนินงานและรายงาน .....</b>                                                                                              | <b>5-1</b>  |
| 5.1. แผนการดำเนินงาน .....                                                                                                                  | 5-2         |
| 5.2. การจัดส่งรายงานและเอกสารต่างๆ.....                                                                                                     | 5-5         |

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 6. องค์การบริหารและบุคลากร.....</b>            | <b>6-1</b> |
| 6.1.    องค์กรบริหารโครงการ .....                       | 6-2        |
| 6.2.    หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรหลัก .....     | 6-8        |
| 6.3.    แผนระยะเวลาการปฏิบัติงานของบุคลากรหลัก.....     | 6-15       |
| 6.4.    ความเหมาะสมของบุคลากรหลักที่เสนอในโครงการ ..... | 6-17       |

## สารบัญตาราง

|                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 3.1-1 ประเภทของ Smart Card ที่ใช้ในประเทศไทย.....                                | 3-15 |
| ตารางที่ 3.2-1 ประเมินการเงินลงทุนในเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ.....                        | 3-41 |
| ตารางที่ 3.2-2 ประเมินการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ.....                                    | 3-41 |
| ตารางที่ 3.6-1 แผนการดำเนินงานในงานถ่ายทอดเทคโนโลยี .....                                 | 3-70 |
| ตารางที่ 3.8-1 แผนงานด้านการประชาสัมพันธ์โครงการ .....                                    | 3-81 |
| ตารางที่ 4.1-1 สรุปแนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้า 10 เส้นทางของรัฐบาล .....                 | 4-8  |
| ตารางที่ 4.5-1 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดอัตราค่าโดยสาร .....                                  | 4-27 |
| ตารางที่ 4.5-2 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง .....        | 4-29 |
| ตารางที่ 4.5-3 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบขั้นบันได.....       | 4-29 |
| ตารางที่ 4.5-4 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบอัตราเดียว .....     | 4-30 |
| ตารางที่ 4.5-5 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบโซนวงแหวน.....       | 4-32 |
| ตารางที่ 4.5-6 ตารางรูปแบบการตัดเก็ค่าธรรมเนียมต่างๆ.....                                 | 4-40 |
| ตารางที่ 4.6-1 ประเภทของตัวโดยสารที่ใช้ในระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ..... | 4-42 |
| ตารางที่ 4.6-2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสประเภทต่างๆ .....           | 4-44 |
| ตารางที่ 4.6-3 ตัวอย่างประเภทตัวโดยสารที่ใช้ในต่างประเทศ.....                             | 4-45 |
| ตารางที่ 4.6-4 ตัวอย่างประเภทบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัสที่ใช้ในประเทศไทย .....       | 4-47 |
| ตารางที่ 4.6-5 ตารางเปรียบเทียบเทคโนโลยีบัตรสำหรับระบบตั๋วร่วมของประเทศไทย .....          | 4-47 |
| ตารางที่ 4.6-6 เปรียบเทียบเทคโนโลยีบัตรประเภทต่างๆ .....                                  | 4-49 |
| ตารางที่ 4.6-7 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่าง Standard OS กับ Custom OS .....             | 4-51 |
| ตารางที่ 4.6-8 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่าง AES กับ 3DES.....                           | 4-53 |
| ตารางที่ 6.3-1 แผนระยะเวลาการปฏิบัติงานของบุคลากรหลัก (Key Staff Schedule) .....          | 6-16 |
| ตารางที่ 6.4-1 สรุปคุณสมบัติและประสบการณ์ของบุคลากรหลัก.....                              | 6-18 |

## สารบัญรูป

|                                                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 1.1-1 แนวคิดการใช้ระบบตัวร่วม .....                                                  | 1-13 |
| รูปที่ 2.1-1 คณะทำงานและประสบการณ์ของบริษัทและบุคลากร .....                                 | 2-2  |
| รูปที่ 2.1-2 บทบาทหน้าที่และความเชี่ยวชาญเฉพาะของแต่ละบริษัท.....                           | 2-3  |
| รูปที่ 3.1-1 แผนการทำงานในส่วนงานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ..... | 3-6  |
| รูปที่ 3.1-2 บัตร OCTOPUS .....                                                             | 3-7  |
| รูปที่ 3.1-3 บัตร EZ-Link .....                                                             | 3-8  |
| รูปที่ 3.1-4 บัตร Suica Card .....                                                          | 3-8  |
| รูปที่ 3.1-5 บัตร T-Money .....                                                             | 3-9  |
| รูปที่ 3.1-6 บัตร Oyster.....                                                               | 3-9  |
| รูปที่ 3.1-7 ประเภทของ Short Range Smart Card.....                                          | 3-11 |
| รูปที่ 3.1-8 Card ประเภทต่างๆที่ใช้ในต่างประเทศ.....                                        | 3-11 |
| รูปที่ 3.1-9 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินการ.....                                                 | 3-13 |
| รูปที่ 3.1-10 แนวทางการเข้าร่วมระบบ สำหรับ AFC ในปัจจุบัน.....                              | 3-16 |
| รูปที่ 3.1-11 แนวทางการเข้าร่วมระบบ สำหรับ ETC ในปัจจุบัน.....                              | 3-17 |
| รูปที่ 3.1-12 แนวทางเข้าร่วมกับรถโดยสารประจำทาง .....                                       | 3-17 |
| รูปที่ 3.1-13 ตัวอย่างการจัดสัมมนาเพื่อรับฟังความเห็น .....                                 | 3-18 |
| รูปที่ 3.1-14 แนวการทำงานของตัวในระบบตัวร่วม .....                                          | 3-22 |
| รูปที่ 3.2-1 แผนการทำงานในงานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียด .....        | 3-24 |
| รูปที่ 3.2-2 โครงสร้าง และองค์ประกอบหลักของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง.....                 | 3-27 |
| รูปที่ 3.2-3 รูปแบบและองค์ประกอบของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง.....                         | 3-28 |
| รูปที่ 3.2-4 แผนภาพรูปแบบของสถาปัตยกรรม Back-end Hardware และ Network.....                  | 3-30 |
| รูปที่ 3.2-5 แผนภาพรูปแบบของสถาปัตยกรรม Back-end S/W.....                                   | 3-30 |
| รูปที่ 3.2-6 ขั้นตอนสำคัญของการชำระบัญชี.....                                               | 3-31 |
| รูปที่ 3.2-7 การประยุกต์ใช้ตัวร่วมกับที่จอดรถ.....                                          | 3-32 |
| รูปที่ 3.2-8 การประยุกต์ใช้ตัวร่วมในการซื้อสินค้า .....                                     | 3-32 |
| รูปที่ 3.2-9 การประยุกต์ใช้ในกิจกรรมบริการสมาชิก .....                                      | 3-32 |
| รูปที่ 3.2-10 การกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์ .....          | 3-35 |
| รูปที่ 3.4-1 แนวทางการดำเนินงานด้านงานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงาน.....                 | 3-46 |

|                                                                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 3.4-2 แนวทางการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง 3-47            |      |
| รูปที่ 3.4-3 แนวทางในการตรวจสอบ ควบคุมงาน และทดสอบระบบ.....                                                           | 3-53 |
| รูปที่ 3.5-1 แนวทางการดำเนินงาน งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม..... | 3-58 |
| รูปที่ 3.5-2 การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกในการจัดตั้งองค์กร.....                                          | 3-59 |
| รูปที่ 3.5-3 แนวทางเบื้องต้นในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม .....                            | 3-60 |
| รูปที่ 3.6-1 แนวทางการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยี .....                                                                 | 3-69 |
| รูปที่ 3.7-1 แผนดำเนินการโครงการนำร่องของที่ปรึกษา .....                                                              | 3-74 |
| รูปที่ 3.8-1 วิธีการดำเนินงานด้านงานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร .....                                                    | 3-78 |
| รูปที่ 3.8-2 ตัวอย่างรูปแบบการจัดให้มีผู้รับฟังความคิดเห็นและรับข้อร้องเรียน.....                                     | 3-80 |
| รูปที่ 3.8-3 ตัวอย่างรูปแบบสื่อประชาสัมพันธ์.....                                                                     | 3-80 |
| รูปที่ 4.1-1 สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร .....                                                   | 4-2  |
| รูปที่ 4.1-2 จำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก .....                                                       | 4-3  |
| รูปที่ 4.1-3 ระบบขนส่งมวลชนในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร.....                                                            | 4-4  |
| รูปที่ 4.1-4 แผนโครงข่ายเร่งรัดตามมติคณะรัฐมนตรี พ.ศ.2549 .....                                                       | 4-6  |
| รูปที่ 4.1-5 โครงข่ายรถไฟฟ้าเพิ่มเติมภายในปี พ.ศ. 2562 .....                                                          | 4-7  |
| รูปที่ 4.1-6 โครงข่ายรถไฟฟ้าเพิ่มเติมภายในปี พ.ศ. 2572 .....                                                          | 4-7  |
| รูปที่ 4.1-7 สรุปแนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้า 10 เส้นทางของรัฐบาล.....                                                | 4-8  |
| รูปที่ 4.1-8 เส้นทางรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษสายแรก .....                                                             | 4-9  |
| รูปที่ 4.1-9 ตัวอย่างการให้บริการระบบ BRT ระดับพื้นราบของกรุงเทพมหานคร .....                                          | 4-10 |
| รูปที่ 4.1-10 แผนแม่บทระบบบีอาร์ที ที่กำหนดโดย สนข. ....                                                              | 4-10 |
| รูปที่ 4.1-11 แผนระบบโมโนเรลของกรุงเทพมหานคร .....                                                                    | 4-11 |
| รูปที่ 4.1-12 รถโดยสารประจำทาง.....                                                                                   | 4-12 |
| รูปที่ 4.1-13 เมโทรบัส.....                                                                                           | 4-13 |
| รูปที่ 4.1-14 รถตู้โดยสารสาธารณะ.....                                                                                 | 4-13 |
| รูปที่ 4.1-15 รถสองแถว .....                                                                                          | 4-14 |
| รูปที่ 4.1-16 เส้นทางเรือด่วนเจ้าพระยา .....                                                                          | 4-15 |
| รูปที่ 4.2-1 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการ .....                                                                           | 4-17 |
| รูปที่ 4.2-2 แนวเส้นทางวงแหวนรอบ 3.....                                                                               | 4-18 |

|                                                                                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 4.2-3 เส้นทางพิเศษในปัจจุบัน.....                                               | 4-19 |
| รูปที่ 4.2-4 ระบบ Easy Pass ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย.....                           | 4-20 |
| รูปที่ 4.2-5 ระบบ CCTV ที่ติดตั้งในพื้นที่กรุงเทพมหานคร .....                          | 4-21 |
| รูปที่ 4.2-6 ป้ายแสดงความผิดปกติของการจราจร .....                                      | 4-21 |
| รูปที่ 4.5-1 แผนที่ระบบ MRT .....                                                      | 4-32 |
| รูปที่ 4.5-2 แผนภูมิกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการกำหนดอัตราค่าโดยสารรวม.....               | 4-35 |
| รูปที่ 4.5-3 โครงสร้างค่าโดยสารรวมแบบเที่ยวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)..... | 4-36 |
| รูปที่ 4.5-4 โครงสร้างค่าโดยสารรวมแบบเที่ยวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)..... | 4-36 |
| รูปที่ 4.5-5 โครงสร้างค่าโดยสารรวมแบบเที่ยวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)..... | 4-37 |
| รูปที่ 4.5-6 การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว .....                              | 4-38 |
| รูปที่ 4.5-7 การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว .....                              | 4-39 |
| รูปที่ 4.5-8 ตัวอย่างลักษณะการชำระค่าธรรมเนียมการให้บริการ.....                        | 4-40 |
| รูปที่ 4.5-9 การจัดเก็บค่าธรรมเนียมโดยมีการปรับตามจำนวนการทำรายการ.....                | 4-41 |
| รูปที่ 4.6-1 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ภายในบัตร .....                                     | 4-52 |
| รูปที่ 4.6-2 แสดงการทำงานของบัตรและเครื่องอ่านในระบบขนส่งมวลชน.....                    | 4-60 |
| รูปที่ 4.6-3 หลักการทำงานการประสานเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ Front-end .....                  | 4-61 |
| รูปที่ 4.6-4 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้า .....         | 4-61 |
| รูปที่ 4.6-5 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบทางด่วน.....                    | 4-62 |
| รูปที่ 4.6-6 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบรถโดยสาร .....                  | 4-62 |
| รูปที่ 6.1-1 ผังองค์กรของโครงการ .....                                                 | 6-3  |

## คำนิยาม

| คำนิยาม                                                   | ความหมาย                                                     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Acceptance Rate                                           | อัตราความแม่นยำในการตรวจรับ                                  |
| Acceptance Speed                                          | อัตราความเร็วในการตรวจรับ                                    |
| Add Value Machine (AVM)                                   | เครื่องเติมเงินบัตรโดยสาร                                    |
| AFC Gate, Automatic Ticketing Gate                        | ประตูกั้นในระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ                     |
| Antenna                                                   | สายอากาศ                                                     |
| Anti-Collision                                            | การป้องกันการอ่านบัตรซ้ำซ้อนกัน                              |
| Audit Register Data                                       | ข้อมูลการลงทะเบียนตรวจสอบ                                    |
| Automated Clearing House (ACH)                            | ระบบคำนวณดุลบัญชีอัตโนมัติ                                   |
| Automatic Fare Collection (AFC)                           | ระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ                                |
| Automatic Gate                                            | ประตูกั้นอัตโนมัติ                                           |
| Automatic Vending Machine                                 | เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ                                  |
| Back-End Applications                                     | ระบบจัดการรายได้                                             |
| Bangkok Mass Transit Authority (BMTA)                     | องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)                             |
| Bangkok Mass Transit System Public Company Limited (BTSC) | บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)                   |
| Bangkok Mass Transit System (BTS)                         | ระบบรถไฟฟ้า BTS                                              |
| Bangkok Metro Public Company Limited (BMCL)               | บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน)                          |
| Bank Note Acceptor Unit                                   | ชุดรับธนบัตร                                                 |
| Blacklist                                                 | บัญชีรายชื่อที่มีการใช้งานไม่ถูกต้อง                         |
| Bus Entry Processor/ Bus Exit Processor (BEP/BXP)         | เครื่องอ่าน/ตัดเงินบัตรโดยสารที่จุดทางขึ้นและทางลงบนรถโดยสาร |
| Bus Rapid Transit (BRT)                                   | รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ                                    |
| Card Holder                                               | ผู้ถือบัตร                                                   |
| Card Initialization Device (CID)                          | เครื่องเตรียมข้อมูลบัตรโดยสารอัจฉริยะ                        |
| Card Issuer                                               | ผู้ออกบัตร                                                   |
| Card Personalization Device (CPD)                         | เครื่องเตรียมข้อมูลบัตรโดยสารอัจฉริยะเฉพาะบุคคล              |
| Card Type                                                 | ชนิดบัตรที่ใช้สำหรับตัวร่วม                                  |
| Central Clearing House (CCH)                              | ศูนย์การบริหารจัดการรายได้                                   |
| Central Clearing House Disaster Recovery Site (CCH DRS)   | ศูนย์การบริหารจัดการรายได้สำรองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน           |
| Central Computer System (CC)                              | ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง                                      |
| Central Computer Workstation                              | เครื่องลูกข่ายระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง                        |
| Chao Phraya Express Boat Co., Ltd. (CPEX)                 | บริษัท เรือด่วนเจ้าพระยา จำกัด                               |
| Clearing                                                  | บริการหักบัญชี                                               |
| Clearing House                                            | ศูนย์การบริหารจัดการรายได้                                   |
| Coin Acceptor Unit                                        | ชุดรับเหรียญ                                                 |

## คำนิยาม (ต่อ)

| คำนิยาม                                         | ความหมาย                                                                                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Composite Data Element                          | ข้อมูลที่ไม่มีการจำกัดจำนวน Data Element                                                               |
| Constructed Data Element                        | ข้อมูลที่มีการจำกัดจำนวน Data Element                                                                  |
| Contacted Smart Card                            | บัตรโดยสารอัจฉริยะแบบสัมผัส                                                                            |
| Contactless Smart Card                          | บัตรโดยสารอัจฉริยะแบบไร้สัมผัส                                                                         |
| Contactless Smart Card Reader- Writer (CSC R-W) | เครื่องอ่าน/เขียนบัตรโดยสารอัจฉริยะ                                                                    |
| Concession Management                           | การบริหารสัมปทาน                                                                                       |
| Cryptographic Keys                              | กุญแจในการเข้ารหัส                                                                                     |
| Data Element                                    | ส่วนประกอบข้อมูล                                                                                       |
| Data Encryption Standard (DES)                  | มาตรฐานการเข้ารหัสแบบ DES                                                                              |
| Disk Mirroring                                  | การบันทึกข้อมูลด้วย Disk 2 ชุดที่มีข้อมูลเหมือนกัน                                                     |
| Distributed Architecture                        | สถาปัตยกรรมแบบกระจาย                                                                                   |
| Expressway Authority of Thailand (EXAT)         | การทางพิเศษแห่งประเทศไทย                                                                               |
| External Storage                                | อุปกรณ์บันทึกข้อมูลภายนอก                                                                              |
| Fare Media                                      | ตัวโดยสาร                                                                                              |
| File Transfer                                   | การรับส่งข้อมูล                                                                                        |
| Firewall                                        | เครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่ายจากการบุกรุกของการสื่อสารจากเครือข่ายภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาต |
| Float                                           | มูลค่าเงินที่ยังไม่ได้ใช้                                                                              |
| Front-End Applications                          | ระบบจัดเก็บรายได้                                                                                      |
| Integrated Fares Central Computer               | ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลางของระบบตั๋วร่วม                                                                 |
| Interfaced Document                             | มาตรฐานรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร                                                            |
| Interfaced Protocol                             | มาตรฐานวิธีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร                                                                    |
| Inter Operated SAM                              | กุญแจความปลอดภัยระหว่างระบบ                                                                            |
| Key Management                                  | ระบบบริหารกุญแจความปลอดภัยอิเล็กทรอนิกส์                                                               |
| Key Management Facility (KMF)                   | ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยข้อมูลบัตรโดยสาร                                                            |
| Magnetic Strip Card                             | บัตรโดยสารแถบแม่เหล็ก                                                                                  |
| Mean Cycle Before Failure (MCBF)                | ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่ใช้งานได้                                                                          |
| Mean Time To Repair (MTTR)                      | ค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมอุปกรณ์หรือระบบ                                                           |
| Message                                         | ข้อความ / ข้อมูลที่ใช้ในการส่ง                                                                         |
| Message Authentication Code (MAC)               | ข้อความที่ใช้สำหรับการตรวจสอบผู้ส่ง                                                                    |
| Multiple Issuer                                 | ผู้ออกตั๋ว (บัตร) โดยสารร่วมแบบหลายราย                                                                 |
| Multiprocessing                                 | การประมวลผลการทำงานหลายๆ งานพร้อมกัน                                                                   |
| Near Field Communication (NFC)                  | เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะสั้น                                                                      |
| Network Manager                                 | ส่วนบริหารจัดการเครือข่าย                                                                              |
| Network System Management                       | การบริหารระบบเครือข่าย                                                                                 |

## คำนิยาม (ต่อ)

| คำนิยาม                                   | ความหมาย                                                                                           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Non-Transit                               | ไม่ใช่ระบบขนส่ง                                                                                    |
| Non-Transit Provider                      | ผู้ให้บริการธุรกิจอื่นที่ไม่ใช่ระบบขนส่ง                                                           |
| Non-Transit Acquirer                      | ผู้รวบรวมข้อมูลการใช้งานของธุรกิจที่ไม่ใช่ระบบขนส่ง                                                |
| Open System                               | ระบบเปิด                                                                                           |
| Operator Central Computer                 | ระบบคอมพิวเตอร์กลางของผู้ให้บริการแต่ละราย                                                         |
| Operator Station Computer System          | ระบบคอมพิวเตอร์ศูนย์ควบคุมย่อยของผู้ให้บริการแต่ละราย                                              |
| Paper Magnetic Strip Card                 | บัตรโดยสารแถบแม่เหล็กแบบกระดาษ                                                                     |
| Parallel Processing                       | การประมวลผลพร้อมๆ กัน                                                                              |
| Passenger Information Display (PID)       | จอแสดงข้อมูลแก่ผู้โดยสาร                                                                           |
| Peer to Peer Clearing and Settlement      | การชำระดุลและหักบัญชีระหว่างระบบ 2 ระบบ                                                            |
| Personal Identification Number (PIN)      | รหัสบุคคล                                                                                          |
| Plastic Magnetic Strip Card               | บัตรโดยสารแถบแม่เหล็กแบบพลาสติก                                                                    |
| Point of Sale (POS)                       | เครื่องจำหน่ายตั๋วโดยสาร                                                                           |
| Prepaid Card                              | บัตรแบบชำระเงินล่วงหน้า                                                                            |
| Public Control                            | ภาครัฐควบคุม                                                                                       |
| Public-Private Partnership                | หุ้นส่วนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน                                                                   |
| Radio Frequency (RF)                      | คลื่นความถี่วิทยุ                                                                                  |
| Radio Frequency Identification (RFID)     | เทคโนโลยีการระบุลักษณะคนหรือสิ่งของด้วยคลื่นความถี่วิทยุ                                           |
| Reconciliation                            | การคำนวณดุลบัญชี                                                                                   |
| Re-Personalized                           | การบันทึกข้อมูลซ้ำลงบัตร                                                                           |
| Request-Response                          | การร้องขอและการตอบสนอง                                                                             |
| Reversible Gate                           | ประตูกันสองทิศทาง                                                                                  |
| Router                                    | อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง                                                                                |
| Sales and Load Agent                      | ตัวแทนจำหน่ายตั๋วร่วม                                                                              |
| SAN Switch                                | อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายของระบบ SAN สำหรับเชื่อมโยง Server หลายๆ ตัว ให้สามารถเข้าถึง Storage ได้ |
| Security Access Module (SAM)              | ระบบรักษาความปลอดภัย                                                                               |
| Security Key                              | กุญแจอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย                                                      |
| Service Provider                          | ผู้ให้บริการ                                                                                       |
| Settlement                                | บริการชำระดุล                                                                                      |
| Single Issuer                             | ผู้ออกตั๋ว (บัตร) โดยสารร่วมแบบรายเที่ยว                                                           |
| Single Journey Token                      | เหรียญโดยสารชนิดเที่ยวเดียวไร้สัมผัส                                                               |
| Single Purse/ Single E-Purse              | กระเป๋าสตางค์อิเล็กทรอนิกส์แบบเดี่ยวในบัตรอัจฉริยะ                                                 |
| Smart Card                                | บัตรอัจฉริยะ                                                                                       |
| Station/Depot/Interchange Computer System | ระบบคอมพิวเตอร์สถานี                                                                               |

## คำนิยาม (ต่อ)

| คำนิยาม                                         | ความหมาย                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Storage Area Network (SAN)                      | ระบบ Storage ที่มีการเชื่อมโยงเข้ากับ Server หลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ของการบริหารจัดการข้อมูลทั้งหมดจากที่เดียว |
| Supervisor                                      | ผู้ควบคุมระบบ                                                                                                             |
| Suvarnabhumi Airport Rail Link (SARL)           | ระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง                                         |
| The Krungthep Thanakom Co., Ltd. (KT)           | บริษัท กรุงเทพธนาคม จำกัด                                                                                                 |
| Ticket Vending Machine (TVM)                    | เครื่องจำหน่ายตั๋วโดยสารอัตโนมัติ                                                                                         |
| Token                                           | ตั๋วโดยสารชนิดเหรียญ                                                                                                      |
| Transaction Collection Center (TCC)             | ศูนย์กลางการทำรายการ                                                                                                      |
| Transaction Fee                                 | ค่าธรรมเนียมการใช้บริการ                                                                                                  |
| Transaction Processing                          | ระบบจัดการข้อมูลการทำรายการ                                                                                               |
| Transit                                         | ระบบการขนส่ง                                                                                                              |
| Transit Acquirer                                | ผู้รวบรวมข้อมูลการใช้งานด้านระบบขนส่ง                                                                                     |
| Transit Consortium                              | องค์กรกลางด้านการขนส่ง                                                                                                    |
| Transit Provider                                | ผู้ให้บริการระบบขนส่ง                                                                                                     |
| Transmission Control Protocol/Internet Protocol | มาตรฐานการติดต่อสื่อสาร TCP/IP                                                                                            |
| TCP/IP                                          |                                                                                                                           |
| Usage Data                                      | ข้อมูลการใช้งาน                                                                                                           |
| Weighted Average Cost of Capital (WACC)         | ต้นทุนของเงินทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก                                                                                         |
| Wireless Access Point                           | อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย                                                                               |

## บทที่ 1. บทนำ

## 1.1. ความเป็นมาของโครงการ

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจทำให้มีประชาชน เข้ามาในกรุงเทพมหานครจำนวนมากโดยเฉพาะผู้เดินทางเข้ามาทำงานในแต่ละวัน ทำให้เกิดสภาพจราจรติดขัด เกิดต้นทุนส่วนเกินที่ไม่จำเป็นเพิ่มระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ และผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

จากประสบการณ์ของเมืองใหญ่ทั่วโลก พบว่าระบบตัวร่วมจะสร้างประโยชน์ อย่างมากต่อผู้ใช้บริการระบบขนส่ง กล่าวคือ สามารถใช้ตัวโดยสารเพียงใบเดียว สามารถเดินทางในภาคขนส่งได้ทุกระบบ เช่น การใช้กับระบบรถไฟฟ้าตามแผนแม่บทรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ระบบรถโดยสารประจำทาง ระบบรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ ระบบเรือโดยสาร และระบบทางพิเศษ เป็นต้น ตัวอย่างของประโยชน์ดังกล่าว ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการเชื่อมต่อการเดินทางเมื่อต้องการเปลี่ยนเส้นทาง สนับสนุนระบบตัวโดยสารให้เป็นหนึ่งเดียว ลดระยะเวลาในการซื้อตัวโดยสาร และไม่ต้องเสียค่าแรกเข้าซ้ำซ้อนในการเดินทางมากกว่าหนึ่งเส้นทางขึ้นไป

กระทรวงคมนาคม โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้มีการศึกษาโครงการพัฒนาระบบตัวร่วม เพื่อนำระบบตัวร่วมมาใช้สำหรับภาคขนส่ง (Transit) ในการเดินทางเชื่อมต่อการขนส่งทุกระบบ ทั้งรถไฟ รถไฟฟ้า รถโดยสาร ประจำทาง เรือโดยสาร และทางพิเศษ รวมทั้งการใช้ตัวร่วมกับนอกภาคขนส่ง (Non-Transit) โดยการพัฒนาระบบตัวร่วมจะเป็นการสนับสนุนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ซึ่งเน้นให้ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันกับทั่วโลก และในขณะเดียวกันก็ส่งเสริมความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ของรัฐบาลในการขยายโครงข่ายระบบขนส่งทางราง เพื่อลดปัญหาการจราจร ติดขัดในใจกลางเมืองกรุงเทพมหานคร

คณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 มีมติให้ สนข. ดำเนินงานโครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Program Management Services: PMS) ในกรอบวงเงิน 10 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ มาช่วยสำนักบริหารจัดการระบบตัวร่วม (สตร.) ดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วมในระยะเตรียมการ 4 ปีแรก ให้สามารถให้ระบบตัวร่วมในภาคขนส่งได้อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งการจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (Central Clearing House: CCH) ในกรอบวงเงิน 13 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

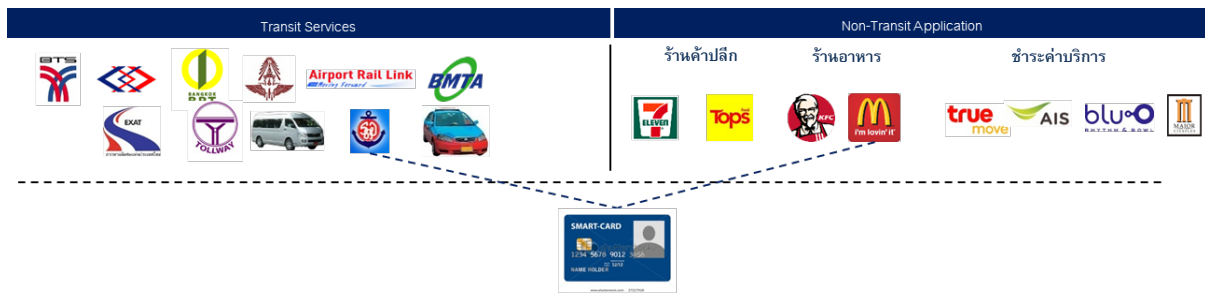
ประกอบกับนายกรัฐมนตรีได้ตรวจเยี่ยมกระทรวงคมนาคม และร่วมประชุมกับผู้บริหารกระทรวงคมนาคม เมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2555 ซึ่งนายกรัฐมนตรีได้มอบนโยบายให้กระทรวงคมนาคมเร่งรัดการดำเนินงานโครงการตามนโยบายรัฐบาลที่ได้ แถลงไว้ต่อรัฐสภาให้มีความชัดเจนขึ้น โดยให้มีการเชื่อมต่อรถไฟฟ้า 10 สายทุกเส้นทาง อย่างเป็นระบบและสมบูรณ์ และนำระบบตัวร่วม ระบบ CCH มาดำเนินการควบคู่กับการจัดเก็บค่าโดยสาร 20 บาท ในเส้นทางที่สามารถดำเนินการได้ก่อน ทั้งนี้ให้กระทรวงคมนาคมบูรณาการการดำเนินงานร่วมกับกระทรวงการคลัง ทั้งนี้ คณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2555 มีมติอนุมัติให้ สนข. ดำเนินโครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม โดยใช้เงินกู้เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Development Policy Loan: DPL) วงเงินรวม 714.83 ล้านบาท เพื่อดำเนินโครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Program Management Services: PMS) ในวงเงิน 305.30 ล้านบาท และการดำเนินงานจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ในวงเงิน 409.53 ล้านบาท

ในคราวประชุมคณะกรรมการบริหารจัดการระบบตัวร่วม ครั้งที่ 3-3/2555 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ที่ประชุมมีมติให้หน่วยงานในสังกัดของกระทรวงคมนาคมรับนโยบายของรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงคมนาคม (ดร.ชัชชาติ สิทธิพันธุ์) ที่ให้ไว้ในการประชุมดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบตัวร่วมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามนโยบายของรัฐบาล โดยให้พิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป ดังนี้

- หน่วยงานภายใต้กระทรวงคมนาคม จะต้องใช้ตัวร่วมที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่ไม่จำกัดผู้ออกบัตร ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเป็นเอกภาพ และมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ
- การจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ควรมีการพิจารณาให้เหมาะสมกับการกิจและศักยภาพ ทั้งในส่วนของอัตรากำลังเจ้าหน้าที่และงานในส่วนต่างๆ ซึ่งหากมีงานใดที่มีหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญอยู่แล้ว ก็ควรพิจารณาในลักษณะ Outsource ของงานในส่วนนั้นๆ ให้กับหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญเป็นผู้ทำงานให้ เช่น ระบบ CCH เป็นต้น
- ควรเร่งดำเนินการในทุกๆ กิจกรรม โดยเฉพาะการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานระบบตัวร่วมเพื่อมอบให้หน่วยงานต่างๆ นำไปใช้ได้ทันทีกับสิ่งที่กำลังดำเนินการอยู่เกี่ยวกับระบบ Automatic Fare Collection (AFC) เช่น การจัดการรถโดยสารประจำทางใหม่ที่จะมีการใช้ระบบตัวอัตโนมัติระบบรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายและสายใหม่ รวมทั้งระบบทางพิเศษทั้งในส่วนของการทางหลวง และการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

ดังนั้น สนข. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างที่ปรึกษามาดำเนินโครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Program Management Services: PMS) ในการให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคในการดำเนินงานระบบตัวร่วม เพื่อให้การพัฒนาระบบตัวร่วมมีประสิทธิภาพ และมีการจัดหาระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางแล้วเสร็จสมบูรณ์ อันจะเป็นการปรับปรุงระบบการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ สนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชน สามารถเข้าถึงและใช้ระบบขนส่งได้อย่างสะดวก เช่นเดียวกับในหลายประเทศทั่วโลกที่ประสบความสำเร็จโดยการใช้ตัวโดยสารเพียงใบเดียวในการเดินทางเชื่อมต่อระบบขนส่งทั้งทางราง ทางถนน และทางน้ำ รวมทั้งยังสามารถนำตัวโดยสารไปใช้ประโยชน์ในธุรกรรมอื่นๆ ที่มีใช้การขนส่งได้

รูปที่ 1.1-1 แนวคิดการใช้ระบบตัวร่วม



## 1.2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มีที่ปรึกษาให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคในการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม การตรวจสอบ การกำกับดูแล การรายงานผลตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่ในระยะเริ่มต้น โดยการดำเนินงานต่างๆ จะต้องสอดคล้องกับ กฎหมาย หรือระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการดำเนินงานจะต้องมีคุณภาพ ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ดังนี้

1. เพื่อกำหนดนโยบายและแผนการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม
2. เพื่อพัฒนาระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing System) และ กำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตั๋วร่วม รวมทั้งจัดเตรียมความพร้อมการดำเนินงานระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ของระบบขนส่ง
3. เพื่อจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing Office: CTO) ในช่วงเปิดดำเนินการ ให้สามารถบริหารจัดการระบบตั๋วร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3. ขอบเขตของการบริการที่ปรึกษา

ที่ปรึกษา PMS จะต้องดำเนินงานทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขอบเขตงานปรึกษา ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

#### 1.3.1. งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม

1. ทบทวนรายงานผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตั๋วร่วมทั้งในและต่างประเทศที่ประสบผลสำเร็จในการดำเนินงาน เช่น
  - โครงการศึกษาระบบตั๋วร่วมเพื่อส่งเสริมให้การใช้ประโยชน์การเดินทางด้วยระบบขนส่ง และการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
  - Thailand: Bangkok Mass Rapid Transit Integrated Ticketing Project
  - โครงการพัฒนาระบบตั๋วร่วมสำหรับการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
  - โครงการศึกษาระบบตั๋วร่วมต่างๆ ที่ได้ดำเนินการในต่างประเทศ
  - รายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การตรวจสอบการศึกษาที่มีก่อนหน้านี้เพื่อระบุช่องว่าง (Loopholes) ความเสี่ยงและแนวทางการปรับปรุง
3. การตรวจสอบโครงการระบบตั๋วร่วมต่างๆ ที่ได้ดำเนินการในต่างประเทศ และประสบผลสำเร็จ รวมทั้งเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตั๋วร่วม เช่น ระบบ Micropayment ระบบ Near Field Communication (NFC) ฯลฯ
4. เสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนา และแผนการดำเนินงานระบบตั๋วร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน และที่จะเปิดให้บริการในอนาคต ตลอดจนการใช้ตั๋วร่วมในสาขาอื่นๆ นอกจากภาคขนส่งเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาดำเนินงานระบบตั๋วร่วม
5. สืบหาความต้องการของผู้ประกอบการระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน และศึกษาตรวจสอบสัญญาต่างๆ ที่ผู้ประกอบการเอกชนได้รับสัมปทานจากรัฐในการให้บริการเดินรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้แก่ สายสีเขียวของกรุงเทพมหานครและสายสีน้ำเงินของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย โดยเฉพาะการดำเนินงานระบบจัดเก็บค่าโดยสารที่ภาคเอกชนกำลังดำเนินการอยู่ และแนวทางที่ภาคเอกชนเหล่านั้นจะเข้าร่วมในการใช้ระบบตั๋วร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของภาครัฐ
6. จัดให้มีการประชุมหรือสัมมนาเพื่อให้ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดได้ระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการพัฒนาระบบตั๋วร่วม ตลอดจนการกำหนดทิศทางการดำเนินการของการพัฒนาระบบตั๋วร่วมในลำดับต่อไป

#### 1.3.2. งานกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตั๋วร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดทำผู้พัฒนาระบบตั๋วร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

1. กำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบ และกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบตั๋วร่วม
2. กำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตั๋วร่วม เช่น Card, Reader, Interfaced Protocol และ Interfaced Document
3. ออกแบบเชิงหลักการ (Conceptual Design) ของระบบตั๋วร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง รวมทั้งรูปแบบของข้อมูลและการเชื่อมต่อ ระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของ

ผู้ประกอบการแต่ละรายกับระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของภาครัฐ ทั้งนี้ในการออกแบบให้ดำเนินการ ดังนี้

- ออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยคำนึงถึงประโยชน์การใช้อยู่ ประหยัด การใช้พื้นที่ในการติดตั้งระบบให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีผลกระทบน้อยที่สุด ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐานสากล สามารถให้บริการอย่างสะดวกแก่ ผู้ใช้บริการ
  - กำหนดการประสานเชื่อมโยงของระบบงานทั้งหมด (Interfacing) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end)
  - จัดทำแผนผังหรือรูปแบบของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) และหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (CTO) เบื้องต้น
4. จัดเตรียมเอกสารเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ซึ่งประกอบด้วย
- แบบฟอร์มเอกสารต่างๆ ในการจัดหา
  - เงื่อนไขทั่วไปและเงื่อนไขเฉพาะของสัญญา
  - ข้อกำหนดต่างๆ ของคู่สัญญา
  - ขอบข่ายและกรอบข้อกำหนดการออกแบบระบบ
  - ขอบข่ายและกรอบข้อกำหนดการจัดทำและติดตั้งระบบ
  - งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. จัดเตรียมการประมาณค่าใช้จ่ายและราคาเบื้องต้นในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
6. จัดเตรียมแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม ลำดับกิจกรรมของงานในแต่ละขั้นตอนกรณีที่ต้องเชื่อมโยงกับระบบของผู้ประกอบการรายปัจจุบันและผู้ประกอบการรายใหม่เพื่อให้การดำเนินงานไม่รบกวนการประกอบกิจการเดินรถและการบริการผู้โดยสาร

### 1.3.3. งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

ที่ปรึกษา PMS จะต้องสนับสนุนการจัดหาหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษา หรือบริษัทภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญให้มาทำงานให้ในลักษณะ Outsourcing เพื่อเป็นผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ดังนี้

- สนับสนุนในแต่ละขั้นตอนของการจัดหา ตั้งแต่การประกาศ การชี้แจงและการตอบคำถามต่างๆ
- สนับสนุนและให้คำแนะนำกับคณะกรรมการจัดหาในการพิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ และเสนอหลักเกณฑ์การพิจารณาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนคณะกรรมการจัดหาในการเจรจาต่อรองในรายละเอียดต่างๆ เช่น ทางด้านเทคนิคการบริหารจัดการ ค่าใช้จ่าย ราคา และเงื่อนไขต่างๆ (หาก มี)
- สนับสนุนในการจัดเตรียมเอกสารสัญญาต่างๆ เพื่อการลงนามระหว่างคู่สัญญา

### 1.3.4. งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

1. สนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางให้ดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญา ดังนี้
  - สนับสนุนการกำกับการจัดทำระบบและการทดสอบระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของผู้รับจ้าง
  - สนับสนุนการกำกับการเชื่อมต่อระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วมที่จะเปิดให้บริการในอนาคตกับระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
  - สนับสนุนการตรวจสอบความถูกต้องของระบบตัวร่วม และระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่พัฒนาโดยผู้ได้รับการคัดเลือกจากการจัดหาตามที่กำหนด
  - สนับสนุนการตรวจสอบระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และการเชื่อมต่อระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ประกอบการระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม โดยให้เป็นไปตามกำหนดระยะเวลาการดำเนินการและบำรุงรักษา
2. สนับสนุนการกำกับและบริหารงานตามสัญญา ดังต่อไปนี้
  - สนับสนุนการตรวจสอบการออกแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Employer's Requirements) กรอบข้อกำหนดการออกแบบ (Outline Design Specifications) และแบบเชิงหลักการ (Conceptual Drawings)
  - สนับสนุนการตรวจสอบการจัดทำและติดตั้งระบบให้เป็นไปตามกรอบข้อกำหนดการพัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
  - สนับสนุนการตรวจสอบและกำกับดูแลแผนการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางให้แล้วเสร็จตามสัญญา
  - สนับสนุนการตรวจสอบและให้ความเห็นชอบในผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จเพื่อใช้ประกอบการตรวจรับงานในแต่ละขั้นตอน
  - สนับสนุนการตรวจสอบปริมาณงานเพื่อจัดเตรียมใบรับรอง การจ่ายเงิน และตรวจสอบใบแจ้งหนี้ของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

- สนับสนุนการตรวจสอบและให้คำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียกร้องหรือข้อสัญญาใดๆ ที่เกิดจากการดำเนินการตามสัญญาจ้าง (หากมี)
- รวบรวมและตรวจสอบแบบตามที่ทำและติดตั้งจริงตามเงื่อนไขสัญญา
- รวบรวมและจัดทำกรณีศึกษา เอกสาร และบันทึกต่างๆ ที่สำคัญส่งมอบให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- ติดตามให้ผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหาร จัดการรายได้กลาง จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน และจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- ตรวจสอบการทดสอบระบบ (Commissioning and Testing)
- สนับสนุนการตรวจสอบในช่วงระยะเวลาบำรุงรักษาเป็นระยะๆ ตามความจำเป็นและเหมาะสมในช่วงเวลาของสัญญาว่าจ้างที่ปรึกษา PMS

### 1.3.5. งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยีและการจัดตั้งหน่วยงาน บริหารจัดการระบบ ตัวร่วม

1. ศึกษารูปแบบองค์กร การกำหนดบทบาทหน้าที่กฎหมายและข้อบังคับที่รองรับตลอดจนการจัดอัตราเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ
2. เสนอการจัดตั้งหน่วยงานในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้มีความคล่องตัวและสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้จะต้องมีการพิจารณาถึงรูปแบบต่างๆ ว่าเป็นทางเลือกด้วย เช่น เป็นหน่วยงานของภาครัฐเป็นการให้สัมปทานหรือเป็นหน่วยงานที่ให้เอกชนร่วมลงทุนที่จะต้องมีการพิจารณาตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535 เป็นต้น
3. สนับสนุนการจัดเตรียมเอกสารทางวิชาการและการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ รวมทั้งเสนอขั้นตอนต่างๆ ในการจัดตั้งหน่วยงานพร้อมทั้งยกร่างกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. พัฒนากลยุทธ์การดำเนินงาน และแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมสามารถปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยที่ปรึกษา PMS ต้องให้คำแนะนำ ในเรื่องระเบียบขั้นตอนในการปฏิบัติ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงานของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม เช่น ในการ ดำเนินการของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับธุรกรรมทางการเงินซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของธนาคารแห่งประเทศไทยและกระทรวงการคลัง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาข้อกำหนดและการช่วยเหลือเพื่อขออนุญาตการประกอบธุรกรรมการเงินดังกล่าวเพื่อให้ได้รับการอนุญาตได้ทันการเปิดดำเนินการ
5. กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมและวิธีการประเมินผล
6. พัฒนาข้อกำหนดในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบ (O&M) ของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางภายใต้การกำกับของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
7. ติดตามและประสานงานเพื่อให้การจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมแล้วเสร็จทันการเปิดดำเนินการระบบตัวร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ทั้งนี้ จะต้องให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานดังกล่าวได้รับการฝึกอบรมในการปฏิบัติงานเสมือนจริงและมีบทบาทตั้งแต่การเริ่มดำเนินการและการทดสอบระบบจากผู้จัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

8. สนับสนุนการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการโดยให้คำปรึกษาและสนับสนุนข้อมูล รวมทั้งการกำหนดนโยบายการดำเนินงานรูปแบบธุรกิจและแผนยุทธศาสตร์ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาระบบเพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3.6. งานถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินงานระบบตัวร่วม และ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

1. ให้ข้อเสนอแนะและสนับสนุนการบริหารจัดการระบบตัวร่วมให้กับหน่วยงานบริหารระบบตัวร่วม โดยที่ปรึกษา PMS จะต้องเสนอแนะการพัฒนาและยกวางกระบวนการต่างๆ ในการพัฒนาระบบตัวร่วมระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และอื่นๆ รวมทั้งระยะเวลาในการดำเนินการต่างๆ และการส่งมอบต่อภาระหน้าที่ให้กับหน่วยงานบริหารระบบตัวร่วมภายหลังสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่ของที่ปรึกษา PMS
2. เสนอแนะการปรับปรุงเทคโนโลยีที่เป็นองค์ประกอบของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางและอื่นๆ ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
3. เสนอแนะการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม แม้ว่าในประเทศไทยจะมีประสบการณ์การดำเนินงานตัวโดยสารอัจฉริยะของระบบรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครมาบ้างแล้วแต่อย่างไรก็ตามโครงการระบบตัวร่วมและการปฏิบัติตามโครงการระบบตัวร่วมก็ยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย ดังนั้นการพัฒนาและการถ่ายทอดความรู้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม โดยที่ปรึกษา PMS จะต้องช่วยพัฒนาและสร้างขีดความสามารถของหน่วยงานซึ่งควรประกอบด้วย
  - การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
  - การพัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
  - การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากองค์กรที่ประสบผลสำเร็จในการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
4. ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะกับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการรวมถึงการกำหนดนโยบายการดำเนินงานรูปแบบธุรกิจและแผนยุทธศาสตร์ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาระบบเพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3.7. งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม

1. ให้การสนับสนุนการเริ่มดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมโดยที่ปรึกษา PMS จะต้องเสนอแนะการพัฒนาเพื่อเริ่มดำเนินการเป็นโครงการนำร่องกับระบบที่มีความพร้อมหรือดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จและพร้อมจะเปิดให้บริการ เช่น ระบบรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และระบบรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการตามแผนการดำเนินงานระบบรถไฟฟ้า 10 เส้นทางของรัฐบาลระบบรถโดยสารประจำทางที่กำลังจัดหาใหม่เพื่อทดแทนรถเก่าและระบบทางพิเศษของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยและกรมทางหลวง เป็นต้น
2. ประเมินผลและสรุปสภาพปัญหาต่างๆ ได้รับจากการดำเนินงานโครงการนำร่องพร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะการปรับปรุงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานต่อไป

### 1.3.8. งานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร และข้อมูลการดำเนินงานระบบตัวร่วมแก่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้ง ภาครัฐและเอกชน นักวิชาการและประชาชนทั่วไป

เพื่อให้โครงการพัฒนาระบบตัวร่วมประสบความสำเร็จและเป็นที่รับทราบของสาธารณะชน ที่ปรึกษา PMS จะต้องดำเนินการเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินงานระบบตัวร่วมของภาครัฐและทำการ รณรงค์ประชาสัมพันธ์งานพัฒนาระบบตัวร่วมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชนและหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องได้รับรู้และรับทราบ โดยเฉพาะในช่วงก่อนเปิดให้บริการระบบตัวร่วม

## บทที่ 2. กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา

## 2.1. การรวมกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา

โครงการดำเนินงาน บริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (Program Management Services: PMS) มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนของประเทศไทย เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายที่จะพัฒนาระบบตั๋วร่วมตามที่ได้แถลงต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2554 ข้อ 3.4 นโยบายโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาระบบรางเพื่อขนส่งมวลชน และการบริหารจัดการระบบขนส่งสินค้าและบริการ โดยข้อ 3.4.5 เร่งรัดโครงการรถไฟฟ้า 10 สายทาง ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ให้สามารถเริ่มงานการก่อสร้างได้ครบใน 4 ปี โดยเก็บค่าบริการ 20 บาท ตลอดสายทั้งระบบ รวมทั้งเร่งพัฒนาระบบตั๋วร่วมบัตรเดียว และพัฒนาที่อยู่อาศัยให้ผู้มีรายได้น้อย ให้มีโอกาสได้ที่อยู่อาศัยในราคาและค่าเช่าถูก ตามบริเวณใกล้สถานีรถไฟฟ้า ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบตั๋วร่วม เพื่อให้สามารถเก็บค่าโดยสารแบบ 20 บาทตลอดสายทั้งระบบ ตลอดจนอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนในการเดินทางบนระบบรถไฟฟ้า 10 เส้นทาง

โครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (Program Management Services: PMS) มีงานที่สำคัญๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ทั้งสิ้น 8 งานหลัก ตามที่เสนอไว้ในรายละเอียดในบทที่ 4 แนวทางการดำเนินงาน โดยมีเนื้อหาสำคัญในการกำหนดมาตรฐานการดำเนินงานระบบตั๋วร่วมในประเทศไทย การบริหารโครงการจัดตั้งศูนย์บริหารรายได้กลาง (CCH) และ หน่วยงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (CTO) ตลอดจนดำเนินโครงการนำร่องในการใช้ระบบตั๋วร่วม ซึ่งการดำเนินโครงการเหล่านี้ จำเป็นต้องใช้ที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะใน 3 กลุ่มงานหลัก กล่าวคือ กลุ่มงานบริหารจัดการองค์การการเงินการธนาคาร กลุ่มงานวางแผนการจราจรและขนส่งและระบบจัดเก็บค่าโดยสาร และกลุ่มงานการออกแบบและควบคุมงานระบบตั๋วโดยสารร่วมกลุ่มที่ปรึกษาจึงถูกจัดตั้งขึ้นจากการรวมตัวของ 3 บริษัทที่ปรึกษา โดยแต่ละบริษัทมีประสบการณ์และความชำนาญที่หลากหลายเพื่อให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการและวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานของการพัฒนาระบบตั๋วร่วม เพื่อให้งานดำเนินการเป็นไปได้อย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพดังแสดงในรูปที่ 2.1-1 โดยประกอบด้วย

รูปที่ 2.1-1 คณะทำงานและประสบการณ์ของบริษัทและบุคลากร



### 2.1.1. บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด

มีความชำนาญในการบริหารโครงการ การวิเคราะห์และประมาณการทางการเงิน และออกแบบโครงสร้างอัตราค่าโดยสาร มีประสบการณ์การทำงานตรงในด้านการศึกษาพัฒนาระบบค่าโดยสารสำหรับการขนส่งสาธารณะทุกรูปแบบ และการเชื่อมต่อ ตลอดจนโครงการศึกษา วิเคราะห์ แนวทาง รูปแบบ และวิธีการบริหารจัดการการเงินสำหรับการพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง และทางพิเศษต่างๆ

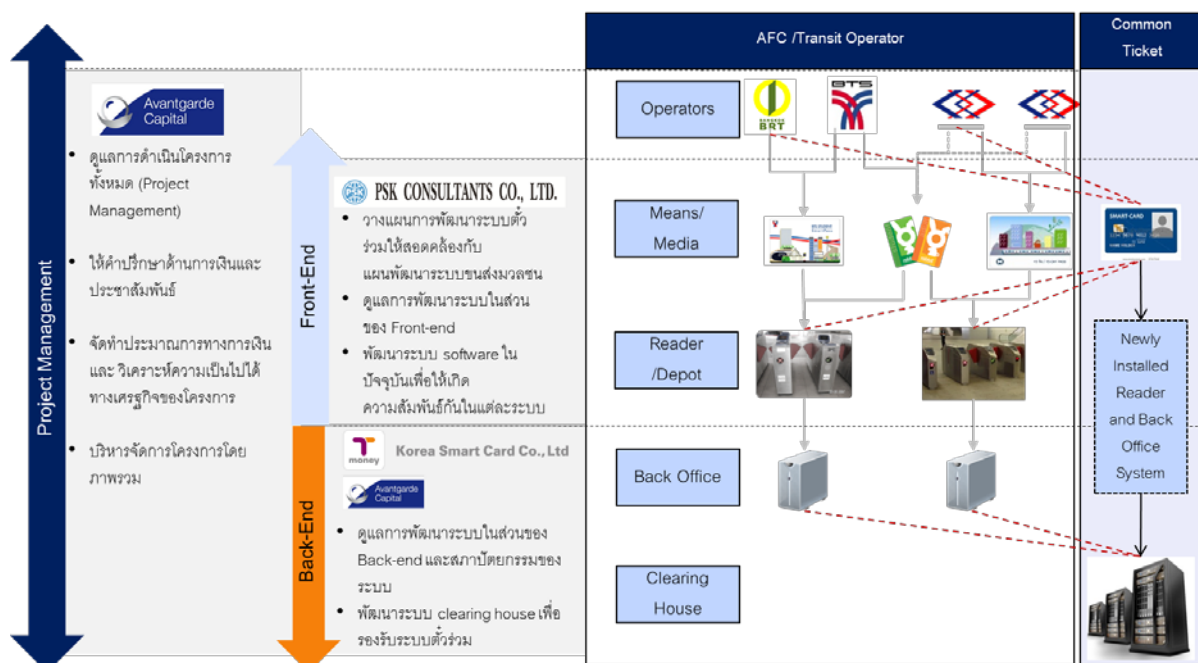
### 2.1.2. บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

เป็นบริษัทที่ปรึกษาที่มีความชำนาญในการวางแผนและออกแบบระบบขนส่งมวลชน โครงสร้างพื้นฐาน และการวางแผนพัฒนาเมืองด้วยบุคลากร วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญจากประเทศไทย อเมริกา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย นอกจากนี้ บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด ยังมีความชำนาญในการดำเนินการของอุปกรณ์และการเชื่อมต่อของข้อมูลของระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Front-end) โดยมีบุคลากรที่มีประสบการณ์ตรงในการออกแบบ ควบคุมงานติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบระบบ และบำรุงรักษาระบบตัวรวมทั้งระบบของ BTS, MRT และ ARL ตลอดจนระบบตัวโดยสารในต่างประเทศของสิงคโปร์และฮ่องกง

### 2.1.3. Korea Smart Card Co.,Ltd

เป็นบริษัทที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ตรงในการพัฒนาระบบตัวรวมทั้งในด้านการออกแบบ ควบคุมงานติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบระบบ และบำรุงรักษาระบบตัวรวมทั้งยังมีความเชี่ยวชาญในการจัดตั้ง และการปฏิบัติการของระบบการบริหารจัดการรายได้กลาง โดยในประเทศเกาหลีใต้ที่บริษัทเป็นผู้ดำเนินการรายใหญ่ บริษัทได้ติดตั้งระบบตัวโดยสารอัตโนมัติในสถานีระบบรางและรถไฟฟ้าใต้ดินประมาณ 400 สถานี และรถประจำทางมากกว่า 15,000 คัน, เรือข้ามฟาก 10 ลำ และแท็กซี่กว่า 120,000 คัน อีกทั้งยังมีประสบการณ์ในการออกแบบ ควบคุมงานติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบระบบ และบำรุงรักษาระบบตัวรวมทั้งการจัดตั้งระบบการบริหารจัดการรายได้กลางในประเทศต่างๆ อาทิ นิวซีแลนด์ (เวลลิงตันไอคแลนด์), มาเลเซีย (กัวลาลัมเปอร์) และโคลัมเบีย (โบโกตา)

รูปที่ 2.1-2 บทบาทหน้าที่และความเชี่ยวชาญเฉพาะของแต่ละบริษัท



## 2.2. บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด

### 2.2.1. ประวัติความเป็นมา

บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด (“อวานการ์ด”) เป็นนิติบุคคลไทยประเภทบริษัทจำกัด จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2549 ด้วยทุนจดทะเบียน 12 ล้านบาท (เรียกชำระแล้วเต็มจำนวน) มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินธุรกิจด้านพาณิชย์กิจ ที่ปรึกษาทางการเงินและการปรับโครงสร้างทางธุรกิจ โดยมีผู้บริหารและทีมงานที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในธุรกิจที่ปรึกษาทางการเงินทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาค รวมถึงความรู้พื้นฐานและความเข้าใจที่หลากหลาย เช่น ด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ บัญชีและการเงินเป็นอย่างดี

อวานการ์ดมีความรู้ความเข้าใจในระบบตลาดเงินและตลาดทุนเป็นอย่างดี จึงสามารถวิเคราะห์และจัดโครงสร้างการระดมทุนในรูปแบบต่างๆ ที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีความรู้ความเข้าใจในระบบธุรกิจอย่างลึกซึ้ง จึงทำให้สามารถให้คำปรึกษา ดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบ รวมถึงการให้คำแนะนำทางธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

บุคลากรของอวานการ์ดเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ทั้งในประเทศและในระดับภูมิภาคมากกว่า 10 ปี และมีผลงานพิสูจน์มาแล้วกับลูกค้าซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำมากมาย ทั้งในภาครัฐและเอกชนซึ่งดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ทำให้อวานการ์ดมีความมั่นใจว่าประสบการณ์จากบุคลากรสามารถก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ลูกค้าของบริษัท

### 2.2.2. ที่ตั้งสำนักงาน

สำนักงานตั้งอยู่ เลขที่ 62 อาคารเดอะมิลเลนเนีย ชั้น 19 ห้อง 1905 ถนนหล่งสวน แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์: 02-651-8787

โทรสาร: 02-651-8788

Website: [www.agc.co.th](http://www.agc.co.th)

### 2.2.3. การจดทะเบียนบริษัท

บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด จดทะเบียนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัด กับสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกรุงเทพมหานคร กรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2549 โดย อวานการ์ดได้รับความเห็นชอบในการเป็นที่ปรึกษาทางการเงินจากสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ และจากกระทรวงการคลัง

### 2.2.4. ประเภทของงานบริการ

บริษัท อวานการ์ด แคปปิตอล จำกัด ให้บริการเป็นที่ปรึกษาทางการเงินแบบครบวงจร ซึ่งรวมถึง

- การศึกษาและสอบทานข้อมูลของกิจการ/ทรัพย์สิน (Financial Due Diligence)
- การระดมทุนในตลาดทุนและตลาดตราสารหนี้ (Debt and Equity Capital Market Financing)
- การเป็นที่ปรึกษาสำหรับการควบรวมกิจการ (Merger and Acquisitions) การให้ความเห็นอิสระทางการเงิน (Independent Financial Opinion)
- การวางกลยุทธ์ทางการเงิน (Financial Strategy Formulation)

- การวิเคราะห์และตรวจสอบนโยบายทางการเงินขององค์กร (Organization Financial Strategy and Policy Analysis)
- การปรับโครงสร้างทางการเงินและการปรับโครงสร้างบริษัท (Financial and Corporate Restructuring)
- การบริหารความเสี่ยง (Risk Management)
- การศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Financial Feasibility Study)

## 2.2.5. ประสบการณ์และผลงานของบริษัท

- โครงการศึกษาพัฒนาระบบค่าโดยสารสำหรับการขนส่งสาธารณะทุกรูปแบบและการเชื่อมต่อ โดยเป็นโครงการที่ศึกษาให้กับ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
- โครงการบริหารจัดการการดำเนินงานระบบขนส่งมวลชนทางราง เป็นโครงการที่ทำให้กับ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
- โครงการบริหารจัดการโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางและการจัดการระหว่างก่อสร้าง เป็นโครงการที่ศึกษาให้กับ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
- โครงการศึกษาผลกระทบด้านปริมาณจราจรและด้านการเงินของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 และหมายเลข 9 เมื่อดำเนินการเป็นระบบปิด เป็นโครงการที่ศึกษาให้กับ กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
- โครงการศึกษา วิเคราะห์ แนวทาง รูปแบบ และวิธีการก่อดึงกองทุนสำหรับการพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง เป็นโครงการที่ศึกษาให้กับ กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
- โครงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินในการปรับโครงสร้างทางการเงินของบริษัท: ระยะที่ 1 ถึง 3 เป็นโครงการที่ศึกษาให้กับ บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน)
- โครงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินในการเชื่อมต่อเส้นทางระหว่างทางยกระดับดอนเมืองกับทางพิเศษศรีรัช ของบริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน)

## 2.3. Korea Smart Card Co.,Ltd

### 2.3.1. ประวัติความเป็นมา

Korea Smart Card Co.,Ltd (“KSCC”) เริ่มก่อตั้งและดำเนินงานระบบตั๋วโดยสารอัจฉริยะในเขตกรุงโซล หรือที่เรียกว่า “บัตร ที่-มันนี่” ในปี พ.ศ.2546 และเปิดตัวระบบขนส่งมวลชนแบบใหม่อย่างเป็นทางการในปี พ.ศ.2547 โดยจัดระบบบัตรตั๋วร่วมให้เชื่อมต่อเข้ากับระบบบริการรถแท็กซี่ที่-มันนี่ ในปี พ.ศ. 2550 และจัดระบบบัตรตั๋วร่วมให้เชื่อมต่อเข้ากับระบบรถประจำทางอินชอน ในปี พ.ศ.2552

KSCC ได้ดำเนินธุรกิจระบบตั๋วร่วมเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติในเขตกรุงโซล ซึ่งรวมถึงการออกคำสั่งของการ์ดอัจฉริยะเพื่อการหักบัญชีและชำระค่าโดยสาร และบริการที่ใช้ได้กับหลากหลายสินค้าและบริการ KSCC ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ให้บริการรายแรกในเกาหลี ที่มีความสามารถหลากหลายภายในบัตรเดียวในระบบการจัดเก็บค่าโดยสาร ซึ่งสนับสนุนการจัดการการจ่ายอัจฉริยะแบบสัมผัส, ตัวอ่านการ์ด และอุปกรณ์ที่มีผู้โดยสารใช้เป็นประจำนับล้านคนต่อวัน บัตร “ที่-มันนี่” จึงเป็นระบบการเก็บค่าโดยสารที่ได้รับการพิสูจน์และยอมรับทั้งในประเทศเกาหลีใต้และทั่วโลกว่าเป็นระบบการจัดเก็บค่าโดยสารที่ได้รับการพัฒนาถึงขีดสุดแล้ว

จากการดำเนินการที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงในเขตกรุงโซล จึงเป็นการปูทางสำหรับการดำเนินงานในโครงการที่มีผลกระทบสูงในเขตอื่นของประเทศเกาหลีอันได้แก่ เมืองโปฮัง เกาเซจู เมืองอันดง เมืองแทจอน เมืองกิมเจ และเขตอื่นๆ อีกมากมาย และในที่สุดจึงได้มีการรวบรวมระบบตั๋วร่วมนำมาใช้ร่วมกันทั้งประเทศเกาหลีใต้ในปี พ.ศ.2552

ระบบดังกล่าว ยังได้รวบรวมระบบการจัดเก็บค่าโดยสาร (AFC) และยังเป็นหนึ่งในระบบจัดการการขนส่งที่สามารถทำงานได้หลากหลายที่ใหญ่ที่สุดในโลก ถูกใช้ในหลากหลายประเทศ เช่น นิวซีแลนด์ (เวลลิงตัน/โอ๊คแลนด์) มาเลเซีย (กัวลาลัมเปอร์) และโคลัมเบีย (โบโกตา)

ระบบของ KSCC สามารถจัดการระบบการขนส่งขนาดใหญ่ได้อย่างมีคุณภาพในการบริการผู้คนที่มากกว่า 20 ล้านคนในกรุงโซล ซึ่งนับเป็นความสำเร็จที่บริษัทน้อยรายจะสามารถดำเนินการได้

### 2.3.2. ที่ตั้งสำนักงาน

สำนักงานตั้งอยู่ Seoul City Tower, #581,Namdaemunro 5ga, Joong-gu, Seoul, Korea

อาคารโซลซิตี ทาวเวอร์ , เลขที่ 581, นัมแดมุนโร 5 กา, จุง-กู, โซล เกาหลี

โทรศัพท์: 82-2-2288-7600 / FAX : 82-2-2288-7601

Email: info@koreasmartcard.com

Website: www.koreasmartcard.com

### 2.3.3. การจดทะเบียนบริษัท

KSCC จดทะเบียนเป็นบริษัทจำกัด กับสำนักงานทะเบียนเกาหลีเมื่อวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2546 ทะเบียนพาณิชย์เลขที่ 104-81-83559

### 2.3.4. ประเภทของงานบริการ

- ให้บริการพัฒนาซอฟต์แวร์ (รวมถึงโปรแกรมสำหรับเกมส์อิเล็กทรอนิกส์), ระบบฐานข้อมูล, จัดหาเทคโนโลยีและการจัดการฐานข้อมูล, ระบบรวม (รวมถึง IBS), ระบบ VAN/LAN/WAN/เครือข่ายการสื่อสารแบบ
- ให้บริการพัฒนาเครือข่ายการสื่อสารเคลื่อนที่
- ธุรกิจบริการการสื่อสารเพิ่มเติมอื่นๆ
- ระบบการชำระเงินในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic currency)
- งานที่ปรึกษาการพัฒนาซอฟต์แวร์และจัดหาอุปกรณ์
- ระบบบัตรอิเล็กทรอนิกส์/ การจัดการด้านความปลอดภัยของระบบ
- หน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวโดยสารที่ใช้ระบบบัตรอัจฉริยะ

### 2.3.5. ขอบเขตงานบริการ

ขอบเขตงานบริการที่ปรึกษาของ KSCC นำเสนอความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ที่ครอบคลุมงานบริการดังต่อไปนี้

#### 1. บัตรอัจฉริยะ (Smart card)

- ให้บริการในการออกแบบโครงสร้างและรูปแบบบัตร
- แนะนำประเภทบัตรที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- จัดทำระบบฐานข้อมูลบัตร

#### 2. ระบบการเก็บรายได้/ตัวแบบอัตโนมัติ (AFC)

- ให้บริการในการพัฒนาระบบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติสำหรับทุกรูปแบบการขนส่ง อาทิ รถไฟฟ้า รถไฟ รถโดยสารประจำทาง ถนน ทางด่วน ทางพิเศษ
- ให้บริการในการออกแบบและพัฒนาระบบการเก็บอัตราค่าโดยสารอัตโนมัติ

#### 3. บริการระบบมูลค่าเพิ่มธุรกิจ

- ระบบบัตรเครดิต/เดบิต
- NFC - USIM
- ใช้กับ NON TRANSIT

### 2.3.6. ประสบการณ์และผลงานของบริษัท

- พัฒนาและดำเนินระบบที่มีสมาร์ตการ์ด “ที-มันนี่” มากกว่า 81 ล้านใบที่ออก และบริหารโดย KSCC
- มีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ “ที-มันนี่” มากกว่า 38 ล้านเครื่อง ที่ออกและบริหารงานโดย KSCC
- เป็นระบบเปิด ที่สามารถใช้ร่วมกับผู้ออกบัตรรายอื่นๆ ได้ (มีผู้ออกบัตรแบบจ่ายล่วงหน้ารายใหญ่ 3 รายและบัตรแบบเครดิตที่ออกโดยธนาคารและบริษัทบัตรเครดิตอีกมากกว่า 12 ราย)
- โครงสร้างพื้นฐานของ เอเอฟซี-ทีมันนี่ ถูกติดตั้งกับระบบรางและรถไฟใต้ดินราว 400 สถานี และรถประจำทางมากกว่า 15,000 คัน เรือข้ามฟาก 10 ลำ และแท็กซี่กว่า 120,000 คัน
- ในโครงสร้างพื้นฐาน มีจุดจำหน่าย “ที-มันนี่” ที่นอกจากจุดขนส่งมากกว่า 80,000 แห่ง
- มีการทำธุรกรรมตัดบัญชีมากกว่า 40 ล้านครั้งต่อวัน
- มีมูลค่าการจัดเก็บมากกว่า 19 ล้านเหรียญสหรัฐต่อวัน

- มีการใช้การ์ดร้อยละ 100 ในระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน, ร้อยละ 98 ในรถประจำทาง และ ร้อยละ 62 ในรถแท็กซี่



## 2.4. บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

### 2.4.1. ประวัติความเป็นมา

บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด (“พีเอสเค”) ก่อตั้งโดยกลุ่มวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ด้านงานให้บริการที่ปรึกษา ได้จดทะเบียนกับศูนย์ข้อมูลทีปรึกษาไทย สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง ให้บริการในฐานะที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในการวางแผนและออกแบบระบบขนส่งมวลชน โครงสร้างพื้นฐาน และการวางแผนพัฒนาเมือง ด้วยบุคลากร วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญจากประเทศไทย อเมริกา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย โดยจดทะเบียนจัดตั้งเป็นบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาไทย และจดทะเบียนตามกฎหมายไทย ตั้งแต่วันที่ พ.ศ. 2554

พีเอสเค ให้บริการทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยคณะทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการวางแผน หลักการขนส่ง การศึกษาความเหมาะสมของโครงการ การออกแบบรายละเอียด การควบคุมงานก่อสร้าง และการบริหารงานโครงการ โดยคำนึงถึงมาตรฐาน คุณภาพ และประสิทธิภาพการให้บริการที่ปรึกษาในมาตรฐานระดับสากล ทั้งนี้ จุดมุ่งหมายหลัก คือ การให้บริการด้านที่ปรึกษาที่เน้นความเป็นเลิศ ความเชี่ยวชาญระดับสากล การทำงานอย่างอิสระ และมีความคิดสร้างสรรค์ โดยการประสานความร่วมมือ และการระดมความคิดจากประสบการณ์ที่หลากหลายจากผู้เชี่ยวชาญชาวไทยและชาวต่างประเทศ ด้วยความตั้งใจที่จะผสมผสานการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อยกระดับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

### 2.4.2. ที่ตั้งสำนักงาน

สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 1199 อาคารปิยวรรณ ชั้น 15 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ 0-2617-0429

โทรสาร 0-2617-0426

E-mail: [info@pskconsultants.com](mailto:info@pskconsultants.com) เว็บไซต์ [www.pskconsultants.com](http://www.pskconsultants.com)

### 2.4.3. การจดทะเบียนบริษัท

บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด จดทะเบียนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัด กับสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกรุงเทพมหานคร กรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2554 ทะเบียนเลขที่ 0125554011160 และเมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2555 ได้จดทะเบียนที่ปรึกษาไทยกับศูนย์ข้อมูลทีปรึกษาไทย สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง

### 2.4.4. ประเภทของงานบริการ

บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด เสนองงานให้บริการที่ปรึกษาในทุกขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงการนำโครงการไปสู่การปฏิบัติ โดยให้บริการครอบคลุมงานดังต่อไปนี้

1. วางแผนหลักโครงการ (Project Master Planning)

- วางแผนการแก้ปัญหาระยะสั้น

- วางแผนการแก้ไขปัญหาระยะยาว
- 2. ศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Project Feasibility)
  - คำนวณปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า
  - การออกแบบเบื้องต้น
  - การประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์
  - การประเมินความเหมาะสมทางการเงิน
- 3. พัฒนาโครงการและการออกแบบ (Project Development and Design)
  - การออกแบบทางสถาปัตยกรรม
  - การออกแบบทางด้านโครงสร้าง
  - การประมาณราคาโครงการ
  - การจัดเตรียมเอกสารประกวดราคา
- 4. การประเมินโครงการ (Project Evaluation)
  - การตรวจสอบโครงการ
  - การประเมินผลภายหลังการดำเนินโครงการ

#### 2.4.5. ขอบเขตงานบริการ

ขอบเขตงานบริการที่ปรึกษาของบริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด นำเสนอความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ที่ครอบคลุมงานบริการดังต่อไปนี้

1. แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรและฐานข้อมูล
  - แบบจำลองระดับประเทศ
  - แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
  - แบบจำลองระดับพื้นที่
  - แบบจำลองระดับจุลภาค
  - พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ
  - ระบบฐานข้อมูลโลจิสติกส์
  - ระบบภูมิสารสนเทศ
2. ระบบการคมนาคมในเมือง
  - ระบบรถไฟฟ้า
  - รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ
  - ถนน ทางด่วน ทางพิเศษ สะพาน และอุโมงค์
  - ระบบขนส่งแบบไม่ใช้ยานยนต์
3. โครงสร้างพื้นฐานระดับประเทศ
  - ถนน ทางด่วน สะพาน
  - ระบบขนส่งทางรางระหว่างเมือง

- ระบบรถไฟความเร็วสูง
- ศูนย์การกระจายสินค้า
- ย่านกองเก็บตู้สินค้า
- ท่าอากาศยาน
- ท่าเรือ
- ระบบการขนส่งทางท่อ

#### 4. การออกแบบระบบเมือง

- การวางผังเมือง
- การออกแบบภูมิทัศน์
- การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

#### 2.4.6. ประสบการณ์และผลงานของบริษัท

- Consulting Services for The Comprehensive Study on the Master Plan for Nationwide Transport System in Egypt
- วางแผนด้านการขนส่งและจราจร โครงสร้างพื้นฐานระบบถนน และระบบขนส่งมวลชนรวมถึงการคาดการณ์ปริมาณการจราจรทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ
- งานสำรวจและวิเคราะห์ด้านการจราจร โครงการงานสำรวจ ออกแบบ เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรถนนอโศกมนตรี จากถนนพระราม 9 ถึงบริเวณถนนสุขุมวิท
- สำรวจ วิเคราะห์ คาดการณ์ปริมาณการจราจรบนถนนและทางแยก โดยใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง ศึกษาวิธีแก้ไขปัญหาจราจร รวมถึงการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
- งานสำรวจและวิเคราะห์ปริมาณจราจร โครงการเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายถนนหลักกับถนนวงแหวนของกรุงเทพมหานคร
- สำรวจ วิเคราะห์ คาดการณ์ปริมาณการจราจรบนถนนและทางแยก โดยใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง ศึกษาวิธีแก้ไขปัญหาจราจร รวมถึงการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
- การศึกษาเพื่อทำแผนกลยุทธ์การพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองของประเทศไทย
- สำรวจปริมาณการจราจรบนถนนและทางแยก ศึกษาเพื่อทำแผนกลยุทธ์การพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองของประเทศไทย สำรวจจุดต้นทาง-ปลายทางการเดินทางและความพึงพอใจในการเดินทางโดยใช้แบบสอบถาม
- Development Concept & Overall Program for Transportation Systems Routing Hub Siting of Myanmar SuperAxis
  - Acquire the socio-economic data and the transport data as well as port demand and hub demand data
  - Analyze past greenfield project with similar characteristics
  - Forecast the demand for Transport along the SuperAxis
- Study on JICA's Human Resource Development Project in Automobile Sector

- Analyze the features and challenges of JICA's Automotive Human Resource Development Project (AHRDP)
- Identify the quantitative and qualitative impact of the AHRDP project on the local business communities with a questionnaire survey

## บทที่ 3. แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

โครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Program Management Services: PMS) ความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนของประเทศไทย เพื่อให้สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนในการเดินทางบนระบบรถไฟฟ้า 10 เส้นทาง ตลอดจนนำไปสู่แนวทางในการเก็บค่าโดยสารแบบ 20 บาทตลอดสายทั้งระบบ ตามนโยบายของรัฐบาล ในการดำเนินโครงการ มีเนื้อหาสำคัญในการกำหนดมาตรฐานการดำเนินงานระบบตัวร่วมในประเทศไทย การบริหารโครงการจัดตั้งศูนย์บริหารรายได้กลาง (CCH) และ หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (CTO) ตลอดจนดำเนินโครงการนำร่องในการใช้ระบบตัวร่วม โดยสามารถแบ่งออกได้ทั้งสิ้น 8 งานหลักดังต่อไปนี้

#### งานที่ 1: งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

แนวทางและวิธีดำเนินงานจะประกอบไปด้วย 8 ขั้นตอน และมีระยะเวลาในการดำเนินงานประมาณ 3 เดือน โดยในช่วงเดือนแรกจะเป็นการทบทวนรายงานผลการศึกษา ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย การทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ และการศึกษาเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบตัวร่วม ซึ่งในเดือนที่ 2 จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ จะส่งผลให้สามารถเสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนาและแผนการดำเนินงานระบบตัวร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะของประเทศไทยได้ หลังจากนั้นจึงทำการสำรวจการดำเนินการระบบจัดเก็บค่าโดยสารในปัจจุบัน และแนวทางการเข้าร่วมระบบตัวร่วม รวมทั้งระดมความคิดเห็นต่างๆ จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ทิศทางการดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วม พร้อมทั้งกำหนดนโยบายค่าโดยสาร และการบริหารสัญญากับผู้ให้บริการในปัจจุบัน ในเดือนที่ 3

#### งานที่ 2: งานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน โดยใน 1 เดือนแรกจะเป็นการกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบ และแนวทางในการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย ซึ่งจะทำความเข้าใจกับการออกแบบเชิงหลักการ พร้อมทั้งทำการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม เช่น ตัวโดยสาร เครื่องอ่าน เป็นต้น โดยใช้เวลาประมาณ 3 เดือน และหลังจากนั้น ทางที่ปรึกษาจะนำเสนอเอกสารต่างๆ เพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และการประมาณค่าใช้จ่าย และราคาเบื้องต้นในการจัดหา รวมทั้งแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม

**งานที่ 3: งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง**

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน โดยในช่วงประมาณ 75 วันแรกจะเป็นการประกาศเชิญชวน แต่งตั้งคณะกรรมการ ชี้แจงและตอบข้อซักถามต่างๆ ส่วนเดือนถัดไปเป็นการประเมินข้อเสนอต่างๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ และใช้เวลา 15 วัน ในการจัดเตรียมเอกสารสัญญาต่างๆ รวมทั้งสิ้นใช้เวลา 4 เดือน

**งานที่ 4: งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง**

ในการดำเนินงานหลักของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 24 เดือน โดยใน 3 เดือนแรกที่ปรึกษาจะสนับสนุนในการกำกับและบริหารสัญญาให้การออกแบบเป็นไปตามข้อกำหนด และให้กำหนดเวลาสำหรับผู้พัฒนาระบบตัวร่วมในการดำเนินการติดตั้งระบบ และจัดทำคู่มือปฏิบัติงานต่างๆ ให้แล้วเสร็จภายใน 18 เดือน และใช้เวลา 6 เดือนในการตรวจสอบและทดสอบระบบ โดยหลังจากระยะเวลา 24 เดือนในสัญญาของผู้พัฒนาระบบตัวร่วมแล้วเสร็จ ที่ปรึกษาจะดำเนินการตรวจสอบการบำรุงรักษาจนถึงสุดอายุสัญญา โดยรวมใช้เวลาทั้งสิ้น 40 เดือน

**งานที่ 5: งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม**

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 26 เดือน โดยเริ่มจากเดือนที่ 1 ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษารูปแบบองค์กรที่เหมาะสมรวมทั้งศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งองค์กร หลังจากนั้นจะนำเสนอการจัดตั้งรูปแบบองค์กรที่เหมาะสมแก่ สนข. ในเดือนที่สาม จากนั้นภายในสองเดือนที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งหน่วยงานบริหารระบบตัวร่วม พัฒนาระบบนโยบายการดำเนินงานรวมทั้งจัดทำแผนยุทธศาสตร์ กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง รวมทั้งพัฒนาข้อกำหนดต่างๆ ในการดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบ ต่อจากนั้นที่ปรึกษาจะใช้เวลาสามเดือนในการติดตามและประสานเพื่อให้การจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วมให้แล้วเสร็จและสามารถเปิดดำเนินงานได้ เมื่อเปิดดำเนินการต่างๆ ที่ปรึกษาจะสนับสนุนทางด้านวิชาการระหว่างการดำเนินงาน โดยระยะเวลาในการดำเนินงานดังกล่าวรวมทั้งสิ้น 26 เดือน

**งานที่ 6: งานถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินงานระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง**

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำข้อเสนอแนะและสนับสนุนการบริหารจัดการระบบตัวร่วม รวมทั้งเสนอแนะการปรับปรุงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางและอื่นๆ เสนอแนะการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งจากคนไทยและต่างประเทศ รวมถึงการให้คำปรึกษาระหว่างการเปิดดำเนินการในการดำเนินงานโครงการที่ปรึกษาจัดให้มีการจัดทำ Workshop 10 ครั้ง อบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี และ On the job training ในประเทศไทยอย่างน้อย 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลา 48 เดือนของโครงการ

**งานที่ 7: งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม**

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 24 เดือน โดยในเดือนช่วง 4 เดือนแรก ที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบตัวร่วมระหว่าง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กรมทางหลวง และบริษัททางยกระดับดอนเมือง จำกัด ซึ่งทั้งสามระบบเป็นการเดินทางโดยระบบถนน ยานพาหนะที่ใช้ส่วนใหญ่เป็น รถยนต์ส่วนบุคคล หกเดือนต่อมาที่ปรึกษาจะทำการพัฒนาระบบตัวร่วมระหว่างระบบขนส่งมวลชนซึ่งได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีม่วง แอร์พอร์ตเรลลิงค์ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT) โดยนำไปเชื่อมต่อกับภาคนอกการขนส่ง (Non-Transit) หลังจากพัฒนาการเชื่อมต่องดแล้วเสร็จ ที่ปรึกษาจะเพิ่มผู้ให้บริการเข้ามาในระบบตัวร่วม ซึ่งได้แก่องค์กร

ขนส่งมวลชนกรุงเทพและรถไฟฟ้าเส้นทางอื่นๆ ซึ่งจะใช้เวลาในการดำเนินการ 6 เดือน หลังจากนั้นจะใช้เวลาอีก 8 เดือน เพื่อรวมทุกระบบเข้าด้วยกัน เมื่อทุกระบบสามารถเชื่อมต่อกันได้ที่ปรึกษาจะทำการประเมินผลและสรุปสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมเสนอแนวทางแก้ไข

งานที่ 8:งานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร และข้อมูลการดำเนินงานระบบโดยรวมแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน นักวิชาการและประชาชนทั่วไป

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะให้เวลาตลอดทั้งโครงการ โดยที่ปรึกษาจะเริ่มดำเนินการโดยการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลและหน่วยประชาสัมพันธ์ของโครงการในเดือนที่ 1 เพื่อดำเนินการควบคุมการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์ต่างๆ การจัดประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็น รวมทั้งจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการ อาทิ สื่อประชาสัมพันธ์สิ่งพิมพ์ ต่างๆ เป็นต้น

### 3.1. งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ :

วัตถุประสงค์ของงานในส่วนนี้ คือ เพื่อกำหนดนโยบายและแผนการบริหารจัดการระบบตัวร่วมที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งจะเป็นนโยบายและแผนการบริหารจัดการระบบตัวร่วมที่กลั่นกรองมาจากความคิดเห็นจากผู้ประกอบการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รัฐบาล และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และบทเรียนการพัฒนา ระบบตัวร่วมในต่างประเทศ ซึ่งแต่ละระบบและวิธีการมีข้อดีและข้อเสีย และความยากง่ายแตกต่างกันไป

#### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

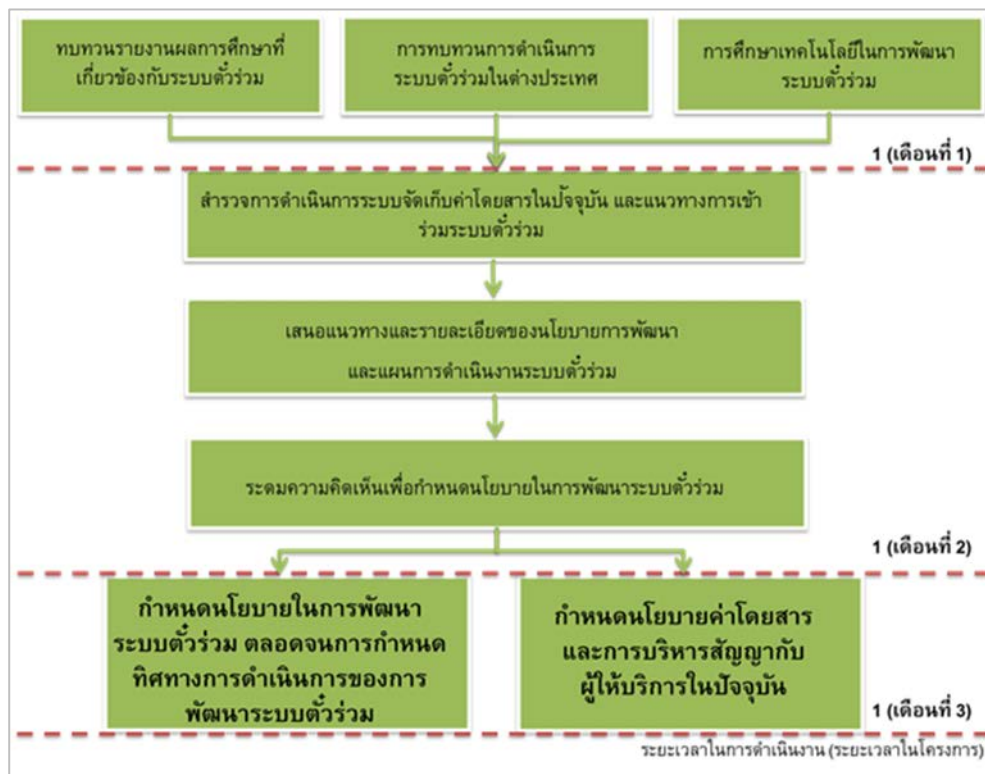
ตามขอบเขตโดยละเอียดของงานจ้างที่ปรึกษาหัวข้อที่ 3.1 มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งจะเป็นนโยบายและแผนการบริหารจัดการระบบตัวร่วมที่เกิดจากการระดมความคิดเห็นจากผู้ประกอบการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รัฐบาล และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และบทเรียนการพัฒนา ระบบตัวร่วมในต่างประเทศ ซึ่งแต่ละระบบและวิธีการมี ข้อดีและข้อเสีย และความยากง่ายแตกต่างกันไป โดยมีงานหลักๆ คือ ทบทวนรายงานผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม การทบทวนการดำเนินงานระบบตัวร่วมในต่างประเทศ การศึกษาเทคโนโลยีการพัฒนาระบบตัวร่วม เสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนาและแผนการดำเนินงานระบบตัวร่วม สืบราชการ ดำเนินการจัดเก็บค่าโดยสารในปัจจุบัน และแนวทางการเข้าร่วมระบบตัวร่วม ระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม กำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ตลอดจนการกำหนดทิศทางการ ดำเนินการพัฒนา ระบบตัวร่วม กำหนดนโยบายค่าโดยสารและกับการบริหารสัญญากับผู้ให้บริการในปัจจุบัน

มีระยะเวลาในการดำเนินงาน 3 เดือน โดยในช่วงเดือนแรกจะเป็นการทบทวนรายงานผลการศึกษา ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย การทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ และการศึกษาเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบตัวร่วม ซึ่งในเดือนที่ 2 จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ จะส่งผลให้สามารถเสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนาและแผนการดำเนินงานระบบตัว ร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะของประเทศไทยได้ หลังจากนั้นจึงทำการสำรวจการดำเนินการระบบจัดเก็บค่าโดยสารในปัจจุบัน และแนวทางการเข้าร่วมระบบตัวร่วม รวมทั้งระดมความคิดเห็นต่างๆ จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ทิศทางการดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วม พร้อมทั้งกำหนด นโยบายค่าโดยสาร และการบริหารสัญญากับผู้ให้บริการในปัจจุบัน ในเดือนที่ 3

### ผลที่จะได้รับ

จากการศึกษาในส่วนนี้ จะได้ข้อดีและข้อจำกัดของการพัฒนาระบบตั๋วร่วมที่ได้ดำเนินการระบบตั๋วร่วมในต่างประเทศ และความคิดเห็นทุกฝ่าย เพื่อให้ที่ปรึกษานำมาปรับปรุงและพัฒนา และกำหนดนโยบายการพัฒนา และแผนการดำเนินงานระบบตั๋วร่วมของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งนโยบายในการกำหนดอัตราค่าโดยสารที่เป็นธรรม

รูปที่ 3.1-1 แผนการทำงานในส่วนงานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม



#### 3.1.1. การทบทวนรายงานผลการศึกษา ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตั๋วร่วมของประเทศไทย

เพื่อศึกษาทบทวนรายงานผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตั๋วร่วมทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

ที่ปรึกษาจะทบทวนและวิเคราะห์รายงานการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัระบบตั๋วร่วม เช่น

1. โครงการศึกษาการใช้ระบบตั๋วร่วมเพื่อส่งเสริมให้การใช้ประโยชน์การเดินทางด้วยระบบขนส่งและ การจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
2. รายงาน Thailand: Bangkok Mass Rapid Transit Integrated Ticketing Project
3. รายงานโครงการพัฒนาระบบตั๋วร่วมสำหรับการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
4. โครงการศึกษาระบบตั๋วร่วมต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการในต่างประเทศ
5. รายงานผลการศึกษาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการศึกษาปรับแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ผลการทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วมทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบตัวร่วม ที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

### 3.1.2. การทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ

ที่ปรึกษาจะทำการทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบตัวร่วมในประเทศไทย โดยจะเน้นทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จ โดยอาจจะรวมถึงตัวอย่างการใช้งานในประเทศดังต่อไปนี้

#### 1) ฮองกง

มีการเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2540 โดยมีบริษัท OCTOPUS เป็นผู้ออกบัตรและให้บริการ ซึ่งเรียกว่า OCTOPUS Card เป็นบัตรประเภท Microprocessor ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Felica สามารถนำไปใช้ได้กับระบบรถไฟฟ้า แท็กซี่ รวมถึงการให้บริการจอดรถ และการให้บริการเกือบทุกรูปแบบ

รูปที่ 3.1-2 บัตร OCTOPUS



#### 2) ประเทศสิงคโปร์

มีการเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2545 โดยมีบริษัท EZ-Link เป็นผู้ให้บริการ เรียกว่า EZ-Link Card เป็นบัตรประเภท Microprocessor ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Felica หรือ CEPAS โดยบัตรนี้เป็นบัตรที่รวมทุกอย่างในชีวิตประจำวันเข้าด้วยกันตั้งแต่การเป็นบัตรประจำตัว การซื้อสิ่งของและอาหาร ความบันเทิง ห้องสมุด และระบบขนส่งต่างๆ ในสิงคโปร์

รูปที่ 3.1-3 บัตร EZ-Link



### 3) ประเทศญี่ปุ่น

มีการเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2544 โดยมีบริษัทต่างๆ ที่มีหน้าที่ในการออกบัตรเป็นผู้ออกบัตรให้แก่ผู้ใช้บริการในแต่ละเขต เช่น Suica Card เป็นบัตรประเภท Microprocessor ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Felica สามารถนำไปใช้ได้กับระบบรถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง รถไฟ และแท็กซี่ รวมถึงการให้บริการสถานบริการน้ำมัน ร้านสะดวกซื้อและร้านอาหาร

รูปที่ 3.1-4 บัตร Suica Card



### 4) ประเทศเกาหลีใต้

มีการเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2546 โดยให้ผู้ให้บริการด้านบัตรเงินสด บัตรเครดิต และธนาคารเป็นผู้รับผิดชอบในการออกบัตร และบริษัท KSCC เป็นคนกลางให้แก่ผู้ใช้บริการ ผู้ให้บริการและผู้ออกบัตร ซึ่งเรียกว่า บัตร ที-มันนี่ เป็นบัตรประเภท Microprocessor ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Mifare สามารถนำไปใช้ได้ทั้งกับรถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รวมถึงร้านสะดวกซื้อ โรงภาพยนตร์ และร้านอาหาร

รูปที่ 3.1-5 บัตร T-Money



## 5) อังกฤษ

มีการเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2550 โดยมีบริษัท Transys เป็นผู้ออกบัตร ซึ่งเรียกว่า Oyster Card เป็นบัตรประเภท Microprocessor ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Mifare สามารถนำไปใช้ได้กับระบบรถไฟฟ้าในกรุงลอนดอน รถโดยสารประจำทาง รถราง การรถไฟแห่งชาติ

รูปที่ 3.1-6 บัตร Oyster



จากการทบทวนพบว่า ระบบตัวร่วมในต่างประเทศสามารถแยกย่อยออกได้เป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบปิดแบบ Closed System เป็นระบบเฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการระบบขนส่ง โดยที่ผู้โดยสารสามารถใช้ซื้อการชำระเงินของผู้ประกอบการ ในการชำระค่าโดยสารหรือค่าบริการในจุดบริการต่างๆ ของผู้ประกอบการหรือกลุ่มบริษัทตัวแทน
2. ระบบปิดแบบ Closed Multipurpose System เป็นระบบเฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการระบบขนส่งและขยายสู่บริษัทร่วมธุรกิจรายอื่นที่ไม่ใช่การขนส่ง ที่ร่วมและยอมรับการใช้ซื้อการชำระเงินเดียวกัน โดยที่ผู้โดยสารสามารถใช้ซื้อการชำระเงินของผู้ประกอบการ ในการชำระค่าโดยสารหรือค่าบริการในจุดบริการต่างๆ ของผู้ประกอบการหรือกลุ่มบริษัทตัวแทน
3. ระบบเปิด Open System เป็นระบบที่ผู้โดยสารสามารถใช้ซื้อการชำระเงินจากผู้ออกซื้อการชำระเงินรายอื่น (เช่น ธนาคาร) ในการนำมาใช้ชำระค่าโดยสารหรือค่าบริการ โดยระบบนี้จะมีศูนย์จัดการบริหารรายได้ เป็นผู้ดูแลและชำระบัญชีระหว่างผู้ประกอบการรายต่างๆ คล้ายกับระบบบัตรเครดิต

### 3.1.3. เสนอแนะแนวทางการศึกษาเทคโนโลยีการพัฒนาระบบตัวร่วม

เพื่อศึกษาเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบระบบตัวร่วม เพื่อหาข้อดี-ข้อเสีย และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับระบบตัวร่วมในประเทศไทย โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการทบทวนและวิเคราะห์เปรียบเทียบผลดีและผลเสียของแต่ละเทคโนโลยีระบบและผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น

#### 1) ตัวโดยสาร

##### ตัวโดยสารกระดาษ

เป็นตัวโดยสารที่มีการพิมพ์รายละเอียดของบัตร เช่น ราคา สถานีต้นทาง-ปลายทาง ว่างล่วงหน้าหรือจัดพิมพ์รายละเอียดขณะออกตัว ปัจจุบันใช้เป็นตัวโดยสารสำหรับการเดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะ รถไฟ และเรือ

##### ตัวโดยสารแบบแถบแม่เหล็ก

เป็นตัวโดยสารที่ใช้การเขียนข้อมูลบนบัตรหรืออ่านข้อมูลจากบัตรจากแถบแม่เหล็กที่มีความเข้มสูง (High Core) ส่งผลให้มีต้นทุนต่ำ และสามารถนำกลับมาใช้ได้ แต่มีความเสี่ยงในการทำให้เครื่องขัดข้องเนื่องจากการ ติดขัดของบัตรในเครื่องและมีอัตราการสึกหรอของเครื่องสูงจากการเสียดสีของชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ (Moving Parts) เช่น เฟือง ลูกยางและสายพาน เป็นต้น ปัจจุบันใช้เป็นตัวเดินทางเที่ยวเดียวในการเดินทางโดยระบบรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS)

##### ตัวโดยสารแบบสมาร์ทการ์ดแบบสัมผัส

เป็นตัวโดยสารที่ใช้การเขียนข้อมูลบนบัตรหรืออ่านข้อมูลจากบัตรมีทั้งแบบหน่วยความจำสำหรับอ่านอย่างเดียว (Read Only Memory, ROM) และแบบใช้หน่วยความจำในการอ่านและเขียน (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM) และเนื่องจากอุปกรณ์ไม่มีชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ (Moving Parts) ทำให้มีความเสี่ยงที่ทำให้เครื่องชำรุดต่ำ

##### ตัวโดยสารแบบบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส

เป็นตัวโดยสารที่ใช้การเขียนข้อมูลบนบัตรหรืออ่านข้อมูลจากบัตร ที่มีความเร็วในการอ่านและเขียนสูง สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงยื่นบัตรเข้าไปใกล้เครื่องในระยะประมาณ 10 ซม. ทำให้อุปกรณ์ไม่ต้องมีชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ (Moving Parts) ทำให้มีความเสี่ยงที่ทำให้เครื่องชำรุดต่ำ ปัจจุบันมีการใช้งานทั้งในรูปแบบเหรียญโดยสารสำหรับตัวการเดินทางเที่ยวเดียวของรถไฟฟ้าใต้ดินและรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และในรูปแบบตัวโดยสารสำหรับตัวเดินทางแบบสะสมมูลค่าของระบบรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

##### เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะสั้น (Near Field Communications; NFC)

NFC เป็นเทคโนโลยีไร้สายระยะสั้นความถี่สูงที่สามารถส่งข้อมูลระหว่างระยะทางสั้นๆ ประมาณ 10 ซม. เทคโนโลยีเป็นการต่อยอดจากมาตรฐาน ISO 14443 (บัตรไร้สัมผัส, RFID) ที่รวมระบบเชื่อมต่อระหว่างบัตรและเครื่องอ่านไว้ในอุปกรณ์เดียวกัน อุปกรณ์ NFC สามารถสื่อสารกับทั้งระบบเดิมคือ บัตรอัจฉริยะ ISO 14443 และเครื่องอ่านไว้ด้วยกัน รวมไปถึงอุปกรณ์ NFC ชนิดอื่นๆ ด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ระบบนี้สามารถทำงานร่วมกันได้กับโครงสร้างไร้สัมผัส (Contactless infrastructure) ที่มีอยู่ในระบบขนส่งสาธารณะและการชำระเงินในปัจจุบัน ซึ่งในตอนแรกเทคโนโลยี NFC ตั้งเป้าจะใช้สำหรับโทรศัพท์มือถือ

ผู้โดยสารสามารถแตะโทรศัพท์มือถือบนเครื่องอ่านบัตรเพื่อทำการชำระค่าโดยสารได้ด้วยเทคโนโลยี NFC เช่นเดียวกับการใช้บัตรอัจฉริยะ โทรศัพท์มือถือสามารถเก็บบัญชีที่ต้องชำระไว้ได้ (เช่น บัญชีบัตรเครดิต หรือ

มูลค่าเงินตัวโดยสาร เป็นต้น) นอกจากนี้ผู้โดยสารยังสามารถเลือกหมายเลขบัญชีที่จะให้หักเงินผ่านผู้ให้บริการระบบขนส่งแต่ละรายได้อีกด้วย

กล่าวโดยสรุปคือ บัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสระยะสั้น (Short Range Contactless Smart Card) และโทรศัพท์มือถือ NFC เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการชำระค่าโดยสารในระบบขนส่งมวลชนในอนาคต โดยบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card) สามารถทดแทนบัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Card) โดยทางที่ปรึกษาแนะนำให้ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน เปลี่ยนจากบัตรแถบแม่เหล็กมาเป็นบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสก่อนเปิดการใช้งานรถไฟฟ้าสายใหม่ที่จะเกิดขึ้น เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้งานในระบบ และภายในอีก 5 ปีข้างหน้า MRT อาจจะต้องพิจารณาการใช้งานเทคโนโลยี NFC เมื่อมีผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือที่ใช้เทคโนโลยีนี้ออกมาสู่ตลาดมากขึ้น

บัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสระยะกลางและระยะยาว (Medium Range and Long Range Contactless Smart Card) รวมไปถึงการระบุตัวลักษณะบุคคล (Biometric Recognition) อาจะยังไม่เหมาะสมสำหรับการชำระค่าโดยสารขนส่งมวลชนในอีก 10 ปีข้างหน้า อย่างไรก็ตามหากข้อจำกัดต่างๆ ทางด้านเทคโนโลยี กฎหมาย และปัญหาเรื่องความเป็นส่วนตัวถูกกำจัดหมดไป เทคโนโลยีดังกล่าวอาจจะเป็นยุคต่อไปของตัวโดยสาร

รูปที่ 3.1-7 ประเภทของ Short Range Smart Card

| Type                   | Standard        | Series              | Brand              | Capacity (EEPROM)                     | Speed      | Material      | Serving Districts                                                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Short Range Smart Card | ISO/IEC 14443 A | MIFARE Ultralight C | NXP Semiconductors | 512 bits, 192 bytes, 1 Kbyte, 4 Kbyte | 106 Kbit/s | Paper/Plastic | Mainly Asia areas                                                     |
|                        | ISO/IEC 14443 A | C. Ticket           | ASK                | 256/512 bits and 1024 bytes           | 106 Kbit/s | Paper         | E.g.: Portugal                                                        |
|                        | ISO/IEC 14443 B | MM4000L             | Motorola           | 8 Kbits                               | 106 Kbit/s | Plastic       |                                                                       |
|                        | ISO/IEC 14443 C | Felica 13.56 MHz    | SONY               | 4 Kbytes                              | 212 Kbit/s | Plastic       | E.g.: Japan, Hong Kong, Shanghai, Shenzhen, Delhi, India and Thailand |

รูปที่ 3.1-8 Card ประเภทต่างๆที่ใช้ในประเทศ

| Cards                            | ISO 14443 | Interface      | Multi-operator systems                                  | Memory capacity                  |
|----------------------------------|-----------|----------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mifare 1                         | A         | Contactless    | London, Taipei                                          | 1 kbytes                         |
| Mifare 4K                        | A         | Contactless    | The Netherlands, Denmark                                | 4 kbytes                         |
| Mifare DESFire                   | A         | Contactless    | Nanjing, Oslo, Seattle                                  | 4 or 8 kbytes (28 contracts)     |
| CT 4004-4008-4016 (Mifare ProX*) | A         | Dual interface | Not yet                                                 | 4, 8 or 16 kbytes (10 contracts) |
| Smart MX *                       | A         | Dual interface | Not yet                                                 | 8 kbytes or 72 kbytes            |
| GTML+                            | B         | Dual interface | Not yet with this new card Paris (GTML), Lisbon (GTML2) | 2 kbytes (8 contracts)           |
| CD 21                            | B         | Dual interface | Not yet with this new card                              | 2 kbytes (8 contracts)           |
| CT 4002                          | B         | Dual interface | Naples                                                  | 2 kbytes (10 contracts)          |
| Felica RC-S833                   | no        | Contactless    | Hong Kong, Singapore                                    | 1,5 kbytes                       |

(\*) E-purse compliant

## 2) ระบบ Front-End

เป็นการศึกษารูปแบบและแนวทางที่เป็นไปได้ในการเข้าเชื่อมต่อเพื่อเข้าใช้งานของระบบ Front-End ของผู้ให้บริการที่ต้องการเข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วม และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วมเป็นระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการอยู่เดิมรูปแบบและแนวทางการเชื่อมต่อเพื่อเข้าใช้ระบบจะต้องสามารถดำเนินการได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อหรือส่งผลกระทบน้อยที่สุดต่อการให้บริการในปัจจุบัน

### 3.1.4. เสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนา และแผนการดำเนินงานระบบตัวร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะ

การดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วมให้ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้นั้นต้องอาศัยความร่วมมือจาก ทั้งภาครัฐ และเอกชนอย่างพร้อมเพรียง อีกทั้งยังต้องมีการศึกษารายละเอียดของระบบอย่างถี่ถ้วนเพื่อใช้ในการประกอบการกำหนดนโยบายการพัฒนา และแผนการดำเนินงานของระบบ ทั้งนี้ภาพรวมการดำเนินงานของ ที่ปรึกษาการดำเนินงานดังกล่าวสามารถสรุปได้ตามต่อไปนี้

#### 1) กำหนดจุดประสงค์และนโยบาย

โดยเป็นการทบทวนรายการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ และการศึกษาสภาพแวดล้อมการดำเนินการในปัจจุบันที่เป็นอยู่จริง โดยพิจารณาทั้งในมุมมองของเทคโนโลยีระบบการเชื่อมต่อ บริบทกฎหมายที่เกี่ยวข้องและในมุมมองของข้อบังคับสัญญาต่างๆ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเป้าประสงค์ในการพัฒนา จากนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการวิเคราะห์ในรายละเอียดเพื่อกำหนดรายการกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเพื่อแก้ไขระบบและสภาพแวดล้อมอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดการพัฒนาระบบตัวร่วมที่กำหนดไว้

#### 2) ศึกษาและหารือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นการกำหนดนโยบายการพัฒนาให้เหมาะสมและใช้งบประมาณในการลงทุนพัฒนาระบบตัวร่วมให้น้อยที่สุด ที่ปรึกษาจะดำเนินการเข้าหารือกับหน่วยงานภาครัฐ/องค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยการเข้าหารือกับภาครัฐจะเป็นการหารือในระดับนโยบายที่สำคัญต่างๆ เช่น นโยบายการควบคุมอัตราค่าโดยสาร นโยบายในการอุดหนุนค่าโดยสารจากภาครัฐ หรือ ความเป็นไปได้ในการใช้นโยบายต่างๆ เพื่อสนับสนุนและผลักดันให้ผู้ประกอบการในปัจจุบันเข้าร่วมโครงการ นอกจากนี้แล้วที่ปรึกษาจะดำเนินการหารือปรึกษากับผู้ประกอบการระบบขนส่งมวลชนและขนส่งทางบกที่มีการใช้ระบบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ เช่น บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (“BMCL”) บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTSC) ผู้ดำเนินโครงการรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) เป็นต้น เพื่อเป็นการทำความเข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยี รูปแบบการเข้าถึงข้อมูล และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินระบบการจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ รวมถึงการรับฟังข้อคิดเห็น ข้อจำกัดและอุปสรรคต่างๆ ที่มีอาจจะเกิดขึ้น และเพื่อเป็นการวางแผนเพื่อการพัฒนาในอนาคตที่ปรึกษาจะดำเนินการหารือกับผู้ประกอบการและโครงการต่างๆ ที่ยังไม่ได้ใช้หรือกำลังอยู่ในระหว่างการติดตั้งระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ เช่น ส่วนต่อขยายของระบบขนส่งมวลชนสายต่างๆ รถโดยสารประจำทาง เรือโดยสารประจำทาง ทั้งนี้เพื่อเป็นการผลักดันและสนับสนุนการออกแบบระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติให้สอดคล้องและรองรับการเข้าร่วมโครงการพัฒนาระบบตัวร่วม

#### 3) ศึกษาต้นแบบการดำเนินการ

ดำเนินการหารือ ขอข้อคิดเห็น และคำแนะนำ จากผู้ให้บริการศูนย์บริหารจัดการรายได้ที่ประสบความสำเร็จในประเทศต่างๆ อาทิ ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสิงคโปร์ โดยในการดำเนินการที่ปรึกษานำเสนอรูปแบบที่มีการกำหนดไว้เบื้องต้นเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วม เพื่อนำไปปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

#### 4) กำหนดรูปแบบระบบและมาตรฐานต่างๆ

โดยภายหลังจากการกำหนดจุดประสงค์และหารือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องแล้วเสร็จที่ปรึกษาจะดำเนินการกำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ แนวทางการแก้ไขและเชื่อมต่อ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ระบบตัวร่วมสามารถถูกแบ่งออกได้เป็นสองส่วนหลักประกอบด้วย ระบบจัดเก็บค่าโดยสาร (Front-end system) และระบบบริหารจัดการรายได้ (Back-end system) ทั้งนี้ระบบ Front-end รวมถึงระบบในการเชื่อมต่อและถ่ายโอนข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับผู้โดยสาร เช่น การจำหน่ายและการเพิ่มมูลค่าตั๋วโดยสาร โครงสร้างตั๋วโดยสาร เครื่องอ่านเขียนตั๋ว ระบบคอมพิวเตอร์ในการรวบรวมและประมวลผลข้อมูล (Central Computer) ทั้งนี้ระบบ Back-end ประกอบด้วยระบบในการบริหารจัดการรายได้กลาง ระบบในการประมวลผลจัดสรรรายได้ และระบบในการชำระดุล (Settlement) ซึ่งเป็นระบบในการรวบรวมข้อมูลตามการให้บริการของแต่ละผู้ประกอบการและจัดสรรรายได้ตามข้อตกลงในการแบ่งรายได้ ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะดำเนินการกำหนดมาตรฐานของแต่ละองค์ประกอบในด้านต่างๆ อาทิ ปริมาณการใช้งานในแต่ละวัน ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล โครงสร้างข้อมูลและความถูกต้องของตั๋วโดยสาร การจัดตั้งระบบในการสำรองและกอบกู้ข้อมูล ขั้นตอนและช่วงเวลาในการดำเนินการชำระดุลในแต่ละวัน

รูปที่ 3.1-9 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินการ



ที่ปรึกษาจะทำการเสนอแนวทางละเอียดรายละเอียดของนโยบายแล้วแผนการดำเนินงาน เพื่อให้การพัฒนาระบบตัวร่วมเป็นไปอย่างมีรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ

แนวทางการพัฒนาควรแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่พัฒนาระบบตัวร่วมเฉพาะในภาคขนส่งสาธารณะเท่านั้น และช่วงที่เริ่มดำเนินการในส่วนของภาคอื่นๆ ซึ่งการกำหนดระยะเวลาของแต่ละช่วงควรกำหนดให้มีความเหมาะสมเพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน และมีรากฐานที่มั่นคง

แนวทางการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 เป้าหมายเพื่อให้เกิดความสำเร็จ คือ

- การปรับปรุงระบบจำหน่ายตั๋วของระบบเดิม ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้
- การพัฒนาระบบตั๋วอัตโนมัติ สำหรับระบบขนส่งสาธารณะที่ยังไม่มี เช่น รถโดยสารประจำทางเรือโดยสาร
- สามารถใช้บัตรร่วมกันได้ทั้งระบบขนส่งสาธารณะและระบบที่ไม่ใช่ขนส่งสาธารณะ

นอกจากแนวทางการพัฒนาแล้ว ลักษณะองค์กรยังมีความสำคัญ โดยควรมีการจัดสรรที่สมบูรณ แบ่งหน้าที่ชัดเจน และควรมีแผนด้านธุรกิจเพื่อรองรับการนำไปใช้กับธุรกิจที่ไม่ใช่ระบบขนส่ง ซึ่งต้องสร้างแรงจูงใจให้แก่ตลาดอย่างมาก โดยควรมีการประชาสัมพันธ์ที่ดี เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ให้บริการหันมาใช้ระบบตัวร่วม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ

- ให้เกิดการรับรู้
- สร้างความสนใจและแรงจูงใจ
- เสริมการเรียนรู้และความเข้าใจ

นอกจากการพัฒนาเชิงนโยบายแล้ว การดำเนินการจริงยังจำเป็นต้องมีการประสานงานกันระหว่างภาคต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน ดังเช่นประเทศต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น สิงคโปร์ สหราชอาณาจักร แนวทางการประสานงานควรมีดังนี้

- แนวคิดของผู้ประกอบการรายต่างๆ
- การจัดเก็บและแบ่งรายได้ในแต่ละกรณี
- แนวทางการลงทุน และบริหารเกณฑ์การแบ่งรายได้
- ปัจจัยด้านการออกบัตรและการจัดจำหน่าย
- การจัดการเมื่อมีการขยายเส้นทางของผู้ประกอบการ
- การเข้าร่วมของผู้ประกอบการรายอื่นๆ
- การประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆ

จากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ที่ปรึกษาจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อให้การนำระบบตัวร่วมมาใช้จริงมีประสิทธิภาพ มีความยั่งยืน ต่อไปในอนาคต

### 3.1.5. **สำรวจการดำเนินการระบบจัดเก็บค่าโดยสารจากผู้ประกอบการระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบันและผู้ประกอบการนอกภาคการขนส่ง และแนวทางการเข้าร่วมในการใช้ระบบตัวร่วม**

ในการพัฒนาระบบตัวร่วมให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมรูปแบบการให้บริการขนส่งมวลชนที่หลากหลาย จะต้องมีการพิจารณาออกแบบระบบตัวร่วมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบที่มีการใช้งานในปัจจุบันได้อย่างราบรื่น อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ฉะนั้นแล้วการออกแบบโครงสร้างและรายละเอียดของระบบตัวร่วม จำเป็นต้องมีการจัดทำตรวจสอบและศึกษารายละเอียดของระบบการจัดเก็บรายได้ และต้องมีการปรึกษารื้อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่า ในภาคขนส่งของไทยในปัจจุบันนอกจากตัวโดยสารแบบกระดาษแล้วยังมีการใช้งานบัตรอัจฉริยะ (Smart Card) ซึ่งรูปแบบบัตรอัจฉริยะที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 รูปแบบคือ บัตรหน่วยความจำ (Memory) เช่น Type A Mifare 1k และบัตรหน่วยประมวลผล (Microprocessor) เช่น Type A Mifare 4k และ Type C (Felica) ซึ่งข้อดีของบัตรแถบหน่วยความจำคือจะมีราคาที่ถูกกว่าบัตรแบบประมวลผล แต่ก็มีข้อเสียคือระบบจะมีความปลอดภัยต่ำกว่าบัตรแบบประมวลผล นอกจากนี้ยังมีข้อด้อยในด้านความยืดหยุ่นในการขยายการใช้งานแบบ Multi Application ในกรณีบัตรแบบหน่วยประมวลผลนอกจากมีจุดเด่นด้านความปลอดภัยแล้วยังสามารถทำงานได้หลากหลายและยืดหยุ่นได้มากกว่าแต่ก็มีข้อเสียคือมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานของตัวเองและเป็นมาตรฐานที่มีการยอมรับกันเฉพาะในประเทศหรือภูมิภาคที่กำหนดมาตรฐานเท่านั้น ซึ่งผู้ผลิตสามารถกำหนดวิธีการเฉพาะของตนเองสำหรับระบบปฏิบัติการและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำให้มีความเสี่ยงสูงในการผูกขาดในการเลือกใช้บัตร

ตารางที่ 3.1-1 ประเภทของ Smart Card ที่ใช้ในประเทศไทย

| ระบบ         | ตัวโดยสารเดี่ยว                                | ตัวโดยสารสะสมมูลค่า                                   |
|--------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| MRTA         | Contact-less Token: Type C (Felica)            | บัตรSmart Card: Type A (Mifare 1k) และType C (Felica) |
| BTS          | บัตรแถบแม่เหล็ก                                | Smart Card Type A (Mifare1k)                          |
| Rabbit Card  | -                                              | Smart Card Type A (Desfire EV1)                       |
| Airport link | Contact-less Token: Type A (Ultralight Mifare) | Smart Card:Type A (Mifare 4k)                         |
| BRT          | Thin Card: Type A (Ultralight Mifare)          | Smart Card Type A (Mifare)                            |
| ขสมก.        | ตัวกระดาษ                                      | -                                                     |
| เรือโดยสาร   | ตัวกระดาษ                                      | -                                                     |
| การทางพิเศษ  | เงินสด                                         | ระบบ Easy Pass (RFID and Mifare)                      |

ในการดำเนินการระบบตัวร่วมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น นอกเหนือจากการใช้ระบบตัวร่วมเพื่อการเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะ ตลอดจนการเดินทางโดยใช้ระบบทางพิเศษ ทางหลวงพิเศษที่มีการจัดเก็บค่าผ่านทางนั้น ระบบตัวร่วมยังสามารถที่จะประสานการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ร่วมกันกับการพาณิชย์กรรม และการดำเนินการธุรกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวก คล่องตัวและมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ตัวร่วมเพื่อซื้อสินค้าต่างๆ ที่ร้านค้า หรือการทำธุรกรรมในระบบของธนาคารต่างๆ ที่มีข้อตกลงร่วมกัน เช่น การใช้ตัวร่วมแทนบัตรเครดิตเงินสด เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการเข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วมระหว่างผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ที่มีความเป็นไปได้สำหรับการพัฒนาการใช้ตัวร่วมในระยะต่างๆ ในอนาคตต่อไป

เพื่อให้เกิดผลกำไรหรือความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการการจัดระบบตัวร่วม การเข้ามาของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนรายอื่นในการใช้โครงสร้างบัตรร่วมเดียวกันจึงมีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งภาครัฐมีบทบาทที่สำคัญในการส่งเสริมให้เกิดขึ้น โดยควรมีการกำหนดวิธีการกระจายหุ้นสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่ๆ ที่เข้ามาในโครงการการจัดระบบตัวร่วมอย่างเหมาะสม ซึ่งบทบาทที่สำคัญของภาครัฐนั้น รวมถึงการดำเนินงานให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้ใช้บริการด้วย

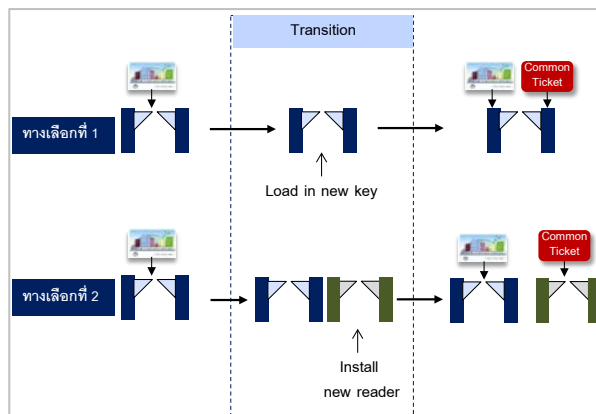
ทั้งนี้ ในขั้นตอนการศึกษา ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาถึงศักยภาพและความพร้อมของผู้ประกอบการขนส่งมวลชนต่างๆ ในการจัดตั้งระบบตัวร่วมในระยะเริ่มต้นเพื่อศึกษาถึงลักษณะและแนวทางในการบริหารจัดการระบบตัวร่วม และเสนอแนวทางการประสานการใช้ระบบตัวร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งความราบรื่นและมีประสิทธิภาพของโครงการระบบตัวร่วม จะขึ้นอยู่กับความจริงจังในการริเริ่มดำเนินโครงการของภาครัฐ และความร่วมมือของภาคเอกชนเป็นหลัก เช่น

- การทำการตกลงความร่วมมือระหว่างกัน
- การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐ
- แผนการลงทุนที่จำเป็นเพื่อการทำโครงการภายใต้การร่วมทุนระหว่าง รัฐ-เอกชน
- การจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (Central Clearing House)
- แผนที่จำเป็นและมาตรการส่งเสริม เพื่อเร่งการเข้ามามีส่วนร่วมของภาคเอกชน
- การสนับสนุนที่จำเป็นในการเข้ามาเกี่ยวข้องของผู้ที่มีส่วนได้-เสียในโครงการระบบตั๋วร่วม
- การจัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาการขนส่ง (Transport Oriented Development Fund)
- การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายให้รองรับการดำเนินการระบบตั๋วร่วม และการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง เช่น กฎหมายด้านธุรกรรมการเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ การสื่อสารโดยคลื่นวิทยุ การจราจรทางบก และการจัดการทางด้านบัญชี เป็นต้น
- การศึกษาเพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมการดำเนินการระบบตั๋วร่วมที่ควรทำในขั้นต่อไป เช่น การวิเคราะห์ตลาด

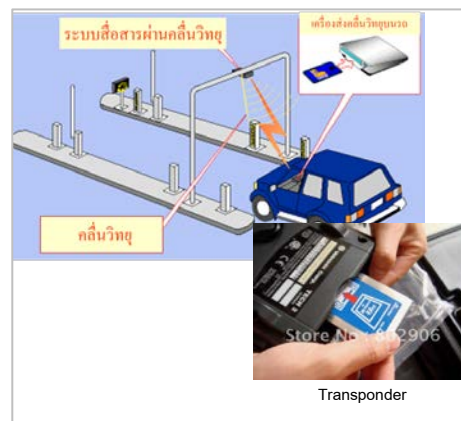
นอกเหนือจากการสนับสนุนการจัดตั้งระบบตั๋วร่วม ในแง่การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน ในแง่การปรับปรุงกฎหมาย การเป็นตัวกลางในการประสานความตกลงของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ ดังกล่าวแล้ว หน่วยงานของรัฐ ยังสามารถใช้ประโยชน์จากศูนย์บริหารจัดการรายได้ในการดูแลการบริหารจัดการการเดินรถ (Fleet Management and Monitoring)

สำหรับแนวทางในการเข้าร่วมในเบื้องต้นของระบบขนส่งมวลชนในประเทศไทย ซึ่งจะเพิ่มช่องพิเศษสำหรับระบบตั๋วร่วม และระบบทางด่วน ซึ่งจะเพิ่มเครื่อง Transponder เพื่อให้ระบบสามารถอ่านการ์ดได้ แสดงดังรูปที่ 3.1-10 และรูปที่ 3.1-11 ตามลำดับ

รูปที่ 3.1-10 แนวทางการเข้าร่วมระบบ สำหรับ AFC ในปัจจุบัน

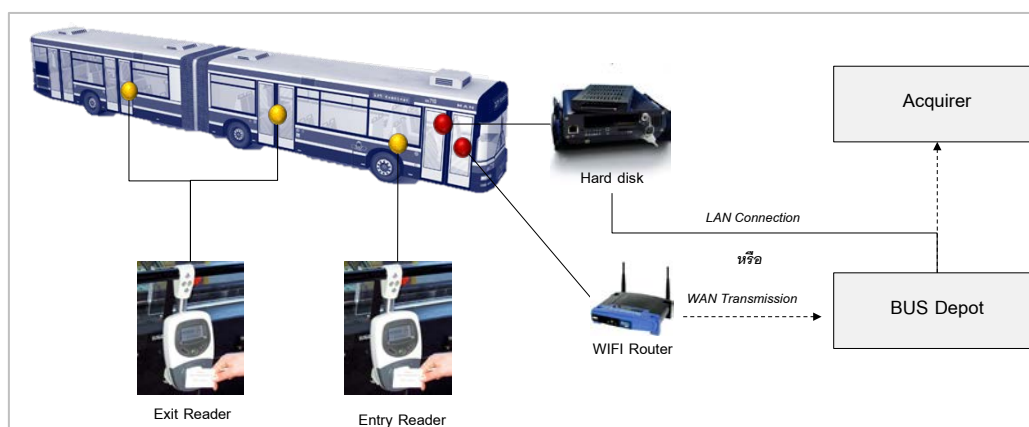


รูปที่ 3.1-11 แนวทางการเข้าร่วมระบบ สำหรับ ETC ในปัจจุบัน



โดยสำหรับรถโดยสารประจำทาง เนื่องจากในปัจจุบันระบบการเก็บค่าโดยสารในปัจจุบันของระบบรถโดยสารสาธารณะไม่ได้มีการติดตั้งระบบในการจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) โดยรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องอ่านตั๋ว ตัวโดยสารอัจฉริยะ อุปกรณ์ในการเขียนหรือจำหน่ายตั๋วโดยสาร โครงข่ายสื่อสารในการเชื่อมโยงและส่งข้อมูลการให้บริการ และระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ในการคำนวณและจัดสรรรายได้ ดังนั้นแล้วในการพัฒนาระบบตัวร่วมกับระบบรถโดยสารสาธารณะจึงจำเป็นต้องมีการลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่มีการกล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้ ในเบื้องต้น รูปแบบระบบในการจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินงานของรถโดยสารประจำทางนั้นเป็นรูปแบบกึ่งออนไลน์ (Semi-Online System) ซึ่งเป็นรูปแบบเดียวกับที่ใช้ในงานในกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ โดยจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ในการอ่านตั๋วโดยสารไว้ตามรถโดยสารประจำทาง เพื่อใช้ในการจัดเก็บค่าโดยสารและรวบรวมข้อมูลการให้บริการ โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บไว้ในอุปกรณ์บันทึก (Hard disk) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในรถโดยสารแต่ละคัน จากนั้นเมื่อรถโดยสารเข้าจอดในอุ้งรถโดยสารประจำทาง ข้อมูลการให้บริการจะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย (WiFi Network) ของอุ้งนั้นๆ ไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของอุ้ง (Central Computer) เพื่อการประมวลผลเบื้องต้นแล้วจึงส่งต่อไปยังศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) เพื่อใช้ในการคำนวณจัดสรรรายได้ต่อไป

รูปที่ 3.1-12 แนวทางเชื่อมกับรถโดยสารประจำทาง



### 3.1.6. งานระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม

ที่ปรึกษาจะจัดการสัมมนาเพื่อรับฟังความเห็นจากหน่วยงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยจะเชิญผู้เข้าร่วมสัมมนาจากทั้งหน่วยงานภาครัฐ เช่น ตัวแทนจากกระทรวงคมนาคม สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร การรถไฟแห่งประเทศไทย (“รฟท.”) การรถไฟฟ้ามหานคร (รฟม.) สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร (“สจส.”) องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (“ขสมก.”) ธนาคารแห่งประเทศไทย (“ธปท.”) ฯลฯ และหน่วยงานภาคเอกชน เช่น ตัวแทนจาก บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) บริษัทรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สมาคมรถโดยสารร่วม

บริษัท เรือด่วนเจ้าพระยา บริษัทขนส่ง ธนาคารต่างๆ และบริษัทเอกชนที่มีความสนใจเข้าร่วมในการใช้ตัวร่วมเพื่อชำระค่าสินค้า รวมถึงตัวแทนจากสื่อมวลชนต่างๆ ทั้งด้านหนังสือพิมพ์และโทรทัศน์ ซึ่งประมาณจำนวนผู้เข้าร่วมการสัมมนาไม่น้อยกว่า 300 คน มารับฟังข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและขอความคิดเห็น ข้อเสนอแนะจากมุมมองของการนำไปปฏิบัติใช้ ตลอดจนถึงปัญหา อุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

โดยคาดว่าจะได้รับความสนใจและความเห็นต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในอนาคต ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะพิจารณานำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากทั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนาที่จัดขึ้นมาเพิ่มเติมและปรับปรุงในรายงานการศึกษานี้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อให้ผลการศึกษาในโครงการนี้สามารถนำไปใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรมและเหมาะสมมากที่สุดในอนาคต

รูปที่ 3.1-13 ตัวอย่างการจัดสัมมนาเพื่อรับฟังความเห็น



โดยการสัมมนา จะส่งผลให้ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความเข้าใจในแนวคิดการกำหนดรูปแบบการดำเนินการระบบตัวร่วม มาตรฐานตัวโดยสาร มาตรฐานการส่งผ่านข้อมูล การจัดแบ่งรายได้ อุปกรณ์ Front-end Applications และ Back-end Applications รวมถึงแนวทางการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการรายได้ (Clearing House) และทำให้ที่ปรึกษาได้รับทราบความคิดเห็น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบเพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติมในการศึกษา และการกำหนดแนวทาง และมาตรฐานต่างๆ

### 3.1.7. งานกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ตลอดจนการกำหนดทิศทางการดำเนินการของการพัฒนาระบบตัวร่วม

ในการกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ที่ปรึกษาจะใช้แนวทางในการใช้ระบบเปิด (Open System) โดยมีโครงสร้างของระบบผู้ออกตัวโดยสารร่วมหลายราย (Multi Issuer) และมีการเตรียมการเพื่อสนับสนุน

การออกบัตรให้สามารถทำได้โดย ภาคขนส่ง (Transit) และนอกภาคการขนส่ง (Non-Transit) นอกจากนี้ยังรวมไปถึงกลุ่มธุรกิจ ธนาคารที่รับอนุญาตการออกตั๋วโดยสาร (Issuer License) จากหน่วยหักบัญชีกลางหรือหน่วยบริหารจัดการตั๋วร่วม (CCH/CTO) โดยที่ปรึกษาจะกำหนดแนวทางสำหรับหน้าที่และความรับผิดชอบของกลุ่มงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตั๋วร่วม กล่าวคือ

1. หน่วยบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (CTO)
2. ศูนย์จัดการรายได้ (CCH)
3. ผู้ออกบัตร (Card Issuer)
4. ผู้ให้บริการเติมเงิน (Loading Agent)
5. ผู้รับชำระดุล (Settlement Bank)
6. ผู้รวบรวมข้อมูลการใช้งานด้านขนส่ง (Transit Acquirer)
7. ผู้ให้บริการภาคการขนส่ง
8. ผู้ให้บริการนอกภาคการขนส่ง

โดยมีรายละเอียดของการกำหนดนโยบายดังต่อไปนี้

#### 1) หน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (CTO)

- หน่วยบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม (CTO) กำหนดมาตรฐานต่างๆ
- อนุญาตการออกตั๋วโดยสารให้กับผู้ออกตั๋วโดยสาร ตัวแทนการเติมเงิน และรวบรวมข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อกับระบบ
- ตรวจสอบและควบคุมการปฏิบัติงานของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH)
- ตรวจสอบและควบคุมรวมการรวมข้อมูลใช้งานภาคการขนส่งเพื่อส่งให้ สนข. และส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับวางแผนและจัดทำนโยบาย
- สนับสนุน สนข. ในการกำกับนโยบาย และสนับสนุนคณะกรรมการตั๋วร่วม
- เสนอโครงสร้างค่าโดยสาร (Fare Structure) เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตั๋วร่วม (Fare Board)

#### 2) หน้าที่และความรับผิดชอบของศูนย์บริหารการจัดการรายได้กลาง (CCH)

- จะเรียกร่องการชำระเงินจากผู้ออกบัตร ตามกฎของกลุ่มธุรกิจ โดยรายละเอียดธุรกรรมจะถูกจัดเก็บผ่านสถานีปลายทางของการขนส่ง และนอกจุดขนส่ง และหากจำเป็นกลุ่มธุรกิจจะมีบทบาทในการกระจายการชำระเงินไปยังผู้ประกอบการ รายละเอียดในการชำระเงินจะถูกให้ไปยังผู้ประกอบการแต่ละราย จะทำการรายงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อความเป็นกลางของผลประโยชน์
- แทรกแฟ้มข้อมูลธุรกรรมที่เก็บข้อมูลจากการชำระผ่านระบบตั๋วร่วมไปยังฐานข้อมูลแบบ real time ความสมบูรณ์จะถูกตรวจสอบเมื่อมีข้อมูลธุรกรรมใส่ไปฐานข้อมูล เพื่อจัดการกับไฟล์หรือข้อมูลที่ผิดพลาด
- การชำระหนี้จากข้อมูลการทำธุรกรรม ค่าโดยสารของระบบขนส่ง และค่าสินค้าที่ซื้อจากร้านค้าที่ชำระโดยบัตรจะถูกประมวลผล ระบบจะทำการเรียกการชำระเงินจากการใช้งานของผู้ถือบัตรไปยังผู้ออกบัตร และเงินที่ได้รับชำระนั้นจะถูกกระจายไปยังผู้ประกอบการขนส่ง บริษัทผู้ดำเนินงาน และผู้ค้านอกภาคการขนส่งตามกฎหมายการจัดสรรส่วนที่กลุ่มธุรกิจตั้งไว้เมื่อการชำระหนี้

ได้กระทำเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะสร้างข้อมูลเชิงสถิติเพื่อใช้ในการดำเนินงานระบบ เช่น สถิติการรับชำระเงิน สถิติการชำระหนี้ เป็นต้น

- การกระทบบยอคบัญญัติระบบจะมีการทำการกระทบบยอคบัญญัติระหว่างแต่ละระบบย่อยที่ทำการสร้างและส่งต่อแฟ้มข้อมูลธุรกรรมเพื่อความต้องการของข้อมูล ถึงแม้ว่าแฟ้มข้อมูลนั้นจะถูกส่งจากระบบตัวรวมไปยังศูนย์บริหารการจัดการรายได้กลาง (CCH) อย่างถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์หรือเสียหาย แล้วก็ตาม

### 3) หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ออกบัตร (Card Issuer)

- ผู้ออกบัตรมีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของธุรกรรมที่เกี่ยวกับบัตร (Bank Card) โดยเป็นผู้ออกบัตร
- มีอำนาจในการอนุญาตให้สามารถดำเนินการใดๆ ในส่วนของโปรแกรมการใช้งาน (Application) ทั้งในส่วนของการเติมเงิน (Load) การติดตั้ง (Install) การลบ (Delete) การส่งคืน (Extradition) หรือการใช้งาน ส่วนบุคคล (Personalization) หรือมีอำนาจในการสั่งระงับการดำเนินการใดๆ
- ในส่วนของ โปรแกรมการใช้งาน (Application) อีกทั้งยังครอบคลุมในส่วนของการเติมเงิน (Load) การติดตั้ง (Install) การลบ (Delete) การส่งคืน (Extradition) หรือการใช้งานส่วนบุคคล (Personalization) ของบุคคลที่ สาม เช่น ผู้ให้บริการโปรแกรมการใช้งาน (Application Provider) โดยดำเนินการส่งผ่านทาง SSD Manager
- ผู้ออกบัตรจะเป็นผู้ดำเนินการออกบัตรให้ผู้ถือบัตรและเป็นผู้รับผิดชอบการจัดการด้านความปลอดภัยทั้งหมดตั้งแต่กระบวนการที่ต้องดำเนินการก่อนการออกบัตร (pre-issuance production processes) ไปจนถึงกระบวนการเตรียมบัตรสำหรับผู้ถือบัตร และสำหรับกระบวนการที่ต้องดำเนินการหลังการออกบัตร (post-issuance processes) รวมไปถึงการทดสอบบัตรขั้นสุดท้าย (final decommissioning)
- ผู้ออกบัตรกำหนดผลการทำงานของโปรแกรมการใช้งานเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนของบัตร และ
- ผู้ออกบัตรจะเป็นผู้จัดการในการอนุญาตการใช้งานโปรแกรมการใช้งาน (Application) บนบัตร
- ศูนย์บริการลูกค้าและ ศูนย์รับข้อร้องเรียน (IVR)

### 4) หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ให้บริการเติมเงิน (Loading Agent)

- ผู้ให้บริการเติมเงิน (Loading Agent) จะเป็นตัวแทนในเติมมูลค่าบัตรด้วยโปรแกรม การใช้งาน (Application) และ/หรือ กำหนดคุณลักษณะ (Personalization)/ปรับแต่ง ข้อมูล (Customization Data) ตามวิธีใช้งานของผู้ให้บริการโปรแกรมการใช้งานปฏิบัติตามนโยบายด้านความปลอดภัย และขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนดโดยผู้ออกบัตร นอกจากนี้ยังอาจจัดให้มี final Security domain keys บนบัตรด้วย
- ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ให้ผู้ถือบัตรเติมเงินในบัตร ซึ่งโดยทั่วไปเป็นการเติมเงินในส่วนสะสมมูลค่าเงิน (เช่น กระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์)
- นอกจากนี้ ผู้ให้บริการเติมเงิน (Loading Agent) จะต้องสามารถใช้เติมเกี่ยวกับการเดินทาง เช่น
- ตัวเดือน และการเติมตัวชนิดเดินทางไปกลับ (Round Trip Ticket) สำหรับบัตรประเภทต่างๆ ได้ตามข้อกำหนดและความต้องการของผู้ให้บริการ ผู้ถือบัตรไม่ต้องทำอะไรเพิ่มนอกเหนือจากการติดต่อผู้ปฏิบัติการส่งเสริมการขาย (Card Scheme Operator; CSO)
- ในการเติมเงินในกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บนบัตรสมาร์ตการ์ดต้องใช้งานได้สะดวกและมีความน่าเชื่อถือสูง ซึ่งสองสิ่งนี้เป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมให้ประชาชนใช้งานบัตรประเภทนี้อย่างกว้างขวาง

**5) ภาระหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ให้บริการชำระดุล (Settlement Bank)**

- ผู้ให้บริการชำระดุลมีหน้าที่ในการโอนเงินเพื่อปรับความเป็นเจ้าหนี้ลูกหนี้ได้อย่างโปร่งใส ปลอดภัย และมีความน่าเชื่อถือ ตามระยะเวลาที่กำหนดและตกลงกันไว้ก่อนหน้า โดยระบบในการชำระดุลรวมถึงผู้ให้บริการจะต้องได้รับการรับรองตามกฎหมาย ตลอดจนได้รับใบอนุญาตทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการ
- ผู้ให้บริการชำระดุลจะต้องระบุและแสดงถึง กฎ ระเบียบ เงื่อนไขและขั้นตอนในการดำเนินงานชำระดุลให้เป็นที่เข้าใจแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงอธิบายและชี้แจงเกี่ยวกับความเสี่ยงทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการเข้าร่วมในระบบชำระเงิน
- ผู้ให้บริการชำระดุลมีหน้าที่ในการกำหนดมาตรการในการบริหารความเสี่ยง และชี้แจงแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงปฏิบัติการบริหารความเสี่ยงในส่วนที่อยู่ในอำนาจควบคุมของผู้ให้บริการชำระดุล
- ผู้ให้บริการชำระดุลจะต้องสามารถดำเนินการชำระดุลเพื่อปรับความเป็นเจ้าหนี้ลูกหนี้ให้แล้วเสร็จภายในวันเดียวกับที่เกิดธุรกรรมขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อตกลงกันของแต่ละฝ่ายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- ผู้ให้บริการชำระดุลจะต้องออกหนังสือ หรือรายงานซึ่งแสดงถึงรายละเอียดการชำระดุลที่เกิดขึ้นในแต่ละงวดการชำระดุลเพื่อให้เกิดความมั่นใจและมีความน่าเชื่อถือในการเข้าร่วมระบบการชำระดุล
- ผู้ให้บริการชำระดุลจะต้องมีระบบที่ใช้ในการชำระดุลที่น่าเชื่อถือ รวมไปถึงมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ให้บริการชำระดุลจะต้องระบบในการชำระเงินที่มีความโปร่งใส และเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

**6) หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รวบรวมข้อมูลการใช้งานด้านขนส่ง (Transit Acquirer)**

- ระบบรวบรวมข้อมูล เปรียบได้กับ Trusted 3rd Party Settlement Server ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางข้อมูลการขนส่งของระบบจัดการรายได้ทั้งหมด ดังนั้นระบบรวบรวมข้อมูลจึงต้องเป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย โครงสร้างของระบบรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย
  - การเข้ารหัสข้อมูล (Data encryption)
  - การบันทึกข้อมูลการทำรายการ (Transaction log)
  - การกู้ข้อมูล (Retrieval of batch transactions)
  - สนับสนุนการกู้ระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องในการกู้ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

**7) หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ให้บริการภาคการขนส่ง**

- จัดหาระบบจัดเก็บรายได้ที่รองรับการชำระเงินค่าเดินทางด้วยบัตรอัจฉริยะ
- ดูแลรักษาและปรับปรุงอัตราค่าโดยสารตามนโยบายของหน่วยงานที่ดูแลด้านการขนส่ง
- ต้องมีความน่าเชื่อถือสูงและดำเนินการได้ตามเป้าหมายที่กำหนด
- สามารถเปลี่ยนข้อมูลการขายจากผู้ให้บริการเดินรถไปยังการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางผู้ขายรายอื่นได้
- พัฒนาการประสานงานในการจัดเก็บและกระจายรายได้ทั้งจากการใช้งานภายในระบบและการใช้งานข้ามระบบ
- พัฒนาการใช้สินทรัพย์ของระบบขนส่งสาธารณะให้เกิดประโยชน์

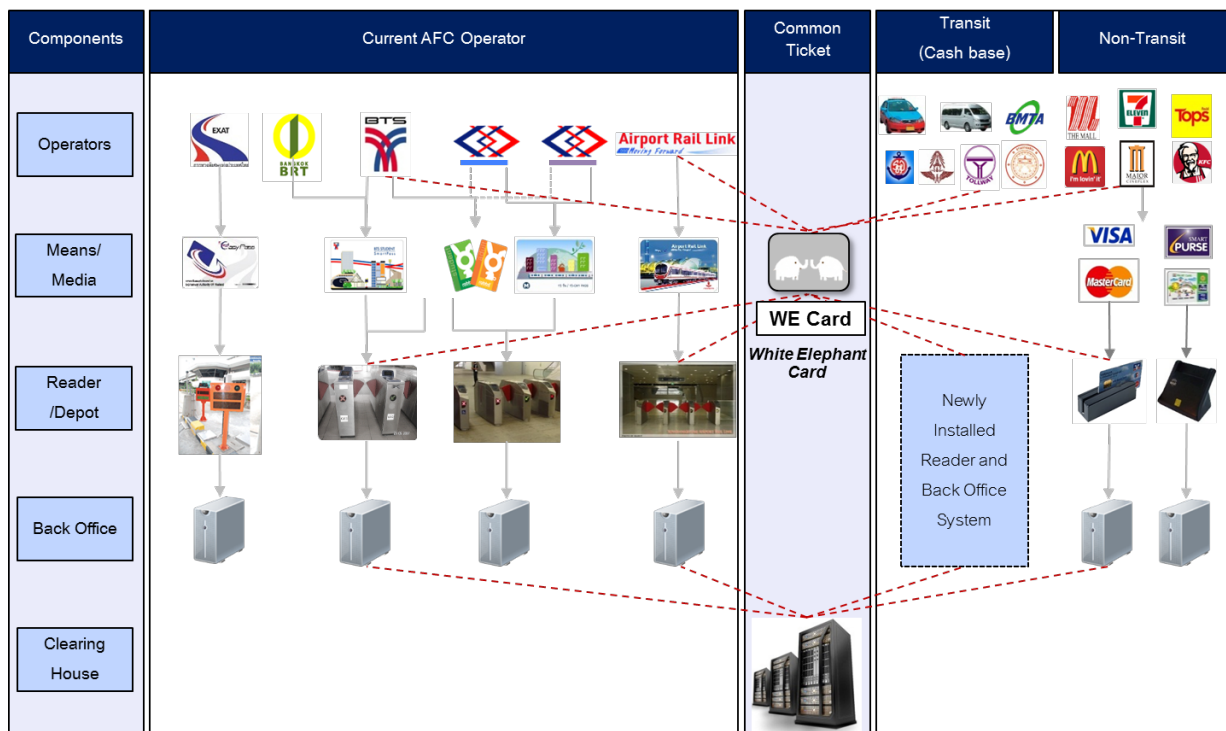
- นำข้อมูลไปจัดทำรายงานการใช้งาน เปรียบเทียบกับข้อกำหนดในสัญญาและรับรองผล กระทบยอดรายได้และวางแผนการขนส่ง
- ดูแลรักษาและทำให้เกิดความปลอดภัยในที่ทำงาน

#### 8) หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ให้บริการนอกภาคการขนส่ง

- ทำหน้าที่ประมวลผลรายละเอียดธุรกรรมการชำระเงินที่หลากหลาย และรวมถึงกระบวนการประมวลผลข้อมูลการทำธุรกรรมการชำระเงินเพื่อใช้ในการบริหารงาน, กระบวนการจัดการข้อมูลสนเทศเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน, รายละเอียดการชำระหนี้รายธุรกรรม, สร้างข้อมูลเพื่อการประมวลผลทางบัญชี และมีบทบาทในการรายงานผลลัพธ์ทางสถิติอีกด้วย
- บริหารการชำระเงินของผู้ค้านอกภาคการขนส่ง
- ประมวลผลข้อมูลธุรกรรมการชำระเงินนอกภาคการขนส่ง
- ข้อมูลทางสถิติของการชำระเงิน / การประมวลผลแฟ้มข้อมูลทางบัญชีของธุรกรรมนอกภาคการขนส่ง

ทั้งนี้ภาพรวมการทำงานของตัวโดยสาร ในระบบตัวโดยสารร่วมในเบื้องต้นสามารถสรุปได้ตามรูป ในเบื้องต้นการดำเนินการของตัวร่วมนั้นจะสามารถที่เข้ากับระบบที่อยู่ในปัจจุบันได้ และรองรับการพัฒนาของระบบ AFC ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนี้แล้วการพัฒนาตัวร่วมจะสามารถสนับสนุนโครงการอัตราค่าโดยสารเดี่ยวของรัฐบาลได้

รูปที่ 3.1-14 แนวการทำงานของตัวในระบบตัวร่วม



### 3.2. งานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

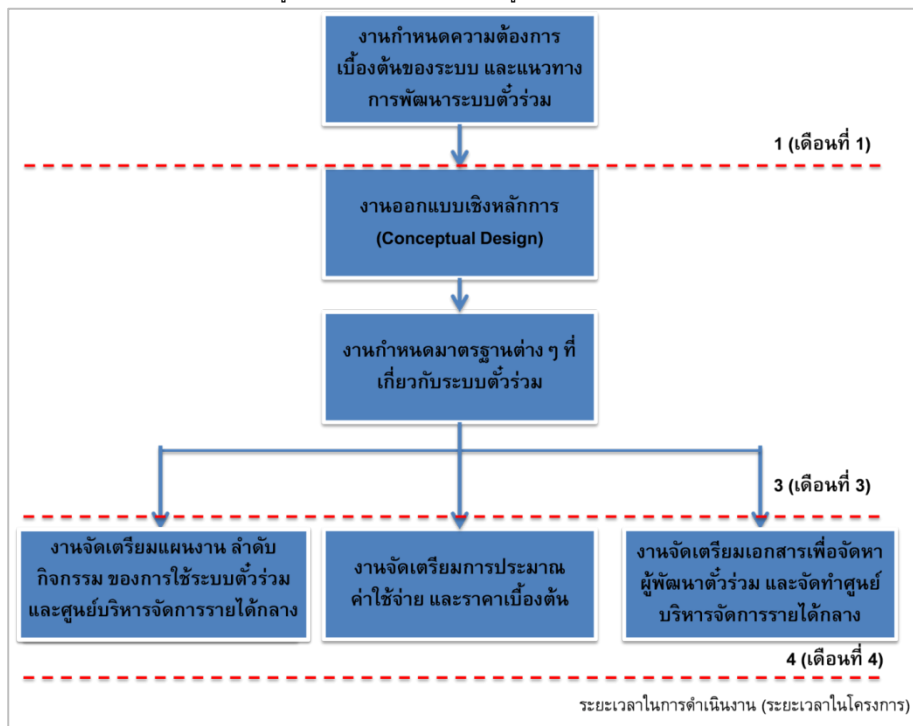
วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ เพื่อให้ได้ระบบตัวร่วมที่มีมาตรฐานสากล มีประสิทธิภาพสูง มีความทันสมัย มีความปลอดภัย และเหมาะสมกับระบบขนส่งของประเทศไทย และเพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ซึ่งงานนี้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย หากสามารถกำหนดมาตรฐานของระบบได้เหมาะสมกับระบบขนส่งของประเทศไทยแล้ว จะส่งเสริมให้มีการใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น ซึ่งทางที่ปรึกษามีผู้มีส่วนการในการบริหารและปรับโครงสร้างตัวร่วม (Common Card) และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) มาแล้ว ดังนั้นจึงมีความสามารถในการออกแบบระบบตัวร่วมของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม และได้มาตรฐานสากล

#### แนวทางและวิธีดำเนินการ

สำหรับงานตามขอบเขตโดยละเอียดของงานจ้างที่ปรึกษา ข้อ 3.2 จะประกอบไปด้วยงานหลัก ได้แก่ งานกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบและกำหนดแนวทางพัฒนาระบบตัวร่วม งานกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม งานออกแบบเชิงหลักการ (Conceptual Design) ของระบบตัวร่วม งานจัดเตรียมเอกสารเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง งานจัดเตรียมประมาณการค่าใช้จ่ายและราคาเบื้องต้นในการจัดหาผู้พัฒนาตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และงานจัดเตรียมแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม

ระยะเวลาในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน โดยช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรกจะเป็นการกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบ และแนวทางในการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย ซึ่งจะทำการควบคู่ไปกับการออกแบบเชิงหลักการ พร้อมทั้งทำการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม เช่น บัตรต่างๆ จากนั้นจึงเป็นการจัดเตรียมเอกสารจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง รวมทั้งการประมาณค่าใช้จ่าย และราคาเบื้องต้นในการจัดหา โดยมีแผนผังการทำงาน แสดงดังรูปที่ 3.2-1 แผนการทำงานในงานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียด

รูปที่ 3.2-1 แผนการทำงานในงานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียด เพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง



### ผลที่จะได้รับ

1. แบบเชิงหลักการของระบบตัวร่วมที่ได้มาตรฐานสากล มีความทันสมัย ปลอดภัยสูง ซึ่งสามารถดึงดูดให้ผู้ประกอบการเข้าร่วมบริการ และสามารถให้บริการอย่างสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ
2. เอกสารที่พร้อมสำหรับการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
3. ค่าใช้จ่าย และราคาเบื้องต้นในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
4. แผนงานการใช้ระบบตัวร่วม พร้อมทั้งลำดับกิจกรรมของงานในแต่ละขั้นตอน กรณีที่ต้องเชื่อมโยงกับระบบของผู้ประกอบการรายปัจจุบันและผู้ประกอบการรายใหม่

#### 3.2.1. งานกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบ และกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบตัวร่วม

ในการดำเนินการในบทนี้ที่ปรึกษาจะเสนอความต้องการในเบื้องต้นของระบบตัวร่วม ดังนี้

1. ประเภทตัวโดยสารหลักเป็นมาตรฐาน ISO14443 A และ ISO14443 B และต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัยที่เปิดกว้างและเป็นสากล เช่น EAL4+ 3DES และ Cipurse
2. โครงสร้างตัวโดยสารต้องเปิดกว้าง และมีแนวทางให้ผู้ให้บริการและระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถเข้าร่วมได้ โดยหลักการการออกแบบจะต้องสำรวจความต้องการจากทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้องและทำการรวบรวมก่อนที่จะทำการออกแบบครั้งสุดท้าย
3. ต้องกำหนดความต้องการของระบบจัดเก็บรายได้ (Front - end) ด้วยทีมงานที่มีประสบการณ์ในการทำระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) ของผู้ให้บริการทุกรายในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็น SRET, BMCL, BTS และ BRT ทีมที่ปรึกษาจึงมีความเข้าใจในการปรับปรุงระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้กับตัวโดยสารร่วม (Common Card) ได้อย่างเป็น

รูปธรรมโดยจะต้องมีการวิเคราะห์ระบบว่าจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเพียงใด ในการพัฒนาระบบตัวร่วมเพื่อจะลดผลกระทบกับผู้ใช้บริการปัจจุบัน โดยจะต้องคำนึงถึง

- เครื่องอ่านที่มีความสามารถในการอ่านบัตรได้ทุกชนิด
  - โครงสร้างข้อมูล โครงสร้างไฟล์ข้อมูล และมาตรฐานการเชื่อมต่อของแต่ละระดับ (Interfacing standard between each tier)
4. ความต้องการจากทางภาครัฐและผู้ให้บริการ ผลิตรถยนต์บนบัตรว่าต้องการปรับผู้ให้บริการปัจจุบัน (BMCL, ARL, BTS, SRT) และทางภาครัฐจะต้องนำมารวมกันเพื่อออกแบบโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ (Product) และผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้มี เช่น ค่าโดยสาร 20 บาทตลอดสาย ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระบบ รายงาน (Report) เช่น นำไปใช้ต่อการสนับสนุน (Subsidize) ค่าโดยสารโดยรัฐ
5. ความเชื่อมต่อของระบบ (Interoperable) สิ่งสำคัญที่สุดในการทำให้ระบบใช้ร่วมกันได้ (Interoperable) คือ โครงสร้างบัตรที่จะต้องไม่มีความขัดแย้ง (Conflict) กับระบบตัวที่มีในปัจจุบันในส่วนตัวโดยสารร่วม (Common Card) สามารถสร้างความต้องการหรือเพิ่มพื้นที่ได้เพื่อให้ครอบคลุมความต้องการและยังสามารถเข้ากันได้แบบย้อนหลัง (Backward Integration) เพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกัน (Interoperable) อย่างสมบูรณ์โดยรัฐและผู้ได้รับสัมปทานเดิม (ผู้เดินรถเดิม) ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายมากนักในการปฏิบัติการระบบ ทั้งนี้ขึ้นกับการตกลงกับผู้ให้บริการเดิมจะสามารถใช้ข้อมูลร่วม (Share) เพื่อออกแบบให้มีความสอดคล้องและยกระดับของบัตรได้มากขึ้นเพียงใด
- ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Security)
  - ระบบการจัดการองค์ความรู้ (Key Management System; KMS) ของบัตรและเครื่องอ่าน (Reader)
  - การเข้าถึงตรรกะ (Logical access) ของบัตร
  - อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (Security Access Module; SAM)
  - การแลกเปลี่ยนข้อมูล (Information Exchange) ของระบบ
  - การเข้าถึงทางกายภาพและพื้นที่ที่มีความปลอดภัยของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) เช่น การควบคุมการเข้าออก และระบบความปลอดภัยรวมไปถึงการเปิดปิดประตูและที่วิ่งจรปิด (CCTV) เป็นต้น ทั้งนี้ยังรวมไปถึงสถานที่ต้องอยู่ห่างจากพื้นที่ภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม หรือแผ่นดินไหว เป็นต้น

### 3.2.2. ออกแบบเชิงหลักการ (Conceptual Design) ของระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

เพื่อการออกแบบเชิงหลักการของระบบตัวร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางตามความต้องการที่ระบุในขอบเขตโดยละเอียดของงานจ้างที่ปรึกษา ข้อที่ 3.2.3 ให้เป็นไปตามความต้องการของระบบที่กำหนดในหัวข้อ 2.2.1 และสอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดในหัวข้อ 2.2.3

ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา คือ การเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ประกอบการแต่ละรายกับระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่จะจัดตั้งขึ้น ดังนั้นการออกแบบจึงต้องเป็นแนวทางที่ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ประกอบการแต่ละรายสามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดการรายได้ (Back-end) โดยปลอดภัย มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน ซึ่งในขั้นตอนของการดำเนินการออกแบบนั้นทางที่ปรึกษาจะได้ทำการพิจารณาและเสนอแนวทางที่เหมาะสมต่อไป โดยแนวทางการดำเนินการเป็นไปดังต่อไปนี้

1. รวบรวมและศึกษารูปแบบของข้อมูลและการเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ให้บริการแต่ละราย และนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้รูปแบบของข้อมูลและแนวทางการเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ที่เหมาะสม
2. รวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อดีข้อจำกัดของการออกแบบระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ดำเนินการในต่างประเทศ และนำพัฒนาใช้ในการออกแบบ ระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของภาครัฐ ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย
3. ประสานงานกับผู้ให้บริการและผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อกำหนดแนวทางการเชื่อมโยงของระบบงานทั้งหมด (Interfacing) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end)
4. ดำเนินการออกแบบเบื้องต้น โดยมีเนื้อหาครอบคลุมอย่างน้อยที่สุดดังนี้
  - ระบบตัวร่วม (Common ticketing system)
  - เป็นการออกแบบระบบเบื้องต้นในการปรับปรุงระบบจัดเก็บรายได้ของผู้ให้บริการแต่ละรายให้สามารถรองรับการใช้งานระบบตัวร่วมได้อย่างเหมาะสม
  - รูปแบบข้อมูล (Data configuration)
  - การเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดเก็บรายได้กับระบบจัดการรายได้ (Front-end-Back-end Interface) เป็นการประสานเชื่อมโยงการทำงาน/ข้อมูลกับระบบย่อยอื่นๆ ในองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการรายได้ เช่น การจัดการทางการเงิน การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจและจัดทำรายงาน
  - รูปแบบของศูนย์บริหารจัดการรายได้ (CCH)
  - รูปแบบของศูนย์บริหารจัดการตัวร่วม (CTO)
  - รูปแบบการบริหารงานเชิงเทคนิคระหว่างศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) และหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (CTO)
5. ประชุมกับผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนเพื่อขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
6. ปรับปรุงร่างข้อกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบจากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดยทั่วไปแล้ว CCH สามารถแบ่งประเภทได้ตามเป้าหมายการชำระบัญชี คือ การชำระบัญชีในเขตพื้นที่เดียวกัน การชำระบัญชีแบบบูรณาการ การชำระบัญชีแบบรวม

| Concept of CCH                               | Exp.                                                                                                                                                                               | Pros                                                                                                                                                                   | Cons                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Local settlement<br>การชำระบัญชีในเขตพื้นที่ | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ระบบปิดคือบัตรจะถูกใช้ในงานที่เฉพาะเจาะจง และภายใต้ SP ที่ถูกจำกัด</li> <li>— การจัดเก็บแต่ละบุคคล &amp; โครงสร้างการชำระบัญชี</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน</li> <li>— ง่ายต่อการเข้าใจและจัดเก็บข้อมูล</li> <li>— รองรับนโยบายการจัดเก็บของแต่ละบุคคล</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ไม่ยืดหยุ่นต่อโครงสร้างการชำระบัญชี</li> <li>— นโยบายค่าโดยสาร &amp; กฎการชำระบัญชีจะขึ้นอยู่กับ local SP</li> </ul> |

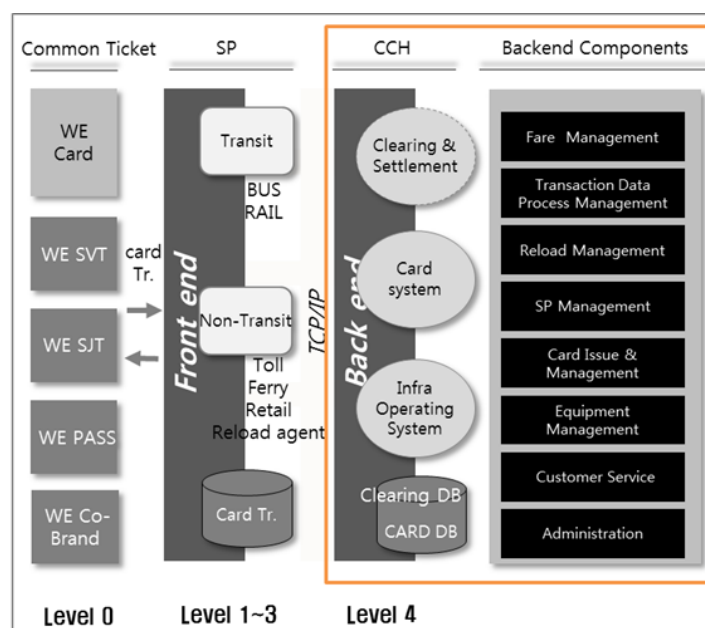
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Integrated settlement<br>การชำระบัญชีแบบบูรณาการ | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ระบบสามารถรองรับบัตรที่หลากหลายบน multiple SP's</li> <li>— เก็บแบบบูรณาการ &amp; การชำระบัญชีสำหรับผู้ให้บริการที่หลากหลาย</li> <li>— Integrated apportionment &amp; report</li> <li>— การจัดสรรและการรายงานแบบบูรณาการ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ยอมรับมูลค่าของการโดยสารร่วมของความต้องการ SP</li> <li>— ช่วยอำนวยความสะดวกแก่นโยบายการขนส่งมวลชนและการขนส่งส่วนบุคคล</li> <li>— ให้ความสะดวกแก่ประชาชนที่ดีขึ้น</li> <li>— มีชนิดของบัตรและมูลค่าบัตรให้เลือกอย่างหลากหลาย</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— การติดตั้งใช้งาน การจัดเก็บ และกฎของธุรกิจจะยุ่งยากซับซ้อน</li> </ul>                                                                                                  |
| Mutual settlement<br>การชำระบัญชีแบบรวม          | <ul style="list-style-type: none"> <li>— CCH ที่หลากหลายมีการโต้ตอบกัน</li> <li>— วิธีการชำระระหว่าง CCS และ CCS (or CCH)</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>— คงไว้ซึ่งผู้ประกอบการเดิม</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— การติดตั้งใช้งาน, การจัดเก็บและการชำระบัญชีที่ซับซ้อนมากๆ</li> <li>— Difficult to ensuring data integrity</li> <li>— ยากที่จะมั่นใจด้านความสมบูรณ์ของข้อมูล</li> </ul> |

ในการจัดทำ ออกแบบระบบตัวร่วมและการกำหนดนโยบายการจัดเก็บค่าโดยสารให้มีประสิทธิภาพนั้น ระบบการชำระบัญชีแบบบูรณาการเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากสามารถใช้ได้กับระบบที่มีผู้ออกบัตรและผู้ให้บริการที่หลากหลาย ชนิดของบัตรที่หลากหลาย (หลากหลายสินค้า ผู้ให้บริการหลายราย ผู้ออกบัตรหลายราย)

#### 1) แนวคิดของระบบการชำระบัญชีแบบบูรณาการ

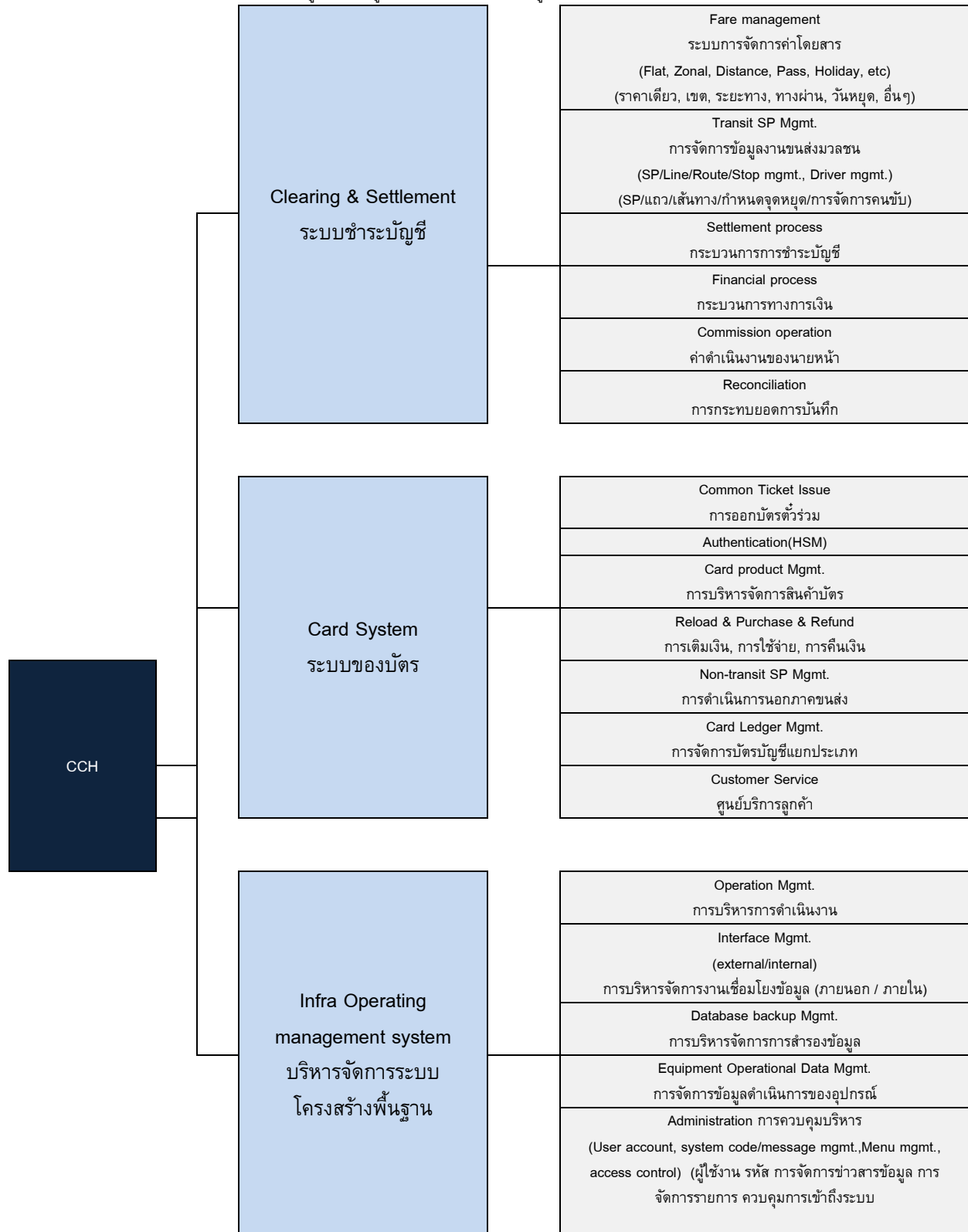
ระบบ Back-end ควรจะถูกใช้เป็นจุดสำหรับการชำระหนี้และระบบการชำระบัญชี ระบบการจัดการบัตร รวมถึงระบบการจัดการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการดำเนินงาน ระบบ Back-end ควรต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลทั้งหมดจากทั้ง 2 ส่วนคือส่วนของข้อมูลงานขนส่งมวลชนและข้อมูลของงานนอกภาคขนส่งมวลชน (การซื้อสินค้า ฯลฯ ) ซึ่งเกิดจากผู้ให้บริการระบบตัวร่วมที่หลากหลายราย

รูปที่ 3.2-2 โครงสร้าง และองค์ประกอบหลักของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง



ส่วนประกอบหลักของ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (Central Clearing House)

รูปที่ 3.2-3 รูปแบบและองค์ประกอบของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง



ในการจัดทำและออกแบบระบบตัวร่วมให้ประสบความสำเร็จ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณา

## 2) รายการด้านสถาปัตยกรรมของโครงสร้างพื้นฐานในระบบ Back-end

### 2.1) งานสถาปัตยกรรมที่เปิดกว้าง

ระบบ Back – end ควรจะจัดทำอยู่บนพื้นฐานที่เปิดกว้างเพื่อให้มั่นใจว่าระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นมาตรฐานและเป็นสากล

### 2.2) มีความยืดหยุ่นและเป็นมาตรฐาน

CCH ควรจะแบ่งงานธุรกรรมออกเป็นกฎเกณฑ์ทางธุรกิจ ข้อมูลการดำเนินงานอุปกรณ์จราจร หัสนโปรแกรมและนำมาใช้รูปแบบข้อมูล XML เพื่อให้ง่ายต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบตติบัญญัติกลางกับอุปกรณ์ที่อยู่หน้างาน ลักษณะพิเศษนี้จะช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถวางแผนและปฏิบัติการได้โดยปราศจากอุปสรรคจากระบบ เช่น การปรับปรุงยอดค่าธรรมเนียม ปรับปรุงประเภทค่าธรรมเนียม (แบบราคาเดียว แบบขึ้นอยู่กับเขต แบบขึ้นกับระยะทาง แบบขึ้นกับเวลา และอื่นๆ) ปรับปรุงประเภทการบริการ (รถประจำทาง รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟ รถด่วน ) ปรับปรุงประเภทผู้โดยสาร (เด็ก นักเรียน ผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุ) ปรับปรุงประเภทของทางเดินรถและค่าธรรมเนียม ปรับปรุงวันที่ไม่เก็บค่าโดยสาร ปรับปรุงตัวโดยสารแบบจ่ายล่วงหน้า และอื่นๆ

### 2.3) ความน่าเชื่อถือ มีความเสถียรภาพ การบำรุงรักษา

ระบบ Back - end ควรจะให้ความสำคัญไปยังการเพิ่มความน่าเชื่อถือและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ ตลอดจนการจัดสร้างระบบโดยรวมที่คุ้มค่าต่อการลงทุน และต้องการการบำรุงรักษาที่น้อยที่สุดเมื่อมีผู้ใช้งานเพิ่มและมีการขยายเพิ่มของระบบ ด้วยหน้าที่การบำรุงรักษาที่ง่ายและย่อ

### 2.4) ใช้ประโยชน์ได้ถึงขีดสูงสุด

ระบบ Back - end ควรจะสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องแม้ในเวลาที่เกิดระบบขัดข้องระหว่างระบบส่วนกลางกับอุปกรณ์ของ SP เป็นสิ่งที่ต้องดูเพื่อให้ระบบมีความสามารถที่หลากหลาย มันเป็นจุดสำคัญที่ต้องมั่นใจว่าจะไม่เกิดช่วงเวลาในระบบ Back - end จะหยุดทำงานในช่วงเวลาปฏิบัติการ

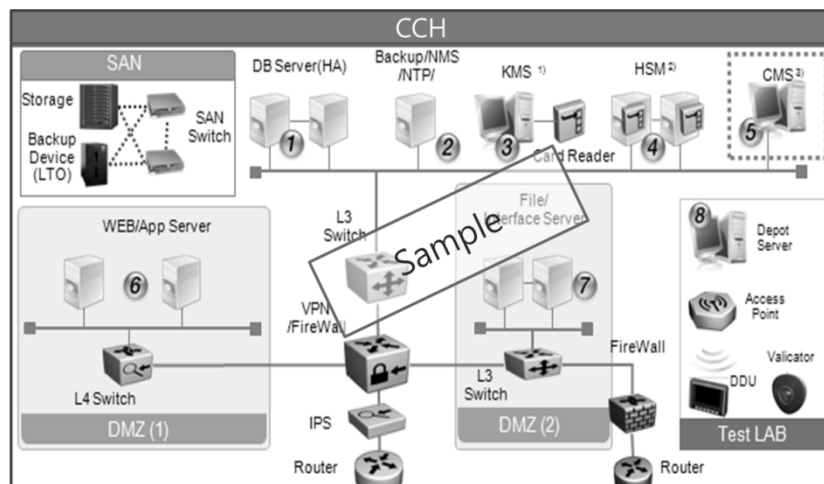
### 2.5) การเฝ้าระวังและการป้องกันข้อมูล

ในการป้องกันการสูญหายของข้อมูลสำคัญเช่น ข้อมูลการเดินทาง โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ Back-end ควรจะออกแบบให้สามารถติดตามและเฝ้าดูกระบวนการส่งผ่านข้อมูลจาก CCS ไปยัง CCH ได้ ส่วนประกอบใน Back - end จะต้องถูกจัดเตรียมและการใช้งานของอุปกรณ์ / สถาปัตยกรรมเครือข่ายได้อย่างเหมาะสมตามความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้งานและสถานที่ตั้งที่แตกต่างกัน

### 2.6) Hardware / สถาปัตยกรรมของเครือข่าย

ระบบ Back - end ควรจะประกอบด้วยส่วนประกอบ Hardware หลากหลายฟังก์ชันที่กำหนดไว้และมีบทบาทเฉพาะในการเล่นทั้งหมดในมุมมองของความพร้อมของระบบ มีประสิทธิภาพสูงและการรักษาความปลอดภัย แผนภาพด้านล่างแสดงสถาปัตยกรรมที่จะเรียกใช้งานของ CCH

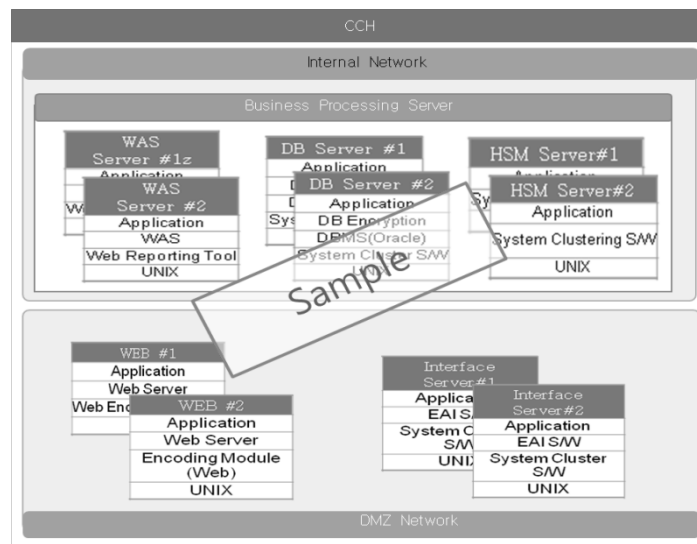
รูปที่ 3.2-4 แผนภาพรูปแบบของสถาปัตยกรรม Back-end Hardware และ Network



## 2.7) สถาปัตยกรรม Software

สถาปัตยกรรมของ Software ในระบบ Back - end ซึ่งประกอบด้วยฐานข้อมูล เครื่องมือ Software ที่มีแหล่งที่มาจากหลากหลาย รวมถึงจากระบบปฏิบัติการที่หลากหลายด้วยเช่นกัน ระบบปฏิบัติการของ Software หลากหลายที่กล่าวมานั้นจะถูกจัดกลุ่มเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบ Solution ที่สามารถทำงานประสานกันได้อย่างดี และสามารถวัดผลได้บนพื้นฐานของสถาปัตยกรรมแบบ Open Platform

รูปที่ 3.2-5 แผนภาพรูปแบบของสถาปัตยกรรม Back-end S/W



## 2.8) ระบบชำระหนี้ & ระบบชำระบัญชี

ระบบนี้จะจัดการกระบวนการชำระบัญชีของรายได้ การจัดการผู้ให้บริการ การจัดการค่าตอบแทนของนายหน้าและข้อมูลค่าโดยสารของผู้ให้บริการ

รูปที่ 3.2-6 ขั้นตอนสำคัญของการชำระบัญชี



1. Collect : จัดเก็บข้อมูลการทำรายการจากผู้ให้บริการ
2. Insert Verify : บันทึกข้อมูลดิบในฐานข้อมูล
3. Verify raw data : ประมวลผลตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดิบ
4. Apportionment : ประมวลผลข้อมูล และคำนวณจัดแบ่งรายได้ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนหน้า
5. Settlement : ชำระบัญชีตามผลการประมวลการจัดแบ่งรายได้

โดยผลที่คาดว่าจะได้รับประกอบด้วย

1. แบบเชิงหลักการของระบบตัวร่วม ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีผลกระทบน้อยที่สุด และมีความปลอดภัยและประสิทธิภาพ ได้มาตรฐานสากลและสามารถให้บริการอย่างสะดวกแก่ผู้ให้บริการ
2. แบบเชิงหลักการในการประสานเชื่อมโยงระบบงานทั้งหมด (Interfacing) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end)
3. แผนผังหรือรูปแบบเบื้องต้นของศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) และหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (CTO) รวมถึงรูปแบบการบริหารงานเชิงเทคนิคระหว่างศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) และหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (CTO)

### 3.2.3. งานศึกษาแนวทางในการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์

ในการศึกษาแนวทางในการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมกิจกรรมต่างๆ ของกลุ่มผู้ใช้ตัวร่วม ซึ่งอาจจำแนกตามกลุ่มอายุ กลุ่มอาชีพ และ/หรือรูปแบบการใช้ชีวิต เพื่อจัดทำรายการของกิจกรรมที่สามารถนำเอาระบบตัวร่วมไปประยุกต์ใช้ได้ และทำการศึกษาขนาดของตลาดและศักยภาพในการใช้ตัวร่วม โดยในเบื้องต้นอาจรวมถึงการประยุกต์ใช้งานดังต่อไปนี้

#### 1) การใช้งานที่จอดรถ

ที่จอดรถเป็นสถานที่สำคัญในการใช้งานตัวร่วม เนื่องจากนอกจากจะสร้างให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้จำนวนมากขึ้น เนื่องจากเจ้าของรถสามารถใช้ตัวร่วมในการเข้าใช้บริการที่จอดรถโดยไม่ต้องรับบัตรจอดรถใหม่เพื่อนำรถเข้าจอด และเวลาออกจากที่จอดรถก็สามารถให้เจ้าหน้าที่ตัดเงินในบัตรจ่ายเป็นค่าใช้บริการได้ตามปกติ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้แล้ว จะช่วยลดปัญหาการลืมนำบัตรจอดรถ หรือบัตรจอดรถหาย เนื่องจากตัวร่วมดังกล่าวเป็นบัตรที่เจ้าของมักมีการใช้งานอย่างสม่ำเสมอและมีตำแหน่งประจำในการเก็บบัตร

รูปที่ 3.2-7 การประยุกต์ใช้ตัวร่วมกับที่จอดรถ



## 2) การใช้ซื้อของแทนเงินสด

ในการใช้ตัวร่วมแทนเงินสดในการซื้อของนั้น อาจดำเนินการได้กับร้านค้าที่มีระบบรองรับการชำระเงิน เช่น ร้านสะดวกซื้อ ซูเปอร์มาร์เก็ต สถานีบริการน้ำมัน ร้านอาหารฟาสต์ฟู้ด เป็นต้น โดยนอกจากจะใช้บัตรเครดิตชำระค่าสินค้าแทนเงินสดแล้ว ร้านค้าต่างๆ เหล่านี้ยังทำหน้าที่เป็นจุดเติมเงิน/มูลค่าในบัตรได้อีกด้วย เนื่องจากร้านค้าเหล่านี้เปิดให้บริการกับลูกค้าโดยไม่จำกัดกลุ่ม จึงมีศักยภาพในการเป็นเติมเงินอันจะสร้างความสะดวกให้แก่ผู้ถือบัตรด้วย นอกจากนี้ร้านค้าเหล่านี้ยังสามารถจัดโปรโมชั่นต่างๆ เพื่อจูงใจให้เกิดการใช้จ่ายใช้สอย เช่น การสะสมแต้ม การแถมสินค้า การให้ส่วนลด เป็นต้น โดยข้อมูลต่างๆ สามารถบันทึกไว้ในบัตรได้

รูปที่ 3.2-8 การประยุกต์ใช้ตัวร่วมในการซื้อสินค้า



## 3) การใช้งานในกิจกรรมบริการสมาชิกต่าง ๆ

นอกจากการประยุกต์ใช้บัตรในการซื้อของแล้ว การใช้ตัวร่วมนั้นสามารถสร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ซื้อคอร์สการให้บริการต่างๆ ที่กำหนดมูลค่าของคอร์ส หรือจำนวนครั้งในการให้บริการ อันอาจรวมถึงศูนย์บริการความงาม (สปาแออนด์บิวตี้) สपोर्टคลับ/คอมเพล็กซ์/ฟิตเนส โรงแรมที่พัก โรงเรียนกวดวิชา เป็นต้น การใช้ตัวร่วมจะช่วยลดความลำบากในการต้องพบปะสมาชิกหลายไปเพื่อใช้บริการในแต่ละที่ และผู้ถือบัตรสามารถตรวจสอบมูลค่า หรือจำนวนคงเหลือในบัตร ณ สถานที่ให้บริการนั้นๆ ได้โดยง่าย

รูปที่ 3.2-9 การประยุกต์ใช้กิจกรรมบริการสมาชิก



#### 4) การใช้งานในกิจกรรมสวัสดิการของรัฐ

รัฐบาลอาจใช้ตัวร่วมเป็นกลไกในการดำเนินการตามนโยบายเพื่อช่วยเหลือผู้มีรายได้น้อย ผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์ ผู้ได้รับการชดเชย/อุดหนุน เป็นต้น ทั้งนี้อาจรวมถึง นักเรียน/นักศึกษาที่กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา การใช้สำหรับเข้ารับบริการด้านสาธารณสุข การรับเงินชดเชยจากภัยพิบัติ การอุดหนุนค่าครองชีพกรณีต่างๆ เป็นต้น

#### 3.2.4. งานกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม

วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ เพื่อกำหนดมาตรฐานของระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง เพื่อนำไปใช้ในการจัดเตรียมรายละเอียดในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้ โดยแนวทางในการดำเนินงานประกอบด้วย

1. ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาและทบทวนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วมที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ตลอดจนระบบตัวร่วมที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินการ เพื่อหาแนวทางและหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมในการนำมาปรับใช้เป็นมาตรฐานของระบบตัวร่วมในประเทศไทย
2. ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาและทบทวนระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติและระบบตัวร่วมที่ใช้งานอยู่ในประเทศไทยเพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำมาตรฐานที่เหมาะสมในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในส่วนของการเชื่อมต่อระบบระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end)
3. ที่ปรึกษาจะนำผลการศึกษาและทบทวนข้างต้นมาประมวลผลและกำหนดเป็นมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม โดยมาตรฐานที่กำหนดจะครอบคลุมทั้งในส่วนของมาตรฐานระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) มาตรฐานระบบจัดการรายได้ (Back-end) และมาตรฐานระดับการให้บริการ (Level of service) อย่างน้อยดังนี้
  - Card
  - Reader
  - Business Rule
  - Interfaced Concept
  - Security Concept
  - Network Configuration
  - Back-end Financial Management System
  - Back-end Data Recovery Requirement
  - Back-end Apportionment Concept
  - Back-end Entitlement Concept
  - Back-end Settlement Concept

มาตรฐานระบบตัวร่วม ในส่วนของ บัตร, อุปกรณ์, ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และระบบจัดการรายได้ (Back-end) โดยครอบคลุมอย่างน้อยที่สุด ดังนี้

- Card
- Reader
- Business Rule
- Interfaced Concept
- Security Concept
- Network Configuration
- Back-end Financial Management System
- Back-end Data Recovery Requirement
- Back-end Apportionment Concept
- Back-end Entitlement Concept
- Back-end Settlement Concept

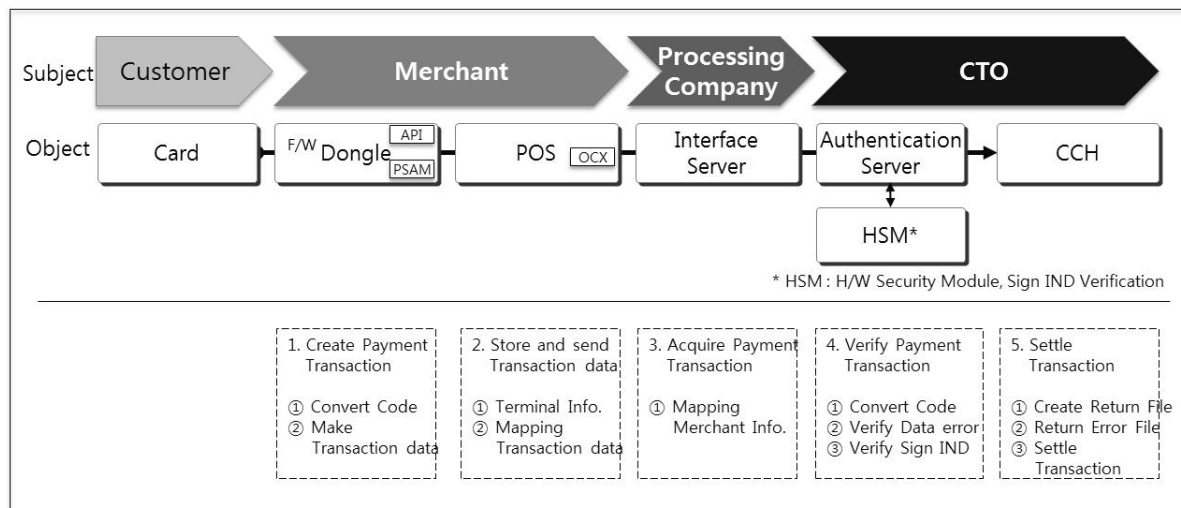
โดยมาตรฐานที่ได้จะสอดคล้องกับมาตรฐานสากล มีประสิทธิภาพสูง มีความทันสมัย มีความปลอดภัย สามารถเชื่อมต่อของระบบ (Interoperable) กับผู้ให้บริการในปัจจุบันได้ และเหมาะสมกับระบบขนส่งของประเทศไทย

### 3.2.5. งานกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์

ในการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์ที่ไม่ใช่ระบบขนส่งมวลชนนั้น ที่ปรึกษาจะทำความเข้าใจในกฎทางธุรกิจ (Business Rule) ของแต่ละกิจกรรมที่มีศักยภาพ และใช้ข้อมูลจากการประเมินเบื้องต้นเพื่อออกแบบระบบที่สามารถรองรับการใช้งานในกิจกรรมเชิงพาณิชย์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอาจรวมถึง

- การสร้างธุรกรรมชำระเงิน
- การเก็บและส่งข้อมูลของธุรกรรม
- การรวบรวมข้อมูลการชำระเงิน
- การตรวจสอบธุรกรรมชำระเงิน
- การชำระดุล เป็นต้น

รูปที่ 3.2-10 การกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์



### 3.2.6. งานศึกษาแนวทางการขยายระบบตัวร่วมในนวัตกรรมใหม่

เพื่อศึกษานวัตกรรมระบบตัวร่วมและแนวทางการประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ในการใช้งานกับระบบตัวร่วม

1. ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาการใช้งาน ข้อดี-ข้อจำกัด ของนวัตกรรมต่างๆ เช่น
  - เทคโนโลยี NFC (Near Field Communication)
  - ระบบ Touch and Go
  - มาตรฐาน EMV (Euro pay, Master and Visa)
2. ที่ปรึกษาจะวิเคราะห์ความเหมาะสมและวิธีการในการนำนวัตกรรมเหล่านั้นมาปรับใช้กับระบบตัวร่วมในประเทศไทย

รูปแบบและการใช้งานของนวัตกรรมต่างๆ เช่น

- เทคโนโลยี NFC (Near Field Communication)
- ระบบ Touch and Go และ
- มาตรฐาน EMV (Euro pay, Master and Visa)

ที่เหมาะสมและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบตัวโดยสารร่วมในประเทศไทยได้ ตลอดจนแนวทางในการประยุกต์ใช้งาน

### 3.2.7. จัดเตรียมเอกสารเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

ในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้น เนื่องจากระบบทั้งสองดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะในการออกแบบและพัฒนาระบบอย่างบูรณาการเพื่อให้สามารถรองรับซึ่งกันและกันและทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับธุรกรรมทั้งในส่วนของบริษัทขนส่งมวลชนและและธุรกรรมเชิงพาณิชย์ การจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้นจึงควรจัดหาผู้รับจ้างที่สามารถดำเนินการพัฒนา จัดทำและจัดทำทั้งสองระบบได้ร่วมกันเพื่อป้องกันปัญหาทางเทคนิคที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินการหาจัดหาผู้รับจ้างแยกสองระบบ ซึ่งในกรณีที่ผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและผู้จัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางเป็นคนละหน่วยงานกัน สามารถร่วมกันเข้ายื่นข้อเสนอเพื่อ

ดำเนินการได้เป็นกลุ่มบริษัท (Consortium) หรือผู้ร่วมค้า (Joint Venture) ได้ เนื่องด้วยระบบดังกล่าวเป็นระบบที่อาจมีข้อจำกัดในการจัดหาผู้เชี่ยวชาญในประเทศมาดำเนินการเนื่องจากเป็นระบบที่ยังไม่มีการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมในประเทศ จึงอาจจำเป็นในการจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศที่มีประสบการณ์ในการดำเนินการครั้งนี้โดยเปิดให้มีการประกวดราคานานาชาติ โดยเห็นสมควรให้ทำการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นเนื่องจากต้องจำกัดเฉพาะผู้ที่มีความสามารถ โดย สนข. จะต้องประกาศโฆษณาก่อนวันรับซองข้อเสนอไม่น้อยกว่า 60 วัน

อย่างไรก็ดีด้วยมูลค่าโครงการจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางภายใต้กรอบวงเงิน 13 ล้านบาทเหรียญสหรัฐ ซึ่งเกินกว่า 2 ล้านบาทนั้น การประมูลจึงต้องดำเนินการด้วยวิธีการ “ประกวดราคาด้วยวิธีการอิเล็กทรอนิกส์” ตามข้อกำหนดในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549 (ระเบียบพัสดุฯ อิเล็กทรอนิกส์) หากแต่ที่ปรึกษาเห็นควรให้ สนข. ขออนุมัติจากคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ให้จัดหาด้วยวิธีอื่น โดยใช้การประกวดราคาที่พิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนออื่นของผู้เสนอราคาทุกราย เพื่อคัดเลือกเฉพาะรายที่เสนอได้ตรงหรือใกล้เคียงตามมาตรฐานความต้องการของ สนข. มากที่สุดแล้วจึงพิจารณาของราคาและซองข้อเสนอทางการเงินพร้อมกัน เนื่องจากการจ้างผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีของระบบและข้อกำหนดของผู้ที่จะเข้าเสนอราคา ซึ่งอาจมีข้อเสนอที่ไม่อยู่ในฐานเดียวกันเป็นเหตุให้มีปัญหาในการพิจารณาตัดสิน และเพื่อขจัดปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องให้มีการปรับปรุงข้อเสนอให้ครบถ้วนและเป็นไปตามความต้องการก่อนพิจารณาด้านราคา

จากการประเมินเบื้องต้นของที่ปรึกษาพบว่า ในการพัฒนาทั้งระบบตัวร่วมและการจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้นอาจมีค่าใช้จ่ายที่เกินกว่ามูลค่าที่ได้รับอนุมัติเงินกู้จากสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ (สบน.) ภายใต้โครงการเงินกู้เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (เงินกู้ DPL) ซึ่งหาก สนข. ต้องเพิ่มวงเงินจาก สบน. และ/หรือได้รับงบประมาณจากแหล่งอื่นเพื่อดำเนินโครงการนี้ได้ทันกับขั้นตอนการประกวดราคา การให้ผู้เสนอราคาเสนอข้อเสนอทางการเงินในส่วนงานที่เกิดจากกรอบวงเงิน 13 ล้านบาทเหรียญสหรัฐ ซึ่งเพียงพอสำหรับเฉพาะการจัดหาอุปกรณ์ (Hardware) แต่ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโปรแกรมบริหารระบบ (Software) และปรับปรุงโปรแกรมบริหารระบบของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนในปัจจุบัน และ/หรือผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ให้สามารถใช้งานระบบตัวร่วมและระบบการบริหารจัดการรายได้กลางที่จะพัฒนาและจัดทำขึ้น

ในเบื้องต้นที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดเตรียมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อันอาจรวมถึง

### 3.2.7.1. แบบฟอร์มเอกสารต่างๆ ในการจัดหา

แบบฟอร์มเอกสารต่างๆ ในการจัดหาจะอ้างอิงตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (Thai Government Procurement) โดย เอกสารที่สำคัญตามขั้นตอนอาจประกอบด้วย

- ประกาศเชิญชวนเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้าง
  - รายละเอียดเฉพาะของงานที่ต้องการจ้าง
  - ประสบการณ์และผลงานของผู้เสนอที่มีลักษณะและประเภทเดียวกัน
  - สมรรถภาพในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ เครื่องมือและโรงงาน
  - ฐานะการเงิน
  - หลักเกณฑ์ทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือก
  - สถานที่ในการขอรับหรือซื้อเอกสารคุณสมบัติเบื้องต้น
- เอกสารคุณสมบัติเบื้องต้น อาจประกอบด้วย

- หลักฐานขีดความสามารถและความพร้อม ด้านบุคลากร เครื่องมือ โรงงาน และฐานะทางการเงิน
- ประกาศรายชื่อผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้าง
- ประกาศประกวดราคา อาจประกอบด้วย
  - รายการงานที่ต้องการจ้าง
  - คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าประกวดราคา
  - กำหนดวัน เวลา รับซอง ปิดรับซอง และเปิดซองประกวดราคา
  - สถานที่และระยะเวลาในการขอรับหรือขอซื้อเอกสารการประกวดราคาและราคาของเอกสาร
  - แหล่งเงินทุนและประเทศผู้มีสิทธิเข้าประกวดราคา
- เอกสารประกวดราคา อาจประกอบด้วย
  - เอกสารเชิญประกวดราคา (Invitation to Tender)
  - ข้อเสนอแนะสำหรับผู้เสนอราคา (Instruction to Tenderers)
  - เอกสารประกวดราคา (Form of Tender)
  - ร่างสัญญาจ้าง (Form of Contract)
  - เงื่อนไขของสัญญาจ้าง (Conditions of Contract)
  - ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification)
  - ข้อกำหนดมาตรฐานของแหล่งเงินทุน (Standard Requirement of Loan Source)
  - อื่นๆ (Other)
- สัญญาจ้าง
  - Contract Documents
  - Obligation of the Contractor
  - Obligation of the Employer
  - Value of Work and Completion Time
  - Notice
  - Integration
  - Counterparts
- Conditions of Contract

### 3.2.7.2. เงื่อนไขทั่วไปและเงื่อนไขเฉพาะของสัญญา

เงื่อนไขทั่วไปของสัญญานั้นจะอ้างอิงตามตัวอย่างสัญญาภาษาอังกฤษตามตัวอย่างที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุ (กพว.) กำหนด เช่น

- Definitions and Interpretations
- Performance Security
- Assignment and Subletting
- Drawings

- General Obligations
- Care of Works
- Insurance of Works
- Damage to Persons and Property
- Liability Insurance
- Compliance with laws and Regulations
- Etc.

โดยเงื่อนไขเฉพาะของสัญญานั้นจะกำหนดจากสิ่งที่มีความเฉพาะเจาะจงที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่องานพัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำศูนย์ระบบบริหารจัดการรายได้กลาง เช่น

- ข้อตกลงในการเจรจากับผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ที่เกี่ยวข้อง
- ข้อกำหนดในการปรับปรุงโปรแกรมบริหารระบบของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนให้สามารถรองรับการใช้งานระบบตัวร่วมและระบบบริหารจัดการรายได้กลาง
- ข้อกำหนดในการดำเนินการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยี การสนับสนุนการดำเนินการระบบในระยะแรก เป็นต้น
- การรองรับการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์ในอนาคต
- การจัดหาจุดเติมเงินตัวร่วมที่เพียงพอ เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- สิทธิความเป็นเจ้าของระบบ เป็นต้น

### 3.2.7.3. ข้อกำหนดต่างๆ ของคู่สัญญา

ข้อกำหนดต่างๆ ของสัญญาจะประกอบด้วยข้อกำหนดของผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ซึ่งอาจจำแนกเป็นข้อกำหนดทั่วไปซึ่งจะอ้างอิงจากตัวอย่างสัญญาที่ กวพ. กำหนด และข้อกำหนดเฉพาะ เช่น

- การจัดให้มีแหล่งเงินทุนรองรับการชำระคืนแก่ผู้รับจ้างในส่วนที่นอกเหนือจากเงินกู้ DPL 13 ล้านเหรียญสหรัฐ โดย สนข.
- การให้การสนับสนุนในการเจรจากับผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ที่เกี่ยวข้อง โดย สนข.
- การปฏิบัติตามข้อตกลงในการปรับปรุงโปรแกรมบริหารระบบของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน และผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับจ้าง
- การให้การสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการดำเนินการระบบในระยะแรก โดยผู้รับจ้าง เป็นต้น

### 3.2.7.4. ขอบข่ายและกรอบข้อกำหนดการออกแบบระบบ

ขอบข่ายและกรอบข้อกำหนดการออกแบบระบบนั้นครอบคลุมถึงทั้งระบบบัตร อุปกรณ์ ระบบจัดเก็บรายได้ และระบบบริหารจัดการรายได้กลาง โดยอาจประกอบด้วยมาตรฐานและคุณสมบัติ พร้อมทั้งหลักการและตรรกในการพัฒนาระบบต่างๆ ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้แก่

- การบริหารจัดการระบบตัวร่วม

- การจัดเก็บรายได้
- การบริหารจัดการรายได้กลาง
- การออกบัตร
- การให้บริการเติมเงิน
- การชำระบัญชี
- การรวบรวมข้อมูลการใช้งานด้านขนส่งและธุรกรรมเชิงพาณิชย์
- ประเภท โครงสร้าง และมาตรฐานความปลอดภัยของบัตร
- การปรับปรุงระบบจัดเก็บรายได้ของระบบต่างๆ ให้สามารถใช้ได้กับตัวโดยสารร่วม
- การกำหนดผลิตภัณฑ์ของตัวโดยสารร่วม และระบบรายงานผล
- การเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดเก็บรายได้ของผู้ประกอบการต่างๆ กับระบบบริหารจัดการรายได้กลาง
- การชำระบัญชีแบบบูรณาการที่รองรับระบบที่มีผู้ออกบัตรและผู้บริการหลายราย บัตรหลายประเภท หลายผลิตภัณฑ์
- อื่นๆ

#### 3.2.7.5. ขอบข่ายและกรอบข้อกำหนดการจัดทำ และติดตั้งระบบ

ในการจัดทำและติดตั้งระบบทั้งในส่วนของระบบตัวร่วมและระบบบริหารจัดการรายได้กลางนั้นจะเกี่ยวข้องกับการติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware) การพัฒนาระบบ (Development) การทดสอบ และปรับปรุงอุปกรณ์และระบบของผู้ให้บริการในปัจจุบันเพื่อให้รองรับกับระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่พัฒนาขึ้น และการทดสอบทุกระบบเต็มรูปแบบ ซึ่งอาจสรุปได้ดังต่อไปนี้

ระบบบริหารจัดการรายได้กลาง

- การจัดเตรียมสำนักงานและห้องสำหรับติดตั้ง Server
- การติดตั้ง Sever และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น
- การพัฒนาระบบฐานข้อมูล
- การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบบริหารจัดการรายได้กลางเพื่อรองรับการทำงานของระบบต่างๆ
- การทดสอบความสามารถในการรับข้อมูล
- การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ

#### ระบบจัดเก็บรายได้

- การทดสอบระบบประตู (Gate) จุดขายบัตร จุดเติมเงิน Station Computer และ Central Computer ของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนในปัจจุบัน
- การติดตั้งอุปกรณ์อ่านที่ประตูและจุดขายบัตร/เติมเงิน
- การปรับปรุงระบบ Station Computer และ Central Computer เพื่อให้รองรับการใช้งานกับระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- การทดสอบระบบจัดเก็บรายได้ทั้งระบบ
- การทดสอบระบบจัดเก็บรายได้และระบบบริหารจัดการรายได้กลางทั้งระบบร่วมกัน

#### 3.2.7.6. งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้อาจมีงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การเจรจาแนวทางในการดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ การร่วมถ่ายทอดเทคโนโลยี การ บำรุงรักษาระบบ เป็นต้น

### 3.2.8. จัดเตรียมการประมาณค่าใช้จ่าย และราคาเบื้องต้นในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

กลุ่มที่ปรึกษาจะทำการประมาณการค่าใช้จ่ายเบื้องต้น ในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง โดยค่าใช้จ่ายประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ
- ค่าใช้จ่ายสำหรับโปรแกรมบริหารระบบ (Software)
- ค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินงาน

#### 1) ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ

ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์สำนักงาน เป็นต้น

#### 2) ค่าใช้จ่ายสำหรับโปรแกรมบริหารระบบ (Software)

ค่าใช้จ่ายสำหรับโปรแกรมบริหารระบบ โดยทำหน้าที่จัดการระบบตัวร่วม จัดการเกี่ยวกับ Clearing House ของแต่ละ Operator ที่อยู่ในระบบตัวร่วม เชื่อมโยงระหว่าง Front-end และระบบ Back-end เพื่อให้แต่ละ Operator จัดการส่งถ่ายข้อมูลไปยัง Clearing House

#### 3) ค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานประกอบด้วยค่าใช้จ่ายรายการหลัก ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร เป็นค่าใช้จ่ายเงินเดือนของบุคลากรในองค์กร ต่างๆ ที่ทำการจัดตั้ง อาทิ ฝ่าย บริการ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายการตลาด ฝ่ายประชาสัมพันธ์ เป็นต้น
2. ค่าใช้จ่ายด้านโฆษณาประชาสัมพันธ์
3. ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการและค่าบำรุงรักษาระบบ อาทิ ค่าเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต ค่าเช่าวงจร ความเร็วสูง ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ ค่าบริการระบบ Software เป็นต้น
4. ค่าธรรมเนียมการเติมเงินตัวโดยสารร่วม
5. ค่าเช่าพื้นที่
6. ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคของสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น
7. ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ต่างๆ
8. ค่าใช้จ่ายสำนักงานอื่นๆ

ตัวอย่างการประมาณการค่าใช้จ่ายจากโครงการศึกษาการใช้ระบบตัวร่วมเพื่อส่งเสริมการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนและการจัดตั้งศูนย์การบริหารจัดการรายได้ ดัง ตารางที่ 3.2-1 ถึง ตารางที่ 3.2-2

ตารางที่ 3.2-1 ประมาณการเงินลงทุนในเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

| รายการ                          | รวมเงินลงทุน(ล้านบาท) |
|---------------------------------|-----------------------|
| เงินลงทุนในเครื่องมือและอุปกรณ์ | 211.84                |
| เงินลงทุนในโปรแกรมบริหารระบบ    | 188.83                |
| อุปกรณ์สำนักงาน                 | 8.86                  |
| รวมเงินลงทุน                    | 409.51                |

ตารางที่ 3.2-2 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

| รายการ                                        | ค่าใช้จ่าย                                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร                    | ปีที่1 ปีละ 14 ล้านบาท<br>ปีที่ 15 ปีละ 33 ล้านบาท |
| ค่าใช้จ่ายด้านโฆษณาประชาสัมพันธ์              | ปีละ 60 ล้านบาท                                    |
| ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการและค่าบำรุงรักษาระบบ | ปีละ 35.5 ล้านบาท                                  |
| ค่าธรรมเนียมเติมเงินตัวโดยสารร่วม             | ร้อยละ 0.3 ของจำนวนเงินที่เติม                     |
| ค่าเช่าพื้นที่                                | 500 บาทต่อตารางเมตร                                |
| ค่าสาธารณูปโภค                                | 100 บาทต่อตารางเมตร                                |
| ค่าเสื่อมราคา                                 | ร้อยละ 20 ตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สินทุกประเภท   |
| ค่าใช้จ่ายสำนักงานอื่นๆ                       | 115,000 บาทต่อคนต่อปี                              |

### 3.2.9. จัดเตรียมแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม ลำดับกิจกรรมของงานในแต่ละขั้นตอน

แผนงานในการใช้ระบบตัวร่วม เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การนำตัวร่วมมาใช้จริงเป็นไปอย่างมีรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ โดยที่ปรึกษาจะทำการจัดเตรียมแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม และทำการจัดลำดับกิจกรรมของงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

#### 1) การกำหนดมาตรฐานและข้อกำหนดของตัวร่วม ประกอบด้วย

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การเตรียมมาตรฐานและข้อกำหนดต่างๆ สำหรับการนำไปใช้จริง โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย

1. การศึกษาระบบ
  - ตัวโดยสาร
  - โครงสร้างรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล
  - มาตรฐาน Interface Protocol
  - ระบบจัดเก็บรายได้

2. การศึกษาระบบที่เหมาะสมที่สุดในด้านการเงิน
3. การจัดทำมาตรฐานและข้อกำหนดของระบบ

## 2) การประสานงานกันของผู้เกี่ยวข้อง

การประสานงานกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง มีความสำคัญเพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน ดังเช่นประเทศต่างๆ แนวทางการประสานงานควรมีดังนี้

- แนวคิดของผู้ประกอบการรายต่างๆ
- การจัดเก็บและแบ่งรายได้ในแต่ละกรณี
- แนวทางการลงทุน และบริหารการเกณฑ์การแบ่งรายได้
- ปัจจัยด้านการออกบัตรและการจัดจำหน่าย
- การจัดการเมื่อมีการขยายเส้นทางของผู้ประกอบการ
- การเข้าร่วมของผู้ประกอบการรายอื่นๆ
- การประยุกต์ใช้กับระบบด้านอื่นๆ

## 3) การจัดตั้งองค์กร

การจัดตั้งองค์กรมีความสำคัญ โดยควรมีการจัดสรรที่สมบูรณ์ แบ่งหน้าที่ชัดเจน และควรมีแผนด้านธุรกิจ เพื่อรองรับการนำตัวไปใช้กับธุรกิจที่ไม่ใช่ระบบขนส่งโดยเฉพาะ

## 4) การปรับปรุงเส้นทางเดินรถ

การดำเนินการตัวร่วมควรเป็นการดำเนินงานที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและกันเปรียบเสมือนบริการเดินรถบริษัทเดียวกัน ดังนั้นเส้นทางเดินรถไม่ควรจะมีลักษณะที่เป็นคู่แข่งซึ่งกันและกัน ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดประโยชน์แก่ทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการ จึงควรมีการปรับปรุงเส้นทางเดินรถ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ทุกฝ่าย

## 5) การพัฒนาระบบตัวอัตโนมัติสำหรับผู้ให้บริการอื่น ๆ

เนื่องจากระบบขนส่งมวลชนในปัจจุบันบางแห่งมีการให้บริการในแบบตัวกระดาด หากซึ่งหากจะเข้าร่วมกับระบบตัวร่วมต้องมีความจำเป็นที่จะมีการพัฒนาระบบตัวโดยสารอัตโนมัติขึ้นมาก่อน เพื่อสามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบตัวร่วมได้ต่อไป

## 6) การนำตัวร่วมไปใช้ในเส้นทางที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการที่มีความพร้อมในการให้บริการคือ ระบบ BRT ARL BTS และ MRT ซึ่งวิธีที่ง่ายที่สุดคือการปรับปรุงระบบการจำหน่ายค่าโดยสารให้สามารถใช้ตัวโดยสารร่วมกันได้

## 7) การประชาสัมพันธ์

การประชาสัมพันธ์เป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จในทุกๆ การดำเนินธุรกิจ จึงควรมีการวางแผนที่ดีและดึงดูด โดยการประชาสัมพันธ์มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ให้เกิดการรับรู้
- สร้างความสนใจและแรงจูงใจ
- เสริมการเรียนรู้และความเข้าใจ

## 8) การขยายขอบเขตไปยังธุรกิจอื่น ๆ

การใช้ตัวร่วมกับธุรกิจอื่นนอกเหนือจากระบบขนส่งมวลชน จะเกิดประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากการสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เดินทางในการหันมาใช้ เนื่องจากมีความสะดวกสบายกว่า และไม่ต้องพกตัวโดยสารหลายใบ

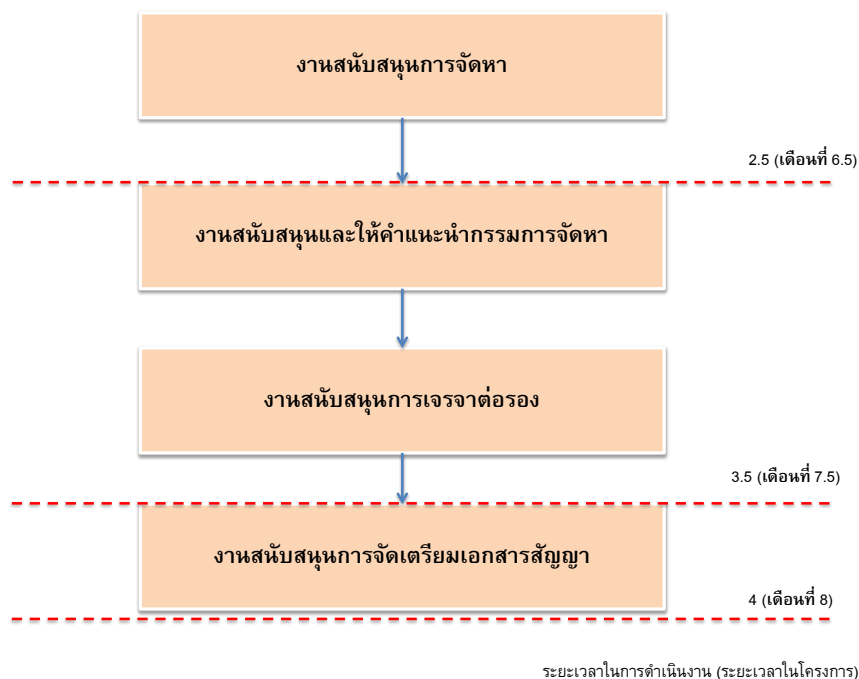
### 3.3. งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ เพื่อดำเนินการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การจัดทำประกาศเชิญชวนประกวดราคา การตอบข้อซักถามเกี่ยวกับเอกสารประกวดราคา การจัดเตรียมหลักเกณฑ์และประเมินข้อเสนอทางด้านเทคนิคและราคา การเจรจาต่อรองกับผู้พัฒนาระบบ จนกระทั่งได้จัดทำสัญญาว่าจ้าง และเอกสารประกอบสัญญาจ้างผู้รับจ้าง

#### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน โดยในช่วงประมาณ 75 วันแรกจะเป็นการประกาศเชิญชวน แต่งตั้งคณะกรรมการ ชี้แจงและตอบข้อซักถามต่างๆ ส่วนเดือนถัดไปเป็นการประเมินข้อเสนอต่างๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ และใช้เวลา 15 วัน ในการจัดเตรียมเอกสารสัญญาต่างๆ รวมทั้งสิ้นใช้เวลา 4 เดือน โดยแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน



### ผลที่ได้รับ

1. หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินข้อเสนอของผู้พัฒนาระบบตัวร่วมจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
2. ผู้พัฒนาระบบตัวร่วมจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่มีประสิทธิภาพ

จากรูปแบบการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางด้วยวิธีประกวดราคานานาชาติที่ได้นำเสนอข้างต้น ขั้นตอนในการจัดหาผู้รับจ้างในการดำเนินการนั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- การประกาศเชิญชวนเพื่อคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้าง
- การประชาสัมพันธ์
- การตอบข้อซักถามแก่ผู้สนใจเสนอคุณสมบัติเบื้องต้น
- การรับซองคุณสมบัติเบื้องต้น
- การพิจารณาผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น
- การประกาศรายชื่อผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น
- ประกาศประกวดราคาแก่ผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น
- การให้หรือขายเอกสารประกวดราคา
- การรับซองประกวดราคา อันประกอบด้วย ซองข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนออื่นๆ ของข้อเสนอด้านราคา
- การพิจารณาผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น
- การตอบข้อซักถามแก่ผู้เสนอราคา
- การให้ผู้เสนอราคานำเสนอข้อเสนอทางเทคนิค
- การพิจารณาผู้เข้าเสนอราคาที่เสนอได้ตรงหรือใกล้เคียงความต้องการ
- การประกาศรายชื่อผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก
- การเปิดซองข้อเสนอด้านราคา
- การเจรจาข้อเสนอด้านราคา
- การรับซองประกวดราคา อันประกอบด้วย ซองข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนออื่นๆ ของข้อเสนอด้านราคา และซองข้อเสนอทางการเงิน
- การเจรจาเงื่อนไขสัญญา
- การลงนามในสัญญา

#### **3.3.1. สหับสนุนในแต่ละขั้นตอนของการจัดหา ตั้งแต่การประกาศ การชี้แจง และการตอบคำถามต่าง ๆ**

จากขั้นตอนในการจัดหาข้างต้น ที่ปรึกษาจะให้การสนับสนุนในการจัดเตรียมประกาศและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเนื้อหาการประชาสัมพันธ์ ทั้งในขั้นตอนการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น และการประกวดราคานานาชาติ พร้อมทั้งสนับสนุนในการชี้แจงและตอบข้อซักถามของผู้ให้ความสนใจเสนอเอกสารแสดงคุณสมบัติ และผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นที่จะส่งข้อเสนอต่างๆ โดยในการชี้แจงและให้ข้อมูลนั้น ที่ปรึกษาจะจัดทำเว็บไซต์เพื่อให้ข้อมูลพร้อมทั้งให้ข้อมูลการติดต่อทั้งหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร อีเมล เพื่อสอบถาม

### 3.3.2. สหับสนุนและให้คำแนะนำกับคณะกรรมการจัดหา ในการพิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ และเสนอหลักเกณฑ์การพิจารณาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในการพิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ นั้น ที่ปรึกษาจะจัดทำหลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น และหลักเกณฑ์ในการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคของผู้ยื่นข้อเสนอ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาระบบตัวร่วมและการจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้นต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการจัดทำโครงการที่มีลักษณะที่เหมือนหรือคล้ายกับการดำเนินการโครงการของประเทศไทย ดังนั้นหลักเกณฑ์ข้อเสนอด้านเทคนิคจึงอาจประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ประสบการณ์ของผู้ยื่นข้อเสนอ (จำนวนโครงการ) ประสบการณ์ของบุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญ และแนวทางในการดำเนินการ โดยอาจจำแนกเป็นหัวข้อย่อยในส่วนของการจัดเก็บรายได้ และระบบบริหารจัดการรายได้กลาง อีกทั้งประสบการณ์ในการออกแบบ ติดตั้ง และดำเนินการ เป็นต้น

ในขณะที่ข้อเสนอด้านราคาดังกล่าว ที่ปรึกษาจะประเมินและจัดทำประมาณการค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นต้นทุนของระบบ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Hardware) ต้นทุนในการพัฒนาโปรแกรมบริหารระบบ (Software) และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง กอปรกับข้อเสนอทางการเงิน อันอาจรวมถึง จำนวนเงิน อัตราดอกเบี้ย รูปแบบและตารางการชำระคืน เป็นต้น

### 3.3.3. สหสนับสนุนคณะกรรมการจัดหาในการเจรจาต่อรองในรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ทางด้านเทคนิค การบริหารจัดการ ค่าใช้จ่าย ราคา และเงื่อนไขต่าง ๆ

จากการให้คะแนนในหัวข้อต่างๆ ที่ปรึกษาจะสนับสนุนคณะกรรมการในการเจรจาต่อรองกับผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกในการปรับปรุงรายละเอียดต่างๆ ทางด้านเทคนิคในส่วนที่อาจยังไม่ตรงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่สนข. ต้องการ อีกทั้งเจรจาต่อรองเงื่อนไขอื่นๆ รวมทั้งข้อเสนอด้านราคาให้มีความเหมาะสมและอยู่ภายในงบประมาณที่มี

### 3.3.4. สหสนับสนุนในการจัดเตรียมเอกสารสัญญาต่าง ๆ เพื่อการลงนามระหว่างคู่สัญญา

จากเงื่อนไขของสัญญาที่ได้จากการเจรจากับผู้รับจ้างที่ชนะการประกวดราคาเพื่อพัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง กอปรกับเงื่อนไขต่างๆ ของสัญญาตามที่ กวพ. กำหนดนั้น ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการจัดเตรียมสัญญาว่าจ้างระหว่าง สนข. และผู้รับจ้าง และ/หรือสัญญาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการ ซึ่งอาจรวมถึง บันทึกข้อตกลงระหว่างผู้รับจ้างและผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ เป็นต้น

### 3.4. งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

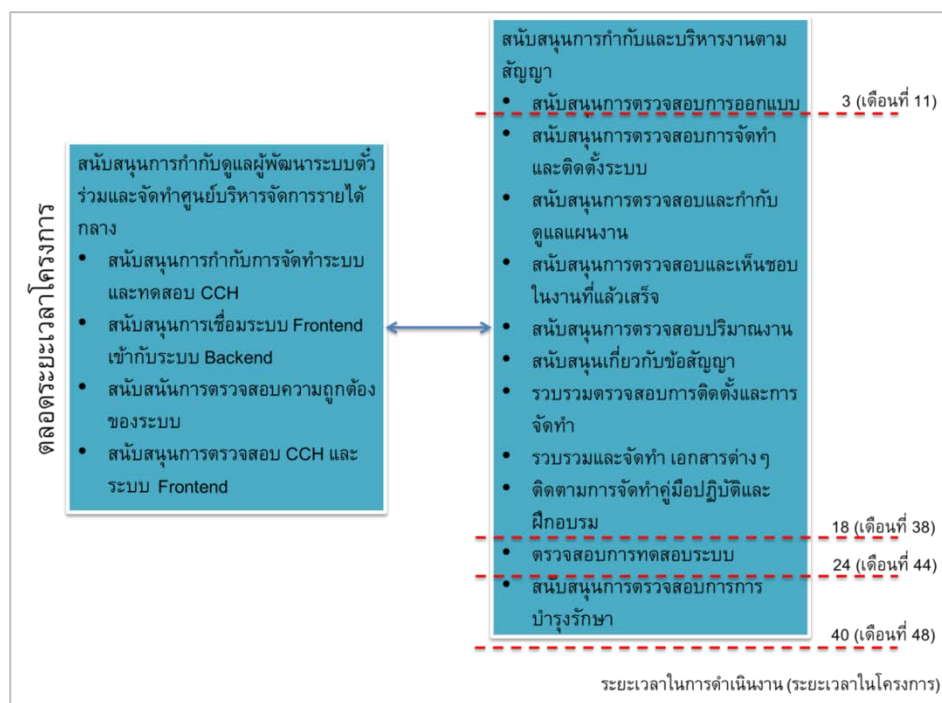
วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ เป็นการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ ในสัญญา รวมทั้งระยะเวลาที่ระบุ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง และให้ระบบตัวร่วมประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

#### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์หลักของงานตามขอบเขตโดยละเอียดของงานจ้างที่ปรึกษา ข้อ 3.3 คือ เป็นการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ ในสัญญา รวมทั้งระยะเวลาที่ระบุ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง และให้ระบบตัวร่วมประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานหลักของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 24 เดือน โดยในสามเดือนแรกที่ปรึกษาจะสนับสนุนในการกำกับและบริหารสัญญาให้การออกแบบเป็นไปตามข้อกำหนด และให้กำหนดเวลาสำหรับผู้พัฒนาระบบตัวร่วมในการดำเนินการติดตั้งระบบ และจัดทำคู่มือปฏิบัติงานต่างๆ ให้แล้วเสร็จภายใน 18 เดือน และใช้เวลา 6 เดือนในการตรวจสอบและทดสอบระบบ โดยหลังจากระยะเวลา 24 เดือนในสัญญาของผู้พัฒนาระบบตัวร่วมแล้วเสร็จ ที่ปรึกษาจะดำเนินการตรวจสอบการบำรุงรักษาจนสิ้นสุดอายุสัญญา โดยรวมใช้เวลาทั้งสิ้น 40 เดือน ดังรูปที่ 3.4-1 แนวทางการดำเนินงานด้านงานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงาน

รูปที่ 3.4-1 แนวทางการดำเนินงานด้านงานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงาน



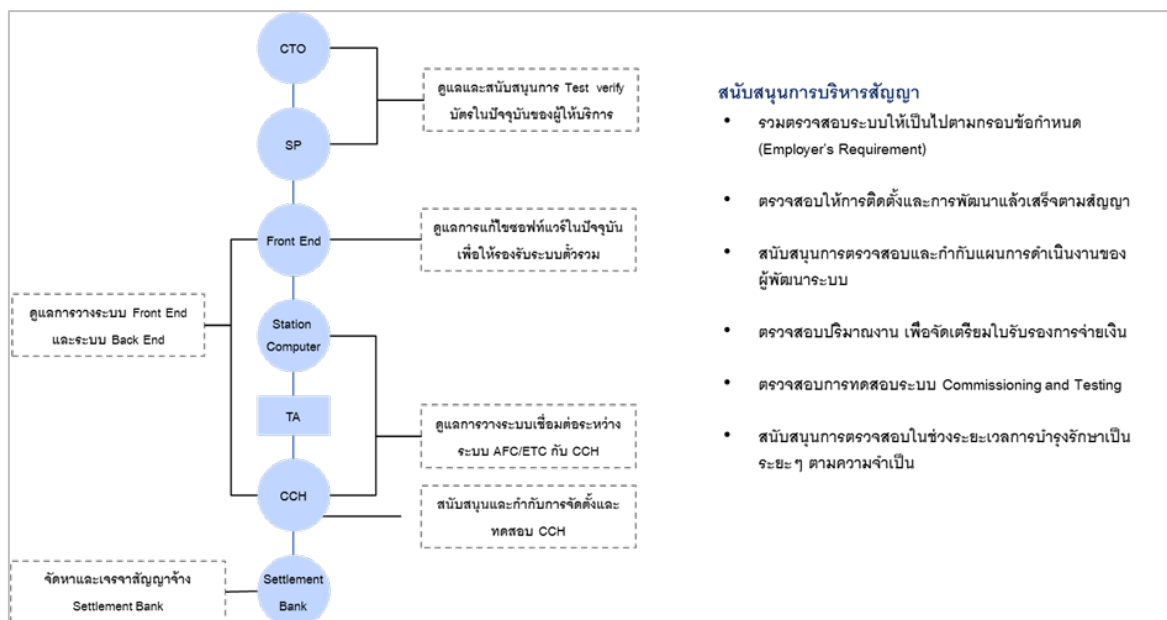
### ผลที่ได้รับ

1. ผู้พัฒนาระบบตัวร่วม ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดในTOR
2. ได้ระบบตัวร่วมที่มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดในTOR

#### 3.4.1. สนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญา รายได้กลาง ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญา

เพื่อให้การดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง เป็นไปตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญา ที่ปรึกษาจะดำเนินการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญาตามแนวทางที่สรุปได้ดังรูปที่ 3.4-2 แนวทางการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

รูปที่ 3.4-2 แนวทางการสนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง



#### 1) ที่ปรึกษาจะกำกับการจัดทำระบบ และการทดสอบระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของผู้รับเหมา

ระบบตรวจสอบจะต้องถูกพัฒนาและถูกติดตั้งใช้งานที่หน้างาน การทดสอบการปฏิบัติงานของส่วนประกอบของระบบที่หน้างานของหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) ซึ่งจะต้องถูกทำให้สำเร็จในระยะเวลาที่กำหนดสำหรับงานทดสอบ

ระหว่างการทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นต่ำในหน่วยที่ต้องการ เครื่องมือการตรวจสอบและกลไกที่สำคัญรวมถึงอุปกรณ์ของระบบจัดเก็บตัวอัตโนมัติ จะต้องถูกติดตั้งและใช้งานอยู่ ซอฟต์แวร์ของศูนย์บริหารจัดการและศูนย์บริหารระบบจัดเก็บตัวอัตโนมัติจะต้องถูกใช้งานเพื่อตอบสนองทั้งภารกิจด้านการบริหารต่าง ๆ และงานด้านสถิติเกี่ยวกับงานขาย

ในระหว่างระยะนี้อุปกรณ์ที่ต้องการและส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ จะต้องถูกจัดส่งไปยังผู้ผลิตกลาง อุปกรณ์และส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ที่ต้องการใช้งานในสำนักงานตัวจะต้องถูกติดตั้งแล้วและอยู่ในขั้นตอนการใช้งานและการทดสอบใช้งานแล้ว ความสำเร็จขององค์ประกอบต่างๆของการทดสอบด้านหน้าที่ของอุปกรณ์จะได้รับมอบอำนาจให้เริ่มทดสอบการปฏิบัติงาน

การจัดการการตรวจสอบต้องทำต่อเนื่องภายในระยะเวลาที่กำหนด ในกรณีที่มีความหมายแสดงความผิดพลาด / ตรวจจับได้ระหว่างการจัดการการตรวจสอบ, หากว่ามีการผิดพลาดในการชำระบัญชีเกิดขึ้นในภายหลังจากช่วงระยะเวลาทดสอบ ให้ขยายเวลาการทดสอบออกไปอีกเท่ากับเวลาที่ถูกระงับ ปัญหาที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยก็ต้องถูกนำมาพิจารณาเป็นข้อผิดพลาดที่สำคัญเช่นกันและจะต้องถูกนำไปซึ่งการหยุดพักช่วงระยะทดสอบการปฏิบัติการ โดยในช่วงเดือนสุดท้ายของการทดสอบปฏิบัติการนั้น จะต้องปราศจากข้อผิดพลาดในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ การยอมรับให้นำมาใช้ได้ของอุปกรณ์ (AFC) ที่จัดหามาและถูกติดตั้งนั้นก็ต่อเมื่อได้ผ่านการทดสอบเสร็จสิ้นและถูกระบุว่าเป็นอุปกรณ์ที่ผ่านการทดสอบแล้ว

ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาพนักงานที่จำเป็น, อุปกรณ์ต่างๆ, เครื่องตรวจสอบ, ยานพาหนะ, ฮาร์ดแวร์และวัสดุต่างๆเพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี การติดตั้งทั้งหมดจะต้องดำเนินการภายใต้กฎหมายและหลักปฏิบัติของไทย หากมีการเปลี่ยนซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งภายในศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) จะต้องมีการยื่นคำขอโดยคำขออนี้จะต้องเป็นการยื่นเสนอโดยหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) การเปลี่ยนแปลงใดๆจะต้องมีการทดสอบใช้งานที่ระบบทดสอบก่อน หลังจากได้รับการอนุมัติจากทางหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) แล้วจะต้องตัดแปลงเพื่อให้เข้ากับระบบที่สมบูรณ์ (หรือระหว่างติดตั้งเข้ากับระบบหลัก)

- 2) ที่ปรึกษาจะดำเนินการสนับสนุนเข้าร่วมประชุมและประสานงานระหว่างผู้พัฒนาระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) และระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ให้คำปรึกษาในการเชื่อมต่อระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ให้บริการแต่ละรายและผู้ผลิต (Supplier) กับระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

ที่ปรึกษาจะดำเนินการสนับสนุนเข้าร่วมประชุมและประสานงานระหว่างผู้พัฒนาระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) และระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ให้คำปรึกษาหรือเสนอแนวทางในการเชื่อมต่อระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ให้บริการแต่ละรายและผู้ผลิต (Supplier) ตลอดจนให้คำปรึกษาข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

- 3) ที่ปรึกษาจะกำกับความถูกต้องของระบบตัวร่วม และระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ที่พัฒนาโดยผู้ได้รับการคัดเลือกจากการจัดหาตามที่กำหนด ดังนี้

- ทบทวนการออกแบบ (Review Design) ของระบบตัวร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (Clearing House)
- ทดสอบและทบทวนความถูกต้องของระบบตัวร่วม
- เสนอวิธีการในการตรวจสอบและตรวจสอบไขว้ (Cross Check) เวลาที่พบปัญหา
- โดยในการตรวจสอบจะต้องพิจารณาจากข้อกำหนดเบื้องต้นที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 2.2.2 และหัวข้อ 2.2.3
- ทบทวนการออกแบบ (Review Design) ของระบบตัวร่วมและหน่วยหักบัญชี (Clearing House)
- ทดสอบและทบทวนความถูกต้อง
- เสนอวิธีการในการตรวจสอบและตรวจสอบไขว้ (Cross Check) เวลาที่พบปัญหา

โดยในการตรวจสอบจะต้องพิจารณาจากข้อกำหนดเบื้องต้นที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

### 3.1) ตัวโดยสาร (Card)

เป็นแบบหน่วยประมวลผล (Microprocessor) ที่มีขนาดความจุขั้นต่ำ 4 kB ทั้งนี้ ควรอ้างอิงจากความต้องการของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มต่างๆ โดยพิจารณาว่าตัวโดยสารสามารถรองรับเพียงพอหรือไม่ โดยความเร็วในการชำระดุลและความปลอดภัยเป็นหัวใจหลักของบัตรแบบหน่วยประมวลผล (Microprocessor card) ซึ่งมีมากกว่าบัตรแบบหน่วยความจำ (Memory card) ซึ่งมาตรฐานการเข้ารหัสแบบ 3DES และ AES ตลอดจนมาตรฐาน EL4+

### 3.2) เครื่องอ่าน (Reader)

- เครื่องอ่านควรมีความสามารถในการอ่านบัตรได้หลายระบบ ซึ่งครอบคลุมไปถึงประเภทต่างๆ เช่น A, B, C, และ NFC
- อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (SAM) ต้องสามารถอ่านเขียนได้ 4 ระบบ
- ระยะอ่านควรมีระยะห่าง 10 ซม. จาก Antenna
- ตัวโดยสารในรูปแบบอื่น (Other Fare Media) จะแปรผกผันกับรูปร่างลักษณะ (Form Factor) ต่างๆ มากน้อยขึ้นกับการออกแบบสายสัญญาณ (Antenna) แต่ควรจะให้อยู่ในระยะประมาณ 5 ซม. ตัวอย่างเช่น บัตรที่อยู่ในลักษณะพวงกุญแจติดตัว เป็นต้น
- สามารถรองรับเทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูลแบบ 3DES, AES และ EL4+
- การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องอ่านและอุปกรณ์สถานี และอุปกรณ์บนรถประจำทางต่างๆ ควรเป็นชนิด Serial Port เพื่อความเสถียร

### 3.3) ระเบียบทางธุรกิจ (Business Rule)

กระบวนการและระเบียบทางธุรกิจ (Business Process and Rules) ควรแยกระหว่างกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับตัวโดยสารและส่วนที่ใช้ร่วมกันของผู้ให้บริการแต่ละราย ซึ่งควรครอบคลุมหัวข้อหลักดังต่อไปนี้

- การบริหารจัดการข้อมูลบนบัตรจะต้องถูกกำหนดไว้ชัดเจนเพื่อให้ผู้ให้บริการแต่ละรายเข้าใจตรงกันและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- การบริหารจัดการตัวโดยสาร เช่น ประเภทของบัตร การเริ่มใช้งานบัตร การเปลี่ยนบัตร เป็นต้น
- นโยบายค่าโดยสารของผู้ให้บริการแต่ละราย เช่น ราคาค่าโดยสาร และ รายการส่งเสริมการขาย เป็นต้น
- การบริหารด้านความปลอดภัยของบัตร (Security) รวมถึงมาตรฐานและนโยบายต่างๆ ที่ใช้ต้องถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนและต้องรองรับการใช้งานในอนาคต
- ความเข้ากันได้ของผลิตภัณฑ์ (Product Interoperability) สามารถรองรับหลายระบบเพื่อทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการบริหารจัดการระบบและบุคคล

รูปแบบระเบียบทางธุรกิจ ในการพิจารณาอาจประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 3.3.1) ส่วนลด (Discount)

- ส่วนลดที่จุดจำหน่าย (Discount at Point of Sale)

- ส่วนลดจากการเติมเงิน (Discount at Top Up)
- ส่วนลดจากการซื้อบัตรจำนวนมาก (Discount for Bulk Sales) เช่น บุคคลที่ 3 หรือ บริษัทต่างๆ สามารถสั่งซื้อตั๋วโดยสารเป็นจำนวนมากเพื่อเป็นสวัสดิการให้พนักงาน เป็นต้น
- ส่วนลดจากกลุ่มบริษัท (Company Group Discount) เช่น โรงแรมหรือบริษัททัวร์ต่างๆ ทำข้อตกลงกับผู้ออกบัตรเพื่อให้แขกของโรงแรมหรือลูกค้าทัวร์มีส่วนลดในการซื้อตั๋วโดยสาร ซึ่งรายละเอียดของส่วนลดนี้จะต้องตกลงกันไว้ก่อนในสัญญากับผู้ประกอบการแต่ละราย เป็นต้น
- คะแนนสะสมบนบัตรและโบนัสสามารถแลกได้ที่ประตูทางออก (Bonus Points Added at Exit Gates, Redeemable at Exit Gates) สำหรับตั๋วโดยสารบางประเภทหากมีการใช้บัตรตามรายการส่งเสริมการขายจะมีการเพิ่มคะแนนสะสมบนบัตรหรือสามารถแลกรางวัลได้ที่ประตูทางออกอัตโนมัติ เช่น หากมีการใช้ครบตามเงื่อนไขอาจจะแถมเที่ยวฟรีให้ที่ประตูทางออก เป็นต้น
- ส่วนลดจากการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางระหว่างรถไฟสายต่างๆ ภายในสถานี (Inter-modal Transfer Discount with other Rail Transit Systems) เช่น บางสถานีหลัก ที่เป็นสถานีเชื่อมต่อภายในของรถไฟฟ้ามหานครหลายสายอาจจะมีส่วนลดให้กับผู้โดยสารเมื่อมีการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายในสถานี เป็นต้น
- ส่วนลดจากการเปลี่ยนการเดินทางกับรถโดยสารประจำทาง (Inter-modal Transfer Discount with Bus) เช่น หากผู้โดยสารมีการนั่งรถไฟต่อรถโดยสารประจำทางที่ใช้ตั๋วโดยสารร่วมอาจจะมีส่วนลด เป็นต้น
- ส่วนลดจากการเดินทางไปกลับ (Head Home/Return Discount) เช่น หากผู้โดยสารมีการเดินทางครบ 2 เที่ยวไปกลับภายในวันเดียว เป็นต้น ซึ่งจะต้องระบุไว้ตาข้อตกลงของรายการส่งเสริมการขายของบัตรแต่ละประเภท เป็นต้น
- ส่วนลดจากรายการส่งเสริมการขายเฉพาะสถานี (Station Specific Promotion) เช่น บางสถานีอาจจะมีการจัดงานหรือกิจกรรมต่างๆ หากผู้โดยสารใช้บริการการเดินทางผ่านระบบขนส่งมวลชนตามเงื่อนไขที่กำหนดก็จะมีส่วนลด เป็นต้น
- คู่มือส่วนลด (Discount Coupons) หากผู้โดยสารมีการเดินทางตามเงื่อนไขรายการส่งเสริมการขายที่กำหนดไว้ว่าจะมีคู่มือส่วนลดเพื่อสามารถแลกของรางวัลต่างๆ ได้ เป็นต้น

### 3.3.2) โบนัส (Bonus)

- โบนัสจากค่าโดยสารที่จุดจำหน่าย (Bonus Fare Value at Point of Sale) เช่น หากมีการเปิดใช้งานบัตรครั้งแรกภายในเงื่อนไขวันและเวลาที่กำหนด เป็นต้น
- โบนัสจากการเติมเงิน (Bonus at Top Up)
- โบนัสสะสมที่ประตูทางออกอัตโนมัติและแลกของรางวัลที่สถานีออกบัตร (Bonus Points Added at Exit Gate Redeemable at Ticket office)

### 3.3.3) ตั๋วโดยสารพิเศษ (Special Tickets)

- บัตรรายวัน (24-hour Pass)
- บัตรรวมมูลค่าโดยสารและเที่ยว (Combined Value and Trip Cards) เช่นหากผู้โดยสารมีการรวมมูลค่าสะสมหรือเที่ยวของตั๋วโดยสารที่ไม่ได้ใช้งานตามเงื่อนไขที่กำหนดของผู้ออกบัตรหรือผู้ให้บริการแต่ละรายจะมีส่วนลดเป็นต้น

### 3.4) Interface Document

เป็นรูปแบบข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์กลางของผู้ประกอบการและระบบคอมพิวเตอร์ของศูนย์การบริหารจัดการรายได้ เพื่อคำนวณดุลบัญชีรายได้และค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการแต่ละแห่ง ซึ่งมาตรฐานที่ใช้คือ ISO 8583 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้ในด้านธุรกรรมทางการเงิน

### 3.5) Interfaced Protocol

ขึ้นกับประเภทข้อมูลและความต้องการด้านความปลอดภัยโดยรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลจากหลายระบบที่ถูกใช้งาน เช่น SSL, FTP, SFTP, HTTPS (web service) โดยข้อมูลจะมีการเข้ารหัสก่อนการส่ง

### 3.6) การเชื่อมต่อที่ปลอดภัย Security Interface

ตั๋วโดยสารตลอดจนถึงเครื่องอ่านบัตรผ่านจะมีการเข้ารหัสความปลอดภัยในรูปแบบ PKI และ/หรือ 3DES ซึ่งเป็นระบบมีความปลอดภัยสูงในการใช้งานจริงและเหมาะสมทั้งในด้านความปลอดภัยและความเร็วในการทำรายการ โดยเครื่องเข้ารหัสรายการจะถูกเก็บไว้ในอุปกรณ์ความปลอดภัยแบบ SAM (Security Access Module) หรือ HSM (Hardware SAM) ซึ่งการเข้าถึงกุญแจ SAM ไม่สามารถทำได้จากภายนอก ระบบ SAM

### 3.7) Network Configuration การกำหนดค่าตัวแปรของเครือข่าย

ความปลอดภัยของระบบเครือข่ายจะปฏิบัติตามหลักการการส่งถ่ายข้อมูลส่วนบุคคลหรือระบบเครือข่ายสาธารณะ วิธีแก้ปัญหาสำหรับภาคระบบเครือข่ายจะเป็นการรวมกันของ firewalls, V-LANs (Virtual LANs) และ VPN (Virtual Private Networks) เพื่อให้ได้ความปลอดภัยของข้อมูลหลายชั้น โดยข้อมูลจะส่งผ่านโปรโตคอล TCP/IP (V4) บนการรวมกันทางกายภาพ (E1/T1/Ethernet/Fibre/ADSL/Microwave Link) ตามความต้องการจากการติดตั้ง, ตำแหน่งที่ตั้ง, และเงื่อนไขต่างๆ

## 4) ที่ปรึกษาจะกำกับระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และการเชื่อมต่อ (Interface) กับระบบ จัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ให้บริการระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม โดยให้เป็นไปตามกำหนดระยะเวลาการดำเนินการและบำรุงรักษา ดังนี้

- ติดตามและเสนอแนวทางในการปรับแผนการดำเนินงานหากมีความล่าช้าเกิดขึ้น เพื่อให้โครงการเสร็จทันตามระยะเวลาที่กำหนดตามสัญญา
- ให้คำปรึกษาและเสนอแนะทางเลือกต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- ทบทวน (Review) และเสนอแนะการจัดทำข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement) ช่วงการดำเนินการและบำรุงรักษา (O&M) ระหว่างผู้ให้บริการ (Service Provider) กับหน่วยกำกับศูนย์กลาง (CCH)

โดยในการดำเนินการดังกล่าวที่ปรึกษาคาดว่าจะได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

1. ได้ระบบ และผลการทดสอบระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของผู้รับจ้างที่ได้มาตรฐาน เป็นไปตามข้อกำหนดและเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด
2. ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วมที่จะเปิดให้บริการในอนาคต สามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางได้
3. ได้ระบบตัวร่วม และระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ที่ถูกต้องตามที่กำหนด
4. ได้ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ประกอบการระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม ตามกำหนดระยะเวลาการดำเนินการและบำรุงรักษา

### 3.4.2. สหับสนุนการกำกับและบริหารงานตามสัญญา ดังต่อไปนี้

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาระบบตัวโดยสารถร่วม ของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องและเป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่ระบุในสัญญา

- 1) ที่ปรึกษาจะดำเนินการกำกับและบริหารงานตามสัญญา ในส่วนระบบจัดการรายได้ (Back-end) ประกอบด้วยงานตรวจสอบ ควบคุมงาน และทดสอบระบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 3.4-3 แนวทางในการตรวจสอบ ควบคุมงาน และทดสอบระบบโดยมีกระบวนการดำเนินงานทั้งหมดประกอบด้วย

- การวิเคราะห์ข้อกำหนดของงาน (Requirement Analysis)
- การตรวจสอบการออกแบบระบบ (System Design)
- การตรวจสอบการออกแบบระบบแสดงผล (UI Design)
- การตรวจสอบการออกแบบระบบฐานข้อมูล (DB Design)
- การตรวจสอบการออกแบบระบบการทำงาน (Protocol Design)
- การตรวจสอบการพัฒนาระบบ (Development)
- การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ (Unit Test)
- การตรวจสอบการทำงานรวม (Integrated Test)
- การวิเคราะห์ผลการทดสอบ (Test Result Analysis)
- การตรวจรับงาน (Acceptance Test)
- การทดลองดำเนินการ (Trial Run)

รูปที่ 3.4-3 แนวทางในการตรวจสอบ ควบคุมงาน และทดสอบระบบ

|                                           |                      | TOR |   |   |   | Bidding |   | Pilot 1 |   |   |    |    | Pilot 2 |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------|----------------------|-----|---|---|---|---------|---|---------|---|---|----|----|---------|----|----|----|----|----|----|
|                                           |                      | 1   | 2 | 3 | 4 | 5       | 6 | 7       | 8 | 9 | 10 | 11 | 12      | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| CCH for EXAT+DOH+ DMT                     | Requirement Analysis |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | System Design        |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | UI Design            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | DB Design            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Protocol Design      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Development          |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Unit Test            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Integrated Test      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Test Result Analysis |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Acceptance Test      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
| Trial Run                                 |                      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
| CCH for Transit (BMCL, SARL, BTS+BRT BUS) | Requirement Analysis |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | System Design        |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | UI Design            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | DB Design            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Protocol Design      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Development          |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Unit Test            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Integrated Test      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Test Result Analysis |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Acceptance Test      |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |
|                                           | Trial Run            |     |   |   |   |         |   |         |   |   |    |    |         |    |    |    |    |    |    |

2) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการตรวจสอบการออกแบบระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบขนส่งมวลชนที่เข้าร่วมโครงการนำร่องการใช้ระบบตัวร่วม ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

- ทบทวนความต้องการ (Requirement) ของหน่วยงานต่างๆ เช่น ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH), ผู้ให้บริการ (Service Provider) และหน่วยงานรัฐ
- ตรวจสอบและทบทวนกรอบข้อกำหนดในการออกแบบ (Outline Design Specification) จากผู้พัฒนาระบบ (GS, Frame work, template ของ Design Specification)
- ตรวจสอบแบบเชิงหลักการ (Conceptual Design Drawings) พร้อมให้ข้อเสนอแนะผลกระทบ, ผลดีและผลเสีย
- จัดประชุมเพื่อตรวจสอบการออกแบบ (Design Workshop)
- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบแบบ

3) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนตรวจสอบการจัดทำ และติดตั้งระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบขนส่งมวลชนที่เข้าร่วมโครงการนำร่องการใช้ระบบตัวร่วม ดังนี้

- เข้าร่วมการทำ FAT Test ของระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) และ หน่วยหักบัญชีกลาง (CCH)
- เข้าร่วมการทำ SIT Test ของระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end)
- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบการทดสอบการเชื่อมต่อระบบ(System Integration Test: SIT)
- เข้าร่วมการทำ Integration Test ของระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end)
- เข้าร่วมทดสอบการทดสอบ Software ของระบบ(SAT)
- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบการทดสอบ Software ของระบบ(SAT)
- เข้าร่วมทดสอบการทดสอบที่หน้างาน (T&C)
- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบการทดสอบที่หน้างาน (T&C)
- เข้าร่วมการทดสอบให้บริการเสมือนจริง (Trial Run)
- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบการทดสอบให้บริการเสมือนจริง (Trial Run)

ทั้งนี้กลุ่มที่ปรึกษาจะทำการทบทวนการทดสอบที่กล่าวมาข้างต้นพร้อมลงชื่อในรายงานการทดสอบดังกล่าว

- 4) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนตรวจสอบและกำกับดูแลแผนการดำเนินงานผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางให้แล้วเสร็จตามสัญญา ดังนี้
  - เข้าร่วมการประชุมเพื่อทบทวนโครงการประจำเดือนและรายสัปดาห์ (Weekly/Monthly Project Meeting)
  - จัดทำรายงานสรุปความก้าวหน้าและข้อเสนอแนะให้กับภาครัฐ
- 5) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนตรวจสอบและให้ความเห็นชอบในผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จเพื่อใช้ประกอบการตรวจรับงานในแต่ละขั้นตอน โดยจะเข้าร่วมการตรวจรับงาน หรือ ตรวจรับการส่งมอบงานในแต่ละงวดงาน (Payment Schedule)
- 6) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการตรวจสอบปริมาณงาน เพื่อจัดเตรียมใบรับรองการจ่ายเงิน และตรวจสอบใบแจ้งหนี้ของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ดังนี้
  - ตรวจสอบเนื้อหาและความสำเร็จตามงวดงานให้เป็นไปตามข้อตกลงของสัญญาและเวลาที่ดำเนินการ และทำการตรวจเปรียบเทียบกับใบแจ้งหนี้
  - จัดทำใบรับรองผลงานและงวดงานเพื่อรับรองการจ่ายเงิน
  - นำเสนอยอดเงินที่ควรจ่ายโดยอาจจะมีการลดหรือเพิ่มให้ถูกต้องตามผลงานจริง
- 7) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการตรวจสอบและให้คำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ข้อสัญญา หรือ ข้อเรียกร้อง ที่เกิดจากการดำเนินงานตามสัญญา ดังนี้
  - ทบทวนข้อเรียกร้องจากผู้รับจ้างและเสนอแนะแนวทางในการเจรจาต่อรองกับผู้รับจ้างให้กับผู้ว่าจ้าง
  - ช่วยประเมินมูลค่างานเพิ่ม (VO) กับปริมาณงานจริง
- 8) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนในการรวบรวมและตรวจสอบและทบทวนแบบพร้อมทั้งเสนอความคิดเห็นเพื่อแก้ไข-ปรับปรุง เอกสารตามเงื่อนไขสัญญา
- 9) ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการจัดตั้งระบบจัดเก็บเอกสารต่าง ๆ เป็นดัชนีแฟ้มเอกสาร และบันทึกต่าง ๆ ที่สำคัญ เพื่อส่งมอบให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- 10) ที่ปรึกษาจะติดตามให้ผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
  - ทบทวนคู่มือปฏิบัติงานพร้อมจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์,เครื่องมือให้กับเจ้าหน้าที่อย่างเพียงพอ
  - ทบทวนแผนความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business Continuity Plan; BCP)
  - ช่วยจัดทำขั้นตอนการกู้คืนระบบ (Recovery Plan) พร้อมทำการสาธิต (Demonstrate) ก่อนการให้บริการ
  - ติดตามให้ผู้รับเหมาจะจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานให้แก่หน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) ให้เกิดประโยชน์ โดยคู่มือการปฏิบัติงานจะต้องรวมถึง
    - รายการสิ่งของของส่วนประกอบที่จัดหารวมในส่วนของผู้รับเหมา, และรุ่น
    - ชุดตัวเลข, สถานที่ติดตั้งและจัดเก็บ
    - ให้การรับรองเอกสารทั้งหมด

- ตัวเลขเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ทั้งหมด
- ที่ปรึกษาจะดำเนินการอนุมัติคู่มือการปฏิบัติงานก่อนที่หน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) จะให้การยอมรับ คู่มือการใช้งานทั้งหมด วิธีการดำเนินการ และสื่อการอบรมสำหรับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานและพนักงานผู้ให้บริการ จะต้องบรรยายกระบวนการอย่างละเอียดครอบคลุม ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์
- ติดตามให้ผู้รับเหมาจัดเก็บเอกสารอุปกรณ์ เอกสารการซ่อมบำรุง คู่มือการใช้งานไว้ตลอดอายุ การรับประกันหลังจากส่งมอบงานแล้ว โดยในระยะดังกล่าวผู้รับเหมาจะเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายในการจัดหาและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยเพื่อส่งมอบให้กับหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO)
- กำกับดูแลเอกสารที่ได้จัดทำขึ้นทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสัญญาจัดจ้าง ซึ่งเป็นสิทธิของหน่วยงาน บริหารจัดการตัวร่วม (CTO) และศูนย์มีสิทธิในการคัดลอกและแจกจ่ายอย่างอิสระหรือกระทำการ ได้โดยตัวแทนศูนย์เพื่อวัตถุประสงค์ในการบริหารจัดการ การดำเนินการ การซ่อมบำรุงและ งานบริการต่างๆ การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบของระบบบริหารจัดการ โดยการ ดำเนินการใดๆต้องจัดทำขึ้นที่สถานที่ของหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO)
- การอบรมจะต้องครอบคลุมถึงข้อมูลการบริหารจัดการและเรื่องทั่วไป, งานด้านสถิติ และหน้าที่ ของระบบบริหารจัดการข้อมูล ดังที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดความด้านเทคนิคและหน้าที่
  - ฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับเรื่องการจัดการข้อมูล
  - ฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับเรื่องสถิติและรายงาน/การประเมิน

#### 11) ที่ปรึกษาจะทำการตรวจสอบและทดสอบระบบโดยจะดำเนินการดังนี้

- ตรวจสอบผลการทดสอบของระบบแต่ละช่วง (Phase)
- ตรวจสอบความพร้อมของระบบ (Commissioning and Testing)
- ในการดำเนินการตามโครงการนี้ ที่ปรึกษาเห็นว่ามีความจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความพร้อม ของระบบจัดการรายได้ (Back-end) โดยวิศวกรอิสระ (Independence Certification Engineer: ICE) ดังเช่นในโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการออก ICE Certification ก่อนการให้บริการ

#### 12) ที่ปรึกษาจะให้การสนับสนุนในการตรวจสอบในช่วงระยะเวลาบำรุงรักษาเป็นระยะ ๆ ดังนี้

- วิเคราะห์ปัญหาและทบทวนการแก้ไขตามการร้องขอ
- จัดทำดัชนีชี้วัด (KPI) และจัดทำแผนป้องกันข้อมูลสูญหาย (Data Lost Prevention) ในการดูแล ระบบ

#### 13) ที่ปรึกษาจะช่วยจัดทำข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement) ระหว่างหน่วยงาน บริหารจัดการตัวร่วม (CTO) กับผู้ให้บริการระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม ในการบำรุงรักษา ระบบเพื่อให้ระบบสามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ระบบจัดการรายได้ (Back-end) ที่เป็นไปตามกรอบข้อกำหนดการพัฒนาระบบตัวร่วม และ จัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- แบบระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม ที่เป็นไปตาม ข้อกำหนดของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (Employer's Requirements) กรอบ

ข้อกำหนดการออกแบบ (Outline Design Specifications) และแบบเชิงหลักการ (Conceptual Drawings)

- ระบบจัดเก็บรายได้(Front-end) ของระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม ที่เป็นไปตามกรอบข้อกำหนดการพัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- การดำเนินการจัดทำระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางเป็นไปตามแผนการดำเนินงาน และเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา
- รายงานผลการตรวจสอบและการให้ความเห็นชอบในผลงานที่ผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางได้ดำเนินการแล้วเสร็จ เพื่อใช้ประกอบการตรวจรับงานในแต่ละขั้นตอน
- ผลการตรวจสอบปริมาณงาน จัดเตรียมใบรับรองการจ่ายเงิน และตรวจสอบใบแจ้งหนี้ของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- ผลการตรวจสอบและคำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียกร้อง หรือข้อสัญญาใด ๆ ที่เกิดจากการดำเนินการตามสัญญาจ้าง (หากมี)
- ผลการรวบรวมและตรวจสอบ แบบตามที่ทำและติดตั้งจริงตามเงื่อนไขสัญญา
- ผลการรวบรวมและจัดทำ ดรรชนีแฟ้มเอกสาร และบันทึกต่างๆ ที่สำคัญ ส่งมอบให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- คู่มือการปฏิบัติงาน และการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม จากผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- ผลการตรวจสอบการทดสอบระบบ (Commissioning and Testing) และ ICE Certification ก่อนการให้บริการ
- ผลการตรวจสอบในช่วงระยะเวลาบำรุงรักษาเป็นระยะๆ ตามความจำเป็นและเหมาะสมในช่วงเวลาของสัญญาว่าจ้างที่ปรึกษา PMS
- ข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement) ระหว่างหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วม (CTO) กับผู้ให้บริการระบบขนส่งที่ต้องการใช้ระบบตัวร่วม

### 3.5. งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ ศึกษาในรูปแบบขององค์กรและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในรูปแบบการจัดตั้งองค์กรที่เหมาะสม โดยที่ปรึกษาจะพิจารณาจาก ข้อดี ข้อจำกัด ความยากง่ายในการจัดตั้ง และประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละรูปแบบ นำเสนอผลการศึกษาด้านรูปแบบการจัดตั้งองค์กรให้แก่ สนข. และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

รวมทั้งการสนับสนุนการจัดเตรียมเอกสารที่ใช้ในการจัดตั้งหน่วยงานภาครัฐ และ/หรือองค์กรเอกชน และรวมถึงสนับสนุนในการจัดเตรียมเอกสารและข้อมูลสำหรับการนำเสนอต่อหน่วยงานต่างๆ

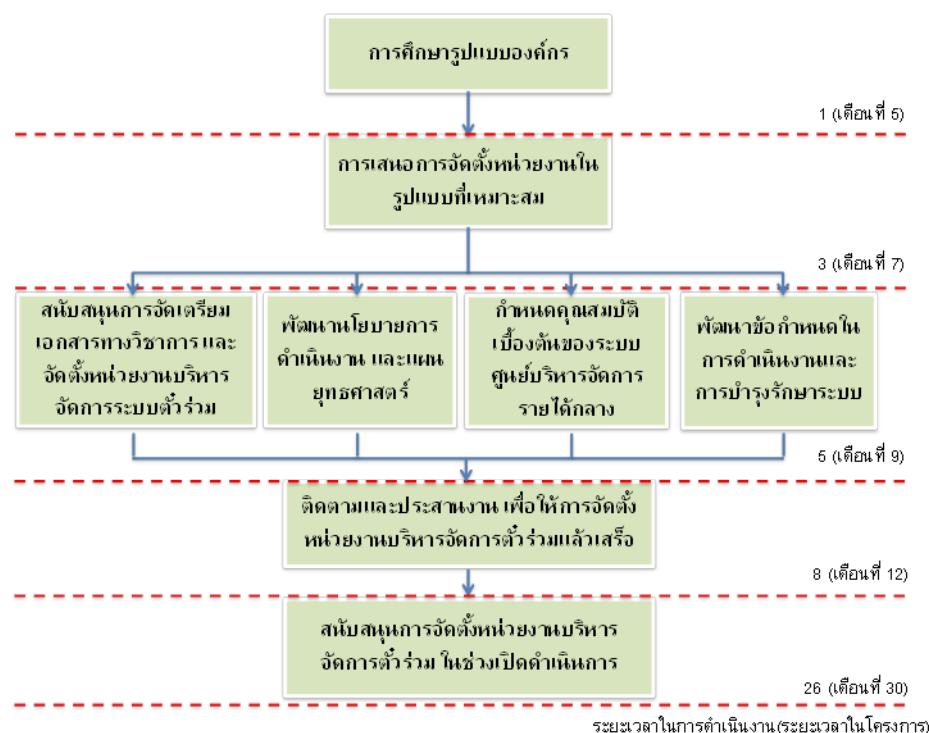
ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อจัดเตรียมแผนการปฏิบัติงาน และแผนยุทธศาสตร์ของผู้บริหารจัดการระบบตัวร่วมเพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพสูงสุด

เพื่อให้การดำเนินงานของผู้บริหารจัดการระบบตัวร่วมเป็นไปอย่างราบรื่น ที่ปรึกษาจะดำเนินการติดตามและประสานงานในขั้นตอนต่างๆ ตลอดการระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการ

#### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้จะใช้เวลาประมาณ 26 เดือน ดังรูปที่ 3.5-1 โดยเริ่มจากเดือนที่ 1 ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษารูปแบบองค์กรที่เหมาะสมรวมทั้งศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งองค์กร หลังจากนั้นจะนำเสนอการจัดตั้งรูปแบบองค์กรที่เหมาะสมแก่ สนข. ในเดือนที่สาม จากนั้นภายในสองเดือนที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งหน่วยงานบริหารระบบตัวร่วม พัฒนาระบบการดำเนินงานรวมทั้งจัดทำแผนยุทธศาสตร์ กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง รวมทั้งพัฒนาข้อกำหนดต่างๆ ในการดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบ ต่อจากนั้นที่ปรึกษาจะใช้เวลาสามเดือนในการติดตามและประสานเพื่อให้การจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการตัวร่วมให้แล้วเสร็จและสามารถเปิดดำเนินงานได้ เมื่อเปิดดำเนินการต่างๆ ที่ปรึกษาจะสนับสนุนทางด้านวิชาการระหว่างการดำเนินงาน โดยระยะเวลาในการดำเนินงานดังกล่าวรวมทั้งสิ้น 26 เดือน

รูปที่ 3.5-1 แนวทางการดำเนินงาน งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม



### ผลที่ได้รับ

1. ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐในด้านรูปแบบการจัดตั้งองค์กรสำหรับการบริหารระบบตัวร่วมและการบริหารจัดการรายได้รวม ที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการ และถูกต้องตามกฎหมาย
2. ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นต่างจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปปรับปรุงรูปแบบการจัดตั้งองค์กรให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด
3. ความพร้อมในด้านของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งองค์กรและข้อเสนอเกี่ยวข้องกับขั้นตอนต่างๆ ในการจัดตั้งหน่วยงาน
4. รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการ แผนยุทธศาสตร์ และ บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย รวมถึงขั้นตอนการเตรียมการป้องกันความเสี่ยงต่างๆ
5. ผู้บริหารจัดการระบบตัวร่วมเข้าใจในบทบาทหน้าที่ และขั้นตอนในการดำเนินงานอย่างละเอียด และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. การประสานงานเพื่อให้การจัดตั้งหน่วยงานเป็นไปอย่างถูกต้อง เรียบร้อย รวดเร็ว

### 3.5.1. ศึกษาแบบองค์กร การกำหนดบทบาท หน้าที่ กฎหมาย และข้อบังคับที่รองรับ ตลอดจนการจัดอัตราเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ

ในการศึกษาแบบองค์กรที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมนั้น ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาแบบองค์กรที่เหมาะสม บทบาทหน้าที่ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งกำหนดข้อบังคับเฉพาะสำหรับหน่วยงาน อีกทั้งโครงสร้างองค์กรตามหน้าที่หลักและอัตราเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมกับหน่วยงานในช่วงเปิดดำเนินการ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.5.1.1 รูปแบบองค์กร

ในการศึกษาแบบองค์กรที่เหมาะสมนั้นที่ปรึกษาจะกำหนดหัวข้อย่อยในการศึกษาเพื่อใช้ในการศึกษา และเปรียบเทียบองค์กรรูปแบบต่างๆ อันอาจประกอบด้วย

- (1) ส่วนราชการ
- (2) รัฐวิสาหกิจ
- (3) องค์กรมหาชน
- (4) บริษัทจำกัด และ
- (5) บริษัทมหาชนจำกัด
- (6) ห้างหุ้นส่วน

จากนั้นที่ปรึกษาจะแสดงถึงลักษณะขององค์กรรูปแบบต่างๆ แนวทางและระยะเวลาโดยประมาณในการจัดตั้ง และเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบเพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมกับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ในการนี้ที่ปรึกษาจะทำการศึกษารูปแบบองค์กรบริหารจัดการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ อย่างน้อย 3 ประเทศ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณากำหนดรูปแบบองค์กรที่เหมาะสม โดยอาจประยุกต์แนวทางที่มีการดำเนินการในต่างประเทศมาใช้กับประเทศไทย พร้อมทั้งทบทวนผลการศึกษาในอดีตของ สนข. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาอีกด้วย โดยที่ปรึกษาได้วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกไว้เบื้องต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.5-2

รูปที่ 3.5-2 การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกในการจัดตั้งองค์กร

|                                 | ส่วนราชการ | รัฐวิสาหกิจ | องค์กรมหาชน | บริษัทจำกัด |
|---------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| เป็นองค์กรแสวงหาผลกำไร          | ✗          | ✓           | ✓           | ✓           |
| การเข้าถึงแหล่งทุน              | 🟰          | 🟰           | 🟰           | ●           |
| ความยืดหยุ่นในการบริหารงาน      | 🟰          | 🟰           | 🟰           | ●           |
| ความสามารถในการเข้าถึงกับควบคุม | ●          | 🟰           | 🟰           | 🟰           |
| ความยากง่ายในการจัดตั้ง         | 🟰          | 🟰           | 🟰           | ●           |

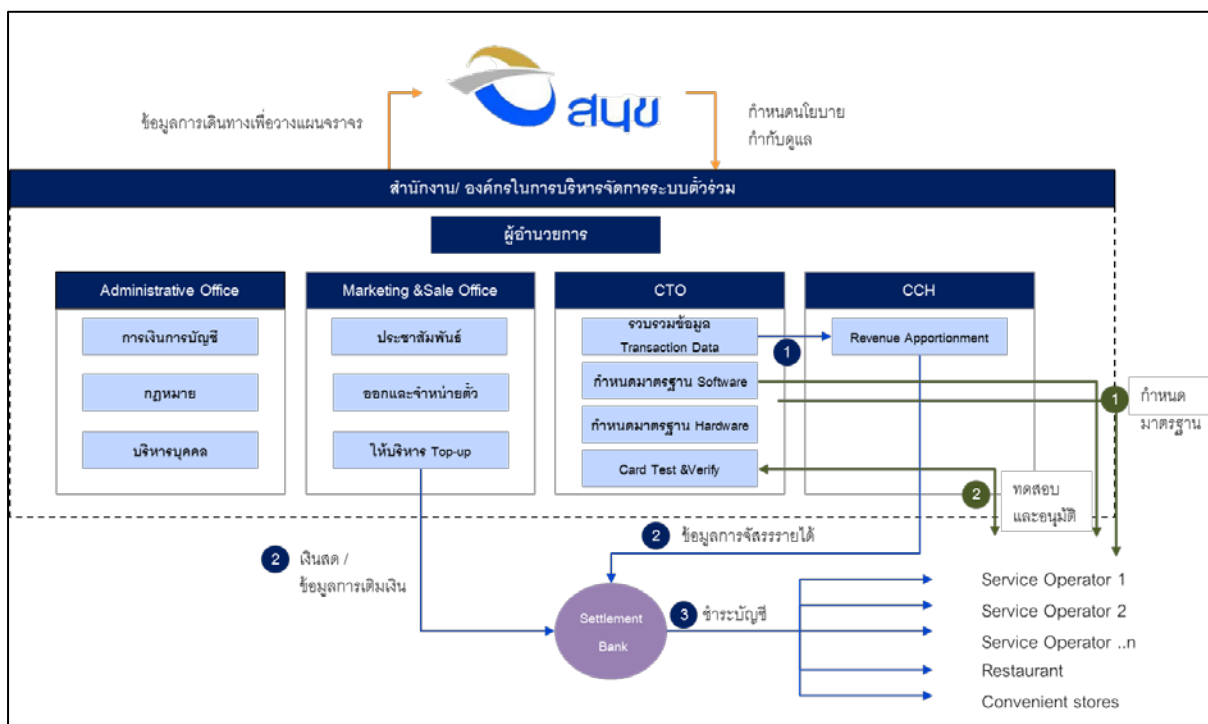
## 3.5.1.2. บทบาทหน้าที่

ในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมนั้น ที่ปรึกษาจะทำการศึกษากิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการตัวร่วมเต็มรูปแบบซึ่งครอบคลุมทั้งระบบขนส่งมวลชนและไม่ใช้ระบบขนส่งมวลชน โดยคำนึงถึง

- (1) การกำหนดนโยบายการดำเนินงาน และขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินงาน
- (2) การกำหนดมาตรฐานของระบบ/กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) การอนุญาต อนุมัติการให้บริการของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและไม่ใช้ระบบขนส่งมวลชนต่างๆ
- (4) การกำกับดูแลให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- (5) การดำเนินการให้มีศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- (6) การให้บริการหักบัญชี (Clearing)
- (7) การชำระดุล (Settlement)
- (8) การออกบัตร และจำหน่ายบัตร เป็นต้น

จากนั้นที่ปรึกษาจะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมข้างต้น ภายใต้สถานการณ์ เงื่อนไข ข้อจำกัด (เช่น รูปแบบขององค์กร กฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ระบบต่างๆ ของผู้ให้บริการในปัจจุบัน เป็นต้น) อีกทั้งความเป็นไปได้และประสิทธิภาพในการดำเนินการ เพื่อพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมในการกำหนดโครงสร้างการบริหารจัดการที่เหมาะสมกับการใช้ระบบตัวร่วมของภาคส่วนต่างๆ เพื่อความสะดวกของประชาชนผู้ใช้บริการ อีกทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่สามารถสนองตอบกิจกรรมต่างๆ ข้างต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเชิงของการให้บริการและการบริหารจัดการ

รูปที่ 3.5-3 แนวทางเบื้องต้นในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม



## 3.5.1.3. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

นอกจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการจัดตั้งหน่วยงานแล้ว การบริหารจัดการระบบตัวร่วมยังอาจต้องคำนึงถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องแม้ว่าในปัจจุบันจะยังไม่มีกฎหมายที่ส่งเสริมการดำเนินการระบบตัวร่วมสำหรับระบบขนส่งมวลชนโดยตรง อย่างไรก็ตามกฎหมายในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมด้านการเงินอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Money ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจระบบตัวร่วมมีอยู่ 4 ฉบับ ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของ 2 กระทรวงหลัก อันได้แก่

(1) กระทรวงการคลัง รับผิดชอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจบัตรเครดิตเงินอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 1) ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 58 ลงวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2515
- 2) ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง กิจการที่ต้องขออนุญาตตามข้อ 5 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 58 (การประกอบธุรกิจบัตรเครดิตเงินอิเล็กทรอนิกส์) ลงวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2547

(2) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รับผิดชอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 1) พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
- 2) พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการควบคุมดูแลธุรกิจบริหารชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2551

ทั้งนี้ในการบังคับใช้กฎหมายทั้ง 4 ฉบับข้างต้นนั้น ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมดูแลผู้ประกอบการบัตรเครดิตเงินอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ประกอบการการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ตามกฎหมายดังกล่าว ดังนั้นในการศึกษาเพื่อจัดตั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการตัวร่วมนั้น ที่ปรึกษาจะศึกษากฎหมายทั้ง 4 ฉบับข้างต้น เพื่อทราบถึงข้อกำหนดที่ต้องดำเนินการ และข้อจำกัดที่ไม่สามารถดำเนินการได้ เพื่อใช้ในการกำหนดรูปแบบองค์กรและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อไป โดยกิจกรรมที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายข้างต้น คือ

(1) การประกอบธุรกิจออกบัตรตัวร่วม (บัตรเครดิตเงินอิเล็กทรอนิกส์)

จากการวิเคราะห์กฎหมายทั้ง 4 ฉบับข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้ที่จะทำหน้าที่ออกบัตรตัวร่วมต้องเป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด โดยมีเงินทุนจดทะเบียนซึ่งชำระแล้วไม่ต่ำกว่าสองร้อยล้านบาท และต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง โดยยื่นคำขอผ่านทางธนาคารแห่งประเทศไทยและต้องขอขึ้นทะเบียนกับธนาคารแห่งประเทศไทยก่อนให้บริการอีกด้วย อย่างไรก็ตามกรณีที่บัตรตัวร่วมสามารถนำไปใช้กับธุรกิจอื่นที่ไม่ใช่ระบบขนส่ง (Non-Transit) ได้ด้วย ผู้ออกบัตรตัวร่วมจะต้องได้รับอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทยก่อนให้บริการ โดยจะไม่สามารถขึ้นทะเบียนกับธนาคารแห่งประเทศไทยได้

(2) การประกอบธุรกิจศูนย์บริหารจัดการรายได้ (Clearing House: CH)

จากการวิเคราะห์กฎหมายข้างต้นในส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปถึงรูปแบบขององค์กรของผู้ประกอบการธุรกิจศูนย์บริหารจัดการรายได้ ดังต่อไปนี้

- **หน่วยงานของรัฐ** (ซึ่งหมายรวมถึง กระทรวง ทบวง กรม ส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่นและมีฐานะเป็นกรม ราชการส่วนภูมิภาค ราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจที่ตั้งขึ้นโดยพระราชบัญญัติหรือพระราชกฤษฎีกา และนิติบุคคล คณะบุคคล หรือบุคคล ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดำเนินงานของรัฐไม่ว่าใน

การใด ๆ) จะได้รับยกเว้นไม่ต้องแจ้งให้ธนาคารแห่งประเทศไทยทราบ แต่ต้องขึ้นทะเบียนในกรณีที่ออกบัตรตัวร่วมสำหรับใช้เฉพาะกับระบบขนส่งมวลชน หรือต้องขอใบอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทยกรณีที่จะออกบัตรตัวร่วมที่สามารถใช้กับระบบที่ไม่ใช่ระบบขนส่งมวลชนได้ด้วย

- **นิติบุคคลประเภท ห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัท จำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด** สำหรับผู้ประกอบธุรกิจศูนย์บริหารจัดการรายได้ของระบบตัวร่วมสำหรับระบบขนส่งมวลชนเท่านั้น ซึ่งต้องขอขึ้นทะเบียนกับธนาคารแห่งประเทศไทย (บัญชีประเภท ข)
- **นิติบุคคลประเภท บริษัทจำกัด และบริษัทมหาชนจำกัด** สำหรับผู้ประกอบธุรกิจศูนย์บริหารจัดการรายได้ของระบบตัวร่วมสำหรับทั้งระบบขนส่งมวลชนและระบบที่ไม่ใช่ระบบขนส่งมวลชน ซึ่งต้องได้รับอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทย (บัญชีประเภท ค)

#### 3.5.1.4. ข้อบังคับที่ต้องรองรับ

สำหรับข้อบังคับที่จำเป็นสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ผู้ออกบัตรตัวร่วม และผู้ประกอบธุรกิจศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้น ที่ปรึกษาจะกำหนดข้อบังคับเฉพาะที่สอดคล้องกับรูปแบบขององค์กร บทบาท และหน้าที่ของหน่วยงาน และเป็นไปตามกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 3.5.1.5. โครงสร้างองค์กรและอัตราเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมในช่วงเปิดดำเนินการ

ในการดำเนินการให้มีหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมนั้น ที่ปรึกษาจะพิจารณาจากบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงานที่จะทำการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อก่อนหน้า เพื่อกำหนดโครงสร้างองค์กรที่เหมาะสม อันประกอบด้วยผู้บริหาร และส่วนงานต่าง ๆ ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปได้อย่างราบรื่นตามบทบาทและหน้าที่ที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน โดยมีที่ปรึกษาให้การสนับสนุนการดำเนินงานในระยะแรก โดยในการกำหนดส่วนงานต่าง ๆ ในองค์กรนั้น ที่ปรึกษาจะช่วยกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) ของแต่ละส่วนงาน และประเมินปริมาณของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นของแต่ละส่วนงาน เพื่อกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่และอัตราเงินเดือนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ที่ปรึกษาจะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เพื่อประเมินรายได้ที่จำเป็น แหล่งของรายได้และแนวทางการได้มาซึ่งรายได้ที่เหมาะสม

#### 3.5.2. การศึกษาอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการระบบ

ในการศึกษาอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่จะเรียกเก็บจากผู้ประกอบการระบบขนส่งมวลชน และ/หรือธุรกรรมเชิงพาณิชย์ที่เข้าร่วมโครงการนั้น ที่ปรึกษาจะศึกษาอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมจากกรณีศึกษาในต่างประเทศ โดยพิจารณาพร้อมกับปริมาณกิจกรรมที่เกิดขึ้น ทั้งนี้โดยหลักการแล้วค่าธรรมเนียมที่เก็บได้ดังกล่าวควรเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ ซึ่งในระยะแรกที่จำนวนกิจกรรมยังไม่สูงนักอาจกำหนดให้อัตราการเก็บค่าธรรมเนียมสูงและค่อย ๆ ลดลงจากปริมาณผู้ใช้บริการที่เพิ่มจำนวนขึ้น เป็นต้น โดยอาจกำหนดอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมเป็นขั้นบันไดที่ลดลงเมื่อปริมาณผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นถึงจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้การกำหนดอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำหนดราคาค่าโดยสารในการกำหนด

#### 3.5.3. เสนอการจัดตั้งหน่วยงานในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้มีความคล่องตัวและสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภายหลังจากที่ปรึกษาได้ศึกษารูปแบบขององค์กรที่เหมาะสมจากการพิจารณาประเด็นต่างๆ อย่างครบถ้วนเพื่อหน่วยงานดังกล่าวมีความคล่องตัวและสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ที่ปรึกษาจะนำเสนอรูปแบบขององค์กรของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมแบบต่างๆ โดยวิเคราะห์ให้ สนข. เห็นถึงข้อดี ข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบ และความเหมาะสมสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง แก้ไข โดยในการนี้อาจเชิญผู้เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ มารับฟังเพื่อให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

### 3.5.4. สนับสนุนการจัดเตรียมเอกสารทางวิชาการ และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ รวมทั้งเสนอขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดตั้งหน่วยงาน พร้อมทั้งร่างกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ที่ปรึกษาจะสนับสนุน สนข. ในการจัดเตรียมเอกสารทางวิชาการเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อันอาจรวมถึง การนำเสนอต่อหน่วยงานต่างๆ การนำเสนอเพื่อรับฟังความคิดเห็น และเพื่อการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น นอกจากนี้ที่ปรึกษาจะให้การสนับสนุน สนข. ในการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ ดังสามารถสรุปได้ต่อไปนี้

- (1) กรณีของหน่วยงานภาครัฐ/องค์กรมหาชน ที่ปรึกษาจะสนับสนุนในการจัดทำเอกสาร และร่างกฎหมายจัดตั้งที่เกี่ยวข้อง
- (2) กรณีของบริษัทจำกัดและบริษัทมหาชนจำกัดนั้น ที่ปรึกษาจะร่วมกับนักกฎหมายของ สนข. ในการจัดเตรียมเอกสารจัดตั้งบริษัท พร้อมทั้งให้คำแนะนำในขั้นตอน ระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งดำเนินการจดทะเบียนบริษัท

โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการตามแต่รูปแบบขององค์กร ซึ่งในเบื้องต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

#### 1) ส่วนราชการ/รัฐวิสาหกิจ

- สนข. นำเสนอแนวคิดต่อกระทรวงคมนาคม
- กระทรวงคมนาคมจัดทำร่างกฎหมายจัดตั้ง และเสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อขออนุมัติหลักการ
- คณะรัฐมนตรีเห็นชอบในหลักการและส่งเรื่องให้สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา
- คณะรัฐมนตรีนำเสนอเรื่องและร่างที่ผ่านความเห็นชอบไปยังรัฐสภาเพื่อขออนุมัติ
- ประกาศในราชกิจจานุเบกษา
- ดำเนินการจัดตั้งหน่วยงาน

#### 2) องค์กรมหาชน

##### (2.1) จัดตั้งโดยการออกพระราชกฤษฎีกา

- สนข. นำเสนอแนวคิดต่อกระทรวงคมนาคม
- กระทรวงคมนาคมจัดทำร่างพระราชกฤษฎีกาจัดตั้ง และเสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อขออนุมัติหลักการ
- คณะรัฐมนตรีเห็นชอบในหลักการและส่งเรื่องให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณา
- กระทรวงคมนาคมส่งเรื่องให้ ก.พ.ร. พิจารณา
- ก.พ.ร. นำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่ออนุมัติ

- ประกาศในราชกิจจานุเบกษา
- ดำเนินการจัดตั้งองค์การมหาชน

(2.2) จัดตั้งโดยการออกพระราชบัญญัติ

- สนข. นำเสนอแนวคิดต่อกระทรวงคมนาคม
- กระทรวงคมนาคมจัดทำร่างพระราชบัญญัติจัดตั้ง และเสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อขออนุมัติหลักการ
- คณะรัฐมนตรีเห็นชอบในหลักการและส่งเรื่องให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณา
- คณะรัฐมนตรีนำเสนอเรื่องและร่างที่ผ่านความเห็นชอบไปยังรัฐสภาเพื่อขออนุมัติ
- ประกาศในราชกิจจานุเบกษา
- ดำเนินการจัดตั้งหน่วยงาน

(1) บริษัทจำกัด

- ผู้เริ่มก่อการตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปจัดทำหนังสือบริคณห์สนธิ
- ผู้เริ่มก่อการจัดให้มีการจองหุ้น
- ประชุมจัดตั้งบริษัท
- ผู้เริ่มก่อการมอบกิจการให้แก่กรรมการบริษัท
- คณะกรรมการเรียกชำระค่าหุ้นอย่างน้อยร้อยละ 25
- คณะกรรมการดำเนินการขอจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท

### 3) บริษัทมหาชนจำกัด

- ผู้เริ่มก่อการตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปจัดทำหนังสือบริคณห์สนธิ
- ผู้เริ่มก่อการให้มีการจองหุ้น
- เสนอขายหุ้นทั้งหมดให้ผู้เริ่มจัดตั้ง หรือ
- เสนอขายหุ้นต่อประชาชน โดยต้องยื่นเอกสารเสนอขายหุ้นให้สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.)
- ประชุมจัดตั้งบริษัท
- ผู้เริ่มก่อการมอบกิจการให้แก่กรรมการบริษัท
- คณะกรรมการเรียกชำระค่าหุ้นเต็มจำนวน
- คณะกรรมการดำเนินการขอจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท

#### 3.5.5. พัฒนาระบบการดำเนินงาน และแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมสามารถปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

##### 3.5.5.1. ระเบียบขั้นตอนในการปฏิบัติ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงานของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

เมื่อที่ปรึกษากำหนดบทบาท และหน้าที่ที่ชัดเจนของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมแล้ว ที่ปรึกษาจะจัดทำขอบเขตการดำเนินงานและแผนงานโดยละเอียดเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้เป็นคู่มือเบื้องต้นในการปฏิบัติงาน จากนั้นที่ปรึกษาจะจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้น อันอาจรวมถึง ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน ความเสี่ยงด้านเทคนิค ความเสี่ยงด้านบุคลากร และความเสี่ยงด้านการเงิน เป็นต้น โดยขั้นตอนในการบริหารความเสี่ยงประกอบด้วย

- (1) การระบุความเสี่ยง
- (2) การวิเคราะห์ความเสี่ยง
- (3) การวางแผนควบคุมความเสี่ยง
- (4) การควบคุมความเสี่ยง
- (5) การตรวจสอบและติดตามความเสี่ยง

นอกจากการป้องกันแล้วที่ปรึกษาจะจัดทำแนวทางเบื้องต้นในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเพื่อสามารถรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในการดำเนินงานจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเป็นสิ่งที่ไม่คาดคิด ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจึงควรกำหนดกรอบขั้นตอน/กระบวนการที่ชัดเจน ถึงขั้นตอนการแจ้งปัญหา ช่องทางในการดำเนินการ ระยะเวลาในการดำเนินการ ผู้ตัดสินใจ และอำนาจตัดสินใจ เป็นต้น

3.5.5.2. ศึกษาข้อกำหนด และการช่วยเหลือเพื่อขออนุญาตการประกอบธุรกิจการเงินดังกล่าว เพื่อให้ได้รับการอนุญาตได้ทันการเปิดดำเนินการ

เพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม โดยเฉพาะกรณีที่ต้องได้รับอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทยในส่วนของคุณสมบัติบริหารจัดการรายได้กลางนั้น ที่ปรึกษาจะศึกษากฎหมาย และ/หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วนทุกประเด็น ศึกษากรณีการขออนุญาตของบริษัท และ/หรือหน่วยงานอื่นที่ได้รับใบอนุญาต พร้อมทั้งหารือกับธนาคารแห่งประเทศไทยในทันทีด้วยรูปแบบองค์กรต่างๆ เพื่อทราบถึงขั้นตอน กระบวนการ และระยะเวลาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งข้อกังวลต่างๆ ที่อาจมี เพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งหน่วยงาน

3.5.6. กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม และวิธีการประเมินผล

เพื่อกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง คุณสมบัติเบื้องต้นของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม วิธีการประเมินผลการดำเนินงานระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางและวิธีการประเมินผลการดำเนินงานหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

1. ที่ปรึกษาดำเนินการศึกษามาตรฐานการวัดคุณภาพการดำเนินงานของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันทั้งระบบตัวร่วมในประเทศและต่างประเทศ
2. ที่ปรึกษาจะกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นและเป้าหมายในการพิจารณาการดำเนินการของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง อาทิเช่น
  - ตัวชี้วัดด้านการบริหาร
  - ตัวชี้วัดด้านความเที่ยงตรง/การสำรองและเรียกคืน
  - ตัวชี้วัดด้านความพร้อมในการให้บริการของเครื่องแม่ข่ายของศูนย์ข้อมูล
  - ตัวชี้วัดด้านการให้บริการเครือข่ายของศูนย์ข้อมูล
3. ที่ปรึกษาจะกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นและเป้าหมายในการพิจารณาการดำเนินการของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม อาทิเช่น
  - ตัวชี้วัดด้านการบริหาร
  - ตัวชี้วัดด้านความเที่ยงตรง/การสำรองและเรียกคืน
  - ตัวชี้วัดด้านความพร้อมในการให้บริการของเครื่องแม่ข่ายของศูนย์ข้อมูล
  - ตัวชี้วัดด้านการให้บริการเครือข่ายของศูนย์ข้อมูล

โดยจากการดำเนินการตามที่กล่าวมาข้างต้นคาดว่าจะได้รับผลดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
2. คุณสมบัติเบื้องต้นของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
3. วิธีการประเมินผลการดำเนินการของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
4. วิธีการประเมินผลการดำเนินการของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

### 3.5.7. พัฒนาข้อกำหนดในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบ (O & M) ของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ภายใต้การกำกับของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

เพื่อจัดทำคู่มือการดำเนินงานและการบำรุงรักษาของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางภายใต้การกำกับของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม โดยในการดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ที่ปรึกษาจะจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาของซอฟต์แวร์หลักทั้งหมด, ฮาร์ดแวร์, การติดต่อสื่อสารและจัดหมวดหมู่อุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อให้ได้ความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพสูงสุด ผู้จัดการฝ่ายบริหารจัดการและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงจะกระทำตามขั้นตอนเหล่านี้และที่ปรึกษาจะให้ความช่วยเหลือในกรณีที่จำเป็น โดยคู่มือที่ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำ มีดังนี้
  - คู่มือการบำรุงรักษา
  - คู่มือการกำหนดทิศทางของการบำรุงรักษาระบบสื่อสาร
2. ที่ปรึกษาจะจัดทำแผนงานที่เกี่ยวข้องกับข้อบกพร่องที่มีเนื้อหาครอบคลุมและขั้นตอนการฟื้นฟูที่สามารถคาดการณ์จากปัญหาจนถึงวิธีการแก้ไข ระยะเวลาที่ต้องแก้ไขข้อบกพร่อง แผนการซ่อมบำรุงตามข้อกำหนดต่าง วิเคราะห์และปฏิบัติให้ครอบคลุมและให้ได้ตามระเบียบการ

คู่มือการดำเนินงานและการบำรุงรักษาของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางภายใต้การกำกับของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

### 3.5.8. งานจัดหาผู้ดำเนินการระบบตัวร่วม (Operator) และให้การสนับสนุนการดำเนินการ

การดำเนินการระบบตัวร่วมนั้นอาจดำเนินการโดยฝ่ายหนึ่งในหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม หรือหน่วยงานอาจจัดจ้างผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการดำเนินการระบบ ในการนี้การจัดหาผู้ดำเนินการระบบตัวร่วมนั้นอาจใช้แนวทางการประกวดราคาที่พิจารณาข้อเสนอทางด้านเทคนิคก่อน แล้วจึงพิจารณาข้อเสนอราคาของรายที่ตรงหรือใกล้เคียงความต้องการมากที่สุด โดยที่ปรึกษาจะทำการศึกษาและเสนอแนะและเปรียบเทียบระหว่างกรณีหน่วยงานดำเนินการเองกับจ้างผู้ประกอบการเป็นผู้ดำเนินการเพื่อนำเสนอแนวทางที่คาดว่าจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานต่อไป

### 3.5.9. ติดตามและประสานงาน เพื่อให้การจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมแล้วเสร็จทันการเปิดดำเนินการระบบตัวร่วมและศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

#### 3.5.9.1. เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานดังกล่าวได้รับการฝึกอบรมในการปฏิบัติงานเสมือนจริง

เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมโดยเฉพาะผู้ที่รับผิดชอบงานในเชิงเทคนิคของระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางจะได้รับการฝึกอบรมจากการฝึกอบรมนับจากผู้พัฒนาระบบดำเนินการออกแบบระบบต่างๆ แล้วเสร็จ อีกทั้งสังเกตการณ์การพัฒนาและติดตั้งระบบ อีกทั้งเข้าร่วมในการทดสอบระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของผู้ประกอบการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ การใช้งานร่วมกันของระบบจัดเก็บรายได้ ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และทั้งสองระบบร่วมกันอย่างบูรณาการ เพื่อให้ทราบถึงภาพรวมความเกี่ยวข้องกันของระบบต่างๆ และได้เห็นและสัมผัสและทดลองใช้งานระบบและอุปกรณ์จริง

#### 3.5.9.2. การมีบทบาทตั้งแต่การเริ่มดำเนินการ

เพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมมีบทบาทตั้งแต่เริ่มดำเนินการ ที่ปรึกษาเห็นว่าควรมีการจัดตั้งหน่วยงานและจัดหาบุคลากรหลักของหน่วยงานโดยเร็ว โดยเฉพาะผู้บริหารระดับสูงที่จำเป็นและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องเพื่อสามารถมีบทบาทตั้งแต่การจัดหาผู้พัฒนาระบบ การเจรจา สัญญา การออกแบบ การติดตั้งและทดสอบระบบ และการฝึกอบรมต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้สามารถเข้าใจโครงสร้าง หน้าที่ และหลักการทำงานของทุกระบบที่เกี่ยวข้องได้ในภาพรวม

#### 3.5.9.3. การทดสอบระบบจากผู้จัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

เพื่อให้หน่วยงานมั่นใจในการทำงานของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่จะสามารถรับข้อมูลจำนวนมากจากการดำเนินงานของผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนต่างๆ ได้อย่างไม่ติดขัด และสามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บรายได้ของแต่ละผู้ประกอบการ ผู้พัฒนาระบบจะทำการทดสอบการทำงานของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง วิเคราะห์ ประเมินผล และจัดทำรายงานการทดสอบเพื่อนำเสนอต่อหน่วยงานต่อไป

### 3.6. งานถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินงานระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง

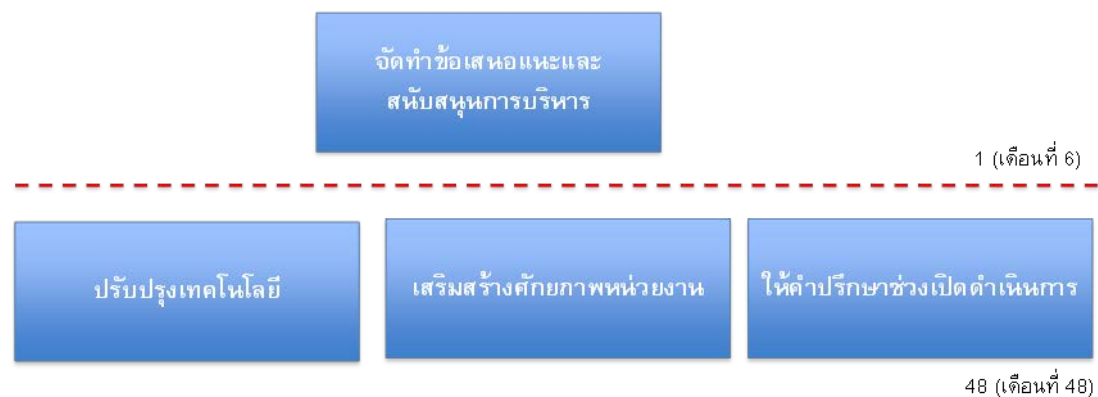
#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

เพื่อจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการดำเนินงานระบบตัวร่วมให้กับเจ้าหน้าที่ของ สนข. เช่น การจัดสัมมนา การฝึกอบรม และการศึกษาดูงานทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งครอบคลุมถึงการดำเนินงานระบบตัวร่วม เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มาใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานของหน่วยงาน

#### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานของงานส่วนนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำข้อเสนอแนะและสนับสนุนการบริหารจัดการระบบตัวร่วม รวมทั้งเสนอแนะการปรับปรุงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางและอื่นๆ เสนอแนะการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งจากคนไทยและต่างประเทศ รวมถึงการให้คำปรึกษาระหว่างการเปิดดำเนินการ ดังรูปที่ 3.6-1

รูปที่ 3.6-1 แนวทางการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยี



ในการดำเนินงานโครงการที่ปรึกษาจัดให้มีการจัดทำ Workshop 10 ครั้ง อบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบ On the job training ในประเทศอย่างน้อย 2 ครั้ง ดังตารางที่ 3.6-1 แผนการดำเนินงานในงานถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.6-1 แผนการดำเนินงานในงานถ่ายทอดเทคโนโลยี

| แผนงานกิจกรรม                                | ระยะเวลาดำเนินการ (เดือนที่) |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------|------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                              | 2                            | 4 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี 10 ครั้ง    | ●                            |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 1  |                              | ● |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 2  |                              |   | ● |    |    |    |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 3  |                              |   |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 4  |                              |   |   |    | ●  |    |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 5  |                              |   |   |    |    | ●  |    |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 6  |                              |   |   |    |    |    | ●  |    |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 7  |                              |   |   |    |    |    |    | ●  |    |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 8  |                              |   |   |    |    |    |    |    | ●  |    |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 9  |                              |   |   |    |    |    |    |    |    | ●  |    |
| การจัด Workshop ถ่ายทอดเทคโนโลยี ครั้งที่ 10 |                              |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ●  |
| อบรมเจ้าหน้าที่ในประเทศ On the job training  |                              |   | ■ |    |    | ■  |    |    |    |    |    |

### ผลที่ได้รับ

1. ภาพรวมของการบริหารจัดการระบบตัวร่วม
2. คู่มือ/วิธีการใช้งานเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้น
3. เสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงาน
4. พัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงาน
5. ถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบตัวร่วม

#### 3.6.1. งานให้ข้อเสนอแนะ และสนับสนุนการบริหารจัดการระบบตัวร่วม ให้กับหน่วยงานบริหารระบบตัวร่วม

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำแผนการดำเนินงานในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เพื่อให้หน่วยงานตระหนักถึงแผนและพัฒนาการของหน่วยงานที่ควรดำเนินงานในระยะต่างๆ และจัดทำเอกสารสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องขอการบริหารจัดการระบบตัวร่วม ซึ่งอาจรวมถึง

- ภาพรวมของการบริหารจัดการระบบตัวร่วม เช่น หน่วยงาน องค์ประกอบของระบบ หลักการทำงานของระบบต่างๆ ฯลฯ
- นโยบายที่เกี่ยวข้องของภาครัฐ และแนวทางในการสนองตอบนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- คู่มือ/วิธีการใช้งานเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้น
- กิจกรรมที่ต้องดำเนินงานตามแผนระยะต่างๆ และระยะเวลาในการดำเนินการ
- ข้อจำกัดที่มีอยู่ในระบบ และ/หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานภายใต้สถานการณ์ต่างๆ
- ความพร้อมของหน่วยงานในการรับหน้าที่ต่อภายหลังสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่ของที่ปรึกษา PMS
- แนวทางในการประเมินผลการดำเนินงาน และการพัฒนาศักยภาพของหน่วยงาน

#### 3.6.2. เสนอแนะการปรับปรุงเทคโนโลยีที่เป็นองค์ประกอบของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง และอื่น ๆ ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

เนื่องจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้นจะถูกพัฒนาขึ้น โดยเริ่มต้นจากการใช้งานได้ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน ที่อาจมีข้อจำกัดในการดำเนินการระบบได้อย่างสมบูรณ์ เต็มที่ โดยเฉพาะความพร้อมของระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จะสามารถรองรับการใช้งานระบบได้อย่างเป็น รูปธรรม อีกทั้งการดำเนินงานพัฒนาระบบภายใต้งบประมาณในเบื้องต้นที่ค่อนข้างจำกัด ที่ปรึกษาจะให้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ หรือเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาระบบให้มีความสมบูรณ์มาก ยิ่งขึ้น โดยจะกำหนดปัจจัย และ/หรือองค์ประกอบในการใช้งานเทคโนโลยีที่สมควรปรับปรุงเพื่อให้สนองตอบต่อ การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ที่ปรึกษาอาจแสดงให้เห็นถึงเทคโนโลยีที่มีการใช้ในต่างประเทศที่ อาจเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานกับระบบขนส่งมวลชนและระบบที่ไม่ใช่ระบบขนส่งมวลชนเพื่อสร้างให้เกิดความ สะดวกต่อผู้ใช้งานต่อไป

### 3.6.3. เสนอแนะการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม

#### 3.6.3.1. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม นั้น ที่ ปรึกษาจะจัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างให้เกิดความเข้าใจในการใช้งานเทคโนโลยีทั้งใน เชิงทฤษฎีและปฏิบัติ นั้น ที่ปรึกษาอาจเสนอขั้นตอนเบื้องต้นในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการดังนี้

- การแจกคู่มือการบริหารจัดการระบบตัวร่วมล่วงหน้าให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อเตรียม ความพร้อม
- การอธิบายภาพรวมของการบริหารจัดการระบบตัวร่วม เช่น หลักการเบื้องต้น และ องค์ประกอบหลัก
- การอธิบายโครงสร้างการทำงานของแต่ละเทคโนโลยีในภาพรวมแก่ผู้บริหาร และเชิงลึกแก่ ผู้ปฏิบัติงานตรง
- การถามตอบประเด็นต่างๆ เพื่อให้เกิดความชัดเจนในเบื้องต้น
- การทดลองใช้งานเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ การอ่าน ค่า ประเมินผล เป็นต้น
- การสมมติสถานการณ์ของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น และให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมการเสวนาหาทาง แก้ไขปัญหา
- การทบทวนสรุปผลการอบรม
- การทดสอบเพื่อประเมินผล โดยที่ปรึกษาจะร่วมกับผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นผู้ออกข้อสอบ และ วัดผล
- ที่ปรึกษาและผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะร่วมอยู่ ณ หน่วยงานจริงกับผู้ปฏิบัติเป็นระยะเวลาหนึ่ง ตั้งแต่เริ่มดำเนินการระบบจนกระทั่งสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่ เป็นต้น

โดยที่ปรึกษาจะจัดให้มี Workshop สำหรับเจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่าง น้อย 10 ครั้ง

#### 3.6.3.2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากองค์กรที่ประสบผลสำเร็จในการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม (On the Job Training)

เพื่อให้หน่วยงานได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีจากองค์กรต่าง ๆ ที่ประสบผลสำเร็จในการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมนั้น ที่ปรึกษาจะจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านระบบตัวร่วม อาทิ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศอังกฤษ เป็นต้น ให้แก่เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวนไม่น้อยกว่า 15 คน โดยจะทำการจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งหมด 2 ครั้ง ในประเทศไทย หรือขอความร่วมมือระหว่างรัฐบาลในการจัดส่งผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศมาเป็นที่ปรึกษาชั่วคราวในช่วงการเริ่มต้นดำเนินงาน อีกทั้งจัดจ้างองค์กร/นิติบุคคลต่างประเทศมาเป็นผู้ดำเนินการในบางกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การบริหารระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง เป็นต้น

#### 3.6.4. งานให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะกับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ

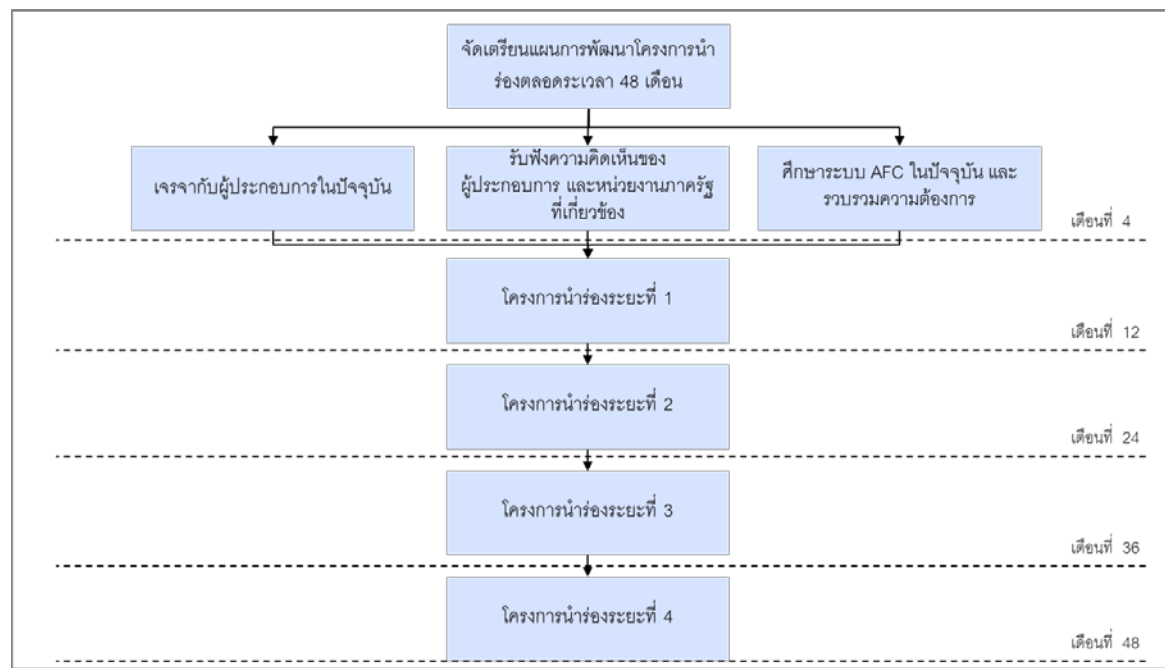
ในช่วงเปิดดำเนินการระบบตัวร่วมและระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางนั้น ที่ปรึกษาและผู้รับจ้างพัฒนาระบบจะร่วมกันทำหน้าที่เป็นคณะที่ปรึกษาของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมนอกเหนือจากการสร้างความชำนาญและคุ้นเคยกันระบบจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งที่เป็น Workshop และ On-the-Job Training เนื่องจากอาจเกิดเหตุการณ์หรือกรณีที่ต้องอาศัยประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหา อีกทั้งช่วยแนะนำให้เกิดการเรียนรู้การดำเนินงานของฝ่ายงานต่าง ๆ ภายในหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงานกับผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและผู้ให้บริการธุรกรรมเชิงพาณิชย์ และ/หรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ชำระดุลบัญชี ให้สิ้นไหลได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

### 3.7. งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม

#### วัตถุประสงค์และประเด็นสำคัญ

วัตถุประสงค์หลักในงานส่วนนี้ คือ ดำเนินการโครงการนำร่อง โดยจะเชื่อมต่อให้ทุกระบบสามารถใช้ระบบตัวร่วมได้ พร้อมทั้งประเมินผล สรุปสภาพปัญหา และเสนอแนวทางแก้ไข เพื่อปรับปรุงให้การเชื่อมต่อทุกระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### แนวทางและวิธีดำเนินการ



1. จัดทำแผนการพัฒนาโครงการนำร่องตลอดระยะเวลาการดำเนินการทั้งหมด 48 เดือนหรือเร็วกว่าอย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. ดำเนินการหารือกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และเจรจากับผู้ให้บริการขนส่งมวลชนที่มีอยู่ในปัจจุบัน พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการพัฒนาโครงการระบบตัวโดยสารร่วม จากนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงแผนการดำเนินงานเพื่อให้เหมาะสมกับทุกภาคส่วน
3. ดำเนินการพัฒนาโครงการนำร่องทั้ง 4 ระยะตามแผนการที่ระบุไว้ใน ข้อ 2.7.1

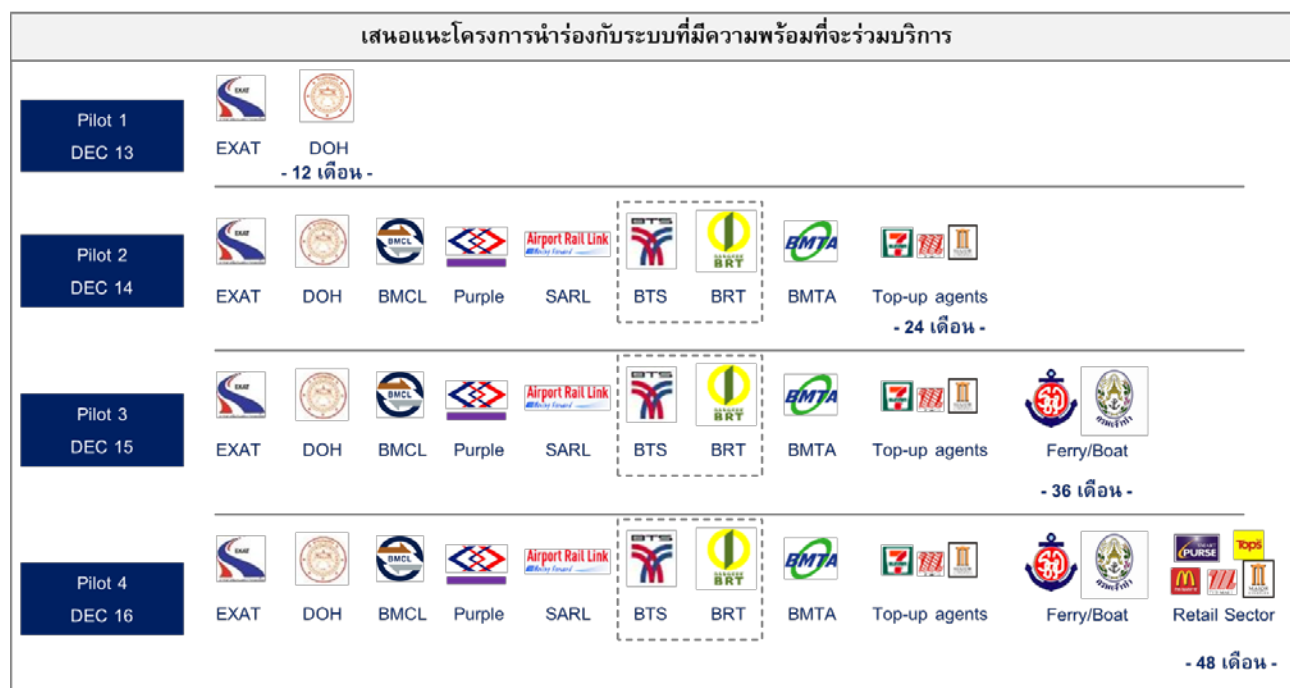
#### ผลที่จะได้รับ

1. โครงการนำร่องระยะที่ 1 การพัฒนาระบบเก็บค่าโดยสารให้สามารถรองรับการใช้งานตัวโดยสารร่วมกับระบบทางด่วน และทางพิเศษ
2. โครงการนำร่องระยะที่ 2 การพัฒนาระบบเก็บค่าโดยสารจากโครงการในระยะที่ 1 ไปสู่ระบบขนส่งมวลชนทางราง และประเภทรถโดยสารสาธารณะ และพัฒนาระบบในการเพิ่มมูลค่าตัวโดยสารร่วม
3. โครงการนำร่องระยะที่ 3 พัฒนาระบบเก็บค่าโดยสารเพิ่มจากโครงการนำร่องในระยะที่ 2 โดยขยายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนทางน้ำ
4. โครงการนำร่องระยะที่ 4 การพัฒนาระบบเก็บค่าโดยสารครอบคลุมกับระบบอื่นๆ โดยจะพัฒนาให้สามารถใช้ตัวโดยสารร่วมในการชำระซื้อสินค้าในร้านค้าปลีกชั้นนำได้

### 3.7.1. การสนับสนุนการเริ่มต้นดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม โดยที่ปรึกษา PMS จะต้องเสนอแนะการพัฒนา

ในการพัฒนาโครงการนำร่องสำหรับระบบตัวโดยสารร่วมในประเทศไทย ที่ปรึกษาคาดว่าจะดำเนินการตามโครงการนำร่องดังที่แสดงไว้ใน รูปที่ 3.7-1

รูปที่ 3.7-1 แผนดำเนินการโครงการนำร่องของที่ปรึกษา



#### 3.7.1.1. โครงการนำร่องระยะที่ 1 การพัฒนาระบบเก็บค่าโดยสารของการทางพิเศษร่วมกับกรมทางหลวง

ในการดำเนินการโครงการที่ปรึกษาจะนำเสนอระบบเก็บค่าโดยสารของทั้งสามองค์กร โดยระบบจัดเก็บค่าโดยสารของ กรมทางหลวง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และอาจจะรวมถึง บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง ที่เป็นไปได้ มี 2 รูปแบบคือ

##### รูปแบบที่ 1 ระบบ Long Range Reader

ซึ่งเป็นการขับผ่านโดยไม่ต้องจอดโดยใช้ Active Card และ Long Range Reader หรือที่รู้จักกันในชื่อ EASY PASS การรวบรวมข้อมูลจะเป็นการรวมที่ ETC Acquirer ทั้งนี้ข้อมูลควรจะถูกส่งมายัง ศูนย์ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เพื่อรวบรวมข้อมูลให้ สทช.เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้กำกับควบคุมและปรับปรุงนโยบายต่อไป

##### รูปแบบที่ 2 ระบบ Touch & Go

คือการใช้บัตรร่วมกันร่วมกับระบบขนส่งมวลชนผ่านระบบ Touch & Go ซึ่งจะมีการส่งข้อมูลจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบขนส่งมวลชนและจัดรวบรวมเข้าที่ ศูนย์ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยโดยตรง ทั้งนี้ การดำเนินการโดยใช้ระบบ Touch & Go มีความจำเป็นจะต้องปรับปรุงระบบ Software และติดตั้งเครื่องอ่านบัตรตามจุดการชำระค่าบริการทางพิเศษเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับระบบตัวร่วมได้ เช่นเดียวกับในรูปแบบที่ 1 ข้อมูลการใช้งานและการชำระเงินจะถูกรวบรวมไปยัง

ETC Acquirer และส่งไปยัง ศูนย์ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย จากนั้นจึงส่งต่อข้อมูลไปยังศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางเพื่อทำการคำนวณจัดแบ่งรายได้ค่าบริการในขั้นตอนต่อไป

### 3.7.1.2. โครงการนำร่องระยะที่ 2 การพัฒนาไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทราง และประเภทรถโดยสารสาธารณะ

ในการดำเนินการ โครงการนำร่องในระยะที่ 2 ที่ปรึกษาวางแผนที่จะดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วมต่อเติมจากโครงการนำร่องในระยะที่ 1 ไปยังระบบขนส่งประเภทรถไฟฟ้า โดยอาจจะประกอบด้วย ระบบรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (MRT) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) และรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) และระบบขนส่งประเภทรถโดยสารประจำทาง ทั้งนี้ในการดำเนินการในระยะที่ 2 นั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมของ ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ในส่วนของการปรับปรุงระบบการเก็บรายได้ (Front-end modification) เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อการส่งข้อมูลไปยังศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง โดยในการปรับปรุงระบบในการจัดรายได้ที่สามารถที่แบ่งได้เป็นสองส่วนหลักคือ การปรับปรุงเครื่องอ่านที่มีการใช้งานในระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติที่มีอยู่ในปัจจุบัน (Existing AFC operators) และ การติดตั้งเครื่องอ่านกับระบบขนส่งมวลชนที่ยังไม่มีระบบการเก็บอัตโนมัติในปัจจุบัน (Future AFC operators)

โดย ผู้ให้บริการขนส่งที่มีระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติในปัจจุบัน ได้แก่ ระบบรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (MRT) ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) และรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) ซึ่งเป็นระบบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงเครื่องอ่าน (Reader) เพื่อให้สามารถที่จะเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของโครงการได้ โดยขั้นตอนและวิธีในการดำเนินงานนั้นขึ้นอยู่กับความร่วมมือกับ Operator แต่ละเจ้าเพื่อให้สามารถที่จะเข้าไปดำเนินการปรับปรุงเครื่องอ่านได้ โดยหากการเจรจาไม่สำเร็จและคณะที่ปรึกษาไม่ได้รับความยินยอมในการปรับปรุงอุปกรณ์ดังกล่าวก็จะส่งผลกระทบต่อการทำงานให้สำเร็จ โดยนอกจากนี้แล้ว การดำเนินงานตามที่กล่าวข้างต้นยังขึ้นอยู่กับเงื่อนไขสัญญาสัมปทานและสัญญาว่าจ้างเดินรถด้วยเช่นกัน

ในส่วนของผู้ให้บริการขนส่งมวลชนที่ยังไม่มีระบบการเก็บอัตโนมัติในปัจจุบัน ได้แก่ โครงการรถโดยสารปรับอากาศใหม่ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ซึ่งมีแผนที่จะจัดหารถโดยสารปรับอากาศใหม่จำนวน 3,000 คัน และโครงการรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายอื่นๆ ที่อยู่ระหว่างการพัฒนาในปัจจุบัน โดยในการเชื่อมต่องานระบบการเก็บค่าโดยสารตามที่กล่าวมาข้างต้นเข้ากับ ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของโครงการนั้นต้องมีการพิจารณาถึง ระบบและอุปกรณ์ในการอ่านตัว (Reader) โดยหาก Reader และองค์ประกอบอื่นๆ ของระบบในการเก็บค่าโดยสารนั้นถูกพัฒนาขึ้นตามรายละเอียดของอุปกรณ์ (Equipment specification) ตามที่ที่ปรึกษาจะมีการกำหนดไว้ ก็จะสามารถที่จะเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) ได้โดยง่าย ในทางกลับกัน หากอุปกรณ์ระบบการเก็บอัตราค่าโดยสารอัตโนมัติไม่ได้ถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อกับ CCH ได้ หรือ ระบบขนส่งดังกล่าวไม่ได้มีการติดตั้งเครื่องอ่าน (Reader) มาด้วยก็อาจจะส่งผลให้ไม่สามารถที่จะเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการรายได้กลางได้สำเร็จ นอกจากนี้แล้ว การพัฒนาในระยะนี้ยังขึ้นอยู่กับการพัฒนา ระบบรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วง และการจัดหารถโดยสารปรับอากาศใหม่จำนวน 3,000 คัน

นอกจากนี้แล้ว ในการพัฒนาโครงการนำร่องในระยะที่ 2 นั้น ที่ปรึกษาวางแผนที่จะพัฒนาระบบในการให้บริการเพิ่มมูลค่าให้กับตัวโดยสารร่วม (Top-up Agent) ควบคู่กันไปด้วย โดยระบบในการเพิ่ม

มูลค่าตัวนั้นสามารถที่จะได้ออกเป็นสองส่วนหลัก คือ ระบบในการเพิ่มมูลค่าตัวโดยสารที่เน้นการให้บริการแก่ผู้โดยสารรถไฟเป็นหลัก โดยในส่วนนี้ ที่ปรึกษาคาดว่าจะติดตั้งอุปกรณ์ในการเพิ่มมูลค่าตัวตามสถานีรถไฟต่างๆ และ ระบบในการเพิ่มมูลค่าตัวโดยสารที่เน้นการให้บริการแก่ผู้โดยสารโดยสารประจำทาง โดยในส่วนนี้ที่ปรึกษาจะดำเนินการเจรจากับผู้ค้าปลีกชั้นของประเทศ เพื่อให้ประชาชนสามารถที่จะเพิ่มมูลค่าตัวได้ตามร้านค้าปลีกทั่วไป

#### 3.7.1.3. โครงการนำร่องระยะที่ 3 พัฒนาไปยังระบบโดยสารมวลชนทางน้ำ

ในการพัฒนาโครงการนำร่องในระยะที่ 3 นั้น ที่ปรึกษาวางแผนที่จะขยายการเชื่อมต่อของระบบจากระบบที่ถูกพัฒนาในระยะที่ 1 และในระยะที่ 2 ไปยังระบบขนส่งมวลชนทางน้ำ โดยอาจจะประกอบกับการเชื่อมต่อกับระบบของการให้บริการเรือด่วนเจ้าพระยา การให้บริการเรือข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา และผู้ให้บริการโดยสารทางน้ำรายย่อยอื่นๆ ทั้งนี้ หากสามารถที่พัฒนาโครงการในระยะที่ 3 ได้สำเร็จ ก็สามารถทำให้การใช้งานตัวโดยสารได้หลากหลาย และครอบคลุมมากขึ้น

ทั้งนี้ เนื่องจาก ระบบการให้บริการขนส่งทางน้ำในปัจจุบันยังไม่มีติดตั้งระบบการจับเก็บอัตราค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) ฉะนั้นแล้วในการเชื่อมต่อระบบตัวโดยสารร่วมกับ ระบบขนส่งมวลชนทางน้ำ นั้นจะต้องมีการลงทุน จัดซื้อและติดตั้งเครื่องอ่าน (Reader) คอมพิวเตอร์กลาง (Central Computer) ในการรวบรวมและประมวลผลข้อมูล และอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบในการจับเก็บค่าโดยสารสาธารณะ โดย อุปกรณ์ที่จะมีการติดตั้งนั้นจะต้องมีรายละเอียดตามที่ ที่ปรึกษามีการกำหนดไว้ก่อนหน้า เพื่อที่จะสามารถพัฒนาการเชื่อมต่อได้สำเร็จ

#### 3.7.1.4. โครงการนำร่องระยะที่ 4 พัฒนาไปสู่การชำระสินค้าและการให้บริการเชิงพาณิชย์อื่นๆ

ในการศึกษาแนวทางในการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมกิจกรรมต่างๆ ของกลุ่มผู้ใช้ตัวร่วม ซึ่งอาจจำแนกตามกลุ่มอายุ กลุ่มอาชีพ และ/หรือรูปแบบการใช้ชีวิต เพื่อจัดทำรายการของกิจกรรมที่สามารถนำเอาระบบตัวร่วมไปประยุกต์ใช้ได้ และทำการศึกษขนาดของตลาดและศักยภาพในการใช้ตัวร่วม โดยในเบื้องต้นอาจรวมถึงการประยุกต์ใช้งาน เช่น

##### 1. การใช้ซื้อของแทนเงินสดตามร้านค้าปลีก

ในการใช้ตัวร่วมแทนเงินสดในการซื้อของนั้น อาจดำเนินการได้กับร้านค้าที่มีระบบรองรับการชำระเงิน เช่น ร้านสะดวกซื้อ ซูเปอร์มาร์เก็ต สถานีบริการน้ำมัน ร้านอาหารฟาสต์ฟู้ด เป็นต้น โดยนอกจากจะใช้บัตรชำระค่าสินค้าแทนเงินสดแล้ว ร้านค้าต่างๆ เหล่านี้อาจทำหน้าที่เป็นจุดเติมเงิน/มูลค่าในบัตรได้อีกด้วย

##### 2. การชำระค่าบริการใช้งานที่จอดรถ

ที่จอดรถเป็นสถานที่สำคัญในการใช้งานตัวร่วม เนื่องจากนอกจากจะสร้างให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้งานมากขึ้น เนื่องจากเจ้าของรถสามารถใช้ตัวร่วมในการเข้าใช้บริการที่จอดรถโดยไม่ต้องรับบัตรจอดรถใหม่เพื่อนำรถเข้าจอด และเวลาออกจากที่จอดรถก็สามารถให้เจ้าหน้าที่ตัดเงินในบัตรจ่ายเป็นค่าใช้บริการได้ตามปกติ

### 3. การใช้งานในกิจกรรมบริการสมาชิกต่างๆ

นอกจากการประยุกต์ใช้บัตรในการซื้อของแล้ว การใช้ตัวร่วมนั้นสามารถสร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ซื้อคอร์สการให้บริการต่างๆ ที่กำหนดมูลค่าของคอร์ส หรือจำนวนครั้งในการให้บริการ

ทั้งนี้ ในการพัฒนาตัวโดยสาร์ร่วมเพื่อการใช้งานเชิงพาณิชย์ นั้นต้องพิจารณาถึงการเจรจากับผู้ประกอบการร้านค้าปลีกซึ่งมีการใช้ระบบการรับชำระเงินอัตโนมัติอยู่แล้วในปัจจุบัน เพื่อที่จะทำการเข้าปรับปรุงเครื่องอ่าน (Reader) และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้สนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง นอกจากนี้ แล้วยังคงต้องพิจารณาลงทุนติดตั้งเครื่องอ่านใหม่สำหรับธุรกิจที่ยังไม่มีการใช้งานระบบรับชำระเงินอัตโนมัติในปัจจุบัน

#### **3.7.2. ประเมินผล และสรุปสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่ได้รับการดำเนินงานโครงการนำร่อง พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะการปรับปรุงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการดำเนินงาน ต่อไป**

ในการดำเนินงานโครงการนำร่อง ที่ปรึกษาจะประเมินผลและสรุปสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการโครงการนำร่อง อาทิ

- ปัญหาการเชื่อมต่อระบบตัวร่วม ซึ่งอาจเกิดจากข้อตกลงทางด้านธุรกิจ
- ปัญหาซึ่งเกิดจากเงื่อนไขสัญญาเดิมของผู้ให้บริการ (Operator) ไม่เอื้ออำนวยต่อการเชื่อมต่อระบบ
- ปัญหาทางด้านเทคนิค อุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ต่างๆ
- ปัญหาด้านความไม่สอดคล้องของ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ เนื่องจากในทางปฏิบัติ ผู้ให้บริการ (Operator) แต่ละราย ใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งออกแบบเอง

ส่วนบางกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมกันได้เนื่องจากข้อจำกัดของระบบที่ไม่สามารถเชื่อมกันได้ จะจัดอยู่ในระบบที่ไม่สามารถเชื่อมกันได้ ทั้งนี้มีตัวอย่างหลายประเทศที่ระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้ ในการดำเนินการโครงการนำร่อง ที่ปรึกษาจะให้คำแนะนำ และเสนอแนะแนวทางการเชื่อมต่อระบบ รวมทั้งแผนการพัฒนาในระยะกลาง และระยะยาวต่อไป

### 3.8. งานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร และข้อมูลการดำเนินงานระบบตั๋วรวมแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน นักวิชาการและประชาชนทั่วไป

การให้เผยแพร่ข่าวสารและข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการฯ ให้เป็นที่รับทราบแก่ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจ ความเชื่อมั่นและความสนใจต่อโครงการฯ ทั้งนี้ โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์โครงการฯ เป็นผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนสาธารณะในเขตกรุงเทพฯ ผู้ประกอบธุรกิจที่มีศักยภาพที่จะร่วมเป็นพันธมิตรของโครงการฯ เช่น ร้านสะดวกซื้อ ศูนย์อาหาร ร้านค้าปลีก โรงพยาบาล และสถานบริการน้ำมัน เป็นต้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป โดยมีเนื้อหาที่ต้องการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์เป็นข้อมูลข่าวสารทั่วไปของโครงการฯ กิจกรรมส่งเสริมการขาย และสิทธิประโยชน์ของผู้ใช้บริการ และพันธมิตร ซึ่งมีช่วงเวลาดำเนินการเป็นระยะๆ ตั้งแต่เริ่มการทดสอบและเปิดจำหน่ายตั๋วโดยสารจนกระทั่งการขยายพื้นที่ให้บริการจนเต็มรูปแบบ โดยมีหน่วยงานหลักรับผิดชอบทำหน้าที่ในการประชาสัมพันธ์โครงการฯ คือ ศูนย์ข้อมูลและหน่วยประชาสัมพันธ์โครงการ

รูปที่ 3.8-1 วิธีการดำเนินงานด้านงานให้บริการ/เผยแพร่ข่าวสาร



#### 1) งานจัดให้มีศูนย์ข้อมูลและหน่วยประชาสัมพันธ์โครงการ

การดำเนินการจัดให้มีศูนย์ข้อมูลและหน่วยประชาสัมพันธ์โครงการนั้น ที่ปรึกษาจะเริ่มต้นจากการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลและหน่วยประชาสัมพันธ์ซึ่งทำหน้าที่ในการติดตามและประสานงานด้านการประชาสัมพันธ์ต่างๆ จัดเตรียมงานสัมมนา ตรวจสอบ ติดตามและประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมประชาสัมพันธ์ในแต่ละครั้ง โดยที่หน่วยงานดังกล่าวนี้อาจจัดตั้งขึ้นในองค์กรเดียวกันกับองค์กรในการบริหารจัดการระบบตั๋วรวม ซึ่งทำหน้าที่เสมือนเป็นฝ่ายให้การสนับสนุนงานด้านประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้บริการทั้งประชาชน และนักท่องเที่ยวเพื่อเป็นการแนะนำให้ผู้ใช้บริการรับรู้และทราบถึงข้อมูลของโครงการฯ (Awareness) รวมถึงกิจกรรมส่งเสริมการขายและสิทธิประโยชน์ต่างๆ ของโครงการ เป็นการสร้างความเข้าใจและกระตุ้นผู้เดินทางให้เกิดความสนใจในการใช้บริการตั๋วรวม โดยดำเนินการในรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เว็บไซต์ของโครงการ ผ่านทาง [www.commonticket.co.th](http://www.commonticket.co.th) หรือชื่ออื่นๆที่เหมาะสม
2. เฟสบุ๊คของโครงการผ่านทาง Fanpage [www.commonticket.co.th](http://www.commonticket.co.th) หรือชื่ออื่นๆที่เหมาะสม
3. สำนักงานโครงการ เพื่อให้ประชาชนสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลหรือร้องเรียนข้อบกพร่องได้อย่างสะดวก
4. เบอร์โทรศัพท์ Hotline ของโครงการเพื่อให้ประชาชนสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลหรือร้องเรียนข้อบกพร่องได้อย่างสะดวก
5. ตู้ ปณ.โครงการ เพื่อให้ประชาชนสามารถแสดงความคิดเห็นผ่านทางจดหมายได้

## 2) งานจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์โครงการ

การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์โครงการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

### 2.1) การประชาสัมพันธ์โครงการให้กับกลุ่มผู้ให้บริการระบบขนส่ง

การประชาสัมพันธ์โครงการให้กับกลุ่มผู้ให้บริการระบบขนส่ง เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ทั้งขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานต่าง ๆ รวมถึงตอบข้อซักถามหรือชี้แจงประเด็นข้อสงสัยต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ประกอบการ รับฟังความคิดเห็นจากผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเข้าร่วมโครงการ โดยจัดให้มีการสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็นทั้งสิ้น 7 ครั้ง โดยเชิญชวนให้ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาเข้าร่วมสัมมนาครั้งละไม่น้อยกว่า 300 ท่าน

### 2.2) การประชาสัมพันธ์โครงการให้กับประชาชนทั่วไป

การประชาสัมพันธ์โครงการให้กับประชาชนทั่วไป โดยการจัดงาน Event เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการในแต่ละช่วง ตลอดระยะเวลาโครงการ 48 เดือน รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง โดยจัดงานในพื้นที่สาธารณะไม่ปิดกั้น และเชิญชวนสื่อมวลชนและประชาชนทั่วไปเข้าร่วมงาน เพื่อเป็นการแนะนำโครงการให้เป็นที่รู้จัก สร้างความเชื่อถือ และเผยแพร่สิทธิประโยชน์ของโครงการแก่ประชาชนและผู้ให้บริการขนส่งมวลชน เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจมาใช้ตัวโดยสารตัวร่วม

## 3) งานจัดให้มีผู้รับฟังความคิดเห็นและรับข้อร้องเรียน

สำหรับการมีส่วนร่วมของประชาชน ที่ปรึกษาจะจัดให้มีการ ได้แก่

### 3.1) จัดประชุมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็น

จัดประชุมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็นจำนวนทั้งสิ้น 7 ครั้ง เพื่อรับความคิดเห็นและเสียงตอบรับ และตอบข้อซักถามจากประชาชนผู้ให้บริการ รวมถึงหน่วยงานที่มีส่วนได้เสียกับโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุง พัฒนาระบบตัวร่วมให้มีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างดีเหมาะสม

### 3.2) จัดประชุมสัมมนาเผยแพร่ข้อมูลโครงการจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้ง

จัดประชุมสัมมนาเผยแพร่ข้อมูลโครงการจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้ง เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ของโครงการ รวมถึงการพัฒนาระบบตัวร่วมเพื่อให้สอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้บริการและผู้ประกอบการ

จัดทำตัวโดยสารสำหรับโครงการนำร่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 100,000 ใบ เพื่อให้ทราบถึงผลการตอบรับของการดำเนินงานโครงการ

รูปที่ 3.8-2 ตัวอย่างรูปแบบการจัดให้มีผู้รับฟังความคิดเห็นและรับข้อร้องเรียน



#### 4) สื่อโทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ วิทยุ

เพื่อให้ประชาชนและผู้ใช้บริการทราบถึงโครงการฯ รวมถึงการขยายการรับรู้และเพิ่มจำนวนกลุ่มเป้าหมาย โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ ซึ่งจะสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดระยะเวลาโครงการ 48 เดือน ได้แก่ ผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ ได้แก่ สื่อโทรทัศน์ สื่อวิทยุ สื่อโฆษณา สื่อสิ่งพิมพ์ รวมถึงสื่อออนไลน์ต่างๆ เช่น เผยแพร่แคมเปญเปิดตัวด้วยสาร ผ่านสื่อโฆษณาบนสถานีรถไฟฟ้า และขบวนรถไฟฟ้า BTS และ MRT รวมทั้งจัดทำเอกสารความรู้และรายละเอียดโครงการฯ รวมถึง DVD ประชาสัมพันธ์ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารต่างๆของโครงการฯ เช่น วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ เป็นต้น

รูปที่ 3.8-3 ตัวอย่างรูปแบบสื่อประชาสัมพันธ์



ตารางที่ 3.8-1 แผนงานด้านการประชาสัมพันธ์โครงการ

[illegible]



## บทที่ 4. ข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินโครงการ

#### 4.1. การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

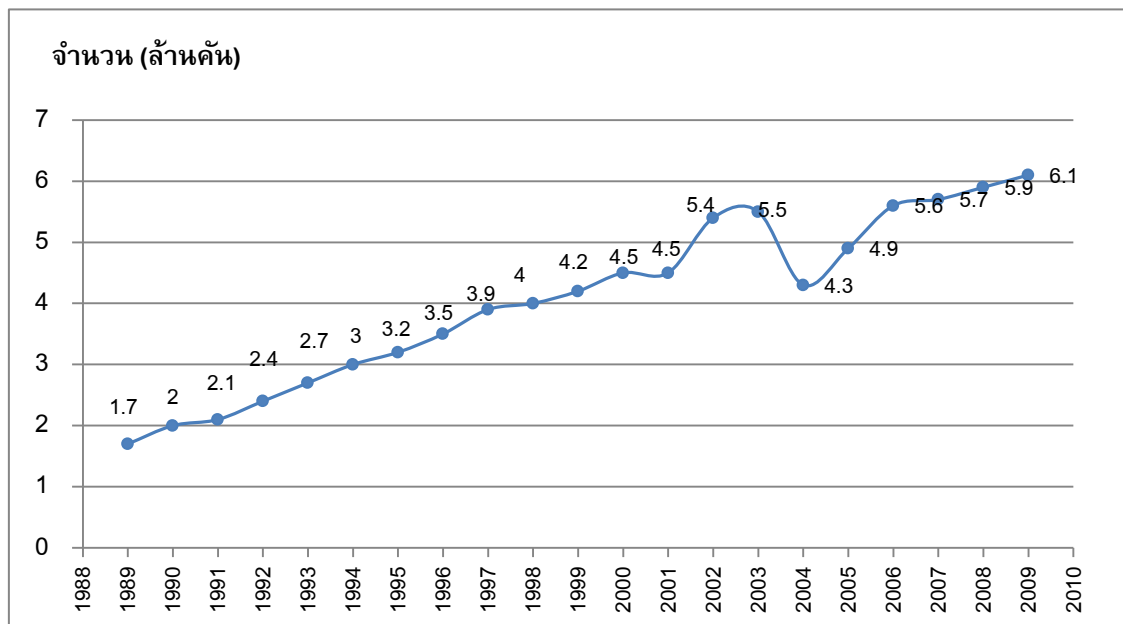
ที่ปรึกษาจะทำการศึกษา การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยที่จากปัจจุบัน ปัญหาด้านการจราจรและขนส่งนับเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งปัญหาดังกล่าวนอกจากจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศแล้วยังส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างใหญ่หลวง โดยธนาคารโลกได้ประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเกิดจากการสูญเสียเชื้อเพลิงและจากปัญหาสุขภาพในประเทศไทย มูลค่ารวมสูงถึง 160,000 ล้านบาทต่อปี อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มเวลาการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการใช้รถ และทำให้คุณภาพของอากาศเลวร้ายลง ซึ่งส่งผลต่ออัตราการสูญเสียชีวิตของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาของ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข). ได้ประเมินไว้ว่า เกินกว่าร้อยละ 50 ของการเดินทางจากจำนวนทั้งสิ้น 21 ล้านเที่ยวในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคล ดังแสดงใน รูปที่ 4.1-1

รูปที่ 4.1-1 สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร



นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์ถึงแนวโน้มของสัดส่วนการเดินทาง จะพบว่าสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมาโดยตลอด โดยเห็นได้จากรูปที่ 4.1-2 ตลอดระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา จำนวนรถยนต์ในกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 4 ต่อปี ในขณะที่พื้นที่ถนนไม่ได้เพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกัน ทำให้เกิดปัญหาความหนาแน่นในการใช้พื้นที่ถนนและก่อให้เกิดปัญหาการจราจร ความแตกต่างระหว่างปริมาณการจราจรและพื้นที่ถนนก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น ปัญหาความแตกต่างของอุปสงค์ในการเป็นเจ้าของรถยนต์กับอุปทานในการจัดให้มีพื้นที่ถนนอย่างเพียงพอ นั้น ส่วนหนึ่งเกิดจากองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้ประชาชนสามารถเป็นเจ้าของรถได้ เช่น เงื่อนไขการผ่อนชำระ เป็นต้น และข้อจำกัดในการสร้างถนน ไม่ว่าจะเป็นเหตุจาก งบประมาณที่จำกัด วิธีการใช้ชีวิตในเมืองของคนจำนวนมาก อีกทั้งระบบขนส่งมวลชนที่ยังไม่สะดวกสบายเพียงพออันจะสามารถเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์เป็นระบบขนส่งมวลชนทางรางได้อย่างเป็นรูปธรรม

รูปที่ 4.1-2 จำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก



ที่มา: กรมการขนส่งทางบก

ในปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีโครงข่ายระบบการขนส่งสาธารณะที่เป็นระบบขนส่งมวลชนทั้งสิ้น 4 ระบบหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.1-3 ได้แก่

1. รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา สาย 1 และ สาย 2 (รถไฟฟ้าบีทีเอส สายสุขุมวิท และสายสีลม) ซึ่งเป็นระบบรถไฟฟ้ายกระดับภายใต้การกำกับของกรุงเทพมหานคร มีระยะทางทั้งสิ้น 29 กิโลเมตร 29 สถานี เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ซึ่งในปัจจุบันมีจำนวนผู้โดยสารประมาณ 510,000 คนต่อวัน
2. รถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (รถไฟฟ้า รฟม.) เป็นระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน ภายใต้การกำกับของรฟม. มีระยะทางทั้งสิ้น 20 กิโลเมตร 18 สถานี เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ซึ่งในปัจจุบันมีจำนวนผู้โดยสารประมาณ 250,000 คนต่อวัน
3. รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (รถไฟฟ้า Airport Link) เป็นระบบรถไฟฟ้ายกระดับเชื่อมต่อระหว่างสถานีพญาไท และสนามบินสุวรรณภูมิ ภายใต้การกำกับของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีระยะทางทั้งสิ้น 29 กิโลเมตร 7 สถานี เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2553 โดยมีจำนวนผู้โดยสารประมาณ 40,000 คนต่อวัน
4. รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษบีอาร์ที (รถบีอาร์ที) เป็นระบบรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ บนถนนราชวิสาขนครินทร์และถนนพระรามที่ 3 ภายใต้การกำกับของกรุงเทพมหานคร มีระยะทางทั้งสิ้น 17 กิโลเมตร 12 สถานี เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2553 โดยมีจำนวนผู้โดยสารประมาณ 15,000 คนต่อวัน

[illegible]

#### 4.1.1. ระบบขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ (Mass Rapid Transit; MRT)

รถไฟขนส่งมวลชนขนาดหนัก เป็นระบบขนส่งมวลชนซึ่งวิ่งบนรางที่แยกเฉพาะ และสามารถให้บริการผู้โดยสารได้ถึง 90,000 คนต่อทิศทางต่อชั่วโมง และสามารถออกแบบเป็นรถสองชั้นได้เพื่อให้ได้ความจุโดยสารสูงสุด ระยะทางระหว่างสถานีของรถไฟขนส่งมวลชนถือว่ายาวที่สุดในบรรดาระบบขนส่งในเมือง ซึ่งอาจจะยาวถึง 2 กิโลเมตร โดยวิ่งให้บริการที่ความเร็วเฉลี่ยประมาณ 30-60 กม./ชั่วโมงในเขตเมือง และจะใช้ความเร็วสูงขึ้นตลอดจนมีระยะห่างสถานีมากขึ้นในเขตชานเมือง ซึ่งจะเรียกการให้บริการแบบนี้เป็น ระบบรถไฟฟ้าด่วนชานเมือง (Regional express หรือ Commuter rail system) เป็นระบบที่ขบวนรถรับไฟฟ้าเหนือหัวคาน และวิ่งบนรางเหล็ก

ระบบขนส่งมวลชนหนักหรือที่เรียกกันทั่วไปว่ารถไฟฟ้าขนส่งมวลชนหรือ “รถไฟฟ้า” เป็นระบบหนึ่งของยานพาหนะประเภทขนส่งมวลชน ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบที่มีรางอยู่ใต้พื้นดินที่เรียกว่ารถไฟฟ้าใต้ดิน (Underground หรือ Subway) รูปแบบที่มีรางยกระดับหรือรถไฟลอยฟ้า (Elevated rail) รูปแบบที่มีรางในอุโมงค์ (Tube) หรืออีกชื่อที่นิยมใช้เรียกคือ เมโทร (Metro) ซึ่งระบบขนส่งมวลชนรูปแบบเหล่านี้จัดอยู่ในประเภทระบบขนส่งทางรางแบบเร่งด่วน (Rail rapid transit) รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เมื่อแบ่งตามประเภทการใช้งานแล้วจะจัดอยู่ในประเภทของการขนส่งมวลชนที่มีลักษณะเป็นการขนส่งตามเส้นทางไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นตามตารางเวลาเปิดให้บริการกับประชาชนโดยทั่วไป หากสามารถทำตามเงื่อนไขของการให้บริการ (ชำระค่าโดยสารตามกำหนด)

ปัจจุบันในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการให้บริการรถขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ทั้งหมด 3 เส้นทางได้แก่

- รถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา (หมอชิต – แบริ่ง และสนามกีฬาแห่งชาติ – วงเวียนใหญ่) ซึ่งบริหารงานโดย BTS
- รถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (บางซื่อ - หัวลำโพง) ซึ่งบริหารงานโดย BMCL
- รถไฟฟ้าสายท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ฉะเชิงเทรา-สุวรรณภูมิ) ซึ่งบริหารงานโดย SRT

ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนขนาดหนัก ได้มีการศึกษาแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2537 โดยกำหนดระยะเวลาในการพัฒนาไว้ในช่วงปี พ.ศ. 2547-2552 ซึ่งในการดำเนินการระบบขนส่งมวลชนทางรางที่ผ่านมาพบว่ามีอุปสรรคและปัญหาหลายประการ ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่กำหนดไว้ อีกทั้งปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจที่ผ่านมาทำให้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม รูปแบบความเป็นอยู่ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางที่เคยศึกษาไว้ในแผนแม่บทเดิม รวมถึงการขยายตัวของเมืองซึ่งมีแนวโน้มการขยายตัวไปสู่พื้นที่โดยรอบของกรุงเทพมหานครเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางราง ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลขึ้นใหม่ โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ภายใต้โครงการ Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region หรือ M-MAP ทั้งนี้ จากการศึกษาได้มีการนำเสนอโครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลระยะ 20 ปี (ปี พ.ศ. 2553-2572) จำนวนทั้งสิ้น 12 เส้นทาง ระยะทางรวม 509 กิโลเมตร ซึ่งแบ่งเป็นโครงข่ายสายหลัก 8 เส้นทาง และโครงข่ายสายรอง 4 เส้นทาง

ทั้งนี้ โครงข่ายตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามลำดับขั้นการพัฒนา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

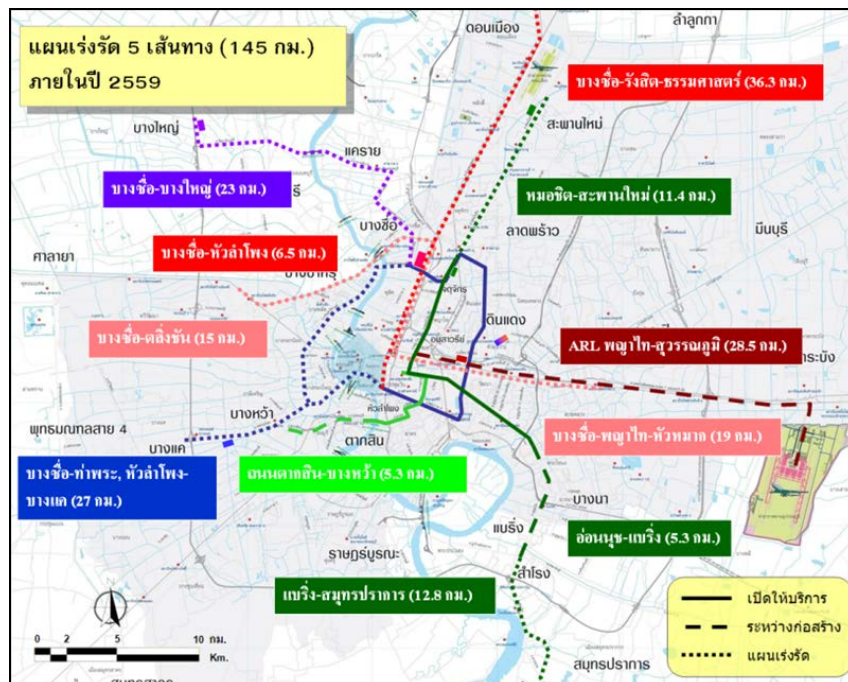
- แผนโครงข่ายเร่งรัดตามมติคณะรัฐมนตรี (พ.ศ. 2549) ประกอบด้วยโครงข่ายสายหลักที่ให้บริการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางถึงมาก กับพื้นที่แหล่งธุรกิจและพาณิชยกรรมในเขตเมือง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเส้นทางที่มีความพร้อมในการดำเนินงาน โดยสามารถเปิดให้บริการได้ทันในช่วงปี พ.ศ. 2557-2559 ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ 370 ตารางกิโลเมตร รองรับประชาชนในเขตให้บริการประมาณ 3.3 ล้านคน ดังรูปที่ 4.1-4
- แผนโครงข่ายเพิ่มเติมภายในปี พ.ศ. 2562 ประกอบด้วยโครงข่ายสายหลักส่วนต่อขยายโครงข่ายสายหลักเส้นทางใหม่ และโครงข่ายสายรอง เน้นการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ชุมชนที่มีความหนาแน่นเพียงพอ แหล่งธุรกิจและพาณิชยกรรมในเขตเมือง เมื่อแล้วเสร็จภายในปี พ.ศ. 2562 จะทำให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีระบบรถไฟฟ้ารวม 391 กิโลเมตร ครอบคลุม

พื้นที่ให้บริการ 525 ตารางกิโลเมตร รองรับประชาชนในเขตให้บริการประมาณ 3.8 ล้านคน รูปที่ 4.1-5

- แผนโครงข่ายเพิ่มเติมภายในปี พ.ศ. 2572 เป็นเส้นทางส่วนต่อขยายของโครงข่ายสายหลักเดิมไปยังศูนย์ชุมชนและศูนย์พาณิชย์กรรมย่อยตามผังเมืองรวม และเพิ่มเติมเส้นทางโครงข่ายสายรองใหม่ เพื่อรองรับพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางภายในปี พ.ศ. 2572 จะทำให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีระบบรถไฟฟ้ารวม 509 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ 680 ตารางกิโลเมตร รองรับประชาชนในเขตให้บริการประมาณ 5.13 ล้านคน รูปที่ 4.1-6

ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงในด้านนโยบายของรัฐบาล จึงได้มีการยกเลิกเส้นทางรถไฟฟ้า 2 เส้นทาง คือสายสีฟ้า (ดินแดง – สาทร) และสายสีเทา (วัชรพล-ลาดพร้าว-พระราม 4-สะพานพระราม 9)

รูปที่ 4.1-4 แผนโครงข่ายเร่งรัดตามมติคณะรัฐมนตรี พ.ศ.2549



This map illustrates the proposed expressway network for Bangkok, categorized by completion year. The 2559 plan (solid lines) includes routes like the Eastern Expressway (36 km), Western Expressway (7 km), and Central Expressway (21.8 km). The 2562 plan (dotted lines) adds routes such as the Eastern Expressway Extension (7 km), Western Expressway Extension (19.8 km), and Central Expressway Extension (37.5 km). The map also shows existing roads, rivers, and a scale bar from 0 to 10 km.

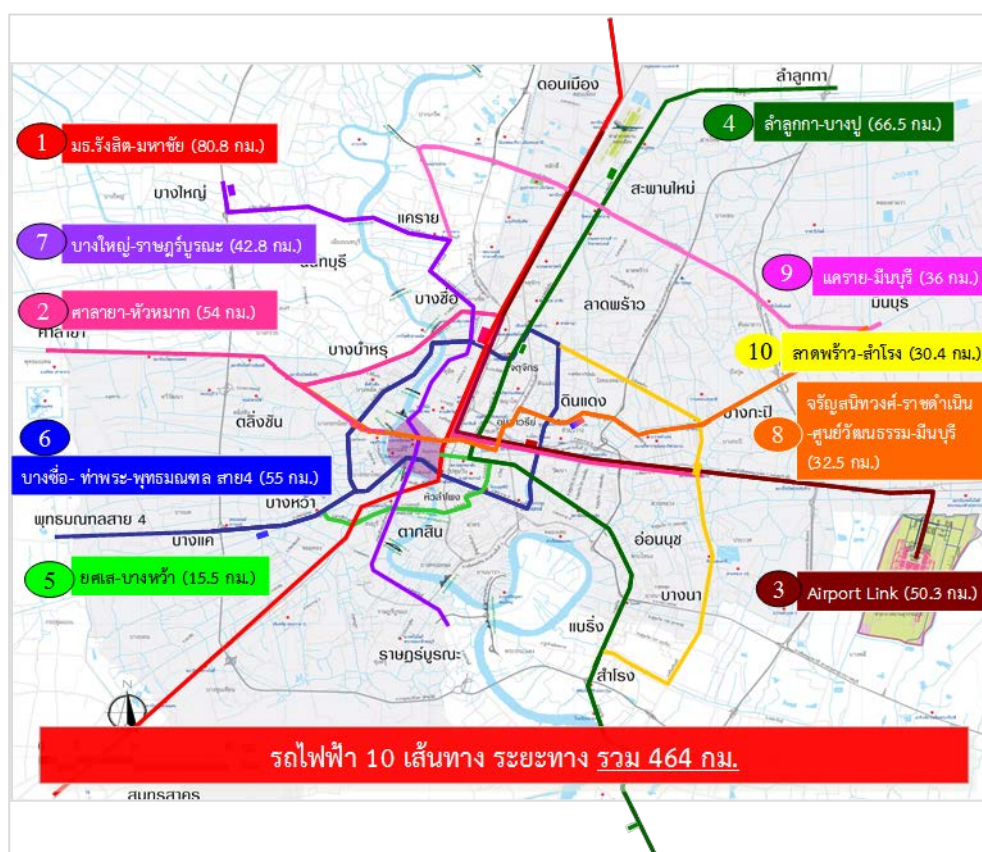
[illegible]

โครงการรถไฟฟ้า 10 สายทาง สามารถรองรับการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ปริมณฑล ทั้งทิศเหนือ ได้  
 ตะวันออก และตะวันตก เข้าสู่พื้นที่เขตเมืองชั้นในกรุงเทพมหานคร ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเหมาะสม โดย  
 ให้ความสำคัญกับการดำเนินโครงการขยับระบบขนส่งมวลชนควบคู่กับการพัฒนาที่อยู่อาศัยให้ผู้มีรายได้น้อย ให้มี  
 โอกาสได้ที่อยู่อาศัยในราคาและค่าเช่าถูก ตามบริเวณใกล้สถานีรถไฟฟ้า ประกอบด้วยแนวเส้นทางตาม ตารางที่  
 4.1-1 รูปที่ 4.1-7

ตารางที่ 4.1-1 สรุปแนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้า 10 เส้นทางของรัฐบาล

| โครงการ                  | ช่วง                                       | ระยะทาง   |
|--------------------------|--------------------------------------------|-----------|
| 1. รถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม   | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต-มหาชัย   | 80.8 กม.  |
| 2. รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน   | ศาลายา-หัวหมาก                             | 54.0 กม.  |
| 3. Airport Rail Link     | สนามบินดอนเมือง-สนามบินสุวรรณภูมิ          | 50.3 กม.  |
| 4. รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม | ลำลูกกา-บางปู                              | 66.5 กม.  |
| 5. รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน | ช่วงยศเส-บางหว้า                           | 15.5 กม.  |
| 6. รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน   | ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง-ท่าพระ-พุทธมณฑล สาย 4 | 55.0 กม.  |
| 7. รถไฟฟ้าสายสีม่วง      | ช่วงบางใหญ่-ราษฎร์บูรณะ                    | 42.8 กม.  |
| 8. รถไฟฟ้าสายสีส้ม       | ช่วงตลิ่งชัน-มีนบุรี                       | 32.5 กม.  |
| 9. รถไฟฟ้าสายสีชมพู      | ช่วงแคราย-มีนบุรี                          | 36.0 กม.  |
| 10. รถไฟฟ้าสายสีเหลือง   | ช่วงลาดพร้าว-สำโรง                         | 30.4 กม.  |
| รวม                      |                                            | 464.0 กม. |

รูปที่ 4.1-7 สรุปแนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้า 10 เส้นทางของรัฐบาล



#### 4.1.2. ระบบขนส่งมวลชนขนาดเล็ก (Feeder System)

ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาระบบขนส่งมวลชนขนาดเล็ก ซึ่งเป็นระบบขนส่งมวลชนเพื่อขนส่งผู้โดยสารจากแหล่งที่มีความต้องการเดินทางสูง ป้อนเข้าสู่โครงข่ายระบบขนส่งหลัก เนื่องจากระบบขนส่งหลักไม่สามารถให้บริการได้

ครอบคลุม รวมทั้งเป็นระบบที่เชื่อมต่อกับรูปแบบการขนส่งต่อเนื่องรูปแบบอื่นๆ เช่น ทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ เป็นต้น

นอกจากนี้ สามารถแบ่งระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ตามหน้าที่การให้บริการ หรือความจุในการให้บริการเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง และระบบเสริมระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง

ระบบขนส่งมวลชนขนาดรองในประเทศไทย ในปัจจุบันมีดังนี้

#### 1) รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit; BRT)

รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT) ถือเป็นระบบขนส่งมวลชนทางถนนรูปแบบใหม่ จากแนวคิดการแก้ไขปัญหาในปัจจุบันที่เน้นให้ความสำคัญกับการขนส่งคนด้วยระบบขนส่งสาธารณะมากกว่าการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล การให้บริการรถประจำทางด่วนพิเศษได้รับความสำเร็จมาแล้วทั่วโลกในด้านการแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดในเขตเมือง โดยเฉพาะในทวีปอเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ เอเชีย และยุโรป ระบบ BRT ระดับพื้นราบ เป็นระบบซึ่งผสมผสานข้อดีของระบบรางและระบบรถโดยสารประจำทางเข้าด้วยกัน ระบบ BRT นั้นจะเป็นระบบล้ออย่างเหมือนกับรถโดยสารประจำทาง แต่มีช่องทางเดินรถแบบพิเศษ เพื่อแยกระบบออกจากกระแสจราจรปกติ ทำให้มีประสิทธิภาพในการขนส่งผู้โดยสารมากกว่ารถประจำทาง และการบริการที่มีประสิทธิภาพ หรืออาจจะเรียกได้ว่าเป็นลักษณะของการบริการที่ใกล้เคียงกับระบบราง ในขณะที่ค่าใช้จ่ายของระบบนั้นต่ำกว่า รายละเอียดลักษณะเด่นของระบบ BRT

ในปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีเส้นทาง BRT ที่เปิดให้บริการ 1 เส้นทาง ตั้งแต่ถนนสาทร ถึง

แยกราชดา-ราชพฤกษ์ ดังรูปที่ 4.1-8 และมีการศึกษาแผนแม่บทรถประจำทางด่วนพิเศษอีก 12 เส้นทาง ซึ่งอยู่ระหว่างการศึกษา โดยตัวอย่างการให้บริการของระบบ BRT ในกรุงเทพมหานครแสดงดังรูปที่ 4.1-9

รูปที่ 4.1-8 เส้นทางรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษสายแรก



รูปที่ 4.1-9 ตัวอย่างการให้บริการระบบ BRT ระดับพื้นราบของกรุงเทพมหานคร



สำหรับแผนการดำเนินโครงการ BRT ในกรุงเทพมหานคร สนข.ได้วิเคราะห์และจัดทำแผนแม่บทแนวเส้นทางรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ รวมทั้งสิ้น 10 เส้นทาง คิดเป็นระยะทางรวม 220 กิโลเมตร (รวมของเดิมจำนวน 2 เส้นทาง คือ สายชองนนทบุรี-ราชพฤกษ์ และสายชองนนทบุรี-ประชาอุทิศ) ดังแสดงในรูปที่ 4.1-10

โดยจากการศึกษาคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของแต่ละเส้นทาง พบว่าหากมีการดำเนินการก่อสร้างเส้นทางรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษทั้ง 10 เส้นทาง จะมีปริมาณผู้โดยสารรวม ประมาณ 830,000 คน-เที่ยวต่อวัน (ปี พ.ศ. 2560)

รูปที่ 4.1-10 แผนแม่บทระบบบีอาร์ที ที่กำหนดโดย สนข.



## 2) รถไฟรางเดี่ยว

ระบบรถไฟรางเดี่ยว ส่วนใหญ่เป็นระบบที่จัดสร้างขึ้นมาจากวัตถุประสงค์ด้านการพาณิชย์เฉพาะด้าน หรือ สำหรับการท่องเที่ยวเป็นหลัก ยกเว้นในกรณีของประเทศญี่ปุ่นที่รถไฟรางเดี่ยวได้ถูกนำมาใช้เป็นระบบขนส่งสาธารณะของเมือง

ระบบรถไฟรางเดี่ยว เป็นระบบขนส่งมวลชนที่แพร่หลายอยู่ทั่วโลก มักจะถูกนำไปใช้ในการขนส่งนักท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ดังนั้นจึงถูกพิจารณาให้เป็นระบบขนส่งที่มีความจุผู้โดยสารต่ำ เมื่อเทียบกับระบบขนส่งมวลชนรูปแบบอื่น สำหรับโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนในเมืองขนาดใหญ่ เช่น เมืองโตเกียว เมืองโอซาก้า จะใช้รถไฟรางเดี่ยวเป็นระบบขนส่งมวลชนเสริม (Feeder) และสำหรับเมืองที่มีขนาดกลาง สามารถทำหน้าที่เป็นระบบขนส่งมวลชนหลักได้ โดยระบบรถไฟรางเดี่ยว มี 2 ลักษณะ คือ รถไฟรางเดี่ยวแบบแขวน (Suspended Monorail) และรถไฟรางเดี่ยวแบบวิ่งบนรางเดี่ยว (Straddle Monorail)

โดยเทคโนโลยีระบบรถไฟรางเดี่ยวขนาดใหญ่ ประกอบด้วย คานสองตัว (กว้าง 0.9 เมตร ลึก 1.5 เมตร แยกห่างกัน 4.5 เมตร) วางบนเสาสี่เหลี่ยมหน้าตัดกว้างประมาณ 1.2 เมตร และอาจจะมีทางหนีไฟฉุกเฉินและการกู้ภัย ซึ่งอาจทำให้เสียความสวยงามของโครงสร้าง และจะต้องมีการทำทางเชื่อมต่อสำหรับการเข้าใช้บริการของผู้โดยสาร หรือเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ เช่นรถไฟฟ้าใต้ดิน จึงทำให้เป็นการเพิ่มสิ่งปลูกสร้างระดับพื้นดิน

กรุงเทพมหานคร ได้วางแผนระบบโมโนเรลไว้ทั้งสิ้น 4 เส้นทางดังแสดงในรูปที่ 4.1-11ซึ่งประกอบด้วย

- สายสยาม-จุฬา ระยะทางรวม 2 กม.
- สายศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2- ถ. รามคำแหง- ถ.โยธี ระยะทางรวม 5 กม.
- สาย ม.รามคำแหง- ช.ทองหล่อ ระยะทางรวม 11.1 กม.
- สายบางนา-ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ระยะทางรวม 18.3 กม.

รูปที่ 4.1-11 แผนระบบโมโนเรลของกรุงเทพมหานคร



## 3) รถโดยสารประจำทาง

ระบบรถโดยสารประจำทาง เป็นระบบขนส่งมวลชนทางถนนที่ให้แพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากความสามารถในการให้บริการที่เข้าถึงพื้นที่ชุมชน มีความถี่ในการให้บริการสูง มีจุดจอดที่ชัดเจน สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งชุมชนและระบบขนส่งอื่นๆ ได้ง่าย มีเส้นทางให้บริการที่หลากหลายและครอบคลุม มีความสามารถในการรองรับปริมาณผู้โดยสารที่หลากหลายซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของรถที่ให้บริการ โดยรถที่

ให้บริการจะมีทั้งประเภทปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ มีทั้งให้บริการโดยภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีหน่วยงานหลักที่ให้บริการในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้แก่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ดังรูปที่ 4.1-12

รูปที่ 4.1-12 รถโดยสารประจำทาง



การให้บริการรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน นั้นให้บริการโดย ขสมก. ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พ.ศ. 2519 มีการบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับส่งประชาชนในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรสาคร และสมุทรปราการ จัดรถวิ่งบริการในเส้นทางต่างๆ รวม 108 เส้นทาง มีจำนวนรถทั้งสิ้น 3,509 คัน (ณ เดือน กันยายน 2554) แยกเป็นรถธรรมดา 1,659 คัน รถปรับอากาศ 1,850 คัน และมีรถของบริษัทเอกชนที่ร่วมวิ่งบริการกับ ขสมก. ทั้งรถธรรมดาและรถปรับอากาศจำนวน 4,016 คัน รถมินิบัสจำนวน 844 คัน รถประจำทางขนาดเล็กในซอย จำนวน 2,312 คัน รถตู้โดยสารปรับอากาศ จำนวน 5,315 คัน และรถตู้ CNG 213 คัน รวมรถที่วิ่งให้บริการประชาชนในกรุงเทพมหานครมี จำนวน 16,209 คัน ใน 445 เส้นทาง

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีการพัฒนาปรับปรุงระบบรถโดยสารระบบใหม่ที่เรียกว่า “เมโทรบัส” ที่ให้บริการโดยเอกชน เส้นทางให้บริการครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเป็นระบบรถโดยสารประจำทางที่เน้นความสะดวกสบาย ความบันเทิง ความปลอดภัย ใช้พลังงานที่สะอาด และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ แต่ทว่ามีการวิ่งให้บริการร่วมกับรถยนต์โดยทั่วไป เป็นการสร้างทางเลือกของผู้โดยสารที่ต้องการใช้ระบบขนส่งมวลชนทางถนนที่มีคุณภาพการให้บริการที่ดี แต่ความเร็วในการเดินทางยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากยังคงต้องวิ่งร่วมกับกระแสจราจรปกติ รูปแบบของรถเมโทรบัสที่ให้บริการแสดงดังรูปที่ 4.1-13

รูปที่ 4.1-13 เมโทรบัส



#### 4) รถตู้โดยสารสาธารณะ

รถตู้โดยสารสาธารณะ คือ ระบบขนส่งมวลชนความจุต่ำ มีความจุผู้โดยสารไม่เกิน 14 คน มีความสะดวก รวดเร็ว และเข้าถึงแหล่งชุมชน สามารถให้บริการการเดินทางทั้งในเขตเมืองและระหว่างเมืองที่มีระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร เมื่อพิจารณารูปแบบการให้บริการจะใกล้เคียงกับระบบรถโดยสารประจำทาง กล่าวคือ มีเส้นทางให้บริการที่แน่นอน แต่มีจุดจอดปลายทางไม่ประจำขึ้นอยู่กับอุปสงค์การเดินทางของผู้โดยสาร มีความจุผู้โดยสารต่ำกว่ารถโดยสารประจำทาง มีความเหมาะสมที่จะเป็นระบบขนส่งมวลชนสายรอง (Feeder) เนื่องจากเป็นระบบที่มีความคล่องตัว สามารถให้บริการในถนนสายย่อยหรือซอยต่างๆ และมีความเร็วกว่ารถโดยสารประจำทาง รูปแบบของรถตู้สาธารณะที่ให้บริการในแสดงดังรูปที่ 4.1-14

อย่างไรก็ดี รถตู้โดยสารสาธารณะในปัจจุบันมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งที่จดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายและผิดกฎหมาย และมีมาตรฐานในการให้บริการที่หลากหลาย เป็นระบบการขนส่งที่มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง ซึ่งมีสาเหตุหลักจากการขับเร็วเกินกำหนด การขับที่อันตราย รวมถึงการตัดแปลงตัวรถเพื่อให้สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และพฤติกรรม การขับที่เร่งรีบเพื่อให้สามารถทำจำนวนรอบในการรับส่งผู้โดยสารได้มาก ในภาพรวมจึงยังคงเป็นระบบที่ขาดมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการให้บริการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

รูปที่ 4.1-14 รถตู้โดยสารสาธารณะ



#### 5) รถสองแถว

รถสองแถว เป็นระบบขนส่งมวลชนที่มีการให้บริการมานาน มีความจุผู้โดยสารและความเร็วที่ต่ำ มีรูปแบบยานพาหนะที่หลากหลาย ให้บริการบนถนนในพื้นที่เขตเมืองหรือเทศบาล และแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ สามารถให้บริการทั้งถนนสายหลักและซอยต่างๆ ให้บริการเช่นเดียวกับรถโดยสารประจำทาง แต่ทว่าไม่มีป้ายจอด

โดยเฉพาะ มีลักษณะเด่นในเรื่องความยืดหยุ่นต่ออุปสงค์การเดินทาง การขึ้น-ลง ที่สะดวก มีการจอดรับ-ส่ง ผู้โดยสารรายทาง เหมาะสมกับการเดินทางในระยะทางสั้นๆ อย่างไรก็ตาม จากความไม่สะดวกสบายในการเดินทาง การบรรทุกผู้โดยสารเกินกำหนด ความปลอดภัยค่อนข้างต่ำ และมีมาตรฐานการให้บริการที่หลากหลาย จึงเหมาะสมเป็นระบบขนส่งมวลชนเสริม (Feeder) เพื่อส่งผู้โดยสารเชื่อมต่อระบบขนส่งหลัก หรือให้บริการในซอยต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีระยะทางสั้นๆ และเดินทางระหว่างสถานที่ที่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างของรูปแบบของรถสองแถวที่ให้บริการแสดงดังรูปที่ 4.1-15

รูปที่ 4.1-15 รถสองแถว



## 6) เรือโดยสาร

การโดยสารทางเรือเป็นการเดินทางที่เก่าแก่ที่สุดในกรุงเทพมหานคร เนื่องจากในสมัยโบราณมีการขุดคลองสำหรับการคมนาคมขนส่งของประชาชนเป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากการพัฒนาของเมือง ทำให้มีการถมคลองเพื่อสร้างถนน จึงทำให้การเดินทางโดยเรือลดความนิยมลง จนปัจจุบันเหลือเส้นทางในการให้บริการเรือโดยมี เพียงไม่กี่เส้นทาง ดังนี้

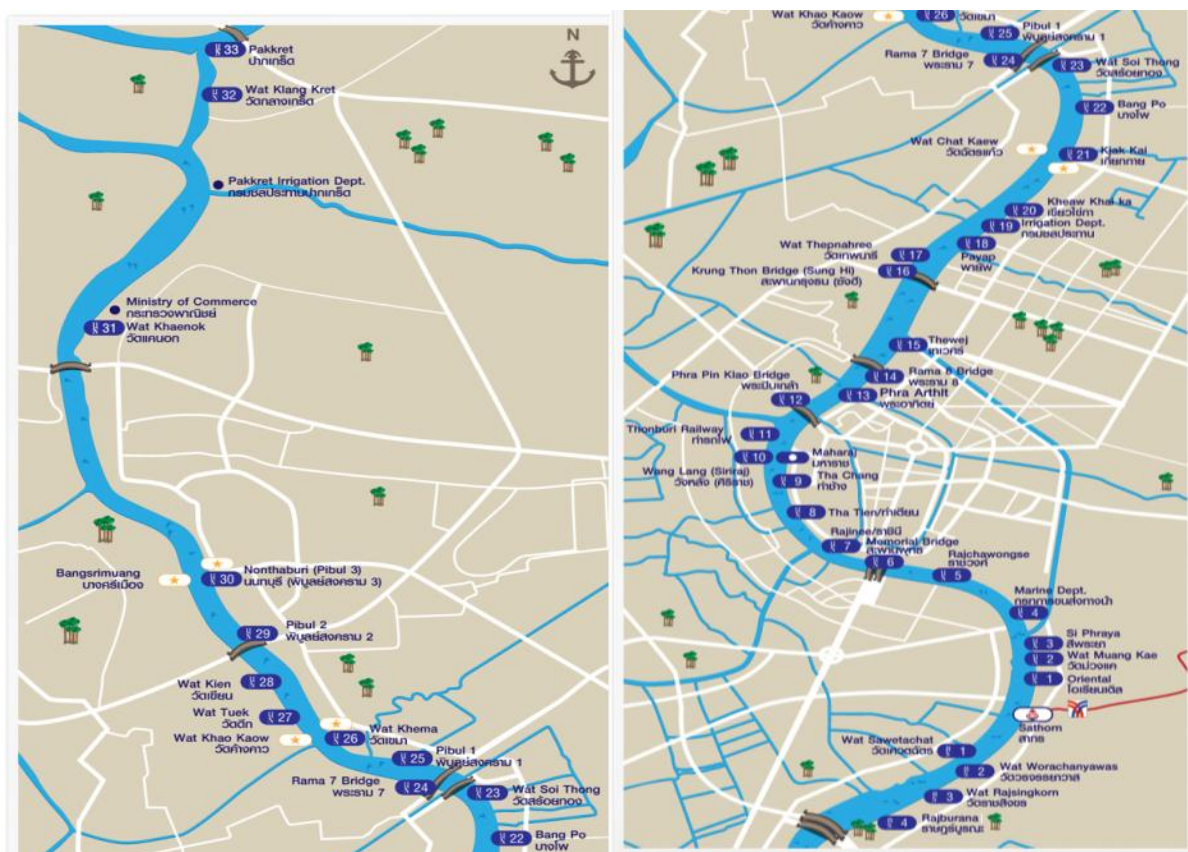
### 6.1) เรือด่วนเจ้าพระยา

เรือด่วนเจ้าพระยา เป็นระบบขนส่งมวลชนที่สำคัญชนิดหนึ่ง โดยให้บริการผู้โดยสารในเส้นทางตามแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่ท่าปากเกร็ดจังหวัดนนทบุรี จนถึงท่าราษฎร์บูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเรือด่วนเจ้าพระยาจะแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบตามลักษณะของธงที่ติดอยู่กับตัวเรือ ได้แก่

- เรือประจำทาง (ไม่มีธง) ให้บริการตั้งแต่ นนทบุรี – วัดราชสิงขร อัตราค่าบริการ 10-14 บาทตามระยะทาง
- เรือด่วนพิเศษธงส้ม ให้บริการตั้งแต่ นนทบุรี – วัดราชสิงขร อัตราค่าบริการ 15 บาทตลอดสาย
- เรือด่วนพิเศษธงเขียว ให้บริการตั้งแต่ ปากเกร็ด - นนทบุรี – สาทร อัตราค่าบริการ 13-32 บาทตามระยะทาง
- เรือด่วนพิเศษธงเหลือง ให้บริการตั้งแต่ นนทบุรี - สาทร – ราษฎร์บูรณะ อัตราค่าบริการ 20-29 บาทตามระยะทาง

นอกจากเส้นทางเรือด่วนเจ้าพระยาแล้วผู้เดินทางสามารถใช้บริการเรือท่องเที่ยว ในอัตราค่าบริการ 150 บาทต่อวัน โดยสามารถใช้บริการได้ตลอดทั้งวัน ซึ่งสามารถเทียบท่าได้ 8 ท่า คือ ท่าเรือสาทร โอเรียนเต็ล สีพระยา ราชวงศ์ เตียน มหาราช วังหลัง และพระอาทิตย์

รูปที่ 4.1-16 เส้นทางเรือต้นเจ้าพระยา



## 6.2) เรือข้ามฟากเจ้าพระยา

การให้บริการเรือข้ามฟากของแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นการให้บริการผู้เดินทางระหว่าง 2 ฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ตลอด 24 ชั่วโมง โดยอัตราค่าโดยสาร 3-10 บาทขึ้นอยู่กับเวลาในการให้บริการ

## 6.3) เรือโดยสารคลองแสนแสบ

เรือโดยสารคลองแสนแสบ เป็นบริการเรือต้นในคลองแสนแสบ ต่อเนื่องกับคลองมหานาค มีเส้นทางระหว่าง ท่าหน้าวัดศรีบุญเรือง ในเขตบางกะปิ จนถึง ท่าสะพานผ่านฟ้าลีลาศ เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย โดยมีจุดต่อเรือที่ ท่าประตูน้ำ มีท่าเรือในเส้นทางรวม 27 ท่าเรือ ดำเนินงานโดยกลุ่มเรือหางยาวที่รวมตัวกัน ในนาม ห้างหุ้นส่วนจำกัด ครอบครัวขนส่ง เปิดให้บริการครั้งแรกในวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2533 โดยมีเส้นทางเดินเรือมีความยาวประมาณ 18 กิโลเมตร

## 4.2. สรุปการพัฒนากระบวนขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่ให้บริการในรูปแบบต่างๆ จะแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมของผู้เดินทางในแต่ละพื้นที่ และการให้บริการที่ยังไม่ครอบคลุมของระบบขนส่งมวลชนขนาดหนัก จึงทำให้การเดินทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลไม่มีรูปแบบที่แน่นอน มีมาตรฐานในการเดินทางที่แตกต่างกันออกไป และมีความไม่ปลอดภัยในการเดินทาง แต่เนื่องด้วยการขยายตัวของเมืองที่รวดเร็วส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด จึงทำให้ภาครัฐมีนโยบายที่สนับสนุนการพัฒนากระบวนขนส่งมวลชนระบบราง เพื่อเป็นระบบการขนส่งหลักในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พร้อมทั้งการออกกฎหมายต่างๆ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนขนส่งมวลชนให้มีความเป็นมาตรฐานและให้บริการแก่ผู้เดินทางด้วยความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

ที่ปรึกษาจะศึกษาการพัฒนากระบวนขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยลักษณะในการพัฒนามตามทฤษฎีโครงข่าย Radial-Circumferential Network โดยทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีการวางแผนเส้นทางการขนส่งที่สำคัญ กล่าวคือ จะมีการวางโครงข่ายถนนรูปแบบรัศมีตัดกับถนนวงแหวน (Radial and Circumferential Network) ซึ่งมีความเหมาะสมกับแนวทางการพัฒนาของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเมืองขนาดใหญ่ที่ปัจจุบันมีจุดศูนย์กลางเดียว (Mono centric) และมีแผนที่จะพัฒนาศูนย์พาณิชยกรรม ศูนย์ชุมชนเมืองชั้นรอบๆ กรุงเทพมหานคร (เมืองบริวาร) โดยถนนในแนวรัศมีจะมีลักษณะเป็นชั้นๆ คล้ายใยแมงมุม จะทำหน้าที่รวบรวมการเดินทางจากพื้นที่อยู่อาศัยบริเวณชานเมืองเข้าสู่พื้นที่ธุรกิจและพาณิชยกรรมบริเวณศูนย์กลางของเมือง และกระจายปริมาณจราจรออกจากตัวเมือง ถึงแม้เส้นทางแบบวงแหวนจะทำให้ระยะในการเดินทางมากขึ้น แต่การจราจรจะคล่องตัว ช่วยให้การเดินทางเชื่อมต่อระหว่างเส้นรัศมีต่างๆ ทำได้ง่ายและลดความแออัดของการเดินทางภายในพื้นที่เมืองชั้นใน และส่งเสริมการพัฒนาของเมืองหลายศูนย์กลาง (Polycentric)

ในปัจจุบันโครงข่ายถนนซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.2-1 ประกอบด้วย

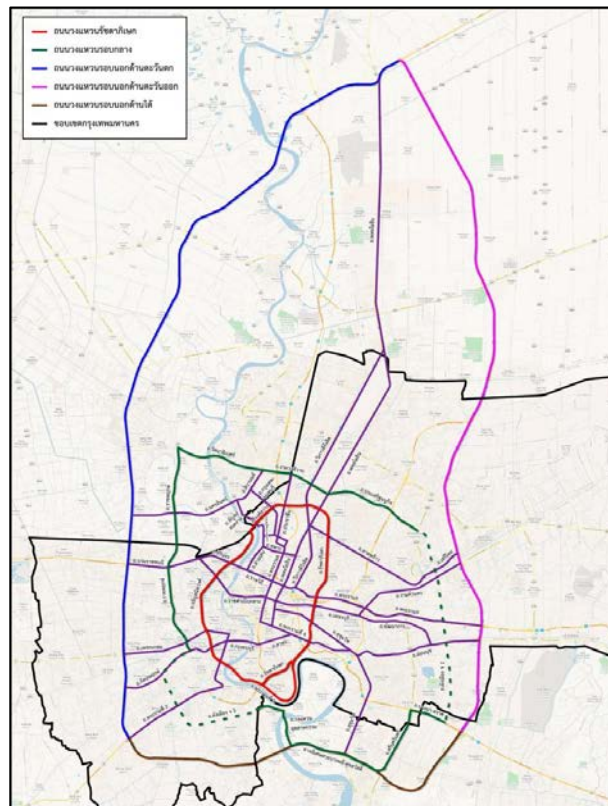
### 4.2.1. ถนนวงแหวน (Circumferential)

ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาถนนวงแหวน โดยที่ถนนวงแหวนทำหน้าที่รวบรวมและกระจายการเดินทาง ซึ่งถนนดังกล่าวจะมีการควบคุมการเข้าออกให้มีปริมาณน้อยที่สุดเพื่อการเดินทางที่สะดวกและรวดเร็วได้แก่

1. ถนนวงแหวนรัชดาภิเษก ประกอบด้วย 6 ถนนสายหลักในแนววงแหวน ได้แก่ ถนนรัชดาภิเษก อโศก – ดินแดง อโศกมนตรี พระรามที่ 3 (บางส่วน) จรัญสนิทวงศ์ และวงศ์สว่าง
2. ถนนวงแหวนรอบกลาง (เป็นแนวถนนวงแหวนที่อยู่ระหว่างวงแหวนรอบนอก และวงแหวนรัชดาภิเษก) อยู่ในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ โดยแนวเส้นทางประกอบด้วยถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนราชพฤกษ์ รัตนาธิเบศร์ งามวงศ์วาน ประเสริฐมนูกิจ ผังเมือง ข2 บางนา-ตราด ศรีนครินทร์ ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ วงแหวนอุตสาหกรรม และผังเมือง ง3
3. ถนนวงแหวนรอบนอก (ถนนกาญจนาภิเษก) ประกอบด้วย 3 ช่วง ได้แก่
  - วงแหวนรอบนอกตะวันตก ระยะทาง 68 กิโลเมตร (จุดเริ่มต้นจากเริ่มตั้งแต่ทางแยกต่างระดับบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ไปบรรจบกับถนนพหลโยธิน บริเวณแยกทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 32 หรือสายเอเชีย ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา)
  - วงแหวนรอบนอกตะวันออก ระยะทาง 63 กิโลเมตร (จุดเริ่มต้นถนนพหลโยธิน วังน้อย พระนครศรีอยุธยา ไปบรรจบกับถนนบางนา-บางปะกง บางพลี สมุทรปราการ) และ

- วงแหวนรอบนอกด้านใต้ ระยะทาง 34 กิโลเมตร (จุดเริ่มต้นกาญจนาภิเษก (ตะวันออก) บางพลี สมุทรปราการ ไปบรรจบกับถนนกาญจนาภิเษก (ตะวันตก) บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร)

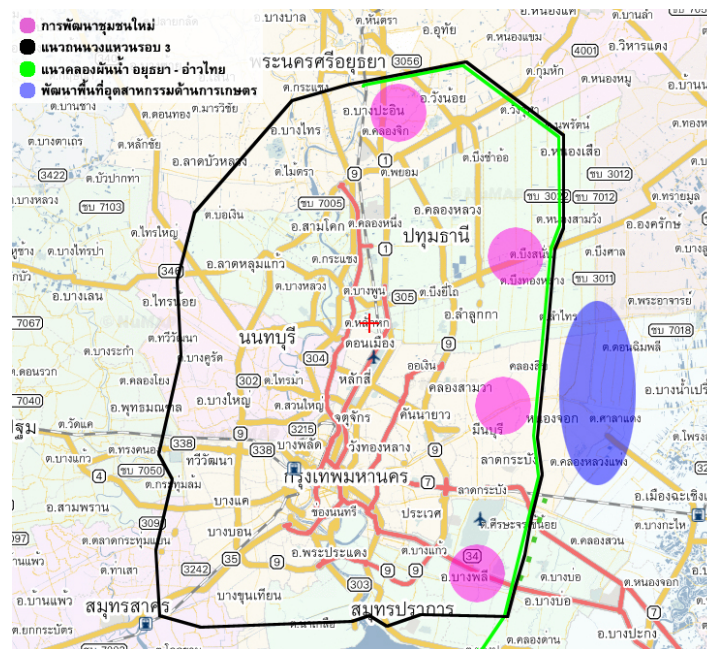
รูปที่ 4.2-1 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการ



ในส่วนวงแหวนรอบนอกจะมีการห้ามจอดรถริมถนนตลอดแนวเส้นทาง โดยหน้าที่หลักเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และพระนครศรีอยุธยาเข้าด้วยกัน เพื่อแก้ปัญหาการจราจรที่ติดขัดในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และเป็นทางเลี่ยงเมืองกรุงเทพมหานครที่เป็นตัวเชื่อมทางสายหลักเข้าสู่ทุกภูมิภาคของประเทศ

นอกจากนี้ยังมีแนวคิดในการสร้างวงแหวนรอบใหม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการคลองผันน้ำเจ้าพระยา อยุธยา – อ่าวไทย เพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วมที่เริ่มเป็นปัญหาหลักของประเทศไทย โดยมีแนวเส้นทางดังรูปที่ 4.2-2

รูปที่ 4.2-2 แนวเส้นทางวงแหวนรอบ 3



#### 4.2.2. ถนนในแนวรัศมี (Radial) ซึ่งประกอบด้วย

1. ถนนหลักในแนวทิศเหนือ เช่น ประชาาราษฎร์สาย 1 กรุงเทพฯ-นนทบุรี ประชาชื่น วิภาวดีรังสิต และ พหลโยธิน (ทางหลวงหมายเลข 1)
2. ถนนสายหลักในแนวทิศใต้ เช่น สุขุมวิท สมเด็จพระเจ้าตากสิน สุขสวัสดิ์ และพระรามที่ 2
3. ถนนสายหลักในแนวทิศตะวันออก เช่น ลาดพร้าว เสรีไทย พระราม 9 รามคำแหง เพชรบุรี พัฒนาการ อ่อนนุช และพระรามที่ 4
4. ถนนสายหลักในแนวทิศตะวันตก เช่น สาทร กรุงธนบุรี ราชพฤกษ์ กัลปพฤกษ์ เพชรเกษม (ทางหลวงหมายเลข 4) สมเด็จพระปิ่นเกล้า ราชวิถี สิริธร ราชดำเนินกลาง และบรมราชชนนี
5. ถนนดังกล่าวจะเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างเมืองหลักและศูนย์ชุมชนต่างๆ กับโครงข่ายภายในตัวเมือง และรองรับการกระจายการเดินทางเข้าสู่โครงข่ายในกรุงเทพมหานครชั้นในโดยตรง

เนื่องด้วยปัจจุบันการจราจรในพื้นที่กรุงเทพมหานครแออัด ความเร็วในการเดินทางต่ำ ทำให้ได้มีการพัฒนาเส้นทางพิเศษขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เดินทางเดินทางไปยังจุดหมายได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยมีเส้นทางพิเศษดังรูปที่ 4.2-3 ประกอบด้วย

- ทางพิเศษเฉลิมมหานคร
- ทางพิเศษศรีรัช
- ทางพิเศษฉลองรัช
- ทางพิเศษบูรพาวิถี
- ทางพิเศษอุดรรัถยา
- ทางพิเศษสาย S1
- ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์

รูปที่ 4.2-3 เส้นทางพิเศษในปัจจุบัน



นอกจากนั้น ยังมีแผนการดำเนินงานพัฒนาเส้นทางในอนาคตโดยการทางพิเศษแห่งประเทศไทยดังนี้

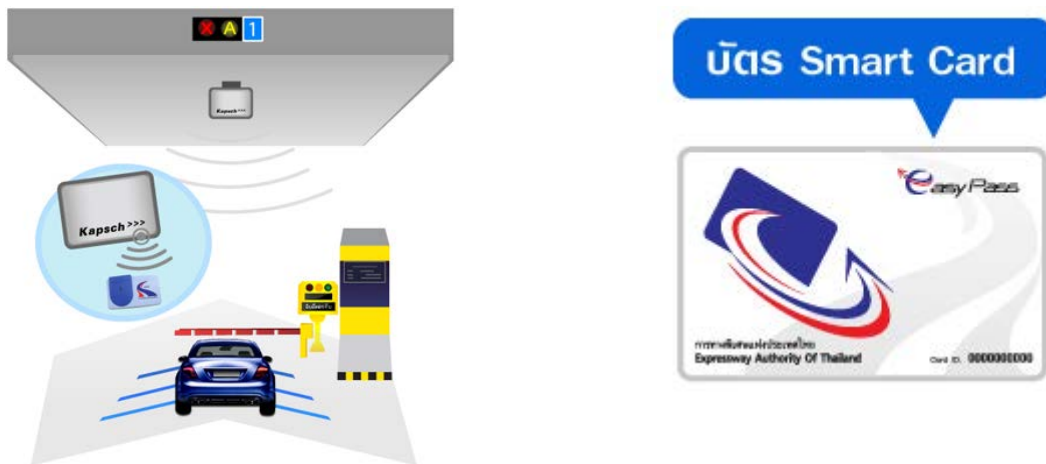
1. แผนระยะแรก (พ.ศ. 2554-2563) มีแนวเส้นทาง
  - โครงการทางพิเศษสายศรีรัช – วงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร
  - โครงการทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ (N1+N2+N3)
  - โครงการทางพิเศษยกระดับบนถนนวงแหวนรอบนอกด้านตะวันออก ช่วงที่ 1 (บางใหญ่ - บางขุนเทียน)
  - โครงการทางพิเศษสายดาวคะนองวงแหวนรอบนอกตะวันตก
  - โครงการทางพิเศษสายศรีรัช-ดาวคะนอง
2. แผนระยะกลาง (พ.ศ. 2564-2573) มีแนวเส้นทาง
  - โครงการทางพิเศษส่วนของถนนรวมและกระจายจราจร (C/D Road)
  - โครงการทางพิเศษสายสุวรรณภูมิ
  - โครงการทางพิเศษสายศรีนครินทร์ – บางนา – สมุทรปราการ
  - โครงการทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ E-W Corridor (ตะวันออก)
  - โครงการทางพิเศษสายบางขุน – รัชบุรี – วงแหวนรอบนอกตะวันออก
  - โครงการทางพิเศษสายบางโคล่ – วงแหวนอุตสาหกรรม
  - โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายใต้ ตอน S2 (บางนา – สำโรง)
  - โครงการทางพิเศษสายพระราม 2 – เพชรเกษม – นนทบุรี
3. แผนระยะยาว (พ.ศ. 2574-2583) มีแนวเส้นทาง
  - โครงการทางพิเศษสายศรีรัช – ศูนย์ราชการ

- โครงการทางพิเศษสายยกระดับบนถนนวงแหวนรอบนอกตะวันตกช่วงที่ 2 (บางใหญ่ – บางปะอิน)
- โครงการทางพิเศษสายฉลองรัช – พหลโยธิน
- โครงการทางพิเศษสายฉลองรัช – คลองสอง
- โครงการทางพิเศษสายอุดรรัถยา – วงแหวนรอบนอกตะวันตก
- โครงการทางพิเศษสายวงแหวนรอบนอกตะวันตก – นครปฐม
- โครงการทางพิเศษสายรัตนวิบูลย์ – อุดรรัถยา – พหลโยธิน
- โครงการทางพิเศษสายคลองสอง – พหลโยธิน

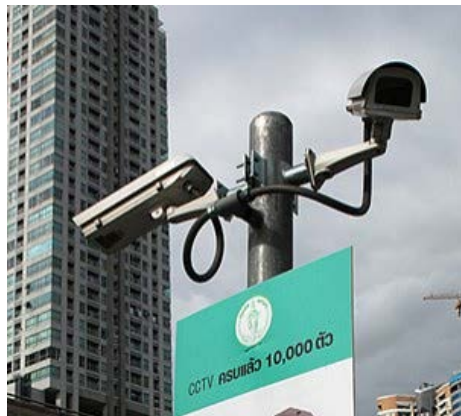
#### 4.2.3. การพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะสำหรับระบบขนส่งทางบก

ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาการพัฒนาระบบถนน โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยจัดการในการให้บริการ ปัจจุบันในเส้นทางโครงข่ายของทางพิเศษในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีการนำระบบเก็บเงินอัตโนมัติ (Easy Pass) มาใช้งานเพื่อลดความติดขัดบริเวณช่องเก็บเงินค่าผ่านทางดังแสดงใน รูปที่ 4.2-4 และบนโครงข่ายถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานครได้มีการนำระบบ CCTV มาช่วยในการตรวจสอบสภาพการจราจร และตรวจจับผู้ขับขี่ที่ฝ่าฝืนกฎจราจร ดังแสดงตัวอย่างการติดตั้ง CCTV ในรูปที่ 4.2-5 และมีการติดตั้งป้ายแสดงความติดขัดของการจราจร เพื่อแจ้งข้อมูลให้กับผู้ขับขี่สามารถทราบถึงสภาพการจราจรในโครงข่าย หรือการแจ้งข้อความอื่นๆ เพื่อให้เกิดการตระหนักถึงความปลอดภัยในการขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 4.2-6

รูปที่ 4.2-4 ระบบ Easy Pass ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย



รูปที่ 4.2-5 ระบบ CCTV ที่ติดตั้งในพื้นที่กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 4.2-6 ป้ายแสดงความติดขัดของการจราจร



#### 4.2.4. สรุปการพัฒนาระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

โครงการขนส่งทางบกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีลักษณะเป็นโครงข่ายถนนวงแหวนที่มีการขยายตัวออกไปอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง และเชื่อมต่อโครงข่ายการเดินทางทางถนนด้วยถนนตามแนวรัศมีที่เป็นถนนสายหลักต่างๆ และโครงข่ายของทางพิเศษที่เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง ตลอดจนมีการพัฒนาระบบถนนโดยการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการจัดการจราจรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

### 4.3. ระบบการจัดเก็บค่าโดยสารในปัจจุบันสำหรับระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

#### 4.3.1. รูปแบบตั๋วโดยสาร

จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่า ในภาคขนส่งของไทยในปัจจุบันนอกจากตั๋วโดยสารแบบกระดาษแล้ว ยังมีการใช้งานบัตรอัจฉริยะ (Smart Card) ซึ่งรูปแบบบัตรอัจฉริยะที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 รูปแบบคือ บัตรหน่วยความจำ (Memory) เช่น Type A Mifare 1k และบัตรหน่วยประมวลผล (Microprocessor) เช่น Type A Mifare 4k และ Type C (Felica) ซึ่งข้อดีของบัตรแถบหน่วยความจำคือจะมีราคาที่ถูกกว่าบัตร แบบประมวลผล แต่ก็มีความเสี่ยงคือระบบจะมีความปลอดภัยต่ำกว่าบัตรแบบประมวลผล นอกจากนี้ยังมีข้อด้อยในด้านความยืดหยุ่นในการขยายการใช้งานแบบ Multi-Application ส่วนบัตรแบบหน่วยประมวลผลนอกจากมีจุดเด่นด้านความปลอดภัยแล้วยังสามารถทำงานได้หลากหลายและยืดหยุ่นได้มากกว่าแต่ก็มีข้อเสียคือมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานของตัวเองและเป็นมาตรฐานที่มีการยอมรับกันเฉพาะในประเทศหรือภูมิภาค

ที่กำหนดมาตรฐานเท่านั้น ซึ่งผู้ผลิตสามารถกำหนดวิธีการเฉพาะของตนเองสำหรับระบบปฏิบัติการและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำให้มีความเสี่ยงสูงในการผูกขาดในการเลือกใช้บัตร

ตารางที่ 4.3.1 รูปแบบตั๋วโดยสารสำหรับการขนส่งแต่ละระบบ

| ระบบ         | ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียว                          | ตั๋วโดยสารสะสมมูลค่า                               |
|--------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| MRTA         | Contact-less Token: Type C (Felica)            | Smart Card: Type A (Mifare 1k) และ Type C (Felica) |
| BTS          | บัตรแถบแม่เหล็ก                                | Smart Card Type A (Mifare1k)                       |
| Rabbit Card  | -                                              | Smart Card Type A (Desfire EV1)                    |
| Airport link | Contact-less Token: Type A (Ultralight Mifare) | Smart Card: Type A (Mifare 4k)                     |
| BRT          | Thin Card: Type A (Ultralight Mifare)          | Smart Card Type A (Mifare)                         |
| ขสมก.        | ตั๋วกระดาษ                                     | -                                                  |
| เรือโดยสาร   | ตั๋วกระดาษ                                     | -                                                  |
| การทางพิเศษ  | เงินสด                                         | ระบบ Easy Pass (RFID and Mifare)                   |

ในการดำเนินการระบบตั๋วร่วมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น นอกเหนือจากการใช้ระบบตั๋วร่วมเพื่อการเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะ ตลอดจนการเดินทางโดยใช้ระบบทางพิเศษ ทางหลวงพิเศษที่มีการจัดเก็บค่าผ่านทางนั้น ระบบตั๋วร่วมยังสามารถที่จะประสานการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ร่วมกันกับการพาณิชย์กรรม และการดำเนินการธุรกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวก คล่องตัวและมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ตั๋วร่วมเพื่อซื้อสินค้าต่างๆ ที่ร้านค้า หรือการทำธุรกรรมในระบบของธนาคารต่างๆ ที่มีข้อตกลงร่วมกัน เช่น การใช้ตั๋วร่วมแทนบัตรกดเงินสด เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการเข้าร่วมใช้ระบบตั๋วร่วมระหว่างผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ที่มีความเป็นไปได้สำหรับการพัฒนาการใช้ตั๋วร่วมในระยะต่างๆ ในอนาคตต่อไป

### 4.3.2. โครงสร้างค่าโดยสารที่มีการจัดเก็บในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.3.2 โครงสร้างและอัตราค่าโดยสารของผู้ประกอบการแต่ละราย

| Operators                   | Fare Structure            | Fare Price (Baht)                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BTS-initial                 | Moving Zone               | 15-40                                                                                                                                              |
| BTS-SLM Extension1(S7-S8)   | Moving Zone               |                                                                                                                                                    |
| BTS-SLM Extension2(S9-S12)  | Moving Zone               | TBD                                                                                                                                                |
| BTS-SKV Extension1(E10-E14) | Flat Fare                 | 15                                                                                                                                                 |
| BMCL                        | Distance Based            | 15-40                                                                                                                                              |
| SARL                        | Moving Zone               | 15-45                                                                                                                                              |
| BRT                         | Flat Fare                 | 10                                                                                                                                                 |
| BMTA Bus (A/C)              | Distance Based            | 10-18 for white-blue bus<br>11-23 for yellow-orange bus (Euro 2)                                                                                   |
| BMTA Bus (Non A/C)          | Flat Fare                 | 6.50 for normal routes<br>8.50 for express way routes<br>8 for normal bus service during 23:00-05:00 hrs.                                          |
| Private Bus (A/C)           | Distance Based            | 11-23                                                                                                                                              |
| Private Bus (Non A/C)       | Flat Fare                 | 8                                                                                                                                                  |
| Van                         | Distance Based            | 15-40                                                                                                                                              |
| CPEX                        | Flat Fare                 | No Flag (10,12,14) depending on routes<br>Orange Flag (15)<br>Yellow Flag (20,29) depending on routes<br>Green Flag (13,20,29) depending on routes |
| Saen Saep Express Boat      | Distance Based            | 10-20                                                                                                                                              |
| EXAT                        | Flat Fare, Distance Based | 45-280 depending on vehicle type, enter and exit station                                                                                           |
| Don Muang Tollway           | Flat Fare, Moving Zone    | 25,35,60,85,90, and 125 depending on vehicle type and exit station<br>60,85,90 and 125 depending on vehicle type and enter station                 |

#### 4.4. บทบาทของระบบตัวร่วมต่อแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งทางบกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ที่ปรึกษาจะทำการศึกษาการพัฒนาระบบตัวร่วม โดยการพัฒนาเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการบูรณาการโครงข่ายและการเชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชนทั้งระบบโดยรวมถึง ระบบขนส่งประเภทราง ระบบรถโดยสารประจำทาง และระบบการขนส่งโดยใช้ทางพิเศษหรือทางด่วน ซึ่งแนวทางในการดำเนินงานจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับประชาชน โดยรวมถึง การใช้ตั๋วโดยสารร่วม การใช้อัตราค่าโดยสารร่วม และการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ตลอดจนการจัดให้มีโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนให้ครอบคลุมการเดินทางของผู้โดยสารและเชื่อมต่อกันระหว่างระบบ เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้บริการได้ในราคาค่าโดยสารที่เหมาะสมและเป็นธรรม

##### 4.4.1. บทบาทในการเชื่อมต่อระบบเก็บค่าโดยสารอย่างบูรณาการ

ในปัจจุบันผู้ประกอบการระบบขนส่งสาธารณะต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนต่างสนใจที่จะนำเทคโนโลยีระบบตัวร่วมมาประยุกต์ใช้งาน เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปร่วมใช้กับโครงการต่างๆ ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการก่อสร้างหรืออยู่ในขั้นตอนการเตรียมการ ซึ่งได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าใต้ดินภายใต้การกำกับดูแลของ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เช่น โครงการรถไฟฟ้า สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่ – บางซื่อ โครงการรถไฟฟ้าชานเมือง สายสีแดง ช่วงบางซื่อ – ดุสิต โครงการรถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดง ช่วง บางซื่อ – รังสิต เป็นต้น หรือโครงการรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT) ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ โครงการรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ สายหมอชิต-ศูนย์ราชการ-นนทบุรี สายสาทร-สุขสวัสดิ์ สายดอนเมือง-มีนบุรี-สุวรรณภูมิ หรือ สายมีนบุรี-ศรีนครินทร์-สำโรง ดังนั้นแล้วระบบตัวร่วมจึงมีบทบาทสำคัญในการวางมาตรฐานของซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) และมีส่วนในการสนับสนุนชักจูงให้การพัฒนาโครงการขนส่งมวลชนในปัจจุบันและในอนาคตสามารถดำเนินการพัฒนาระบบการเก็บค่าโดยสารภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การเชื่อมต่อโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนอย่างบูรณาการ

เนื่องจากการพัฒนาระบบตัวร่วมจะเป็นการพัฒนาเพื่อรองรับการใช้งานของประชาชนจำนวนมาก และสามารถครอบคลุมการใช้บริการการเดินทางหลากหลายรูปแบบ ซึ่งจะทำให้ระบบขนส่งมวลชนของประเทศมีประสิทธิภาพมากขึ้นและทำให้ลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัวลงได้ นอกจากนี้แล้วยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับด้านธุรกิจอื่นนอกเหนือจากด้านการเดินทาง โดยผู้โดยสารสามารถนำตั๋วโดยสารร่วมที่มีมูลค่าไปใช้ชำระซื้อสินค้าและบริการนอกเหนือจากด้านการเดินทาง ซึ่งมีการเชื่อมต่อกับระบบตัวร่วมได้ ทำให้ได้รับความสะดวก อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการบริหารเงินสดของธุรกิจนั้นๆ ให้มีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้น

##### 4.4.2. บทบาทในการกำหนดอัตราค่าโดยสาร

ในปัจจุบัน กรุงเทพฯและปริมณฑลมีผู้ให้บริการหรือผู้รับสัมปทานระบบการขนส่งมวลชนเป็นจำนวนหลายราย ซึ่งแต่ละรายมีนโยบายหรือหลักเกณฑ์ในคิดอัตราค่าโดยสารที่แตกต่างและไม่ได้อยู่บนบรรทัดฐานเดียวกัน ซึ่งประเด็นดังกล่าวเป็นอุปสรรคในการที่ภาครัฐจะเข้ามามีบทบาทในการกำหนดนโยบายเรียกเก็บอัตราค่าโดยสาร นอกจากนี้ ระบบเก็บอัตราค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFC) ในปัจจุบันนั้นถูกพัฒนามาบนพื้นฐานซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเชื่อมต่อและรวมข้อมูลการใช้บริการหรือการเดินทางไว้ด้วยกันและเป็นเหตุให้ไม่สามารถที่จะดำเนินการพัฒนาใช้ระบบค่าโดยสารเดียวกันได้เนื่องจากความไม่เพียงพอของข้อมูล

ทั้งนี้ หากมีการดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วมตามนโยบายของรัฐบาลแล้ว ภาครัฐจะสามารถเข้าควบคุมราคา ค่าโดยสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถที่จะกำหนดโครงสร้างราคาค่าโดยสารร่วมได้ผ่านการดำเนินการ และพัฒนาภายใต้แนวทางการบริหารจัดการรายได้รวมและระบบตัวร่วม โดยในแนวการดำเนินการดังกล่าว ภาครัฐจะจัดตั้งองค์กรเอกชนหรือหน่วยงานภาครัฐขึ้นมาเพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในการ สนับสนุนการบริหารจัดการรายได้กลาง ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวจะทำให้ภาครัฐใช้นโยบายกำหนดอัตราค่า โดยสารร่วม ซึ่งอาจจะเป็นราคาค่าโดยสารที่ต่ำกว่าต้นทุนในการดำเนินการ โดยที่ภาครัฐจะรับภาระจ่ายเงินอุดหนุน (Subsidy) ให้เอกชนในส่วนที่รายได้ขาด

ในเบื้องต้นนี้ ภาครัฐอาจจะกำหนดนโยบายที่จะจัดเก็บอัตราค่าโดยสารภายใต้รูปแบบ อัตราค่าโดยสารเดียว (Flat Fare) โดยที่ผู้โดยสารจะสามารถเปลี่ยนรูปแบบการโดยสารได้โดยไม่ต้องเสียค่าแรกเข้า นอกจากนี้ จะช่วยประชาชนสามารถใช้บริการได้ในราคาค่าบริการที่เหมาะสม และแก้ปัญหาด้านความยุติธรรม ในการเก็บค่าโดยสารสำหรับผู้เดินทางในระยะใกล้แต่จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบการโดยสารหลายครั้งจนทำให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายจากการชำระค่าแรกเข้า ทั้งนี้การกำหนดนโยบายตามที่กล่าวมา จะมีผลเสมือนเป็นการรวมระบบขนส่งมวลชน และขนส่งทางบกทั้งหมดไว้ภายใต้โครงข่ายเดียวกัน โดยที่ผู้โดยสารสามารถจ่ายอัตรา โดยสารในอัตราเดียวเพื่อที่จะเดินทางยังที่หมาย

#### 4.4.3. บทบาทในการสนับสนุนข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการจราจรและพัฒนา

การพัฒนาระบบตัวร่วมนั้นจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีของตัวบัตร smart card มาตรฐานข้อมูลที่ จัดเก็บภายในบัตร มาตรฐานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการอ่านบัตร และมาตรฐานของการเชื่อมต่อโครงข่าย ข้อมูล ซึ่งสนับสนุนการรวบรวมข้อมูลการเดินทางทั้งหมดมายังผู้รวบรวมข้อมูล (Acquirer) เพื่อเรียบเรียงและ สรุปรูปข้อมูลการเดินทางของระบบขนส่งมวลชนทั้งหมดที่เกิดขึ้นระหว่างวันไปยังหน่วยภาครัฐเพื่อที่จะใช้ในการ วางแผนการจราจร และการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในอนาคต

ทั้งนี้ การดำเนินระบบตัวร่วมนั้นจะถูกปฏิบัติการโดยใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อความ รวดเร็วในการประมวลผลและส่งต่อข้อมูล จึงสามารถสนับสนุนการจัดทำรายงานข้อมูลในการให้บริการระบบ ขนส่งมวลชนภายในกรุงเทพและปริมณฑล หรือภายในประเทศได้อย่างรวดเร็ว โดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบใน การวางแผนการจราจรสามารถที่จะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานของข้อมูลที่ถูกต้องและล่าสุด โดยสามารถที่จะเรียกดูข้อมูลได้ในลักษณะแบบวันต่อวัน นอกจากนี้การประมวลผลและการแสดงรายการข้อมูล สามารถที่จะกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบเพื่อที่จะสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางในมิติต่างๆ อาทิ การแสดงข้อมูลการเดินทางจำแนกตามรูปแบบของการเดินทางภายในช่วงเวลาต่างๆ หรือการแสดงข้อมูล ปริมาณการใช้บริการการขนส่งมวลชนจำแนกตามแต่ละสถานที่ ทั้งนี้หน่วยงานที่มีความรับผิดชอบในการ วางแผนจราจรและการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน สามารถอ้างอิงข้อมูลดังกล่าวเพื่อการดำเนินงานต่างๆ เช่น ใช้ข้อมูลประกอบการจัดทำแผนแม่บทด้านการขนส่งและจราจร การจัดทำแผนการลงทุนในการพัฒนาระบบ ขนส่ง หรือใช้ประกอบการเสนอแนะนโยบายหรือมาตรการที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งมวลชน

## 4.5. ประเด็นสำคัญด้านนโยบายระบบตัวร่วมที่ต้องพิจารณา

### 4.5.1. อัตราการจัดเก็บค่าโดยสารร่วมที่มีความเหมาะสม

ในการศึกษานี้ ที่ปรึกษาจะเสนอทางเลือกรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีการทบทวนรูปแบบและโครงสร้างค่าโดยสารร่วมประเภทต่างๆ ที่ใช้ในเมืองสำคัญในภูมิภาคต่างๆ ของโลก ซึ่งมีความแตกต่างกันตามสภาพการพัฒนาเมือง ระบบเศรษฐกิจ ตลอดจนนโยบายการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อกำหนดทางเลือกรูปแบบค่าโดยสารร่วมที่เป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ในประเทศไทย ส่วนการวิเคราะห์รูปแบบค่าโดยสารร่วมที่เหมาะสมสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารร่วมโดยใช้ทั้งเกณฑ์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างอัตราค่าโดยสารร่วมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

#### 1) ปัจจัยซึ่งมีผลกระทบต่อการกำหนดอัตราค่าโดยสาร

จากการทบทวนรูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารร่วมที่มีการประยุกต์ใช้ในต่างประเทศ ที่ปรึกษาเสนอว่าในการศึกษานี้จะพิจารณา ค่าโดยสารร่วมในรูปแบบสำคัญๆ โดยที่แต่ละประเทศนาระบบต่างๆ เหล่านี้มาใช้ตามความเหมาะสมทางกายภาพของโครงข่าย รูปแบบการบริหารจัดการ สังคม และเศรษฐกิจของประเทศนั้นๆ การกำหนดรูปแบบของค่าโดยสารร่วมของแต่ละเมืองน่าจะขึ้นกับปัจจัยสำคัญ 4 ประการ ตามลักษณะเฉพาะของแต่ละเมือง

ตารางที่ 4.5-1 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดอัตราค่าโดยสาร

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ปัจจัยเชิงนโยบาย       | <ul style="list-style-type: none"> <li>นโยบายการให้บริการเชิงสังคม (Public Service Obligation)</li> <li>นโยบายด้านความร่วมมือกับภาคเอกชน</li> <li>นโยบายด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม</li> <li>ความเสี่ยงด้านต่างๆ ที่ภาครัฐจะสามารถรับได้</li> </ul>                                                              |
| ปัจจัยเชิงนโยบาย       | <ul style="list-style-type: none"> <li>นโยบายการให้บริการเชิงสังคม (Public Service Obligation)</li> <li>นโยบายด้านความร่วมมือกับภาคเอกชน</li> <li>นโยบายด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม</li> <li>ความเสี่ยงด้านต่างๆ ที่ภาครัฐจะสามารถรับได้</li> </ul>                                                              |
| ปัจจัยทางกายภาพ        | <ul style="list-style-type: none"> <li>ลักษณะโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง และการเชื่อมต่อ</li> <li>ลักษณะการใช้ที่ดิน (แบบศูนย์กลางเดี่ยว หลายศูนย์กลาง ฯลฯ)</li> <li>โครงสร้างของสถานีและเทคโนโลยีระบบจัดเก็บค่าโดยสารเดิม</li> </ul>                                                                         |
| ปัจจัยด้านบริหารจัดการ | <ul style="list-style-type: none"> <li>โครงสร้างการบริหารจัดการระบบขนส่งสาธารณะ (เป็น หน่วยงานของรัฐหรือเอกชนบริหารจัดการโดยองค์กรเดียวหรือหลายหน่วยงาน เป็นต้น)</li> <li>โครงสร้างการกำกับดูแลการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ (Regulatory Framework) (มีองค์กรกำกับดูแล หรือกำกับดูแลโดยสัญญาสัมปทาน)</li> </ul> |
| ปัจจัยทางสังคม         | <ul style="list-style-type: none"> <li>ค่านิยมการใช้จ่ายของประชาชน (เงินสด หรือบัตรเงินสด หรือบัตรเครดิต เป็นต้น)</li> <li>ความคุ้นเคยในการจ่ายเงินค่าเดินทางภายในเมือง</li> </ul>                                                                                                                             |

## 2) รูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารต่าง ๆ

จากประเด็นต่าง ๆ และลักษณะเฉพาะของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลข้างต้น ที่ปรึกษาจะทำการคัดเลือกรูปแบบค่าโดยสารโดยเริ่มจากการศึกษารูปแบบค่าโดยสารร่วม และพิจารณาข้อเด่นและข้อด้อยของรูปแบบค่าโดยสาร 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) ค่าโดยสารตามระยะทาง (Distance-based Fare) 2) ค่าโดยสารแบบขั้นบันได (Coarse Distance-based Fare) 3) ค่าโดยสารแบบอัตราเดียว (Flat Fare throughout the System) และ 4) ค่าโดยสารแบบโซนวงแหวน (Concentric Zonal Fare) จากนั้นจึงวางหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกค่าโดยสารร่วมที่เหมาะสมกับการดำเนินงานระบบขนส่งสาธารณะมากที่สุด

### 2.1) อัตราค่าโดยสารตามระยะทาง (Distance-based Fare)

ในรูปแบบนี้ อัตราค่าโดยสารจะถูกกำหนดให้แปรผันตามระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง (ต่อกิโลเมตร) เป็นอัตราค่าโดยสาร ที่เป็นไปตามความเป็นจริง สามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเป็นธรรมทั้งแก่ผู้โดยสารและผู้ประกอบการ โดยผู้โดยสารจะรับทราบถึงโครงสร้างของค่าโดยสารร่วมในลักษณะ ดังนี้

$$\text{ค่าโดยสารจากจุด A ไป B} = [a_1 + b_1(x_1)] + [a_2 - d + b_2(x_2)] + \dots + [a_n - d + b_n(x_n)]$$

โดยที่  $x_n$  = ระยะทางที่ผู้โดยสารเดินทาง บนระบบที่  $n$  โดย  $x_1 + x_2 + \dots + x_n$  = ระยะทางจาก A ถึง B  
 $a_n$  = ค่าแรกเข้าระบบ (Initial charge) ของระบบที่  $n$   
 $b_n$  = ค่าโดยสารส่วนแปรตามระยะทาง ของระบบที่  $n$   
 $d$  = ส่วนลด เมื่อมีการเดินทางเชื่อมต่อจากระบบหนึ่งสู่อีกระบบ

จากรูปแบบข้างต้น ผู้โดยสารจะจ่ายค่าโดยสารที่เดินทางจริงบนแต่ละระบบ โดยจะมีการหักส่วนลดจากค่าแรกเข้า เมื่อมีการเดินทางเชื่อมต่อระหว่างระบบ นอกจากนี้ ยังต้องมีการหักค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการระบบตัวร่วม (รวมถึงการจัดสรรรายได้) ด้วย ซึ่งอาจทำให้รายได้ต่อคนของผู้ให้บริการแต่ละระบบลดลง แต่จะมีรายได้ส่วนเพิ่มจากปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น

เนื่องจากสมมติฐานที่สำคัญของการวิเคราะห์ ได้แก่ การที่รัฐบาลจะใช้หลักการบริหารจัดการแบบ Gross Cost Concession กับโครงข่ายทั้งหมด รวมถึง BTS และ BMCL ด้วย ดังนั้น ถึงแม้ว่าผู้โดยสารจะจ่ายค่าโดยสารบนโครงสร้างที่มีค่า  $a$  และ  $b$  ค่าเดียวกันสำหรับแต่ละระบบขนส่ง การจัดสรรรายได้แก่ผู้ประกอบการแต่ละระบบขนส่งจะขึ้นกับต้นทุนประกอบการ และการเจรจาระหว่างรัฐบาลและผู้ประกอบการแต่ละระบบขนส่ง

รูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารร่วมในลักษณะนี้จะง่ายต่อการที่มีผู้ประกอบการหลายรายในระบบ โดยการคิดค่าโดยสารและการจัดสรรรายได้จะค่อนข้างตรงไปตรงมา เนื่องจากค่าโดยสารจะเพิ่มตามระยะทางที่เดินทางเพิ่มขึ้นอยู่แล้ว ทั้งนี้อาจมีการกำหนดเพดานค่าโดยสารสูงสุดที่จะมีการเรียกเก็บ เพื่อไม่ให้ค่าโดยสารสำหรับการเดินทางในระยะทางไกลมีราคาสูงเกินไป จนไม่สามารถดึงดูดผู้โดยสารได้ เช่น ในกรณีของระบบ MRT ในกรุงเทพมหานคร เป็นต้น

นอกจากนี้ อาจมีมาตรการให้ส่วนลดแก่ผู้โดยสารเพื่อให้ราคาค่าโดยสารถูกกว่าราคาค่าโดยสารรวมในกรณีที่ผู้โดยสารเดินทางเข้าออกแต่ละระบบโดยไม่มีค่าโดยสารร่วม โดยอาจหักส่วนลดออกจากค่าแรกเข้าระบบรวม ( $a$ ) หรือคืนเงินให้แก่ผู้โดยสารเมื่อมีการเดินทางต่อเชื่อมระหว่างระบบ (Transfer Rebate) เช่น ในประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม อัตราค่าโดยสารตามระยะทางนี้ทำให้ผู้ที่เดินทางในระยะทางไกลต้องจ่ายค่าโดยสารสูงขึ้น อาจไม่จูงใจให้ผู้โดยสารมากนัก เนื่องจากผู้เดินทางไกลอาจเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคลหรือรถแท็กซี่

มากกว่า นอกจากนี้เมื่อพิจารณาไปในอนาคต เมื่อการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางเสร็จสมบูรณ์ การเดินทางระหว่าง 2 จุด อาจสามารถทำได้หลายเส้นทาง อัตราค่าโดยสารตามระยะทางจะทำให้มีความซับซ้อน อาจมีราคาต่างกันได้หลายแบบขึ้นอยู่กับเส้นทางที่ใช้เดินทางระหว่างสองสถานีนั้น เช่น ตัวอย่างการคิดค่าโดยสารในประเทศสิงคโปร์

สรุปข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง ดังแสดงในตารางที่ 4.5-2

ตารางที่ 4.5-2 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง

| ข้อเด่น                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ข้อด้อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นอัตราค่าโดยสารที่เป็นไปตามความเป็นจริง เช่น ผู้ที่เดินทางไกลก็ต้องจ่ายค่าโดยสารสูงกว่าผู้ที่เดินทางระยะทางใกล้</li> <li>โครงสร้างอัตราค่าโดยสารที่สัมพันธ์กับระยะทางจะมีค่าโดยสารที่แน่นอน ซึ่งสามารถสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริงรวมทั้งต้นทุน และให้ผลกำไรแก่ผู้ประกอบการได้</li> <li>การใช้ Smart Card นำไปใช้ร่วมกับโครงสร้างอัตราค่าโดยสารสัมพันธ์กับระยะทาง</li> <li>ง่ายแก่การมีผู้ประกอบการหลายรายในระบบ ตลอดจนการขยายหรือเพิ่มเส้นทางในโครงข่าย</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะที่ซับซ้อนขึ้นทำให้การเดินทางระหว่าง 2 จุด ทำได้หลายเส้นทาง และมีอัตราค่าโดยสารได้หลายค่า ทำให้ผู้โดยสารเสียเวลาในการวางแผน</li> <li>ผู้โดยสารที่อยู่ไกลจากใจกลางเมืองจะต้องจ่ายค่าโดยสารราคาสูง อาจไม่สามารถดึงดูดผู้โดยสารระยะทางไกล</li> </ul> |

## 2.2) อัตราค่าโดยสารแบบขั้นบันได (Coarse Distance-based Fare)

โครงสร้างอัตราค่าโดยสารแบบขั้นบันไดจะคล้ายกันกับการคิดค่าโดยสารตามระยะทาง แต่แบ่งอัตราออกเป็นช่วงๆ เช่น การกำหนดอัตราค่าโดยสารเริ่มแรกที่ช่วงระยะทาง 5 กิโลเมตรแรก จากนั้นอัตราค่าบริการจะเพิ่มขึ้นทุก 3 กิโลเมตร ซึ่งระบบนี้มีข้อเด่นข้อด้อยคล้ายกับการคิดค่าโดยสารตามระยะทาง แต่การกำหนดอัตราค่าโดยสารสำหรับผู้โดยสารเป็นจำนวนที่สะดวกต่อการจ่ายเงินและทอนเงินมากขึ้น ตลอดจนเข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้น เช่น โครงสร้างค่าโดยสารของระบบ BTS ซึ่งจะเพิ่มขึ้นขั้นละ 5 บาทตามระยะทางที่เดินทาง

อย่างไรก็ตาม ในขณะที่โครงสร้างอัตราค่าโดยสารดูที่สะดวกขึ้นในแง่ของผู้โดยสารนั้น แต่การจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ประกอบการก็จะทำได้ยากขึ้น เนื่องจากค่าโดยสารไม่ได้แปรตามระยะทางโดยตรง

สำหรับค่าโดยสารรูปแบบนี้ การหักส่วนลดเมื่อมีการเดินทางเชื่อมต่อจะทำให้การคิดค่าโดยสารซับซ้อนขึ้น แต่ก็ยังสามารถใช้หลักการเดียวกันกับรูปแบบการคิดอัตราค่าโดยสารแบบตามระยะทางได้ ทั้งในกรณีของการใช้ตั๋วสะสมมูลค่าและตั๋วแบบเที่ยวเดียว

สรุปข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบขั้นบันได ในส่วนที่เพิ่มขึ้นจากรูปแบบการคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทางจะแสดงดังตารางที่ 4.5-3

ตารางที่ 4.5-3 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบขั้นบันได

| ข้อเด่น                                                                                    | ข้อด้อย                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>สะดวกแก่ผู้โดยสารในการจ่ายเงินและทอนเงิน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราค่าโดยสารจะแปรผันกับระยะทางที่ผู้โดยสารใช้เดินทางน้อยลง</li> <li>การจัดสรรรายได้ทำได้ยากขึ้น</li> </ul> |

## 2.3) อัตราค่าโดยสารแบบอัตราเดียว (Flat Fare throughout the System)

ทางเลือกที่ 3 นี้เป็นทางเลือกที่เข้าใจง่าย ซึ่งเป็นอัตราค่าโดยสารคงที่ เช่น 20 บาทตลอดการเดินทาง โดยผู้โดยสารสามารถเดินทางไปยังต้นทางปลายทางใดก็ได้ในระบบที่ใช้ค่าโดยสารร่วมนี้ และสามารถเปลี่ยนรูปแบบบริการขนส่งได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยจ่ายเพียงราคาเดียว ระบบนี้จะคุ้มค่าสำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล เมื่อเทียบกับผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้ที่ต้องจ่ายค่าโดยสารในอัตราเดียวกัน ทั้งนี้ หากกำหนดค่าโดยสารสูงเพื่อให้คุ้มกับต้นทุนในการให้บริการผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล อาจจะไม่สามารถดึงดูดผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้ได้ แต่หากกำหนดค่าโดยสารในอัตราที่ต่ำเพื่อรองรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลก็จะจ่ายค่าโดยสารในอัตราถูกเกินไป

อย่างไรก็ตาม รูปแบบค่าโดยสารอัตราเดียวนี้จะเหมาะสำหรับโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะที่มีผู้ประกอบการรายเดียว ซึ่งจะช่วยให้ง่ายแก่การบริหารจัดการ และสามารถใช้เทคโนโลยีระบบตั๋วแบบเปิดที่มีต้นทุนต่ำกว่าระบบอื่นๆ ได้ แต่ในกรณีที่มีผู้ประกอบการมากกว่าหนึ่งราย การจัดสรรรายได้จากค่าโดยสารจะเป็นเรื่องยาก เมื่อมีการเชื่อมต่อมากขึ้น และต้องจัดสรรรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการมากขึ้น เนื่องจากค่าโดยสารไม่ได้มีราคามากขึ้นตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้การเจรจาระหว่างรัฐกับผู้ประกอบการเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การจัดสรรรายได้เป็นเรื่องที่ยากขึ้น อีกทั้งเป็นการยากที่จะตรวจสอบระยะทางจริงที่ผู้โดยสารแต่ละคนเดินทางบนระบบขนส่งสาธารณะแต่ละระบบ เว้นแต่จะใช้เทคโนโลยีระบบตั๋วแบบปิด ซึ่งจะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับต้นทุนของรูปแบบค่าโดยสารตามระยะทาง

ในภาพรวมแล้ว รายได้ที่ได้รับการจัดสรรจากระบบค่าโดยสารร่วมแบบอัตราเดียวนี้ จะมีแนวโน้มต่ำกว่ารายได้ของผู้ประกอบการหากไม่ได้เข้าร่วม เนื่องจากในทางปฏิบัติ อาจไม่สามารถกำหนดระดับราคาค่าโดยสารให้สูงได้ ซึ่งจะทำให้ภาครัฐต้องเข้ามาับภาระสนับสนุนทางการเงิน (Subsidy) แก่ผู้ประกอบการมากขึ้น นอกจากนี้ ยังอาจต้องมีการปรับเพิ่มอัตราค่าโดยสารทุกครั้งเมื่อโครงข่ายขยายตัวขึ้น หรือมีผู้ประกอบการมาเข้าร่วมระบบมากขึ้น สรุปข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบอัตราเดียว ดังแสดงในตารางที่ 4.5-4

ตารางที่ 4.5-4 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบอัตราเดียว

| ข้อเด่น                                                                                                                                                                                                                                                            | ข้อด้อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราค่าโดยสารเดียวให้ความคุ้มค่า สำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลและอยู่ชานเมือง</li> <li>เป็นระบบอัตราค่าโดยสารที่สะดวกต่อผู้โดยสารในการจ่ายและทอนเงิน</li> <li>ต้นทุนด้านเทคโนโลยีระบบตั๋วจะต่ำกว่ารูปแบบอื่น</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราค่าโดยสารคงที่ ไม่คุ้มค่าสำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้</li> <li>ระบบอัตราค่าโดยสารนี้ใช้รายได้จากค่าโดยสารของ ผู้ที่เดินทางระยะไกลมาสนับสนุนผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้</li> <li>ภาครัฐต้องการให้ค่าโดยสารมีราคาต่ำ จะต้องสนับสนุนด้านการเงินเป็นจำนวนมาก</li> <li>การจัดสรรรายได้มีความยุ่งยากและซับซ้อน หากมี ผู้ให้บริการหลายราย</li> </ul> |

## 2.4) อัตราค่าโดยสารแบบโซนวงแหวน (Concentric Zonal Fare)

การคิดอัตราค่าโดยสารแบบโซนวงแหวนเป็นแนวคิดผสมผสานระหว่างการคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทางกับการคิดค่าโดยสารอัตราเดียว ผู้โดยสารที่เดินทางในโซนเดียวกันเสียอัตราค่าโดยสารอัตราเดียวกัน และสามารถเปลี่ยนเส้นทางได้ภายในเวลาที่กำหนด ตัวอย่างระบบโซนแบบวงแหวนใช้กับ

หลายประเทศในยุโรปและออสเตรเลีย โดยให้พื้นที่ธุรกิจใจกลางเมืองเป็นโซนศูนย์กลาง แล้วชอยพื้นที่ย่อยรอบๆ ออกไปเป็นโซนชานเมือง

นอกจากนี้ หากมีชุมชนหรือศูนย์ธุรกิจย่อยที่มีขนาดพอสมควร แยกจากพื้นที่ศูนย์กลาง ก็อาจแบ่งโซนย่อยเพิ่มเติม โดยตัวอย่างโครงสร้างค่าโดยสารที่ผู้โดยสารจะต้องจ่ายในรูปแบบดังกล่าวจะเป็นดังนี้

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| ผู้โดยสารเดินทางภายใน 1 โซน ค่าโดยสารเท่ากับ | d         |
| เมื่อเดินทางข้ามไป 1 โซน ค่าโดยสารเท่ากับ    | d + e     |
| เมื่อเดินทางข้ามไป 2 โซน ค่าโดยสารเท่ากับ    | d + e + f |

ในกรณีนี้การแบ่งโซนจะต้องดำเนินการด้วยความรอบคอบ เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมแก่คนส่วนใหญ่ในพื้นที่

ซึ่งในหลักการแล้วจะขึ้นกับรูปแบบการใช้ที่ดินและการกระจายตัวของประชากร ตลอดจนระยะทางของระบบขนส่งในเส้นทางที่มีลักษณะขนานกับแนวรัศมีของวงแหวนในแต่ละเส้นทาง ซึ่งควรมีระยะไม่ต่างกันมากนัก โดยหากใช้หลักการดังกล่าว จะสามารถจัดแบ่งโซนของระบบรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้ดังแสดงในรูปที่ 4.5-2 ทั้งนี้ ปัญหาจะเกิดกับผู้โดยสารที่ต้องการเดินทางระยะใกล้ (เช่น 1 หรือ 2 สถานี) แต่ต้องข้ามโซน และต้องจ่ายค่าโดยสารแพงกว่าผู้ที่เดินทางเป็นระยะทางไกลอ้อมเมือง

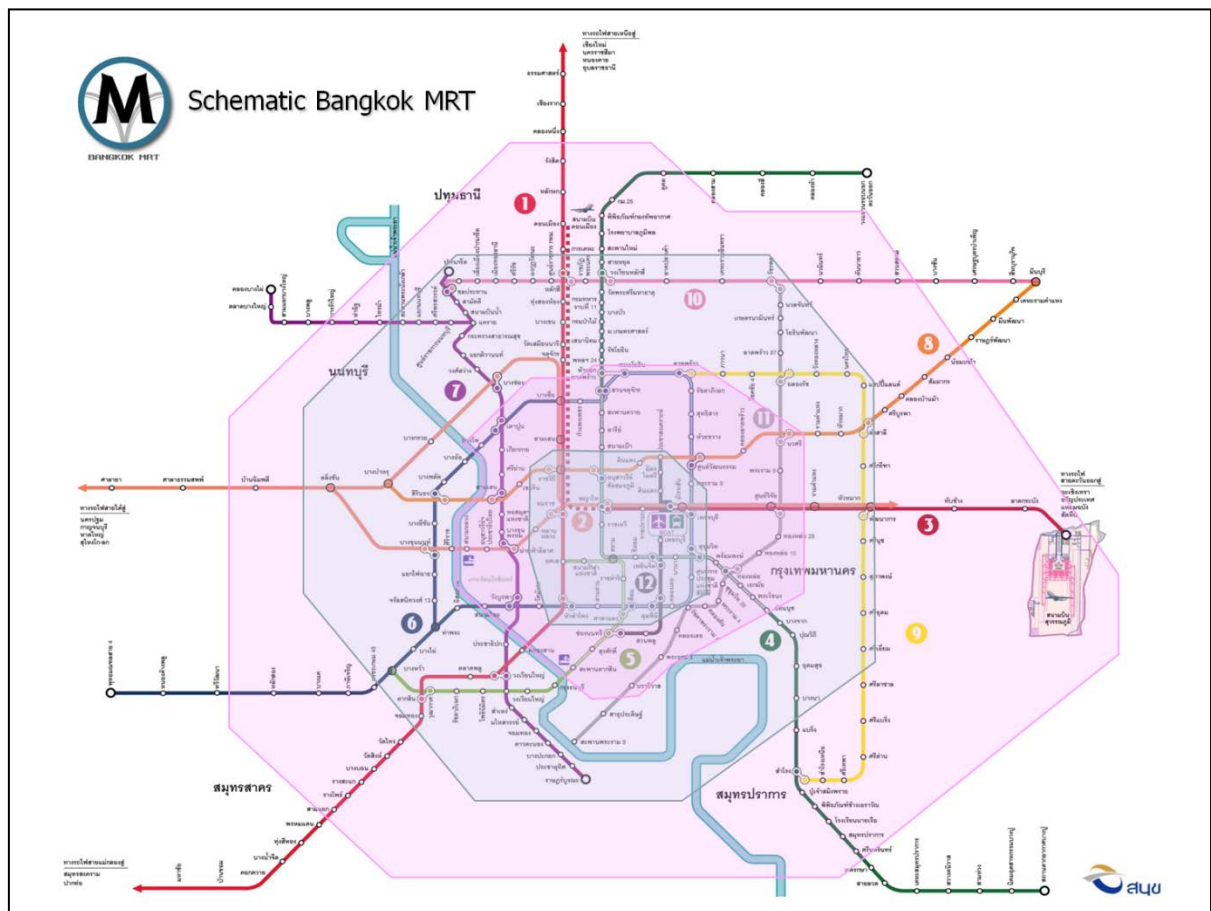
อย่างไรก็ตาม สำหรับรูปแบบนี้ยังมีจำนวนโซนมากเท่าใด ระบบก็ยิ่งมีความใกล้เคียงกับการคิดค่าโดยสารแบบตามระยะทางมากขึ้นเท่านั้น ในขณะที่จำนวนโซนที่น้อยลงก็จะยิ่งใกล้เคียงกับค่าโดยสารแบบอัตราเดียว

การจัดโซนที่มีวงแหวนล้อมศูนย์กลาง จะเป็นการสนับสนุนการเดินทางแบบวงกลม (Orbital Movement) โดยเฉพาะเมื่อมีระบบขนส่งสาธารณะที่สามารถวิ่งเป็นวงแหวนในโซนนั้นๆ ได้ การเดินทางแบบนี้ช่วยแบ่งเบาจำนวนผู้โดยสารในเส้นทางที่วิ่งข้ามโซน (Radial Movement) ผ่านพื้นที่ใจกลางเมืองที่มีผู้โดยสารหนาแน่นได้ ถ้ามีความจำเป็นที่ต้องมีการจำกัดความยาวของเส้นทางวงกลมที่เก็บค่าโดยสารในอัตราต่ำ ก็อาจทำได้โดยการปรับขอบเขตของวงแหวนเพื่อให้ตัดเส้นทางวงกลมหรือโดยการกำหนดเวลาสูงสุดที่ใช้ได้สำหรับการเดินทางในโซน

ในทางปฏิบัติ สำหรับผู้โดยสารที่ใช้ตัวโดยสารแบบสะสมมูลค่า การหักค่าโดยสารจากบัตรก็จะหักตามโซนที่ผู้โดยสารเดินทางผ่าน โดยเมื่อโครงข่ายได้รับการพัฒนาจนเต็มรูปแบบดังรูปที่ 3.1-2 ผู้โดยสารก็จะสามารถเลือกเดินทางในเส้นทางที่สั้นกว่า แต่ต้องผ่านย่านใจกลางเมืองที่มีผู้โดยสารแออัด (ผ่านหลายโซน) หรือเส้นทางอ้อมเมืองที่มีระยะทางไกลกว่า แต่อยู่ในโซนเดียว ซึ่งจะทำให้มีค่าโดยสารต่ำกว่า

ส่วนในกรณีที่ผู้โดยสารจะใช้ตัวแบบเที่ยวเดียว ผู้โดยสารจะซื้อตั๋วในราคาต่างๆ ตามที่กำหนดมาจากโซนที่ผู้โดยสารเหล่านั้นเดินทาง ซึ่งราคาจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนของโซนที่ผู้โดยสารต้องเดินทางผ่าน โดยเทคโนโลยีเครื่องขายตั๋วอาจสามารถให้ทางเลือกในการเดินทางในลักษณะข้างต้นแก่ผู้โดยสารที่กำลังจะซื้อตั๋วได้ ส่วนการจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ประกอบการ จะมีความยืดหยุ่นมากกว่ารูปแบบอัตราเดียว แต่ก็ยังคงมีความยุ่งยากเนื่องจากยังคงรูปแบบอัตราเดียวสำหรับการเดินทางภายในโซน

รูปที่ 4.5-1 แผนที่ระบบ MRT



สรุปข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบโซนวงแหวน ดังแสดงในตารางที่ 4.5-5

ตารางที่ 4.5-5 เปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของการคิดอัตราค่าโดยสารแบบโซนวงแหวน

| ข้อเด่น                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ข้อด้อย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นธรรมต่อผู้โดยสารที่เดินทางทั้งระยะใกล้และไกล</li> <li>ง่ายต่อการวางแผนเดินทางของผู้โดยสาร เนื่องจากราคาคิดตามจำนวนโซนที่เดินทางผ่าน</li> <li>การคิดค่าโดยสารตามโซนสามารถใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาความหนาแน่นของผู้โดยสารในเขตเมืองชั้นในได้</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ประยุกต์ใช้ได้ยากในระบบที่มีรถประจำทางเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากต้องมีการเก็บข้อมูลการขึ้นลงรถประจำทางของผู้โดยสารและยังอาจมีผลเสียกับเวลาที่ต้องใช้ในการขึ้นลง</li> <li>การเดินทางระยะสั้นๆ แต่ผ่านสองโซน อาจทำให้ผู้โดยสารจ่ายแพงกว่าการเดินทางระยะไกลๆ แต่อยู่ในโซนเดียว</li> <li>ถ้าใช้เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ด ค่าโดยสารแบบโซนจะไม่ได้เปรียบรูปแบบค่าโดยสารแบบตามระยะทาง</li> <li>การจัดสรรรายได้จะมีความยุ่งยากและซับซ้อน</li> </ul> |

สำหรับค่าโดยสารร่วมทุกรูปแบบจะต้องมีการกำหนดระยะเวลาสูงสุดต่อเที่ยวที่ผู้โดยสารสามารถเดินทางอยู่ในระบบ เพื่อป้องกันผู้โดยสารใช้ตัวไบเดียวเดินทางเกิน 1 เที่ยว โดยกรณีดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ง่าย เมื่อการเชื่อมต่อทางกายภาพของระบบขนส่งไม่ได้อยู่ในระบบปิด เช่นในกรณีของระบบสายสีเขียวและสายสีน้ำเงินในปัจจุบัน ซึ่งผู้โดยสารสามารถเดินออกจากระบบหนึ่งก่อน แล้วจึงเข้าไปในอีกระบบ หากไม่มีการกำหนดระยะเวลาสูงสุดในการเดินทางต่อเที่ยวแล้ว อาจมีผู้โดยสารบางส่วนเดินออกจากระบบเพื่อทำธุระ แล้วจึงกลับเข้าไปในระบบเพื่อเดินทางต่อ (เท่ากับเป็นการเดินทางมากกว่าหนึ่งเที่ยว)

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนารูปแบบค่าโดยสารร่วมของระบบขนส่งสาธารณะในแต่ละเมืองและลักษณะเฉพาะของกรุงเทพมหานคร ระบบขนส่งสาธารณะที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคุณลักษณะของรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าจะเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้กำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสารของระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทำให้สามารถกำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารร่วม ที่เน้นประโยชน์ของผู้โดยสารเป็นหลัก ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในด้านของผู้ประกอบการอยู่ด้วยเพื่อให้เกิดสมดุล ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเป็นประเด็นสากลที่ประเทศต่าง ๆ ใช้ในการประเมินรูปแบบค่าโดยสารร่วม

ในการประเมินผลตามหลักเกณฑ์ข้างต้นใช้วิธีการให้คะแนนแต่ละหลักเกณฑ์ในเชิงเปรียบเทียบ ระหว่างทางเลือกรูปแบบโครงสร้างค่าโดยสารร่วมทั้ง 4 ทางเลือก โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบค่าโดยสารร่วมมีดังนี้

#### **ความเป็นธรรมต่อผู้โดยสารที่มีระยะทางในการเดินทางแตกต่างกัน**

รูปแบบค่าโดยสารร่วมที่เหมาะสม ควรสร้างความเสมอภาค ระหว่างกลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางไกลและเดินทางใกล้ โดยควรมีค่าโดยสารต่อระยะทางใกล้เคียงกัน

#### **ประโยชน์ต่อผู้โดยสารที่มีรายได้น้อยและอาศัยในพื้นที่ห่างไกลใจกลางเมือง**

ในกรณีของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้ที่อยู่อาศัยในพื้นที่ห่างไกลใจกลางเมืองมักเป็นผู้ที่มีรายได้ต่ำกว่าผู้ที่อยู่อาศัยในใจกลางเมือง หรือใกล้ใจกลางเมือง และถูกบังคับให้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล หรือระบบขนส่งสาธารณะที่มีมาตรฐานค่อนข้างต่ำ ดังนั้นหากนาระบบค่าโดยสารร่วมมาใช้ กลไกด้านรูปแบบของค่าโดยสารก็ควรมีส่วนช่วยสนับสนุนให้คนกลุ่มนี้มีทางเลือกที่ดีกว่าในการเดินทาง

#### **ความสามารถในการสนับสนุนให้ผู้โดยสารหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีปริมาณผู้โดยสารสูง (ใจกลางเมือง)**

โดยปกติพื้นที่ใจกลางเมืองจะเป็นพื้นที่ศูนย์รวมธุรกิจและกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ทำให้มีปริมาณการเดินทางในพื้นที่สูง บนโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะจะมีปริมาณผู้โดยสารหนาแน่นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ดังนั้น เมื่อโครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะถูกพัฒนาขึ้นจนครอบคลุมพื้นที่เมือง ระบบค่าโดยสารร่วมที่ดีที่จะนำมาใช้ก็ควรมีกลไกในการให้ทางเลือกแก่ผู้โดยสาร และช่วยลดปริมาณการเดินทางผ่านใจกลางเมือง เพื่อกระจายปริมาณการเดินทางออกไปสู่พื้นที่นอกเมือง หรืออีกนัยหนึ่งคือการสนับสนุนคนที่ไม่ได้มีจุดหมายปลายทางในใจกลางเมืองให้เดินทางอ้อมพื้นที่ใจกลางเมือง อีกทั้งยังเป็นการช่วยกระจายปริมาณผู้โดยสารออกให้กระบบที่มีเส้นทางในลักษณะวงแหวนด้วย

#### **ความยืดหยุ่นในการรองรับการขยายโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้น**

รูปแบบค่าโดยสารร่วมที่เหมาะสมกับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ควรมีความยืดหยุ่นในการรองรับระบบขนส่งสาธารณะที่จะเข้าร่วมในระบบค่าโดยสารร่วมเพิ่มขึ้น เนื่องจากการนำระบบค่าโดยสารร่วมมาใช้ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จะมีการดำเนินการแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยระบบค่าโดยสารร่วมก็ควรเอื้อให้มีการเพิ่มระบบขนส่งสาธารณะที่จะใช้ค่าโดยสารร่วม โดยไม่ต้องมีการปรับโครงสร้างอัตราค่าโดยสารทุกครั้งที่มีระบบขนส่งใหม่เพิ่มเข้ามาในระบบ

#### **ความง่ายในการนำมาประยุกต์ใช้งานจริง (Complication in Implementation)**

เนื่องจากหน่วยงานรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในขณะนี้มีอยู่หลายหน่วยงาน ที่ค่อนข้างเป็นเอกเทศในทางปฏิบัติ ตลอดจนมีผู้ประกอบการหลาย

ราย ดังนั้น รูปแบบค่าโดยสารร่วมที่จะสามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องไม่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงานและระบบขนส่งสาธารณะที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบมากนัก มีแนวทางการจัดสรรรายได้ที่ชัดเจนและไม่ยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งจะทำให้การเจรจาตกลงระหว่างหน่วยงานภาครัฐเอง และผู้ประกอบการภาคเอกชนทำได้โดยง่าย

### ปริมาณผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

รูปแบบค่าโดยสารร่วมที่ดีควรมีส่วนช่วยดึงดูดให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น โดยจะพิจารณาจากปริมาณผู้โดยสารรวมของทั้งโครงข่าย และระดับการให้บริการโดยเฉลี่ยที่ไม่ควรมีการกระจุกตัวในบริเวณใดบริเวณหนึ่งมากเกินไป ทั้งนี้ จะต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบจากการประมาณการปริมาณผู้โดยสารในอนาคตระหว่างทางเลือกรูปแบบค่าโดยสารร่วมต่างๆ

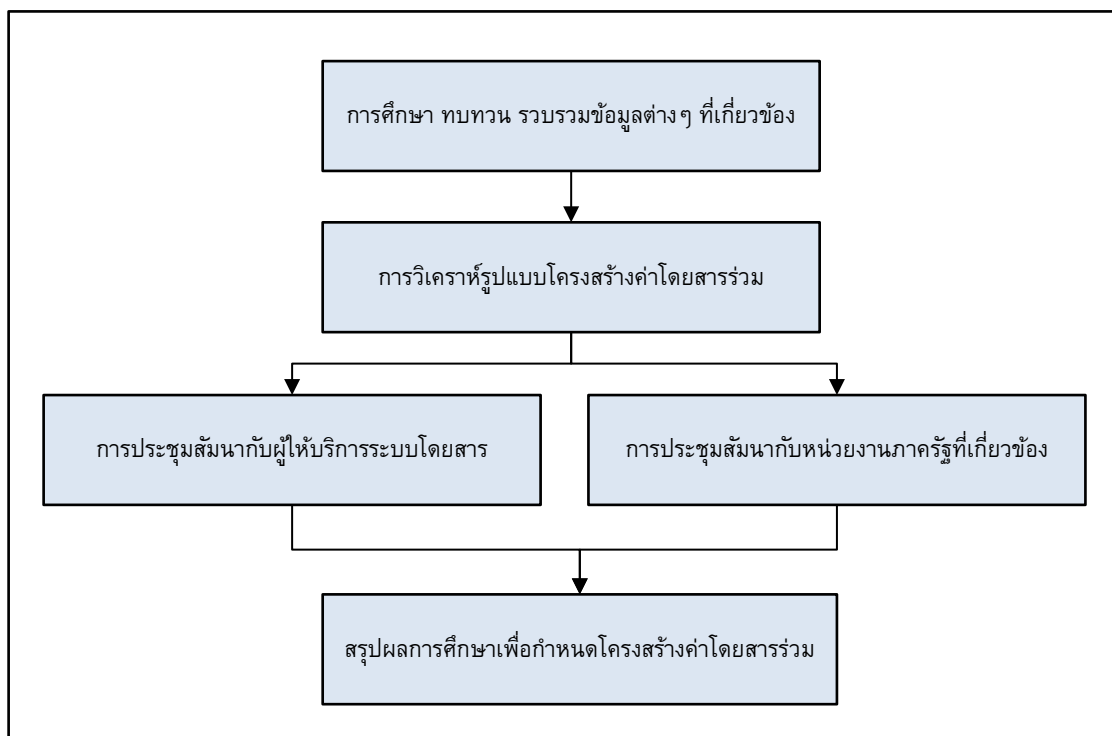
### 3) แนวทางการกำหนดค่าโดยสารร่วม (Common Fare Structure)

ในการกำหนดโครงสร้างค่าโดยสารร่วม จำเป็นต้องพิจารณาถึงมาตรการภาครัฐต่างๆ เพื่อจูงใจให้ผู้โดยสารหันมาใช้ตัวร่วมเพิ่มมากขึ้น โดยมาตรการดังกล่าวอาจรวมถึง ส่วนลดค่าโดยสารในช่วงเริ่มต้นของโครงการตัวร่วม เช่น การกำหนดมาตรการค่าโดยสาร 20 บาท ตลอดการเดินทาง หรือ การยกเว้นค่าแรกเข้าที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบระบบโดยสาร เช่น ผู้โดยสารได้รับสิทธิยกเว้นการชำระค่าแรกเข้า ในกรณีที่มีการเปลี่ยนจาก รถโดยสารประจำทางไปขึ้น ระบบรถไฟฟ้า เป็นต้น โดยในการสนับสนุนมาตรการดังกล่าว ภาครัฐจำเป็นต้องมีการอุดหนุน (Government Subsidy) รายได้ในส่วนที่หายไปให้แก่ผู้ประกอบการ โดยในการกำหนดมาตรการต่างๆ และการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราค่าโดยสารร่วมควรมีการพิจารณาถึงปัจจัย และผลกระทบต่างๆ ดังต่อไปนี้

- นโยบายภาครัฐในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้โครงสร้างค่าโดยสารร่วม
- จำนวนค่าใช้จ่ายภาครัฐที่เกิดขึ้นในแต่ละมาตรการ ซึ่งต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้โดยสารที่เป็นผลมาจากมาตรการนั้นๆ
- ผลกระทบต่อจำนวนผู้โดยสาร และประสิทธิภาพของแต่ละมาตรการในการชักจูงให้ผู้โดยสารหันมาใช้ตัวโดยสารร่วม
- ข้อบังคับ หรือข้อผูกมัดต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บค่าโดยสารของผู้ให้บริการระบบขนส่ง
- ข้อจำกัดของเทคโนโลยีต่างๆ ในการคำนวณและจัดแบ่งค่าโดยสาร (Revenue apportionment)

ทั้งนี้ ในกระบวนการกำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสารร่วมนั้น สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 5 กิจกรรมหลัก ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ การศึกษา ทบทวน ผลการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราค่าโดยสารร่วม การเข้าปรึกษาหารือกับหน่วยงานภาครัฐและผู้ให้บริการระบบขนส่ง ตามที่สรุปอยู่ในตารางที่ 3.1-5

รูปที่ 4.5-2 แผนภูมิกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการกำหนดอัตราค่าโดยสารร่วม

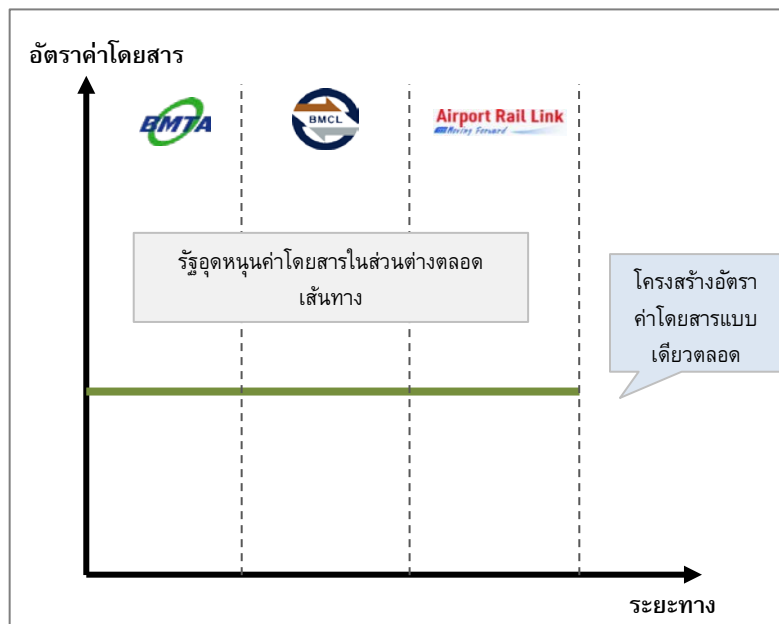


โดยในเบื้องต้น รูปแบบโครงสร้างอัตราค่าโดยสารร่วมซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งของประเทศไทยมีอยู่หลักๆ 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

### 3.1) โครงสร้างค่าโดยสารร่วมแบบเดียวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)

โครงสร้างค่าโดยสารแบบเดียวตลอดการเดินทาง หมายถึงผู้โดยสารชำระค่าโดยสารหนึ่งครั้ง ในอัตราเดียวและเป็นอัตราที่ต่ำกว่าปกติ และสามารถที่จะเดินทางถึงที่หมายโดยไม่จำเป็นต้องชำระค่าโดยสารเพิ่มเติมในกรณีที่มีการเปลี่ยนระบบโดยสาร รูปแบบนี้จัดว่าเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพอย่างมากในการชักจูงให้ผู้โดยสารหันมาใช้ระบบตัวโดยสารร่วม เนื่องจากผู้โดยสารจะทราบค่าโดยสารทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นได้อย่างแน่ชัด และค่าโดยสารจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าโครงสร้างค่าโดยสารปกติ อย่างไรก็ตามในการใช้รูปแบบโครงสร้างอัตราค่าโดยสารนี้ ภาครัฐจำเป็นต้องอุดหนุนรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการเป็นจำนวนมากกว่ารูปแบบอื่นๆ

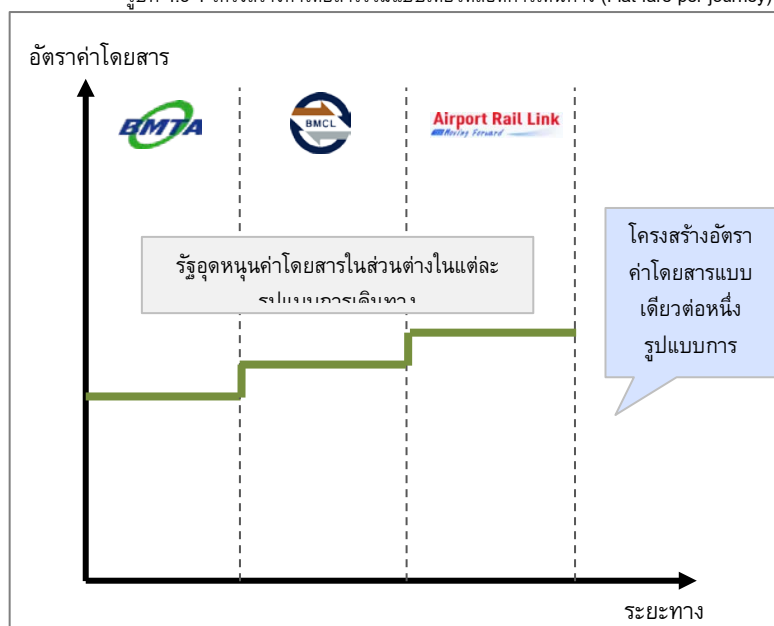
รูปที่ 4.5-3 โครงสร้างค่าโดยสารร่วมแบบเดียวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)



### 3.2) โครงสร้างค่าโดยสารร่วมแบบเดียวต่อหนึ่งระบบการโดยสาร (Flat fare per transportation mode)

ในการใช้โครงสร้างตัวร่วมในรูปแบบดังกล่าว จะเป็นการเรียกเก็บค่าโดยสารแบบเดียวตลอดการเดินทาง ต่อหนึ่งรูปแบบการดำเนินการ และจะมีการเรียกเก็บค่าโดยสารเพิ่มต่อเมื่อผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เช่น ผู้โดยสารชำระค่าโดยสารในอัตราโครงสร้างค่าโดยสารเดียวหนึ่งครั้งในการใช้บริการรถโดยสารประจำทางตลอดเส้นทาง และในกรณีที่ผู้โดยสารที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารประจำทางไปยังรูปแบบอื่นๆ ผู้โดยสารจำเป็นต้องชำระค่าโดยสารเพิ่มเติม ซึ่งคำนวณบนโครงสร้างค่าโดยสารเดียวเช่นกัน โดยในรูปแบบนี้ ภาครัฐจะมีการระดมทุนเงินในการอุดหนุนค่าโดยสารน้อยกว่าแบบแรก

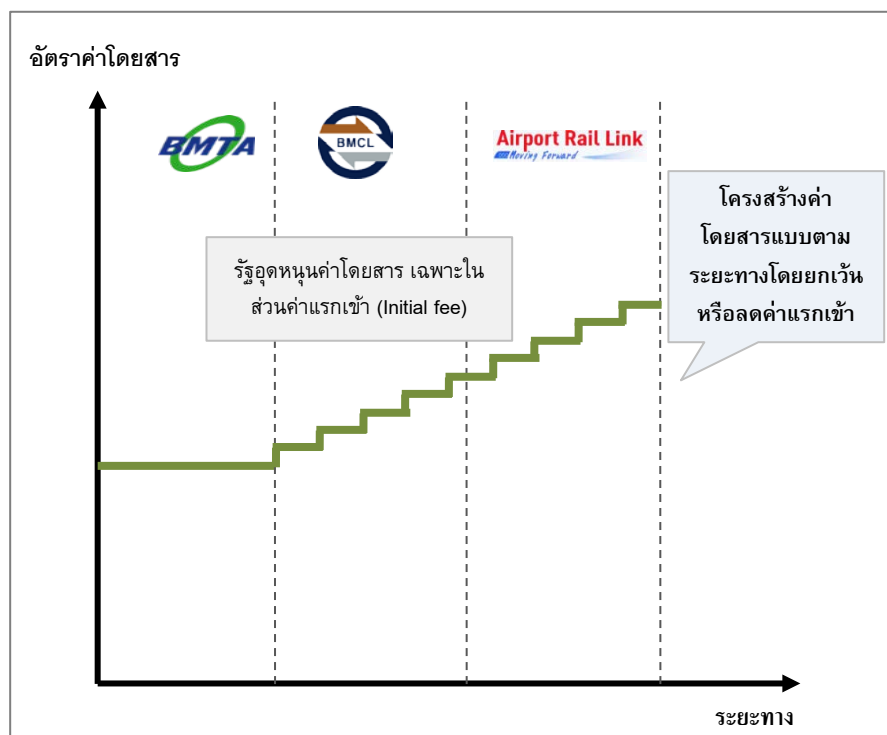
รูปที่ 4.5-4 โครงสร้างค่าโดยสารร่วมแบบเดียวต่อหนึ่งระบบการโดยสาร (Flat fare per transportation mode)



### 3.3) โครงสร้างค่าโดยสารแบบตามระยะทางโดยยกเว้นหรือลดค่าแรกเข้า (Distance based, with waived/discounted initial fee)

ทั้งนี้ ในการกำหนดโครงสร้างค่าโดยสารแบบตามระยะทางโดยยกเว้นหรือลดค่าแรกเข้า เป็นการเรียกเก็บค่าโดยสารตามระยะทางที่ได้มีการเดินทางจริง แต่กำหนดให้ยกเว้นหรือลดค่าใช้จ่ายในส่วนที่เป็นค่าแรกเข้า เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้โดยสารหันมาใช้ตัวโดยสารร่วมมากขึ้น โดยในการเก็บค่าโดยสารในรูปแบบดังกล่าว เป็นเก็บค่าโดยสารเสมือนว่าระบบการโดยสารทั้งหมดเป็นระบบเดียวกัน หากเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นที่ได้กล่าวมาข้างต้น รูปแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้เงินอุดหนุนภาครัฐน้อยที่สุด เนื่องจากภาครัฐต้องอุดหนุนเฉพาะส่วนเงินแรกเข้าเท่านั้น

รูปที่ 4.5-5 โครงสร้างค่าโดยสารร่วมแบบเดียวตลอดการเดินทาง (Flat fare per journey)



#### 4.5.2. แนวทางในการจัดแบ่งค่าโดยสารระหว่างผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน

ในการพัฒนาระบบตั๋วโดยสารร่วม (Common Ticketing) นั้นต้องพิจารณาระบบในการจัดแบ่งค่าโดยสารเป็นสำคัญ ซึ่งคือระบบเทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูลการใช้งานระบบโดยสารแต่ละระบบเพื่อใช้ในการคำนวณอัตราค่าโดยสารที่เป็นของผู้ให้บริการแต่ละเจ้า และจัดสรรหรือปรับปรุงความเป็นหนี้ภายในระยะเวลาที่มีการกำหนดไว้ก่อนหน้า โดยในการปฏิบัติการตามที่กล่าวมานั้นเป็นการปฏิบัติการในส่วนของ ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง หรือ Central Clearing House (CCH) ซึ่งจะมีการรับส่งต่อข้อมูลการเดินทางจาก Transit Acquirer เพื่อประมวลผลในการจัดแบ่งรายได้ และส่งต่อข้อมูลให้กับ Settlement Bank ในการชำระบัญชีกับผู้ให้บริการแต่ละเจ้า โดยในการปฏิบัติการของระบบทั้งหมดในการจัดสรรรายได้นั้นจะเป็นไปตามตารางเวลาการดำเนินการที่มีการกำหนดไว้ก่อนหน้า

ทั้งนี้ เพื่อให้การปฏิบัติงานของ CCH ให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากำหนด นโยบายหรือแนวทางในการจัดแบ่งรายได้ระหว่างแต่ละผู้ให้บริการระบบโดยสารที่อยู่ในระบบตั๋วโดยสารร่วม โดยในการการกำหนดนโยบายในการจัดแบ่งรายได้อัตราค่าโดยสารจะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัด หรือ

ข้อผูกมัดทางสัญญาของผู้ประกอบการแต่ละเจ้า นอกจากนี้แล้วยังต้องมีการสำรวจความต้องการและความคิดเห็นของทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยต้องรวมถึง ตัวแทนภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การกำหนดนโยบาย ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน ผู้ที่จะเข้ามาให้บริการในด้านการชำระค่าบริการ (Settlement) และผู้ประกอบการค้าปลีก โดยข้อมูลจากการสำรวจจะถูกนำมาประมวล และวิเคราะห์เพื่อกำหนดนโยบายหรือแนวทางในการจัดสรรรายได้ที่มีความเหมาะสมที่สุด และเป็นที่ยอมรับต่อทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

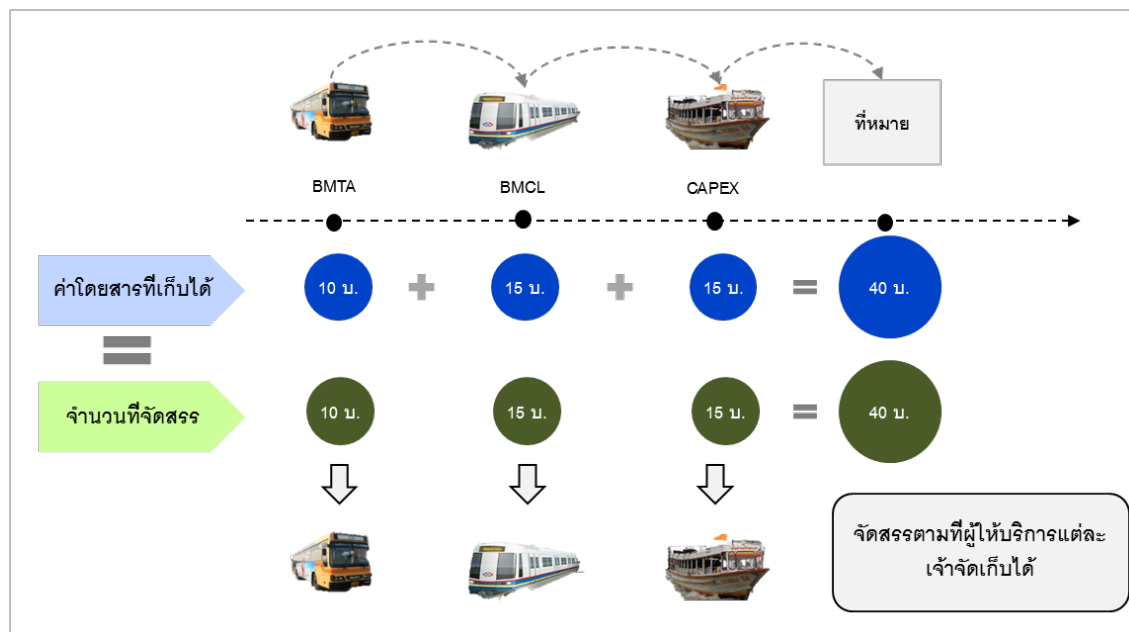
ในเบื้องต้น แนวทางการจัดสรรรายได้ (Revenue Apportionment) ตามที่มีการใช้กันและประสบความสำเร็จในต่างประเทศนั้น สามารถถูกแบ่งได้เป็นสองรูปแบบหลักๆ คือ 1) การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว และ 2) การจัดสรรของวิธีการชำระบัญชีรวม

### 1) การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว (Non-Common Fare)

ในรูปแบบการชำระบัญชีครั้งเดียวคือ จัดสรรอัตราค่าโดยสารที่มีการรับชำระผ่านการใช้ระบบตั๋วโดยสารร่วมให้กับผู้ให้บริการแต่ละรายตามมูลค่าที่ได้มีการรับชำระจริง โดยในการดำเนินงานในรูปแบบนี้ ผู้ประกอบการแต่ละเจ้าจะจัดส่งข้อมูลการให้บริการ เช่น จำนวนผู้โดยสาร ระยะทางที่ให้บริการ มูลค่าอัตราค่าโดยสารที่รับชำระทั้งหมด ไปยังศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง (CCH) เพื่อนำไปประมวลผลจัดแบ่งค่าโดยสาร โดย CCH จะเรียกขออัตราค่าโดยสารจาก ผู้ออกตั๋ว (Ticket-Issuer) และผู้ให้บริการเพิ่มมูลค่าตั๋ว (Top-up agent) เพื่อจัดสรรเงินค่าบริการที่ได้มีการเรียกเก็บก่อนหน้านี้ให้แก่ผู้ให้บริการแต่ละเจ้าในขั้นตอนต่อไป

ทั้งนี้ การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว นั้นไม่เหมาะสมกับการกำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสารร่วม เนื่องจากจำนวนอัตราค่าโดยสารที่เรียกชำระได้นั้นจะเท่ากับ อัตราค่าโดยสารที่มีการจัดแบ่งตามที่มีการแสดงไว้

รูปที่ 4.5-6 การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว

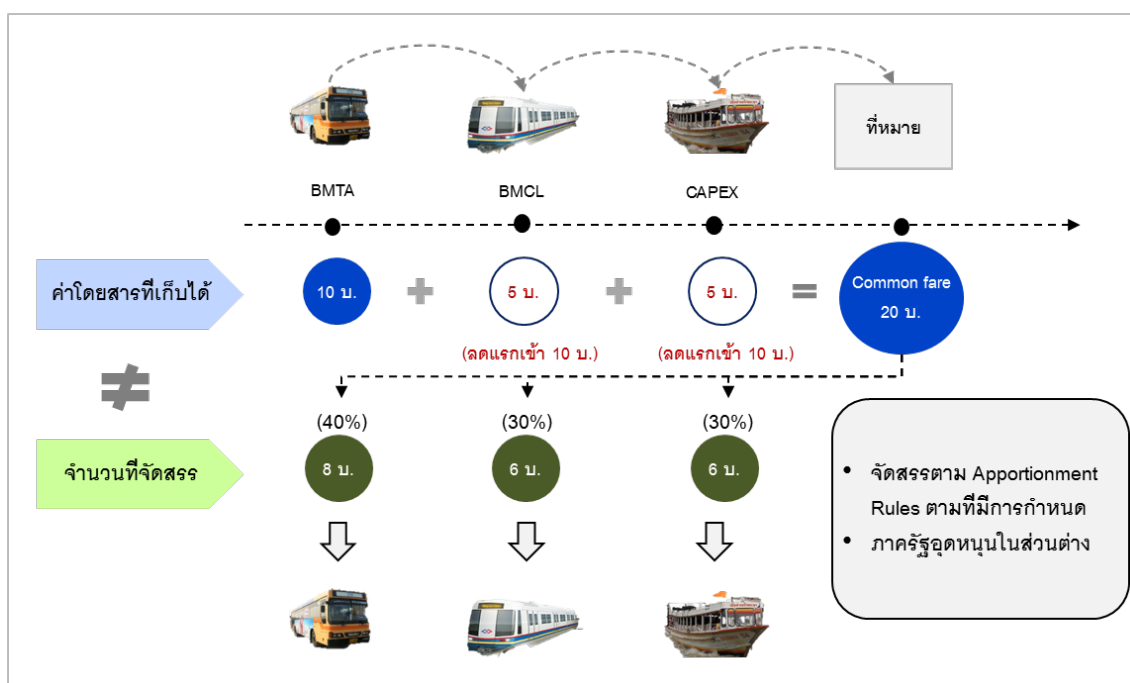


## 2) การจัดสรรของวิธีการชำระบัญชีแบบรวม (Common Fare Scheme)

ในรูปแบบการชำระบัญชีแบบรวม เป็นรูปแบบการจัดสรรรายได้ในกรณีที่มีการกำหนดให้ใช้ โครงสร้างอัตราค่าโดยสารร่วม และ/หรือ ในกรณีที่มีการกำหนดลดอัตราค่าโดยสาร หรือมีการยกเว้นค่าแรกเข้าในกรณีที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการขนส่งมวลชน ในการจัดสรรรายได้ในรูปแบบนี้จะปฏิบัติโดยเก็บรวบรวมรายได้ค่าโดยสารทั้งหมดที่จัดเก็บได้ และนำมาจัดสรรให้แก่ผู้ประกอบการแต่ละเจ้าตามหลักเกณฑ์การจัดสรร (Apportionment rules) ที่มีการตกลงไว้ระหว่างแต่ละผู้ประกอบการ โดย ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางจะเป็นผู้รวบรวมข้อมูลการใช้บริการโดยสารที่เกิดขึ้นและทำการคำนวณการจัดสรรจากนั้นจึงส่งข้อมูลการจัดสรรไปให้ Settlement เพื่อทำการชำระดุลต่อไป

ทั้งนี้ ในการดำเนินการในรูปแบบนี้ ค่าโดยสารที่จัดเก็บได้อาจจะต่ำกว่าที่เก็บได้ตามปกติ ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการกำหนดให้มีส่วนลดค่าบริการ หรือมีการยกเว้นค่าแรกเข้าในกรณีที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการโดยสาร โดย ภาครัฐจะมีหน้าที่ในการอุดหนุนค่าโดยสารส่วนต่างตามสาเหตุที่กล่าวมา

รูปที่ 4.5-7 การจัดสรรแบบวิธีการชำระบัญชีครั้งเดียว



### 4.5.3. แนวทางในการจัดเก็บอัตราค่าธรรมเนียมในการให้บริการต่าง ๆ

#### 1) ลักษณะการคิดค่าธรรมเนียม

เนื่องจากบทบาทของผู้ประกอบการ และสภาพแวดล้อมในการดำเนินการระบบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติมีความหลากหลาย ฉะนั้นหลักเกณฑ์ในการคำนวณค่าธรรมเนียมการให้บริการบริหารจัดการรายได้จึงมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยที่หลักเกณฑ์ในการคำนวณค่าธรรมเนียมการให้บริการที่พบเห็นกันในประเทศสามารถแบ่งออกได้เป็น การคิดค่าธรรมเนียมแบบคงที่ (Fixed fee) คือการคำนวณเป็นค่าธรรมเนียมแบบตายตัวตามที่มีการตกลงไว้ก่อนหน้า และค่าธรรมเนียมแบบผันแปร (Variable fee) ซึ่งเป็นการคิดค่าธรรมเนียมตามสัดส่วนของการใช้บริการที่เกิดขึ้นจริง ทั้งนี้ ในการให้คำแนะนำในด้านดังกล่าวที่ปรึกษาจะคำนึงถึง ต้นทุนที่ใช้ในการลงทุนระบบและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน จำนวนครั้งการใช้งานในแต่ละช่วงเวลา และ มาตรฐานการดำเนินงานของระบบ เป็นหลัก อย่างไรก็ตามนโยบายการคำนวณค่าธรรมเนียมดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับ

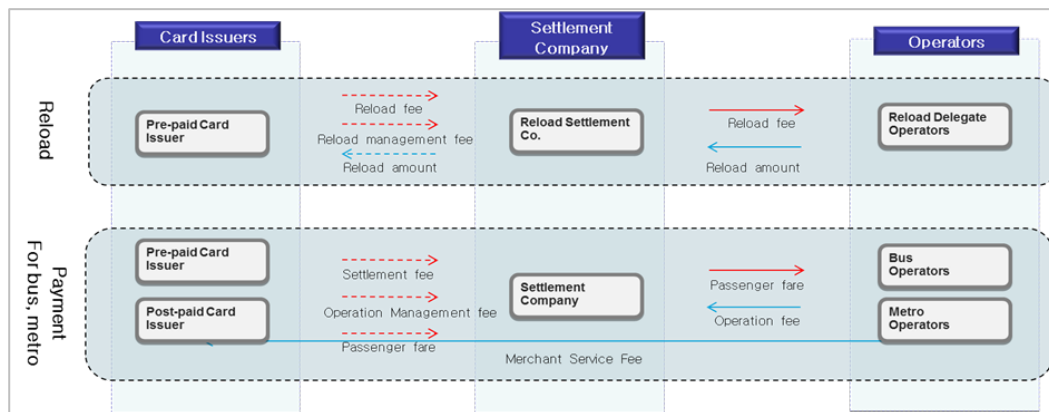
ตกลงและการเจรจาต่อรองทางการค้าเป็นหลัก ทั้งนี้ค่าธรรมเนียมการให้บริการสามารถถูกแยกได้ตามลักษณะการดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5-6 ตารางรูปแบบการตัดเก็บค่าธรรมเนียมต่างๆ

|                                                              |                                                      |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ค่าธรรมเนียมผู้ออกบัตร                                       | ค่าธรรมเนียมบริการของร้านค้า                         | ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยกลุ่มพันธมิตรของร้านค้า (ผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะ, ร้านค้านอกภาคขนส่ง ฯลฯ ให้แก่บริษัทผู้ออกบัตรในกรณีที่บัตรถูกนำไปใช้ชำระเงิน ณ. ร้านค้าต่างๆ) |
|                                                              | ค่าธรรมเนียมผู้ให้บริการเพิ่มมูลค่าบัตร (Top-Up fee) | ค่าธรรมเนียมการเติมเงิน:ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยบริษัทผู้ออกบัตรไปยังตัวแทนการเติมเงิน(อาจจะเป็นร้านค้าสะดวกซื้อ,ร้านค้าริมถนน ฯลฯ ) สำหรับการบริการการเติมเงิน          |
|                                                              | ค่าธรรมเนียมการบริหารการจัดการการเติมเงิน            | ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยบริษัทผู้ออกบัตรให้แก่ผู้ดำเนินการชำระบัญชีหรือในการบริหารการจัดการการเติมเงิน                                                                   |
| เจ้าของโครงสร้างพื้นฐาน AFC (บริษัทที่ดำเนินการและซ่อมบำรุง) | ค่าธรรมเนียมการดำเนินการ                             | ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยผู้ประกอบการขนส่งเพื่อจ้างบริษัทนอกเพื่อทำการบำรุงรักษา ("O & M") ในส่วนของอุปกรณ์ AFC และระบบ                                                   |
|                                                              | ค่าธรรมเนียมการจัดการการบริหารจัดการ                 | ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยบริษัทผู้ออกบัตรให้แก่บริษัท O & M สำหรับการจัดการรายการ action lists (hot lists) ของแต่ละบัตร                                                   |
| ผู้ดำเนินการด้านการชำระบัญชี (CCH)                           | ค่าธรรมเนียมชำระบัญชี                                | ค่าธรรมเนียมที่จ่ายโดยบริษัทผู้ออกบัตรให้กับบริษัทชำระบัญชีสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล, การชำระบัญชีและส่วนแบ่งการให้บริการ                                              |

## 2) ลักษณะกระแสเงินสดในการจัดเก็บค่าธรรมเนียม

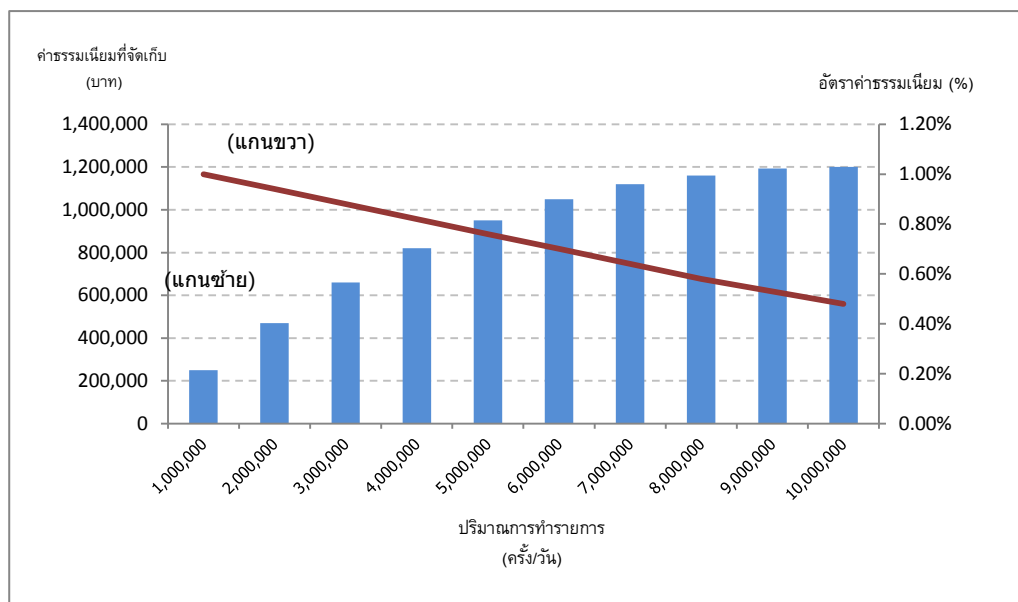
รูปที่ 4.5-8 ตัวอย่างลักษณะการชำระค่าธรรมเนียมการให้บริการ



จากที่เห็นได้ในตัวอย่างลักษณะกระแสเงินสดที่แสดงไว้ด้านบน จะเห็นว่ากิจกรรมการชำระค่าธรรมเนียมการให้บริการถูกแบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลักคือ 1) การชำระค่าธรรมเนียมการให้บริการเติมมูลค่าเงินในตัว ซึ่งเป็น การชำระค่าธรรมเนียมกันระหว่างผู้ออกตัว ตัวแทนในการให้บริการเพิ่มมูลค่าตัว และผู้ดำเนินการชำระดุล โดยในส่วนนี้หลักเกณฑ์ในการคิดคำนวณค่าธรรมเนียมจะอ้างอิงจากมูลค่าเงินที่เติมเข้าไปในตัวในแต่ละครั้ง หรือมูลค่าที่มีการชำระออกจากตัวไป และ 2) การชำระค่าธรรมเนียมในการให้บริการรวบรวมข้อมูลและการ ให้บริการชำระดุล ซึ่งจะเป็นค่าธรรมเนียมระหว่าง ผู้ประกอบการให้บริการขนส่งมวลชน ผู้ออกตัว และ ผู้ดำเนินการบริหารจัดการรายได้และการชำระดุล ทั้งนี้การคิดค่าธรรมเนียมการให้บริการในส่วนนี้อาจจะเป็น

การคำนวณโดยอ้างอิงจากจำนวนครั้งที่มีการใช้งาน หรือเป็นการคำนวณจากอัตราส่วนของมูลค่าค่าโดยสารที่มีการดำเนินการชำระ อาทิ อัตราร้อยละ 1 ของมูลค่าค่าโดยสารที่จัดเก็บได้ในแต่ละวัน ทั้งนี้ ในการคำนวณในลักษณะดังกล่าว ควรจะมีการพิจารณาปรับเปลี่ยนอัตราส่วนที่เรียกเก็บให้แปรผกผันตามมูลค่าหรือจำนวนรายการที่มีการชำระในแต่ละวัน ตามที่แสดงไว้ในรูปด้านล่าง

รูปที่ 4.5-9 การจัดเก็บค่าธรรมเนียมโดยมีการปรับตามจำนวนการทำรายการ



โดยการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมให้มีลักษณะผกผันกับจำนวน/มูลค่าการชำระรายการในแต่ละวันนั้น เพื่อที่จะเป็นการสนับสนุนผู้บริหารรายได้ในช่วงเริ่มต้นซึ่งเป็นช่วงที่ จำนวน/มูลค่าการชำระยังไม่มากนัก และเป็นการสร้างความเป็นธรรมให้กับผู้ประกอบการในภายหลังเมื่อจำนวน/มูลค่าการชำระมีจำนวน/มูลค่ามากขึ้น

## 4.6. ประเด็นสำคัญด้านเทคนิคในการพัฒนาระบบตัวร่วม

### 4.6.1. เทคโนโลยีตั๋วโดยสารที่เหมาะสมต่อระบบตัวร่วม

ตั๋วโดยสารที่ใช้ในระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลในปัจจุบันมีหลายประเภท เช่น บัตรกระดาษ บัตรแถบแม่เหล็กและตั๋วโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัส โดยเฉพาะระบบขนส่งมวลชนที่มีระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัตินั้นจะใช้ตั๋วโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัสเป็นตั๋วโดยสาร ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.6-1

ตารางที่ 4.6-1 ประเภทของตั๋วโดยสารที่ใช้ในระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล

| ระบบ<br>(Transit System)                        | ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียว<br>Single Journey Ticket (SJT)                                                                  | ตั๋วโดยสารสะสมมูลค่า<br>Store Valued Card (SVC)                                                                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน(MRT)                        | Contactless Smart Token (CST)<br>    | Contactless Smart Card (CSC)<br>   |
| รถไฟฟ้าเชื่อมต่อน้ำท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (SARL) | Contactless Smart Token (CST)<br>    | Contactless Smart Card (CSC)<br>  |
| รถไฟฟ้าสายสีเขียว(BTS)                          | บัตรแถบแม่เหล็ก (Mag-Stripe)<br>   | Contactless Smart Card (CSC)<br> |
| รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT)                 | Contactless Smart Ticket (CST)<br> | Contactless Smart Card (CSC)<br> |
| บัตร Rabbit                                     | N/A                                                                                                                   | Contactless Smart Card (CSC)<br> |
| ขสมก.                                           | เงินสด (ตั๋วกระดาษ)<br>            | ตั๋วกระดาษ<br>                   |

| ระบบ<br>(Transit System) | ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียว<br>Single Journey Ticket (SJT)                                                    | ตั๋วโดยสารสะสมมูลค่า<br>Store Valued Card (SVC)                                                                                        |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เรือโดยสาร               | เงินสด (ตัวกระดาษ)<br> | -                                                                                                                                      |
| การทางพิเศษ              | เงินสด (ตัวกระดาษ)<br> | Easy Pass (long-range RFID)<br>IC Card (Mifare)<br> |

จากตารางที่ 4.6-1 จะเห็นว่าในอดีตการจัดเก็บค่าโดยสารส่วนใหญ่เป็นลักษณะของบัตรกระดาษ ซึ่งระบุราคาและจุดหมายปลายทางอย่างชัดเจน พบในระบบขนส่งมวลชนแบบเก่า เช่น เรือโดยสาร รถไฟ และรถโดยสารประจำทาง

ขณะที่ในปัจจุบันระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพและปริมณฑล เช่น ระบบรถไฟฟ้า ได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยเหลือในด้านการให้บริการ ทำให้มีการพัฒนาระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ โดยมีลักษณะเป็นตั๋วแบบบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card or Ticket/Token)

ตั๋วโดยสารแบบบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card) เป็นตั๋วโดยสารที่ใช้แพร่ในหลายระบบขนส่งมวลชนทั่วโลก เนื่องจากเป็นตั๋วโดยสารที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน (Life Cycle Cost) ที่ต่ำ และมีค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบตัวที่ต่ำเนื่องจากอุปกรณ์ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Parts) โดยในระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพและปริมณฑลจะพบตั๋วโดยสารประเภทนี้ได้ ในระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (MRT) ระบบรถไฟฟ้าสายสีเขียว (BTS) รถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT) และ รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (SARL) และจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการ พบว่าผู้มีความพึงพอใจในการใช้ตั๋วโดยสารแบบบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card) เนื่องจากสะดวก รวดเร็ว และในกรณีบัตรประเภทสะสมมูลค่ายังมีส่วนลดจากผู้ให้บริการอีกด้วย

เทคโนโลยีตั๋วโดยสารแบบบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทหลักๆ คือ ประเภท A ประเภท B และประเภท C โดยแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติและมาตรฐานที่แตกต่างกันไป ดังนี้

ตารางที่ 4.6-2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของบัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสประเภทต่างๆ

| Item                         | Type A                                                                                                                                                                                                        | Type B                                                                                                                                                                                      | FeliCa                                                                                                                                                    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reference Standard           | ISO/IEC14443-A                                                                                                                                                                                                | ISO/IEC14443-B                                                                                                                                                                              | ISO/IEC18092<br>JIS 6319-4                                                                                                                                |
| Common Product Name          | Mifare                                                                                                                                                                                                        | Calypso                                                                                                                                                                                     | FeliCa                                                                                                                                                    |
| Advocator                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Phillips (NL)</li> <li>— Infineon (GR)</li> <li>— STMicroelectronics(CH)</li> <li>— Renesas(JP)</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>— MOTOROLA(US)</li> <li>— Infineon (GR)</li> <li>— Inside(FR)</li> <li>— STMicroelectronics(CH)</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>— SONY(JP)</li> </ul>                                                                                              |
| Bit Coding (PCD → PICC)      | Modified Miller                                                                                                                                                                                               | NRZ                                                                                                                                                                                         | Manchester                                                                                                                                                |
| Bit Coding (PICC → PCD)      | Manchester                                                                                                                                                                                                    | NRZ                                                                                                                                                                                         | Manchester                                                                                                                                                |
| Modulation                   | ASK100%                                                                                                                                                                                                       | ASK10%<br>PICC → PCD: BPSK                                                                                                                                                                  | ASK10%                                                                                                                                                    |
| Carrier                      | 13.56 MHz<br>Sub-carrier: Fc/16 (847 KHz)                                                                                                                                                                     | 13.56 MHz<br>Sub-carrier: Fc/16 (847 KHz)                                                                                                                                                   | 13.56 MHz<br>No Sub-carrier                                                                                                                               |
| Communication Speed          | 106 Kbps~<br>10-multiple higher allowed                                                                                                                                                                       | 106 Kbps~<br>10-multiple higher allowed                                                                                                                                                     | 212 Kbps~<br>30-multiple higher allowed                                                                                                                   |
| Communication Type           | Asymmetric<br>Use Sub-carrier for<br>PICC → PCD                                                                                                                                                               | Asymmetric<br>Use Sub-carrier for<br>PICC → PCD                                                                                                                                             | Symmetric<br>No Sub-carrier                                                                                                                               |
| Anti-Collision Detection     | Bit Collision Time Slot                                                                                                                                                                                       | Slot-Marker                                                                                                                                                                                 | Time Slot                                                                                                                                                 |
| Security                     | Bit stream cipher<br>DES/3DES                                                                                                                                                                                 | DES/3DES                                                                                                                                                                                    | DES/3DES                                                                                                                                                  |
| Business Cases               | More applications<br><ul style="list-style-type: none"> <li>—Phillips Mifare IC card spec</li> <li>—Access Control ID Card</li> <li>—Global Platform CPU Card</li> <li>—Re-loadable transport card</li> </ul> | Less applications<br><ul style="list-style-type: none"> <li>— MOTOROLA M-Smart Mercury MM IC card spec</li> <li>— Global Platform CPU Card</li> <li>— Re-loadable transport card</li> </ul> | Medium applications<br><ul style="list-style-type: none"> <li>—Sony FeliCa IC card spec</li> <li>—Re-loadable transport and non-transport card</li> </ul> |
| Physical Characteristics     | ID1[ISO/IEC7810]<br>85.6mmx54.0mmx0.76mm<br>Token                                                                                                                                                             | ID1[ISO/IEC7810]<br>85.6mmx54.0mmx0.76mm<br>Token                                                                                                                                           | Card/Token                                                                                                                                                |
| Card Structure / Data Format | No<br>(Define:DESFire)                                                                                                                                                                                        | No                                                                                                                                                                                          | Predefine                                                                                                                                                 |

ที่มา:ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย(ADB) และ FeliCa Updates

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าส่วนที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจะเป็นส่วนของโครงสร้างบัตรและรูปแบบข้อมูล (Card Structure/Data Format) ซึ่งการไม่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า (Predefine) จึงทำให้ เทคโนโลยี Mifare Type A บางรุ่นและกับ Type B มีความยืดหยุ่น (Flexible) สูงกว่า Felica แต่จะต้องมีการควบคุมที่ดีและหากต้องมีการปรับปรุงระบบจะต้องใช้เงินลงทุนสูง

บัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card/Token) มีใช้อยู่ในปัจจุบันยังแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบหลักๆ คือ บัตรหน่วยความจำ (Memory) เช่น Type A Mifare Classic และบัตรหน่วยประมวลผล (Microprocessor) เช่น Type A DesFire และ Type C (Felica) ซึ่งข้อดีของบัตรแบบหน่วยความจำคือจะมีราคาที่ถูกกว่าบัตรแบบประมวลผลแต่ก็มีข้อเสียคือระบบจะมีความปลอดภัยต่ำกว่าบัตรแบบประมวลผล นอกจากนี้ยังมีข้อด้อยในด้านความยืดหยุ่นในการขยายการใช้งานแบบ Multi-Application ส่วนบัตรแบบหน่วยประมวลผล (Microprocessor) นอกจากมีจุดเด่นด้านความปลอดภัยแล้วยังสามารถทำงานได้หลากหลายและยืดหยุ่นได้มากกว่าแต่ก็มีข้อเสียคือมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานของตนเองและเป็นมาตรฐานที่มีการยอมรับกันเฉพาะในประเทศหรือภูมิภาคที่กำหนดมาตรฐานเท่านั้น ซึ่งผู้ผลิตสามารถกำหนดวิธีการเฉพาะของตนเองสำหรับระบบปฏิบัติการและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจึงมีความเสี่ยงในการผูกขาดในการเลือกใช้บัตรอยู่พอสมควร

จากการศึกษาปริมาณผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล พบว่าในปัจจุบันมีจำนวนผู้ใช้บริการประมาณ 7 ล้านคนต่อวัน และในอนาคตเมื่อมีการขยายการใช้งานระบบตั๋วร่วมออกไปยังระบบขนส่งมวลชนในหัวเมืองใหญ่และเมืองท่องเที่ยวและระบบขนส่งมวลชนระหว่างจังหวัด เช่น บขส. รถไฟทางไกลและรถไฟความเร็วสูง เป็นต้น ประเมินการว่าจะมีจำนวนผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนรวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 10 ล้านคนต่อวัน ซึ่งเมื่อทำการศึกษาคำเลือกใช้เทคโนโลยีตัวโดยสารของเมืองใหญ่ที่มีจำนวนผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนใกล้เคียงหรือมากกว่าจำนวนผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล พบว่าเทคโนโลยีตัวโดยสารที่ใช้ในเมืองที่มีการใช้ระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติในการจัดเก็บค่าโดยสารในยุคแรก นั้นจะใช้สารแถบแม่เหล็กเป็นตัวโดยสาร (Mag-Stripe Card/Ticket) และยังคงใช้บัตรแถบแม่เหล็กนี้เป็นโดยสารเที่ยวเดียว (Single Journey Ticket; SJT) อยู่จนถึงปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงระบบบัตรแถบแม่เหล็กประเภทสะสมมูลค่า (Store Valued Ticket; SVT) ให้สามารถใช้ตัวโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัสเป็นตัวโดยสารชนิดสะสมมูลค่า (Store Valued Card; SVC) ได้แล้วก็ตาม ในขณะที่เมืองที่เพิ่งมีการใช้ระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติในการจัดเก็บค่าโดยสารในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา จะใช้ ตัวหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Ticket/Token; CST) สำหรับตัวโดยสารเที่ยวเดียว และใช้บัตรอัจฉริยะไร้สัมผัส (Contactless Smart Card; CSC) สำหรับบัตรชนิดสะสมมูลค่า ดังตารางที่ 4.6-3

ตารางที่ 4.6-3 ตัวอย่างประเภทตัวโดยสารที่ใช้ในต่างประเทศ

| ลำดับ | เมือง/ประเทศ     | จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย<br>ต่อวัน<br>(ล้านเที่ยว) | บัตรสะสมมูลค่า             | บัตรเที่ยวเดียว            | Fare<br>Structure |
|-------|------------------|------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1**   | Tokyo-Yokohama   | 42.16                                          | Sony FeliCa                | Magnetic                   | Distance          |
| 2     | Mexico City      | 28.82                                          | MIFARE Classic (Type A)    | Magnetic                   | Flat/Pass         |
| 3     | Moscow           | 27.59                                          | MIFARE Ultralight (Type A) | MIFARE Ultralight (Type A) | Flat/Pass         |
| 4     | Shanghai         | 16.71                                          | MIFARE Classic (Type A)    | MIFARE Ultralight (Type A) | Moving Zone       |
| 5**   | Osaka-Kobe-Kyoto | 16.58                                          | Sony FeliCa                | Magnetic                   | Distance          |
| 6**   | Hong Kong        | 12.68                                          | Sony FeliCa                | MIFARE Ultralight (Type A) | Distance          |
| 7**   | Seoul            | 12.58                                          | Type A & Type B            | MIFARE Ultralight (Type A) | Distance          |

| ลำดับ | เมือง/ประเทศ | จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย<br>ต่อวัน<br>(ล้านเที่ยว) | บัตรสะสมมูลค่า                  | บัตรเที่ยวเดียว            | Fare<br>Structure |
|-------|--------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
|       |              |                                                | Controller                      | A)                         |                   |
| 8     | Mumbai       | 10.60                                          | MIFARE DESFire (Type A)         | MIFARE Ultralight (Type A) | Moving Zone       |
| 9     | Beijing      | 8.60                                           | MIFARE Classic (Type A)         | MIFARE Ultralight (Type A) | Flat/Pass         |
| 10    | Buenos Aires | 8.08                                           | MIFARE Classic (Type A)         | Magnetic                   | Flat/Pass         |
| 11    | Sao Paulo    | 7.34                                           | MIFARE Classic (Type A)         | Magnetic                   | Flat/Pass         |
| 12*   | London       | 7.21                                           | MIFARE DESFire (Type A)         | Magnetic                   | Fixed Zone        |
| 13    | Paris        | 6.85                                           | Type B - Calypso                | Magnetic                   | Fixed Zone        |
| 14    | Manila       | 6.60                                           | Magnetic                        | Magnetic                   | Flat/Pass         |
| 15    | New York     | 6.03                                           | MIFARE DESFire (Type A) (Trial) | Magnetic                   | Flat/Pass         |
| 16**  | Singapore    | 5.79                                           | Type B Controller               | MIFARE Ultralight (Type A) | Distance          |

\* Cities with Common Ticketing and Central Clearing House for Transit

\*\* Cities with Common Ticketing and Central Clearing House Transit and Non-Transit

Note: Most cities do NOT require central clearing house because government is entitle of all revenue from fare boxes therefor those cities may implement only common ticketing system, while few cities where have both government whom are entitle of revenue from fare boxes therefor their cities require both common ticketing and central clearing house to apportion the entitle revenue to service providers.

จาก ตารางที่ 4.6-3 จะเห็นว่า Felica เป็นเทคโนโลยีบัตรที่มีข้อได้เปรียบในการพัฒนาในระยะยาวที่สูงกว่าเทคโนโลยีอื่น แต่จากตาราง 4.6-3 ที่แสดงการเลือกใช้เทคโนโลยีบัตรของเมืองต่างๆ พบว่าเทคโนโลยีตัวโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัสที่ระบบขนส่งมวลชนในต่างประเทศส่วนใหญ่จะเลือกใช้เทคโนโลยีบัตร Type A จะมีเพียง 3 เมืองเท่านั้นที่ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีบัตร Type A และเมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างค่าโดยสารที่ใช้จะเห็นว่าระบบขนส่งมวลชนในเมืองที่ใช้บัตรแบบหน่วยความจำ (Memory Card) เช่น Mifare Classic หรือ Mifare Plus จะใช้โครงสร้างค่าโดยสารแบบอัตราคงที่ (Flat Fare) โดยใช้ร่วมกับบัตรประเภท Pass ในขณะที่ระบบขนส่งมวลชนในเมืองที่ใช้บัตรแบบหน่วยประมวลผล (Microprocessor Card) นั้นจะใช้โครงสร้างค่าโดยสารแบบโซนราคา (Zonal) หรือ โครงสร้างค่าโดยสารตามระยะทาง (Distance Based) ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าและนอกจากนี้เมืองที่ใช้บัตรแบบหน่วยประมวลผลยังมีการนำบัตรไปใช้ร่วมกับการชำระค่าสินค้าและบริการของธุรกิจนอกภาคการขนส่ง (Non-Transit) ด้วย

ทั้งนี้ข้อมูลสาธิตระบุว่าเทคโนโลยี Mifare เป็นนิยมใช้อย่างแพร่หลายและมีใช้อยู่มากถึง 75% ซึ่งสอดคล้องกับตารางข้างต้นและสำหรับประเทศไทยมีระบบขนส่งมวลชนและธุรกิจนอกภาคการขนส่งที่ใช้บัตรอัจฉริยะไร้สัมผัสเป็นตัวโดยสารหรือใช้ชำระค่าสินค้าและบริการ ดังนี้

ตารางที่ 4.6-4 ตัวอย่างประเภทบัตรหรือเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัสที่ใช้ในประเทศไทย

| ลำดับ                   | ระบบ              | จำนวนผู้ใช้/<br>โดยสารเฉลี่ยต่อ<br>วัน<br>(ล้านครั้ง/เที่ยว) | บัตรสะสมมูลค่า<br>Store Valued Card<br>(SVC) | บัตรเที่ยวเดียว<br>Single Journey<br>(Ticket/Token) | เครื่องอ่าน<br>บัตร (Card<br>Reader) | Fare<br>Structure |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Transit System          |                   |                                                              |                                              |                                                     |                                      |                   |
| 1                       | Blue Line         | 0.25                                                         | MIFARE Classic (Type A)                      | Sony FeliCa (Token)                                 | A, B, C                              | Moving Zone       |
| 2                       | Green Line        | 0.53                                                         | MIFARE Classic (Type A)                      | Magnetic                                            | A, B, C                              | Moving Zone       |
| 3                       | Airport Rail Link | 0.04                                                         | MIFARE Classic (Type A)                      | MIFARE Ultralight (Type A)                          | A, B, C                              | Moving Zone       |
| 4                       | BRT               | 0.01                                                         | MIFARE Classic (Type A)                      | MIFARE Ultralight (Type A)                          | A, B, C                              | Flat              |
| Common Ticketing System |                   |                                                              |                                              |                                                     |                                      |                   |
| 1                       | Rabbit            | 0.40                                                         | MIFARE DESFire EV1(Type A)                   | N/A                                                 | A, B                                 | Moving Zone       |
| Non-Transit System      |                   |                                                              |                                              |                                                     |                                      |                   |
| 1                       | Thai Smart Card   | 0.50                                                         | MIFARE                                       | N/A                                                 | A                                    | N/A               |
| 2                       | Major Cineplex    | TBD                                                          | MIFARE                                       | N/A                                                 | A                                    | A                 |
|                         | BBL (Rabbit)      | 0.01>                                                        | MIFARE DESFire EV1(Type A)                   | N/A                                                 | A, B                                 | A, B              |

จากตารางที่ 4.6-4 ข้างต้นจะเห็นได้ว่าทั้งระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและระบบธุรกิจนอกภาคการขนส่งโดยส่วนใหญ่จะใช้เทคโนโลยีบัตรหรือเหรียญโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัสประเภท A (Type A) และเมื่อเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของแนวทางและวิธีการจัดทำระบบตั๋วร่วมของประเทศไทยสำหรับเทคโนโลยีตั๋วโดยสารอัจฉริยะไร้สัมผัสประเภทต่างๆ แล้วสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.6-5

ตารางที่ 4.6-5 ตารางเปรียบเทียบเทคโนโลยีบัตรสำหรับระบบตั๋วร่วมของประเทศไทย

| คุณสมบัติด้านต่างๆ                                                                                      | Type A | Type B | FeliCa  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|
| ด้านค่าการปรับปรุงระบบจัดเก็บรายได้ของระบบขนส่งมวลชนที่มีอยู่เดิม                                       | ต่ำ    | สูง    | ปานกลาง |
| ด้านค่าการลงทุนระบบจัดเก็บรายได้ของระบบขนส่งมวลชนใหม่ที่ไม่มียูนิคกับระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการอยู่ | ต่ำ    | สูง    | ต่ำ     |
| ด้านค่าการลงทุนระบบจัดเก็บรายได้ของระบบขนส่งมวลชนใหม่ที่มียูนิคกับระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการอยู่    | ต่ำ    | สูง    | สูง     |
| ด้านค่าลงทุนจัดหาบัตร                                                                                   | ต่ำ    | ต่ำ    | สูง     |
| ด้านการพัฒนาเพื่อใช้กับระบบ NFC ในอนาคต                                                                 | ง่าย   | ยาก    | ง่าย    |
| ประสิทธิภาพของระบบ                                                                                      | ดี     | ดี     | ดีมาก   |

|                                   |         |     |     |
|-----------------------------------|---------|-----|-----|
| ความเสี่ยงที่เทคโนโลยีจะล้าสมัย   | ปานกลาง | ต่ำ | สูง |
| ความแพร่หลายในการขยายและการยอมรับ | ง่าย    | ยาก | ยาก |

จากการเปรียบเทียบทั้งหมดที่ได้กล่าวมาข้างต้น เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีบัตร Felica ดีที่สุดในเชิงเทคนิค โดยเฉพาะสำหรับระบบที่มีขนาดใหญ่และปริมาณการใช้งานระบบมากพอ แต่จะไม่เหมาะสมกับระบบที่มีขนาดเล็กหรือกลางที่จะขยายเพิ่มขึ้นเป็นระบบใหญ่เนื่องจากต้นทุนราคาบัตรที่มีจำนวนน้อยจะมีราคาสูงมาก แต่เมื่อพิจารณาให้ครบทุกด้านไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคนิค การลงทุน และความซับซ้อนในการปรับปรุงระบบเดิมจะเห็นว่า เทคโนโลยีบัตร Type A เป็นเทคโนโลยีบัตรที่มีมาตรฐานที่น่าจะเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับระบบตัวร่วมในประเทศไทย

ในส่วนของตัวโดยสารที่เกี่ยวเนื่องจะต้องพิจารณาว่ามีการใช้พื้นที่ชำระค่าโดยสารร่วม (Common Paid Area) โดยสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีบัตร Type A หรือ Felica ที่เป็น Contactless Smart Ticket/Token (CST) และสำหรับระบบขนส่งมวลชนที่ยังใช้เทคโนโลยีบัตรแถบแม่เหล็กเป็นตัวโดยสารเกี่ยวเนื่องอยู่นั้นก็ให้ใช้งานไปจนกว่าอุปกรณ์จะหมดอายุการใช้งานหรือมีการต่อขยายสถานีใหม่แล้วจึงทำการปรับปรุงระบบตัวโดยสารเดี่ยว (Single Journey Ticket; SJT) ให้สามารถใช้เทคโนโลยีบัตร Type A ที่เป็น Contactless Smart Ticket (CST) เนื่องจากอุปกรณ์สถานี (SLE) เช่นตู้จำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ (TIM, ITM, and TVM), card capturing และ card transport module ของประตูอัตโนมัติ มีการออกแบบไว้เพื่อใช้กับบัตรเท่านั้นจึงไม่เหมาะสมกับ Fare media แบบเหรียญ (Token) แต่ทั้งนี้ควรเลือกใช้เทคโนโลยีบัตร Type A หรือ Felica เพียงอย่างเดียวหนึ่ง เพราะหากใช้ควบคู่กันจะทำให้เวลาในการประมวลผลของระบบช้าลง

นอกจากเทคโนโลยีบัตรไร้สัมผัสแบบมาตรฐาน (Type A DesFire, และ Felica) ที่มีมาตรฐานกำหนดไว้แล้ว (Predefine Standard) แล้วยังมีเทคโนโลยีบัตร (Type A และ B) ที่มีผู้พัฒนามาตรฐาน (Standard) ขึ้นเอง เช่น CEPAS, CIPURSE ซึ่งเทคโนโลยีบัตรจำพวกนี้ถ้ามีการตีพิมพ์และเปิดเผยก็จะเรียกว่ามาตรฐานแบบเปิด (Open Standard) เนื่องจากผู้พัฒนาสามารถพัฒนาตามรูปแบบการใช้งานที่ต้องการได้โดยไม่มีข้อจำกัดซึ่งเมื่อนำเทคโนโลยีบัตรแบบมาตรฐานที่เหมาะสมจะนำมาใช้กับระบบตัวร่วมในประเทศไทย (Type A และ Felica) มาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีบัตรที่มีผู้พัฒนาขึ้นเองสามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6-6 เปรียบเทียบเทคโนโลยีบัตรประเภทต่างๆ

|                         | SVT / PASS                                                                                                 |                                                                                                         |                                                                                                          |                                            |                     | SJT                                                                                                                       | New Media                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | CEPAS                                                                                                      | CIPURSE                                                                                                 | DESFire                                                                                                  | KSCC                                       | FeliCa              | Ultralight                                                                                                                | NFC                                                                                                                  |
| Card Standard           | ISO/IEC 14443                                                                                              | ISO/IEC 14443                                                                                           | ISO/IEC 14443-A                                                                                          | ISO/IEC 14443                              | JIS X6319-4         | ISO/IEC 14443-A                                                                                                           | ISO/IEC 18092                                                                                                        |
|                         | ISO 7816                                                                                                   | ISO 7816                                                                                                | ISO 7816                                                                                                 | ISO 7816                                   |                     | ISO 7816                                                                                                                  | ISO/IEC 14443                                                                                                        |
|                         |                                                                                                            |                                                                                                         |                                                                                                          |                                            |                     |                                                                                                                           | JIS X6319-4                                                                                                          |
| Structure Standard      | SS518:2006                                                                                                 | CIPURSE                                                                                                 | DESFire                                                                                                  | T-Money                                    | Suica / OCL         | Ultralight                                                                                                                | NFCIP-1 & 2                                                                                                          |
| Card Structure          | Standard                                                                                                   | Standard                                                                                                | Standard                                                                                                 | Custom                                     | Custom              | Standard                                                                                                                  | Standard                                                                                                             |
| Data Structure          | Standard                                                                                                   | Custom                                                                                                  | Custom                                                                                                   | Custom                                     | Custom              | Custom                                                                                                                    | Custom                                                                                                               |
| Card OS                 | Standard                                                                                                   | Custom                                                                                                  | Standard                                                                                                 | Custom                                     | Custom              | Standard                                                                                                                  | Standard                                                                                                             |
| RF Protocol             | Type A and B                                                                                               | Type A or B                                                                                             | Type A                                                                                                   | Type A and B                               | Type C              | Type A                                                                                                                    | Type NFC, A, B and C                                                                                                 |
| Card Type               | Type B Controller                                                                                          | Mifare Controller                                                                                       | Mifare DesFire                                                                                           | Type A Controller                          | Sony (JP) Panasonic | Mifare Ultralight                                                                                                         | NFC Controller                                                                                                       |
|                         | Mifare Controller                                                                                          | Type B Controller                                                                                       | or Mifare controller                                                                                     | or Type B Controller                       |                     |                                                                                                                           | USIM A or B or C                                                                                                     |
| Security                | 3DES / AES                                                                                                 | AES                                                                                                     | 3DES / AES                                                                                               | 3DES / AES                                 | 3DES / AES          | DES / 3DES                                                                                                                | 3DEC / AES                                                                                                           |
| Chip Supplier           | Inside (FR)<br>Infineon (GR)<br>ST Micro (CH)<br>Renesas (JP)<br>Oberthur (FR)<br>G&D (GR)<br>Gemalto (NL) | NXP (NL)<br>Infineon (GR)<br>ST Micro (CH)<br>Renesas (JP)<br>Oberthur (FR)<br>G&D (GR)<br>Gemalto (NL) | NXP (NL)<br>ST Micro (CH)<br>Renesas (JP)<br>Oberthur (FR)<br>G&D (GR)<br>Gemalto (NL)<br>Watchdata (US) | NXP (NL)<br>Infineon (GR)<br>ST Micro (CH) | Sony (JP)           | NXP (NL)<br>Infineon (GR)<br>ST Micro (CH)<br>Renesas (JP)<br>Oberthur (FR)<br>G&D (GR)<br>Gemalto (NL)<br>Watchdata (US) | NXP (NL)<br>Sony (JP)<br>Infineon (GR)<br>ST Micro (CH)<br>Renesas (JP)<br>Oberthur (FR)<br>G&D (GR)<br>Gemalto (NL) |
| Deployment              | Singapore                                                                                                  | Madrid (2013)                                                                                           | Global                                                                                                   | Korea                                      | Japan / HK          | Global                                                                                                                    | Korea / SG                                                                                                           |
| Proven on Transit       | Yes                                                                                                        | No                                                                                                      | Yes                                                                                                      | Yes                                        | Yes                 | Yes                                                                                                                       | Yes                                                                                                                  |
| Proven on Non-Transit   | Yes                                                                                                        | No                                                                                                      | Yes                                                                                                      | Yes                                        | Yes                 | No                                                                                                                        | Yes                                                                                                                  |
| NFC                     |                                                                                                            |                                                                                                         |                                                                                                          |                                            |                     |                                                                                                                           |                                                                                                                      |
| NFC Controller          | Communication only                                                                                         | Communication only                                                                                      | Yes                                                                                                      | Communication only                         | Yes                 | Yes                                                                                                                       | Yes                                                                                                                  |
| Embedded Secure Element | No                                                                                                         | Yes                                                                                                     | Yes                                                                                                      | No                                         | Yes                 | Yes                                                                                                                       | Yes                                                                                                                  |

|                                       | SVT / PASS           |                      |               |                      |                    | SJT        | New Media            |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------------|------------|----------------------|
|                                       | CEPAS                | CIPURSE              | DESFire       | KSCC                 | FeliCa             | Ultralight | NFC                  |
| External SE USIM / SD card            | Required             | Choice               | Choice        | Required             | Choice             | Choice     | Choice               |
| Communication Standard                | Type B               | Type A / B           | Type A        | Type A               | Type C             | N/A        | Type A /B            |
| Proven NFC Case                       | <b>Trial</b>         | <b>No</b>            | Yes           | Yes                  | Yes                | N/A        | Yes                  |
| Cross Border NFC                      | Trial                | No                   | No            | Trial                | No                 | N/A        | Trial                |
| <b>System Comparison</b>              |                      |                      |               |                      |                    |            |                      |
| Card Flexibility                      | High                 | High                 | Medium - High | High                 | High               | Low        | Medium - High        |
| Implementation time frame             | Medium               | Slow                 | Fast          | Medium               | Medium             | Fast       | Medium               |
| Security                              | High                 | Higher               | High          | High                 | High               | Low        | High                 |
| Chip/Card Suppliers                   | 5<                   | 5<                   | 5<            | 5<                   | <b>24</b>          | 5<         | 5<                   |
| AFC SI Software Suppliers             | <b>1</b>             | <b>1</b>             | 10<           | 3<                   | 3<                 | 10<        | 3<                   |
| AFC Equipment Suppliers               | 5<                   | <b>1</b>             | 10<           | 5<                   | 5<                 | 5<         | 3<                   |
| Proven Common Ticketing (5M+)         | Yes                  | <b>No</b>            | Yes           | Yes                  | Yes                | N/A        | N/A                  |
| <b>Overall Risk</b>                   | <b>Medium - High</b> | <b>High</b>          | <b>Low</b>    | <b>Medium</b>        | <b>Medium-High</b> | <b>Low</b> | <b>Medium</b>        |
| <b>Cost Comparison</b>                |                      |                      |               |                      |                    |            |                      |
| Card Price                            | Medium - High        | Medium - High        | Medium        | Medium - High        | High               | Low        | Highest              |
| Initial Implementation Cost           | Medium               | High                 | Low           | High                 | High               | Low        | High                 |
| Upgraded existing systems in Thailand | Complex              | Moderate             | Simple        | Complex              | Complex            | Simple     | Moderate             |
| Individual implementation             | Medium               | Medium               | Low           | Medium               | Medium             | Low        | Medium               |
| <b>Overall implementing cost</b>      | <b>Medium - High</b> | <b>Medium - High</b> | <b>Low</b>    | <b>Medium - High</b> | <b>High</b>        | <b>Low</b> | <b>Medium - High</b> |

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าเทคโนโลยีบัตรแบบ Cipurse ยังไม่มีการนำไปใช้งานจริงทั้งในส่วนของบริษัทขนส่งมวลชนและระบบธุรกิจนอกภาคการขนส่งและยังไม่มีการพัฒนาเทคโนโลยีไปใช้กับระบบ NFC จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงสูงและไม่เหมาะสมในการนำมาใช้งานกับระบบตั๋วร่วมในประเทศไทยโดยทันที แต่

สามารถทำการพิจารณาใหม่อีกครั้งได้หลังจากที่มีการใช้งานในโครงการแรกแล้วอย่างน้อย 2-3 ปี โดยพิจารณา ร่วมกับระบบตัวร่วมของเมืองอื่นๆ ที่มีการนำมาตรฐานนี้มาปรับใช้ร่วมกับระบบเดิมที่มีอยู่

เมื่อพิจารณาถึงประเด็นต่างๆ ที่เป็นความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาและการขยายระบบตัวร่วมพบว่า เทคโนโลยี FeliCa เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความเสี่ยงโดยรวมสูงจึงไม่เหมาะต่อการนำมาใช้กับการพัฒนาระบบตัวร่วมในประเทศไทยเนื่องจากผู้ผลิต chip มีน้อยราย เช่นเดียวกับมาตรฐาน CEPAS ซึ่งถึงแม้จะเป็นมาตรฐานเปิด ที่มีการเผยแพร่ และสามารถหาซื้อมาพัฒนาต่อได้ แต่ในขณะนี้ก็มีเพียงผู้พัฒนาระบบจากสิงคโปร์ ประเทศเดียวเท่านั้นจึงมีความเสี่ยงค่อนข้างมากและไม่เหมาะสมในการนำใช้งานกับระบบตัวร่วมของประเทศไทย

ในส่วนของโครงสร้างของตัวโดยสาร (Card) ต้องดำเนินการพิจารณาในส่วนของระบบปฏิบัติการ (OS) การส่งผ่านข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ (RF Protocol) โครงสร้างบัตร (Card Structure) และโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) ดังนี้

### 1) ระบบปฏิบัติการในบัตร (OS)

นอกจากประเด็นเทคโนโลยีตัวโดยสารที่ได้กล่าวไปในหัวข้อ 3.6.1 แล้ว ยังมีประเด็นของระบบปฏิบัติการในบัตร (OS) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น ระบบปฏิบัติการมาตรฐานของบัตร (Standard OS) และระบบปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นเอง (Custom OS) ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบสามารถดำเนินการได้และมีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้

ตารางที่ 4.6-7 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่าง Standard OS กับ Custom OS

| หัวข้อ                               | Standard OS<br>(Memory) | Standard OS<br>(Microprocessor) | Custom OS                  |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| ระยะเวลาในการพัฒนา<br>ระบบปฏิบัติการ | เร็ว                    | เร็ว                            | ช้า                        |
| ค่าพัฒนาระบบ                         | ต่ำ                     | ต่ำ                             | สูง                        |
| ความปลอดภัย                          | ปานกลาง                 | สูง                             | สูง                        |
| ความเสี่ยงในการหาผู้พัฒนา            | ต่ำ                     | ต่ำ                             | สูง                        |
| การปรับปรุงในอนาคต                   | ง่ายกว่า                | ง่ายกว่า                        | ยากกว่า                    |
| ระบบตัวในประเทศไทย                   | SARL, BRT, BMCL, BTS    | BSS                             | Thai Smart Card            |
| ระบบตัวร่วมที่ใช้งานในปัจจุบัน       | ไม่มี                   | SUICA, Pasmo,<br>Octopus, Tfi   | CEPAS, T-Money,<br>CIPURSE |

ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมทั้งในด้านต่างๆ ทั้งระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนา การดำเนินการหาผู้พัฒนา การปรับปรุงแก้ไขและการขยายระบบในอนาคต รวมถึงความเหมาะสมในด้านราคาแล้วจะเห็นว่าการใช้ระบบปฏิบัติการในบัตรแบบมาตรฐาน (Standard OS) นั้นเหมาะสมกับระบบตัวร่วมในประเทศไทยมากที่สุด

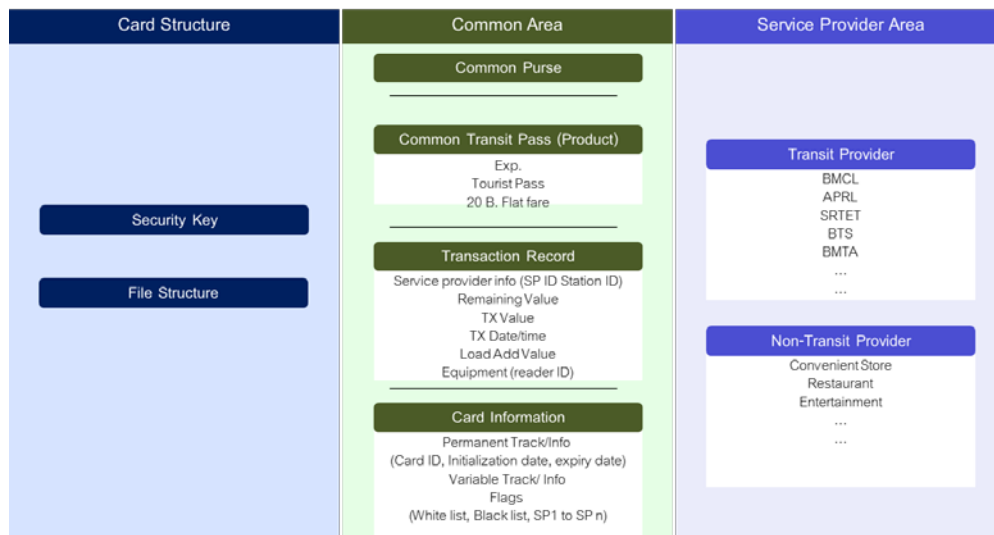
### 2) การส่งผ่านข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ (RF Protocol)

การส่งผ่านข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ (RF Protocol) นี้ หมายถึงการที่เครื่องอ่านบัตรของอุปกรณ์ระดับสถานี (Station Level Equipment) อ่านและเขียนข้อมูลในบัตรผ่านทางคลื่นวิทยุ ซึ่งการส่งผ่านข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ นั้นควรจะเป็นรูปแบบมาตรฐานซึ่งจะ กำหนดมาพร้อมกับการเลือกเทคโนโลยีตัวโดยสาร เนื่องจากรูปแบบการสื่อสารแบบมาตรฐานสามารถสื่อสารได้กับเครื่องอ่านทุกประเภทจึงมีความเสี่ยงต่ำกว่าการกำหนดรูปแบบการสื่อสารเอง

### 3) พื้นที่ข้อมูลของบัตร (Card Structure)

ในโครงการระบบตั๋วร่วมโดยทั่วไปแล้วจะแบ่งพื้นที่ภายในบัตรออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ส่วนที่เป็นตัวกำหนดโครงสร้างส่วนต่างๆในบัตร (Card Structure Area) พื้นที่ร่วม (Common Area) และ พื้นที่เฉพาะของผู้ให้บริการแต่ละราย(Service Provider Area) ซึ่งในส่วนของพื้นที่ส่วนที่เป็นโครงสร้างข้อมูลในบัตร จะไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ แต่ในส่วนของ Common Area และ Service Provider Area

รูปที่ 4.6-1 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ภายในบัตร



ซึ่งพื้นที่ส่วนต่างๆในบัตร มีองค์ประกอบดังนี้

### 3.1) พื้นที่ส่วนที่เป็นตัวกำหนดโครงสร้างส่วนต่างๆในบัตร (Card Structure Area)

เพื่อกำหนดโครงสร้างและพื้นที่ในบัตรประกอบไปด้วย Card/File Structure และ Security Key ส่วนของ Card/File Structure จะเป็นตัวกำหนดสัดส่วนพื้นที่ต่างๆในบัตร ชนิดของข้อมูลในบัตรและขนาดของข้อมูล ในส่วนของระบบความปลอดภัยนั้นเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในบัตรซึ่งในปัจจุบันมีเทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูลบัตรมีหลายประเภทแต่การเข้ารหัสข้อมูลที่น่าจะเหมาะสมกับสภาพในปัจจุบันมีอยู่ 2-3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ DES/3DES และ AES ซึ่งมีคุณสมบัติและข้อดีข้อเสียดังนี้

#### DES (Data Encryption Standard)

DES เป็นการเข้ารหัสแบบ Block cipher ที่พัฒนามาจากอัลกอริทึม Lucifer ของ IBM โดย Lucifer ได้รับการพัฒนาเพิ่มความสามารถและเปลี่ยนชื่อเป็น DES แล้วได้รับการนำเสนอ US NIST (US National Institute of Standards and Technology) ให้กลายเป็นมาตรฐานของการเข้ารหัส

ปัจจุบัน DES แบ่งออกเป็น DES 64 บิต และ DES 128 บิต แต่ถึงแม้ว่าจะใช้ 128 บิต ก็ตาม DES ก็ยังสามารถถูกแคร็กได้ จึงได้มีการพัฒนาให้มี Triple-DES (3DES) ที่มีความปลอดภัยสูงขึ้น

3DES เป็นการเข้ารหัสที่ถูกสร้างมาเพื่อแก้ปัญหาคือความอ่อนแอของ DES โดย 3DES ช่วยเสริมความปลอดภัยให้การเข้ารหัสมีความปลอดภัยมากขึ้นโดยการใช้อัลกอริทึม DES เป็นจำนวนสามครั้งเพื่อเข้ารหัส โดยในแต่ละครั้งจะใช้กุญแจในการเข้ารหัสที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจำนวนกุญแจที่ใช้ใน 3DES จึงมีทั้งสิ้น 3 ดอก (ความยาวดอกละ 56 บิต) ด้วยความแข็งแกร่งนี้จึงทำให้ 3DES เป็นอีกหนึ่งในมาตรฐานในการเข้ารหัสที่ใช้อย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน

#### AES (Advanced Encryption Standard)

AES (Advanced Encryption Standard) หรือ Rijindael ใช้ block ขนาด 128 บิต กุญแจขนาด 128, 192 และ 256 บิต เป็นระบบรหัสแบบสมมาตรที่นิยมใช้มากที่สุดชนิดหนึ่งในปัจจุบัน โดย AES เป็นการเข้ารหัสที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ทดแทน DES

ตารางที่ 4.6-8 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่าง AES กับ 3DES

|                                             | AES                     | 3DES   | DES                | F2F or Aiken Biphase |
|---------------------------------------------|-------------------------|--------|--------------------|----------------------|
| พัฒนาขึ้นในปี (Developed)                   | 2000                    | 1998   | 1979               | N/A                  |
| กุญแจรหัส (Encryption key)                  | Stronger                | Strong | Shorter and Weaker | N/A                  |
| ขนาดบล็อก (Block Size)                      | Longer                  | Long   | Shorter            | N/A                  |
| ความปลอดภัย (Security)                      | Higher                  | High   | Lower              | Lowest               |
| ความเร็วในการประมวลผล (Processing Time)     | Lower                   | High   | Higher             | Highest              |
| ความพยายามที่จะถอดรหัส (Brute-force attack) | Could not be determined | 2030   | 1998               | N/A                  |

รูปแบบการเข้ารหัส F2F (frequency/double frequency) หรือ Aiken Biphase ถูกพัฒนามาจากมาตรฐาน ISO/IEC-7811 ซึ่งเป็นการเข้ารหัสที่ใช้หลักการเปลี่ยนแปลงขั้วแม่เหล็กที่เกิดจากการรูดบัตรชนิดแถบแม่เหล็ก (Magnetic Ticket) โดยบิต 1 แทนการเปลี่ยนขั้วแม่เหล็กและบิต 0 ไม่มีการเปลี่ยนขั้วแม่เหล็ก ซึ่งการเข้ารหัสแบบนี้มีความปลอดภัยต่ำ ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นบัตรอัจฉริยะ (Smart Card) ซึ่งมีเทคโนโลยี Build-in security เช่น Mifare Crypto จึงมีความปลอดภัยที่สูงกว่า แต่เมื่อมีการใช้สะสมมูลค่าที่มากขึ้นการโจมตีจากภายนอกจึงมีมากขึ้น เพราะฉะนั้นความปลอดภัยในส่วนของบริษัทสะสมมูลค่าที่มีมูลค่าสูงขึ้นก็ควรจะมีความปลอดภัยที่สูงขึ้น การเข้ารหัสแบบ DES 3DES และ AES ที่มีความปลอดภัยที่สูงขึ้นตามลำดับ จึงได้เข้ามาแทนที่ Build-in security รุ่นเก่าๆ

ความแตกต่างอย่างหนึ่งที่ชัดเจนคือ DES ใช้ Key แค่ 56 bit ต่อให้เป็น 3DES ก็รองรับได้แค่  $56 \times 3 = 168$  bit เท่านั้น ในขณะที่ AES รับได้ถึง 128, 192, 256 ทำให้ AES ทนต่อการเกิด Brute-force attack ได้มากกว่า

กล่าวโดยสรุปคือระบบรักษาความปลอดภัยที่มีใช้โดยทั่วไปจะเลือกใช้ 3DES แม้ว่าจะสามารถใช้ได้ถึงปี ค.ศ. 2030 ก็ตามแต่ยังคงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานปัจจุบันมากกว่าเมื่อเทียบกับระบบ AES จะมีความปลอดภัยสูงก็จริงแต่ยังคงมีปัญหาเรื่องความเร็วในการถอดรหัสและประมวลผลสำหรับการใช้งานในระบบขนส่งมวลชนซึ่งต้องการความเร็วเพื่อทำธุรกรรมมากกว่าระบบอื่นๆ จึงต้องมีการออกแบบที่สมดุลระหว่างความเร็วในการทำธุรกรรมกับความปลอดภัยของระบบและข้อมูล ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบขนส่งมวลชนใหม่ก็ยังนิยมและการเลือกใช้ DES/3DES ถึงแม้จะมีมาตรฐาน AES นี้มามากกว่า 10 ปีแล้ว •

จากข้อเปรียบเทียบข้างต้นจะเห็นว่ามาตรฐานการเข้ารหัสแบบ 3DES น่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในขณะนี้ ทั้งนี้ในอนาคตก็สามารถปรับปรุงระบบให้ใช้มาตรฐาน AES หรือมาตรฐานที่สูงกว่าได้

### 3.2) พื้นที่ร่วม (Common Area)

- ส่วนสะสมมูลค่าร่วม (Common Purse) ในการสะสมมูลค่าเงินเพื่อชำระค่าเดินทางหรือค่าสินค้าและบริการต่างๆ

- ส่วนสะสมเที่ยวการเดินทางร่วม (Common Transit Pass) ใช้ในการสะสมเที่ยวการเดินทางร่วมตามที่ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนที่ทุกรายเข้าร่วมใช้ระบบตั๋วร่วมตกลงร่วมกัน
- บันทึกข้อมูลการใช้งาน (Transaction Record) เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานบัตรทั้งหมดเพื่อส่งไปประมวลผลที่ระบบจัดการรายได้กลาง
- ข้อมูลบัตร (Card Information) เป็นส่วนที่ระบุข้อมูลโดยทั่วไปของบัตร เช่น หมายเลขบัตร ประเภทของบัตร วันเริ่มใช้งานบัตรและวันหมดอายุของบัตร เป็นต้น

### 3.3) Service Provider Area

เป็นพื้นที่สำหรับให้ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและพื้นที่ผู้ให้บริการนอกภาคการขนส่งที่เข้าร่วมใช้ระบบตั๋วร่วมกำหนดรายการส่งเสริมการขาย(Promotion/Concession Card) เช่น SARL, BMCL, 7-Eleven เป็นต้น

#### 4) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

โครงสร้างข้อมูลในบัตรควรเป็นรูปแบบที่กำหนดขึ้นเองเนื่องจากจะต้องพิจารณาจากนโยบายค่าโดยสาร (Fare Policy) และระเบียบทางธุรกิจ (Business Rules) ที่กำหนดขึ้นซึ่งจะแยกแยะระหว่างส่วนที่เกี่ยวข้องกับตัวโดยสารร่วม (Common Area) และส่วนที่ใช้ร่วมกันของผู้ให้บริการแต่ละราย (Service Provider Area) ซึ่งระเบียบทางธุรกิจ (Business Rules) ควรครอบคลุมหัวข้อหลักดังต่อไปนี้

- การบริหารจัดการข้อมูลบนบัตรจะต้องถูกกำหนดไว้ชัดเจนเพื่อให้ผู้ให้บริการแต่ละรายเข้าใจตรงกันและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- การบริหารจัดการตัวโดยสาร เช่น ประเภทของบัตร การเริ่มใช้งานบัตร การเปลี่ยนบัตร เป็นต้น
- นโยบายค่าโดยสารของผู้ให้บริการแต่ละราย เช่น ราคาค่าโดยสาร และ รายการส่งเสริมการขาย เป็นต้น
- การบริหารด้านความปลอดภัยของบัตร (Security) รวมถึงมาตรฐานและนโยบายต่างๆ ที่ใช้ต้องถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนและต้องรองรับการใช้งานในอนาคต
- ความเข้ากันได้ของผลิตภัณฑ์ (Product Interoperability) สามารถรองรับหลายระบบเพื่อทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการบริหารจัดการระบบและงบดุลรูปแบบที่เป็นไปได้ (Possible Schemes)

จากการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีใช้อยู่ในระบบขนส่งมวลชนในปัจจุบัน และมีใช้ในประเทศไทยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆในระบบขนส่งมวลชน

| Product                                                |                                                                                                                                                    | ข้อกำหนดการใช้งานและอัตราค่าโดยสาร |     |     |     |     |      |      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                                        |                                                                                                                                                    | ARL                                | MRT | BTS | BRT | BSS | BMTA | EXAT |
| ตัวโดยสารเที่ยวเดียว (Single Journey Ticket ; SJT)     |                                                                                                                                                    |                                    |     |     |     |     |      |      |
| ตัวโดยสารเที่ยวเดียวที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) | ตัวโดยสารเที่ยวเดียวที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้จนกว่าบัตรจะครบกำหนดจำนวนครั้งที่นำกลับมาใช้ใหม่, หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ                             | ✓                                  | ✓   | ✓   | ✓   | ✗   | ✓    | ✓    |
| เด็ก (Child)                                           | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติตรงตามที่นโยบายกำหนด                                                                          | ✗                                  | ✓   | ✓   | ✗   | ✗   | N/A  | ✗    |
| นักเรียน/นักศึกษา (Student)                            | บัตรประเภทนี้ใช้ได้เฉพาะผู้มีสถานภาพนักเรียน หรือนิสิต นักศึกษา                                                                                    | ✗                                  | ✓   | ✗   | ✓   | ✗   | ✓    | ✗    |
| ผู้ใหญ่ (Adult)                                        | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้บุคคลทั่วไป                                                                                                                | ✓                                  | ✓   | ✓   | ✓   | ✗   | ✓    | ✓    |
| ผู้สูงอายุ (Elder)                                     | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องแสดงบัตรประชาชนเพื่อเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร | ✗                                  | ✓   | ✗   | ✓   | ✗   | ✓    | ✗    |
| ทหารผ่านศึก (Veteran)                                  | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราตามที่ระบุในข้อบังคับสภาพทหารผ่านศึกว่าด้วยการสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ครอบคลุมวีทหารผ่าน     | N/A                                | N/A | N/A | ✓   | N/A | ✓    | ✗    |

| Product                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             | ข้อกำหนดการใช้งานและอัตราค่าโดยสาร |     |     |     |                   |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-------------------|------|------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             | ARL                                | MRT | BTS | BRT | BSS               | BMTA | EXAT |
|                                                                                              | คิกและทหารนอกประจำการ พ.ศ. 2522 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องนำบัตรหรือเหรียญตราทหารผ่านศึกมาเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร                                                                                                                                              |                                    |     |     |     |                   |      |      |
| ผู้พิการ (Disable)                                                                           | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้พิการทั้งที่เห็นเป็นประจักษ์ หรือผู้พิการที่ถือบัตรสมาชิกสมาคมคนพิการสมาคมใดสมาคมหนึ่ง                                                                                                                                | ✗                                  | ✓   | ✗   | ✓   | ✗                 | ✓    | ✗    |
| ตัวเพื่อการให้บริการสังคม (Public Service Obligation; PSO)                                   | ผู้ใช้บัตรประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                          | ✓                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗                 | ✓    | ✗    |
| ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียวที่จำกัดจำนวนครั้งในการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่นำกลับมาใช้ใหม่ (Disposal) | ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียวที่จำกัดจำนวนครั้งในการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่นำกลับมาใช้ใหม่                                                                                                                                                                           | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗                 | ✗    | ✗    |
| ตั๋วโดยสารทางเลือก (Alternative Media)                                                       | ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียวที่ดำเนินการออกบัตรและลงทุนค่าบัตรโดยผู้อื่น (Cost of fare media bear by other issuer) หรือ NFC                                                                                                                                        | ✗                                  | ✗   | ✗   |     | Feb 2013 with AIS | ✗    | ✗    |
| ตั๋วโดยสารสะสมมูลค่า (Stored Valued Ticket; SVT)                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |     |     |     |                   |      |      |
| เด็ก (Child)                                                                                 | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติตรงตามที่นโยบายกำหนด                                                                                                                                                                                  | ✗                                  | ✓   | ✗   |     | ✗                 | ✗    | ✗    |
| นักเรียน/นักศึกษา (Student)                                                                  | บัตรประเภทนี้ใช้ได้เฉพาะผู้มีสถานภาพนักเรียน หรือนิสิต นักศึกษา                                                                                                                                                                                             | ✓                                  | ✓   | ✗   | ✗   | ✓                 | ✗    | ✗    |
| ผู้ใหญ่ (Adult)                                                                              | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                    | ✓                                  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓                 | ✗    | ✓    |
| ผู้สูงอายุ (Elder)                                                                           | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องแสดงบัตรประชาชนเพื่อเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร                                                                                                         | ✓                                  | ✓   | ✗   | ✗   | ✓                 | ✗    | ✗    |
| ทหารผ่านศึก (Veteran)                                                                        | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราตามที่ระบุในข้อบังคับสภาพทหารผ่านศึกว่าด้วยการสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึกและทหารนอกประจำการ พ.ศ. 2522 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องนำบัตรหรือเหรียญตราทหารผ่านศึกมาเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร | N/A                                | N/A | N/A | ✗   | N/A               | ✗    | ✗    |
| ผู้พิการ (Disable)                                                                           | ผู้ใช้ตั๋วโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้พิการทั้งที่เห็นเป็นประจักษ์ หรือผู้พิการที่ถือบัตรสมาชิกสมาคมคน                                                                                                                                                      | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗                 | ✗    | ✗    |

| Product                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                            | ข้อกำหนดการใช้งานและอัตราค่าโดยสาร |     |     |     |     |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                            | ARL                                | MRT | BTS | BRT | BSS | BMTA | EXAT |
|                                                                     | พิการสมาคมไศสสมาคมหนึ่ง                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |     |     |     |     |      |      |
| ตัวการให้บริการเพื่อสังคม<br>(Public Service Obligation;<br>PSO)    | ผู้ใช้บัตรประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                         | ✓                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| ตัวโดยสารที่กำหนดช่วงเวลากำหนดการใช้งาน (Period Pass)               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |     |     |     |     |      |      |
| จำกัดเวลาและจำกัดเที่ยวการเดินทาง (Limited Time, Limited Trip)      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |     |     |     |     |      |      |
| เด็ก (Child)                                                        | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติตรงตามที่นโยบายกำหนด                                                                                                                                                                                  | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| นักเรียน/นักศึกษา (Student)                                         | บัตรประเภทนี้ใช้ได้เฉพาะผู้มีสถานภาพนักเรียน หรือนิสิต นักศึกษา                                                                                                                                                                                            | ✗                                  | ✗   | ✓   | ✗   | ✓   | ✓    | ✗    |
| ผู้ใหญ่ (Adult)                                                     | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                    | ✗                                  | ✗   | ✓   | ✗   | ✓   | ✓    | ✓    |
| ผู้สูงอายุ (Elder)                                                  | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องแสดงบัตรประชาชนเพื่อเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร                                                                                                         | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | N/A  | ✗    |
| ทหารผ่านศึก (Veteran)                                               | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราตามที่ระบุในข้อบังคับสภาพทหารผ่านศึกว่าด้วยการสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึกและทหารนอกประจำการ พ.ศ. 2522 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องนำบัตรหรือเหรียญตราทหารผ่านศึกมาเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร | N/A                                | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A  | ✗    |
| ผู้พิการ (Disable)                                                  | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้พิการทั้งที่เห็นเป็นประจักษ์ หรือผู้พิการที่ถือบัตรสมาชิกสมาคมคนพิการสมาคมไศสสมาคมหนึ่ง                                                                                                                               | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | N/A  | ✗    |
| ตัวการให้บริการเพื่อสังคม<br>(Public Service Obligation;<br>PSO)    | ผู้ใช้บัตรประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                         | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| จำกัดเวลาแต่ไม่จำกัดเที่ยวการเดินทาง (Limited Time, Unlimited Trip) |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |     |     |     |     |      |      |
| เด็ก (Child)                                                        | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติตรงตามที่นโยบายกำหนด                                                                                                                                                                                  | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| นักเรียน/นักศึกษา (Student)                                         | บัตรประเภทนี้ใช้ได้เฉพาะผู้มีสถานภาพนักเรียน หรือนิสิต นักศึกษา                                                                                                                                                                                            | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |

| Product                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            | ข้อกำหนดการใช้งานและอัตราค่าโดยสาร |     |     |     |     |      |      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | ARL                                | MRT | BTS | BRT | BSS | BMTA | EXAT |
| ผู้ใหญ่ (Adult)                                            | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้บุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                        | ✗                                  | ✓   | ✓   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| ผู้สูงอายุ (Elder)                                         | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องแสดงบัตรประชาชนเพื่อเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร                                                                                                         | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| ทหารผ่านศึก (Veteran)                                      | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราตามที่ระบุในข้อบังคับสภาพทหารผ่านศึกว่าด้วยการสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึกและทหารนอกประจำการ พ.ศ. 2522 โดยผู้ขอออกบัตรจะต้องนำบัตรหรือเหรียญตราทหารผ่านศึกมาเป็นหลักฐานในการขอออกบัตร | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✓   | ✗    | ✗    |
| ผู้พิการ (Disable)                                         | ผู้ใช้ตัวโดยสารประเภทนี้จะต้องเป็นผู้พิการทั้งที่เห็นเป็นประจักษ์ หรือผู้พิการที่ถือบัตรสมาชิกสมาคมคนพิการสมาคมใดสมาคมหนึ่ง                                                                                                                                | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| ตัวการให้บริการเพื่อสังคม (Public Service Obligation; PSO) | ผู้ใช้บัตรประเภทนี้เป็นบุคคลทั่วไป                                                                                                                                                                                                                         | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| โปรโมชั่น (Ticket Promotion)                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |     |     |     |     |      |      |
| เที่ยวการเดินทางคงที่(Fixed Journey)                       | จะมีส่วนลดเมื่อเดินทางระหว่าง 2 สถานีตามที่กำหนดไว้                                                                                                                                                                                                        | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| ไป-กลับ(Return Home)                                       | จะมีส่วนลดในเที่ยวที่ 2 เมื่อมีการแตะเข้าสถานีที่แตะบัตรออกของเที่ยวการเดินทางแรก                                                                                                                                                                          | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| เดินทางเป็นประจำ(Frequency Flyer)                          | จะมีคะแนนโบนัสเมื่อมีการเดินทางครบจำนวนเที่ยวที่กำหนด                                                                                                                                                                                                      | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| โบนัสระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด (Bonus Period)                | จะมีคะแนนโบนัสเมื่อเดินทางตามวันและเวลาที่กำหนด                                                                                                                                                                                                            | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| จับสลาก (Lucky Draw)                                       | จะมีคะแนนโบนัสเมื่อแสดงตัวโดยสารที่สถานีที่กำหนดในระหว่างช่วงเวลาที่กำหนดไว้                                                                                                                                                                               | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| สถานีที่กำหนด (Station Specific)                           | ส่วนลดเมื่อแตะตัวโดยสารเข้าหรือออกจากสถานีที่กำหนดในระหว่างช่วงวันและเวลาที่กำหนด                                                                                                                                                                          | ✗                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |
| เงื่อนไขการเดินทาง (Use Acceptance)                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |     |     |     |     |      |      |
| ช่วงเวลาที่กำหนดระหว่างวัน                                 | ช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน (Peak), นอกช่วงเวลา                                                                                                                                                                                                                | ✓                                  | ✗   | ✗   | ✗   | ✗   | ✗    | ✗    |

| Product                                                |                                                                                                                                                                                                | ข้อกำหนดการใช้งานและอัตราค่าโดยสาร |     |     |     |     |      |      |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                | ARL                                | MRT | BTS | BRT | BSS | BMTA | EXAT |
| (Period of each day)                                   | เร่งด่วน (Off-peak period)                                                                                                                                                                     |                                    |     |     |     |     |      |      |
| กลุ่มวันเดินทาง (Group of day)                         | วันทำงานจันทร์-ศุกร์, วันเสาร์-อาทิตย์, วันหยุดนักขัตฤกษ์                                                                                                                                      | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| โปรโมชั่นจากการข้ามระบบ (Cross Transit Promotion)      |                                                                                                                                                                                                |                                    |     |     |     |     |      |      |
| โบนัสเที่ยวการเดินทาง (Bonus Trip)                     | จะมีโบนัสเที่ยวการเดินทางแถมให้เมื่อซื้อตั๋วโดยสารร่วม                                                                                                                                         | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| ส่วนลดจากการเปลี่ยนระบบ (Intermodal Transfer Discount) | ส่วนลดจากการเปลี่ยนระบบการการเดินทาง                                                                                                                                                           | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| โหมดการเดินทาง (Transit Mode)                          |                                                                                                                                                                                                |                                    |     |     |     |     |      |      |
| ผู้ให้บริการรายเดียว (Single Operator)                 | ตั๋วโดยสารจะสามารถใช้ได้กับระบบต่างๆตามที่ระบุไว้ เช่น BMCL, SRTET, BTSC, BMTA, CPEX                                                                                                           | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| เดินทางระบบเดียว (Single Mode)                         | ตั๋วโดยสารจะสามารถใช้ได้สำหรับระบบการเดินทางที่กำหนดไว้เช่น รถไฟฟ้า, รถไฟ, รถไฟฟ้าเชื่อมต่อท่าอากาศยาน, รถประจำทาง, รถประจำทางด่วนพิเศษ, เรือโดยสาร เป็นต้น                                    | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| เดินทางหลายระบบ (Multi Modes)                          | ตั๋วโดยสารจะสามารถเดินทางได้ตามกลุ่มของระบบขนส่งที่กำหนดไว้เช่น บีทีเอสกับรถไฟฟ้าใต้ดิน, รถไฟกับรถประจำทาง, รถไฟกับเรือโดยสาร, รถประจำทางด่วนพิเศษกับรถประจำทาง, หรือระบบตามที่กำหนดไว้เป็นต้น | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | X    |
| บัตร Touch and go                                      |                                                                                                                                                                                                |                                    |     |     |     |     |      |      |
| ช่วงระยะเวลาการเดินทาง (Period of each day)            | ช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน, ช่วงนอกเวลาชั่วโมงเร่งด่วน                                                                                                                                            | X                                  | X   | X   | X   | X   | X    | ✓    |

## 5) ความเข้ากันได้ของระบบ (Interoperability)

สิ่งสำคัญที่สุดในการทำให้ระบบใช้ร่วมกันได้ (Interoperable) คือ โครงสร้างบัตรที่จะต้องไม่มีความขัดแย้ง (Conflict) กับระบบตัวที่มีในปัจจุบัน ในส่วนตั๋วโดยสารร่วม (Common Card) สามารถสร้างความต้องการหรือเพิ่มพื้นที่ได้เพื่อทำให้ครอบคลุมความต้องการและยังสามารถเข้ากันได้

แบบย้อนหลัง (Backward Compatability) เพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกัน (Interoperable)

อย่างสมบูรณ์ในทั้งสองระบบโดยทางภาครัฐและผู้ได้รับสัมปทานเดิม (ผู้เดินรถเดิม) ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายมากนักในการปฏิวัติระบบ (System Upgrade) ทั้งนี้ขึ้นกับการตกลงกับผู้ให้บริการเดิมว่าจะสามารถเปิดเผย (Share) ข้อมูลเพื่อออกแบบให้มีความสอดคล้องกันได้หรือไม่

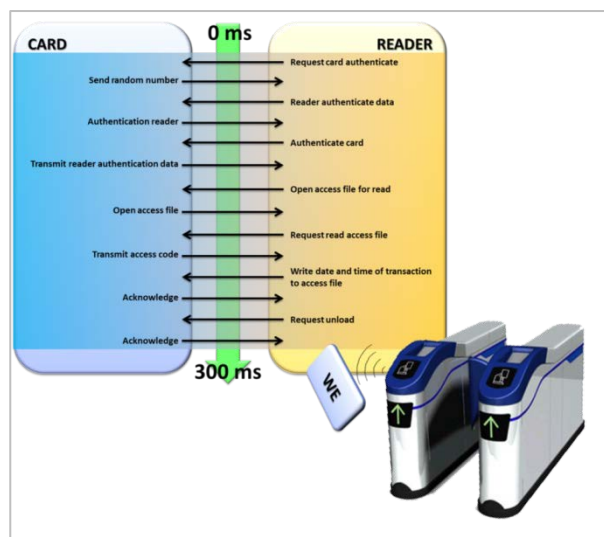
#### 4.6.2. เทคโนโลยีระบบ Front-End ที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบตัวร่วม

ระบบ Front-end ที่เกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาระบบตัวร่วมที่ต้องมีการพิจารณาจะประกอบไปด้วย

##### 1) การประสานเชื่อมโยงกับบัตร (Card / Reader Interface)

เครื่องอ่านบัตรจะทำการอ่านและเขียนข้อมูลในบัตรโดยใช้การส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ (RF Protocol) โดยใช้ Security Access Module (SAM) เป็นตัวควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลระหว่างการดำเนินการ โดยมีขั้นตอนการอ่านและเขียนข้อมูลดังนี้

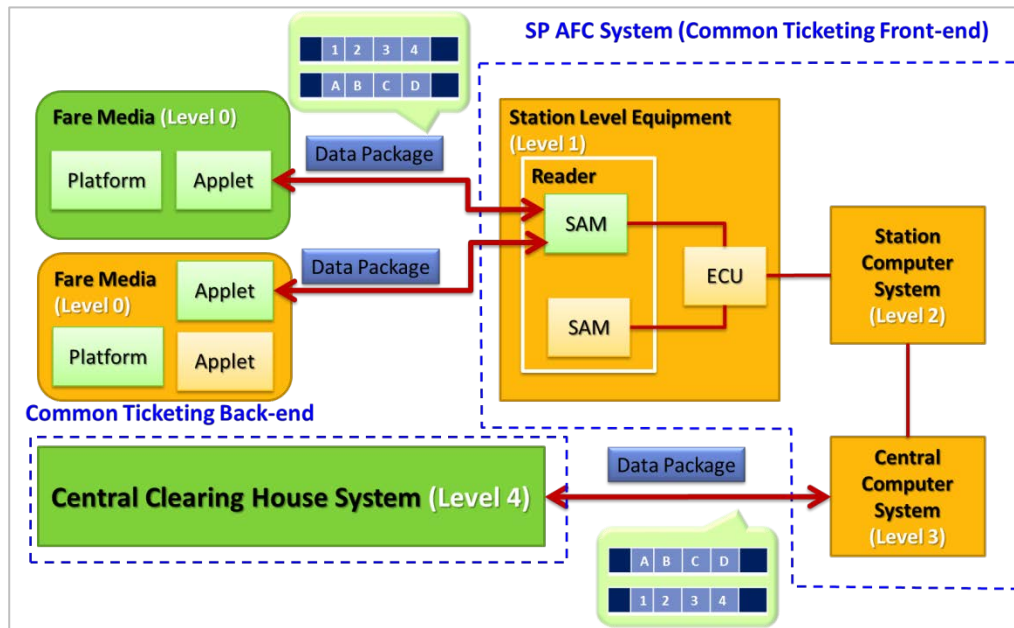
รูปที่ 4.6-2 แสดงการทำงานของบัตรและเครื่องอ่านในระบบขนส่งมวลชน



##### 2) ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end; Level 1 - 3)

อุปกรณ์ระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติบนสถานี Station Level Equipment (SLE; Level 1) จะประมวลผลปฏิบัติการและจัดเก็บข้อมูลส่วนของข้อมูลการทำรายการ (Transactions) จากบัตร (Fare Media; Level 0) และ SAM ของระบบตัวร่วมไปยังระบบคอมพิวเตอร์สถานี (Station Computer; SC; Level 2) และระบบคอมพิวเตอร์กลาง (Central Computer; CC; Level 3) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ของผู้ให้บริการที่เข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วม เพื่อส่งผ่านข้อมูลนี้ไปยังระบบจัดการรายได้กลาง (Central Clearing House System; CCH; Level 4) และการส่งผ่าน Parameter จากระบบจัดการรายได้กลาง (CCH System) ผ่านระบบคอมพิวเตอร์กลาง (CC System) และระบบคอมพิวเตอร์สถานี (SC System) ไปยังอุปกรณ์บนสถานี (SLE) ซึ่งการกำหนดความต้องการของระบบตัวร่วมจะต้องสัมพันธ์กับความสามารถของระบบจัดเก็บรายได้ในปัจจุบันที่จะเข้าร่วมใช้ระบบตัวร่วมทั้งในส่วนของการจำนวนเส้นทางและสถานีต่อเส้นทางที่กำหนด รวมไปถึงลักษณะตารางค่าโดยสารในระบบ

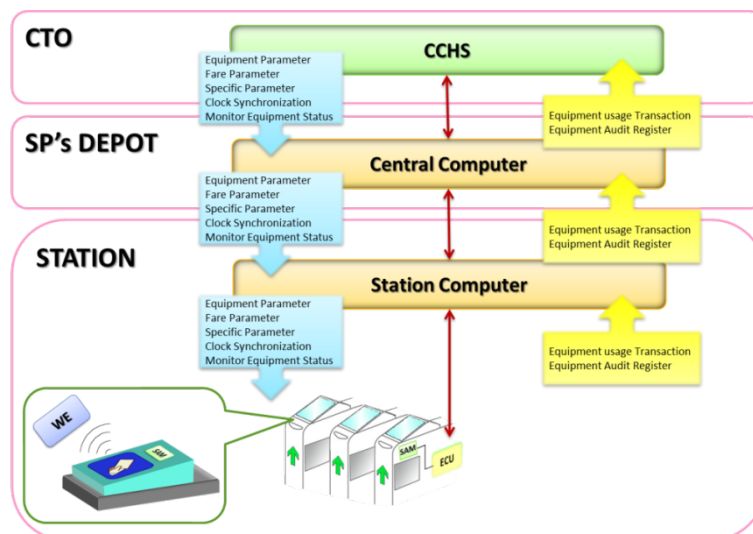
รูปที่ 4.6-3 หลักการทำงานการประสานเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ Front-end



โดยรูปแบบและข้อมูลที่ได้รับส่งของระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติของผู้ให้บริการในปัจจุบันที่จะเข้าร่วมใช้ระบบ  
ตัวร่วมควรมีรูปแบบเป็นดังนี้

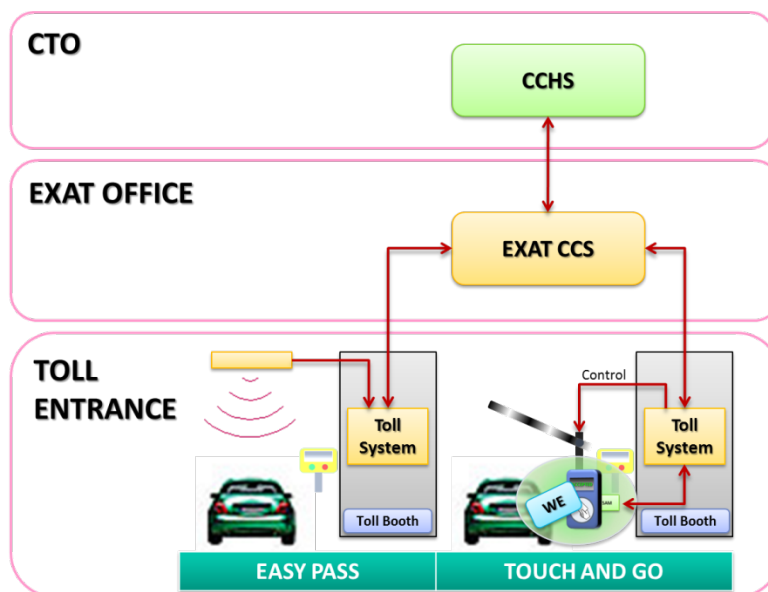
## 2.1) ระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้า

รูปที่ 4.6-4 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้า



## 2.2) ระบบทางด่วน

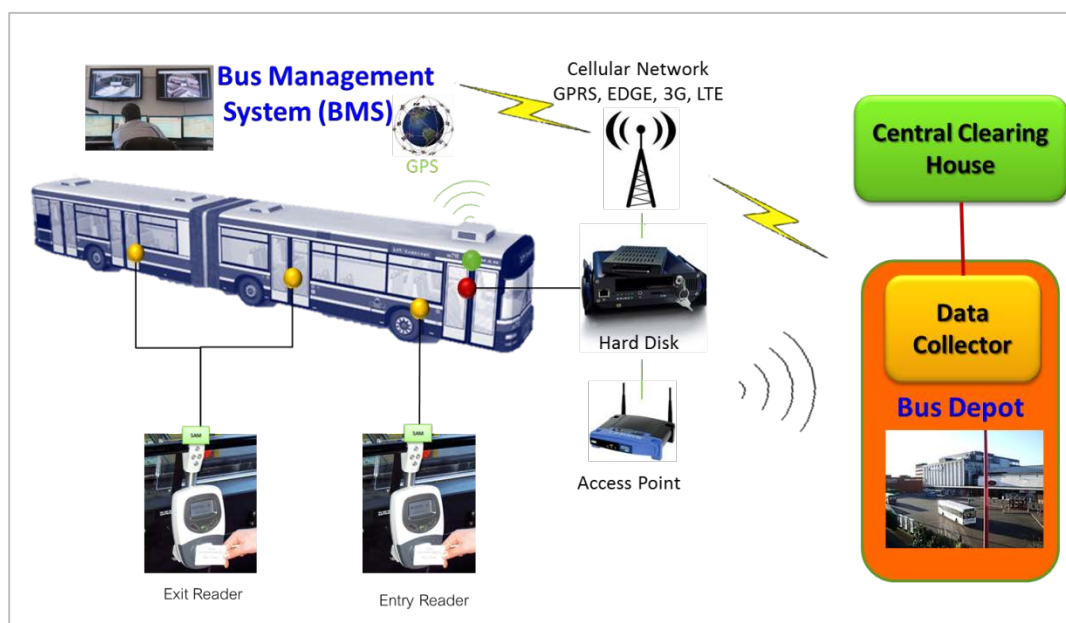
รูปที่ 4.6-5 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบทางด่วน



## 2.3) ระบบรถโดยสาร

ในส่วนของระบบรถโดยสารที่จะต้องจัดทำระบบจัดเก็บรายได้ขึ้นใหม่นั้นควรมีรูปแบบของระบบจัดเก็บรายได้และการรับส่งข้อมูลดังนี้

รูปที่ 4.6-6 รูปแบบโดยทั่วไปของระบบจัดเก็บรายได้ของระบบรถโดยสาร



### 3) การประสานเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์กลางของผู้ให้บริการกับศูนย์บริหารจัดการ

รายได้กลาง (Service Provider Central Computer SPCC / Central Clearing House CCH Interface)

การประสานงานกับระบบย่อยอื่นๆ ในองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการรายได้

(The CCH system architecture: สถาปัตยกรรมของระบบ) จะมีส่วนที่ต้องประสานงานกับ Central Back Office อยู่หลายส่วน ซึ่งการประสานงานเหล่านี้รวมถึง

การประสานงานกับผู้ใช้ในการประมวลผลข้อมูล

- การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ต้องสัมพันธ์กับ Settlement Fund Transfer
- การประสานงานกับ Local Payment Systems ในกระบวนการหักเงินโดยตรงจาก Autoload Requests
- การปรับปรุงข้อมูลของผู้ออกบัตรจากกระบวนการ Initialisation and Personalisation ต้องสัมพันธ์กับระบบการบริหารจัดการบัตร
- ประสานงานกับช่องทางการบริการลูกค้า ศูนย์รับข้อร้องเรียน IVR และศูนย์บริการลูกค้าในการให้ข้อมูล รับข้อร้องเรียน ออกบัตร และ Auto-load Application

ทั้งนี้ หากระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้ต้องการจะประสานกับระบบของผู้ให้บริการอื่นๆ เพื่อเพิ่มโครงข่ายการใช้งานของ Central Back Office Solution ระบบของผู้ให้บริการเหล่านั้นจะต้องมีการจัดการด้านการเงิน การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจและการจัดทำรายงาน



## บทที่ 5. แผนการดำเนินงานและรายงาน

## 5.1. แผนการดำเนินงาน

ที่ปรึกษาได้วางกรอบแนวคิดการดำเนินโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

จากแนวคิดการดำเนินโครงการดังกล่าว สามารถนำมาแสดงเป็นแผนภูมิลำดับการปฏิบัติงานได้ โดยแผนภูมิการปฏิบัติงานของที่ปรึกษา ประกอบด้วยการทำงานตั้งแต่เริ่มโครงการ จนการปฏิบัติงานโครงการแล้วเสร็จ มีระยะเวลารวม 48 เดือน การปฏิบัติงานสามารถสรุปได้ดังนี้

- งานส่วนที่ 1 : งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- งานส่วนที่ 2 : งานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- งานส่วนที่ 3 : งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- งานส่วนที่ 4 : งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- งานส่วนที่ 5 : งานสนับสนุนทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม
- งานส่วนที่ 6 : งานถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินงานระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง
- งานส่วนที่ 7 : งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม
- งานส่วนที่ 8 : การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน
- งานส่วนที่ 9 : ข้อเสนอการดำเนินงานเพิ่มเติมจากที่กำหนดใน TOR
- งานส่วนที่ 10: งานจัดทำเอกสารและรายงาน

จากการที่ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนของการศึกษาตามที่กล่าวในรายละเอียดไว้ ตามข้อ 6.1 ก่อนหน้านี้ และเพื่อการศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ที่ปรึกษาได้จัดทำแผนระยะเวลาดำเนินงานตามที่แสดงไว้ โดยมีระยะเวลาดำเนินงาน 48 เดือน และมีความสอดคล้องกับแนวทางและวิธีดำเนินงาน โดยคำนึงถึงเนื้อหาความสำคัญและลำดับของหัวข้องาน รวมทั้งความสัมพันธ์ต่อเนื่องของงานแต่ละประเภท กำลังบุคลากร และอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 5.1-1



| ลำดับที่ | รายละเอียดของงาน                                                          | เดือนที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|          |                                                                           | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7        | งานส่วนที่ 7 : งานสนับสนุนการจัดทำโครงการนำร่องของการดำเนินงานระบบตัวร่วม |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 5.2. การจัดส่งรายงานและเอกสารต่าง ๆ

ที่ปรึกษาจะดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดนี้ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 เดือน นับแต่วันลงนามในสัญญา โดยที่ปรึกษาจะจัดทำรายงานและเอกสารให้มีความกระชับ เข้าใจง่าย เป็นระบบและครอบคลุม การจัดทำรายงานต่างๆ ที่ปรึกษาจะจัดส่งรายงานตามรูปแบบที่เป็นทางการต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นจำนวนอย่างละ 30 ชุด (ยกเว้น รายงานความคืบหน้า ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ รายงานฉบับสมบูรณ์และรายงานสรุป สำหรับผู้บริหาร) โดยประกอบด้วยเนื้อหาของงานในส่วนนั้นๆ ภายในเวลาที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- (1) รายงานเบื้องต้น  
รายงานเบื้องต้นเพื่อนำเสนอวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงาน ตลอดจนโครงการ ภายในสิ้นเดือนที่ 1 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (2) รายงานความคืบหน้า  
รายงานความคืบหน้า เพื่อรายงานความคืบหน้าของงานรวมทั้ง ปัญหา/อุปสรรคที่เกิดขึ้น เป็นภาษาไทยและมีสรุปย่อเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 30 ชุด ทุกๆ 3 เดือน นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (3) รายงานการจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม  
รายงานการจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ภายในสิ้นเดือนที่ 3 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (4) รายงานการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม  
รายงานการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตัวร่วม (Card, Reader, Interfaced Protocol และ Interfaced Document) ภายในสิ้นเดือนที่ 4 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (5) รายงานข้อเสนอแนะเงื่อนไข/ทางเลือกการสรรหา  
รายงานข้อเสนอแนะเงื่อนไข/ทางเลือกการสรรหา ภายในสิ้นเดือนที่ 4 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (6) รายงานข้อเสนอแนะคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบจัดการรายได้กลางของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม และระบบจัดเก็บรายได้ของผู้ประกอบการต่างๆ  
รายงานข้อเสนอแนะคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบจัดการรายได้กลาง (Back-end) ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม และระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end) ของผู้ประกอบการต่างๆ ภายในสิ้นเดือนที่ 4 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (7) เอกสารการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม  
เอกสารการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วมและจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ภายในสิ้นเดือนที่ 4 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (8) รายงานข้อเสนอรูปแบบและแนวทางการจัดตั้งหน่วยงานบริหาร จัดการระบบตัวร่วม  
รายงานข้อเสนอรูปแบบและแนวทางการจัดตั้งหน่วยงานบริหาร จัดการระบบตัวร่วม ภายในสิ้นเดือนที่ 4 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (9) รายงานสรุปโครงการนำร่องโครงการแรก  
รายงานสรุปโครงการนำร่องโครงการแรก ภายในสิ้นเดือนที่ 18 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน และตามระยะเวลาที่ได้ดำเนินโครงการนำร่องโครงการต่อไปแล้วเสร็จ
- (10) รายงานข้อเสนอแนะการดำเนินงานของหน่วยงานบริหาร จัดการระบบตัวร่วม  
รายงานข้อเสนอแนะการดำเนินงานของหน่วยงานบริหาร จัดการระบบตัวร่วม ภายในสิ้นเดือนที่ 30 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน

- (11) รายงานการประเมินผลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม  
รายงานการประเมินผลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม ภายในสิ้นเดือนที่ 36 และ 46 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (12) ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์  
ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ เป็นภาษาไทย จำนวน 30 ชุด ภายในสิ้นเดือนที่ 46 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (13) รายงานฉบับสมบูรณ์และรายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร  
รายงานฉบับสมบูรณ์และรายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 100 ชุด ภายในเดือนที่ 48 นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน
- (14) รายงานเฉพาะเรื่องทางด้านเทคนิคต่างๆ  
รายงานเฉพาะเรื่องทางด้านเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไม่น้อย กว่า 5 เรื่อง ภายหลังจากเสร็จสิ้นการศึกษาในเรื่องนั้นๆ

#### การจัดทำรายงานแบบอิเล็กทรอนิกส์

- (1) การจัดทำรายงานต่างๆ ยกเว้นเอกสารการจัดหาผู้พัฒนาระบบ ตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ที่ปรึกษาจะจัดทำในรูปแบบของ E-Book โดยบันทึกในแผ่นบันทึกข้อมูล DVD จำนวน 100 ชุด
- (2) การจัดทำรายงานต่างๆ ที่ปรึกษาจะจัดส่งในรูปแบบ Electronic File ต้นฉบับที่สามารถแก้ไขได้ โดยบรรจุใน Portable Hard disk จำนวน 2 ชุด

## บทที่ 6. องค์การบริหารและบุคลากร

## 6.1. องค์การบริหารโครงการ

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษารายการข้อกำหนดของโครงการอย่างละเอียดเพื่อทำความเข้าใจต่อวัตถุประสงค์ ขอบเขต และเป้าหมายในการดำเนินงานของโครงการ ทั้งนี้เพื่อให้การจัดองค์กรคณะผู้ศึกษาตรงตามความต้องการของโครงการ ที่ปรึกษามีความพร้อมที่จะเสนอบุคลากรหลัก ตลอดจนบุคลากรสนับสนุนในสาขาต่างๆ ทุกสาขาที่จำเป็นสำหรับโครงการ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ อาทิ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม ผู้เชี่ยวชาญด้านการธนาคารและการบริหารจัดการการเงิน ผู้เชี่ยวชาญด้านวางแผนการขนส่งและจราจร ต้น ซึ่งบุคลากรหลักดังกล่าวมีผลงานทางด้านการศึกษา วิเคราะห์ด้านระบบตัวร่วมและการนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ รวมทั้งการทำงานให้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับตัวร่วมและระบบการขนส่งต่างๆ มากมาย และเพื่อให้โครงการสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ ที่ปรึกษาได้จัดผังองค์กรของที่ปรึกษาในการบริหารโครงการ ประกอบด้วย ผู้จัดการโครงการเป็นผู้บริหารสูงสุดของที่ปรึกษา กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและกลุ่มบุคลากรสนับสนุน ดังแสดงไว้ใน รูปที่ 6.1-1 และมีรายละเอียดการดำเนินงานของบุคลากรดังที่แสดงไว้ใน ตารางที่ 6.1-1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 6.1.1. กลุ่มผู้บริหารโครงการ

ผู้จัดการโครงการและรองผู้จัดการโครงการทำหน้าที่บริหารงานโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการโดยมีผลงานครอบคลุมรายละเอียดตรงตามข้อกำหนดการศึกษา นอกจากนี้ผู้จัดการโครงการและรองผู้จัดการโครงการจะเป็นศูนย์กลางการประสานการทำงานกับหน่วยงานราชการต่างๆ

### 6.1.2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

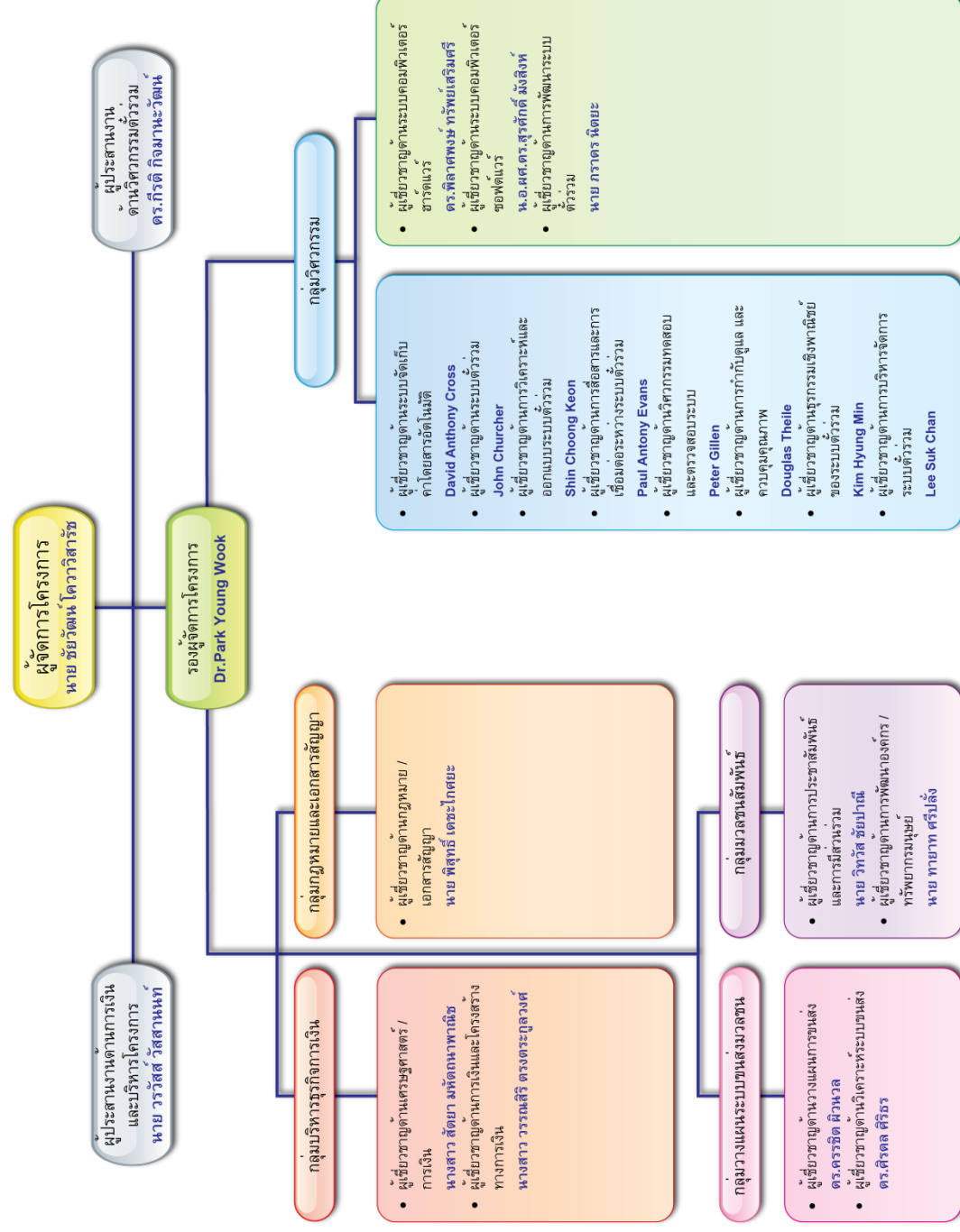
ประกอบด้วยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลักใน 5 งาน ได้แก่

- กลุ่มบริหารธุรกิจการเงิน
- กลุ่มกฎหมายและเอกสารสัญญา
- กลุ่มวางแผนระบบขนส่งมวลชน
- กลุ่มมวลชนสัมพันธ์
- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

#### • บุคลากรสนับสนุน

ประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ เช่น สาขางานด้านระบบตัวร่วม ด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร งานด้านการเงินการธนาคาร งานเลขานุการและช่างเขียนแบบเป็นต้น บุคลากรเหล่านี้จะเป็นฝ่ายช่วยสนับสนุนงานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่มข้างต้น

รูปที่ 6.1-1 ผังองค์กรของโครงการ



ตารางที่ 6.1.1 ตารางการดำเนินงานของบุคลากรหลัก

| หัวข้อตาม TOR                                                                                                                      | งาน            | บุคลากรหลัก                                                                                                                            | รายการ              |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 |                                       |                                        |                                                      |                                                    |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                        | 1. ผู้จัดการโครงการ | 2. รองผู้จัดการโครงการ | 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม | 4. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ | 5. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบตัวร่วม | 6. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างระบบตัวร่วม | 7. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ | 8. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ | 9. ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน | 10. ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายและสัญญา | 11. ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาองค์กร/ทรัพยากรมนุษย์ | 12. ผู้เชี่ยวชาญด้านกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพ | 13. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมทดสอบและตรวจสอบระบบ | 14. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนการขนส่ง | 15. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ระบบขนส่ง | 16. ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม | 17. ด้านอื่น ๆ - ด้านการเงินและโครงสร้างทางการเงิน | 18. ด้านอื่น ๆ - ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและธุรกรรมตัวร่วม | 19. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบตัวร่วม* | 20. ผู้ประสานงานด้านการเงินและบริหารโครงการ* | 21. ผู้ประสานงานด้านวิศวกรรมตัวร่วม* | 22. ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการระบบตัวร่วม* |
| งานส่วนที่ 1 งานจัดทำนโยบายและแผนการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม                                                               |                |                                                                                                                                        |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 |                                       |                                        |                                                      |                                                    |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                                 |
| 1.1                                                                                                                                | 3.1.1<br>3.1.2 | การทบทวนรายงานผลการศึกษา ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบตัวร่วมของประเทศไทย                                                   | 2                   | 2                      | 3                              | 3                                                |                                                     |                                                                |                                             |                                             | 3                                     |                                    |                                                |                                              |                                                 | 1                                     | 1                                      |                                                      | 3                                                  |                                                          |                                          | 2                                            | 3                                    |                                                 |
| 1.2                                                                                                                                | 3.1.1<br>3.1.2 | การทบทวนการดำเนินการระบบตัวร่วมในต่างประเทศ                                                                                            | 2                   | 2                      | 3                              | 3                                                |                                                     |                                                                |                                             | 3                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 1                                     | 3                                      |                                                      | 3                                                  |                                                          |                                          | 2                                            | 3                                    |                                                 |
| 1.3                                                                                                                                | 3.1.3          | การศึกษาเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบตัวร่วม                                                                                                 | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          | 1                                            | 1                                    |                                                 |
| 1.4                                                                                                                                | 3.1.4          | เสนอแนวทางและรายละเอียดของนโยบายการพัฒนา และแผนการดำเนินงานระบบ ตัวร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะ                                             | 2                   | 2                      | 2                              | 2                                                | 2                                                   | 2                                                              | 2                                           | 2                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 1                                     | 1                                      |                                                      | 1                                                  |                                                          |                                          | 1                                            | 2                                    |                                                 |
| 1.5                                                                                                                                | 3.1.5          | สำรวจการดำเนินการระบบจัดเก็บค่าโดยสารจากผู้ประกอบการระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน และแนวทางการเข้าร่วมในการใช้ระบบตัวร่วม | 2                   | 2                      | 2                              | 2                                                | 2                                                   | 2                                                              | 2                                           | 2                                           | 2                                     | 3                                  |                                                |                                              |                                                 | 2                                     | 2                                      | 1                                                    | 2                                                  | 2                                                        | 2                                        | 2                                            | 2                                    |                                                 |
| 1.6                                                                                                                                | 3.1.6          | งานระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม                                                                                | 2                   | 2                      | 2                              | 2                                                | 2                                                   | 2                                                              | 2                                           | 2                                           | 2                                     | 3                                  |                                                |                                              |                                                 | 2                                     | 2                                      | 1                                                    | 2                                                  | 2                                                        | 2                                        | 2                                            | 2                                    |                                                 |
| 1.7                                                                                                                                | 3.1.7          | งานกำหนดนโยบายในการพัฒนาระบบตัวร่วม ตลอดจนการกำหนดทิศทางการดำเนินการของการพัฒนาระบบตัวร่วม                                             | 1                   | 1                      | 2                              | 2                                                | 2                                                   | 2                                                              | 2                                           | 2                                           | 2                                     | 3                                  |                                                |                                              |                                                 | 2                                     | 2                                      | 1                                                    | 2                                                  | 2                                                        | 2                                        | 2                                            | 2                                    |                                                 |
| งานส่วนที่ 2 งานกำหนดมาตรฐานระบบตัวร่วม และการจัดเตรียมรายละเอียดเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง |                |                                                                                                                                        |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 |                                       |                                        |                                                      |                                                    |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                                 |
| 2.1                                                                                                                                | 3.2.1          | งานกำหนดความต้องการเบื้องต้นของระบบ และกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบตัวร่วม                                                                  | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| 2.2                                                                                                                                | 3.2.2          | ออกแบบเชิงหลักการ (Conceptual Design) ของระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง                                                    | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| -                                                                                                                                  | 3.2.3          | งานศึกษาแนวทางในการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์                                                                                 | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 2                                           | 2                                     | 2                                  | 3                                              |                                              | 3                                               |                                       |                                        | 3                                                    | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| 2.3                                                                                                                                | 3.2.4          | งานกำหนดมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการระบบตัวร่วม                                                                                    | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| -                                                                                                                                  | 3.2.5          | งานกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการขยายระบบตัวร่วมในธุรกรรมเชิงพาณิชย์                                                                  | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 2                                           | 2                                     | 2                                  | 3                                              |                                              | 3                                               |                                       |                                        | 3                                                    | 1                                                  |                                                          |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| -                                                                                                                                  | 3.2.6          | งานศึกษาแนวทางการขยายระบบตัวร่วมในนวัตกรรมใหม่                                                                                         | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 2                                           | 2                                     | 2                                  | 3                                              |                                              | 3                                               |                                       |                                        | 3                                                    | 1                                                  |                                                          |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| 2.4                                                                                                                                | 3.2.7          | จัดเตรียมเอกสารเพื่อจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง                                                   | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       | 1                                  | 3                                              | 2                                            | 2                                               | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| 2.5                                                                                                                                | 3.2.8          | จัดเตรียมการประมาณค่าใช้จ่าย และราคาเบื้องต้นในการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง                     | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       |                                    |                                                |                                              |                                                 | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |
| 2.6                                                                                                                                | 3.2.9          | จัดเตรียมแผนงานการใช้ระบบตัวร่วม ลำดับกิจกรรมของงานในแต่ละขั้นตอน                                                                      | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           |                                       | 1                                  | 3                                              | 2                                            | 2                                               | 3                                     | 3                                      |                                                      | 1                                                  | 1                                                        |                                          |                                              | 1                                    | 1                                               |

| หัวข้อตาม TOR                                                                                                                              | งาน   | บุคลากรหลัก                                                                                                                                                                                                    | รายการ |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                           |                                              |                                                 |                                       |                                       |                                                      |                                                   |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                           |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---|---|
|                                                                                                                                            |       |                                                                                                                                                                                                                |        | 1. ผู้จัดการโครงการ | 2. รองผู้จัดการโครงการ | 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม | 4. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ | 5. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบตัวร่วม | 6. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างระบบตัวร่วม | 7. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ | 8. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ | 9. ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน | 10. ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายและสัญญา | 11. ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาคอร์ปัสการมนุษย์ | 12. ผู้เชี่ยวชาญด้านกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพ | 13. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมทดสอบและตรวจสอบระบบ | 14. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนการขนส่ง | 15. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมระบบขนส่ง | 16. ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม | 17. ด้านอื่นๆ - ด้านการเงินและโครงสร้างทางการเงิน | 18. ด้านอื่นๆ - ผู้เชี่ยวชาญด้านพาณิชย์และธุรกรรมตัวร่วม | 19. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบตัวร่วม* | 20. ผู้ประสานงานด้านการเงินและบริหารโครงการ* | 21. ผู้ประสานงานด้านวิศวกรรมตัวร่วม* | 22. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการระบบตัวร่วม* |   |   |
| งานส่วนที่ 3 งานสนับสนุนการจัดหาผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง                                                |       |                                                                                                                                                                                                                |        |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                           |                                              |                                                 |                                       |                                       |                                                      |                                                   |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                           |   |   |
| 3.1                                                                                                                                        | 3.3.1 | สนับสนุนในแต่ละขั้นตอนของการจัดหา ตั้งแต่การประกาศ การชี้แจง และการตอบคำถามต่างๆ                                                                                                                               |        | 2                   | 2                      | 2                              | 2                                                | 2                                                   | 2                                                              | 2                                           | 2                                           | 2                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| 3.2                                                                                                                                        | 3.3.2 | สนับสนุนและให้คำแนะนำกับคณะกรรมการจัดหา ในการพิจารณาเอกสารข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ และเสนอหลักเกณฑ์การพิจารณาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง                                                                               |        | 2                   | 2                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 1                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| 3.3                                                                                                                                        | 3.3.3 | สนับสนุนคณะกรรมการจัดหาในการเจรจาต่อรองในรายละเอียดต่างๆ เช่น ทางด้านเทคนิค การบริหารจัดการ ค่าใช้จ่าย ราคา และเงื่อนไขต่างๆ                                                                                   |        | 2                   | 2                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 1                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| 3.4                                                                                                                                        | 3.3.4 | สนับสนุนในการจัดเตรียมเอกสารสัญญาต่างๆ เพื่อการลงนามระหว่างคู่สัญญา                                                                                                                                            |        | 2                   | 2                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 1                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| งานส่วนที่ 4 งานสนับสนุนการกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง 24 ทำระบบ 6 เดือน Trial Run |       |                                                                                                                                                                                                                |        |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                           |                                              |                                                 |                                       |                                       |                                                      |                                                   |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                           |   |   |
| 4.1                                                                                                                                        | 3.4.1 | สนับสนุนการกำกับดูแลผู้พัฒนาระบบตัวร่วม และจัดทำระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในสัญญา                                                                                      |        | 2                   | 2                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 1                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| 4.2                                                                                                                                        | 3.4.2 | สนับสนุนการกำกับและบริหารงานตามสัญญา                                                                                                                                                                           |        | 2                   | 2                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 1                                     |                                    | 1                                         | 3                                            | 2                                               | 2                                     | 3                                     | 3                                                    |                                                   | 1                                                        | 1                                        |                                              |                                      | 1                                         | 1 |   |
| งานส่วนที่ 5 งานสนับสนุนทางด้านการวิชาการ เทคโนโลยี และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบ ตัวร่วม                                          |       |                                                                                                                                                                                                                |        |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                           |                                              |                                                 |                                       |                                       |                                                      |                                                   |                                                          |                                          |                                              |                                      |                                           |   |   |
| 5.1                                                                                                                                        | 3.5.1 | ศึกษารูปแบบองค์กร การกำหนดบทบาท หน้าที่ กฎหมาย และข้อบังคับที่รองรับ ตลอดจนการจัดอัตราเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ                                            |        | 1                   | 2                      | 3                              |                                                  | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 3                                     | 3                                  | 1                                         | 1                                            | 1                                               | 3                                     |                                       | 3                                                    |                                                   | 3                                                        | 1                                        | 3                                            | 3                                    | 1                                         | 3 | 3 |
| 5.2                                                                                                                                        | 3.5.3 | เสนอการจัดตั้งหน่วยงานในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้มีความคล่องตัวและสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ                                                                                                          |        | 1                   | 2                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 3                                     | 1                                  | 1                                         | 1                                            | 3                                               |                                       | 3                                     |                                                      | 3                                                 | 1                                                        | 3                                        | 3                                            | 1                                    | 3                                         | 3 |   |
| 5.3                                                                                                                                        | 3.5.4 | สนับสนุนการจัดเตรียมเอกสารทางวิชาการ และการจัดตั้งหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วมในช่วงเปิดดำเนินการ รวมทั้งเสนอขั้นตอนต่างๆ ในการจัดตั้งหน่วยงาน พร้อมทั้งยกร่างกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง |        | 1                   | 2                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 3                                     | 1                                  | 1                                         | 1                                            | 3                                               |                                       | 3                                     |                                                      | 3                                                 | 1                                                        | 3                                        | 3                                            | 1                                    | 3                                         | 3 |   |
| 5.4                                                                                                                                        | 3.5.5 | พัฒนานโยบายการดำเนินงาน และแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม สามารถปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย                                                                                  |        | 1                   | 2                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 3                                     | 1                                  | 1                                         | 1                                            | 3                                               |                                       | 3                                     |                                                      | 3                                                 | 1                                                        | 3                                        | 3                                            | 1                                    | 3                                         | 3 |   |
| 5.5                                                                                                                                        | 3.5.6 | กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม และวิธีการประเมินผล                                                                                                |        | 1                   | 2                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 3                                     | 1                                  | 1                                         | 1                                            | 3                                               |                                       | 3                                     |                                                      | 3                                                 | 1                                                        | 3                                        | 3                                            | 1                                    | 3                                         | 3 |   |
| 5.6                                                                                                                                        | 3.5.7 | พัฒนาข้อกำหนดในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบ (O & M) ของระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง ภายใต้การกำกับของหน่วยงานบริหารจัดการระบบตัวร่วม                                                                    |        | 2                   | 1                      | 1                              | 1                                                | 1                                                   | 1                                                              | 1                                           | 1                                           | 2                                     | 2                                  | 2                                         | 3                                            |                                                 | 3                                     |                                       |                                                      | 3                                                 | 2                                                        | 2                                        |                                              |                                      | 2                                         | 2 |   |
| 9.4                                                                                                                                        | 3.5.8 | งานจัดหาผู้ดำเนินการระบบตัวร่วม (Operator) และให้การสนับสนุนการดำเนินการ                                                                                                                                       |        | 2                   | 3                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           |                                       |                                    |                                           |                                              | 3                                               |                                       | 3                                     |                                                      | 3                                                 | 3                                                        | 3                                        |                                              |                                      | 3                                         | 3 |   |

| หัวข้อตาม TOR | งาน | บุคลากรหลัก<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>< |
|---------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|---------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| งานส่วนที่ 9 ข้อเสนอการดำเนินงานเพิ่มเติมจากที่กำหนดใน TOR |       |                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.1                                                        | 4.5.1 | งานศึกษาอัตราการจัดเก็บค่าโดยสารร่วมที่มีความเหมาะสม                 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 9.2                                                        | 4.5.2 | งานศึกษาแนวทางในการจัดแบ่งค่าโดยสารระหว่างผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 |

| หัวข้อ<br>ตาม<br>TOR | งาน   | บุคลากรหลัก<br><br>รายการ                                                  | 1. ผู้จัดการโครงการ | 2. รองผู้จัดการโครงการ | 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม | 4. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ | 5. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบตัวร่วม | 6. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างระบบตัวร่วม | 7. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ | 8. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ | 9. ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน | 10. ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายและสัญญา | 11. ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาองค์ความรู้การบัญชี | 12. ผู้เชี่ยวชาญด้านกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพ | 13. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมทดสอบและตรวจสอบระบบ | 14. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนการขนส่ง | 15. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ระบบขนส่ง | 16. ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม | 17. ด้านอื่น ๆ - ด้านการเงินและโครงสร้างทางการเงิน | 18. ด้านอื่น ๆ - ผู้เชี่ยวชาญด้านพาณิชย์และธุรกรรมตัวร่วม | 19. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบตัวร่วม* | 20. ผู้ประสานงานด้านการเงินและบริหารโครงการ* | 21. ผู้ประสานงานด้านวิศวกรรมตัวร่วม* | 22. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการระบบตัวร่วม* |
|----------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
|                      |       |                                                                            | 1                   | 3                      | 3                              | 3                                                | 3                                                   | 3                                                              | 3                                           | 3                                           | 1                                     | 1                                  | 2                                            | 3                                            | 3                                               | 2                                     | 2                                      | 1                                                    | 1                                                  | 3                                                         | 3                                        | 1                                            | 3                                    | 3                                         |
| 9.3                  | 4.5.3 | งานศึกษาอัตราการเก็บค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการระบบตัวร่วม |                     |                        |                                |                                                  |                                                     |                                                                |                                             |                                             |                                       |                                    |                                              |                                              |                                                 |                                       |                                        |                                                      |                                                    |                                                           |                                          |                                              |                                      |                                           |

1 - เกี่ยวข้องมากที่สุด

2 - เกี่ยวข้องมาก

3 - เกี่ยวข้องปานกลาง

## 6.2. หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรหลัก

เพื่อให้การดำเนินงานตามโครงการเป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายในทุกๆด้านตามเวลาที่กำหนด ที่ปรึกษาจึงได้พิจารณาจัดองค์กรบริหารโครงการ โดยมีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 6.2.1. กลุ่มผู้บริหารโครงการ

#### (1) ผู้จัดการโครงการ : นาย ชัยวัฒน์ โค้ววิสารัช

- บริหารงานโครงการ กำหนดแนวทางการดำเนินงานและแผนปฏิบัติงาน ตลอดจนทบทวนและปรับปรุงแผนงานตามความจำเป็น วิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาอุปสรรคของการดำเนินโครงการ
- รับผิดชอบในการชี้แจงรายงานกิจกรรมต่างๆ รวมถึงความคืบหน้าของงานโครงการต่อหน่วยงาน
- เป็นตัวแทนของที่ปรึกษา ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- อำนวยการในการจัดทำรายงานทั้งหมดตามที่ระบุในรายการข้อกำหนด
- รับผิดชอบทั้งหมดสำหรับการปฏิบัติงานภายในระยะเวลาของสัญญา และให้ได้มาตรฐานคุณภาพทางวิชาชีพ
- รับผิดชอบในจุดประสงค์ของสัญญาต่อเจ้าของงานในทุกสาระที่เกี่ยวข้องกับงาน
- รายงานเจ้าของงานถึงความก้าวหน้าของงาน และประเด็นอื่นใดที่ต้องการการตัดสินใจจากเจ้าของงาน
- รับผิดชอบในจุดประสงค์ของสัญญาต่อหน่วยงานอื่นๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งประเด็นทางเทคนิคและประเด็นการจัดการ
- ดำเนินการบริหารจัดการทั้งหมดในส่วนของบุคลากรโครงการ
- ประสานงานระหว่างบริษัทที่ปรึกษาและบริหารจัดการงานในแต่ละวัน
- ดูแลรับผิดชอบคุณภาพของงานที่นำเสนอ ซึ่งรวมถึงรายงานที่ส่งให้เจ้าของงาน ให้ได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ
- ดูแลรับผิดชอบให้โครงการแล้วเสร็จตามกำหนด
- อนุมัติงานต่างๆ ก่อนนำเสนอ
- ควบคุมค่าใช้จ่ายและเงินหมุนเวียนของโครงการ
- จัดสรรทรัพยากรบุคคล กำกับดูแลความก้าวหน้าและรักษาคุณภาพของงาน
- ทบทวนรายงานและงานทั้งหมดก่อนส่งมอบให้เจ้าของงาน

**(2) รองผู้จัดการโครงการ: Dr. Park Young Wook**

- สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการบริหารงานโครงการ กำหนดแนวทางการดำเนินงานและแผนปฏิบัติงาน ตลอดจนทบทวนและปรับปรุงแผนงานตามความจำเป็น วิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาอุปสรรคของการดำเนินโครงการ
- สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการรับผิดชอบในการชี้แจงรายงานกิจกรรมต่างๆ รวมถึงความคืบหน้าของงานโครงการต่อหน่วยงาน
- เป็นตัวแทนของที่ปรึกษาฯ ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการอำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานทั้งหมดตามที่ระบุในรายการข้อกำหนด
- ทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานในโครงการร่วมกับฝ่ายต่างๆ และสรุปผลการศึกษาที่ผ่านมา
- กำหนดนโยบายและแนวทางดำเนินงานโครงการ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
- ช่วยเหลือผู้จัดการโครงการ ควบคุมดูแลกิจกรรมของงานในขั้นตอนต่างๆ แก้ไขปัญหาและอุปสรรค
- ประชุมโครงการกับบุคลากรหลักของโครงการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรึกษาหารือติดตามและเร่งรัดงาน
- ดำเนินการในการจัดทำรายงานทั้งหมดที่ระบุไว้ในรายการข้อกำหนด

**(3) ผู้ประสานงานด้านวิศวกรรมตัวร่วม: ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์**

- ประสานงาน สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการบริหารงานโครงการ กำหนดแนวทางการดำเนินงานและแผนปฏิบัติงาน ตลอดจนทบทวนและปรับปรุงแผนงานตามความจำเป็น วิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาอุปสรรคของการดำเนินโครงการ
- ประสานงาน สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการรับผิดชอบในการชี้แจงรายงานกิจกรรมต่างๆ รวมถึงความคืบหน้าของงานโครงการต่อหน่วยงาน
- ประสานงาน ในการติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการอำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานทั้งหมดตามที่ระบุในรายการข้อกำหนด
- ทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานในโครงการร่วมกับฝ่ายต่างๆ และสรุปผลการศึกษาที่ผ่านมา
- กำหนดนโยบายและแนวทางดำเนินงานโครงการ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
- ช่วยเหลือผู้จัดการโครงการ ควบคุมดูแลกิจกรรมของงานในขั้นตอนต่างๆ แก้ไขปัญหาและอุปสรรค
- ประชุมโครงการกับบุคลากรหลักของโครงการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรึกษาหารือติดตามและเร่งรัดงาน
- ดำเนินการในการจัดทำรายงานทั้งหมดที่ระบุไว้ในรายการข้อกำหนด

**(4) ผู้ประสานงานด้านการเงินและบริหารโครงการ: นาย วรวิทย์ วัฒนานนท์**

- ประสานงาน สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการบริหารงานโครงการ กำหนดแนวทางการดำเนินงานและแผนปฏิบัติงาน ตลอดจนทบทวนและปรับปรุงแผนงานตามความจำเป็น วิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาอุปสรรคของการดำเนินโครงการ
- ประสานงาน สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการรับผิดชอบในการชี้แจงรายงานกิจกรรมต่างๆ รวมถึงความคืบหน้าของงานโครงการต่อหน่วยงาน
- ประสานงาน ในการติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนผู้จัดการโครงการในการอำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานทั้งหมดตามที่ระบุในรายการข้อกำหนด
- ทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานในโครงการร่วมกับฝ่ายต่างๆ และสรุปผลการศึกษาที่ผ่านมา
- กำหนดนโยบายและแนวทางดำเนินงานโครงการ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
- ช่วยเหลือผู้จัดการโครงการ ควบคุมดูแลกิจกรรมของงานในขั้นตอนต่างๆ แก้ไขปัญหาและอุปสรรค
- ประชุมโครงการกับบุคลากรหลักของโครงการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรึกษาหารือติดตามและเร่งรัดงาน
- ดำเนินการในการจัดทำรายงานทั้งหมดที่ระบุไว้ในรายการข้อกำหนด

#### 6.2.2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารธุรกิจการเงิน

##### (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์/การเงิน : นางสาว สัตยา มหัตถนาพาณิช

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจ-สังคม
- ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ จัดทำรูปแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์
- ศึกษาปัจจัยด้านเศรษฐกิจ-สังคมที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ
- ศึกษาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ สำหรับกรณีทางเลือกต่างๆ
- ศึกษาแผนการลงทุน
- ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน
- จัดทำรูปแบบจำลองทางการเงิน
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

##### (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินและโครงสร้างทางการเงิน: นางสาว วรรณสิริ ตรงตระกูลวงศ์

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านการธนาคารและการบริหารจัดการการเงิน
- ศึกษา วิเคราะห์ ด้านการธนาคารและการบริหารจัดการการเงิน
- ร่วมกับ Clearing House ในการจัดการด้านการเงินการธนาคาร
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

### 6.2.3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกฎหมายและเอกสารสัญญา

#### (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมาย/เอกสารสัญญา : นาย พิสุทธิ์ เดชะโกศยะ

- รวบรวมข้อกำหนดและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ อันได้แก่ ธุรกรรมการเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ และระบบตัวร่วม
- ให้คำปรึกษาด้านกฎหมายแก่บุคลากรในโครงการ บุคลากรของ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ธนาคารแห่งประเทศไทย
- ร่วมเสนอแนะรูปแบบ แนวทาง ขั้นตอนและวิธีประสานการใช้ตัวร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง
- จัดทำรายงานและรายการที่ต้องนำเสนอในส่วนของงานที่ได้รับผิดชอบ

#### กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวางแผนระบบขนส่งมวลชน

#### (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวางแผนการขนส่ง : ดร. ครรชิต ผิวนวล

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน ในส่วนของการวางแผนจราจรและการขนส่งโดยภาพรวมในบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลและพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
- ร่วมจัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- เสนอแนะรูปแบบการจัดสรรรายได้สำหรับผู้ประกอบการเดินรถรายต่างๆ ที่เข้าร่วมอยู่ในระบบตัวร่วม
- ร่วมเสนอแนะรูปแบบ แนวทาง ขั้นตอนและวิธีประสานการใช้ตัวร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง
- จัดทำรายงานในส่วนของงานที่ได้รับผิดชอบ

#### (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ระบบขนส่ง : ดร. ศิรตล ศิริธร

- รวบรวมข้อมูลสำรวจจราจร ทั้งในอดีตและที่ดำเนินการในโครงการ
- ร่วมจัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- ศึกษาและวิเคราะห์สภาพการจราจรในอนาคต ในกรณีต่างๆ
- วิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารของสถานีระบบขนส่งมวลชนที่เกี่ยวข้อง
- ร่วมเสนอแนะรูปแบบการจัดสรรรายได้สำหรับผู้ประกอบการเดินรถรายต่างๆ ที่เข้าร่วมอยู่ในระบบตัวร่วม
- จัดทำรายงานในส่วนของงานที่ได้รับผิดชอบ

#### กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านมวลชนสัมพันธ์

#### (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม : นาย วิทวัส ชัยปาณี

- ดำเนินกิจกรรมด้านมวลชนสัมพันธ์/ประชาสัมพันธ์โครงการ ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานต่อเนื่องจนสิ้นสุดโครงการ โดยเฉพาะในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ และการจัดการสัมมนา

- สรุปประเด็นและข้อคิดเห็น รวมทั้งข้อเสนอแนะที่ได้จากการดำเนินการด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน พร้อมทั้งระบุว่าประเด็นต่างๆ นั้นสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินการด้านอื่นๆ ของโครงการได้อย่างไร

**(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาองค์กร/ทรัพยากรมนุษย์ : นาย ทายาท ศรีปลั่ง**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อนในส่วนของการองค์กรเกี่ยวกับศูนย์บริหารจัดการรายได้ (Clearing House)
- ร่วมจัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้ ในส่วนของการจัดองค์กร
- ร่วมเสนอแนะรูปแบบ แนวทาง ขั้นตอนและวิธีประสานการใช้ตัวร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

**กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม**

**(1) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ : Mr. David Anthony Cross**

- ศึกษาทบทวนเทคโนโลยีและระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ
- จัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ
- ร่วมจัดทำและเตรียมมาตรฐานของตัวโดยสารร่วม (Card Type) และโครงสร้างและรูปแบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูล ของตัวโดยสาร (Common Card Definition)
- จัดทำรายงานในส่วนของงานที่รับผิดชอบ

**(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม : Mr. John Churcher**

- ศึกษาทบทวนเทคโนโลยีระบบตัวร่วม และการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานของตัวโดยสารร่วม (Card Type) และโครงสร้างและรูปแบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูล ของตัวโดยสาร (Common Card Definition)
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค ของเอกสาร Interfaced Document และ Interfaced Protocol เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการส่งถ่ายข้อมูลอย่างปลอดภัยระหว่าง ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้ และ ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end Applications)
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Specifications) ของระบบจัดการรายได้ (Back-end Applications and Clearing House)

**(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบตัวร่วม : Mr. Shin Choong Keon**

- ศึกษาทบทวนเทคโนโลยีและการออกแบบระบบตัวร่วม และการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการออกแบบระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานของตัวโดยสารร่วม (Card Type) และโครงสร้างและรูปแบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูล ของตัวโดยสาร (Common Card Definition)

- จัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค ของเอกสาร Interfaced Document และ Interfaced Protocol เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการส่งถ่ายข้อมูลอย่างปลอดภัยระหว่าง ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้ และ ระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end Applications)
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Specifications) ของระบบจัดการรายได้ (Back-end Applications and Clearing House)

**(4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างตัวร่วม : Mr. Paul Antony Evans**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน ในส่วนของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระหว่างตัวร่วม และส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการระบบตัวร่วม
- ร่วมจัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค ของเอกสาร Interfaced Document และ Interfaced Protocol เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการส่งถ่ายข้อมูลอย่างปลอดภัยระหว่าง ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้ และระบบจัดเก็บรายได้ (Front-end Applications) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ร่วมจัดทำและเตรียมมาตรฐานและคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Specifications) ของระบบจัดการรายได้ (Back-end Applications and Clearing House) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

**(5) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมทดสอบและตรวจสอบระบบ : Mr. Peter Gillen**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านการทดสอบและตรวจสอบระบบ
- วางแผน ศึกษา วิเคราะห์ การทดสอบและตรวจสอบระบบ
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(6) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ : ดร. พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ในการจัดทำระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้
- ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ ด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ สำหรับ Front-end
- ร่วมกับ ผู้เชี่ยวชาญด้าน ระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ในการประสานงานระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(7) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ : นาวาอากาศเอก ผศ.ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการจัดทำระบบตัวร่วม และศูนย์บริหารจัดการรายได้
- ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ ด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ สำหรับ Back-end
- ร่วมกับ Clearing House ในการจัดการด้านการเงินการธนาคารที่เกี่ยวข้องในส่วนของ ระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(8) ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพ :Mr. Douglas Thiele**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านการควบคุม กำกับ ดูแลและควบคุมคุณภาพ
- ศึกษา วิเคราะห์ การควบคุมคุณภาพ
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(9) ผู้เชี่ยวชาญด้านธุรกรรมเชิงพาณิชย์ของระบบตัวร่วม : Mr. Kim Hyung Min**

- ทบทวนการศึกษาที่ได้ดำเนินการมาก่อน
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านธุรกรรมเชิงพาณิชย์ของระบบตัวร่วม
- ศึกษาปัจจัยด้านต่างๆ ด้านการดำเนินงานด้านธุรกรรม
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(10) ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบตัวร่วม : นาย กราตร นิตยะ**

- ศึกษาทบทวนเทคโนโลยีพัฒนาระบบตัวร่วม.และการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำข้อเสนอรูปแบบ และกรอบการดำเนินการพัฒนาระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำและเตรียมมาตรฐานของตัวโดยสารร่วม (Card Type) และโครงสร้างและรูปแบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูล ของตัวโดยสาร (Common Card Definition)
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

**(11) ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการระบบตัวร่วม: Mr. Lee Suk Chan**

- ศึกษาทบทวนการบริหารจัดการตัวร่วม และการดำเนินการระบบตัวร่วม และการจัดตั้งและการจัดการศูนย์บริหารจัดการรายได้
- จัดทำแนวทางการบริหารจัดการตัวร่วม
- จัดทำรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

### 6.3. แผนระยะเวลาการปฏิบัติงานของบุคลากรหลัก

ที่ปรึกษา ได้เสนอแผนระยะเวลาการปฏิบัติงานของบุคลากรหลักใน ตารางที่ 6.3-1 ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของตำแหน่ง ชื่อ ของบุคลากรหลัก พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานโครงการในแต่ละตำแหน่ง ของบุคลากรหลักไว้ด้วย



#### 6.4. ความเหมาะสมของบุคลากรหลักที่เสนอในโครงการ

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา มีความพร้อมที่จะเสนอบุคลากรหลัก ตลอดจนบุคลากรสนับสนุนสาขาต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาในโครงการ เพื่อให้โครงการฯ สำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ โดยประวัติและประสบการณ์ทำงานของบุคลากรได้สรุปแสดงไว้ในตารางที่ 6.3-1 และแสดงประวัติรายละเอียดของบุคลากรหลักแต่ละท่านไว้ท้ายบท

ตารางที่ 6.4-1 สรุปคุณสมบัติและประสบการณ์ของบุคลากรหลัก

| ตำแหน่ง                                                                              | ชื่อ-สกุล                | วุฒิการศึกษา                                                                                                                                                   | ประสบการณ์ | สรุปประสบการณ์โดยย่อ                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ผู้จัดการโครงการ                                                                     | นายชัยวัฒน์ โค้ววิสารัช  | ป.โท บริหารธุรกิจ<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์<br>ป.ตรี วิศวกรรมศาสตร์                                                                                               | 25         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 25 ปี อาทิ เช่น โครงการจ้างที่ปรึกษาเพื่อบริหารจัดการโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางและจัดการระหว่างก่อสร้าง และโครงการศึกษา วิเคราะห์ แนวทาง รูปแบบ และวิธีการก่อตั้งกองทุน สำหรับการพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง เป็นต้น |
| รองผู้จัดการโครงการ                                                                  | Dr. Park Young Wook      | ป.เอก Science in Mathematics<br>ป.โท Economic, Statistics, Science in Mathematics<br>ป.ตรี English Language and Literature                                     | 36         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 36 ปี อาทิ เช่น โครงการ Development of AFC System for Bogota, โครงการ Development of WBS(World Best Software) AFC Standardization, Development of AFC system for Sang-joo and Moon-kyung City เป็นต้น                   |
| ผู้ประสานงานด้านวิศวกรรมตัวร่วม<br>(ตำแหน่งที่เสนอนอกเหนือจากที่กำหนดใน TOR)         | ดร.กীরติ กิจมานะวัฒน์    | ป.เอก วิศวกรรมศาสตร์ (การวางแผนระบบโลจิสติกส์ ระบบขนส่งมวลชน และการวางแผนเมือง)<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์ (การวางแผนระบบโลจิสติกส์)<br>ป.ตร วิศวกรรมศาสตร์ (โยธา) | 13         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 13 ปี อาทิ เช่น โครงการจัดการและพัฒนาระบบรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (BRT-SDC) และโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบเบื้องต้นทางรถไฟเชื่อมโยงกาชนสงสินต้า ระหว่างท่าเรือฝางอ่าวไทยและฝางอินตานัน เป็นต้น                    |
| ผู้ประสานงานด้านการเงินและบริหารโครงการ<br>(ตำแหน่งที่เสนอนอกเหนือจากที่กำหนดใน TOR) | นาย วรวิทย์ วิสสานนท์    | ป.โท บริหารธุรกิจ<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์ (อุตสาหกรรม)<br>ป.ตรี วิศวกรรมศาสตร์ (อุตสาหกรรม)                                                                     | 13         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 13 ปี อาทิ เช่น โครงการศึกษาผลกระทบด้านปริมาณจราจรและด้านการเงิน และโครงการจัดทำการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางการเงินและเสนอรูปแบบการลงทุนในโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายใหม่ 3 สาย เป็นต้น                                        |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์/ผู้ประสานงานด้านเศรษฐศาสตร์                              | นางสาว สัตยา มัทธนาพานิช | ป.โท บริหารธุรกิจ International Business                                                                                                                       | 25         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 25 ปี อาทิ เช่นโครงการจัดทำผลการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางการเงิน                                                                                                                                                            |

| ตำแหน่ง                                                                     | ชื่อ-สกุล                     | วุฒิการศึกษา                                                                               | ประสบการณ์ | สรุปประสบการณ์โดยย่อ                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การเงิน                                                                     |                               | ป.ตรี บริหารธุรกิจ การเงินการธนาคาร                                                        |            | และเสนอรูปแบบการลงทุนในโครงการไฟฟ้าส่วนต่อขยายและสายใหม่รวม 3 สาย และโครงการปรับปรุงโครงสร้างทางการเงินและธุรกิจของ ขสมก. เป็นต้น                                                                                                     |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินและโครงสร้างทางการเงิน (ตำแหน่งอื่นๆ ตามกำหนดใน TOR) | นางสาว วรรณสิริ ตรงตระกูลวงศ์ | ป.โท บริหารธุรกิจ (การเงิน)<br>ป.ตรี พาณิชยศาสตร์และการบัญชี                               | 20         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 20 ปี อาทิ โครงการศึกษาผลกระทบด้านปริมาณจราจรและด้านการเงิน และโครงการจัดทำผลการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางการเงินและเสนอรูปแบบการลงทุนในโครงการรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายและสายใหม่ 3 สาย เป็นต้น         |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายและสัญญา                                              | นาย พิสุทธิ์ เตชะไคตะยะ       | ป.โท นิติศาสตร์<br>อนุป. นิติศาสตร์<br>ป.ตรี นิติศาสตร์                                    | 32         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 32 ปี อาทิ-โครงการให้คำปรึกษากระทรวงการคลังเรื่อง PPP และโครงการให้คำปรึกษาและร่างกฎระเบียบและกฎหมายให้แก่กรมธุรกิจพลังงาน เป็นต้น                                                           |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนการขนส่ง                                           | ดร. ครรชิต ผิวมวล             | ป.เอก วิศวกรรมศาสตร์<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์<br>ป.ตรี วิศวกรรมศาสตร์                        | 38         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 38 ปี อาทิ เช่น โครงการการศึกษาความเหมาะสมในการดำเนินการสถานีขนส่งสินค้าในเมืองหลัก และจังหวัดชายแดน เป็นต้น                                                                                 |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ระบบขนส่ง                                          | ดร. ศิริจดล ศิริพร            | ป.เอก วิศวกรรมศาสตร์ (ขนส่ง)<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์ (ขนส่ง)<br>ป.ตรี วิศวกรรมศาสตร์ (โยธา) | 18         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 18 ปี อาทิ เช่น โครงการศึกษาแผนแม่บทการศึกษาสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรเพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค จังหวัดอ่างทองและโครงการเส้นทางระบบจราจรอัจฉริยะสู่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม                            | นาย วิทวัส ชัยปรางค์          | ป.ตรี วิทยาศาสตร์                                                                          | 30         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 30 ปี อาทิ เช่น โครงการ Unseen Thailand และโครงการ Unseen Paradise เป็นต้น                                                                                                                   |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาองค์กร/ทรัพยากรมนุษย์                               | นาย ทายาท ศรีปลั่ง            | ป.โท Management Information System<br>ป.ตรี Information System                             | 29         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 29 ปี อาทิ บริษัท นำตาลมิตรผล จำกัด และบริษัท 124 Management Consulting จำกัด เป็นต้น                                                                                                        |

| ตำแหน่ง                                                 | ชื่อ-สกุล                    | วุฒิการศึกษา                                                              | ประสบการณ์ | สรุปประสบการณ์โดยย่อ                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ           | Mr. David Cross              | ป.ตรี วิทยาศาสตร์และการบัญชี<br>ป.ตรี Electrical & Electronic Engineering | 30         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 30 ปี อาทิ เช่น โครงการ BTS Extensions AFC for Krungthep Thanakom Co. และ โครงการ ICE Bangkok Airport Rail-link เป็นต้น                                             |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบตัวร่วม                             | Mr. John Churcher            | ป.ตรี Electrical and Electronics Engineering with Management Studies      | 28         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 28 ปี อาทิ เช่น โครงการ Department of Transportation and Communications's AFC systems upgrade and integration และ โครงการ Ticketing system for the Gautrain เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบตัวร่วม        | Mr. Shin Choong Keon         | ป.โท บริหารธุรกิจ<br>ป.ตรี Electric Computing Engineering                 | 27         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 27 ปี อาทิ เช่น โครงการ Incheon Transfer Interoperability Project เป็นต้น                                                                                           |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างตัวร่วม | Mr. Paul Evans               | ป.ตรี Electronic Engineering                                              | 25         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 25 ปี อาทิ เช่น โครงการ SRT Southern Double Tracking (Chumpuan Section) Tender Preparation และ โครงการ BTS Skytrain Sukhumvit Extension- Railway Systems            |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมทดสอบและตรวจสอบระบบ             | Mr. Peter Gillen             | ป.ตรี Transport Administration Engineering                                | 30         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 30 ปี อาทิ เช่น โครงการ BTS Skytrain Sukhumvit Extension- Railway System และ โครงการ Express Rail Link, Kuala Lumpur เป็นต้น                                        |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์                | ดร. พิลาดพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี | ป.เอก วิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า)<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า)               | 40         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 40 ปี อาทิ เช่น โครงการสนามบินสุวรรณภูมิ โครงการศูนย์กระจายสินค้าไทยสู่ประเทศยุโรป เป็นต้น                                                                          |

| ตำแหน่ง                                                                        | ชื่อ-สกุล                                  | วุฒิการศึกษา                                                                                                                                                                        | ประสบการณ์ | สรุปประสบการณ์โดยย่อ                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์                                       | นางสาวกาศเอก<br>ผศ.ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ | ป.ตรี วิศวกรรมศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)<br><br>ป.เอก Computer Science<br>ป.โท Computer Science<br>ป.โท วิศวกรรมศาสตร์ (อุตสาหกรรม)<br>ป.ตรี Structures, Materials, and Fluid Engineering | 28         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 20 ปี อาทิ เช่น โครงการโครงการเครือข่ายไอโอ 2 , และโครงการ Design of Intelligent Tutoring System for Collaborative Problem Based Learning เป็นต้น          |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำกับดูแล และควบคุมคุณภาพ                                   | Mr. Douglas Thiele                         | ป.โท Scientific Studies Computer Science<br>อนุป.ป. Computer Science<br>ป.ตรี Engineering Metallurgy                                                                                | 33         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 33 ปี อาทิ เช่น โครงการ Dubai Metro Maintenance Management System (MMS) และโครงการ Taiwan Shinkansen Corporation (TSC) databases for multi-project เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านธุรกรรมเชิงพาณิชย์ของระบบตัวร่วม (ตำแหน่งอื่นๆ ตามกำหนดใน TOR) | Mr. Kim Hyung Min                          | ป.โท บริหารธุรกิจ<br>ป.ตรี บริหารธุรกิจ                                                                                                                                             | 24         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 24 ปี อาทิ เช่น โครงการ Mobile T-money 2.0 Launch, และโครงการ Nationwide Ministop Convenience Store Payment Expansion เป็นต้น                              |

| ตำแหน่ง                                                                                         | ชื่อ-สกุล        | วุฒิการศึกษา                                                                 | ประสบการณ์ | สรุปประสบการณ์โดยย่อ                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ<br>ตัวร่วม<br>(ตำแหน่งที่เสนอนอกเหนือจากที่<br>กำหนดใน TOR)        | นาย ภาธร นิตยะ   | ป.โท บริหารธุรกิจ (BAFM)<br>ป.ตรี Electrical and Computer<br>Engineering     | 14         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 14 ปี อาทิ<br>โครงการ Pre-Op of Bangkok Mass Transit Silom<br>Extension และโครงการ HK MTRCL. Review of strategy<br>for revenue collection system. เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหาร<br>จัดการระบบตัวร่วม<br>(ตำแหน่งที่เสนอนอกเหนือจากที่<br>กำหนดใน TOR) | Mr. Lee Suk Chan | ป.โท Computer and Communication<br>Engineering<br>ป.ตรี Electric Engineering | 19         | มีประสบการณ์ในการทำงานด้านต่าง ๆ มากกว่า 19 ปี อาทิ<br>โครงการ Daejon Subway System Upgrade และ<br>โครงการ Snapper NZ P4 เป็นต้น                                                                   |



