

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย**  
**การจ้างพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์**

1. ชื่อโครงการ : โครงการจ้างพัฒนาระบบ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงและพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ การรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 64,000,000 บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 14 ตุลาคม 2564
 

เป็นเงิน	58,045,467 บาท
----------	----------------
5. ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร 24,427,565 บาท
6. ค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) 3,458,454 บาท
7. ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ IoT 10,381,140 บาท
8. ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ (Software) 13,725,960 บาท
9. ค่าใช้จ่ายด้านบำรุงรักษา 5,585,400 บาท
10. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 228,659 บาท
11. ค่าใช้จ่ายฝึกอบรม 238,289 บาท

\*\*หมายเหตุ ราคาดังกล่าวรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

12. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1) นายสาโรจน์ ต.สุวรรณ         | ประธานกรรมการ       |
| 2) นายสมคิด ลีลิตธรรม          | กรรมการ             |
| 3) นางกัญจนา จันทโรชิตี        | กรรมการ             |
| 4) นายศีกานต์ ประถมบูรณ์       | กรรมการ             |
| 5) นายเอกชัย บุญมาลีตระกูล     | กรรมการ             |
| 6) นายพสุ จันทร์เสวก           | กรรมการ             |
| 7) นางสาวจิตติพร ภัคพิรุฬห์กุล | กรรมการและเลขานุการ |

### 13. ที่มาของการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

1) ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 4 ข้อ (3) ราคามาตรฐานที่สำนักงานประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด สำหรับค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร และค่าใช้จ่ายฝึกอบรม โดยอ้างอิงหนังสือสำนักงานประมาณ ที่ นร 0731.1/ว32 ลงวันที่ 11 ธันวาคม 2562

2) ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 4 ข้อ (3) ราคามาตรฐานที่สำนักงานประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด สำหรับค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด โดยอ้างอิงหนังสือกระทรวงการคลัง ด่วนที่สุดที่ กค 0907/12725 ลงวันที่ 2 สิงหาคม 2556

3) ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 4 ข้อ (4) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด สำหรับค่าใช้จ่ายด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากข้อ 1) และข้อ 2) โดยสืบราคาจากผู้ประกอบการในท้องตลาด จำนวน 5 ราย ได้แก่

รายชื่อ 1 : บริษัท แทนเจอร์น จำกัด

รายชื่อ 2 : บริษัท อาร์ ที เอส (2003) จำกัด

รายชื่อ 3 : บริษัท โพรพลัส คอนซัลติ้ง จำกัด

รายชื่อ 4 : บริษัท เมโทรโปรเฟสชั่นแนลโปรดักส์ จำกัด

รายชื่อ 5 : บริษัท เอสวีโอเอ จำกัด (มหาชน)

## ตารางแจกแจงรายละเอียดราคากลาง

### 1. ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร

ลำดับ	รายการ	จำนวน (คน)	จำนวน เดือนที่เข้า ทำงาน	อัตราเงินเดือน พื้นฐานต่อคน (บาท)	รวมจำนวน เงิน (บาท)
1	ผู้จัดการโครงการ (Project manager)	1	14	161,600	2,262,400
2	นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	1	5	95,300	476,500
3	ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	6	5	95,300	2,859,000
4	นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	1	11	95,300	1,048,300
5	ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	6	13	95,300	7,433,400
6	วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)	3	13	95,300	3,716,700
7	นักทดสอบระบบ (Tester)	2	3	95,300	571,800
8	วิศวกรระบบ (System Engineer)	2	4	95,300	762,400
9	วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)	1	4	95,300	381,200
10	ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)	2	13	95,300	2,477,800
11	ผู้ประสานงานโครงการ	1	14	30,000	420,000
12	เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support)	1	14	30,000	420,000
				ภาษีมูลค่าเพิ่ม	1,598,065
				จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	24,427,565

### 2. ค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ลำดับ	รายการ	จำนวน (ชุด)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	
1	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1	3	434,000	1,302,000	
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2	3	643,400	1,930,200	
				ภาษีมูลค่าเพิ่ม	226,254
				จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	3,458,454

### 3. ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ IoT

ลำดับ	รายการ	จำนวน (ชุด)	ราคารวม (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	อุปกรณ์ IoT	220	44,100	9,702,000
2	ค่าออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ IoT	220		
3	ค่าอบรมและขอ Certificate ที่เกี่ยวข้อง - อบรม Ceiling work - อบรม High Work - อบรม General Safety - อบรมนั่งร้าน - การออกใบอนุญาตเข้าทำงาน	1		
ภาษีมูลค่าเพิ่ม				679,140
จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				10,381,140

### 4. ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ (Software)

ลำดับ	รายการ	จำนวน (License)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	ซอฟต์แวร์ Cloudera Data Platform	6	1,680,000	10,080,000
2	ซอฟต์แวร์ Tableau สำหรับผู้ใช้งาน (Explorer)	22	43,200	950,400
3	ซอฟต์แวร์ Tableau สำหรับผู้ดู (Viewer)	100	14,700	1,470,000
4	ซอฟต์แวร์ Red Hat Enterprise Linux Server, Premium (Physical or Virtual Nodes)	6	54,600	327,600
ภาษีมูลค่าเพิ่ม				897,960
จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				13,725,960

### 5. ค่าใช้จ่ายด้านบำรุงรักษา

ลำดับ	รายการ	จำนวน (License)	ราคารวม (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	ซอฟต์แวร์ Cloudera Data Platform	6	5,220,000	5,220,000
2	ซอฟต์แวร์ Tableau สำหรับผู้ใช้งาน (Creator)	5		
3	ซอฟต์แวร์ Tableau สำหรับผู้ดู (Viewer)	10		
4	ซอฟต์แวร์ Red Hat Enterprise Linux Server, Premium (Physical or Virtual Nodes)	6		
5	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	10		
ภาษีมูลค่าเพิ่ม				365,400
จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				5,585,400

## 6. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	ค่าใช้จ่ายสำนักงาน			
	- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	14 เดือน	8,000	112,000
	- ค่าติดตอสื่อสาร	14 เดือน	5,000	70,000
2	ค่าจัดทำรายงาน			
	- รายงานการเริ่มงาน (Inception Report)	2 เล่ม	500	1,000
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 1	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 2	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 3	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 4	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 5	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 6	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานความก้าวหน้า เล่มที่ 7	2 เล่ม	800	1,600
	- รายงานออกแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)	2 เล่ม	1,000	2,000
	- รายงานออกแบบระบบและแนวทางการติดตั้งของอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ด้านซอฟต์แวร์ (Software)	2 เล่ม	1,000	2,000
	- รายงานทดสอบการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบ Big Data	2 เล่ม	1,000	2,000
	- รายงานทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ IoT	2 เล่ม	1,000	2,000
- รายงานทดสอบการทำงานของระบบ Big Data	2 เล่ม	1,000	2,000	
- รายงานการตรวจสอบหาช่องโหว่ (Vulnerability Scanner) และทดสอบเจาะระบบ (Penetration Testing)	2 เล่ม	1,000	2,000	
3	External Harddisk ความจุอย่างน้อย 512 GB	5 ชิ้น	1,500	7,500
ภาษีมูลค่าเพิ่ม				14,959
จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				228,659

## 7. ค่าใช้จ่ายฝึกอบรม

ลำดับ	หลักสูตร	จำนวน รุ่น	จำนวน คนต่อรุ่น	รวม (คน)	จำนวนวัน ต่อรุ่น	รวมจำนวนเงิน (บาท)
1	หลักสูตรการจัดทำ Dashboard เพื่อนำเสนอข้อมูล	5	20	100	5	76,000
2	หลักสูตรวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)	1	5	5	3	29,600
3	หลักสูตรการนำเข้าข้อมูล (Data Integration)	1	5	5	5	49,100
4	หลักสูตรการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python	1	10	10	3	34,000
5	หลักสูตรการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา R	1	10	10	3	34,000
ภาษีมูลค่าเพิ่ม						15,589
จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม						238,289

## ขอบเขตของงานจัดจ้างพัฒนาระบบ Big Data

เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงและพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ (ระยะที่ 2)

### 1. ความเป็นมา

เทคโนโลยีดิจิทัลเติบโตอย่างรวดเร็ว อุปกรณ์ดิจิทัลที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากขึ้นและมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของประชาชน ส่งผลให้เกิดข้อมูลจำนวนมากมหาศาล รัฐบาลไทยจึงมีแนวคิดและนโยบายที่จะดำเนินงานเรื่องการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) โดยกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และแผน Thailand 4.0 ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ได้ให้ความสำคัญของนโยบายการพัฒนาดังกล่าว จึงได้กำหนดให้มีโครงการพัฒนาระบบ Big Data ของ รฟม. ขึ้น และบรรจุไว้ในแผนปฏิบัติการดิจิทัลของ รฟม. ปีงบประมาณ 2560 - 2564 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3) โดยแบ่งการพัฒนา Big Data ออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. โครงการ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ระยะที่ 1 ซึ่งอยู่ระหว่างการจัดทำดำเนินงาน โดยมีการรวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบงานสารสนเทศของ รฟม. ที่มีและใช้งานอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลจากแหล่งอื่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจการรถไฟฟ้า เช่น ข้อมูลจากสื่อออนไลน์ ข้อมูลจากหน่วยงานด้านที่ดิน ข้อมูลสภาพอากาศ เป็นต้น ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ในขั้นสูงต่อไปได้ อีกทั้งจัดหาเครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Cloudera Data Platform) ซอฟต์แวร์ระบบการจัดการรายงานข้อมูล (Tableau) และระบบ IoT ที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์เพื่อการตรวจสภาพแวดล้อมภายในสถานีรถไฟฟ้า

2. โครงการ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงและพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ (ระยะที่ 2) ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อยอดระบบ Big Data ของ รฟม. ระยะที่ 1 โดยเพิ่มคุณสมบัติของระบบฯ ให้สามารถสร้างโมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเข้าข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงเพื่ออธิบายปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น (Descriptive Analytics) พร้อมทั้งแสดงผลในรูปแบบรายงานได้หลากหลายมุมมองตามความต้องการใช้งาน และเตรียมความพร้อมของระบบเพื่อรองรับการพัฒนาในระยะที่ 3 ต่อไป

3. โครงการ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ระยะที่ 3 เพื่อพัฒนาระบบให้สามารถพยากรณ์สิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น (Predictive Analytics) ตลอดจนวิเคราะห์และคาดการณ์อนาคต (Prescriptive Analytics) เพื่อการปรับตัว และสร้างวิธีการรับมือต่อเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นนั้น ซึ่งจะช่วยให้องค์กรรับมือกับปัญหาในอนาคต สามารถปรับตัวและเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานได้มากขึ้นทั้งด้านการกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย การบริหารจัดการ รวมถึงการพัฒนาองค์กรให้พร้อมเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา สามารถดำเนินภารกิจให้ตรงกับเป้าหมายและเกิดประโยชน์ต่อการให้บริการประชาชน

## 2. วัตถุประสงค์

การดำเนินโครงการ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงและพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ (ระยะที่ 2) มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

2.1 ต่อยอดการพัฒนาระบบ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการจัดการให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมมาวิเคราะห์ในขั้นสูงเพื่อให้ได้โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงเพื่ออธิบายปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น (Descriptive Analytics)

2.2 นำเข้าข้อมูลประเภทฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Structured Data) และข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ของระบบงานสารสนเทศที่ รฟม. ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลจากแหล่งอื่น ต่อเนื่องจากการดำเนินงานในระยะที่ 1 หรือการเชื่อมโยงข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก ซึ่งอาจจะมีความหลากหลายในเรื่องของภาษาที่ใช้ในการพัฒนาให้มีรูปแบบเป็นมาตรฐานกลาง สามารถเชื่อมโยง ส่งต่อและประมวลผลข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อให้ รฟม. มีเครื่องมือและข้อมูลสารสนเทศที่เหมาะสมในการบริหารการปฏิบัติงานตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งวิเคราะห์คุณลักษณะและพฤติกรรมเชิงลึก (Insight) ของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า โดยอาศัยเครื่องมือและระบบช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Analytics) รวมทั้งการจัดเตรียมช่องทางการบูรณาการข้อมูลขนาดใหญ่กับหน่วยงานภายนอกได้

2.4 พัฒนาบุคลากรของ รฟม. ให้มีความเข้าใจในหลักการและองค์ประกอบ และมีความพร้อมในการบริหารจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อการพัฒนาหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแก่องค์กรได้

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลที่ประกอบกิจการจำหน่ายพัสดุ หรือรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ รฟม. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของกิจการร่วมค้าต้องมีคุณสมบัติตรงตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง ตามหนังสือด่วนที่สุดที่ กค(กวจ) 0405.2/ว581 ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2563

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานในการจำหน่ายพร้อมติดตั้ง หรือด้านการพัฒนาระบบ Big Data หรือระบบที่มีลักษณะเดียวกันกับระบบ Big Data ที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นคู่สัญญากับส่วนราชการ/ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน จำนวนอย่างน้อย 1 สัญญา ซึ่งมีมูลค่าของสัญญาไม่น้อยกว่า 23,000,000 บาท (ยี่สิบสามล้านบาทถ้วน) ทั้งนี้ ต้องเป็นผลงานที่ตรวจรับสมบูรณ์แล้ว ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา นับถึงวันยื่นเอกสารประกวดราคา โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาของสัญญา และสำเนาขอบเขตของงานดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอในครั้งนี้ ทั้งนี้ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เสนอ

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Platform) และซอฟต์แวร์ระบบการรายงานข้อมูล (Report Tool) ที่เสนอจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในต่างประเทศ หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยต้องออกให้เพื่อมายื่นข้อเสนอ และหนังสือนั้นต้องมีอายุไม่เกิน 90 วันนับจากวันที่ออกหนังสือจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ

#### 4. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ รฟม. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักตามที่กำหนดดังนี้

1. ราคายื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 30 (ระบบ e-GP จะคำนวณคะแนนให้อัตโนมัติ)
2. คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 70 โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนเต็ม 1000 คะแนน

ทั้งนี้ มีรายละเอียดตาม ภาคผนวก ก.



## 5. เงื่อนไขและข้อกำหนดทั่วไป

5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงการ Big Data และเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศ โดยมีการนำเสนอขั้นตอนการทำงานในรายละเอียดที่ชัดเจน รวมถึงระบุเครื่องมือ (Tools) / ซอฟต์แวร์ที่ใช้มีความสอดคล้องกับ TOR และมีความเหมาะสมตามแผนการดำเนินงาน มาพร้อมกับการยื่นเอกสารประกวดราคา รายละเอียดตามภาคผนวก ค. (แบบฟอร์มที่ 01)

5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Platform) และซอฟต์แวร์ระบบการรายงานข้อมูล (Report Tool) ที่เสนอต้องมีคุณสมบัติตรงตาม Catalog หรือ Brochure ของบริษัทผู้ผลิตที่เสนอขายตามท้องตลาด โดยมีระบบหลัก และ/หรือองค์ประกอบหลัก ที่มีได้ประกอบ และ/หรือตัดแปลงเพื่อใช้เฉพาะการยื่นข้อเสนอนี้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องระบุชื่อและรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ พร้อมทั้งต้องมี Catalog หรือ Brochure ที่ขีดเส้นใต้ และทำเครื่องหมาย พร้อมหัวข้อกำกับอุปกรณ์ที่เสนอไว้อย่างชัดเจน

5.3 หากปรากฏว่ารายละเอียดตามข้อกำหนดความต้องการที่กำหนดคลาดเคลื่อนหรือผิดไปอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ รฟม. พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำ และถ่ายทอดความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่ของ รฟม. ที่เกี่ยวข้อง

5.4 หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่สามารถส่งมอบระบบงานฯ ได้ภายในระยะเวลาที่ รฟม. กำหนด โดยสาเหตุเกิดจากความผิดพลาดในการทำงานหรือจากการดำเนินงานที่ผิดไปจากข้อกำหนดของ รฟม. หรือจากเหตุอื่น ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอเอง ผู้ยื่นข้อเสนอจะยกเอาสาเหตุจากการเข้าร่วมสังเกตการณ์ และการมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ของ รฟม. ในกระบวนการ พัฒนาระบบฯ ขึ้นเป็นข้ออ้างไม่ได้

5.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยินยอมให้ รฟม. ใช้ซอฟต์แวร์ และ/หรือระบบงานฯ ที่ส่งมอบแล้วได้ทันทีแม้ยังไม่ได้รับมอบ โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายใดๆ ในกรณีที่ รฟม. ไม่รับมอบซอฟต์แวร์ และ/หรือระบบงานฯ ดังกล่าว

## 6. ขอบเขตการดำเนินงาน

### 6.1 การวางแผนการดำเนินงานโครงการและการบริหารโครงการ

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) เพื่อนำเสนอแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Plan) และข้อเสนอแนะ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายงานผลการประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) ให้แก่ รฟม. พิจารณา และรับรองรายงานประชุม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting)

6.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบุคลากรสำหรับพัฒนาระบบ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงและพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ ซึ่งจะต้องปฏิบัติงานให้ รฟม. แบบเต็มเวลาโดยไม่ต้องมานั่งประจำที่ รฟม. ทั้งนี้ บุคลากรที่ผู้รับจ้างเสนอ 1 คน สามารถดำเนินการได้เพียง 1 ตำแหน่ง เท่านั้น ประกอบด้วยบุคลากรอย่างน้อยดังนี้

1) ผู้จัดการโครงการ (Project manager) จำนวน 1 คน

/2) นักวิเคราะห์ธุรกิจ...

- |   |            |
|---|------------|
| 2) นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)              | จำนวน 1 คน |
| 3) ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)       | จำนวน 6 คน |
| 4) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)             | จำนวน 1 คน |
| 5) ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)      | จำนวน 6 คน |
| 6) วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)                       | จำนวน 3 คน |
| 7) นักทดสอบระบบ (Tester)                              | จำนวน 2 คน |
| 8) วิศวกรระบบ (System Engineer)                       | จำนวน 2 คน |
| 9) วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)                 | จำนวน 1 คน |
| 10) ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)             | จำนวน 2 คน |
| 11) ผู้ประสานงานโครงการ                               | จำนวน 1 คน |
| 12) เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support) | จำนวน 1 คน |

ทั้งนี้ บุคลากรของผู้รับจ้างจะต้องมีคุณสมบัติและประสบการณ์การทำงาน อย่างน้อยตาม**ภาคผนวก ข.**

- 6.1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการวางแผนการดำเนินงานเบื้องต้น (Inception Report) อย่างน้อยประกอบด้วย ขอบเขตของงาน กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน แผนการดำเนินงาน บุคลากรที่รับผิดชอบ การส่งมอบงาน พร้อมจัดส่ง ให้แก่ รฟม. ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 6.1.5 ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างทุกคนจะต้องลงนามในสัญญาการรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ (Non-Disclosure Agreement) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- 6.1.6 ในทุก 2 เดือน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน (Progress Report) พร้อมจัดประชุมเพื่อนำเสนอความก้าวหน้าของการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 7 ของเดือนถัดไป ตลอดจนเสร็จสิ้นการดำเนินงานในงวดงานที่ 5
- 6.1.7 ผู้รับจ้างจะต้องให้การสนับสนุนจัดเตรียมข้อมูล เอกสารต่าง ๆ และเข้าร่วมชี้แจงทำความเข้าใจให้กับผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารระดับสูง เจ้าหน้าที่ รฟม. หรือหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น รวมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการฯ บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญา
- 6.1.8 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รฟม.
- 6.2 การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)
- 6.2.1 ผู้รับจ้างต้องออกแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ดังนี้
- 1) ทบทวนรายงานผลการศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สำหรับออกแบบแผนการพัฒนาโครงการระบบ Big Data เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ระยะที่ 1 ตาม**ภาคผนวก ค.**

- 2) ทำงานร่วมกับผู้เกี่ยวข้องของแต่ละฝ่าย/สำนัก เพื่อจัดเก็บความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์/รูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ หรือปรับปรุงกระบวนการในปัจจุบันโดยใช้ระบบ Big Data
  - 3) ออกแบบระบบและจัดทำแนวทางในการเชื่อมโยงข้อมูลของการพัฒนาระบบ Big Data
- 6.2.2 ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบ Big Data ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) และพัฒนาอัลกอริทึม Machine Learning โดยดำเนินการดังนี้
- 1) ดำเนินการรวบรวม ทำความสะอาด (Cleaning) ดัดแปลง (Transform) จัดโครงสร้าง (Structuring) และนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ Big Data
  - 2) พัฒนาระบบ Big Data ตามคุณสมบัติเฉพาะของระบบตาม**ภาคผนวก ง.**
  - 3) จัดเตรียมข้อมูล เพื่อใช้ในการพัฒนาอัลกอริทึม Machine Learning
  - 4) ออกแบบวิธีการทดสอบ และทดสอบการทำงานของระบบ Big Data พร้อมจัดทำรายงานทดสอบการทำงานของระบบ Big Data ให้กับ รฟม.
- 6.2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำนิยามข้อมูล (Data Definition) ของระบบ Big Data ประกอบด้วย 4 หมวด ดังนี้ หมวดหมู่ของข้อมูล (Data Category) เมทาดาท้า (Metadata) บัญชีข้อมูล (Data Catalog) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
- 6.3 งานส่งมอบและติดตั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ของระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)
- 6.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารออกแบบระบบและแนวทางการติดตั้งของอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ด้านซอฟต์แวร์ (Software) ทั้งนี้ การออกแบบระบบควรใช้งานได้กับระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ที่มีอยู่เดิม
- 6.3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ตามข้อกำหนด ดังนี้
- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเป็นของแท้ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และต้องเป็นของใหม่ที่ยังมิได้ถูกติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน รวมทั้งต้องไม่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)
  - 2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องรองรับการทำงานของซอฟต์แวร์ (Software) ตามที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 3) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องได้รับการตรวจรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO หรือ UL หรือ CSA หรือ VDE หรือ FCC-B หรือ FCC หรือ FTZ-B หรือ NORDIC หรือ CE
  - 4) หากส่วนใด ส่วนหนึ่งของระบบที่มีได้ระบุไว้ในรายละเอียดนี้ แต่มีความจำเป็นต้องจัดทำหรือจัดหาเพื่อให้งานแล้วเสร็จ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำหรือจัดหาให้เพียงพอต่อการใช้งานของ รฟม. และต้องส่งมอบให้เป็นกรรมสิทธิ์ หรือสิทธิ์ หรือลิขสิทธิ์ของ รฟม. ทั้งหมด โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

- 5) กรณีที่มีการเคลื่อนย้าย หรือเปลี่ยนแปลงค่า (Re-Config) ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ติดตั้งตามสัญญาฯ รพม. มีสิทธิที่จะแจ้งให้ผู้ยื่นข้อเสนอมาดำเนินการให้ รพม. ได้ตลอดอายุสัญญา โดย รพม. ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น
- 6) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอ อย่างน้อยต้องมีคุณลักษณะเฉพาะตาม

#### ภาคผนวก จ

- 6.3.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำสติ๊กเกอร์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ โดยระบุชื่อบริษัทผู้รับจ้าง เลขที่สัญญา ระยะเวลาการรับประกัน หมายเลขโทรศัพท์สำหรับแจ้งปัญหา และหมายเลขเครื่อง (Serial Number)
- 6.3.4 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Enterprise Linux Server License หรือ Windows Server License ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ให้ครอบคลุมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา โดยให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รพม.
- 6.3.5 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งซอฟต์แวร์ Cloudera Data Platform ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รพม. โดยมีจำนวนสิทธิ์การใช้งานไม่น้อยกว่า 6 License เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ตรวจรับงานงวดสุดท้าย
- 6.3.6 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งซอฟต์แวร์ Tableau ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รพม. เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีจำนวนสิทธิ์การใช้งาน ดังนี้
  - 1) Tableau สำหรับผู้ใช้งาน (Explorer) จำนวนไม่น้อยกว่า 22 License
  - 2) Tableau สำหรับผู้ดู (Viewer) จำนวนไม่น้อยกว่า 100 License
- 6.4 งานส่งมอบและติดตั้งอุปกรณ์ Internet of Thing (IoT)
  - 6.4.1 อุปกรณ์ IoT ในโครงการนี้ ครอบคลุมถึง อุปกรณ์และ/หรือระบบ IoT อุปกรณ์ต่อควบอื่น ๆ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ IoT ให้สามารถใช้งานบริเวณสถานีรถไฟฟ้า รวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้จัดเตรียมไว้ตามสัญญาฯ นี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 6.4.2 ผู้รับจ้างต้องออกแบบแนวทางการติดตั้งอุปกรณ์ IoT ในบริเวณสถานีรถไฟฟ้าของโครงการรถไฟฟ้าที่ รพม. รับผิดชอบและเปิดให้บริการแล้ว 7 สถานี หรือจุดอื่น ๆ ที่ รพม. เห็นสมควร ดังนี้
    - 1) โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล ได้แก่ สถานีจตุจักร สถานีเพชรบุรี สถานีท่าพระ
    - 2) โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายสายฉลองรัชธรรม ได้แก่ สถานีสะพานพระนั่งเกล้า สถานีบางหว้า สถานีตลาดบางใหญ่ สถานีกระทรวงสาธารณสุข

- 6.4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างอุปกรณ์ IoT และคุณสมบัติของอุปกรณ์ IoT ให้แก่ รฟม. ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ IoT ว่าสามารถติดตั้ง บริเวณสถานีรถไฟฟ้าได้
- 6.4.4 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบอุปกรณ์ IoT ตามข้อกำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า 220 ชุด โดยแต่ละชุด อย่างน้อยต้องมีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบ Power Adaptor หรือ Power over Ethernet (PoE)
  - มีช่องเชื่อมต่อแบบ 3G หรือ LTE
  - สามารถตรวจจับความหนาแน่นของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า
  - สามารถตรวจวัดอุณหภูมิ
  - สามารถตรวจวัดความชื้น
  - สามารถตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM10 และ PM2.5 ในอากาศ
  - สามารถตรวจวัดค่า CO2 ในอากาศ
  - สามารถตรวจวัดความเข้มเสียง
  - ไม่รบกวนระบบอาณัติสัญญาณของรถไฟฟ้า
  - ไม่ลามไฟ
- 6.4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำสติกเกอร์ที่อุปกรณ์ IoT ที่เสนอ โดยระบุชื่อบริษัทผู้รับจ้าง เลขที่สัญญา ระยะเวลาการรับประกัน หมายเลขโทรศัพท์สำหรับแจ้งปัญหา และหมายเลขเครื่อง (Serial Number)
- 6.4.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ IoT ตามแนวทางการติดตั้งอุปกรณ์ IoT ที่ได้รับการยืนยันจาก รฟม. โดยบุคลากรผู้รับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์ IoT จะต้องได้รับบัตร Person In Charge (PIC) จาก ผู้รับสัมปทานเดินรถไฟฟ้า ทั้งนี้ การติดตั้งอุปกรณ์ IoT บริเวณสถานีรถไฟฟ้า สามารถดำเนินการในช่วงเวลาหลังปิดให้บริการเดินรถไฟฟ้าแล้วเท่านั้น
- 6.4.7 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT กับเครื่องคอมพิวเตอร์ แม่ข่าย พร้อมจัดทำรายงานทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ IoT ให้แก่ รฟม.
- 6.4.8 ผู้รับจ้างต้องวิเคราะห์ตรวจสอบหาช่องโหว่ (Vulnerability Scanner) และทดสอบเจาะระบบ (Penetration Testing) ของระบบ Big Data และอุปกรณ์ IoT รวมทั้งวิเคราะห์ ประเมินความเสี่ยงและปิดช่องโหว่ (Hardening) ที่ปรากฏ รวมถึงช่องโหว่ที่ รฟม. ตรวจพบ ด้วย

## 7. การฝึกอบรม

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ของ รฟม. ในหลักสูตรต่อไปนี้
- 7.1.1 หลักสูตรการจัดทำ Dashboard เพื่อนำเสนอข้อมูล จำนวนไม่เกิน 100 คน
  - 7.1.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) จำนวนไม่เกิน 5 คน

7.1.3 หลักสูตรการนำเข้าข้อมูล (Data Integration) จำนวนไม่เกิน 5 คน

7.1.4 หลักสูตรการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python จำนวนไม่เกิน 10 คน

7.1.5 หลักสูตรการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา R จำนวนไม่เกิน 10 คน

7.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบและจัดเตรียมวิทยากร เอกสาร อาหารว่าง เครื่องดื่ม อาหารกลางวัน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฝึกอบรม/สัมมนา จำนวนไม่น้อยกว่าผู้เข้าร่วมอบรม (เอกสารประกอบจะต้องเป็นภาษาไทยเว้นแต่กรณีที่ต้องการอธิบายด้วยภาษาทางเทคนิคหรือภาษาเฉพาะให้ใช้ภาษาอังกฤษได้) โดย รพม. จะอำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมสถานที่ภายใน รพม.

7.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือสำหรับผู้ดูแลระบบของซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Platform) และซอฟต์แวร์ระบบการรายงานข้อมูล (Report Tool) อย่างละเอียดสำหรับใช้ประกอบการทำงานได้จริง ส่งเป็นเอกสารให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือดังกล่าวเป็นเอกสารสืบสมบูรณ์จำนวน 3 ชุด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนทำการฝึกอบรมการใช้งาน

## 8. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาการดำเนินงาน 420 วัน (สี่ร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

## 9. งบประมาณ

64,000,000 บาท (หกสิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

## 10. การส่งมอบงาน

10.1 การส่งมอบงานที่เป็นเอกสาร ในแต่ละงวดผู้รับจ้างต้องจัดทำเป็นรูปเล่มต้นฉบับ 2 ชุด (เอกสารสืบสมบูรณ์) พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ บรรจุลง External Harddisk ความจุอย่างน้อย 512 GB จำนวน 1 ชุด

10.2 ผู้รับจ้างต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบงวดงานตามสัญญา โดยแต่ละงวดงานผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นหนังสือให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ

10.3 การส่งมอบงานแบ่งออกเป็น 5 งวด โดยแต่ละงวดมีรายละเอียดดังนี้

### งวดที่ 1

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
1	ผู้รับจ้างจัดประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา และจัดส่งรายงานผลการประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) ให้แก่ รพม. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting)	ข้อ 6.1.1 และ ข้อ 6.1.2
2	ผู้รับจ้างจัดส่งรายงานการวางแผนการดำเนินงานเบื้องต้น (Inception Report) ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา	ข้อ 6.1.4
3	ผู้รับจ้างจัดส่งรายงานออกแบบแนวทางการติดตั้งอุปกรณ์ IoT ในบริเวณสถานีรถไฟฟ้า พร้อมจัดส่งตัวอย่างอุปกรณ์ IoT และคุณสมบัติของอุปกรณ์ IoT ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา	ข้อ 6.4.2 และ ข้อ 6.4.3

/งวดที่ 2...

งวดที่ 2

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
1	ผู้รับจ้างจัดส่งรายงานออกแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)	ข้อ 6.2.1
2	ผู้รับจ้างจัดส่งรายงานออกแบบระบบและแนวทางการติดตั้งของอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ด้านซอฟต์แวร์ (Software)	ข้อ 6.3.1

งวดที่ 3

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
1	ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรวบรวม ทำความสะอาด (Cleaning) ตัดแปลง (Transform) จัดโครงสร้าง (Structuring) และนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ Big Data	ข้อ 6.2.2 (1)
2	ผู้รับจ้างต้องออกแบบวิธีการทดสอบ และทดสอบการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบ Big Data พร้อมจัดทำรายงานทดสอบการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบ Big Data	ข้อ 6.2.2 (3)
3	ผู้รับจ้างต้องจัดส่งนิยามข้อมูล (Data Definition)	ข้อ 6.2.3
4	ผู้รับจ้างต้องส่งมอบอุปกรณ์ IoT จำนวนไม่น้อยกว่า 220 ชุด และติดตั้งอุปกรณ์ IoT บริเวณสถานีรถไฟฟ้ามหานครตามที่ได้กำหนดไว้แล้วเสร็จ	ข้อ 6.4.4 และ 6.4.6
5	ผู้รับจ้างต้องจัดทำและติดตั้งสติ๊กเกอร์ที่อุปกรณ์ IoT	ข้อ 6.4.5
6	ผู้รับจ้างต้องออกแบบวิธีการทดสอบ และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ IoT และจัดส่งรายงานทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ IoT ให้กับ รฟม.	ข้อ 6.4.8

งวดที่ 4

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
1	ผู้รับจ้างส่งมอบและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่ รฟม. แล้วเสร็จ	ข้อ 6.3.2
2	ผู้รับจ้างต้องจัดทำและติดตั้งสติ๊กเกอร์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)	ข้อ 6.3.3
3	ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Enterprise Linux Server License หรือ Windows Server License ให้ครอบคลุมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา โดยให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รฟม.	ข้อ 6.3.4
3	ผู้รับจ้างต้องการพัฒนาและส่งมอบระบบ Big Data ซึ่งประกอบด้วยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) และพัฒนาอัลกอริทึม Machine Learning	ข้อ 6.2.2 (2)
4	ผู้รับจ้างต้องออกแบบวิธีการทดสอบ และทดสอบการทำงานของระบบ Big Data พร้อมจัดทำรายงานทดสอบการทำงานของระบบ Big Data ให้กับ รฟม.	ข้อ 6.2.2 (3)

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
5	ผู้รับจ้างต้องวิเคราะห์ตรวจสอบหาช่องโหว่ (Vulnerability Scanner) และทดสอบเจาะระบบ (Penetration Testing) ของระบบ Big Data และอุปกรณ์ IoT รวมทั้งวิเคราะห์ประเมินความเสี่ยงและปิดช่องโหว่ (Hardening) ที่ปรากฏ โดยจัดทำเป็นรายงานการตรวจสอบหาช่องโหว่ (Vulnerability Scanner) และทดสอบเจาะระบบ (Penetration Testing) ของระบบ Big Data ให้กับ รพม.	ข้อ 6.2.2 (4)

งวดที่ 5

รายการ	งานที่ต้องส่งมอบ	อ้างอิง
1	ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งซอฟต์แวร์ Cloudera Data Platform ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รพม. โดยมีจำนวนสิทธิ์การใช้งานไม่น้อยกว่า 6 License เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ตรวจรับงานงวดสุดท้าย	ข้อ 6.3.5
2	ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และติดตั้งซอฟต์แวร์ Tableau ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ให้เป็นสิทธิ์การใช้งานของ รพม. เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีจำนวนสิทธิ์การใช้งาน ดังนี้ 1) Tableau สำหรับผู้ใช้งาน (Explorer) จำนวนไม่น้อยกว่า 22 License 2) Tableau สำหรับผู้ดู (Viewer) จำนวนไม่น้อยกว่า 100 License	ข้อ 6.3.6
3	ผู้รับจ้างดำเนินการจัดฝึกอบรม และจัดส่งเอกสารการฝึกอบรม	ข้อ 7



## 11. การชำระเงิน

การชำระเงินตามสัญญา นี้ เป็นการชำระแบบรายงวด ซึ่งเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้ว โดยมีรายละเอียดการชำระเงินแบ่งเป็นงวด 5 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 ชำระเงินร้อยละ 5 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานงวดที่ 1 เรียบร้อยแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับงานแล้ว

งวดที่ 2 ชำระเงินร้อยละ 5 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานงวดที่ 2 เรียบร้อยแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับงานแล้ว

งวดที่ 3 ชำระเงินร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานงวดที่ 3 เรียบร้อยแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับงานแล้ว

งวดที่ 4 ชำระเงินร้อยละ 35 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานงวดที่ 4 เรียบร้อยแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับงานแล้ว

งวดที่ 5 ชำระเงินร้อยละ 25 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานงวดที่ 5 เรียบร้อยแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับงานแล้ว

ในการชำระเงินแต่ละงวด รพม. จะจ่ายให้เพียงร้อยละ 95 (เก้าสิบห้า) ของจำนวนเงินที่ต้องชำระแต่ละงวด โดย รพม. จะหักและยึดถือเงินที่เหลือร้อยละ 5 (ห้า) ไว้เพื่อเป็นเงินประกันผลงาน อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างสามารถที่จะขอรับเงินประกันผลงานที่ รพม. หักไว้ โดยการยื่นหนังสือคำประกันของธนาคาร ซึ่งมีวงเงินค้ำประกันเท่ากับจำนวนเงินประกันผลงานที่ขอรับคืนมามอบให้แก่ รพม. ไว้แทน หนังสือคำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารในประเทศไทย และตามแบบฟอร์มที่ รพม. เป็นผู้กำหนดและจะต้องครอบคลุมจนกว่าผู้รับจ้างสิ้นความผูกพันกับ รพม.

รพม. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าว ให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยใด ๆ ภายใน 60 วัน นับแต่การจ่ายเงินงวดสุดท้าย

## 12. การบำรุงรักษา (Preventive Maintenance)

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการบำรุงรักษาระบบฯ รวมถึงการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ โดยระยะเวลาการบำรุงรักษาจะเริ่มนับถัดจากวันที่คณะกรรมการพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะต้องทำการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี หรือเป็นระยะเวลาห่างกันไม่เกิน 6 เดือนต่อครั้ง ตลอดอายุสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งตารางเวลาการบำรุงรักษามาให้ทราบก่อนเข้าปฏิบัติงานทุกครั้ง พร้อมทั้งส่งรายงานการบำรุงรักษา ให้ผู้ควบคุมงานของ ผทท. ทุกครั้งภายใน 15 วัน หลังจากที่ผู้รับจ้างได้ทำการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

- การตรวจสอบสถานภาพของระบบ และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ตรวจสอบสถานะ Alarm, LED อุปกรณ์
- ตรวจสอบรอบอายุการใช้งานอุปกรณ์แต่ละชิ้นส่วนของการทำงาน เช่น Battery

/- ออกรายงาน...

- ออกรายงานการใช้งานทรัพยากรระบบ จัดทำ Capacity Planning
- ปรับปรุง Firmware patch และ version โดยพิจารณาถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
- Backup Configuration ที่จำเป็นต่อการ Recovery System ทุกครั้งที่เกิดการ Change Configuration หรือกำหนดเป็นรอบตาม Schedule Backup
- รายงานสถานะภาพปัญหาของระบบ และคำแนะนำในการแก้ปัญหา

### 13. การรับประกัน

ผู้รับจ้างยอมรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องของอุปกรณ์/ระบบที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ (On-Site Service) แบบ 24 ชั่วโมง/7 วัน เป็นระยะเวลา 3 ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ดำเนินการตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว ถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าว ระบบฯ ที่เสนอ ชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือแต่บางส่วน ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ ความชำนาญมาจัดการซ่อมแซมแก้ไขภายใน 4 ชั่วโมง และต้องซ่อมแซม แก้ไขให้แล้วเสร็จสามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 24 ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่เจ้าหน้าที่ของ รพม. ได้แจ้งผู้รับจ้างรับทราบโดยทางโทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรสาร จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือช่องทางอื่นที่ รพม. เห็นสมควร

### 14. การปรับ

14.1 กรณีส่งมอบระบบ และ/หรือ อุปกรณ์ ที่ได้ติดตั้งตามสัญญาล่าช้าเกินกว่ากำหนดในสัญญา บางรายการหรือทั้งหมด หรือมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามรายละเอียดและคุณลักษณะที่กำหนด หรือส่งมอบแล้วแต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ หรือจัดฝึกอบรม/สัมมนาให้แก่เจ้าหน้าที่ รพม. ล่าช้าเกินกว่ากำหนดในสัญญา รพม. มีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ในกรณีที่ รพม. ไม่ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้ รพม. เป็นรายวัน (เศษของวันให้นับเป็นหนึ่งวัน) ในอัตราร้อยละ 0.1 (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของมูลค่าตามสัญญา โดยนับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้รับจ้างได้ติดตั้ง จัดฝึกอบรม และส่งมอบระบบ และ/หรืออุปกรณ์ที่ได้มาตามสัญญาให้แก่ รพม. จนถูกต้องครบถ้วน

14.2 กรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการบำรุงรักษาระบบตามเงื่อนไขข้อ 11. ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้ รพม. เป็นรายวัน (เศษของวันให้ปรับเป็นหนึ่งวัน) ในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่าตามสัญญา

14.3 กรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถซ่อมแซมแก้ไขความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องของผลิตภัณฑ์หรือระบบตามรายการ ในสัญญานี้ได้ตามข้อ 12. ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้ รพม. เป็นรายวัน (เศษของวันให้ปรับเป็นหนึ่งวัน) ในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่าตามสัญญา

14.4 กรณีที่ รพม. ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา นอกจากยินยอมให้ รพม. คิดค่าปรับตามข้อ 14.1 นับถัดจากวันผิดสัญญาจนถึงวันบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างยินยอมให้ รพม. ริบหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนทั้งหมดหรือแต่บางส่วนก็ได้ แล้วแต่ รพม. จะเห็นสมควร

## 15. การขอขยายระยะเวลาส่งมอบงาน

ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือบกพร่องของ รฟม. หรือพฤติกรรมอันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติกรรมดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นลายลักษณ์อักษรให้ รฟม. ทราบ เพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไปภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุอันสิ้นสุดโดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการขอขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของ รฟม. ซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือ รฟม. ทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง ให้อยู่ในดุลยพินิจของ รฟม. ที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

## 16. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

16.1 ผู้รับจ้าง และ/หรือเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้าง ที่เข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รฟม. ต้องรับทราบและปฏิบัติตามนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รฟม. ตาม **ภาคผนวก ฉ.** และจะต้องรักษาความลับต่าง ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติงาน โดยห้ามมิให้ผู้รับจ้าง และ/หรือเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างนำข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดที่ได้จากการปฏิบัติงานใน รฟม. ไปทำซ้ำ เผยแพร่ หรือวิเคราะห์ประมวลผลเพื่อการอื่นใด ไม่ว่าการกระทำดังกล่าวจะเป็นการหาผลประโยชน์หรือไม่ก็ตาม หาก รฟม. ตรวจพบผู้รับจ้างต้องชดเชยค่าเสียหายเป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่ามูลค่าทั้งหมดที่กำหนดไว้ในสัญญา ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง และ/หรือเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องลงนามในสัญญาการเก็บรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ (Non-Disclosure Agreement) ตาม **ภาคผนวก ข.** ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ตามรูปแบบที่ รฟม. กำหนด

16.2 การใช้ประโยชน์จากระบบตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างยินยอมให้อยู่ภายใต้การจัดการและการควบคุมดูแลของ รฟม. โดยสิ้นเชิง นอกจาก รฟม. จะใช้ในการปฏิบัติงานของ รฟม. เองแล้ว รฟม. อาจให้ผู้อื่นมาใช้ระบบนี้ได้โดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของ รฟม.

16.3 ผู้รับจ้างต้องไม่เปิดเผยข้อมูลอันเป็นความลับใดๆ หรือข้อมูลอื่นใดทั้งหมดหรือบางส่วนที่ได้รับหรือรับรู้มาจากผู้ว่าจ้างให้ผู้อื่นทราบโดยมิได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง หากมีความเสียหายต่อ รฟม. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น

16.4 ในกรณีบุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ตามสัญญานี้ หรือมีการปลอมแปลงเอกสาร หรือมีการแจ้งเอกสารอันเป็นเท็จ โดย รฟม. มิได้แก้ไขตัดแปลงไปจากเดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว หากผู้รับจ้างมีอำนาจกระทำได้และ รฟม. ต้องรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหายต่อบุคคลภายนอก เนื่องจากผลแห่งการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายทั้งๆ ธรรมเนียมและค่าทนายความแทน รฟม. ทั้งนี้ รฟม. จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในเมื่อได้มีการกล่าวอ้าง หรือใช้สิทธิเรียกร้องดังกล่าวโดยไม่ชักช้า ทั้งสิ้น หากไม่ดำเนินการ รฟม. มีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ตามเห็นสมควร

16.5 ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ผู้รับจ้างจัดหาเพื่อใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด รพม. ต้องได้รับ เอกสารสิทธิ (Software License) และ/หรือ สิทธิการใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยเอกสารสิทธิดังกล่าว รพม. จะเป็นเจ้าของเอกสารสิทธิทั้งหมด

16.6 กรณีผู้รับจ้างไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ IoT บริเวณสถานีรถไฟฟ้หรือตามแผนการติดตั้งระบบหรืออุปกรณ์ IoT ที่ผู้รับจ้างเสนอมาได้ ด้วยเหตุอันเกิดจากรพม. หรือผู้รับสัมปทานของ รพม. ไม่อนุญาตให้ติดตั้ง รพม. สงวนสิทธิในการกำหนดสถานที่ติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงแผนการติดตั้งระบบหรืออุปกรณ์ IoT ได้ตามที่ รพม. เห็นสมควร

**ภาคผนวก ก.**

**หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

**1. หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance)**

ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) จะใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักตามที่กำหนด ดังนี้

1.1 ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักราคาเท่ากับร้อยละ 30

1.2 คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 70

หลักเกณฑ์การให้คะแนนราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) เป็นไปตามการคำนวณของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ e-GP ของกรมบัญชีกลาง

**2. หลักเกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ**

การให้คะแนนคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ มีคะแนนรวมทั้งหมด 1,000 คะแนน ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

หัวข้อที่	รายการ	คะแนนรวม	หน่วยนับ
2.1	ผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ	100	คะแนน
2.2	ประสบการณ์ของบุคลากร	200	คะแนน
2.3	การพิจารณาแนวทางและวิธีในการพัฒนาระบบ Big Data	400	คะแนน
2.4	แผนการดำเนินงาน (Work Plan)	100	คะแนน
2.5	คุณสมบัติทางเทคนิค	200	คะแนน
	รวม	1,000	คะแนน

## 2.1 การพิจารณาผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ (100 คะแนน)

การพิจารณาให้คะแนนผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ พิจารณาเฉพาะผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ตามข้อ 2.1 (ผลคะแนนเท่ากับ 100) และต้องมีหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาของสัญญา มาพร้อมกับสำเนาเอกสารขอบเขตของงาน (TOR) นั้นๆ และการรถไฟฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เสนอ และแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

- ลักษณะโครงการ ( 50 คะแนน)
- คู่สัญญา ( 50 คะแนน)

หมายเหตุ - หากผู้ยื่นข้อเสนอมีเอกสารหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาของสัญญา มาพร้อมกับสำเนาเอกสารขอบเขตของงาน (TOR) ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ จะได้รับการประเมินเท่ากับศูนย์สำหรับคะแนนผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ

**ลักษณะโครงการ :** การให้คะแนนพิจารณาลักษณะโครงการที่ตรวจรับงานเสร็จสมบูรณ์แล้วในช่วงเวลา 5 ปีที่ผ่านมา (50 คะแนน) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

		คะแนน
ลักษณะโครงการ	- โครงการระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) หรือโครงการที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน	100% (50.00)
	- โครงการระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) หรือโครงการพัฒนาคัดคลังข้อมูล (Data Warehouse) หรือโครงการที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน	70% (35.00)
	- โครงการที่มีลักษณะงานอื่น	0% (0)

**คู่สัญญา :** การให้คะแนนพิจารณาคู่สัญญาที่มีหนังสือรับรองผลงานจากผู้ว่าจ้าง หรือสำเนาของสัญญา (50 คะแนน) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

		คะแนน
คู่สัญญา	- หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานราชการ	100% (50.00)
	- หน่วยงานเอกชน	70% (35.00)

หมายเหตุ - กรณีที่เสนอหลายโครงการ และในแต่ละโครงการมีลักษณะโครงการ และคู่สัญญาซ้ำกัน จะพิจารณาให้คะแนนสูงสุดที่ได้เท่านั้น

## 2.2 การพิจารณาประสบการณ์ของบุคลากร (200 คะแนน)

การพิจารณาให้คะแนนประสบการณ์ของทีมงาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ

- วุฒิการศึกษา (50 คะแนน)
- ประสบการณ์ในตำแหน่งงาน (75 คะแนน)
- จำนวนบุคลากร (75 คะแนน)

**วุฒิการศึกษา** : การให้คะแนนพิจารณาเฉพาะวุฒิการศึกษาระดับที่สูงที่สุดที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่เสนอเท่านั้น โดยพิจารณาตามข้อกำหนดของงาน (TOR) ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 02 และภาคผนวก ข. (50 คะแนน) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	คะแนน	100%	85%	70%	0%
		(50.00)	(42.50)	(35.00)	(0)
ผู้จัดการโครงการ (Project manager)	ปริญญาเอก	-	ปริญญาโท	ต่ำกว่าปริญญาโท	
นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
นักทดสอบระบบ (Tester)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
วิศวกรระบบ (System Engineer)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
ผู้ประสานงานโครงการ (Coordinator)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	
เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support)	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี	

### หมายเหตุ

กรณีที่ 1 ไม่มีสำเนาหนังสือรับรองหรือประกาศนียบัตรที่แสดงวุฒิการศึกษา จะได้รับการประเมินเท่ากับศูนย์สำหรับคะแนนวุฒิการศึกษา

กรณีที่ 2 มีการเปลี่ยนชื่อหรือนามสกุลให้แนบสำเนาหลักฐานการเปลี่ยนชื่อหรือนามสกุลมาด้วย ในกรณีที่ไม่มีสำเนาหลักฐานจะได้รับการประเมินเท่ากับศูนย์สำหรับคะแนนวุฒิการศึกษา

การพิจารณาให้คะแนนในส่วนวุฒิการศึกษา จะพิจารณาโดยการหาค่าเฉลี่ยของทุกตำแหน่ง

$$\text{คะแนนวุฒิการศึกษา} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนวุฒิการศึกษาของบุคลากร}}{12 \text{ (จำนวนตำแหน่งของบุคลากรที่พิจารณา)}}$$

**ประสบการณ์ในตำแหน่งงาน :** การให้คะแนนพิจารณาประสบการณ์ในตำแหน่งงาน เฉพาะ ประสบการณ์ในตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับที่เสนอเท่านั้น โดยพิจารณาตามข้อกำหนดของงาน (TOR) ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 02 และภาคผนวก ข. (75 คะแนน) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	คะแนน		
	100% (75.00)	70% (52.50)	0% (0)
ผู้จัดการโครงการ (Project manager)	$X \geq 7$ ปี	$7 > X \geq 5$ ปี	$X < 5$ ปี
นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	$X \geq 7$ ปี	$7 > X \geq 5$ ปี	$X < 5$ ปี
ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	$X \geq 5$ ปี	$5 > X \geq 3$ ปี	$X < 3$ ปี
นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	$X \geq 7$ ปี	$7 > X \geq 5$ ปี	$X < 5$ ปี
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	$X \geq 5$ ปี	$5 > X \geq 3$ ปี	$X < 3$ ปี
วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)	$X \geq 5$ ปี	$5 > X \geq 3$ ปี	$X < 3$ ปี
นักทดสอบระบบ (Tester)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี
วิศวกรระบบ (System Engineer)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี
วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี
ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี
ผู้ประสานงานโครงการ (Coordinator)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี
เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support)	$X \geq 2$ ปี	$2 > X \geq 1$ ปี	$X < 1$ ปี

**หมายเหตุ**

- กรณีที่ 1 ปีเริ่มต้นของประสบการณ์ในตำแหน่งที่เสนอในโครงการ จะคิดจากประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ระบุในโครงการ (ไม่คิดจากปีที่จบการศึกษา) ทั้งนี้ ให้เริ่มนับประสบการณ์ทำงานที่เสนอมานับแต่อายุ 18 ปี เป็นต้นไป
- กรณีที่ 2 หากเสนอจำนวนบุคลากรไม่ครบตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ จะไม่มีคะแนนในตำแหน่งที่ขาดไป
- กรณีที่ 3 หากเสนอจำนวนบุคลากรในแต่ละตำแหน่งมากกว่าที่กำหนด จะเลือกพิจารณาบุคลากรที่มีประสบการณ์สูงสุด
- กรณีที่ 4 หากเสนอบุคลากรที่ปฏิบัติงานหลายตำแหน่งงานต่อ 1 ท่าน จะเลือกพิจารณาเพียง 1 ตำแหน่งที่มีประสบการณ์สูงสุด



การพิจารณาให้คะแนนในส่วนประสบการณ์ในตำแหน่งงาน จะพิจารณาโดยการหาค่าเฉลี่ยของทุกตำแหน่ง

$$\text{คะแนนประสบการณ์ในตำแหน่งงาน} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนประสบการณ์ในตำแหน่งงานของบุคลากร}}{12 \text{ (จำนวนตำแหน่งของบุคลากรที่พิจารณา)}}$$

**จำนวนบุคลากร :** การให้คะแนนพิจารณาจำนวนบุคลากร โดยพิจารณาตามข้อกำหนดของงาน (TOR) ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 02 และภาคผนวก ข. (75 คะแนน) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	คะแนน		
	100% (75.00)	70% (52.50)	0% (0)
ผู้จัดการโครงการ (Project manager)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน
นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน
ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	X ≥ 7 คน	X = 6 คน	X = 0 คน
นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists)	X ≥ 7 คน	X = 6 คน	X = 0 คน
วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)	X ≥ 4 คน	X = 3 คน	X = 0 คน
นักทดสอบระบบ (Tester)	X ≥ 3 คน	X = 2 คน	X = 0 คน
วิศวกรระบบ (System Engineer)	X ≥ 3 คน	X = 2 คน	X = 0 คน
วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน
ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)	X ≥ 3 คน	X = 2 คน	X = 0 คน
ผู้ประสานงานโครงการ (Coordinator)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน
เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support)	X ≥ 2 คน	X = 1 คน	X = 0 คน

หมายเหตุ - กรณีที่เสนอจำนวนบุคลากรไม่ครบตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ จะไม่มีคะแนนในตำแหน่งที่ขาดไป

การพิจารณาให้คะแนนในส่วนจำนวนบุคลากร จะพิจารณาโดยการหาค่าเฉลี่ยของทุกตำแหน่ง

$$\text{คะแนนจำนวนบุคลากร} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนจำนวนบุคลากร}}{12 \text{ (จำนวนตำแหน่งของบุคลากรที่พิจารณา)}}$$

### 2.3 การพิจารณาการนำเสนอแนวทางและวิธีในการพัฒนาระบบ Big Data (400 คะแนน)

พิจารณาถึงวิธีในการพัฒนาระบบ (Methodology) /การออกแบบระบบ/ และเครื่องมือ (Tools) หรือซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมหรือสอดคล้องตามข้อกำหนดและขอบเขตงานโครงการดังกล่าว โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

- ภาพรวมสถาปัตยกรรมของโครงการ Big Data (100 คะแนน)
- แนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลระบบงานอื่นๆ กับข้อกำหนดและขอบเขตงานระบบ Big Data พร้อมแผนภาพตัวอย่างของระบบ (ถ้ามี) (100 คะแนน)
- วิธีการ หรือขั้นตอนการควบรวม (Migration) ข้อมูลจากระบบ Big Data เดิมไปยังระบบ Big Data ใหม่ (100 คะแนน)
- รายละเอียดเครื่องมือที่ (Tools) และเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (100 คะแนน)

การคิดคะแนนมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดระดับ ดังนี้

ระดับ	ดีกว่าเกณฑ์	ตามเกณฑ์	ต่ำกว่าเกณฑ์	ไม่นำเสนอ
คะแนน	100%	70%	40%	0%
	(100.00)	(70.00)	(40.00)	(0)

ดีกว่าเกณฑ์	ผู้ยื่นข้อเสนอมีความเข้าใจสถานการณ์การดำเนินงานปัจจุบันอย่างครบถ้วน เข้าใจปัญหา/ประเด็นสำคัญของ TOR โดยมีการนำเสนอขั้นตอนการทำงาน วิธีการทำงานหรือการแก้ไขปัญหา ในรายละเอียดที่ชัดเจน ระบุเครื่องมือที่เหมาะสม และเป็นมาตรฐานที่เชื่อถือได้ ทันสมัย หรือนำนวัตกรรมใหม่มาประยุกต์ใช้ในงาน โดยสอดคล้องตาม TOR
ตามเกณฑ์	ผู้ยื่นข้อเสนอมีความเข้าใจสถานการณ์การดำเนินงานปัจจุบัน เข้าใจปัญหา/ประเด็นสำคัญ นำเสนอขั้นตอนการทำงาน ระบุเครื่องมือที่ใช้ สอดคล้องตามที่ TOR กำหนดไว้
ต่ำกว่าเกณฑ์	ผู้ยื่นข้อเสนอมีความเข้าใจที่ผิดในขอบเขตงานที่ระบุไว้ใน TOR หรือมีความเข้าใจที่ไม่ครบถ้วน มีรายละเอียดในการนำเสนอที่ไม่สมบูรณ์ นำเสนอวิธีการในการพัฒนาระบบไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์ตามที่ TOR กำหนดไว้ มีวิธีการทำงานไม่เหมาะสม หรือมีการนำเสนอที่ไม่เพียงพอตามมาตรฐานทั่วไป
ไม่นำเสนอ	ผู้ยื่นข้อเสนอไม่นำเสนอวิธีการในการพัฒนาระบบ

## 2.4 การพิจารณาแผนการดำเนินงาน (Work Plan) (100 คะแนน)

พิจารณาถึงความเข้าใจในแผนการดำเนินงาน ความชัดเจนของงานที่นำเสนอ และความครอบคลุมถึงสาระสำคัญในขอบเขตงานที่กำหนดไว้ใน TOR อย่างครบถ้วน รวมถึงรายละเอียดอื่นๆ ได้แก่ แผนการดำเนินงานที่แสดงถึงระยะเวลาการดำเนินงานในส่วนต่างๆ รายละเอียดแผนการปฏิบัติงาน โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดกิจกรรม และช่วงระยะเวลาการทำงานของบุคลากรที่สอดคล้องกัน หน้าที่ความรับผิดชอบบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอทั้งหมด ระยะเวลาการดำเนินงานทั้งหมด และแผนการฝึกอบรม โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายละเอียดแผนการดำเนินงาน ตามแบบฟอร์มที่ 03 ภาคผนวก ค.

ระดับ	ดีเยี่ยม	ตามเกณฑ์	ต่ำกว่าเกณฑ์	ไม่นำเสนอ
คะแนน	100% (100.00)	70% (70.00)	40% (40.00)	0% (0)

- ดีเยี่ยม** แผนการดำเนินงานมีความสอดคล้องเหมาะสมในรายละเอียดตาม TOR อย่างครบถ้วน และเข้าใจทุกประเด็นสำคัญของ TOR นำเสนอวิธีการทำงาน ระยะเวลาของกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยที่สอดคล้องกับผลลัพธ์ตาม TOR ในรายละเอียดที่ชัดเจนต่อเนื่อง
- ตามเกณฑ์** แผนการดำเนินงานมีความสอดคล้องเหมาะสมในรายละเอียดตาม TOR อย่างครบถ้วน นำเสนอรายละเอียดวิธีการทำงาน ระยะเวลาของกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับผลลัพธ์ตามที่ TOR กำหนดไว้
- ต่ำกว่าเกณฑ์** แผนการดำเนินงานตาม TOR ไม่ครบถ้วน มีการนำเสนอรายละเอียดในกิจกรรมหลักหรือกิจกรรมย่อยที่ไม่สอดคล้องตามขอบเขตงานที่ระบุไว้ใน TOR และแผนการดำเนินงาน มีความเข้าใจที่ผิดในขอบเขตงานที่ระบุไว้ใน TOR มีการนำเสนอที่ไม่เพียงพอตามมาตรฐานทั่วไป หรือมีวิธีการทำงานไม่เหมาะสม
- ไม่นำเสนอ** ผู้ยื่นข้อเสนอไม่นำเสนอแผนการดำเนินงาน

**2.5 คุณสมบัติทางเทคนิค (200 คะแนน)**

พิจารณาถึงปริมาณของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และอุปกรณ์ IoT โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

- เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (100 คะแนน)
- อุปกรณ์ IoT (100 คะแนน)

**เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย** : การให้คะแนนพิจารณาจำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

		คะแนน
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวนมากกว่า 4 ชุด	100% (50.00)
	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวน 4 ชุด	85% (42.50)
	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวน 3 ชุด	70% (35.00)

		คะแนน
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 จำนวนมากกว่า 4 ชุด	100% (50.00)
	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 จำนวน 4 ชุด	85% (42.50)
	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 จำนวน 3 ชุด	70% (35.00)

**อุปกรณ์ IoT** : การให้คะแนนพิจารณาจำนวนของอุปกรณ์ IoT ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

		คะแนน
อุปกรณ์ IoT	อุปกรณ์ IoT จำนวนมากกว่า 250 ชุด	100% (100.00)
	อุปกรณ์ IoT จำนวน 221-250 ชุด	85% (85.00)
	อุปกรณ์ IoT จำนวน 220 ชุด	70% (70.00)

**หมายเหตุ** - เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และอุปกรณ์ IoT ที่เสนอ ต้องมีจำนวนและคุณสมบัติทางเทคนิคไม่ต่ำกว่าที่ขอบเขตของงานกำหนด

/ผู้ยื่นข้อเสนอ...

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิค ตามแบบฟอร์มที่ รพม. กำหนด ดังต่อไปนี้

1. แบบฟอร์มที่ 01 แนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมของโครงการ Big Data และเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศ
2. แบบฟอร์มที่ 02 รายละเอียดคุณสมบัติและประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรหลัก
3. แบบฟอร์มที่ 03 รายละเอียดแผนการดำเนินงาน (Work Plan)
4. แบบฟอร์มที่ 04 รายละเอียดการเปรียบเทียบทางด้านเทคนิค

แบบฟอร์มที่ 01

แนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมของโครงการ Big Data และเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศ

1. รายละเอียดแนวทางและวิธีการดำเนินงานของโครงการ เช่น สถาปัตยกรรมของโครงการนี้ แนวทางการเชื่อมโยงข้อมูล ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลทั้งในรูปแบบ Structure และ Unstructured แนวทางการแก้ไขปัญหาเมื่อระบบไม่สามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือ (Tools) หรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา รวมถึงเทคนิคที่ใช้

แบบฟอร์มที่ 02

รายละเอียดคุณสมบัติและประสบการณ์การทำงานของบุคลากรหลัก (ก่อนกรอกข้อมูลโปรดอ่านคำชี้แจงในการกรอกข้อมูลโดยละเอียด)

1. คุณสมบัติ

ลำดับที่ \_\_\_\_\_ ตำแหน่ง \_\_\_\_\_ (ตำแหน่ง เช่น ผู้จัดการโครงการ)

ชื่อภาษาไทย (คำนำหน้าชื่อ ชื่อ นามสกุล) \_\_\_\_\_ วัน / เดือน / ปี เกิด (วันที่ / เดือน / ปี พ.ศ.) \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ (ปี)

เชื้อชาติ (ไทย) \_\_\_\_\_ สัญชาติ (ไทย) \_\_\_\_\_ ถิ่นพำนักปัจจุบัน (กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย)

รูปถ่าย  
ไม่เกิน 6 เดือน

การศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี (สาขาวิชา) \_\_\_\_\_ สถานการศึกษา \_\_\_\_\_ (วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย / ฯลฯ, ประเทศ) \_\_\_\_\_ ปีที่จบการศึกษา \_\_\_\_\_ (พ.ศ.)

ปริญญาตรี (สาขาวิชา) \_\_\_\_\_ สถานการศึกษา \_\_\_\_\_ (วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย / ฯลฯ, ประเทศ) \_\_\_\_\_ ปีที่จบการศึกษา \_\_\_\_\_ (พ.ศ.)

ปริญญาโท (สาขาวิชา) \_\_\_\_\_ สถานการศึกษา \_\_\_\_\_ (วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย / ฯลฯ, ประเทศ) \_\_\_\_\_ ปีที่จบการศึกษา \_\_\_\_\_ (พ.ศ.)

ปริญญาเอก (สาขาวิชา) \_\_\_\_\_ สถานการศึกษา \_\_\_\_\_ (วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย / ฯลฯ, ประเทศ) \_\_\_\_\_ ปีที่จบการศึกษา \_\_\_\_\_ (พ.ศ.)

สถานะการทำงานในปัจจุบัน

สถานที่ \_\_\_\_\_ (ชื่อหน่วยงาน) \_\_\_\_\_ ลักษณะการจ้าง \_\_\_\_\_ (อาชีพอิสระ/พนักงานประจำ/อื่นๆ (โปรดระบุ))

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_ (ตำแหน่ง) \_\_\_\_\_ ระยะเวลาการทำงาน \_\_\_\_\_ (ปี, เดือน) \_\_\_\_\_ (สำหรับพนักงานประจำเท่านั้น)

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ / สมาชิกสมาคม หรือ สถาบันที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ ใบรับรอง (Certificate) (ถ้ามี) (ตัวอย่าง เช่น ใบรับรองด้านเน็ตเวิร์ค/ โปรแกรมเมอร์/ ดาต้าเบส เป็นต้น)

1) .....

2) .....

## 2. ประสบการณ์การทำงาน (ก่อนกรอกข้อมูลโปรดอ่านคำชี้แจงในการกรอกข้อมูลโดยละเอียด)

ช่วงเวลาที่ปฏิบัติงาน <sup>1</sup>	หน่วยงาน <sup>2</sup>	ประเภทโครงการ <sup>3</sup>	มูลค่าโครงการ <sup>4</sup>	ตำแหน่งที่รับผิดชอบ <sup>5</sup>	ลักษณะงานที่รับผิดชอบ <sup>6</sup>	หมายเหตุ
(เช่น พ.ย. 47 - ก.ค. 51 รวม 3 ปี 9 เดือน เป็นต้น)	1. (ชื่อหน่วยงาน)	(เช่น โครงการ Big Data เป็นต้น)	..... บาท	(เช่น นักวิเคราะห์ระบบ / วิศวกรระบบ/ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นต้น)	(เช่น ออกแบบ พัฒนาระบบ/ วิเคราะห์ระบบ เป็นต้น)	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่ารายละเอียดคุณสมบัติและประสบการณ์การทำงานข้างต้นนี้ เป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....(ลงนามผู้มีอำนาจจากบริษัท).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

บริษัท.....

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....(ลงนามบุคลากร).....

(.....)

วันที่...../...../.....

### หมายเหตุ

- ในการประเมินผล รฟม. จะให้ความสำคัญต่อประสบการณ์การปฏิบัติงานแบบเต็มเวลา ดังนั้นในช่วงเวลาหนึ่งหากรับผิดชอบปฏิบัติงานในหลายโครงการ ควรแสดงเฉพาะโครงการที่สำคัญที่สุด เพียงโครงการเดียวเท่านั้น
- ในกรณีระบุช่วงเวลาปฏิบัติงานเป็นปีโดยไม่ระบุเดือนที่ปฏิบัติงาน จะนับเวลาปฏิบัติงานโดยถือว่าบุคลากรผู้นั้นเริ่มปฏิบัติงานในปลายปีและแล้วเสร็จในต้นปีทีระบุ เช่น ระบุการปฏิบัติงานในช่วง ปี พ.ศ. 2543 - 2545 ก็จะมีเวลาปฏิบัติงาน เป็น ธ.ค. 2543 - ม.ค. 2545 รวมเวลาปฏิบัติงาน 14 เดือน หรือ ระบุการปฏิบัติงานในช่วง ปี พ.ศ. 2542 ก็จะมีเวลาปฏิบัติงาน เป็น ธ.ค. 2542 รวมเวลาปฏิบัติงาน 1 เดือน เป็นต้น



## คำแนะนำในการกรอกรายละเอียดคุณสมบัติและประสบการณ์การทำงานของคุณ

### 1. คุณสมบัติ

- กรอกตามแบบฟอร์มที่กำหนด
- โปรดแนบสำเนาใบประกาศนียบัตร หรือใบรับรองการศึกษาด้วย

### 2. ประสบการณ์การทำงาน

- 1 ช่วงเวลาที่ปฏิบัติงาน: ให้ระบุเป็นเดือน ปี และระยะเวลาการทำงานให้ระบุเป็นจำนวนปี และเดือน ตามตัวอย่าง (ทั้งนี้หากไม่ระบุตามตัวอย่าง รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ประเมินประสบการณ์ในช่วงเวลานั้นๆ ทั้งหมด) ส่วนข้อมูลปีให้แสดงเป็นพุทธศักราช
- 2 หน่วยงาน: ระบุชื่อหน่วยงานของโครงการ
- 3 ประเภทโครงการ: การระบุข้อมูลประเภทโครงการ จะต้องสั้น และกระชับ แต่มีสาระสำคัญที่ครบถ้วน
- 4 มูลค่าโครงการ: ระบุมูลค่าโครงการ เช่น โครงการ Big Data โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง เป็นต้น
- 5 ตำแหน่งที่รับผิดชอบ: ระบุเพียงตำแหน่งงานเพียงตำแหน่งเดียวที่บุคลากรรับผิดชอบในโครงการ
- 6 ลักษณะงานที่รับผิดชอบ: การระบุรายละเอียดลักษณะงานที่รับผิดชอบ จะต้องสั้น และกระชับ แต่มีสาระสำคัญที่ครบถ้วน

### อื่นๆ

- บุคลากรที่เสนอชื่อมาจะต้องลงนามรับรองเอกสารคุณสมบัติ ประสบการณ์การทำงาน และต้องลงนามกำกับเอกสารทุกหน้าทั้งนี้ รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ประเมินบุคลากรนั้น ๆ หากไม่ลงนามรับรองเอกสาร และลงนามกำกับเอกสารทุกหน้า
- ข้อมูลปีให้แสดงเป็นพุทธศักราช
- ให้แสดงข้อมูลเป็นภาษาไทย ยกเว้นในส่วนที่จำเป็นต้องเป็นภาษาอังกฤษ เช่น ชื่อ เมือง ประเทศ ตำแหน่ง ฯลฯ ตามความเหมาะสม
- ในการประเมินผล รฟม. จะให้ความสำคัญต่อประสบการณ์การปฏิบัติงานแบบเต็มเวลา ดังนั้นในช่วงเวลาหนึ่งหากรับผิดชอบปฏิบัติงานในหลายโครงการ ควรแสดงเฉพาะโครงการที่สำคัญที่สุด เพียงโครงการเดียวเท่านั้น
- ในกรณีระบุช่วงเวลาปฏิบัติงานเป็นปีโดยไม่ระบุเดือนที่ปฏิบัติงาน จะนับเวลาปฏิบัติงานโดยถือว่าบุคลากรผู้นั้นเริ่มปฏิบัติงานในปลายปีและแล้วเสร็จในต้นปีทีระบุ เช่น ระบุการปฏิบัติงานในช่วง ปี พ.ศ. 2543 - 2545 ก็จะมีเวลาปฏิบัติงาน เป็น ๓.ค. 2543 - ม.ค. 2545 รวมเวลาปฏิบัติงาน 14 เดือน หรือ ระบุการปฏิบัติงานในช่วง ปี พ.ศ. 2542 ก็จะมีเวลาปฏิบัติงาน เป็น ๓.ค. 2542 รวมเวลาปฏิบัติงาน 1 เดือน เป็นต้น
- กรณีผู้ยื่นข้อเสนอต่างเสนอชื่อบุคลากรหลักเป็นบุคคลเดียวกัน รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตัดชื่อบุคลากรรายนั้นออกจากการประเมินผลข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอทุกราย
- กรณีบุคลากรที่เสนอมีการเปลี่ยนชื่อหรือนามสกุล ให้แนบหลักฐานการเปลี่ยนชื่อหรือนามสกุลมาด้วย ทั้งนี้ รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ประเมินบุคลากรนั้นๆ หากไม่มีการแนบเอกสารหลักฐานดังกล่าว
- รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลบุคลากรที่ปรากฏอยู่ในแบบฟอร์มเท่านั้น
- รฟม. จะไม่ประเมินบุคลากรนั้น ๆ หากกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มไม่ครบถ้วน (ยกเว้นช่องมูลค่าโครงการ และช่องหมายเหตุ) หรือหากข้อมูลในแบบฟอร์ม และข้อมูลในข้อเสนอแตกต่างกัน
- รฟม. คาดหวังว่าข้อมูลต่าง ๆ ถูกต้องและเป็นไปตามความเป็นจริง ในกรณีที่มีความคลุมเครือ รฟม. อาจจะมีการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่ให้มา
- รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะรับหรือปฏิเสธข้อมูลบางส่วนหรือทั้งหมดที่เสนอมา และจะไม่รับผิดชอบต่อเรียกร้องที่เกิดขึ้นจากการกระทำดังกล่าว และจะไม่อธิบายหรือให้เหตุผลสำหรับการกระทำดังกล่าว

แบบฟอร์มที่ 03

รายละเอียดแผนการดำเนินงาน (Work Plan)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4	ผู้รับผิดชอบ	
			ชื่อ - นามสกุล		ชื่อตำแหน่ง												
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	...		
	ตัวอย่าง																
1	ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) เพื่อนำเสนอแผนการดำเนินงานของโครงการให้พิจารณาก่อนการดำเนินงานจริง	30														1. XXXX XXXXXXXXX	XXXXXXX
2	ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารการออกแบบระบบให้ รพม. พิจารณา ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้ง	45														1. XXXX XXXXXXXXX 2. XXXX XXXXXXXXX	XXXXXXX
3	ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)	90														1. XXXX XXXXXXXXX 2. XXXX XXXXXXXXX	XXXXXXX
.....	.....	.....														.....	.....

ประทับตรา  
(ถ้ามี)

ลงชื่อ..... (ลงนามผู้มีอำนาจจากบริษัท) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

บริษัท.....

วันที่...../...../.....

แบบฟอร์มที่ 04

รายละเอียดการเปรียบเทียบทางด้านเทคนิค

ตารางเปรียบเทียบทางด้านเทคนิค

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	วิธีการดำเนินงาน/ อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เปรียบเทียบกับข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ			เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)
			ดีกว่า	ตรงตาม	ต่ำกว่า	
			(ระบุเครื่องหมาย ✓)			
	รายละเอียดข้อกำหนดและขอบเขตของงานที่ รฟม. กำหนด	รายละเอียดข้อกำหนดและขอบเขตของงานที่ผู้ยื่นข้อเสนอเสนอ				ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิง
6.	ขอบเขตของการดำเนินงาน					
6.1	ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มงาน (Kickoff Meeting) เพื่อนำเสนอแผนการดำเนินงานของโครงการให้พิจารณาก่อนการดำเนินงานจริงภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา					

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	วิธีการดำเนินงาน/ อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เปรียบเทียบกับข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ			เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)
			ดีกว่า	ตรงตาม	ต่ำกว่า	
			(ระบุเครื่องหมาย ✓)			
.....	.....	.....				

ประทับตรา  
(ถ้ามี)

ลงชื่อ.....(ลงนามผู้มีอำนาจจากบริษัท).....  
 (.....)  
 ตำแหน่ง.....  
 บริษัท.....  
 วันที่...../...../.....

## ภาคผนวก ข.

## บุคลากร

## 1. บุคลากรหลัก

บุคลากร	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์ทำงาน
1) ผู้จัดการโครงการ (Project manager)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาโท</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี</li> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งหัวหน้าโครงการหรือผู้จัดการโครงการอย่างน้อย 5 ปี</li> </ul>
2) นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาบริหารธุรกิจ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักวิเคราะห์ธุรกิจ อย่างน้อย 5 ปี</li> </ul>
3) ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ ธุรกิจ (Business Analyst)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาบริหารธุรกิจ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักวิเคราะห์ธุรกิจ อย่างน้อย 3 ปี</li> </ul>
4) นักวิทยาศาสตร์ ข้อมูล (Data Scientists)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล อย่างน้อย 5 ปี</li> </ul>
5) ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ ข้อมูล (Data Scientists)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล อย่างน้อย 3 ปี</li> </ul>
6) วิศวกรข้อมูล (Data Engineer)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งวิศวกรข้อมูลหรือผู้ดูแลฐานข้อมูล (Database Administrator) อย่างน้อย 3 ปี</li> </ul>
7) นักทดสอบระบบ (Tester)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ อย่างน้อย 1 ปี</li> </ul>
8) วิศวกรระบบ (System Engineer)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ อย่างน้อย 1 ปี</li> </ul>
9) วิศวกรเครือข่าย (Network Engineer)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ อย่างน้อย 1 ปี</li> </ul>

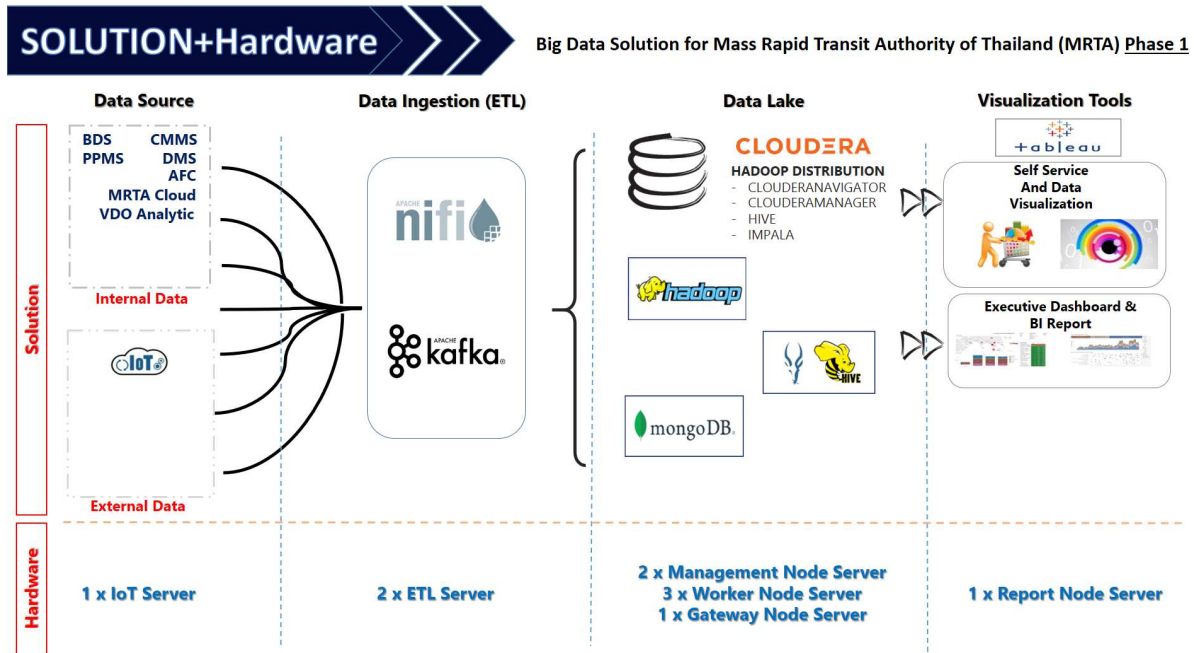
บุคคลากร	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์ทำงาน
10) ผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT (IoT Specialist)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริญญาตรี</li> <li>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีประสบการณ์ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ อย่างน้อย 1 ปี</li> </ul>

## 2. บุคลากรสนับสนุน

บุคคลากร	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์ทำงาน
11) ผู้ประสานงานโครงการ	1	ปริญญาตรี ทุกสาขา	มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี
12) เจ้าหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support)	1	ปริญญาตรี ทุกสาขา	มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี

ภาคผนวก ค.

แผนภาพแสดงโครงสร้างของระบบ BIG DATA ในปัจจุบัน



CMMS : ข้อมูลจากระบบบริหารงานบำรุงรักษา

BDS : ข้อมูลจากระบบบริหารงานพัฒนาธุรกิจ

PPMS : ข้อมูลจากระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการ

MRTA Cloud : ข้อมูลจากระบบจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

DMS : ข้อมูลจากระบบจัดการข้อมูล เอกสาร และสื่อ Digital โครงการรถไฟฟ้า

Video Analytic : ข้อมูลจากระบบประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดีโอเพื่อการบริหารงานรถไฟฟ้า

IoT : เป็นข้อมูล sensor ตรวจจับสภาพแวดล้อมในอากาศ

**ภาคผนวก ง.**

**คุณลักษณะเฉพาะของการพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)**

**1. นำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้**

- 1.1. ข้อมูลภายใน รฟม. มาจากระบบงานสารสนเทศ หรือรายงานต่าง ๆ ดังนี้
  - 1.1.1. ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)
  - 1.1.2. ข้อมูลการใช้บริการและการชำระค่าจอดรถ อาคารจอดแล้วจร
  - 1.1.3. ข้อมูลการความคิดเห็น จากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network)
  - 1.1.4. ข้อมูลการร้องเรียน จากระบบรับเรื่องร้องเรียน
  - 1.1.5. ข้อมูลการลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM)
  - 1.1.6. ข้อมูลการรับบุคลากร และข้อมูลการลาออกของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM)
  - 1.1.7. ข้อมูลรูปแบบสวัสดิการ และการเบิกจ่ายสวัสดิการ ของแต่ละช่วงอายุ จากระบบทรัพยากรบุคคล (HRM)
  - 1.1.8. ข้อมูลกิจกรรม/การอบรมของบุคลากร จากระบบพัฒนาทรัพยากรบุคคล (HRD)
  - 1.1.9. ข้อมูลใบหน้าบุคลากร จากระบบทรัพยากรบุคคล (HR)
  - 1.1.10. ข้อมูลองค์ความรู้ที่สำคัญขององค์กร จากระบบ KM (Knowledge Management)
  - 1.1.11. ข้อมูลที่สำคัญทางการเงินและรายงานวิเคราะห์ฐานะการเงิน (Finance and Accounting)
  - 1.1.12. ข้อมูลของศูนย์ปฏิบัติการสารสนเทศของ รฟม. (DOC) และระบบสารสนเทศ สำหรับผู้บริหาร (EIS)
- 1.2. ข้อมูลภายนอก รฟม.
  - 1.2.1. ข้อมูลราคาที่ดิน จากกรมธนารักษ์

**2. การวิเคราะห์ข้อมูล**

**2.1. การวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารในสถานีรถไฟฟ้า**

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อนำไปวิเคราะห์จำนวนและสถิติของผู้โดยสารในแต่ละสถานี วิเคราะห์การเดินทางสถานีต้นทาง-ปลายทางของผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลา วิเคราะห์รายได้จากการให้บริการรถไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์แนวโน้มผู้โดยสารในอนาคต โดยใช้การวิเคราะห์สถิติและโมเดลการพยากรณ์อนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) ในการทำนายจำนวนผู้โดยสารแต่ละวันในอนาคต นอกจากนี้ยังสามารถนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อเติมเต็มมุมมองให้สมบูรณ์ ได้แก่ ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารในแต่ละพื้นที่ และข้อมูลลักษณะผู้โดยสารจากระบบ IoT และ Video Analytics ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ในการวางแผนการบริหารจัดการสถานี ให้สามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)



	<ol style="list-style-type: none"><li>2) ข้อมูลจำนวนคนที่อยู่ในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT</li><li>3) ข้อมูลจำนวนคนเดินเข้าออกในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT</li><li>4) ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร จากระบบประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดีโอเพื่อการบริหารงานรถไฟฟ้า (Video Analytic)</li><li>5) ข้อมูลวิเคราะห์ลักษณะผู้โดยสาร จากระบบประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดีโอเพื่อการบริหารงานรถไฟฟ้า (Video Analytic)</li></ol>
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	<ol style="list-style-type: none"><li>1) รายงานจำนวนและสถิติผู้โดยสารในแต่ละสถานี</li><li>2) รายงานจำนวน ลักษณะ และสถิติผู้โดยสารในแต่ละพื้นที่สถานี</li><li>3) รายงานพยากรณ์แนวโน้มของจำนวนผู้โดยสารในอนาคตของแต่ละสถานี</li><li>4) รายงานจำนวนผู้โดยสารที่ผิดปกติ เมื่อเทียบกับจำนวนผู้โดยสารในอดีตและจำนวนผู้โดยสารที่ทำนายไว้</li><li>5) รายงานการโดยสารรถไฟฟ้าระหว่างสถานีต้นทางสถานีปลายทาง หรือ Origin-Destination Matrix (OD Matrix)</li><li>6) รายงานความหนาแน่นของจำนวนผู้โดยสารในแต่ละช่วงสถานี ในแต่ละช่วงเวลา</li><li>7) รายงานรายได้จากการโดยสารรถไฟฟ้า รวมถึงการขอคืนเงินของบัตรโดยสาร</li><li>8) รายงานจำนวนของบัตรโดยสารทั้งหมด บัตรโดยสารที่ยังใช้บริการอยู่ บัตรโดยสารที่ไม่ถูกใช้งานเป็นเวลานาน และบัตรโดยสารที่ถูกขอคืนเงิน</li><li>9) แสดงสถิติประเภทตัวโดยสาร โปรโมชันบัตรโดยสาร ลักษณะประชากรของผู้ถือบัตรโดยสารแยกตามประเภทบัตรโดยสาร เป็นต้น</li></ol>
- Machine Learning	<ol style="list-style-type: none"><li>1) โมเดลการพยากรณ์อนุกรมเวลา เพื่อทำนายจำนวนผู้โดยสารในอนาคต ในแต่ละสถานีและแต่ละช่วงเวลา โดยจะต้องมีการปรับปรุงโมเดลทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน โดยสร้างโมเดลทำนายจากข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)</li></ol>

2.2. การวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารในขบวนรถไฟ

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อนับจำนวนผู้โดยสารเข้าและออกแต่ละประตูของขบวนรถไฟ และสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อยอดเพื่อประมาณจำนวนผู้โดยสารในแต่ละตู้โดยสารของแต่ละขบวนรถไฟได้ ช่วยสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่สามารถประเมินปริมาณขบวนรถไฟในแต่ละช่วงเวลาที่เหมาะสม
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลจำนวนคนเดินเข้าออกในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานจำนวนผู้โดยสารในแต่ละตู้โดยสารรถไฟ และข้อมูลจำนวนผู้โดยสารสูงสุดในแต่ละตู้โดยสารของแต่ละชั่วโมง 2) รายงานปริมาณขบวนรถไฟที่วิ่งผ่านในแต่ละสถานี

2.3. การวิเคราะห์การไหลเวียนของผู้โดยสารในสถานี

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อวิเคราะห์หาบริเวณที่มีความคับคั่งของปริมาณผู้โดยสารหรือบริเวณที่เกิดคอขวด (Bottleneck) ในการเดินภายในสถานีรถไฟ
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลจำนวนคนที่อยู่ในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT 2) ข้อมูลจำนวนคนเดินเข้าออกในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานความหนาแน่นของผู้โดยสารในแต่ละบริเวณ รวมถึงข้อมูลอัตราการไหลเวียนของผู้โดยสารในแต่ละสถานี และขึ้นเครื่องหมายในบริเวณที่มีความคับคั่งของผู้โดยสาร บริเวณที่เกิดคอขวด และปริมาณผู้โดยสารตกค้างของแต่ละสถานี 2) รายงานจำนวนผู้โดยสารตกค้างในแต่ละสถานี โดยคำนวณจากจำนวนผู้โดยสารในชานชาลา และจำนวนผู้โดยสารเข้าออกรถไฟฟ้า

2.4. การวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มผู้โดยสาร (Segmentation)

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อให้ทราบพฤติกรรมการโดยสารของผู้โดยสาร เช่น กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางบ่อย กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางนาน ๆ ครั้ง กลุ่มผู้โดยสารที่ยังใช้บริการ กลุ่มผู้โดยสารที่ไม่ใช้บริการแล้ว กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางไกล กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางใกล้ กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางเฉพาะวันทำงาน กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางเฉพาะวันหยุด เป็นต้น
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการโดยสารรถไฟจากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)

ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานรายละเอียดของกลุ่มผู้โดยสาร ข้อมูลจำนวน ลักษณะ สถิติของผู้โดยสารแต่ละกลุ่ม และข้อมูลเปรียบเทียบรายได้จากการให้บริการของแต่ละกลุ่ม และเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้โดยสาร 2) รายงานการเปลี่ยนแปลงกลุ่มผู้โดยสาร ระหว่าง 2 ช่วงเวลา
- Machine Learning	1) วิเคราะห์กลุ่มผู้โดยสารด้วยเทคนิค Recency-Frequency-Monetary (RFM Segmentation) 2) วิเคราะห์กลุ่มผู้โดยสารจากรูปแบบการเดินทาง

2.5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกกับปริมาณผู้โดยสาร

วัตถุประสงค์	เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกและปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC) 2) ข้อมูลภายนอก ได้แก่ ข้อมูลราคาน้ำมัน ข้อมูลจำนวนจดทะเบียนรถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละเขต ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโควิด เป็นต้น
ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกและปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า 2) รายงานสถิติเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยภายนอกและปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า
- Machine Learning	1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกและปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า

2.6. การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ และรายได้จากการให้บริการอาคารจอดแล้วจร

วัตถุประสงค์	เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการโดยสารรถไฟฟ้าของผู้มาใช้บริการอาคารจอดแล้วจร
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการใช้บริการและการชำระค่าจอดรถ อาคารจอดแล้วจร 2) ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)

	3) ข้อมูลป้ายทะเบียนรถยนต์ในอาคารจอดแล้วจร จากระบบประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดีโอเพื่อการบริหารงานรถไฟฟ้า (Video Analytic)
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานพฤติกรรมของผู้ใช้บริการอาคารจอดแล้วจร ความหนาแน่นของอาคารจอดแล้วจร ในแต่ละช่วงเวลา ระยะเวลาที่ใช้บริการ 2) รายงานรายได้จากการให้บริการอาคารจอดแล้วจร 3) ข้อมูลสถิติ และสื่บคั้นรถยนต์ที่ใช้บริการอาคารจอดแล้วจร โดยสามารถสืบค้นจากยี่ห้อ สี ป้ายทะเบียน หรือช่วงเวลาเข้าออกอาคารจอดแล้วจร

2.7. การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความเสียหายของอุปกรณ์

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อวิเคราะห์และวางแผนในการซ่อมแซมหรือการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งถัด ๆ ไป และช่วยให้เจ้าหน้าที่หรือผู้เกี่ยวข้องบริหารจัดการอุปกรณ์ของ รฟม. ได้ดียิ่งขึ้น
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลความเสียหายของอุปกรณ์และข้อมูลการแจ้งซ่อม จากระบบบริหารงานบำรุงรักษา (CMMS)
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสถิติของการแจ้งซ่อมในงานบำรุงรักษา 2) รายงานสถิติทรัพย์สินที่เสียหายและลักษณะความเสียหาย
- Machine Learning	1) โมเดลวิเคราะห์ภาษาธรรมชาติ หรือ Natural Language Processing (NLP) เพื่อสกัดคำสำคัญที่น่าจะเป็นทรัพย์สินที่เสียหายและลักษณะความเสียหาย

2.8. การวิเคราะห์การบริหารจัดการพื้นที่เช่าและแผงค้า

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อให้สามารถบริหารพื้นที่พื้นที่เช่าและแผงค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการบริหารพื้นที่เช่า จากระบบบริหารงานพัฒนารูธุรกิจ (BDS) 2) ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC) 3) ข้อมูลจำนวนคนที่อยู่ในแต่ละพื้นที่ จากระบบ IoT 4) ข้อมูลวิเคราะห์ลักษณะผู้โดยสาร จากระบบประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดีโอเพื่อการบริหารงานรถไฟฟ้า (Video Analytic) 5) ข้อมูลที่ดินจากกรมธนารักษ์

ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานแหล่งที่มาของรายได้จากพื้นที่เช่าและแผงค้า 2) รายงานการบริหารจัดการพื้นที่เช่าและแผงค้า ข้อมูลสถานะของสัญญาของพื้นที่เช่าและแผงค้า เป็นพื้นที่ที่อยู่ในสัญญาหรือเป็นพื้นที่ว่างให้เช่า ระยะเวลาของสัญญา อายุสัญญาคงเหลือ ระยะเวลาที่ว่างจากการเช่า ค่าเช่าของพื้นที่เช่าและแผงค้า สถานะของการค้างชำระหนี้ค่าเช่าพื้นที่และแผงค้า 3) รายงานจำนวนผู้โดยสารของสถานีที่มีพื้นที่เช่าและแผงค้า 4) รายงานราคาประเมินที่ดินในบริเวณโดยรอบของสถานีที่มีพื้นที่เช่าและแผงค้า

2.9. การวิเคราะห์กลุ่มผู้เช่าและแผงค้า (Segmentation)

วัตถุประสงค์	เพื่อให้ทราบพฤติกรรมเช่าพื้นที่ เช่น กลุ่มผู้เช่าระยะเวลานาน กลุ่มผู้เช่ารายใหม่ กลุ่มผู้เช่าที่กำลังหมดสัญญา กลุ่มผู้เช่าพื้นที่เดียว กลุ่มผู้เช่าหลายพื้นที่ กลุ่มผู้เช่าหลายพื้นที่จากหลายสถานี เป็นต้น ทำให้สามารถตรวจสอบกลุ่มผู้ใช้พื้นที่ทรัพย์สินและประเมินการให้เช่าพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการบริหารพื้นที่เช่า จากระบบบริหารงานพัฒนาธุรกิจ (BDS)
ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสถานะของผู้เช่าและแผงค้าและสถิติที่เกี่ยวข้อง จำนวนพื้นที่เช่า อายุสัญญาคงเหลือ ค่าเช่าพื้นที่ 2) รายงานรายละเอียดของกลุ่มผู้เช่าและแผงค้า
- Machine Learning	1) โมเดลวิเคราะห์กลุ่มผู้เช่าพื้นที่และแผงค้าด้วยเทคนิค RFM Segmentation

2.10. ระบบวางแผนและการบริหารพื้นที่เช่า (Business Development System Planning)

วัตถุประสงค์	เพื่อประเมินรายได้ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากการให้เช่าพื้นที่แผงค้า พื้นที่อาคารจอดแล้วจร ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจในการควบคุมต้นทุนจากปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อกำไรที่คาดว่าจะได้รับ
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการบริหารพื้นที่เช่า จากระบบบริหารงานพัฒนาธุรกิจ (BDS) 2) ข้อมูลการใช้บริการและการชำระค่าจอดรถ อาคารจอดแล้วจร

<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานงบกำไรขาดทุนแสดงการเปรียบเทียบ Version Actual, Budget และ Reforecast จากการให้เข้าพื้นที่รายสถานี 2) รายงานรายได้จากการให้เข้าพื้นที่แผงค้ายาสถานี
- Machine Learning	ประเมินรายได้จากการให้เข้าพื้นที่แต่ละสถานี

2.11. การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเติมเงิน ชื้อโปรโมชัน และยอดเงินคงเหลือเฉลี่ยของบัตรโดยสาร

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อวิเคราะห์หากกลุ่มของผู้โดยสารแยกตามพฤติกรรมกรรมการเติมเงินและชื้อโปรโมชัน
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1. ข้อมูลการโดยสารรถไฟฟ้า จากระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection – AFC)
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานพฤติกรรมและสถิติการเติมเงิน และการชื้อโปรโมชันบัตรโดยสาร 2) รายงานกลุ่มของผู้โดยสารแยกตามพฤติกรรมกรรมการเติมเงิน และชื้อโปรโมชัน โดยสามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบรายได้จากการให้บริการของแต่ละกลุ่ม และเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้โดยสาร

2.12. การวิเคราะห์ความรู้สึกของประชาชนบนสื่อสังคมออนไลน์

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อหาข้อความที่สำคัญที่ควรได้รับการตอบสนองของเจ้าหน้าที่เร็วที่สุด
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการความคิดเห็น จากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network)
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสถิติเกี่ยวกับการใช้งานบนส่วนต่าง ๆ ของเพจ เช่น ข้อมูลเชิงสถิติเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมบนโพสต์ จำนวนการเข้าชม เป็นต้น 2) รายงานประชากรของผู้ติดตามเพจรวมถึงพฤติกรรมการใช้งาน Facebook เช่น เพศ อายุ และจำนวน เป็นต้น 3) รายงานสรุปเหตุการณ์ โดยการแสดงผลและเปรียบเทียบแนวโน้มของคำสำคัญในรูปแบบของ Word Cloud หรืออื่น ๆ 4) รายงานผลเปรียบเทียบข้อมูลเชิงสถิติระหว่างข้อมูลของเพจที่รพม. เป็นเจ้าของ และเพจที่ต้องการติดตาม
- Machine Learning	1) สกัดคำสำคัญ (Keyword Detection) 2) วิเคราะห์เชิงอารมณ์ (Sentiment Analysis) 3) วิเคราะห์เชิงความต้องการ/เจตนา (Intent Analysis)

2.13. การวิเคราะห์การจัดกลุ่มประเภทความคิดเห็น ข้อร้องเรียน และอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อจัดกลุ่มความคิดเห็น ข้อร้องเรียน ทำให้ทราบถึงเหตุการณ์ และตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการความคิดเห็น จากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network) 2) ข้อมูลการร้องเรียนการก่อสร้าง จากระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการ (PPMS) 3) ข้อมูลการร้องเรียน จากระบบรับเรื่องร้องเรียน
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสรุปเหตุการณ์ โดยการแสดงผลและเปรียบเทียบแนวโน้มของคำสำคัญในรูปแบบของ Word Cloud หรืออื่น ๆ 2) รายงานสถิติของผู้แสดงความคิดเห็น/ผู้ร้องเรียน ต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อพิจารณาการแพร่กระจายของเหตุการณ์ว่ามีผู้รับได้รับผลกระทบหรือได้รับความสนใจมากน้อยเพียงใด
- Machine Learning	1) สกัดคำสำคัญ (Keyword Detection) 2) จับกลุ่มข้อความ (Topic Detection)

2.14. รายงานราคาที่ดินของ รฟม. หรือตามพื้นที่ที่กำหนด

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อประเมินที่ดินโดยใช้ข้อมูลที่ดินจากกรมธนารักษ์ มาใช้ประกอบกับข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องสำหรับการบริหารจัดการที่ดิน
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลที่ดิน จากกรมธนารักษ์
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานที่ดินทรัพย์สินของ รฟม.

2.15. การวิเคราะห์การเบิกสวัสดิการของบุคลากร ร่วมกับการสำรวจความต้องการสวัสดิการของบุคลากร เพื่อออกแบบระบบสวัสดิการให้เหมาะสม

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อออกแบบสวัสดิการที่เหมาะสมกับพนักงานแต่ละคน หรือแต่ละช่วงอายุ
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1. ข้อมูลลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM) 2. ข้อมูลรูปแบบสวัสดิการ และการเบิกจ่ายสวัสดิการ ของแต่ละช่วงอายุ จากระบบทรัพยากรบุคคล 3. แบบสำรวจความต้องการสวัสดิการของพนักงาน รฟม.

ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานประวัติและสถิติการเบิกสวัสดิการในอดีต 2) รายงานสรุปแบบสำรวจความต้องการสวัสดิการ 3) รายงานความต้องการสวัสดิการ ของแต่ละช่วงอายุ
- Machine Learning	1) วิเคราะห์สวัสดิการด้วยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

2.16. การวิเคราะห์บุคลากรเพื่อบริหารอัตรากำลังขององค์กร

วัตถุประสงค์	วิเคราะห์อัตรากำลังขององค์กรในแต่ละหน่วยงาน เพื่อบริหารอัตรากำลังขององค์กร
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการรับบุคลากร และข้อมูลการลาออกของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM) 2) ข้อมูลการลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM)
ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานภาพรวมของบุคลากรขององค์กร 2) รายงานสถิติการออกของบุคลากร 3) รายงานสถิติการรับและออกของบุคลากร 4) รายงานสถิติการลาของบุคลากร

2.17. การวิเคราะห์การอบรมและกิจกรรมของบุคลากร

วัตถุประสงค์	เพื่อประเมินการพัฒนาด้านความรู้ภายในองค์กร รวมถึงประเมินการจัดกิจกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละหน่วยงาน หรือรายบุคคล
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลการลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM) 2) ข้อมูลกิจกรรม/การอบรมของบุคลากร จากระบบพัฒนาทรัพยากรบุคคล (HRD)
ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสถิติการอบรมและกิจกรรม เพื่อประเมินประเภทของการอบรมและกิจกรรมที่จัดขึ้น 2) รายงานสถิติการเข้าร่วมอบรมและกิจกรรม เพื่อประเมินการเข้าร่วมอบรมและกิจกรรม รวมถึงการพัฒนาด้านความรู้ของบุคลากร
- Machine Learning	จัดกลุ่มบุคลากรตามพฤติกรรมในการเข้าอบรมหรือเข้าร่วมกิจกรรม



2.18. การวิเคราะห์องค์ความรู้ที่สำคัญต่อการปฏิบัติงาน

<b>วัตถุประสงค์</b>	วิเคราะห์แหล่งความรู้ของแต่ละองค์ความรู้หลักและองค์ความรู้รองขององค์กร ร่วมกับข้อมูลจากแบบสำรวจองค์ความรู้ที่สำคัญต่อการปฏิบัติงาน เพื่อวิเคราะห์หาผู้เชี่ยวชาญในแต่ละองค์ความรู้
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลการลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM) 2) ข้อมูลองค์ความรู้ที่สำคัญขององค์กร
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานรายละเอียดและสถิติของแหล่งความรู้ ข้อมูลพื้นฐาน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แนวโน้มจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ของแต่ละองค์ความรู้ 2) รายงานความรู้ของแหล่งความรู้ ความรู้ที่เชี่ยวชาญของแต่ละผู้เชี่ยวชาญ 3) รายงานความเสี่ยงที่จะสูญหายของแต่ละองค์ความรู้และขึ้นเครื่องหมายแจ้งเตือน เช่น องค์ความรู้ใดมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนน้อย หรือองค์ความรู้ใดที่ผู้เชี่ยวชาญกำลังจะเกษียณอายุ

2.19. วิเคราะห์และจดจำใบหน้าบุคลากร รพม.

<b>วัตถุประสงค์</b>	เพื่อสามารถสืบค้นประวัติการเข้าพื้นที่ของบุคลากร รพม. และบุคคลภายนอกเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น
<b>ข้อมูลนำเข้า (Input data)</b>	1) ข้อมูลใบหน้าบุคลากร จากระบบทรัพยากรบุคคล (HR) 2) ข้อมูลการลักษณะประชากรของบุคลากร จากระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HRM)
<b>ผลลัพธ์</b>	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานสถิติปริมาณบุคลากรและบุคคลภายนอกเข้าพื้นที่ของรพม. 2) รายงานประวัติการเข้าพื้นที่ของบุคลากร โดยสามารถค้นหาจากรหัสบุคลากร หรือชื่อของบุคลากร
- Machine Learning	1) วิเคราะห์ใบหน้า (Face Recognition) ได้แก่ การตรวจจับใบหน้า (Face Detection), การหาทิศทางของใบหน้า (Face Alignment), การสกัดคุณลักษณะของใบหน้า (Face Extraction), และ การหาความคล้ายของใบหน้า (Face Matching) เป็นต้น

2.20. การวิเคราะห์ข้อมูลการเงินและบัญชี (Financial and Accounting Analytic)

วัตถุประสงค์	เพื่อติดตามผลการดำเนินงาน และกำกับดูแลหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ข้อมูลนำเข้า (Input data)	1) ข้อมูลระบบบัญชีการเงิน (ERP) ประกอบด้วย ข้อมูลที่สำคัญทางการเงิน ข้อมูลงบการเงิน โครงสร้างเงินลงทุน และการเบิกจ่ายงบประมาณ
ผลลัพธ์	
- รายงานเพื่อการตัดสินใจ	1) รายงานผลการดำเนินงานที่สำคัญ (Executive Summary) 2) รายงานการเงินการลงทุน เช่น รายงานสรุปแผน/ผลการเบิกจ่ายงบลงทุน และแหล่งที่มาของงบลงทุน 3) รายงานงบการเงินและอัตราส่วนทางการเงิน เพื่อทำการกรอกค่าคาดการณ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่พึงได้ต่อการประมาณการณ์

ภาคผนวก จ.

**คุณสมบัติเฉพาะด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)**

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายการอย่างน้อยดังนี้

**1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวน 3 ชุด (สำหรับ Utility Node และ Gateway Node) ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้**

- 1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Rack Server สามารถติดตั้งใช้งานในตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
- 1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง จำนวน 2 socket มีแกนประมวลผล (Core) ไม่น้อยกว่า 8 แกน มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz
- 1.3 มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR4 ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 384 GB
- 1.4 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller ที่รองรับการทำงาน RAID 0, 1, 5
- 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวน 2 หน่วย
- 1.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SAS หรือ NL-SAS หรือดีกว่า ความจุไม่มากกว่า 1.2 TB จำนวน 8 หน่วย โดยมีความจุรวมไม่น้อยกว่า 9.6 TB
- 1.7 มี Network Interface Adapter แบบ 10GBase-T จำนวน 2 port
- 1.8 มีพอร์ตสำหรับควบคุมจากระยะไกล (Management Port) แบบ Ethernet ที่มีความสามารถสั่งเปิดปิดเครื่องควบคุมหน้าจอได้
- 1.9 มี Power Supply แบบ Hot plug หรือ Hot Swap จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วยทำงานร่วมกันแบบ redundant
- 1.10 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220V AC 50Hz ตามมาตรฐานของไทยได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงระบบไฟฟ้า และปลั๊กไฟฟ้าของอุปกรณ์ทุกรายการจะต้องเป็นชนิด 3 ขา (มีขาสำหรับสายดิน)
- 1.11 มีสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ รพม. ได้
- 1.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบจากโรงงานที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9000 Series หรือเทียบเท่า
- 1.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับรองมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น UL หรือ TUV หรือเทียบเท่า
- 1.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม FCC หรือ CE หรือ RoHS หรือเทียบเท่า
- 1.15 มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนทั้งค่าแรงอะไหล่ โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) จากบริษัทผู้ผลิต

/2. เครื่องคอมพิวเตอร์...

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 จำนวน 3 ชุด (สำหรับ Worker Node) ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
  - 2.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Rack Server สามารถติดตั้งใช้งานในตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
  - 2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง จำนวน 2 socket มีแกนประมวลผล (Core) ไม่น้อยกว่า 24 แกน มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.7 GHz
  - 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR4 ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 576 GB
  - 2.4 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller ที่รองรับการทำงาน RAID 0, 1, 5
  - 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวน 2 หน่วย
  - 2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SAS หรือ NL-SAS หรือดีกว่า ความจุไม่มากกว่า 6 TB จำนวน 8 หน่วย โดยมีความจุรวมไม่น้อยกว่า 48 TB
  - 2.7 มี Network Interface Adapter แบบ 10GBase-T จำนวน 2 port
  - 2.8 มีพอร์ตสำหรับควบคุมจากระยะไกล (Management Port) แบบ Ethernet ที่มีความสามารถสั่งเปิดปิดเครื่องควบคุมหน้าจอได้
  - 2.9 มี Power Supply แบบ Hot plug หรือ Hot Swap จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วยทำงานร่วมกันแบบ redundant
  - 2.10 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220V AC 50Hz ตามมาตรฐานของไทยได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงระบบไฟฟ้า และปลั๊กไฟฟ้าของอุปกรณ์ทุกรายการจะต้องเป็นชนิด 3 ขา (มีขาสำหรับสายดิน)
  - 2.11 มีสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ รพม. ได้
  - 2.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 Series หรือเทียบเท่า
  - 2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับรองมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น UL หรือ TUV หรือเทียบเท่า
  - 2.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม FCC หรือ CE หรือ RoHS หรือเทียบเท่า
  - 2.15 มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนทั้งค่าแรงอะไหล่ โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) จากบริษัทผู้ผลิต

ภาคผนวก ฉ.



**การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย**

**MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND**

รัฐวิสาหกิจภายใต้กำกับของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

A STATE ENTERPRISE UNDER SUPERVISION OF MINISTER OF TRANSPORT

**ประกาศการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย**

**เรื่อง นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 9)**

ด้วยพระราชกฤษฎีกากำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ พ.ศ. 2549 มาตรา 5 กำหนดให้หน่วยงานของรัฐต้องจัดทำนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ เพื่อให้การดำเนินการใด ๆ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์กับหน่วยงานของรัฐหรือโดยหน่วยงานของรัฐ มีความมั่นคงปลอดภัยและเชื่อถือได้ และเพื่อให้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างครบถ้วนเพื่อธำรงไว้ซึ่งความลับ (Confidentiality) ความถูกต้องครบถ้วน (Integrity) และสภาพพร้อมใช้งาน (Availability) ของสารสนเทศ รวมทั้งคุณสมบัติอื่น ได้แก่ ความถูกต้องแท้จริง (Authenticity) ความรับผิดชอบ (Accountability) การห้ามปฏิเสธความรับผิดชอบ (Non-repudiation) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) และตามประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศของหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2556 ข้อ 14 กำหนดให้หน่วยงานของรัฐต้องกำหนดความรับผิดชอบที่ชัดเจน กรณีระบบคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลสารสนเทศเกิดความเสียหายหรืออันตรายใด ๆ แก่องค์กรหรือผู้หนึ่งผู้ใด อันเนื่องมาจากความบกพร่อง ละเลย หรือฝ่าฝืนการปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ ทั้งนี้ ให้ผู้บริหารระดับสูงสุดของหน่วยงาน (Chief Executive Officer: CEO) เป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสี่ยง ความเสียหาย หรืออันตรายที่เกิดขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2543 ผู้ว่าการการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย จึงออกประกาศการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย เรื่อง นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์และขอบเขต

เพื่อให้การใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รฟม. เป็นไปอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ มีความมั่นคงปลอดภัย และสามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ในลักษณะที่ไม่ถูกต้องและการถูกคุกคามจากภัยต่าง ๆ จึงได้กำหนดนโยบายให้มีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ครอบคลุมถึงประเด็นสำคัญ ดังนี้

การเข้าถึงหรือควบคุมการใช้งานสารสนเทศครอบคลุม 4 ด้าน คือ

- 1.1.1 การเข้าถึงระบบสารสนเทศ (Access Control) ต้องตรวจสอบการอนุมัติสิทธิ์การเข้าถึงระบบและกำหนดรหัสผ่าน การลงทะเบียนผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ (User Authentication) เท่านั้นที่สามารถ

เข้าถึงระบบได้ รวมถึงมีการเก็บบันทึกข้อมูลการเข้าถึงระบบ (Access Log) และข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ การให้สิทธิ์การใช้งานระบบสารสนเทศนั้นต้องให้สิทธิ์อย่างเหมาะสมและเพียงพอ (Need to know and Need to use)

- 1.1.2 การเข้าถึงระบบเครือข่าย (Network Access Control) ต้องกำหนดเส้นทางการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ การรับ - ส่ง หรือการไหลเวียนข้อมูลหรือสารสนเทศจะต้องผ่านระบบการรักษาความปลอดภัยที่องค์กรจัดสรรไว้ เช่น Firewall IDS/IPS Proxy หรือการตรวจสอบไวรัสคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เพื่อควบคุมและป้องกันภัยคุกคามอย่างเป็นระบบ
  - 1.1.3 การเข้าถึงระบบปฏิบัติการ (Operating System Access Control) เพื่อป้องกันการเข้าถึงระบบปฏิบัติการโดยไม่ได้รับอนุญาต โดยกำหนดให้มีการยืนยันตัวตนเพื่อระบุถึงตัวตนของผู้ใช้งาน รวมทั้งกำหนดให้มีการจำกัดระยะเวลาในการเชื่อมต่อเพื่อให้มีความมั่นคงปลอดภัยมากยิ่งขึ้น
  - 1.1.4 การเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์หรือแอปพลิเคชันและสารสนเทศ (Application and Information Access Control) ต้องกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยให้สิทธิ์เฉพาะระบบงานสารสนเทศที่ต้องปฏิบัติตามหน้าที่เท่านั้น รวมทั้งมีการทบทวนสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ
  - 1.2 มีระบบสารสนเทศและระบบสำรองที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งมีแผนเตรียมพร้อมในกรณีฉุกเฉินหรือกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ เพื่อให้สามารถใช้งานสารสนเทศได้ตามปกติอย่างต่อเนื่อง
  - 1.3 การตรวจสอบและประเมินความเสี่ยงของระบบสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ
2. แนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รฟม.
- แนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รฟม. ใช้แนวทางและกระบวนการอ้างอิงตาม 1) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศของหน่วยงานรัฐ พ.ศ. 2553 2) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศตามวิธีการแบบปลอดภัย พ.ศ. 2555 และ 3) มาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 โดยแบ่งแนวปฏิบัติออกเป็น 15 ส่วนตามเอกสารแนบท้ายประกาศ ดังต่อไปนี้
- 2.1 นโยบายการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับผู้บริหาร (ส่วนที่ 1)
  - 2.2 ความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวกับบุคลากร (ส่วนที่ 2)
  - 2.3 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม (ส่วนที่ 3)
  - 2.4 การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ (ส่วนที่ 4)
  - 2.5 การควบคุมการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (ส่วนที่ 5)
  - 2.6 การควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายไร้สาย (ส่วนที่ 6)
  - 2.7 การควบคุมหน่วยงานภายนอกและผู้ใช้งานที่เป็นบุคคลภายนอกเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (ส่วนที่ 7)
  - 2.8 การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของ รฟม. (ส่วนที่ 8)
  - 2.9 การใช้งานอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ (ส่วนที่ 9)
  - 2.10 การใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (ส่วนที่ 10)



- 2.11 การสำรองข้อมูลและการเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (ส่วนที่ 11)
- 2.12 การตรวจสอบและประเมินความเสี่ยง (ส่วนที่ 12)
- 2.13 การจัดการทรัพย์สิน (ส่วนที่ 13)
- 2.14 การถ่ายโอน และการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศ (ส่วนที่ 14)
- 2.15 การควบคุมการเข้ารหัส (ส่วนที่ 15)

แนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศตามข้อ 2. จัดเป็นมาตรฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยในการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รฟม. ซึ่งพนักงานและลูกจ้างของ รฟม. รวมทั้งหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

3. กรณีระบบคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลสารสนเทศเกิดความเสียหาย หรืออันตรายใด ๆ แก่องค์กรหรือผู้หนึ่งผู้ใด อันเนื่องมาจากความบกพร่อง ละเลย หรือฝ่าฝืนการปฏิบัติตามนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ ผู้ว่าการการรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูงสุดของหน่วยงาน (Chief Executive Officer: CEO) ต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสี่ยง ความเสียหาย หรืออันตรายที่เกิดขึ้น และดำเนินการตรวจสอบข้อเท็จจริงกรณีที่ระบบคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลสารสนเทศเกิดความเสียหายหรืออันตรายใด ๆ แก่หน่วยงานหรือผู้หนึ่งผู้ใด รวมทั้งให้พิจารณาลงโทษตามเหตุอันควร

ประกาศ ณ วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2563



(นายภคพงศ์ ศิริกันทรมาศ)

ผู้ว่าการการรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย



## ส่วนที่ 7

### การควบคุมหน่วยงานภายนอกหรือผู้ใช้งานที่เป็นบุคคลภายนอกเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### วัตถุประสงค์

- เพื่อป้องกันและควบคุมหน่วยงานภายนอกหรือบุคคลภายนอกที่มีการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รพม. ให้เป็นไปอย่างมั่นคงปลอดภัย

#### ผู้รับผิดชอบ

- ผู้ดูแลระบบ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### อ้างอิงมาตรฐาน

- หมวดที่ 5 การควบคุมการเข้าถึง (Access control)
- หมวดที่ 7 ความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม (Physical and environment security)
- หมวดที่ 11 ความสัมพันธ์กับผู้ขาย ผู้ให้บริการภายนอก (Supplier relationships)

#### แนวปฏิบัติ

1. ผู้ดูแลระบบต้องประเมินความเสี่ยงจากการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลโดยหน่วยงานภายนอกหรือบุคคลภายนอก และกำหนดมาตรการรองรับหรือแก้ไขที่เหมาะสมก่อนที่จะอนุญาตให้เข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้
2. การควบคุมการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงานภายนอกหรือบุคคลภายนอก
  - 2.1 หน่วยงานภายนอกหรือบุคคลภายนอกที่ต้องการสิทธิ์ในการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ รพม. จะต้องทำเรื่องขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อขออนุมัติจากผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
  - 2.2 จัดทำเอกสารแบบฟอร์มสำหรับให้หน่วยงานภายนอกหรือบุคคลภายนอกทำการระบุเหตุผลความจำเป็นที่ต้องใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้
    - 2.2.1 เหตุผลในการขอใช้
    - 2.2.2 ระยะเวลาในการใช้
    - 2.2.3 การตรวจสอบความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่าย
    - 2.2.4 การตรวจสอบ MAC address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อ
    - 2.2.5 กำหนดให้มีการลงนามการไม่เปิดเผยข้อมูลที่สำคัญและเป็นความลับของ รพม.
  - 2.3 ผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการตรวจสอบการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสามารถควบคุมการใช้งานได้อย่างมั่นคงปลอดภัยตามสัญญา
  - 2.4 ผู้ดูแลระบบต้องควบคุมให้หน่วยงานภายนอกจัดทำแผนการดำเนินงาน คู่มือการปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อควบคุมหรือตรวจสอบการทำงานได้อย่างเข้มงวด เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเป็นไปตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้



3. ผู้ดูแลระบบต้องแจ้งแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แก่ผู้รับจ้างภายนอกหรือบุคคลภายนอกเพื่อให้ปฏิบัติตาม
4. ผู้บังคับบัญชา ต้องควบคุมให้มีการกำหนดข้อตกลงและความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับความเสียด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศลงในสัญญากับผู้ให้บริการภายนอกที่ให้บริการด้านสารสนเทศและบริการด้านการสื่อสาร โดยให้ครอบคลุมรวมถึงผู้รับจ้างช่วง
5. ผู้ดูแลระบบ ต้องกำกับดูแลให้หน่วยงานภายนอก หรือผู้ใช้งานที่เป็นบุคคลภายนอกปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงการให้บริการที่ระบุไว้ ซึ่งต้องครอบคลุมถึงด้านความมั่นคงปลอดภัย
6. ผู้ดูแลระบบ ต้องติดตาม ตรวจสอบรายงานหรือบันทึกการให้บริการของบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกที่ให้บริการแก่หน่วยงานตามที่จ้างอย่างสม่ำเสมอตามสัญญาว่าจ้าง
7. ผู้ดูแลระบบ ต้องควบคุมให้มีการกำหนดขั้นตอนและช่องทางในการติดต่อกับหน่วยงานภายนอกที่มีหน้าที่ในการกำกับดูแล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้กฎหมาย รวมทั้งหน่วยงานที่ควบคุมดูแลสถานการณ์ฉุกเฉินภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน
8. ผู้ดูแลระบบ ต้องมีขั้นตอนและช่องทางในการติดต่อกับหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านหรือหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญด้านความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน
9. ผู้ดูแลระบบต้องควบคุมการเปลี่ยนแปลงของหน่วยงานภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานขององค์กร และต้องประเมินความเสี่ยงอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมผลกระทบอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงนั้น
10. หน่วยงานภายนอกหรือผู้ใช้งานที่เป็นบุคคลภายนอก ต้องใช้งานทรัพย์สินสารสนเทศของ รฟม. ด้วยความระมัดระวัง และรักษาความลับของ รฟม. ไม่นำไปเปิดเผย และต้องขออนุญาตพร้อมทั้งปฏิบัติตามเงื่อนไขการเข้าถึงระบบสารสนเทศของ รฟม. ทุกครั้ง
11. การควบคุมการนำอุปกรณ์ส่วนตัว (Bring Your Own Device: BYOD) มาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ รฟม. เพื่อบริหารจัดการระบบงานสารสนเทศ
  - 11.1 ผู้ดูแลระบบต้องอนุญาตการนำอุปกรณ์ส่วนตัวมาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ รฟม. เพื่อเข้าถึงระบบงานสารสนเทศต่าง ๆ อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร
  - 11.2 ผู้ดูแลระบบต้องตรวจสอบการติดตั้งโปรแกรมป้องกันมัลแวร์ที่อุปกรณ์ส่วนตัวของผู้ใช้งานว่าต้องอัปเดตเป็นเวอร์ชันล่าสุด
  - 11.3 ผู้ดูแลระบบต้องตรวจสอบการอัปเดต Patch ของระบบปฏิบัติการที่อุปกรณ์ส่วนตัวของผู้ใช้งานว่าต้องอัปเดตเป็นเวอร์ชันล่าสุด
  - 11.4 ผู้ดูแลระบบต้องตรวจสอบผลการสแกนมัลแวร์ที่อุปกรณ์ส่วนตัวของผู้ใช้งาน โดยต้องมีผลการสแกนมัลแวร์ไม่เกิน 1 วัน

**ภาคผนวก ข.**



**สัญญาการเก็บรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ**

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย เลขที่ 175 ถนนพระราม 9  
แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ..... ระหว่าง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 175 ถนนพระราม 9  
แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร โดย .....  
.....ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “รฟม.” ฝ่ายหนึ่ง กับ

นาย/นาง/นางสาว/ ..... เลขที่บัตรประชาชน .....  
ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับข้อมูล” อีกฝ่ายหนึ่ง

ตามที่ ..... (คู่สัญญา เช่น กลุ่มบริษัท/บริษัท/มหาวิทยาลัย/ฯลฯ)  
..... ได้ตกลงทำสัญญา ..... เลขที่ .....  
เมื่อวันที่ ..... กับ รฟม. ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “สัญญาโครงการ” โดย .....  
(คู่สัญญา) ..... จะได้รับข้อมูลจาก รฟม. เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งในการ  
ดำเนินงานดังกล่าว ..... (คู่สัญญา) ..... ได้มอบหมายให้ผู้รับ  
ข้อมูลประสานขอข้อมูลจาก รฟม. เพื่อนำไปประกอบการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินโครงการ  
..... นั้น

ทั้งสองฝ่ายจึงตกลงทำสัญญากัน ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ในสัญญาฉบับนี้ “ข้อมูล” หมายถึง สิ่งสื่อความหมายให้รู้เรื่องราวข้อเท็จจริง ข้อมูล  
หรือสิ่งใด ๆ ไม่ว่าการสื่อความหมายนั้นจะทำได้โดยสภาพสิ่งของนั่นเองหรือโดยผ่านวิธีการใด ๆ และไม่ว่า  
จะได้จัดทำไว้ในรูปของเอกสาร แฟ้ม รายงาน หนังสือ แผนผัง แผนที่ ภาพวาด ภาพถ่าย फिल्म การ  
บันทึกภาพหรือเสียง การบันทึกโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ คำสั่ง ชุดคำสั่ง หรือสิ่งอื่นใดบรรดาที่อยู่ในระบบ  
คอมพิวเตอร์ในสภาพที่ระบบคอมพิวเตอร์อาจประมวลผลได้ และให้หมายความรวมถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์  
ตามกฎหมายว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วย หรือวิธีอื่นใดที่ทำให้สิ่งที่บันทึกไว้ปรากฏได้

2. ผู้รับข้อมูลให้สัญญาแก่ รฟม. ว่าข้อมูลที่ได้รับจาก รฟม. หรือในนามของ รฟม. ผู้รับข้อมูล  
จะใช้เพื่อประกอบการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องสำหรับดำเนินโครงการ .....  
ตามสัญญาโครงการเท่านั้น และจะไม่นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในเชิงพาณิชย์  
การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีอื่น การใช้หรือพยายามใช้ข้อมูลเพื่อการอื่น การอ้างอิงหรือรวมเข้า  
ไปเป็นส่วนหนึ่งของการประดิษฐ์ใด ๆ การรับขอความคุ้มครองจากทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ของผู้รับข้อมูล  
เว้นแต่ได้รับการอนุญาตจาก รฟม. เป็นลายลักษณ์อักษรก่อน

3. ผู้รับข้อมูลจะต้องปกปิดข้อมูลทั้งหมดที่ได้มีการเปิดเผยภายใต้สัญญาโครงการนี้ไว้เป็น  
ความลับอย่างเคร่งครัด

4. ถ้าข้อกำหนดใด ๆ ตามสัญญาฉบับนี้ตกเป็นโมฆะ ให้ข้อสัญญาที่เหลืออยู่ในสัญญาฉบับนี้  
คงใช้บังคับและมีผลอย่างสมบูรณ์

/5. หากผู้รับ ...

5. หากผู้รับข้อมูลไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย หรือฝ่าฝืนสัญญาไม่ว่าข้อใดข้อหนึ่ง ผู้รับข้อมูลยินยอมชดใช้ค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นหรือที่เกี่ยวข้องแก่ รพม. ทั้งสิ้น

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้แล้ว เห็นว่าถูกต้องตรงตามเจตนาของตน จึงได้ลงนามและประทับตรา (ถ้ามี) ไว้ต่อหน้าพยานและยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

การรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

ลงชื่อ .....  
(.....)  
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการฝ่าย/สำนัก.....  
วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ ..... ผู้รับข้อมูล  
(.....)  
วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ ..... พยาน  
(.....)  
ตำแหน่ง .....  
วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ ..... พยาน  
(.....)  
วันที่ ...../...../.....

=====